Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Complexo Fotovoltaico Renascença



Novembro de 2025

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, referente ao Complexo Fotovoltaico Renascença, de propriedade Elera Energias Renováveis S.A., localizado no município de Parazinho – Rio Grande do Norte.

O EIA, apresentado ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA, visa subsidiar a emissão da Licença Prévia do referido empreendimento.

São Paulo, 10 de novembro de 2025.

Luma Dalmolin Stenger
Coordenadora do Projeto e Responsável Técnica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 29
1.1 Identificação do Empreendedor 30
1.2 Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA 30
1.3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar 31
1.4 Identificação do Empreendimento 33
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 34
2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 34
2.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO 36
2.2.1 Arranjo Geral 36
2.2.2 Elementos constituintes dos painéis fotovoltaicos 38
2.2.3 Sistema de Conexão 44
2.3 Implantação do Projeto 44
2.3.1 Vias de acesso 44
2.3.2 Canteiro de Obras 45
2.3.3 Contratação de Mão de Obra 46
2.3.4 Fluxo de tráfego 48
2.3.5 Supressão de vegetação nativa 48
2.3.6 Bota-Fora 49
2.3.7 Terraplanagem 50
2.3.8 Fundação das Estruturas 51
2.3.9 Sistema de drenagem pluvial 52
2.3.10 Diretrizes de Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica 53
2.3.11 Segurança do Trabalho 54
2.3.12 Montagem 55
2.3.13 Comissionamento 57
2.3.14 Estimativa do custo do empreendimento 58
2.3.15 Cronograma físico 58
2.4 Operação e Manutenção 59
2.4.1 Sistema de controle fotovoltaico/*tracker* 59
2.4.2 Limpeza dos painéis solares 60
2.4.3 Manutenção Geral 61
2.4.4 Destinação final dos painéis avariados ou com defeito 62

3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 64
3.1 SETOR ELÉTRICO 64
3.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 66
3.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 68
3.3.1 Cenários Alternativos 70
3.3.2 Alternativas das Alternativas Locacionais 73
3.4 Hipótese de não instalação 77
4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE 79
4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 80
4.1.1 Leis Federais 80
4.1.2 Decretos Federais 84
4.1.3 Resoluções CONAMA 87
4.1.4 Resoluções CONABIO 88
4.1.5 Portarias Federais 89
4.1.6 Resoluções ANEEL 90
4.1.7 Instruções Normativas Federais 92
4.1.8 Portarias e Instrução Normativa IPHAN 93
4.2 Legislação Estadual 93
4.2.1 Leis Estaduais 93
4.2.2 Decretos Estaduais 95
4.2.3 Resoluções CONEMA 96
4.2.4 Portarias e Instruções Normativas Idema 96
4.3 Legislação Municipal 97
5 ÁREA DE INFLUÊNCIA 98
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA 101
6.1 Meio Físico 101
6.1.1 Metodologia 102
6.1.2 Clima e Condições Meteorológicas 105
6.1.3 Grau de Albedo e Alterações Microclimáticas 114
6.1.4 Geologia 117
6.1.5 Geomorfologia 123
6.1.6 Pedologia 130
6.1.7 Geotecnia 136

6.1.8 Recursos Hídricos 139
6.1.9 Recursos Minerais e Processos Minerários 159
6.1.10 Cavidades Naturais 161
6.1.11 Sismicidade 165
6.1.12 Ruídos 168
6.1.13 Considerações finais 184
6.2 Meio Biótico 186
6.2.1 Flora 187
6.2.2 Fauna 253
6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 365
6.3.1 Metodologia 366
6.3.2 Contextualização Histórica e Regional 369
6.3.3 Aspectos Demográficos 373
6.3.4 Infraestrutura Social e Organizacional 388
6.3.5 Estruturas Produtivas e de Serviços 405
6.3.6 Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas 418
6.3.7 Comunidades na Área de Influência Direta 420
6.3.8 Patrimônios histórico, cultural e arqueológico 483
6.3.9 Licenciamento Arqueológico 485
6.3.10 Comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas 486
6.3.11 Paisagem 491
6.3.12 Imóveis rurais que integram a área do empreendimento 492
6.3.13 Distâncias dos equipamentos 494
6.3.14 Análise Integrada 495
7 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 497
7.1 DEFINIÇÕES 498
7.2 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 499
7.2.1 Definição dos Indicadores 500
7.2.2 Análise de Significância 504
7.2.3 Classificação das Medidas 506
7.3 IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DO IMPACTO E DESCRIÇÃO 507
7.3.1 Avaliação dos Impactos Ambientais 509
8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 559

9 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS.....562
10 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....565
10.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA 567
10.1.1 Introdução 567
10.1.2 Justificativa 567
10.1.3 Objetivos 568
10.1.4 Metodologia 569
10.1.5 Metas 569
10.1.6 Indicadores de Desempenho 570
10.1.7 Responsabilidade pela Execução do Programa 571
10.1.8 Prazo de Execução 571
10.1.9 Interface com outros Programas 572
10.2 PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO - PAC 572
10.2.1 Introdução 572
10.2.2 Justificativa 573
10.2.3 Objetivos 573
10.2.4 Metodologia 574
10.2.5 Metas 575
10.2.6 Indicadores de Desempenho 575
10.2.7 Responsabilidade pela Execução do Programa 576
10.2.8 Prazo de Execução 576
10.2.9 Interface com outros Programas 576
10.3 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E SISTEMA DE DRENAGEM 577
10.3.1 Introdução 577
10.3.2 Justificativa 578
10.3.3 Objetivos 578
10.3.4 Metodologia 579
10.3.5 Metas 581
10.3.6 Indicadores de Desempenho 582
10.3.7 Responsabilidade pela Execução do Programa 582
10.3.8 Prazo de Execução 582

10.3.9 Interface com outros Programas 583
10.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS 583
10.4.1 Introdução 583
10.4.2 Justificativa 584
10.4.3 Objetivos 584
10.4.4 Metodologia 584
10.4.5 Metas 586
10.4.6 Indicadores de Desempenho 587
10.4.7 Prazos de Execução 587
10.4.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 587
10.4.9 Interface com outros Programas 587
10.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS - PGRSEL 588
10.5.1 Introdução 588
10.5.2 Justificativa 589
10.5.3 Objetivos 589
10.5.4 Metodologia 590
10.5.5 Metas 602
10.5.6 Indicadores de Desempenho 602
10.5.7 Prazos de Execução 603
10.5.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 603
10.5.9 Interface com outros Programas 604
10.6 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA EMISSÃO DE PARTICULADOS 605
10.6.1 Introdução 605
10.6.2 Justificativa 606
10.6.3 Objetivos 606
10.6.4 Metodologia 606
10.6.5 Metas 608
10.6.6 Indicadores 608
10.6.7 Prazos de Execução 609
10.6.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 609
10.6.9 Interface com outros Programas 609

10.7 PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E RESGATE DE FLORA 610
10.7.1 Introdução 610
10.7.2 Justificativa 610
10.7.3 Objetivos 611
10.7.4 Metodologia 611
10.7.5 Metas 619
10.7.6 Indicadores de Desempenho 619
10.7.7 Prazos de Execução 620
10.7.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 621
10.7.9 Interface com outros Programas 621
10.8 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD 621
10.8.1 Introdução 621
10.8.2 Justificativa 622
10.8.3 Objetivos 622
10.8.4 Metodologia 623
10.8.5 Metas 625
10.8.6 Indicadores de Desempenho 626
10.8.7 Prazos de Execução 627
10.8.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 627
10.8.9 Interface com outros Programas 628
10.9 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DA FAUNA 628
10.9.1 Introdução 628
10.9.2 Justificativa 630
10.9.3 Objetivos 630
10.9.4 Metodologia 631
10.9.5 Metas 634
10.9.6 Indicadores de Desempenho 635
10.9.7 Prazos de Execução 636
10.9.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 636
10.9.9 Interface com outros Programas 636
10.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA 637
10.10.1 Introdução 637

10.10.2 Justificativa 639
10.10.3 Objetivos 640
10.10.4 Metodologia 640
10.10.5 Metas 645
10.10.6 Indicadores de Desempenho 646
10.10.7 Prazos de Execução 647
10.10.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 647
10.10.9 Interface com outros Programas 647
10.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS 647
10.11.1 Introdução 647
10.11.2 Justificativa 648
10.11.3 Objetivos 648
10.11.4 Metodologia 648
10.11.5 Metas 649
10.11.6 Indicadores de Desempenho 649
10.11.7 Prazos de Execução 649
10.11.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 649
10.11.9 Interface com outros Programas 649
10.12 PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DE ESTRADAS, ACESSOS E ESTRUTURAS 650
10.12.1 Introdução 650
10.12.2 Justificativa 650
10.12.3 Objetivos 651
10.12.4 Metodologia 651
10.12.5 Metas 658
10.12.6 Indicadores de Desempenho 659
10.12.7 Prazos de Execução 659
10.12.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 659
10.12.9 Interface com outros Programas 660
10.13 PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR 660
10.13.1 Introdução 660
10.13.2 Justificativa 660
10.13.3 Objetivos 660

10.13.4 Metodologia 661
10.13.5 Metas 662
10.13.6 Indicadores de Desempenho 663
10.13.7 Prazos de Execução 664
10.13.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 664
10.13.9 Interface com outros Programas 664
10.14 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA 664
10.14.1 Introdução 664
10.14.2 Justificativa 665
10.14.3 Objetivos 666
10.14.4 Metodologia 666
10.14.5 Metas 668
10.14.6 Indicadores de Desempenho 669
10.14.7 Prazos de Execução 669
10.14.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 669
10.14.9 Interface com outros Programas 669
10.15 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS 670
10.15.1 Introdução 670
10.15.2 Justificativa 670
10.15.3 Objetivos 670
10.15.4 Metodologia 671
10.15.5 Metas 672
10.15.6 Indicadores de Desempenho 673
10.15.7 Prazos de Execução 673
10.15.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 673
10.15.9 Interface com outros Programas 673
10.16 PROGRAMA DE AÇÃO EMERGENCIAL - PAE 674
10.16.1 Introdução 674
10.16.2 Justificativa 674
10.16.3 Objetivos 674
10.16.4 Metodologia 675
10.16.5 Metas 675
10.16.6 Indicadores de Desempenho 675

10.16.7 Responsabilidades 676
10.16.8 Prazo de Execução 676
10.16.9 Interface com outros Planos 676
10.17 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO, CONTRATAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL 677
10.17.1 Introdução 677
10.17.2 Justificativa 677
10.17.3 Objetivos 677
10.17.4 Metodologia 678
10.17.5 Metas 682
10.17.6 Indicadores de Desempenho 682
10.17.7 Prazos de Execução 682
10.17.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 683
10.17.9 Interface com outros Programas 683
10.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO E DE EQUIPAMENTOS URBANOS 683
10.18.1 Introdução 683
10.18.2 Justificativa 684
10.18.3 Objetivos 684
10.18.4 Metodologia 685
10.18.5 Metas 688
10.18.6 Indicadores de Desempenho 688
10.18.7 Prazos de Execução 689
10.18.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 689
10.18.9 Interface com outros Programas 689
10.19 PROGRAMA DE LIMPEZA DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS 689
10.19.1 Introdução 689
10.19.2 Justificativa 690
10.19.3 Objetivos 690
10.19.4 Metodologia 690
10.19.5 Metas 690
10.19.6 Indicadores de Desempenho 691
10.19.7 Prazos de Execução 691

10.19.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 691
10.19.9 Interface com outros Programas 691
10.20 PROGRAMA DE DESCOMISSIONAMENTO DO EMPREENDIMENTO 692
10.20.1 Introdução 692
10.20.2 Justificativa 692
10.20.3 Objetivos 692
10.20.4 Metodologia 693
10.20.5 Metas 694
10.20.6 Indicadores de Desempenho 694
10.20.7 Prazos de Execução 695
10.20.8 Responsabilidade pela Execução do Programa 695
10.20.9 Interface com outros Programas 695
11 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 697
11.1 JUSTIFICATIVA 698
11.2 OBJETIVO 698
11.3 METODOLOGIA PARA INDICAÇÃO DO GRAU DE IMPACTO E DEFINIÇÃO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 699
11.3.1 Metodologia para Cálculo da Compensação Ambiental – CA 700
11.3.2 Metodologia para Cálculo Grau de Impacto – GI 700
11.3.3 Cálculo do Grau De Impacto - GI 706
11.4 INDICAÇÃO DAS UCS A SEREM BENEFICIADAS 708
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS 709
13 REFERÊNCIAS 711
14 ANEXOS 725

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Mapa de Localização. 34
Figura 2.2: Mapa de Localização dos imóveis. 36
Figura 2.3: *Layout* Complexo Fotovoltaico Renascença. 38
Figura 2.4: Módulo Fotovoltaico. 39
Figura 2.5: Modelo Inversor TS360KTL-HV-C1. 41
Figura 2.6: Exemplo do transformador. 42

Figura 2.7: Exemplo de um centro de transformação Interior. 43
Figura 2.8: Plano Diário de Segurança do Trabalho. 55
Figura 2.9: Estrutura Metálica. 56
Figura 2.10: Montagem dos Painéis. 56
Figura 2.11: Comissionamento. 57
Figura 2.12: Limpeza a seco dos painéis solares. 60
Figura 2.13: Reciclagem de placas solares. 63
Figura 3.1: Total diário da irradiação direta normal. 68
Figura 3.2: Média anual de radiação solar do Rio Grande do Norte (kWh/m²). 69
Figura 3.3: Alternativas Locacionais 75
Figura 3.4: Alternativa escolhida - alternativa 1. 77
Figura 5.1: Áreas de Influências para os meios Físico e Biótico. 100
Figura 5.2: Áreas de influências para o Meio Socioeconômico. 100
Figura 6.1: Coleta de dados em campo. 104
Figura 6.2: Mapa dos pontos de amostragem da campanha do campo de meio físico. 105
Figura 6.3: Mapa climático do Rio Grande do Norte. 106
Figura 6.4: Rosa dos ventos para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).....114
Figura 6.5: Mapa de faixas de estimativas de albedo atuais para a ADA.....115
Figura 6.6: Mapa de localização da Bacia Potiguar. 118
Figura 6.7: Perfil esquemático da região submersa da Bacia Potiguar.....119
Figura 6.8: Coluna Estratigráfica da Bacia Potiguar. 120
Figura 6.9: Mapa Geológico Regional do Empreendimento, ADA, AID e AII. 121
Figura 6.10: Exposição da camada superficial de solo, predominante na região. 122
Figura 6.11: Mapa hipsométrico do estado do Rio Grande do Norte. 125
Figura 6.12: Mapa geomorfológico do Rio Grande do Norte. 126
Figura 6.13: Mapa geomorfológico do Empreendimento, ADA, AID e AII. 127
Figura 6.14: Mapa hipsométrico da ADA, AID e AII. 128
Figura 6.15: Mapa de declividade, da ADA, AID e AII. 129
Figura 6.16: Relevo plano predominante na região. 130
Figura 6.17: Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. 132
Figura 6.18: Mapa pedológico da ADA, AID e AII. 134
Figura 6.19: Exposição da camada superficial de solo na região. 135
Figura 6.20: Mapa de Fragilidade Ambiental 138

Figura 6.21: Mapa das bacias do Rio Grande do Norte..... 140
Figura 6.22: Mapa hidrográfico da ADA, AID e AII. 141
Figura 6.23: Mapa de aquíferos do Rio Grande do Norte – Brasil (SEMARH). 142
Figura 6.24: Mapa pontos d'água no município de Parazinho. 147
Figura 6.25: Mapa pontos d'água na ADA, AID e AII do CFV Renascença. 150
Figura 6.26: Localização do ponto de coleta. 155
Figura 6.27: Mapa de processos minerários da ADA, AID e AII. 161
Figura 6.28: Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas na ADA, AID e AII e localização das cavernas nas proximidades da CFV Renascença. 164
Figura 6.29:Sismos no Brasil (1720-2023, magnitudes > 2.5 na escala Richter). 166
Figura 6.30: Arcabouço estrutural da Bacia Potiguar. (1) Alto de Canudos, (2) Alto de Quixaba, (3) Alto de Mossoró e (4) Alto da Serra do Carmo. 167
Figura 6.31: Mapa de localização dos pontos de monitoramento de ruído. 173
Figura 6.32: Mapa biomas. 188
Figura 6.33: Mapa de vegetação da AII do projeto. 191
Figura 6.34: Mapa de Uso da Área de Influência Indireta - AII. 193
Figura 6.35:Vista do trecho de caatinga arbórea registrado na área de influência indireta – AII 194
Figura 6.36:Vista do trecho onde é possível observar áreas de caatinga arbórea, caatinga arbustiva aberta e áreas consolidadas. 194
Figura 6.37: Fotos de solo da área de caatinga arbórea. 195
Figura 6.38: Fotos de solo da área de caatinga arbustiva com presença de cactáceas. 195
Figura 6.39:Modelo esquemático de uma unidade amostral (parcela). 198
Figura 6.40: Marcação e identificação das unidades amostrais..... 199
Figura 6.41: Mapa de distribuição amostral realizado na Área Diretamente Afetada – ADA. 200
Figura 6.42: Medições do CAP/ DAP em diferentes situações. 201
Figura 6.43:Levantamento dos dados de Circunferência na Altura do Peito (CAP). ... 202
Figura 6.44: Mapa de Uso da Área de Influência Indireta – AII e Área Diretamente Afetada -ADA.....211
Figura 6.45:Aspecto geral das áreas de caatinga arbórea localizada na Área de Influência Indireta – AII. 213

Figura 6.46: Presenta das espécies Macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f) e Cabeça de Frade (*Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.*) 214
Figura 6.47: Áreas com maior dominância da espécie *Pityrocarpa moniliformis*. 215
Figura 6.48: Presença de Cactáceas localizadas na área de caatinga arbustiva. 216
Figura 6.49: Imagem aérea onde é observado áreas de caatinga arbustiva, caatinga arbórea e áreas consolidadas, todas localizada na ADA. 217
Figura 6.50: Aspecto das áreas de caatinga arbustiva registradas na área de influência Direta – ADA. 218
Figura 6.51: Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) registrados nas áreas de caatinga arbustiva. 218
Figura 6.52: Destaque das espécies arbóreas *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett e *Cenostigma pyramidale* localizados nas áreas de caatinga arbustiva. 219
Figura 6.53: Registro das áreas consolidadas mapeadas na área de Influência Direta (AID). 222
Figura 6.54: Registro das áreas consolidadas mapeadas na área Diretamente afetada (ADA), neste trecho foi realizado um censo com a medição de todos os indivíduos com CAP superior a 6cm. 223
Figura 6.55:Imagem aérea dos parques eólicos localizados na área da AID. 224
Figura 6.56:Mapa de aplicação da Lei de Mata Atlântica. 247
Figura 6.57: Mapa Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade. 248
Figura 6.58: Áreas de Reserva Legal das propriedades. 251
Figura 6.59: Áreas de Preservação Permanente. 252
Figura 6.60: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Herpetofauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 255
Figura 6.61: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Avifauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 256
Figura 6.62: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Mastofauna Terrestre, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 256
Figura 6.63: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Quiropterofauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 257
Figura 6.64: Caracterização da fitofisionomia nas áreas avaliadas no Diagnóstico da Avifauna do Complexo Fotovoltaico Renascença. 257

Figura 6.65: Busca ativa da Herpetofauna em transectos diurnos e noturnos, nas unidades amostrais. 259
Figura 6.66: Procura de anfíbios e répteis em sítios reprodutivos dispostos nas unidades amostrais. 261
Figura 6.67: Execução da primeira campanha do Diagnóstico da Avifauna da CFV Renascença. 261
Figura 6.68 - Instalação de camera-trap (à esquerda) e disposição de iscas (à direita) para o levantamento de mastofauna terrestre na área de influência do empreendimento. ... 268
Figura 6.69 - Aplicação do método de captura com redes de neblina aplicado para o levantamento da Quiropterofauna nas áreas de influência do empreendimento. 270
Figura 6.70 - Aplicação do método de bioacústica aplicado para o levantamento da Quiropterofauna nas áreas de influência do empreendimento..... 271
Figura 6.71: Dendrograma de similaridade das áreas amostradas, durante a campanha de Diagnóstico da Herpetofauna, no Complexo Fotovoltaico Renascença..... 286
Figura 6.72: Registros Fotográficos das espécies da Herpetofauna, obtidos durante a coleta de dados primários do Complexo Fotovoltaico Renascença. 293
Figura 6.73 - Dendrograma de similaridade entre as Unidade Amostrais do empreendimento. Coeficiente de correlação = 0,8173. 316
Figura 6.74: Registros Fotográficos das espécies de aves, obtidos na coleta de dados primários nas áreas amostrais do Complexo Fotovoltaico Renascença. 320
Figura 6.75: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais das áreas de influência do empreendimento. Coef. corr. 0,90. 335
Figura 6.76: Registros de vacas *Bos taurus* em uma das unidades amostrais do empreendimento. 339
Figura 6.77: Registros de cachorro-doméstico *Canis familiaris* em uma das unidades amostrais do empreendimento. 340
Figura 6.78: Registros Fotográficos das espécies de mastofauna terrestre, obtidos na coleta de dados primários nas nas áreas amostrais do CFV Renascença. 342
Figura 6.79: Sonotipo das espécies de quirópteros registradas pelo método de bioacústica durante as campanhas de levantamento nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 351

Figura 6.80: Indivíduos das espécies de quirópteros registradas pelo método de captura com redes de neblina durante as Campanhas de Diagnóstico do Complexo Fotovoltaico Renascença. 352
Figura 6.81 – Dendrograma de similaridade da composição de espécies de quirópteros registradas por ponto amostral, pelos dois métodos de amostragem, após a realização das campanhas de Diagnóstico da Quiropterofauna do Complexo Fotovoltaico Renascença. Coef. corr. 0,90. 357
Figura 6.82: Mapa da aplicação das entrevistas. 369
Figura 6.83: Totens de Parazinho. 371
Figura 6.84: Municípios confrontantes com Parazinho. 372
Figura 6.85: Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. 373
Figura 6.86: Densidade demográfica do estado do Rio Grande do Norte. 380
Figura 6.87: Formas de abastecimento no município de Parazinho. 391
Figura 6.88: Estabelecimentos de ensino no nível fundamental e médio. 395
Figura 6.89: Infraestrutura de saúde no município de Parazinho. 397
Figura 6.90: Instalações esportivas e praças do município de Parazinho. 398
Figura 6.91: Infraestruturas cultural. 399
Figura 6.92: Polícia Militar de Parazinho. 401
Figura 6.93: Cenário político de Parazinho. 403
Figura 6.94: Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal, 2010. 404
Figura 6.95: Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Parazinho. 405
Figura 6.96: Infraestrutura viária do município de Parazinho. 407
Figura 6.97: Rodovia RN-120. 408
Figura 6.98: Coleta de resíduos sólidos no município. 411
Figura 6.99:Torre de Comunicação. 412
Figura 6.100: Agência dos Correios de Parazinho. 413
Figura 6.101: Cultivos de feijão e Caju. 415
Figura 6.102: Complexo Eólico Renascença. 417
Figura 6.103: Mercado Municipal de Parazinho. 418
Figura 6.104: Localização das comunidades. 420

Figura 6.105: Estabelecimentos de Saúde e Educação que atendem as comunidades da AID. 421
Figura 6.106: Acesso a Comunidade Ameixa. 423
Figura 6.107: Domicílios identificados na comunidade Ameixa. 424
Figura 6.108: Colheita de feijão em processo de secagem, Comunidade Ameixa. 427
Figura 6.109: Infraestrutura da comunidade Ameixa. 429
Figura 6.110: Dessalinizador inoperante, do Programa Água Para Todos do Governo Federal. 431
Figura 6.111: Acessos a Comunidade Limão. 435
Figura 6.112: Domicílios identificados na Comunidade Limão, abandonadas ou em construção. 435
Figura 6.113: Igreja Evangélica Congregação Limão, localizada na AID. 440
Figura 6.114: Cisternas abastecidas pelo caminhão pipa. 441
Figura 6.115: Cisterna coletiva, denominada chafariz pelos moradores. 441
Figura 6.116: Vias locais da Comunidade Limão. 442
Figura 6.117: Acessos a Comunidade Limoeiro. 446
Figura 6.118: Vias de acesso e locais da Comunidade Três Irmãos. 455
Figura 6.119: Espaço onde funciona um bar/lanchonete. 459
Figura 6.120: Primeiro conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos. 460
Figura 6.121: Segundo conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos. 460
Figura 6.122: Terceiro conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos. 461
Figura 6.123: Campo de futebol da Comunidade Três Irmãos. 462
Figura 6.124: Sistema de dessalinização do Programa Água para Todos, Comunidade Três Irmãos. 464
Figura 6.125: Acesso ao assentamento Primeiro de Junho. 467
Figura 6.126: Economia local – Assentamento Primeiro de Junho. 469
Figura 6.127: Locais culturais e históricos. 471
Figura 6.128: Cisternas e caixas d'agua nas residências. 473
Figura 6.129: Cisterna coletiva. 474
Figura 6.130: Dessalinizador inoperante, do Programa Água Para Todos do Governo Federal. 474
Figura 6.131: Morador transportando água salobra para criação de animais mantida em área produtiva. 475

Figura 6.132: Via principal, com calçamento. 476
Figura 6.133: Segunda rua da comunidade, via sem calçamento, ... 476
Figura 6.134: Comunidades Tradicionais. 488
Figura 6.135: Comunidades Tradicionais. 489
Figura 6.136: Localização dos projetos de assentamento em relação à ADA do empreendimento. 491
Figura 6.137: Mapa de Localização dos imóveis. 493
Figura 6.138: Distância entre os módulos fotovoltaicos e as edificações mais próximas do CFV Renascença. 494
Figura 7.1:Fluxograma dos procedimentos de Avaliação de Impactos Ambientais 500
Figura 10.1: Sistema padrão de cores para os recipientes coletores; segundo a Resolução CONAMA nº 275/2001. 595
Figura 10.2: Placas de Regulamentação. 653
Figura 10.3: Placas de Advertência. 654
Figura 10.4: Placas Educativas e Indicativas 655

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Histograma de mão de obra do CFV Renascença. 47
Gráfico 3.1: Matriz elétrica do Brasil (janeiro, 2025). 65
Gráfico 3.2: Empreendimentos em operação na região Nordeste do Brasil. 66
Gráfico 6.1: Precipitação média mensal para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024). 108
Gráfico 6.2: Gráfico do registro da Umidade Relativa do ar (%) (mensal) – período de 1990-2024). 109
Gráfico 6.3: Balanço Hídrico na área de influência do empreendimento. 110
Gráfico 6.4: Valores médios mensais de temperaturas máxima, média compensada e mínima para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024). 111
Gráfico 6.5: Valores médios mensais de insolação total para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024). 112
Gráfico 6.6: Valores médios mensais de velocidade dos ventos média e de rajada para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024). 113
Gráfico 6.7: Captação de águas subterrâneas cadastradas no município de Parazinho. 148
Gráfico 6.8: Classificação quanto ao funcionamento dos poços. 149

Gráfico 6.9: Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período diurno. 176
Gráfico 6.10: Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período noturno. 177
Gráfico 6.11: Intensidade do Vento (m.s-¹) – Estação Ceará-Mirim de 1991 a 2020... 178
Gráfico 6.12: Curva Coletora das espécies presentes na área de caatinga arbustiva e arbórea. 226
Gráfico 6.13: Riqueza de espécies das famílias botânicas encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 226
Gráfico 6.14: Estrutura vertical da vegetação de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 232
Gráfico 6.15: Distribuição dos indivíduos presentes na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA, por classe de diâmetro. 233
Gráfico 6.16: Riqueza de espécies das famílias botânicas encontradas na área consolidada existente na ADA. 238
Gráfico 6.17: Estrutura vertical da vegetação presente na área consolidada existente na ADA. 241
Gráfico 6.18:Distribuição dos indivíduos presentes na área consolidada existente na ADA, por classe de diâmetro. 242
Gráfico 6.19: Diversidade de espécies por família, registrada nas campanhas de diagnóstico da Herpetofauna nas áreas de influência do CFV. 279
Gráfico 6.20: Riqueza de espécies da Herpetofauna registrada e estimada (Jackknife 1), para o Complexo Fotovoltaico Renascença. 283
Gráfico 6.21: Riqueza e Abundância distribuídas por transecto amostral, registradas durante o diagnóstico da Herpetofauna nas áreas de influência do CFV. 284
Gráfico 6.22: Número de registro das espécies de Herpetofauna durante o levantamento do Complexo Fotovoltaico Renascença. 285
Gráfico 6.23:Variação da riqueza de espécies na série temporal de campanhas de monitoramento da avifauna. 297
Gráfico 6.24: Representatividade das Famílias de Aves registradas na 1° e 2° campanha, nas áreas de influência do empreendimento. 304
Gráfico 6.25: Representatividade das Guildas Tróficas de Aves registradas nas áreas de influência do empreendimento. 311

Gráfico 6.26: Representatividade das categorias de dependência florestal das espécies de aves registradas nas campanhas 1 e 2 nas áreas de influência do empreendimento.... 312
Gráfico 6.27: Curvas de riqueza observa e estimada pelo método Jackknife 1 geradas para campanha de diagnóstico de avifauna nas áreas amostrais do empreendimento. 317
Gráfico 6.28: Variação da riqueza de espécies na série temporal de campanhas de monitoramento da Mastofauna. 324
Gráfico 6.29: Índice de Abundância Relativa (RAI) dos mamíferos terrestres registrados nas áreas de influência do empreendimento. 329
Gráfico 6.30: Curva de acumulação (Sobs) e estimativa (Jackknife 1) de espécies de mamíferos terrestres para as áreas de influência do empreendimento. 333
Gráfico 6.31: Número de passes das espécies da Quiropterofauna registradas pelo método de bioacústica nos pontos amostrais durante as Campanhas de Diagnóstico do Complexo Solar Renascença. 348
Gráfico 6.32: Número de passes e riqueza das espécies de quirópteros por ponto amostral levantados através do método de bioacústica nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 349
Gráfico 6.33: Número de passes e riqueza das espécies de quirópteros por família levantados através do método de bioacústica nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 350
Gráfico 6.34: Curva de rarefação para as espécies registradas durante as campanhas de Diagnóstico realizada na área do Complexo Fotovoltaico Renascença, nos respectivos pontos amostrais, pelo método de bioacústica..... 355
Gráfico 6.35: População do município por sexo – censo 2000, 2010 e 2022. 375
Gráfico 6.36: Pirâmide etária do município - censo 2010. 376
Gráfico 6.37: Pirâmide etária do município - censo 2022. 376
Gráfico 6.38: Grau de urbanização observado em Parazinho – censo 2000, 2010 e 2022. 378
Gráfico 6.39: Taxa de natalidade, taxa de mortalidade e crescimento vegetativo – censo 2010 e 2022. 381
Gráfico 6.40: População economicamente ativa por faixa etária - censo 2010..... 382
Gráfico 6.41: Tipos de domicílios particulares permanentes ocupados (%) em Parazinho - censo 2022. 389
Gráfico 6.42: Formas de abastecimento de água (%) em Parazinho - censo 2022. 390

Gráfico 6.43: Existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio (%) em Parazinho - censo 2022. 392
Gráfico 6.44: Formas de esgotamento sanitário (%) em Parazinho - censo 2022..... 393
Gráfico 6.45: Domicílios Particulares Permanentes com coleta de resíduo sólidos no município de Parazinho. 410
Gráfico 6.46: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Ameixa. 426
Gráfico 6.47: Origem da renda familiar (%). 427
Gráfico 6.48: Rendimento médio da família, em salários-mínimos..... 428
Gráfico 6.49: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Ameixa. 431
Gráfico 6.50: Grau de conhecimento da Elera. 432
Gráfico 6.51: Grau de conhecimento do projeto. 432
Gráfico 6.52: Impactos esperados com a implantação do empreendimento. 433
Gráfico 6.53: Beneficios esperados para a comunidade com a implantação do empreendimento. 434
Gráfico 6.54: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento. 434
Gráfico 6.55: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Limão. 438
Gráfico 6.56: Origem da renda familiar (%). 438
Gráfico 6.57: Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Limão. 439
Gráfico 6.58: Grau de satisfação com a infraestrutura local, Comunidade Limão. 443
Gráfico 6.59: Grau de conhecimento da Elera. 443
Gráfico 6.60:Grau de conhecimento do projeto. 444
Gráfico 6.61: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Limão. 445
Gráfico 6.62: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Limoeiro. 447
Gráfico 6.63: Origem da renda familiar (%). 448
Gráfico 6.64:Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Limoeiro. 449
Gráfico 6.65: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Limoeiro... 450
Gráfico 6.66: Grau de conhecimento da Elera. 452

Gráfico 6.67: Grau de conhecimento do projeto. 452
Gráfico 6.68: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Comunidade Limoeiro. 454
Gráfico 6.69: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Três Irmãos. 457
Gráfico 6.70: Origem da renda familiar (%). 458
Gráfico 6.71: Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Três Irmãos. 459
Gráfico 6.72: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Três Irmãos. 463
Gráfico 6.73: Grau de conhecimento da Elera 465
Gráfico 6.74:Grau de conhecimento do projeto 465
Gráfico 6.75: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Comunidade Três irmãos. 466
Gráfico 6.76: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Assentamento Primeiro de Junho. 468
Gráfico 6.77: Origem da renda familiar (%). 470
Gráfico 6.78: Grau de satisfação com a infraestrutura local, Assentamento Primeiro de Junho. 478
Gráfico 6.79: Grau de conhecimento da Elera 480
Gráfico 6.80: Grau de conhecimento do projeto 480
Gráfico 6.81: Grau de favorabilidade do projeto, Assentamento Primeiro de Junho. .. 482

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Informações das propriedades. 35
Quadro 2.2: Divisão do Complexo Fotovoltaico Renascença. 36
Quadro 2.3: Características técnicas do CFV Renascença. 37
Quadro 2.4: Quantitativo das áreas de Projeto. 37
Quadro 2.5: Características técnicas das Unidades Geradoras. 38
Quadro 2.6: Características Técnicas dos Módulos FV. 40
Quadro 2.7: Características Técnicas dos Inversores. 41
Quadro 2.8: Cronograma de obras do CFV Renascença. 58

Quadro 3.1: Pontuação dos parâmetros analisados para o estudo de alternativas de localização. 72
Quadro 3.2: Avaliação dos parâmetros estudados para as alternativas locacionais..... 76
Quadro 6.1: Estação Meteorológica cujos dados foram utilizados neste diagnóstico.. 103
Quadro 6.2: Pontos de amostragem da campanha de campo de meio físico. Coordenada em projeção UTM, Zona 25S, SIRGAS 2000. 105
Quadro 6.3: Informações gerais sobre os pontos verificados na região do empreendimento. 144
Quadro 6.4: Resultados das análises realizadas em outubro de 2014. Valores em desconformidade ao VMP (CONAMA nº 396/2008) para consumo humano destacados em negrito. 145
Quadro 6.5: Parâmetros Utilizados. 152
Quadro 6.6: Descrição dos Parâmetros Monitorados. 153
Quadro 6.7: Descrição geral do ponto de coleta. 154
Quadro 6.8: Descrição dos Parâmetros Monitorados. 155
Quadro 6.9: Descrição dos Parâmetros Monitorados. 157
Quadro 6.10: Principais características dos processos minerários encontrados nas proximidades do projeto. 159
Quadro 6.11: Graus de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. 163
Quadro 6.12: Limites de Níveis de Pressão Sonora de acordo com a Lei nº 6621/1994. 169
Quadro 6.13: Valores aceitáveis, seguindo os Limites de Níveis de Pressão Sonora (RLAeq) contidos na NBR 10.151/2020. 169
Quadro 6.14: Especificações técnicas do aparelho utilizado para medição de níveis de pressão sonora. 171
Quadro 6.15: Localização e características das áreas dos pontos de medição. 173
Quadro 6.16: Resultados diurno e noturno do monitoramento e descrições gerais. 178
Quadro 6.17:Área ocupada pelas diferentes categorias de cobertura vegetal na AII. .. 192
Quadro 6.18: Coordenadas das unidades amostrais utilizadas no levantamento. 199
Quadro 6.19:Fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos da vegetação inventariada. 204

Quadro 6.20: Equações volumétrica utilizadas para a avaliação volumétrica da área inventariada. 206
Quadro 6.21:Classes diamétricas utilizadas para a análise dos dados da Área Diretamente Afetada – ADA. 209
Quadro 6.22: Área ocupada pelas diferentes categorias de cobertura vegetal nas Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada -ADA. 210
Quadro 6.23:Lista de espécies registrada nas áreas de influência indireta (AII), de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento. 219
Quadro 6.24: Lista de espécies encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA, classificados em família botânica, nome científico e nome comum. 225
Quadro 6.25: Número de indivíduos e sua respectiva representação percentual de cada família encontrada na área de caatinga arbustiva e arbórea. 227
Quadro 6.26:Número de indivíduos e representação percentual de cada espécie encontrada na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 228
Quadro 6.27:Análise da diversidade da vegetação de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 229
Quadro 6.28:Principais parâmetros fitossociológicos calculados para a área caatinga arbustiva e arbórea. 231
Quadro 6.29: Estimativa Volumétrica por classe de diâmetro na caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 233
Quadro 6.30: Lista de espécies encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea. . 234
Quadro 6.31:Estimativa Volumétrica por unidade amostral alocadas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 234
Quadro 6.32:Análise Estatística do Inventário Florestal da área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA. 236
Quadro 6.33:Lista de espécies encontradas na área consolidada existente na ADA, classificados em família botânica, nome científico e nome comum. 237
Quadro 6.34: Número de indivíduos e sua respectiva representação percentual de cada família encontrada na área consolidada existente na ADA. 238
Quadro 6.35: Número de indivíduos e representação percentual de cada espécie encontrada na área consolidada existente na ADA. 239

Quadro 6.36: Principais parâmetros fitossociológicos calculados para a área consolidada existente na ADA. 240
Quadro 6.37: Estimativa Volumétrica por classe de diâmetro dos indivíduos da área consolidada existente na ADA. 242
Quadro 6.38: Lista de espécies encontradas na área consolidada existente na ADA. .. 243
Quadro 6.39: Resumo volumétrico das espécies encontradas em ambas as áreas (caatinga arbustiva, arbórea e consolidada) existente na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. 244
Quadro 6.40: Localização dos transectos para monitoramento da Herpetofauna na área do empreendimento. 260
Quadro 6.41: Localização dos pontos de escuta (PE) avaliados no diagnóstico da avifauna no Complexo Fotovoltaico Renascença. 262
Quadro 6.42 - Localização das cameras-trap (CT) para monitoramento de Mastofauna na área do empreendimento. 267
Quadro 6.43: Localização dos pontos de amostragem para o levantamento de quirópteros na área do empreendimento. 269
Quadro 6.44: Herpetofauna registrada a partir de dados secundários nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 277
Quadro 6.45: Lista de espécies da Herpetofauna registradas nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 281
Quadro 6.46: Levantamento de dados secundários sobre as espécies de aves existes nas áreas de influência do Complexo Solar Renascença. 297
Quadro 6.47: Lista de espécies de aves registrados nas áreas de influência do empreendimento. 305
Quadro 6.48: Ranking de Índice Pontual de Abundância e Frequência de Ocorrência das espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento. 312
Quadro 6.49: Mastofauna registrada a partir de dados secundários nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença. 327
Quadro 6.50: Lista de espécies de mamíferos terrestres registrados nas áreas de influência do empreendimento. 331
Quadro 6.51: Lista das espécies com possível ocorrência para a área de estudo, baseada em registros secundários para o bioma Caatinga do estado do Rio Grande do Norte.. 344

Quadro 6.52: Lista de espécies registradas nos pontos amostrais durante as Campanhas de Diagnóstico da Quiropterofauna do Complexo Fotovoltaico Renascença. 347
Quadro 6.53: Relação de entrevistas realizadas em cada comunidade da AID. 368
Quadro 6.54: Principais municípios fornecedores de imigrantes no ano de 2010. 384
Quadro 6.55: Principais municípios fornecedores de imigrantes entre 31 de julho de 2005 e 2010 – Parazinho. 385
Quadro 6.56: Principais municípios receptores de emigrantes de Parazinho entre 2000 e 2010. 386
Quadro 6.57: Principais municípios receptores de emigrantes de Parazinho entre 31 de julho 2005 e 2010. 386
Quadro 6.58: Principais municípios para os quais Parazinho foi uma etapa migratória entre 31 de julho 2005 e 2010. 387
Quadro 6.59: TLM Positiva em Rio Grande do Norte (x1000)..... 388
Quadro 6.60: TLM Negativa em Rio Grande do Norte (x1000). 388
Quadro 6.61: Frota de veículos em Parazinho (2024). 409
Quadro 6.62: Produção das lavouras de Parazinho (2023)..... 415
Quadro 6.63: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho de Parazinho (2023)..... 416
Quadro 6.64: Lista de Estabelecimentos de Saúde e Educação que atendem as comunidades da AID. 421
Quadro 6.65: Dados Gerais da comunidade Ameixa..... 425
Quadro 6.66: Dados Gerais da comunidade Limão..... 437
Quadro 6.67: Dados Gerais da comunidade Limoeiro. 447
Quadro 6.68: Dados Gerais da Comunidade Três Irmãos. 456
Quadro 6.69: Dados Gerais da Assentamento Primeiro de Junho. 468
Quadro 6.70:Informações dos sítios arqueológicos do município de Parazinho..... 484
Quadro 6.71: Caracterização dos imóveis rurais identificados na ADA do empreendimento. 493
Quadro 7.1:Critérios de Caracterização dos Impactos Ambientais. 503
Quadro 7.2: Matriz de Classificação da Significância. 506
Quadro 7.3: Definição das medidas mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias 506
Quadro 7.4: Principais impactos associados às fases do empreendimento. 508

Quadro 7.5: Identificação e atribuição dos impactos na fase de planejamento do CFV Renascença. 510
Quadro 7.6: Identificação e atribuição dos impactos na fase de implantação do CFV Renascença. 516
Quadro 7.7: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Operação do CFV Renascença. 541
Quadro 7.8:Identificação e atribuição dos impactos na fase de Descomissionamento do CFV Renascença..... 548
Quadro 9.1: Classificação das medidas mitigadoras e compensatórias..... 562
Quadro 9.2 Medidas mitigadoras e compensatórias. 563
Quadro 10.1: Programas Ambientais. 565
Quadro 10.2: Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10.004:2004 e CONAMA nº 307/02. 593
Quadro 11.1: Atributos do Índice de Magnitude. 702
Quadro 11.2: Atributos do Índice de Biodiversidade. 703
Quadro 11.3: Atributos do Índice Abrangência. 704
Quadro 11.4: Atributo do Índice Temporalidade. 704
Quadro 11.5: Atributo do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias. 705
Quadro 11.6: Influência em Unidades de Conservação. 706

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Complexo Fotovoltaico Renascença (CFV Renascença), elaborado em conformidade com o Termo de Referência emitido pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA). Esse termo fornece as diretrizes para a elaboração do estudo necessário ao licenciamento ambiental de empreendimentos destinados à geração de energia elétrica por fonte solar.

No contexto do planejamento, o EIA constitui uma etapa essencial dos estudos técnicos requeridos para a construção do empreendimento. Seu objetivo principal é avaliar a viabilidade ambiental do projeto e subsidiar a obtenção da Licença Prévia sob **N° 024-223897/TEC/LP-0350** junto ao IDEMA, órgão responsável pelo licenciamento ambiental no estado do Rio Grande do Norte. A emissão da Licença Prévia válida a concepção e localização do empreendimento, além de estabelecer as condicionantes ambientais que deverão ser cumpridas na fase de instalação, com base nas conclusões apresentadas no EIA.

Na sequência, com os estudos apresentados e as condicionantes definidas na Licença Prévia, será desenvolvido o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA). A aprovação desse relatório permitirá a emissão da Licença de Instalação pelo IDEMA, autorizando formalmente o início das obras.

Assim, o estudo aqui apresentado constitui a base para todo o processo de licenciamento ambiental do CFV Renascença. Além de orientar a emissão das Licenças Prévia e de Instalação, ele contempla medidas mitigadoras e programas ambientais que deverão ser implementados durante as fases de instalação e operação do empreendimento.

Para a elaboração deste EIA, foram utilizados como referência os estudos realizados para o licenciamento ambiental do Complexo Eólico Renascença, de propriedade da Elera Renováveis. Também foram incorporados dados provenientes dos monitoramentos realizados nos Parques Eólicos onde será implantada a usina fotovoltaica. Esses dados contribuíram para atualizar fontes secundárias, figuras e mapas, além de revisar os componentes do relatório, como diagnóstico ambiental, análise de impactos e programas ambientais, bem como a caracterização detalhada do empreendimento.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome: Complexo Fotovoltaico Renascença

Razão Social: Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A.

CNPJ: 14.393.776/0001-23

Endereço completo: Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Parazinho – Rio Grande do Norte, CEP.: 59586-970

Endereço para correspondência: Avenida das Nações Unidas, nº 14.401, Parque da Cidade – Torre Paineira – 3º andar, Vila Gertrudes, São Paulo/SP - CEP: 04794-000

Contato: Luma Dalmolin Stenger –Coordenadora de Licenciamento Ambiental

Telefone: (11) 93298-6523

E-mail: luma.stenger@elera.com / licenciamento@elera.com

1.2 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Nome: Elera Renováveis

Razão Social: ELERA RENOVAVEIS S. A.

CNPJ: 02.808.298/0001-96

Endereço: Avenida das Nações Unidas, nº 14.401

Parque da Cidade – Torre Paineira – 3º andar

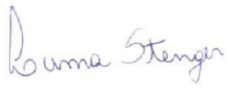
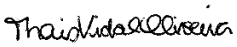
04794-000 – São Paulo, SP

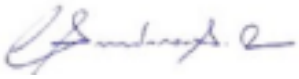
Telefone: 11 93298-6523

E-mail: luma.stenger@elera.com / licenciamento@elera.com

Todas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) encontram-se disponíveis no Anexo I.

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Luma Dalmolin Stenger Engenheira Florestal - Mestre em Agroecossistemas Coordenadora do Projeto Coordenação do Meio Biótico e Físico CREA - PR: 50701170 / CTF IBAMA: 7387253	 Assinatura
Antonio Fonseca dos Santos Engenheiro Civil – Mestre em Hidrologia Avaliação de Impactos Ambientais e Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais CREA – PR: 9243/D / CTF IBAMA: 45855	 Assinatura
Thais Vidal Oliveira Engenheira Ambiental e Sanitário - Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho Coordenação do Meio Socioeconômico CREA - RJ: 2016131678 / CTF IBAMA: 8293916	 Assinatura
Amanda dos Santos Sousa Socióloga - Responsável Técnica do Item comunidades – Meio Socioeconômico CTF IBAMA: 5153454	 Assinatura
Arthur Bermann Gestor de Políticas Públicas - Assistente de levantamento de dados primários - Meio Socioeconômico CTF IBAMA: 8897987	 Assinatura
Amanda Nesi Pinho Administradora Publica - Especialista em Gestão de Riscos Socioambientais e Desenvolvimento Sustentável Apoio à Coordenação	 Assinatura

Avner Vianna Gusmão Vieira Engenheiro Florestal - Especialista em Meio Ambiente Apoio à Coordenação CTF IBAMA: 8279373	 Assinatura
Daniel Taboada Placido Geógrafo - Mestre em Cartografia e Engenharia Cartográfica Coordenação e Elaboração de Mapas e Figuras CREA - RJ: 2011124059 / CTF IBAMA: 5381879	 Assinatura
Karolyne Kill Da Cruz Assistente de Geoprocessamento Apoio à Coordenação e Elaboração de Mapas e Figuras	 Assinatura
Anderson Lima Geógrafo - Assistente de Geoprocessamento CREA – CE: 0619795123	 Assinatura
Edésio Felix Biólogo - Especialista em Educação Ambiental, Biodiversidade e Cultura Regional Levantamento de Campo Meio Biótico CRBio 105.161/08D / 105.161/S-05	 Assinatura
Anderclaudio Ribeiro Biólogo – Especialização em Gestão Ambiental Diagnóstico da Fauna Terrestre CRBio 99.946/05-D	gov.br Documento assinado digitalmente ANDERCLAUDIO RIBEIRO Data: 20/09/2025 18:29:00-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura
Igor Silva Andrade Biólogo – Especialização em Gestão Ambiental Diagnóstico da Fauna Terrestre CRBio 99.656/S-05	gov.br Documento assinado digitalmente IGOR SILVA ANDRADE Data: 22/09/2025 16:01:00-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura
Douglas de Matos Dias Biólogo - Doutor Conservação e Manejo Silvestre Diagnostico da Fauna Terrestre CRBio 92.626/05-D	gov.br Documento assinado digitalmente DOUGLAS DE MATOS DIAS Data: 15/09/2025 10:17:07-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura

Vanessa Kayne Medeiros Santos Bióloga Diagnostico de Avifauna CRBio: 114.143/05-D	Documento assinado digitalmente gov.br VANESSA KAYNE MEDEIROS SANTOS Data: 17/09/2025 15:29:59-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura
Manoel Carlos de Sousa Paulo Engenheiro Florestal Coordenação Inventário Florestal CREA 0506736997 CTF/IBAMA 2194091	Assinatura
Raimundo Gomes de Paiva Engenheiro Florestal Levantamento de campo CREA 1500123439 CTF/IBAMA 4408624	Assinatura

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Projeto: Complexo Fotovoltaico Renascença

Razão Social: Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A.

CNPJ: 14.393.776/0001-23

Potência: 60 Mwp, divididos em 2 UFV de 30MW cada

Localização do Projeto: Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Parazinho – Rio Grande do Norte.

Histórico do Empreendimento: O Complexo Fotovoltaico Renascença, foi projetado para operar de forma associada ao Complexo Eólico Renascença, já licenciado e operando na região. Ambos os projetos têm capacidade de gerar empregos e aumentar a arrecadação de impostos, além de contribuir para a matriz energética brasileira com energia limpa.

As análises de viabilidade técnica e econômica começaram com a avaliação do potencial solar na área, utilizando dados do Atlas Solar, que indicam alto potencial no município de Parazinho – RN. As principais características destacadas nesta fase de estudos e desenvolvimento, desde o Complexo Eólico até o Fotovoltaico, foram: predomínio de antropização na área, ausência de conflitos sociais e ausência de relocação populacional, alto potencial de geração de energia, e sinergia com estruturas já existentes do Complexo Eólico licenciado e em operação.

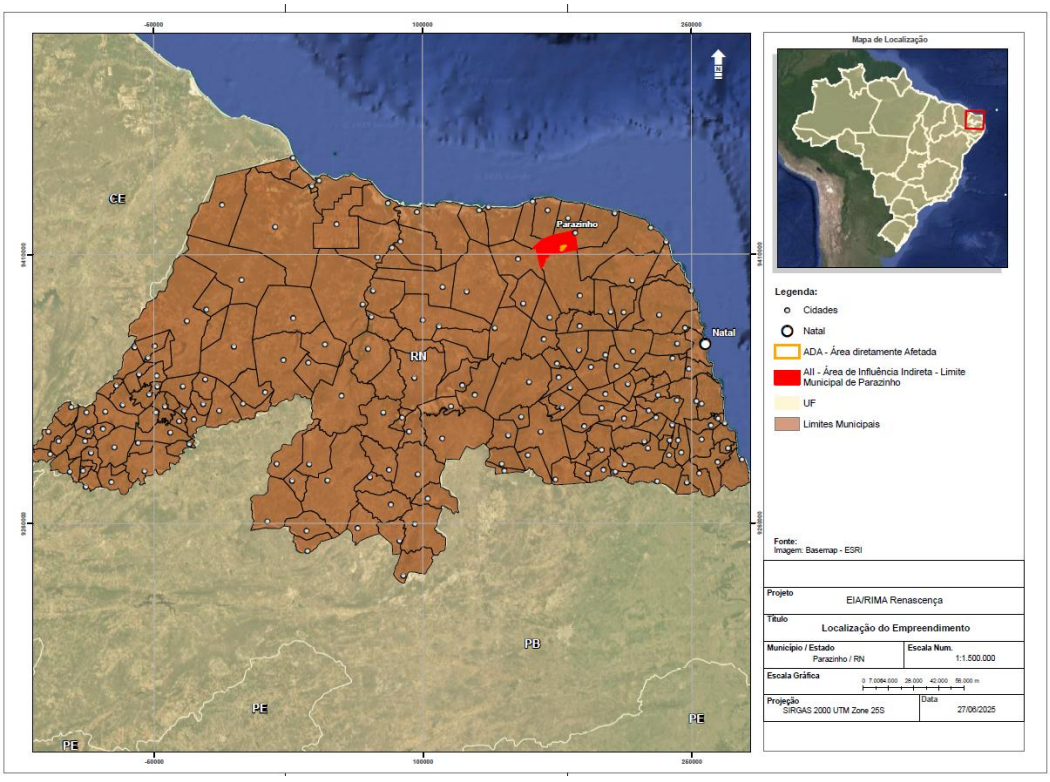
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O CFV Renascença, está localizado no município de Parazinho no estado do Rio Grande do Norte, e será associado ao Complexo Eólico Renascença já existente, da Elera Renováveis S.A.

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área disponível para a instalação do CFV encontra-se centrada pelas coordenadas UTM 25M 178072.41 e 9414014.88 (Datum SIRGAS 2000), ocupando uma área total de 254 hectares. O local de implantação do projeto solar se encontra a, aproximadamente, 106,9 km de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte. Partindo de Natal, a principal rota de acesso à área do empreendimento é feita pelas BR-101 e BR-406, na qual se segue por, aproximadamente, 79,1 km até a Cidade de João Câmara. Depois se prossegue pela BR- 406 por mais 3,1 km até a entrada da RN-120, tomando-se esta rodovia estadual por cerca de 24,7 km até a entrada da área de implantação do empreendimento. A Figura 2.1 apresenta a Localização do empreendimento.

Figura 2.1: Mapa de Localização.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A área pretendida para a instalação do empreendimento está localizada aproximadamente à 10 km da sede do município de Parazinho, e abrange parte das estruturas do Parque Eólico (aerogeradores, acessos internos, subestação de energia), sendo o restante da área composta por vegetação antrópica com existência de roçados e presença de gado, algumas áreas dentro do terreno incluem porções coberta por vegetação nativa em sua maioria composta por caatinga arbórea. Não existem moradias na área destinada à implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença. As residências mais próximas encontram-se nos núcleos habitacionais rurais Três Irmãos e PA 1º de Junho, ambos localizados a aproximadamente 1 km do empreendimento. Outras comunidades próximas incluem Ameixa, situada a cerca de 3,0 km a noroeste, e Limão, a aproximadamente 3,9 km a leste da área do projeto.

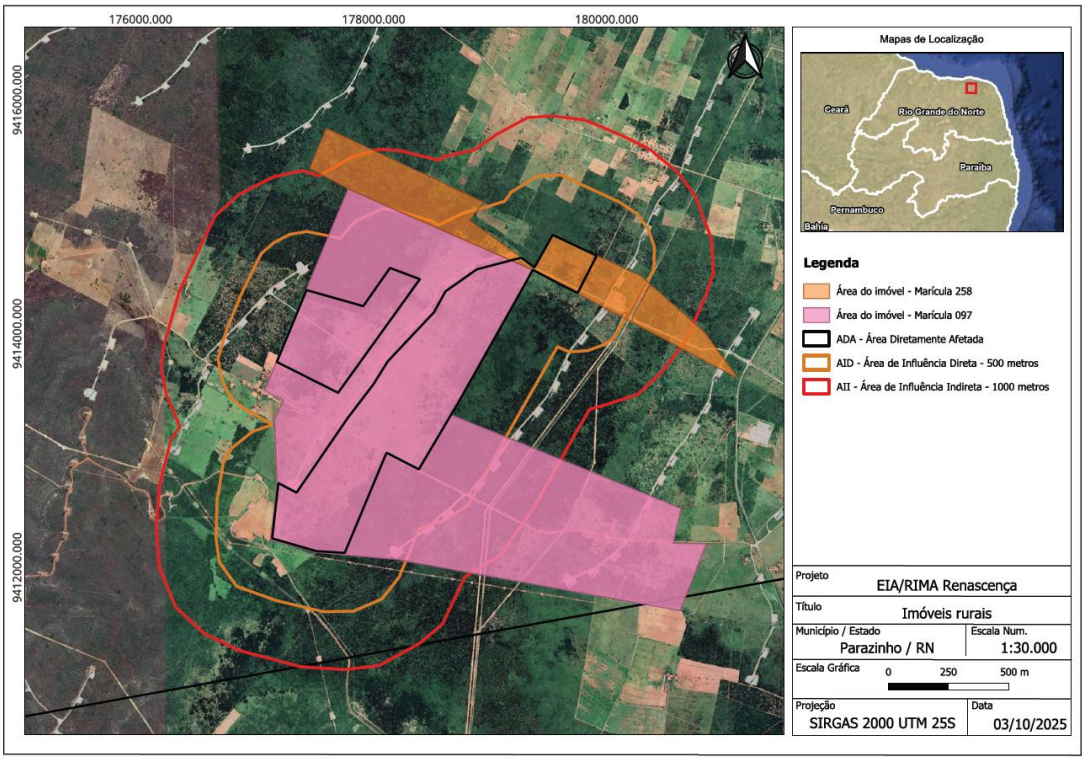
O projeto do CFV ocupará uma área de 254 ha e está inserido em 2 imóveis, pertencente aos proprietários nomeados no Quadro 2.1 abaixo, o imóvel foi transmitido, pela celebração de Instrumento Particular de Cessão de uso devidamente registrados nas matrículas. Toda a documentação referente as matrículas dos imóveis estão apresentadas no anexo II.

Quadro 2.1: Informações das propriedades.

Matrícula	Identificação do imóvel	Proprietários	Coordenadas de localização	Área total (ha) do imóvel - CAR	Área (ha) de Reserva Legal - CAR	N° registro no CAR
097	Fazenda Boa União	Pedro Teixeira Do Nascimento e Maria Das Dores Cunha Do Nascimento	Lat: 05°18'07,26" S Long: 35°53'58,55" O	687,12	132,02	RN-2408805-65A9.E86C.6395.430D.8270.47AF.07C1.8657
258	Três Irmãos	João Batista Soares Cunha EIRELI – ME	Lat: 05°17'15,08" S Long: 35°53'38,87" O	118,04	23,34	RN-2408805-530EED3AC05F4B47995409BA6811198C

A Figura 2.1 abaixo apresenta as propriedades na qual o empreendimento será instalado e o número das matrículas.

Figura 2.2: Mapa de Localização dos imóveis.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

2.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

2.2.1 Arranjo Geral

O CFV Renascença, constituído das usinas fotovoltaicas UFV Renascença 1 e 2 prevê a instalação de 120.000 módulos fotovoltaicos de 615 Wp, instalados sobre estruturas metálicas com seguidor solar, 8 centrais de transformação, de até 9 MW, totalizando 60ac MW (73,8 MWp) de potência solar fotovoltaica, que ocupará uma área total de 254 ha, sendo dispostos conforme Quadro 2.2 e Quadro 2.3.

Quadro 2.2: Divisão do Complexo Fotovoltaico Renascença.

UFV	Potência (MWac)	Área Parques Solares (ha)
UFV Renascença 1	30	60
UFV Renascença 2	30	60

Fonte: Memorial Descritivo do Complexo Fotovoltaico Renascença, 2025.

Quadro 2.3: Características técnicas do CFV Renascença.

Potência nominal (AC)	60 MWac
Potência Pico (DC)	73,8 MWdc
Razão DC/AC	1,23
Tipo de estrutura	Seguidor de eixo único
Módulos FV (545.0 Wp)	120.000
Centro de transformação (até 5001,0 kVA)	8
Nº de Inversores (até 1667 kW)	192
Área projeto	135 ha
Área total	254 ha

Fonte: Memorial Descritivo do Complexo Fotovoltaico Renascença, 2025.

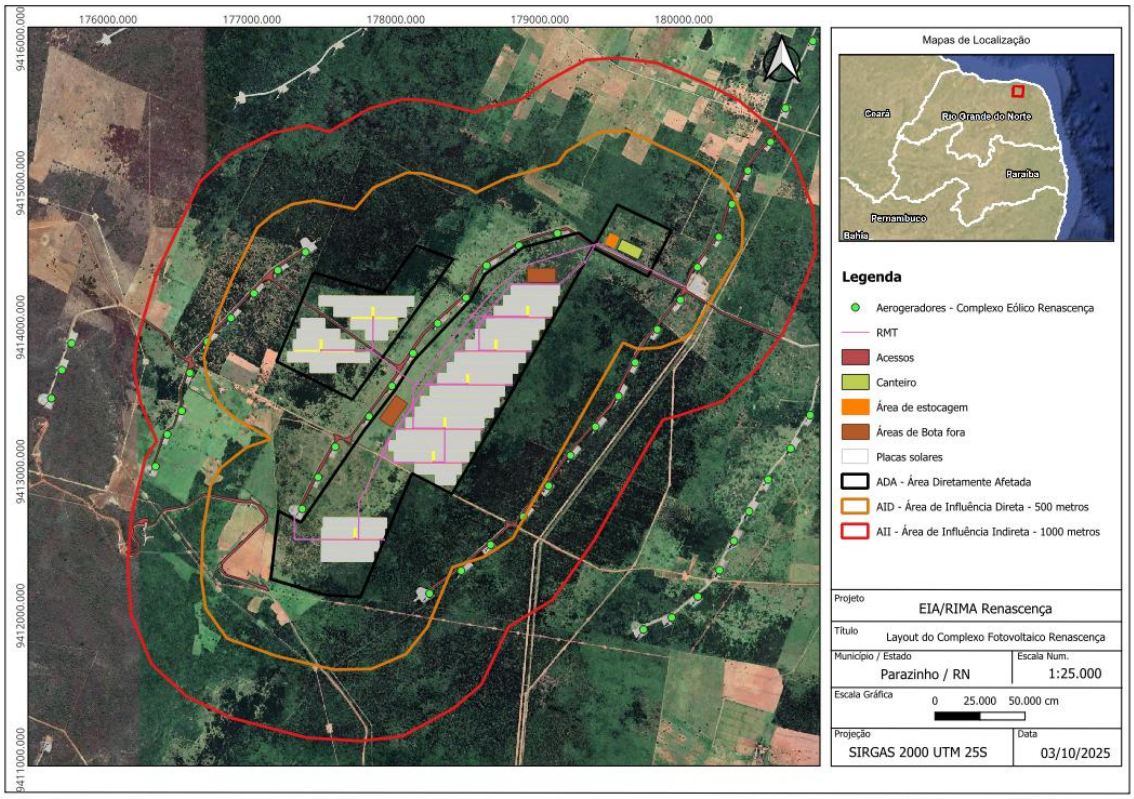
As áreas relativas ao projeto do Complexo Fotovoltaico Renascença são apresentadas no Quadro 2.4 a seguir.

Quadro 2.4: Quantitativo das áreas de Projeto.

Estruturas	**Área (ha)**	**Porcentagem em relação à ADA (%)**
Placas	120,0	49%
Bota Fora	4,0	2%
Canteiro de obras	3,0	1%
RMT	8,0	3%
Total da Área de Intervenção	**135,0**	**53%**
Área da Poligonal do Empreendimento (ADA)	254,0	100%

Destaca-se que a área total do empreendimento, também denominada como Área de Influência Direta (ADA) totaliza em 254 ha. Deste total, a área de intervenção necessária para a implantação do projeto, composto por placas, acessos, RMTs e bota-fora será de 135 hectares (equivalente a 53% da ADA). O Memorial Descritivo (MD) do e respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) estão apresentados no Anexo III. A Figura 2.3 apresenta o *layout* do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Figura 2.3: *Layout* Complexo Fotovoltaico Renascença.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

2.2.2 Elementos constituintes dos painéis fotovoltaicos

2.2.2.1 Unidades Geradoras

As unidades geradoras serão divididas por grupos, distribuídas da seguinte forma: UFV Renascença 1 e UFV Renascença 2. As características técnicas das unidades geradoras estão disponíveis no Quadro 2.5.

Quadro 2.5: Características técnicas das Unidades Geradoras.

Arranjo Fotovoltaico	
Módulo Fotovoltaico	Longi LR8-66HGD-61
Número de Módulos por Série	30
Número de Séries em Paralelo	21
Número de Módulos por Arranjo	630
Potência CC do arranjo	387,45 kWp
Tipo de Estrutura Suporte	Seguidor de 1 eixo orientado N-S
Inclinação das Fileiras	±60°

2.2.2.2 Módulos Fotovoltaicos

O módulo ou painel solar é o componente encarregado da recepção e transformação da radiação proveniente do Sol, em energia elétrica. Deve-se levar em conta que, ao projetar um projeto fotovoltaico, é comum ter uma potência CC maior que a da CA. Isso ocorre porque as condições reais de irradiação e temperatura no local do projeto raramente são semelhantes às condições do laboratório de referência. Consequentemente, os módulos fotovoltaicos não alcançariam, na maioria das vezes, sua potência nominal. Portanto, os módulos fotovoltaicos "sobre dimensionados" permitem uma operação mais eficiente do inversor, que irá trabalhar mais perto de suas condições nominais.

O Projeto do Complexo Fotovoltaico Renascença contempla a instalação de 120.000 módulos solares constituídos por silício mono cristalino bifaciais, do fabricante LONGI, modelo LR8-66HGD-615W, com potência nominal 615 Wp. Por sua vez, o módulo solar apresenta modelo similar ao apresentado na Figura 2.4.

Figura 2.4: Módulo Fotovoltaico.



Fonte: ENF Solar, 2024.

A descrição técnica dos Módulos Fotovoltaicos segue apresentada no Quadro 2.6.

Quadro 2.6: Características Técnicas dos Módulos FV.

Fabricante	**LONGI**
Modelo	LR8-66HGD
Potência_STC	615
Voc_STC	48,58
Isc_STC	16,00
Vmp	40,71
Imp	15,11
N° Cells	132
NOCT	45
% Cv,t	-0,23%
% Eff	22,80%
Dimensions	2382x1134x30

2.2.2.3 *Tracker* - seguidor de eixo único N-S

O *tracker* ou seguidor de eixo único é um componente utilizado para melhor aproveitamento da luz do sol ao orientar os módulos em direção que maximize a energia incidente. O modelo de *tracker* escolhido é o H250 da *Array Techinc*.

Os *trackers* são desenhados de modo a minimizar o ângulo de incidência dos raios solares e o plano da matriz de painéis fotovoltaicos. O Sistema de Seguimento Solar consiste num sistema eletrônico capaz de seguir o sol ao longo do dia.

2.2.2.4 Inversores Fotovoltaicos

O inversor é o componente responsável pela conversão da corrente contínua fornecida pelos módulos em corrente alternada. Serão utilizadas 192 unidades de Inversores Fotovoltaicos, do fabricante TBEA, modelo TS360KTL-HV-C1 (Figura 2.5) conforme características descritas no Quadro 2.7.

O funcionamento do inversor é totalmente automático. A partir do instante em que os módulos solares geram energia suficiente, a eletrônica de potência implementada no inversor, supervisiona a tensão, a frequência da rede e a produção de energia. A partir de que é suficiente, o inversor começa a injetar energia na rede.

Quadro 2.7: Características Técnicas dos Inversores.

Descrição	TBEA-TS360KTL-HV-C1
Fabricante	TBEA
Modelo	TS360KTL-HV-C1
Potência Max	363
Max Voc	1.500
Eficiência	99,02%
MPPT	6
Inputs	24
Tensão	800

Fonte: TBEA, 2024.

Figura 2.5: Modelo Inversor TS360KTL-HV-C1.



2.2.2.5 Eletrocentro

As UFVs terão 8 eletrocentros de transformação de até 9.000 kw, cada eletrocentro contém um painel de Média Tensão (MT) com os equipamentos necessários para manobra e proteção. Os painéis possuem dimensões reduzidas e baixo peso, facilitando o manuseio e tornando a instalação rápida e fácil.

Um dispositivo de detecção de tensão detecta a presença ou ausência de tensão nas três fases da RMT de 34,5 kV. Cada Subestação Unitária do ramal média tensão possui dois painéis de linha (1 x saída com disjuntor/seccionador em carga e 1 x entrada com disjuntor / seccionador em carga) e um painel de transformador com interruptor-fusível de saída.

Para a conexão de uma série de módulos fotovoltaicos à caixa de junção de séries, utiliza-se um cabo especial, com isolamento duplo, unipolar e resistente aos raios ultravioletas (UV) e às intempéries. Este tipo de cabo resiste às temperaturas entre -5°C a 120°C, conforme especificações da norma UL47032 e requisitos do TÜV 2 Pfg 1169/08.20073. A seção transversal é de 6 mm², conforme a queda de tensão e as perdas ôhmicas projetadas.

Estes cabos serão encaminhados pelas estruturas dos *trackers* sendo devidamente fixadas sob as mesmas.

Todas as conexões elétricas entre os módulos e a caixa de junção serão feitas por conectores do tipo Multicontact MC4 ou conector de módulos similar de outro fabricante,

com encaixe e trava e de Classe IP 67. Os conectores utilizados são sempre do mesmo modelo e fabricante.

2.2.2.6 Transformador

O transformador aumenta a voltagem de saída do inversor AC de modo a atingir uma maior eficiência de transmissão nas linhas elétricas do projeto Fotovoltaico. Um exemplo de um transformador é apresentado na Figura 2.6.

Figura 2.6: Exemplo do transformador.



Fonte: Museu Weg, 2018.

2.2.2.7 Centro de transformação

O centro de transformação exterior é uma plataforma ao ar livre onde a energia do campo solar é elevada para um maior nível de tensão com o propósito de facilitar a evacuação de energia gerada.

Os inversores e os transformadores serão colocados dentro do centro de transformação. Um exemplo de um centro transformação Interior é apresentada na Figura 2.7.

Figura 2.7: Exemplo de um centro de transformação Interior.



Fonte: Museu Weg, 2018.

2.2.2.8 Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas

O CFV Renascença implementará um sistema de aterramento e equipotencialização abrangente. As estruturas metálicas de suporte dos módulos, inversores, caixas e todas as massas metálicas serão solidamente conectadas a este sistema.

A malha de aterramento será constituída por condutores de cobre nu 50 mm² diretamente enterrados, formando uma malha reticulada de 20 m x 20 m até 40 m x 40 m. O encaminhamento dos condutores será pelas valas de condutores de CC sempre que possível. A malha será interligada às malhas de aterramento dos inversores (subestações unitárias) e à malha da subestação elevadora, como também à da cerca no perímetro do empreendimento.

A ligação equipotencial do gerador fotovoltaico será realizada através da interligação aérea por condutor de 16 mm² cobre ou aço cobreado 50 mm² de todas as mesas fotovoltaicas. Cada mesa será interligada com a malha de aterramento por condutor de cobre 50 mm².

Todos os módulos devem ser interligados à estrutura metálica de aterramento fixada nos pontos previstos da esquadria ou por montagem de pinças ou grampos específicos.

As distâncias elétricas de segurança serão apresentadas no projeto executivo.

2.2.3 Sistema de Conexão

2.2.3.1 Conexão do Empreendimento - RMT

Os módulos fotovoltaicos serão interligados através de uma rede elétrica de média tensão de 34,5 kV que levará a energia gerada até a subestação coletora/elevadora 34,5/138 kV de uso compartilhado com o Complexo Eólico Renascença, de onde partirá uma Linha de Transmissão (LT) existente de 138 kV e se conectará ao SIN.

2.2.3.2 Características da Subestação Elevadora

O CFV Renascença se conectará na subestação coletora/elevadora do Complexo Eólico Renascença de 34,5/138 kV. As coordenadas UTM da subestação são: 180.084,74 m Em de Longitude Leste e 9.414.281,82 m de Latitude Sul, zona 25 M, Datum Sirgas 2000.

Será implantado um novo *Bay* de conexão no setor de 34,5 kV da subestação existente, utilizando o transformador elevador existente, instalado no pátio da subestação. Este transformador possuirá grupo de ligação delta no lado 138 kV e estrela com neutro aterrado no lado 34,5 kV, com TC de terra no lado em estrela.

No pátio da subestação coletora/elevadora, no setor de 34,5 haverá implementação de novos barramentos, disjuntores, chaves seccionadoras, TCs, TPs, isoladores e para-raios. Os circuitos de média tensão provenientes do CFV chegam de modo aéreo e se conectam no barramento aéreo da SE (não há cubículos de média tensão).

A casa de comando existente da subestação coletora/elevadora abrigará também todos os painéis de comando, supervisão e controle, proteção e medição de faturamento.

2.3 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

2.3.1 Vias de acesso

O acesso externo a área do CFV Renascença será realizado através da rodovia federal BR - 101 e BR - 406 até a cidade de João Câmara, depois se prossegue pela RN-120, até a entrada da área de implantação do empreendimento

Os acessos internos para a fase de construção e manutenção dos módulos na fase de operação, estão indicados no arranjo geral da usina solar supramencionada. As vias internas darão acesso aos painéis fotovoltaicos, aos eletrocentros e às áreas de apoio do empreendimento, possibilitando a adequada implantação e manutenção de suas estruturas.

As vias serão dimensionadas de modo a suportar as cargas e facilitar o acesso de máquinas e equipamentos de grande porte para as obras e ações de manutenção, sua concepção será em revestimento primário e sua espessura será dimensionada durante a fase de projeto executivo.

2.3.2 Canteiro de Obras

O projeto do Canteiro de Obras será realizado considerando-se as estimativas de equipamentos e mão de obra a serem alocados na fase de implantação do projeto.

Serão mantidas no Canteiro de Obras, durante a etapa de implantação do Empreendimento, todas as edificações necessárias à completa execução dos serviços, tais como, escritórios de campo, área de convivência, refeitório e almoxarifados devidamente aparelhados. Não serão construídas edificações destinadas a alojamento dentro da área do Empreendimento.

O Canteiro de Obras que atenderá à construção do empreendimento será implantado dentro da poligonal licenciada, ocupará uma área de, aproximadamente, 2 hectares. O *layout* do canteiro de obras será apresentado na fase do projeto executivo, de forma geral as instalações necessárias incluem as seguintes estruturas:

- Energia elétrica e baia com gerador;
- Guarita para controle de entrada e saída de pessoal e veículos do canteiro de obras (sistema de segurança será exercido por pessoal especializado);
- Estacionamento para veículos leves;
- Escritórios administrativos com vestiário e banheiros com dimensões adequadas às normas de saúde ocupacional, observada a separação entre os sexos, com armários e chuveiros;
- Almoxarifado para gerenciamento e controle de entrada e saída do armazenamento de materiais;

- Refeitório com capacidade para atendimento das refeições diárias e área de copa;
- Ambulatório para atender as exigências legais de saúde ocupacional dentro do canteiro de obras;
- Áreas de apoio para estocagem temporária de materiais e equipamentos, principalmente módulos Fotovoltaicos e estruturas metálicas de suporte (os materiais e equipamentos também serão armazenados temporariamente próximos às frentes de trabalho de acordo com o avanço da montagem);
- Usina de concreto;
- Pátio de máquinas para estacionamento temporário do maquinário de obra;
- Depósito temporário de resíduos: Esta área destina-se ao armazenamento dos resíduos gerados no canteiro de obras, com instalações propícias a separação seletiva e posicionamento para facilitar a destinação por meio de empresa especializada. Esta será construída seguindo as diretrizes estabelecidas pelas normas NBR ABNT 11174/1990 e NBR ABNT 12235/1992.

No término da obra serão retiradas todas as instalações provisórias do Canteiro de Obras, tais como equipamentos e instalações industriais usados na construção, edificações temporárias e todo e qualquer resíduo.

Será implementado na fase de implantação o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e efluentes que definirá os procedimentos para segregação, acondicionamento, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, transporte externo, tratamento e destinação final em locais licenciados e adequados dos resíduos sólidos gerados durante a implantação. Após essa etapa, será implementado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, visando a restauração ambiental das áreas de estruturas provisórias.

2.3.3 Contratação de Mão de Obra

A estimativa de trabalhadores para a fase de implantação considerou a necessidade de mão de obra direta e indireta voltada às atividades civis do empreendimento. De modo geral, prevê-se a mobilização de até aproximadamente 1.000 trabalhadores ao longo dessa

fase, número que poderá variar conforme o andamento das obras. O pico de demanda ocorrerá durante as etapas de montagem eletromecânica, quando está previsto o envolvimento de cerca de 400 colaboradores simultaneamente.

Esta estimativa baseia-se em projetos recentes de dimensões similares, servindo como referência confiável. Embora possa haver ajustes, não se espera que alterações significativas ocorram nesta projeção.

Entre os profissionais previstos estão: pedreiros, carpinteiros, armadores, soldadores, especialistas em montagem de estruturas metálicas, eletricistas, motoristas, engenheiros, seguranças etc. Gráfico 2.1.

Gráfico 2.1: Histograma de mão de obra do CFV Renascença.



O CFV Renascença adotará uma política de priorização da mão de obra local. Será estabelecida uma meta de 10% das contratações para moradores de Parazinho, comunidades do entorno e cidades próximas. As empresas contratadas para a implantação do projeto serão responsáveis por fornecer treinamento adequado, capacitando os trabalhadores locais para as funções necessárias. Esta iniciativa visa promover o desenvolvimento socioeconômico da região e maximizar os benefícios do empreendimento para a comunidade local

Para o empreendimento não é prevista a instalação de alojamentos. O distrito de Queimadas ou a cidade de Parazinho por sua proximidade, infraestrutura de hospedagem e facilidades de acesso, deverá ser utilizado para apoio à obra, onde os funcionários poderão se instalar ou nos municípios do entorno da área do projeto, em residências

próprias/alugadas. O transporte dos funcionários será realizado por ônibus, providenciado pela construtora.

2.3.4 Fluxo de tráfego

Os equipamentos necessários para a execução da obra e para a sua manutenção ao longo de sua vida útil serão transportados via caminhão até o local do empreendimento. Para a descarga serão utilizados guindastes ou *muncks* de até 20t.

Para serviços civis e eletromecânicos são utilizados equipamentos como caminhões basculantes, caminhão betoneira, caminhão de tanque de água (potável), cravadora de estacas, escavadeira hidráulica, retroescavadeira, rolo compactador, trator de esteira, minicarregadeira, entre outros.

Estima-se na fase de implantação a quantidade de até 30 equipamentos no pico da obra para o CFV Renascença.

2.3.5 Supressão de vegetação nativa

Inicialmente serão executados os serviços de levantamento topográfico e marcação dos limites da área licenciada para implantação através de equipe técnica munida das cartas de supressão e limites autorizados para intervenção ambiental.

Antes do início das atividades de supressão vegetal, será ministrado treinamento específico para a equipe responsável, com foco em planejamento de segurança, requisitos ambientais e atendimento à legislação vigente, conforme a Política de Meio Ambiente, Saúde Ocupacional, Segurança do Trabalho e ESG da Elera Renováveis. Também será verificada toda a documentação da equipe envolvida. Adicionalmente, a liberação de cada trecho para supressão dependerá da atuação prévia dos biólogos, que realizarão o afugentamento e, caso necessário, o resgate de fauna e a verificação da presença de espécies protegidas ou ameaçadas, garantindo que a fauna local seja devidamente manejada antes do início dos trabalhos de remoção da vegetação.

A supressão vegetal será executada em toda a área onde serão implantados os módulos fotovoltaicos, canteiro de obras, áreas de armazenamento de placas e acessos internos, abrangendo os serviços de demarcação da área, implantação de aceiros e acessos de obra, limpeza de vegetação arbustiva e pastagens, corte ou derrubamento de árvores,

destopamento, traçamento e desgalhamento de árvores, arraste, disposição e organização dos pátios de madeira.

A supressão e limpeza da área deverão ser suficientes para deixar o terreno livre de matéria orgânica (expurgo), tocos e pequenas imperfeições, através de uma raspagem e ou regularização superficial nas áreas onde for necessário.

O material aproveitável será empilhado, cubado e poderá ser utilizado na implantação do empreendimento ou doado aos proprietários das áreas arrendadas. Já o material residual resultante da supressão vegetal (troncos finos sem porte lenhoso, raízes, galhos, folhas e ramos) deve ser disponibilizado e amontoado nas áreas de bota-foras localizadas dentro da área do empreendimento podendo ser posteriormente utilizado em projetos e/ou atividades de recuperação de áreas degradadas. O material poderá também ser triturado com o uso de um picador mecânico (picoteamento – diminuição volumétrica) visando reduzir seu volume e facilitar a agregação ao solo.

À medida que a supressão avança, nas áreas que forem liberadas, é feito o nivelamento do solo e a preparação das fundações para a instalação das estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos. Em seguida, inicia-se a montagem dessas estruturas e a instalação dos módulos nas áreas já disponíveis. Essa abordagem é fundamental para evitar que o solo permaneça exposto por longos períodos, minimizando o risco de processos erosivos e contribuindo para uma maior proteção ambiental.

Ao final dos trabalhos serão executadas conformações nas áreas de bota-foras para evitar processos erosivos. Suas leiras devem ser suavizadas para ter menor inclinação possível, espalhado com trator de esteira. Após toda reconformação do terreno deve ser realizada a semeadura de plantas nativas e/ou pastagem visando a recuperação e estabilização das áreas de bota-fora e taludes. Para facilitar a recuperação do solo nessas áreas será utilizado o *topsoil*, o qual será armazenado em área dos bota-foras após a supressão de vegetação.

2.3.6 Bota-Fora

As áreas de bota-fora deverão ter a vegetação devidamente removida. Os materiais a serem dispostos em bota-fora são provenientes de limpezas de vegetação. A deposição desses materiais deve ser realizada nas áreas delimitadas, sem interferência com estruturas do empreendimento, tais como, acessos e drenagem.

Os materiais gerados pela supressão vegetal, como lenhosos com DAP < 5 cm, materiais não lenhosos como folhas, arbustos e outros, além de espécies sem valor energético ou madeirável, e materiais oriundos do processo de supressão, como tocos, restos de traçamento e fustes podres e ocados, são considerados resíduos vegetais.

No bota-fora, será depositado *topsoil*, que contém material do substrato vegetal, enquanto o material lenhoso será depositado nos depósitos específicos para material lenhoso.

2.3.7 Terraplanagem

Para a execução de corpo de aterro nas regiões de instalação dos *trackers*, deve ser avaliadas as condições geotécnicas de compactação exigidas pelo fabricante das estruturas.

Como critério de remoção da camada orgânica da área dos *trackers* será adotado como espessura média estimada em 10 cm em áreas que sejam necessárias. Se a estrutura puder absorver as inclinações do terreno sem terraplenagem, não serão necessárias intervenções de corte ou aterro no terreno. Sempre que as inclinações do terreno excederem os limites de inclinação da estrutura, o terreno será terraplenado de acordo com a geomorfologia da área da planta, podendo assumir inclinações Norte-Sul e Leste-Oeste.

Serão priorizados cortes no terreno, por conta da facilidade executiva e para se evitar obtenção de materiais de empréstimo. O reaterro deverá ser executado através de compactador mecanizado em camadas com espessura máxima de 20 cm, ou, em caso de adoção de procedimento manual de compactação, a espessura máxima das camadas não deverá ultrapassar 10 cm.

Os critérios para a compactação deverão ser definidos pelo fabricante e de acordo com premissas do DNIT nº 108/2009, a ser confirmado por ensaio CBR.

A análise de terraplenagem resultou em uma estimativa de volume total de aterro de 30.000 m³ e em um volume total de corte de 51.400 m³.

As condições para realizar a terraplanagem foram as seguintes:

- A inclinação na direção Norte-Sul está entre 3.00 % e 6.00 %;
- A inclinação na direção Leste-Oeste está entre 2.00 % e 5.00 %;
- A ondulação do terreno está entre 1.0 m e 3.0 m.

Deverão ser executadas medidas necessárias à drenagem do terreno de forma a evitar empoçamentos, alagamentos e erosões durante e após a execução dos serviços de terraplenagem.

2.3.8 Fundação das Estruturas

As fundações para os eletrocentros e demais estruturas, com exceção dos *trackers*, poderão ser do tipo profunda ou superficial, a depender dos resultados da campanha de investigação geológico-geotécnica.

As diretrizes gerais a serem observadas no dimensionamento geotécnico das fundações, de modo a definir condições para a correta execução do projeto, assim como o bom desempenho e durabilidade das estruturas, sempre considerando os aspectos de segurança, confiabilidade e economia, devem se basear na Norma ABNT NBR nº 6.122 – Projeto e execução de fundações. Deverão ser consideradas as definições e os critérios de quantificação das ações e das resistências estabelecidos na Norma ABNT NBR nº 8.681.

As fundações deverão ser executadas em concreto estrutural com fck (resistência a compressão do concreto) determinado pelo Projeto Estrutural do empreendimento. O Projeto Estrutural (forma e armadura) das fundações respeitará as distâncias, alinhamentos e geometria especificados no projeto dimensional dos fornecedores dos equipamentos que compõem o eletrocentro bem como o Projeto Elétrico dos cabos que estarão presentes no sistema. As fundações dos Eletrocentros têm seu dimensionamento baseado nas normas da ABNT vigentes, nas especificações dos fabricantes dos equipamentos e nas boas práticas de engenharia.

As bases dos Eletrocentros deverão estar protegidas do escoamento pluvial, devendo ser executadas com elevação mínima de 30 cm em relação ao nível do terreno acabado.

As barras de aço utilizadas para as armaduras das fundações de concreto armado serão dos tipos CA-50 / CA-60, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: Normas ABNT NBR nº 6.118, NBR nº 7.187, NBR nº 7.480 e NBR nº 6.122.

2.3.9 Sistema de drenagem pluvial

O sistema de drenagem e seus respectivos dispositivos serão dimensionados em decorrência do arranjo geral dos empreendimentos e das topografias locais. Para o desenvolvimento do projeto de drenagem, discretizou-se as áreas das usinas fotovoltaicas em microbacias e, ficou definido como premissa, realizar a proteção dos acessos e dos eletrocentros das águas advindas de montante nas plantas fotovoltaicas, utilizando valetas trapezoidais em concreto, as quais conduzem o caudal até a disposição final.

As águas das canaletas serão reunidas em caixas coletoras, onde necessário, transpostas sob os acessos, através das valetas com tampas de concreto armado e logo após lançadas em bacias dissipadoras com enrocamento, cuja finalidade é diminuir a velocidade em padrões recomendados para o tipo de solo e após lançadas em terreno natural.

Outro cuidado utilizado na concepção do projeto, é a avaliação da necessidade de instalação de valetas no sentido Sul-Norte, entre *trackers,* com a finalidade de evitar o carreamento dos sólidos superficiais que poderia causar assoreamento em dispositivos e erosão no solo, comprometendo a estabilidade do sistema de placas fotovoltaicas.

No *layout* do projeto estão previstas medidas como espaçamento necessário, disposição das vias, etc. para implementação da drenagem. O sistema deverá abranger tanto as estruturas temporárias – canteiro de obras, central de concreto, jazidas – como as estruturas permanentes – vias de acesso, placas fotovoltaicas, entre outras.

O sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras será composto por redes dimensionadas para condução das vazões de contribuição compatíveis com período de operação do Empreendimento.

Em nenhuma hipótese serão interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário. Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa haver transporte de sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.

Em caso de declividade acentuada, as canaletas serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, se necessário.

Além destas orientações, o projeto irá contemplar a necessidade de meio fio, sarjeta e bueiros para o caso de travessias em talvegues.

2.3.10 Diretrizes de Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica

Durante a implantação do CFV Renascença, serão implementadas medidas para garantir a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores, em conformidade com a legislação vigente e outros requisitos legais relacionados à saúde e segurança no trabalho. As ações a serem implementadas seguirão as seguintes premissas:

- Implantação de medidas que visam à identificação, ao monitoramento e ao controle dos perigos e riscos existentes nos processos, equipamentos e ambientes de trabalho;
- Segurança de todos os trabalhadores próprios e contratados, dos visitantes, de transeuntes e moradores de áreas lindeiras ao Empreendimento;
- Prevenção de ocorrência de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, assim como doenças infectocontagiosas;
- Levantamento dos aspectos e impactos sociais, ambientais e controle dos perigos e riscos de saúde e segurança no trabalho;
- Elaboração, implantação, manutenção e revisão do Plano de Atendimento a Emergências (PAE).

Para tanto, o gerenciamento da Saúde Ocupacional e da Segurança no Trabalho durante a etapa de implantação contará com os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), que terá sua equipe dimensionada de acordo com a Portaria nº 3.214 e conforme a Norma Regulamentadora NR-04, em função da atividade desenvolvida e respectivo grau de risco e do número de trabalhadores da obra, podendo ter dimensionamento variável em função de histograma de utilização de mão de obra.

O aumento de demanda do sistema local de saúde não deve ser algo representativo, girando em torno de 5% do contingente total de mão-de-obra do projeto durante toda a etapa de construção. Além disso, as instalações do projeto possuirão ambulatório exclusivo, que poderá ser utilizado em casos de emergências médicas simples.

O detalhamento destas ações será realizado em etapa subsequente, quando do requerimento da Licença de Instalação e apresentação das medidas e programas ambientais.

2.3.11 Segurança do Trabalho

Os sistemas de gestão de segurança serão regulados por documentos planejados, controlados e administrados pelo setor de SMS (qualidade, segurança, meio ambiente e saúde) da empresa responsável pela execução das obras de implantação seguindo as políticas e procedimentos da contratante.

Antes do início das obras, as contratadas elaborarão os documentos legais necessários para o atendimento aos requisitos de SMS e contratuais, tais como, PCMAT/PPRA, PCMSO, LTCAT, PAE, PPR, entre outros. A composição do SESMT deverá atender a NR 04 de acordo com o grau de risco do empreendimento. Para acompanhamento das atividades de segurança serão realizados alguns controles, como:

- PSP – Plano de Segurança do Projeto.
- DDSMS – diariamente são realizados diálogos com a equipe de trabalho com temas de SMS;
- PDST – Plano Diário de Segurança do Trabalho.
- APR - Elaborar Análise Preliminar de Riscos para todas as atividades, realizando treinamento de todos os envolvidos na execução. Visando identificar os riscos e estabelecer medidas preventivas para neutralizar os riscos inerentes às atividades;
- PT - Emissão de Permissão de Trabalho para as atividades de com os seguintes escopos: eletricidade, trabalho em altura, escavações, trabalhos a quente, espaço confinado, movimentação de carga, explosivos, produtos químicos e/ou inflamáveis;
- PTT - Emissão de Permissão de Trabalho Temporária para as atividades rotineiras;
- Relatório de investigação de anomalias;
- Controle de vacinas;
- Controle de Absenteísmo;

- Controle de doenças tropicais (orientações da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde - SVS/MS).

De acordo com a Política de Saúde e Segurança do Trabalho, Segurança Pessoal e Patrimonial e Meio Ambiente da Elera Renováveis e seus procedimentos a análise de risco e possíveis barreiras deverão ser integradas a cada fase do projeto. Para isso deverá ser elaborado diariamente o Plano Diário de Segurança do Trabalho (Figura 2.8) onde as equipes deverão avaliar em conjunto, antes do início das atividades, os riscos envolvidos e as medidas de segurança disponíveis para evitar acidentes e impactos ambientais.

Figura 2.8: Plano Diário de Segurança do Trabalho.

PLANO DIÁRIO DE HSS&E DO TRABALHO

Data:	Localização do Trabalho:			Nome aprovador BER:	
Ordem de Serviço:	Trabalho Sendo Executado:			Assinatura aprovador:	
Líder da Equipe:	Membros da Equipe:				
Passos do Trabalho	**Riscos**	**Nível (Alto e Médio)**	**Barreiras de Controle**	**Barreiras de Segurança**	**Barreiras de Suporte**

Os itens abaixo foram avaliados e nenhum risco associado a eles foi encontrado:
☐ **Meio Ambiente** ☐ **Segurança Pública** ☐ **Segurança de Barragem** ☐ **Segurança Pessoal e Patrimonial**

Fonte: Elera Renováveis, 2024.

2.3.12 Montagem

A montagem das estruturas dos painéis fotovoltaicos envolve um processo meticuloso e bem planejado. Inicialmente, são instalados os suportes no solo, que servem como base para os trilhos de alumínio. Estes trilhos são cuidadosamente nivelados e parafusados aos suportes, formando a estrutura principal que receberá os painéis solares. A altura e inclinação dos suportes são ajustadas para otimizar a captação da radiação solar, considerando a localização geográfica da usina.

Figura 2.9: Estrutura Metálica.



Fonte: Elera Renováveis, 2024.

Após a instalação dos trilhos, os painéis solares são posicionados e fixados utilizando grampos ou presilhas especiais. Este método de fixação, conhecido como método 2, é o mais comum em usinas solares devido à sua eficiência e agilidade na montagem. Os painéis são alinhados e pressionados contra as estruturas metálicas de suporte, garantindo estabilidade e resistência às intempéries Figura 2.10.

Figura 2.10: Montagem dos Painéis.



Fonte: Elera Renováveis, 2024.

Todo o processo será realizado por equipes especializadas, que seguem rigorosos padrões de segurança e qualidade para assegurar o desempenho e a longevidade do sistema fotovoltaico.

2.3.13 Comissionamento

O processo de comissionamento consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do projeto.

Este processo deverá assegurar a correta instalação dos componentes, aterramento, funcionamento dos equipamentos e conformidade com as especificações técnicas. Este processo é fundamental para identificar e corrigir falhas antes que impactem na produção de energia ou comprometam a segurança.

O comissionamento é geralmente dividido em duas etapas: comissionamento a frio e a quente. Ele inclui a realização de testes como medição de tensão, corrente e resistência, análise do desempenho dos módulos fotovoltaicos e detecção de problemas térmicos. Ao final, é elaborado um relatório detalhado contendo todos os passos, testes e medições realizados, bem como a identificação do projeto e os critérios adotados.

Figura 2.11: Comissionamento.



Fonte: Elera Renováveis, 2024.

2.3.14 Estimativa do custo do empreendimento

O valor total estimado para implantação do Conjunto Fotovoltaico é de R$ 180.000.000,00 (centro e oitenta milhões de reais).

2.3.15 Cronograma físico

O Cronograma de Implantação e Comissionamento programado para o projeto em foco, apresenta-se por meio do Quadro 2.8, seguindo a ordem cronológica da execução de suas principais atividades, que têm previsão de conclusão em um período de 7 meses.

Quadro 2.8: Cronograma de obras do CFV Renascença.

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Mobilização							
Serviços preliminares	■						
Projeto básico e executivo	■	■					
Fornecimentos Equipamentos Principais							
Fornecimento de estacas		■	■				
Fornecimento de cabos			■	■			
Fornecimento de eletrocentros				■	■		
Fornecimento de *trackers*				■	■		
Fornecimento de módulos				■	■		
Mobilização Definitiva							
Construção do canteiro de obras		■					
Supressão vegetal		■	■				
Cerca perimetral			■				
Terraplanagem			■	■			
Drenagem			■	■	■		
Bases dos eletrocentros			■	■	■		
Cravação de estacas				■	■		
Valas de MT				■	■		
Valas de BT				■	■		
Montagem de *trackers*				■	■	■	
Lançamento de cabo solar				■	■	■	
Instalações elétricas e conexões				■	■	■	
Montagem de módulos					■	■	■
Comissionamento a frio							■

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As atividades de operação e manutenção dos módulos fotovoltaicos são essenciais para garantir a eficiência e longevidade dos sistemas solares. A operação e manutenção dos módulos fotovoltaicos será realizada por uma equipe qualificada de técnicos e engenheiros. Eles executarão manutenções preditivas e corretivas, seguindo as melhores práticas do mercado, normas técnicas e recomendações dos fabricantes. O objetivo é preservar os ativos e maximizar a vida útil dos equipamentos, garantindo a eficiência do sistema.

A seguir são apresentadas as atividades de operação e manutenção necessárias, a serem desenvolvidas, e respectivos requisitos, referentes ao monitoramento do sistema, limpeza, ações preventivas e corretivas.

2.4.1 Sistema de controle fotovoltaico/*tracker*

O mecanismo de seguimento do sol das estruturas será feito de forma autônoma, o controle será otimizado para melhor aproveitamento da irradiação solar, acompanhando o movimento do sol com eixo Norte-Sul.

Os módulos fotovoltaicos terão sua tensão controlada de forma que se atinja um ponto ótimo de máxima potência. Este controle é realizado pelos inversores fotovoltaicos, através do mecanismo denominado por MPPT, sigla inglesa para Rastreador de Máximo Ponto de Potência (*Maximum Power Point Tracker*).

O controle de tensão de saída será realizado também pelos inversores fotovoltaicos, através do controle de potência reativa.

O sistema de controle terá como funções principais:

- Monitoramento e supervisão da operação geral;
- Sincronização do gerador com a rede durante a conexão;
- Monitoramento das condições ambientais;
- Monitoramento da rede.

2.4.2 Limpeza dos painéis solares

O acúmulo de poeiras e outras interferências na superfície do painel solar podem acarretar o baixo desempenho da geração de energia. Desta forma, deve-se realizar a manutenção e a limpeza adequada de cada painel, para que essa perda seja reduzida e, para que o desempenho do complexo Fotovoltaico não seja prejudicado.

O sistema de limpeza poderá variar de acordo com a sujidade dos painéis e pode ser realizada de várias formas: limpeza manual, limpeza com trator-escova e limpeza robotizada ou, quando apropriado, a lavagem a seco.

Sempre que possível, serão priorizadas técnicas que utilizem baixo volume de água ou métodos secos, contribuindo para a sustentabilidade do processo. Recomenda-se que a limpeza dos módulos seja realizada até duas vezes ao ano, preferencialmente no início da manhã ou no final da tarde, quando os painéis estão mais frios, evitando choques térmicos. Quando utilizada água, deve-se empregar apenas água pura, sem adição de produtos químicos, para preservar a integridade dos módulos.

Figura 2.12: Limpeza a seco dos painéis solares.



Fonte: Elera Renováveis, 2024.

2.4.3 Manutenção Geral

A manutenção deve ser realizada de maneira sistemática e criteriosa para garantir a eficiência, segurança e longevidade dos equipamentos. Essa manutenção pode ser dividida em três principais tipos: preventiva, preditiva e corretiva.

2.4.3.1 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva envolve inspeções e intervenções programadas para evitar falhas antes que elas ocorram. A manutenção preventiva é realizada regularmente, geralmente 1 a 2 vezes por ano. Ela inclui:

- Limpeza dos painéis solares para remover sujeira, poeira e detritos;
- Inspeção visual dos módulos fotovoltaicos para identificar danos;
- Verificação das conexões elétricas e cabos;
- Inspeção do sistema de fixação;
- Avaliação do desempenho geral da usina.

Esta manutenção visa prevenir problemas futuros e garantir o funcionamento otimizado do sistema.

2.4.3.2 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva utiliza tecnologias avançadas e análise de dados para antecipar e prevenir falhas:

- Monitoramento em Tempo Real: Utilização de sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) que supervisionam continuamente o desempenho de módulos e inversores. Desvios operacionais são identificados imediatamente, permitindo intervenções rápidas.
- Termografia: Inspeções com câmeras térmicas detectam pontos quentes em módulos e conexões. Anomalias térmicas podem indicar falhas iminentes, possibilitando ações preventivas.
- Análise de Dados: Avaliação periódica dos dados de desempenho revela tendências e padrões. Identificação precoce de necessidades de intervenção, otimizando a manutenção e prevenindo falhas.

Esta abordagem proativa maximiza a eficiência operacional, reduz o tempo de inatividade e prolonga a vida útil dos equipamentos da usina fotovoltaica.

2.4.3.3 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é realizada para corrigir falhas que já ocorreram, visando restabelecer o funcionamento adequado do sistema. Esta intervenção deve ser executada com celeridade e eficácia, objetivando minimizar o tempo de inatividade e, consequentemente, reduzir as perdas na produção de energia.

O processo de manutenção corretiva envolve duas etapas principais:

- Diagnóstico e Reparo: Esta fase compreende a identificação precisa da causa raiz da falha, seguida pelo reparo imediato dos componentes afetados. Isso pode incluir a substituição de módulos danificados, inversores defeituosos ou cabos comprometidos;
- Substituição de Componentes: Quando um componente apresenta danos irreparáveis, procede-se à sua substituição. Este procedimento deve ser realizado em estrita conformidade com as especificações técnicas e recomendações do fabricante, garantindo assim a integridade e eficiência do sistema.

2.4.3.4 Frequência De Manutenção

A frequência das atividades de manutenção será definida com base em recomendações do fabricante, práticas da indústria, análise de desempenho específico da usina e condições ambientais (temperatura, umidade, sujidade etc.).

2.4.4 Destinação final dos painéis avariados ou com defeito

A destinação de painéis fotovoltaicos e demais componentes da usina será feita de acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos e os normativos legais pertinentes, em respeito às melhores práticas ambientais e buscando ampliar a circularidade dos materiais.

Já existem empresas especializadas na reciclagem de painéis solares que oferecem soluções e atendimento em diversas regiões do Brasil. Simplificadamente, o processo de

reciclagem de painéis fotovoltaicos à base de silício, principal tecnologia do mercado, começa com a desmontagem do produto afim de separar as peças de alumínio, vidro e silício. Quase todo o vidro pode ser reutilizado, enquanto todas as peças de metal externas são usadas para a remoldagem das estruturas.

Os demais materiais podem ser tratados em processo térmico no qual devido ao calor extremo, o plástico encapsulante evapora, deixando as células de silício prontas para serem processadas posteriormente. Além disso, a tecnologia de suporte garante que nem mesmo esse plástico seja desperdiçado, sendo, por exemplo, reutilizado como fonte de calor para posterior processamento térmico.

O processo de reciclagem ocorre de forma seca, sem utilização de produtos químicos, alcançando valores de até 85% de recuperação dos materiais. Esses materiais como cobre, prata, alumínio e vidro poderão ser destinados novamente à indústria reduzindo a pegada ambiental do projeto e reduzindo a pressão sobre os aterros.

Figura 2.13: Reciclagem de placas solares.



Fonte: Bertrand Langlois/AFP – 25/06/2018.

3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Esta seção apresenta uma análise abrangente das alternativas estudadas para otimizar a viabilidade do empreendimento, considerando aspectos ambientais, sociais, técnicos e econômicos com o intuito de identificar a configuração mais sustentável e eficiente para o projeto.

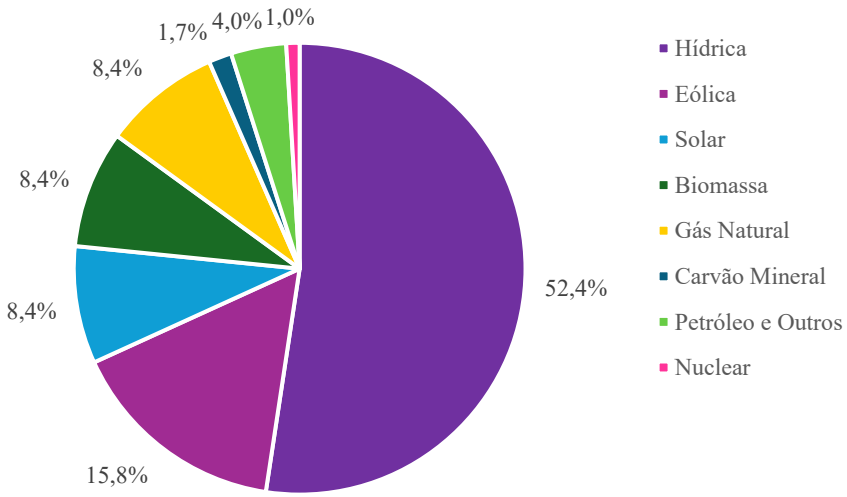
3.1 SETOR ELÉTRICO

A matriz elétrica brasileira é reconhecida como uma das mais limpas e sustentáveis do mundo, com uma predominância significativa de fontes renováveis. Em 2023, o Brasil alcançou um marco histórico, com 93,1% de toda a eletricidade gerada no país proveniente de fontes renováveis, como hidrelétricas, parques eólicos, fazendas solares e usinas a biomassa, segundo a Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2023).

A adoção de fontes de energia renováveis está em consonância com práticas sustentáveis observadas em diversas partes do mundo e ajudará o Brasil no objetivo de neutralidade climática até 2050, e ao compromisso global de limitar o aquecimento a 1,5°C em relação ao período pré-industrial, conforme o Balanço Global acordado na COP28, em Dubai, em 2023.

Em janeiro de 2025, a matriz elétrica do Brasil atingiu a marca de 208,9GW. De acordo com os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), desse total, 85,05% são consideradas de fontes renováveis e 14,95% de fontes não renováveis. As três maiores fontes renováveis que compõem a matriz de energia elétrica brasileira são hídricas (52,40%), Eólica (15,80%), Solar com 8,41%, Biomassa (8,41%), e das fontes não renováveis, as maiores são Gás Natural (8,43%), Petróleo (4%) e Carvão Mineral (1,65%) Gráfico 3.1.

Gráfico 3.1: Matriz elétrica do Brasil (janeiro, 2025).



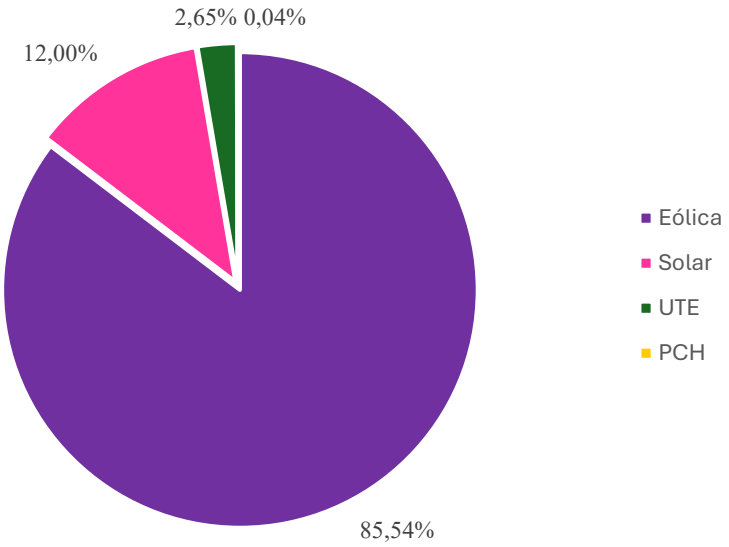
Fonte: ANEEL (janeiro, 2025).

A tecnologia Fotovoltaica no Brasil apresenta um enorme potencial energético e se constitui em uma alternativa válida para aumentar a oferta de energia ao sistema elétrico brasileiro, principalmente a região Nordeste, por estar localizada na região intertropical, apresentando uma incidência média diária entre 4,5 a 6 kWh, a qual é considerar excelente. Mesmo a exploração deste recurso sendo ainda incipiente, seu mercado vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, principalmente pela redução do custo de produção das placas fotovoltaicas.

A energia fotovoltaica não apresenta correlação direta de sazonalidade como outras fontes variáveis (hidrelétrica e eólica), o que se torna uma vantagem em relação a outras fontes renováveis, principalmente no que diz respeito à sua previsibilidade e estabilidade. Diferentemente das fontes hidrelétrica e eólica, que estão sujeitas a variações sazonais mais pronunciadas, a energia solar oferece uma disponibilidade mais constante ao longo do ano.

Segundo dados da ANEEL (ANEEL, 2025) a matriz energética na região Nordeste é hoje majoritariamente renovável (mais de 97,32%) conforme o Gráfico 3.2. Apesar da existência de 37 UTEs em operação (entre biomassa e fóssil), e essa não ser a tecnologia mais adequada para geração de energia, por conta do alto custo e por utilizar fonte combustível não-renovável, o foco atual da região é a geração de energia eólica (85,32%) e solar (12%).

Gráfico 3.2: Empreendimentos em operação na região Nordeste do Brasil.



Fonte: ANEEL (janeiro, 2025).

Em janeiro de 2025, segundo os dados da ANEEL a matriz no Rio Grande do Norte conta com 400 empreendimentos em operação, distribuídas entre 309 empreendimentos Eólicos, 54 Usinas Fotovoltaicas, 36 usinas termoelétricas e uma Pequena Central Hidrelétrica.

O município de Parazinho conta com 22 empreendimentos de geração de energia em operação, todos eólicos, com potência outorgada de 629.200,00 kW. Dos empreendimentos futuros, constam na base da ANEEL (2024) 8 empreendimentos solares em fase construção ainda não iniciada, um incremento de 465.000,00 kW na geração de energia.

3.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Os dados informados no Gráfico 3.1 que ilustram a matriz energética brasileira, revela que o aproveitamento de recursos hídricos ainda constitui a maior parte da geração de energia no país, representando 52,4% do total. Embora as hidrelétricas sejam classificadas como fontes de energia renovável, sua produção está intrinsecamente ligada aos ciclos hidrológicos, o que as torna suscetíveis às variações climáticas. Diante de situações de escassez hídrica, cada vez mais recorrentes, o uso da água para geração de

energia pode competir com outras finalidades essenciais, como o suprimento de populações humanas e de animais. Essa realidade ressalta a importância da diversificação da matriz energética brasileira, com a incorporação de outras fontes renováveis menos dependentes de fatores climáticos, como a energia solar e eólica, para garantir maior resiliência e sustentabilidade ao sistema energético nacional.

A transição global para matrizes energéticas mais sustentáveis está em pleno andamento, impulsionada por preocupações ambientais, esgotamento de recursos não renováveis e busca por alternativas menos impactantes. Neste cenário, a energia solar emerge como uma opção proeminente, oferecendo uma solução com menor impacto ambiental em comparação com fontes tradicionais como usinas térmicas e hidrelétricas. Esta mudança reflete um compromisso crescente com a sustentabilidade e a diversificação energética, posicionando a energia solar como um componente crucial na evolução das matrizes energéticas mundiais.

A instalação de uma usina solar traz inúmeros benefícios importantes, entre as principais vantagens da geração solar está o aproveitamento do recurso natural renovável e abundante, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis, é uma fonte limpa, não emitindo gases poluentes ou resíduos tóxicos, o que ajuda a mitigar as mudanças climáticas. A tecnologia solar está em constante evolução, resultando em maior eficiência ao longo do tempo. Outro ponto positivo é a baixa necessidade de manutenção e a longa vida útil dos painéis, geralmente superior a 25 anos.

Adicionalmente, a geração de energia solar pode ser feita de forma distribuída, próximo aos centros de consumo, minimizando perdas na transmissão e aumentando a eficiência do sistema. Esses fatores tornam a energia solar uma opção altamente atraente e sustentável para o futuro da geração de energia.

Assim, considerando que Complexo Eólico Renascença, que aproveita os recursos do vento, também apresenta vantagens significativas ao incorporar a energia solar como a complementaridade dos perfis de geração das duas fontes. Os parques eólicos geralmente atingem seu pico de produção durante a noite, enquanto os parques solares geram energia durante o dia, aproveitando a luz solar resultando em otimização do uso das infraestruturas elétricas existentes, armazenamento de energia aprimorado com integração com tecnologias de armazenamento em baterias para uso em períodos de pico de demanda, maior eficiência e confiabilidade pois a combinação das duas fontes

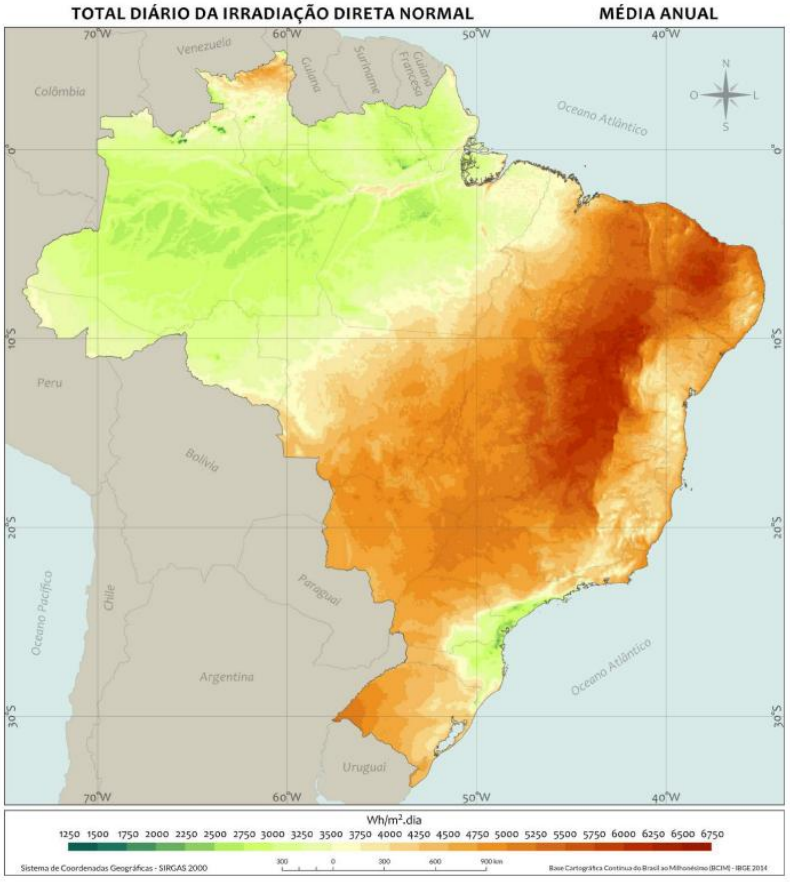
proporciona uma geração de energia mais consistente, compensando as variações naturais de cada fonte.

Considerando esses benefícios, a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença representa uma alternativa tecnológica atraente do ponto de vista ambiental e econômico para o incremento na geração de energia elétrica da região, alinhando-se com os objetivos de descarbonização e transição energética.

3.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Todo o território brasileiro, possui altíssimo potencial para capitação de energia solar e a região nordeste é a que apresenta maior probabilidade devida sua localização de acordo com a Atlas Solarimétrico do Brasil (2017), conforme Figura 3.1.

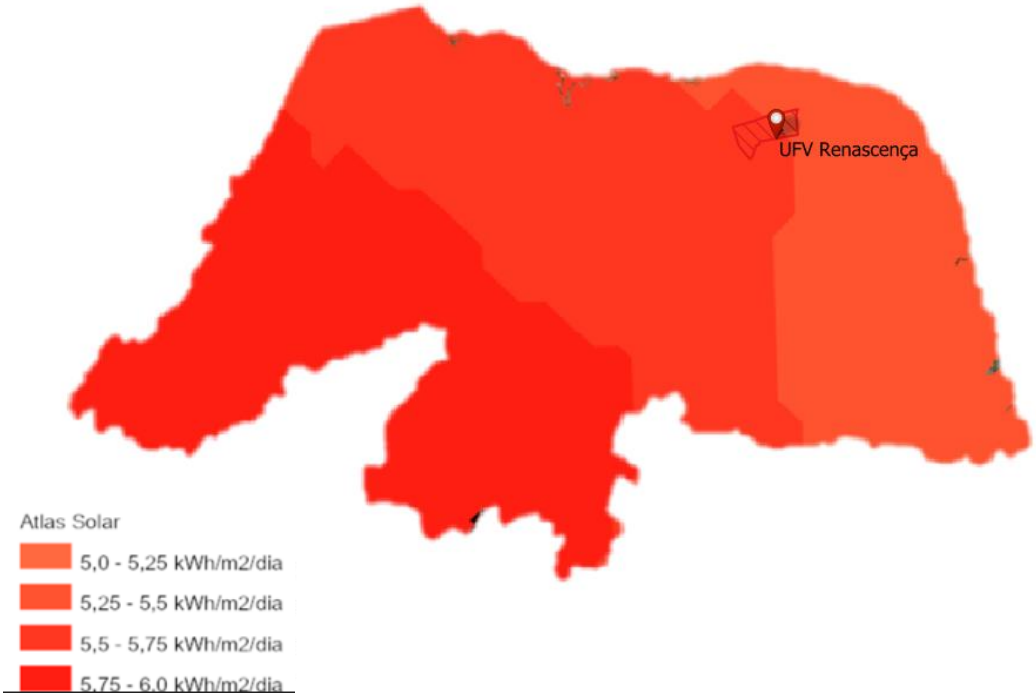
Figura 3.1: Total diário da irradiação direta normal.



Fonte: Atlas brasileiro de energia solar, 2° edição. 2017.

O Nordeste é a região de maior radiação solar, chegando a 6 kWh/m² de radiação global média, com média anual comparável às melhores regiões do mundo, como a cidade de Dongola, com 5,8 kWh/m², no deserto do Sudão, o que torna a região nordeste favorável a instalação de usinas solares.

Figura 3.2: Média anual de radiação solar do Rio Grande do Norte (kWh/m²).



Fonte: Atlas brasileiro de energia solar, 2° edição. 2017.

A Elera Renováveis, responsável pela operação de empreendimentos eólicos na região Nordeste do Brasil, principalmente nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, reconhecida por seus altos índices de irradiação solar, identificou uma oportunidade estratégica para ampliar o sistema de geração de energia, a partir de fontes renováveis. Buscando o aumento da capacidade de geração de energia minimizado impactos ambientais através da combinação /de tecnologias renováveis distintas, aproveitando as estruturas existentes e maximizando a eficiência operacional. Neste contexto, a Elera desenvolveu um plano de expansão que inclui a implementação de energia solar fotovoltaica em suas instalações eólicas existentes.

3.3.1 Cenários Alternativos

Inicialmente, foram realizados estudos considerando a integração com o empreendimento já em operação, com foco nas áreas próximas ao Complexo Eólico Renascença. As análises concentraram-se nos arredores desse complexo, avaliando as condições para a expansão do uso de fontes renováveis.

A escolha do Complexo Eólico Renascença como base para o projeto deve-se à combinação favorável de características locais, como a topografia suave, que facilita a instalação de equipamentos, e a alta incidência de radiação solar. Além disso, foi considerada a possibilidade de aproveitar as estruturas e arrendamentos já existentes da usina eólica em operação, viabilizando a inclusão da fonte solar com maior eficiência e menor impacto ambiental. Com o aproveitamento dessas áreas previamente convertidas e preparadas para o projeto eólico associado, as ações de supressão de vegetação serão limitadas aos locais essenciais para a instalação dos módulos fotovoltaicos, canteiros de obras, áreas de armazenamento e acessos internos. Essa abordagem busca minimizar os impactos ambientais e maximizar o uso sustentável dos recursos disponíveis.

O estudo das alternativas e a avaliação das áreas adjacentes foi complementado a partir do exame de imagens de satélite e análises espaciais preparadas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para cada alternativa locacional foram avaliados os seguintes aspectos em conformidade com o Termo de Referência (TR) do IDEMA:

- Acessos disponíveis;
- Presença de áreas de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e áreas legalmente protegidas;
- Presença de áreas críticas para a reprodução, deslocamento, refúgio, nidificação e dessedentação da fauna nativa, com ênfase para as espécies de avifauna e quiropterofauna;
- Presença de áreas úmidas e recursos hídricos superficiais;
- Interferência na paisagem;
- Necessidade de realocação populacional;
- Localização ou interferência em áreas urbanas;
- Interferências em terras indígenas, comunidades quilombolas, projetos de assentamentos e de outras comunidades tradicionais;

- Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- Localização em ambiente costeiro e ecossistemas associados;
- Localização em ambiente cársticos com cavidades naturais.

Conforme apresentado, além de atender às exigências estabelecidas no Termo de Referência (TR), a Elera também considerou, na escolha da localização do projeto, as seguintes premissas para avaliar as restrições à ocupação nas áreas analisadas:

- Proximidade da subestação;
- Topografia dos terrenos;
- Restrições Ambientais;
- Sombreamento dos Aerogeradores Existentes;
- Restrições Fundiárias.

3.3.1.1 Metodologia de Análise das Alternativas Locacionais

A metodologia para análise e seleção de alternativas locacionais para o complexo fotovoltaico, consiste em uma abordagem multicritério estruturada, que permite comparar diferentes áreas candidatas com base em critérios ambientais, de recursos naturais, vulnerabilidade social e técnico. Cada aspecto é subdividido em parâmetros específicos, que recebem uma pontuação de acordo com o grau de sensibilidade ou restrição identificado na alternativa analisada. Além disso, cada parâmetro possui um peso relativo, refletindo sua importância na análise comparativa.

Cada parâmetro recebe uma pontuação (1, 3 ou 5) de acordo com o grau de sensibilidade ou restrição identificado, conforme Quadro 3.1.

- 1: Baixa sensibilidade/restrição;
- 3: Média sensibilidade/restrição;
- 5: Alta sensibilidade/restrição;

Além disso, cada parâmetro tem um peso relativo (Peso 1 a Peso 5), refletindo sua importância na análise.

Quadro 3.1: Pontuação dos parâmetros analisados para o estudo de alternativas de localização.

Aspectos		Pontuação
Biodiversidade	**Unidades de Conservação e Áreas protegidas**	**Peso 3**
	Sem UC's na AII	1
	UCs Uso Sustentável ou RPPNs na AII	3
	UCs de Uso Sustentável na AID ou Integral da AII - 3km	5
	Áreas Prioritárias para Conservação	**Peso 1**
	Sem Áreas Prioritárias	1
	Áreas Prioritárias de Alta Importância Biológica na AII -5KM	3
	Áreas Prioritárias de Alta na AID ou Muito Alta ou Extremamente Alta na AII -5KM	5
	Fauna - Espécies Migratórias - ICMBio/CEMAVE	**Peso 2**
	Sem espécies migratórias	1
	Sim - áreas de concentração na AII - 5KM	3
	Sim - Áreas com espécies ameaçadas na AII - 5km ou Áreas de Concentração na AID	5
	Flora - Ocorrência Espécies Ameaçadas	**Peso 3**
	Sem espécies ameaçadas ou com Dados Insuficientes na AII	1
	Espécies quase ameaçadas	3
	Espécies ameaçadas de extinção	5
	Fauna - Ocorrência Espécies Ameaçadas	**Peso 3**
	Sem espécies ameaçadas ou com Dados Insuficientes na AII	1
	Espécies quase ameaçadas	3
	Espécies ameaçadas de extinção	5
Recursos Naturais	**Recursos Minerais**	**Peso1**
	Sem registros do DNPM na AID	1
	Com registros de ANM mas sem concessões de lavra na AID	3
	Com concessões de Lavra na AID	5
	Espeleologia	**Peso 2**
	Sem potencial espeleológico na AID	1
	Com potencial espeleológico médio na AID	3
	Com alto ou muito alto potencial espeleológico na AID	5
	Intervenção em APP	**Peso 5**
	Sem interferência	1
	Com interferência - APP sem vegetação	2
	Com interferência - APP com vegetação	3
	Supressão de Vegetação	**Peso 4**
	Sem supressão de vegetação - 100% Áreas antropizadas	1
	Supressão de vegetação de até 50ha em áreas de vegetação secundária	3
	Supressão de vegetação de até 50ha em áreas de vegetação primária ou mais de 50ha em área de vegetação secundária	5
Vulnerabilidade	**Comunidades Afetadas**	**Peso 4**
	Sem comunidade	1

	Com comunidades na AII - Mas não diretamente afetadas	3
	Com necessidade de realocação de população	5
	Comunidades Tradicionais (OIT 169)	**Peso 5**
	Sem comunidades tradicionais na AII - 8 km	1
	Com comunidades tradicionais na AII não afetadas diretamente pelo projeto	3
	Com comunidades tradicionais afetadas diretamente	5
	Assentamentos/Reforma Agraria	**Peso 2**
	Sem assentamentos	**1**
	Com assentamentos na AII	3
	Com assentamentos na AID	5
Premissas técnicas	**Premissas técnicas**	**Peso 5**
	Condições desfavoráveis (proximidade da subestação; topografia dos terrenos; sombreamento dos aerogeradores existentes)	1
	Condições menos favoráveis (proximidade da subestação; topografia dos terrenos; sombreamento dos aerogeradores existentes)	3
	Condições favoráveis (proximidade da subestação; topografia dos terrenos; sombreamento dos aerogeradores existentes)	5

A pontuação final de cada alternativa é calculada multiplicando-se a pontuação de cada parâmetro pelo seu respectivo peso e somando-se os resultados.

$$Pontuação\ total\ = \sum_{i=1}^{n} (Pontuação\ do\ Parâmero_i\ x\ Peso_i)$$

Alternativas com menor pontuação total indicam menor impacto socioambiental e maior viabilidade para implantação do empreendimento. Essa abordagem permite uma análise comparativa transparente e fundamentada, subsidiando a tomada de decisão no processo de licenciamento ambiental.

3.3.2 Alternativas das Alternativas Locacionais

3.3.2.1 Alternativa 1

A Alternativa 1 abrange uma área total de 254 hectares, sem interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Reservas Legais (RL). A área é composta por 130,00 ha de caatinga arbustiva, 62,00 ha de caatinga arbórea, 58,95 ha de área consolidada e 3,07 ha destinados a acessos. A supressão de cobertura vegetal necessária para a implantação do projeto corresponderá, portanto, a 192 hectares.

Além disso, essa alternativa apresenta menor extensão de cabeamento, totalizando aproximadamente 15 km, o que contribui para reduzir a área de intervenção e os potenciais impactos ambientais associados à implantação da infraestrutura elétrica.

3.3.2.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 abrange uma área total de 210,1 hectares, dos quais 14,2 hectares interferem em área de Reserva Legal (RL). A composição do uso do solo inclui 91,43 ha de caatinga arbustiva, 45,55 ha de caatinga arbórea, 58,95 ha de área consolidada e 3,07 ha destinados a acessos. A supressão de cobertura vegetal prevista para a implantação do projeto totaliza aproximadamente 150,18 hectares, o que representa a menor área de supressão entre as alternativas avaliadas. Entretanto, essa alternativa apresenta interferência direta em área de Reserva Legal, aspecto que demanda atenção especial em termos de compensação e manejo ambiental.

A extensão total de cabeamento é de cerca de 17,8 km, configurando-se como um valor intermediário em relação às demais alternativas analisadas, tanto em termos de área de intervenção quanto de potencial impacto linear.

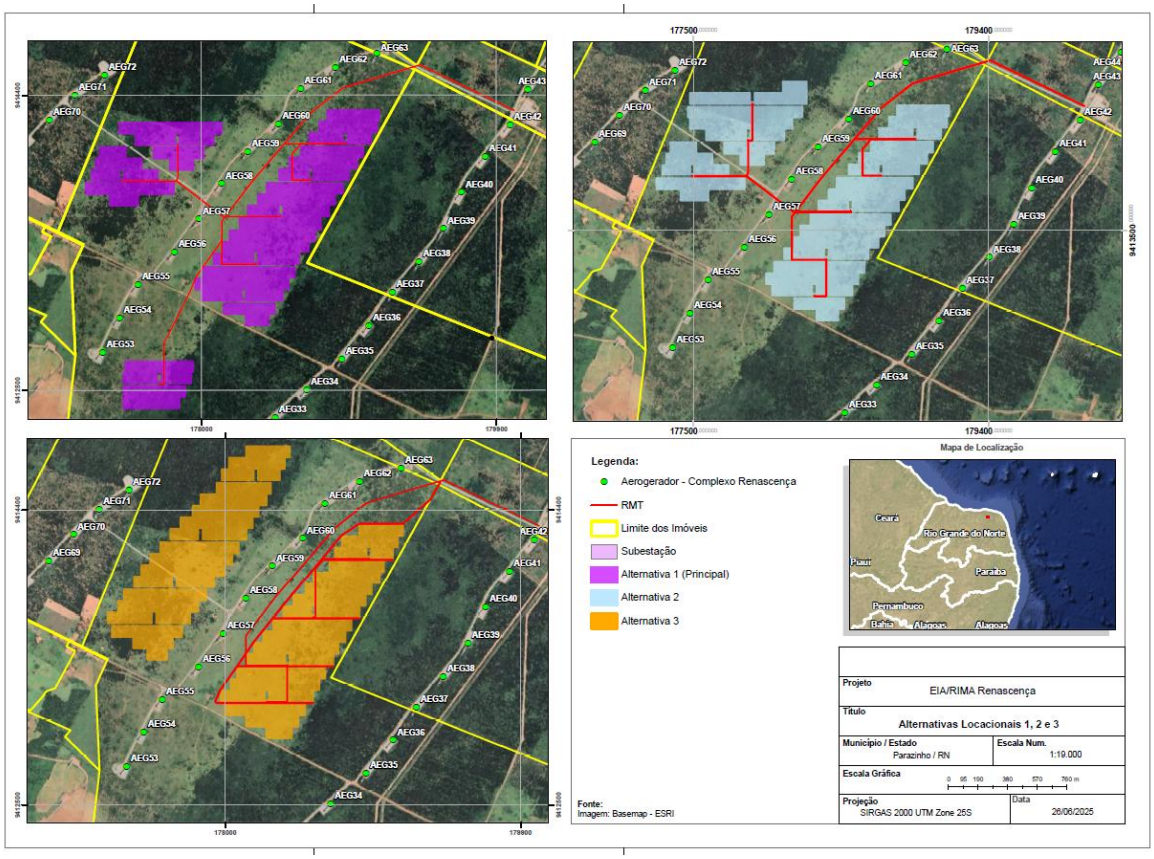
3.3.2.3 Alternativa 3

A Alternativa 3 abrange uma área total de 271,0 hectares, com interferência em 60,20 hectares de área de Reserva Legal (RL). O uso do solo é composto por 93,60 ha de caatinga arbustiva, 47,96 ha de caatinga arbórea, 65,19 ha de área consolidada e 4,07 ha destinados a acessos.

A supressão de cobertura vegetal estimada é de 201,76 hectares, a maior entre as alternativas avaliadas. Essa opção também apresenta a maior extensão de cabeamento, com 23,2 km, o que implica maior área de intervenção e potencial incremento nos impactos ambientais relacionados à implantação da infraestrutura elétrica.

Na Figura 3.3 são apresentadas as alternativas locacionais consideradas para a implantação do empreendimento, evidenciando as diferentes opções avaliadas quanto à localização do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Figura 3.3: Alternativas Locacionais



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

3.3.2.4 Seleção das áreas para detalhamento das análises

O projeto desenvolvido associado ao complexo Eólico Renascença apresenta como principais características predomínio de antropização na área, não está próxima a Unidades de Conservação e Áreas protegidas, tão pouco em Áreas Prioritárias para Conservação, na área em questão há ausência de conflitos sociais e ausência de relocação populacional, alto potencial de geração de energia, e sinergia com estruturas já existentes do Complexo Eólico.

O projeto apresenta uma topografia pouco acidentada onde a implantação será facilitada para os *trackers* (dispositivos que alteram a posição dos painéis solares ao longo do dia) exigindo menos serviços de terraplanagem. Tais escolhas promovem tanto a redução dos impactos no solo, quanto nos custos envolvidos.

Adicionalmente o projeto está localizado próximo a subestação do parque eólico, com a proximidade dos empreendimentos, além da otimização energética, há menos

impacto em termos de serviços civis (valas elétricas) e de materiais (cabos), o que também traz redução no CAPEX (do inglês, *Capital Expenditure*, refere-se aos investimentos feitos pelo empreendedor em equipamentos, instalações e infraestrutura) dos empreendimentos. Diante dessas premissas básicas a Elera Renováveis mapeou as áreas em condições favoráveis à implantação do projeto.

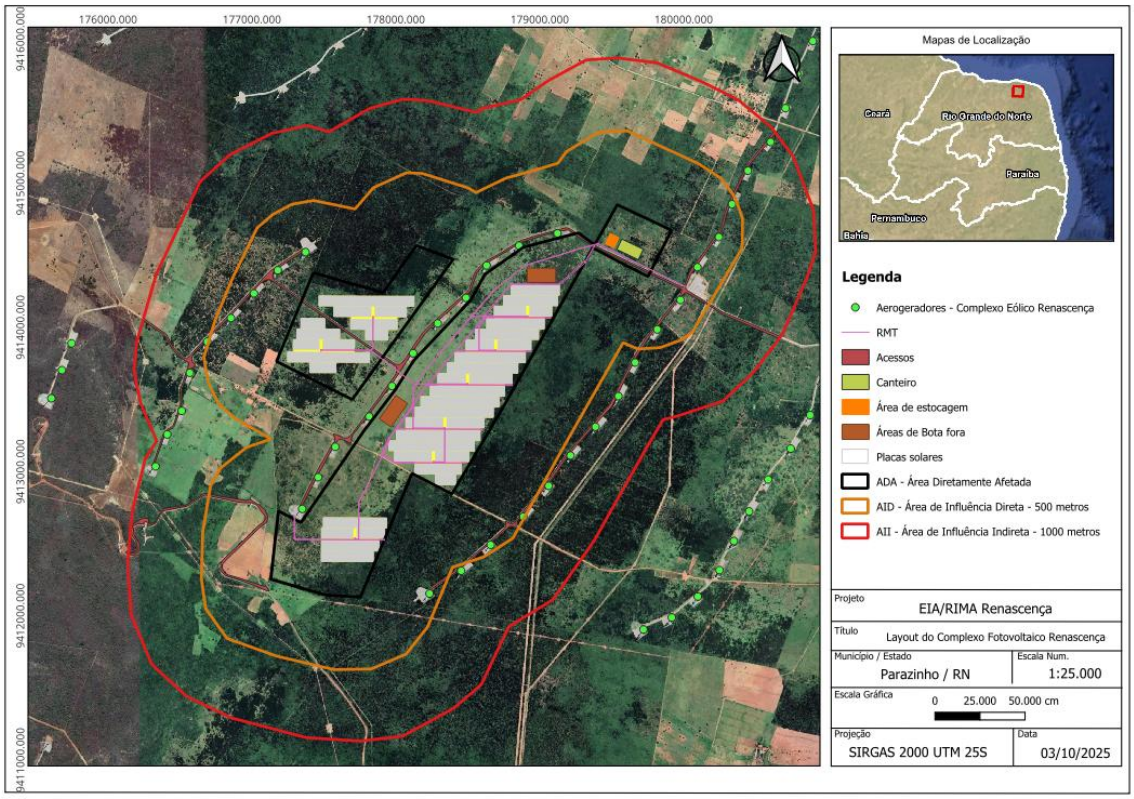
O Quadro 3.2 apresenta os valores obtidos para cada parâmetro analisado em cada uma das alternativas estudadas, assim como a pontuação final alcançada.

Quadro 3.2: Avaliação dos parâmetros estudados para as alternativas locacionais.

Parâmetros	**Peso**	**Cenário 1**	**Cenário 2**	**Cenário 3**
Unidades de Conservação e Áreas protegidas	3	3	3	3
Áreas Prioritárias para Conservação	1	1	1	1
Fauna - Espécies Migratórias - ICMBio/CEMAVE	2	2	2	2
Flora- Ocorrência Espécies Ameaçadas	3	3	3	3
Fauna - Ocorrência Espécies Ameaçadas	3	3	3	3
Recursos Minerais	1	3	3	3
Espeleologia	2	6	6	6
Intervenção em APP	5	5	5	5
Intervenção em Reserva Legal	5	5	25	25
Supressão de Vegetação	4	12	12	12
Comunidades Afetadas	4	12	12	12
Comunidades Tradicionais (OIT 169)	5	5	5	5
Assentamentos/Reforma Agraria	2	10	10	10
Premissas técnicas	5	5	15	25
Pontuação Final		**75**	**101**	**111**

Desta forma, a melhor alternativa avaliada para a implantação do CFV Renascença foi o cenário 1, a Figura 3.4 apresenta a localização alternativa escolhida.

Figura 3.4: Alternativa escolhida - alternativa 1.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

3.4 HIPÓTESE DE NÃO INSTALAÇÃO

A hipótese de não instalação do Empreendimento implica prejuízos ao incremento da matriz elétrica brasileira, visto que o Complexo Fotovoltaico Renascença contribuirá com o acréscimo de cerca de 60 MW de potência instalada injetados no Sistema Interligado Nacional (SIN). Essa expansão é especialmente importante diante do atual cenário de dependência da geração hidrelétrica, frequentemente impactada por déficits hídricos e oscilações climáticas. A energia solar, por ser renovável e abundante, reduz a necessidade de acionamento de usinas termelétricas em períodos de escassez hídrica, colaborando para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa e promovendo uma matriz energética mais limpa e sustentável.

Ademais, a implantação do empreendimento estimula o desenvolvimento socioeconômico do município e da região. Durante a fase de construção, há geração de empregos diretos e indiretos, com oportunidades de capacitação para a mão de obra local. A operação do complexo também contribui para o aumento da arrecadação de impostos

e tributos municipais, fortalecendo as finanças públicas e possibilitando novos investimentos em infraestrutura e serviços. Da mesma forma, a presença de um projeto desse porte pode atrair novos negócios e fomentar a cadeia produtiva regional ligada ao setor de energias renováveis.

Por outro lado, a não implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença acarreta uma série de impactos negativos. Em termos energéticos, o país deixa de contar com uma importante fonte de energia limpa e renovável, mantendo a dependência de fontes fósseis e hidrelétricas sujeitas a restrições ambientais e climáticas. Isso pode resultar em maior instabilidade no fornecimento de energia e aumento dos custos de geração, especialmente em períodos de seca prolongada. No âmbito local, a não realização do empreendimento representa a perda de oportunidades de emprego, de capacitação profissional e de incremento na arrecadação de tributos, limitando o potencial de desenvolvimento socioeconômico da região. Além disso, o município deixa de se posicionar como referência na transição para uma economia de baixo carbono, perdendo protagonismo em políticas de sustentabilidade e inovação tecnológica.

Portanto, a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença se mostra estratégica tanto para a segurança e sustentabilidade do setor elétrico nacional quanto para o desenvolvimento local, enquanto a não implantação implica em perdas ambientais, econômicas e sociais significativas para o município e para o país.

4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

Este item apresenta uma descrição detalhada da legislação ambiental aplicável ao projeto de construção do Complexo Fotovoltaico Renascença, localizado no município de Parazinho, Rio Grande do Norte, enfatizando as questões ligadas ao licenciamento ambiental e às medidas de controle e proteção ambiental necessárias para um desempenho eficiente e sustentável do empreendimento.

Serão apresentados, primeiramente, os dispositivos legais referentes ao licenciamento ambiental e seus instrumentos de identificação e análise de impactos ambientais, desde a Constituição Federal de 1988, passando pelas Resoluções do CONAMA, até a Constituição do Estado do Rio Grande do Norte.

Posteriormente, serão apresentadas as normas legais que disciplinam temas específicos, como a flora, a fauna e a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e paisagístico. Por fim, serão apresentadas considerações sobre a relação do empreendimento com as leis municipais.

No entanto, entre as principais legislações relativas ao licenciamento ambiental do empreendimento em estudo cabem ser destacadas as seguintes Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 — Define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA nº 011/1986 e nº 237/1997);
- Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997 — Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014 — Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências".

4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

4.1.1 Leis Federais

- **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981:** O Licenciamento Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), **Lei nº 6.938/1981**, e consiste no procedimento administrativo, que tem como finalidade a avaliação e a autorização para a implantação e operação de um empreendimento com potencial poluidor ou capaz de gerar degradação ambiental. É a partir dele que o órgão ambiental competente estabelece condicionantes, restrições e medidas de controle que deverão ser devidamente cumpridas.
- **Constituição Federal de 1988 – Art. 182** — Dispõe sobre a Política Urbana. Art. 225: Dispõe sobre o Meio Ambiente.
- **Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961** — Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012** — Institui o Novo Código Florestal e dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
- **Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967** — Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. Controle da poluição ambiental e modificações artificiais das massas de água.
- **Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967** — Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
- **Lei n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979** — Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
- **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981** — Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989).
- **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985** — Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.
- **Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989** — Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e

mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências.

- **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995** — Dispõe sobre o Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências.
- **Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995** — Estabelece normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
- **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996** — Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. A ANEEL, autarquia federal sob regime especial, tem a competência de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal
- **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997** — Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997** — Política Energética Nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.
- **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998** — Sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, estabelece mecanismos efetivos de punição e reparação de danos ecológicos e dá outras providências.
- **Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999** — Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- **Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000** — Regulamenta o art. 225, parágrafo primeiro, incisos I, II, III, VII da constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000** — Realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das energia elétrica, e dá outras providências

- **Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000** — Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
- **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001** — Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002** — Institui o Código Civil Brasileiro
- **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002 —** Dispõe sobre a expansão da energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária e universalização do Serviço Público de Energia Elétrica – PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, e dá outras providências
- **Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003** — Acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Estabelece que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do SISNAMA, ficam obrigados a permitir o acesso público os documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico.
- **Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004** — Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nos 5.655 de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
- **Lei nº 11.481, de 31 de maio de 2007** — Dá nova redação a dispositivos das leis nºs. 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.666, de 21 de 2002 – Código Civil, 9.514, de 20 de novembro de 1997, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dos Decretos-Leis nºs 9.760, de 5 de setembro de 1946, 271, de 28 de fevereiro de 1967, 1.876, de 15 de julho de 1981, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987; prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União; e dá outras providências.
- **Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009** — Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados e dá outras providências.

- **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010** — Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **Lei Complementar nº 140, de 2011** — Estabelece as normas do artigo 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012** — Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012** — Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a medida provisório n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- **Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013** — Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nº s 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências.
- **Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021** — Dispõe sobre a desestatização da empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) e altera regras do PROINFA.

4.1.2 Decretos Federais

- **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937** — Dispõe sobre a proteção e organização do patrimônio histórico e artístico nacional.
- **Decreto-Lei nº 28.48, de 07 de dezembro de 1940** — Código Penal. Crime de poluição das águas, art. 171.
- **Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984** — Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providencias.
- **Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990** — Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (Alterado pelo Decreto nº 6.792/09).
- **Decreto n° 2.793 de 27 de dezembro de 1994** — Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Municípios (PRODEEM) e dá outras providências.
- **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002** — Regulamenta a Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002** — Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004** — Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
- **Decreto nº 5.163, de 30 julho de 2004** — Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006** — Trata do Manejo Florestal Sustentável, da supressão e corte de florestas, da utilização de matéria prima

florestal, da reposição florestal, da licença para transporte de produtos e subprodutos de florestas nativas, dentre outras disposições.

- **Decreto nº 6.048, de 27 de fevereiro de 2007** — Altera os arts. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto no 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
- **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008** — Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo o administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- **Decreto nº 6.848, de 2009** — Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- **Decreto nº 6.792, de 10 de março de 2009** — Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- **Decreto nº. 6.848, de 14 de maio de 2009** — Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012** — Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.
- **Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013** — Regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, e a Medida Provisória nº 605, de 23 de janeiro de 2013, que altera a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
- **Decreto nº 8.203, de 7 de março de 2014** — Altera o Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013, que regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária.
- **Decreto nº 8.379, de 15 de dezembro de 2014** — Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o

processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.

- **Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017** — Dispõe sobre a Conta de Desenvolvimento Energético, a Reserva Global de Reversão e o Operador Nacional do Sistema Elétrico e dá outras providências.
- **Decreto nº 10.272, de 12 de março de 2020** — Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
- **Decreto nº 10.798, de 17 de setembro de 2021** — Regulamenta o art. 23 da Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021, para dispor sobre as condições para a prorrogação do período de suprimento dos contratos de compra e venda de energia do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica.
- **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022** — Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- **Decreto nº 10.946, de 25 de janeiro de 2022** — Dispõe sobre a cessão de uso de espaços físicos e o aproveitamento dos recursos naturais em águas interiores de domínio da União, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e na plataforma continental para a geração de energia elétrica a partir de empreendimento *offshore*.
- **Decreto nº 11.349, de 1º de janeiro de 2023** — Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente que passa a ser o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.
- **Decreto nº 11.367, de 1 de janeiro de 2023** — Institui a Comissão Interministerial Permanente de Prevenção e Controle do Desmatamento, restabelece o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm e dispõe sobre os Planos de ação para a prevenção e controle do desmatamento no Cerrado, Mata Atlântica, na Caatinga, no Pampa e no Pantanal.
- **Decreto nº 11.372, de 1º de janeiro de 2023** — Altera o Decreto nº 10.224, de 5 de fevereiro de 2020, que regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.

- **Decreto nº 11.373, de 1º de janeiro de 2023** — Altera o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

4.1.3 Resoluções CONAMA

- **CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986** — Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- **CONAMA nº 06, de 24 de janeiro de 1986** — Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão aprova modelos para publicação de licenças.
- **CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987** — Dispõe sobre as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.
- **CONAMA n°09, de 03 de dezembro de 1987** — Dispõe sobre a Audiência Pública.
- **CONAMA nº 10, de 03 de dezembro de 1987** — Implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimentos que causem danos às florestas e a outros ecossistemas.
- **CONAMA nº 05, de 15 de junho de 1989** — Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do AR (PRONAR).
- **CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990** — Emissão de ruídos em decorrência de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
- **CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990** — Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão).
- **CONAMA nº 08, de 06 de dezembro de 1990** — Estabelece padrões de qualidade do ar.
- **CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**— Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

- **CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001** — Dispõe sobre modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento ambiental, de sua renovação e concessão. Para empreendimentos não incluídos no Art. 2º da Resolução CONAMA 01/86 ou de menor impacto ambiental, os órgãos competentes poderão estabelecer modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento, de sua renovação e concessão, a ser feita em jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação (Art. 2º)
- **CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002** — Parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.
- **CONAMA nº 307, de 05 de junho de 2002** — Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- **CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004** — Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- **CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005** — Classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.
- **CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006** — Determina os casos em que é possível a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente.
- **CONAMA nº 371, de 06 de abril de 2006** — Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.

4.1.4 Resoluções CONABIO

- **CONABIO nº 02, de 29 de junho de 2005** — Dispõe sobre a adoção do Programa de Trabalho para Áreas Áridas e Sub-úmidas da Convenção sobre Diversidade Biológica para os Biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas.
- **Resolução CONABIO nº 4, de 25 de abril de 2007** — Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção.

4.1.5 Portarias Federais

- **Portaria ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999** — Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou potenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
- **Portaria IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992** — Define a Lista de Espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção.
- **Portaria IBAMA nº 113, de 25 de setembro de 1997** — Estabelece critérios para o funcionamento do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
- **Portaria IBAMA n° 1256, de 19 de maio de 2022** — Institui o Procedimento Operacional Padrão nº 3, de 19 de maio de 2022, que estabelece os procedimentos para processamento do pedido de alteração do objeto do licenciamento ambiental federal.
- **Portaria IBAMA N° 72, de 05 de abril de 2023** — Institui Orientação Técnica Normativa sobre o registro de endereço cadastral de pessoa física e jurídica no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) quando o exercício de atividade sob controle ambiental ocorrer em localização distinta.
- **Portaria Interministerial nº 917, de 06 de junho de 1982** — Mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
- **Portaria IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988** — Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924/61.
- **Portaria IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015** — Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- **Portaria MINTER nº 053, de 01 de março de 1979** — Disposição de lixo e resíduos sólidos. Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais

ou recreativas, inclusive programada. Estabelece normas para a proteção dos cursos d'água.

- **Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980 —** Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto a coleções hídricas.
- **Portaria MMA Nº 103, de 5 de abril de 2006** — Implementa o Documento de Origem Florestal-DOF.
- **Portaria MMA nº 457, de 19 de outubro de 2021** — Divulga a listagem completa dos atos normativos inferiores a Decreto vigentes no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e dá outras providências.
- **Portaria MME nº 325 de 24 de setembro de 2013** — Aprova as Diretrizes da Sistemática para Leilões de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, denominados Leilões "A-3" e inclui os empreendimentos de geração de energia solar;
- **Portaria MME n° 51, de 3 de fevereiro de 2009** — Define espécies arbóreas pioneiras nativas.
- **Portaria MME nº 91 de 29 de maio de 2007** — Aprova as diretrizes para os Leilões de Energia Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, a serem promovidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
- **Portaria MTE nº 3.214, de 08 de junho de 1978** — Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

4.1.6 Resoluções ANEEL

- **ANEEL nº 265, de 13 de agosto de 1998** — Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia.
- **ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999** — Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
- **ANEEL nº 281, de 01 de outubro de 1999** — Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

- **ANEEL nº 259, de 09 de junho de 2003** — Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou possuidores das áreas de terras a serem atingidas (Art. 5º e parágrafo único).
- **ANEEL nº 260, de 03 de abril de 2007** — Altera dispositivos da Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.
- **ANEEL nº 334, de 21 de outubro de 2008** — Regulamenta o art. 3°, inciso XIII, da Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, o qual trata dos controles prévios e a posteriori sobre atos e negócios jurídicos entre as concessionárias, permissionárias e autorizadas e suas partes relacionadas.
- **ANEEL nº 367, de 02 de julho de 2009** — Aprova o Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico - MCPSE e dá outras providências.
- **ANEEL nº 390, de 15 de dezembro de 2009** — Estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas termelétricas e de outras fontes alternativas de energia, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências.
- **ANEEL nº 417, de 23 de novembro de 2010** — Estabelece os procedimentos para a delegação de competências da ANEEL aos Estados e ao Distrito Federal, para a execução de atividades descentralizadas em regime de gestão associada de serviços públicos.
- **ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012** — Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de

energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

- **ANEEL nº 506, de 4 de setembro de 2012** — Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências.
- **ANEEL nº 616, de 01 julho de 2014** — Altera a Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.
- **ANEEL nº 1.071, de 29 de agosto de 2023** — Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à obtenção de outorga de autorização e alteração da capacidade instalada de centrais geradoras Eólicas, Fotovoltaicas, Termelétricas, Híbridas e outras fontes alternativas, bem como à associação de centrais geradoras que contemplem essas tecnologias de geração, e à comunicação de implantação de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida.

4.1.7 Instruções Normativas Federais

- **IBAMA nº 2, de 27 de março de 2012** — Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.
- **IBAMA n° 13, de 23 de agosto de 2021** — Regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais e revoga os atos normativos consolidados, em atendimento ao Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019.
- **MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014** — Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- **MMA nº. 443, de 17 de dezembro de 2014** — Apresenta e atualiza Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

4.1.8 Portarias e Instrução Normativa IPHAN

- **Portaria SPHAN/IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988** — Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.
- **Portaria IPHAN nº 230, de 17de dezembro de 2002** —Dispõe sobre os estudos arqueológicos necessários no âmbito das etapas do licenciamento ambiental.
- **Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015** — Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Aos Estados, coube o licenciamento de quaisquer atividades ou empreendimento utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, que não são de competência municipal ou federal (art. 8º, XIV).

É, ainda, de responsabilidade dos Estados, o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimento localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação por ele instituídas, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Para o licenciamento de atividades de geração de energia no estado do Rio Grande do Norte, a legislação a ser seguida é:

4.2.1 Leis Estaduais

- **Constituição do Estado do Rio Grande do Norte, de 03 de outubro de 1989.**
- **Lei nº 6.678, de 21 de julho de 1994** — Cria o Fundo Estadual de Preservação do Meio Ambiente - FEPEMA e dá outras providências.
- **Lei nº 6.950, de 20 de agosto de 1996** — Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
- **Lei nº 7.871, de 20 de julho de 2000** — Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte e dá outras providências.

- **Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004** — Regulamenta os arts. 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais.
- **Lei Complementar nº 291, de 25 de abril de 2005 —** Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, modifica a Lei Estadual nº 7.059, de 18 de setembro de 1997.
- **Lei Complementar n° 336, de 12 de dezembro de 2006** — Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de março de 2004 e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 340, de 31 de janeiro de 2007** — Altera a Lei Complementar Estadual nº 163, de 5 de fevereiro de 1999, dispondo sobre Órgãos e Entes do Poder Executivo do Estado, e dá outras providências.
- **Lei Complementar nº 380, de 26 de dezembro de 2008** — altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03/03/2004, modifica o nome do Instituto de Defesa do Meio Ambiente do RN e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 482, de 03 de janeiro de 2013** — Altera a Lei Complementar Estadual n.º 163, de 5 de fevereiro de 1999, dispondo sobre Órgãos e Entes do Poder Executivo do Estado, e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 495, de 05 de novembro de 2013** — Dispõe sobre o processamento eletrônico dos processos de licenciamento ambiental no âmbito do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e altera a Lei Complementar Estadual n.º 272/2004 e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 558, de 22 de dezembro de 2015** — Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 março de 2004, e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 590, de 21 de fevereiro de 2017** — Altera da Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004 que institui a Política Estadual do Meio Ambiente para revogar o § 2º do art. 50, acrescer o art. 50-A e dá outras providências.
- **Lei Complementar n° 641, de 17 de dezembro de 2018** — Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, que regulamenta os

artigos 150 e 154 da constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

- **Lei Complementar n° 679, de 19 de novembro de 2020** — Altera a Lei Complementar nº 272, de 03 de março de 2004, e dá outras providências.
- **Lei Complementar nº 723, de 06 de outubro de 2022** — Altera a Lei Complementar Nº 272, de 03 de março de 2004, para estender os prazos máximos de validade das Licenças Prévia e de Instalação (amplia o prazo da LP para 5 anos e LI para 6 anos).
- **Lei nº 10.338, de 16 de janeiro de 2018** — Modifica a Lei nº 10.163, de 21 de fevereiro de 2017, para acrescentar diretrizes ao fomento da Política Estadual de Geração Distribuída com Energias Renováveis – GDER, no Estado do Rio Grande do Norte.
- **Lei nº 11.332, de 30 dezembro de 2022** — Dispõe sobre a política de reúso de água não potável no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte.
- **Lei nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024** — Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

4.2.2 Decretos Estaduais

- **Decreto nº 13.283, de 22 de março de 1997** — Regulamenta os incisos III do art. 4º da Lei nº 6.908, de 1º de julho de 1996, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 13.284, de 22 de março de 1997** — Regulamenta o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH), e dá outras providências.
- **Decreto nº 14.338, de 25 de fevereiro de 1999** — Aprova o Regulamento do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente - IDEMA.
- **Decreto nº 18.448, de 18 de agosto de 2005** — Regulamenta o Fundo Estadual de Preservação do Meio Ambiente – FEPEMA, criado pela Lei nº 6.678, de 21 de julho de 1994.

- **Decreto nº 31.278, 16 de fevereiro de 2022** — Regulamenta a Câmara de Compensação Ambiental, cria o Comitê de Compensação Ambiental Estadual, disciplina os regimes de contraprestação a título de compensação por significativo impacto ambiental, e dá outras providências.
- **Decreto nº 31.283, 17 de fevereiro de 2022** — Dispõe sobre os critérios e o processo administrativo para criação, implantação e gestão das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte, bem como institui o Comitê Estadual de Apoio às RPPNs e dá outras providências.

4.2.3 Resoluções CONEMA

- **Resolução CONEMA nº 4, de 12 de dezembro de 2006** — Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental.
- **Resolução Conjunta CONEMA/CONERH nº 1, de 21 de fevereiro de 2008** — Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos e da licença ambiental.
- **Resolução CONEMA nº 1, de 21 de julho de 2009 —** Aprova nova versão do Anexo Único da Resolução Conema nº 4/2006
- **Resolução CONEMA nº 3, de 21 de julho de 2009** — Aprova o Plano de Gestão Ambiental Compartilhada do Rio Grande do Norte (Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento Ambiental).
- **Resolução CONEMA nº 4, de 21 de julho de 2009** — Define empreendimentos e atividades de impacto local para fins de licenciamento ambiental por municípios.

4.2.4 Portarias e Instruções Normativas Idema

- **Portaria nº 046, de 2020** — Dispõe sobre orientações e procedimentos para o requerimento e a tramitação da Licença de Alteração.

- **Portaria nº 039, de 2020** — Dispõe sobre os procedimentos básicos para análise da Licença de Regularização de Operação.
- **Decreto Nº 31.278, de 16 de 2022** — Regulamenta a Câmara de Compensação Ambiental, cria o Comitê de Compensação Ambiental Estadual, disciplina os regimes de contraprestação a título de compensação por significativo impacto ambiental, e dá outras providências.
- **Instrução Normativa Nº 01, de 2018** — Regulamenta a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de março de 2004, no que dispõe sobre critérios e procedimentos para o Licenciamento Ambiental de Centrais de Geração de Energia Elétrica por Fonte Solar Fotovoltaica no Estado do Rio Grande do Norte.
- **Instrução Normativa nº 05, de 2021** — Dispõe sobre os critérios para solicitar Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ACMB para estudo ambiental na fase da Licença Prévia, na instalação ou operação de empreendimentos no âmbito do IDEMA.

4.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

O município de Parazinho não dispõe de Plano Diretor ou legislação específica de zoneamento. A gestão municipal baseia-se em normativas gerais, incluindo a Lei Orgânica do Município e legislações Federais e Estaduais pertinentes.

A Lei Orgânica Do Município De Parazinho, de 1990 — Ela estabelece os princípios fundamentais da organização do município, incluindo sua autonomia política, administrativa e financeira.

Por sua vez, a Lei nº 388/2014 constitui o principal instrumento legal para a regulamentação das áreas rurais no município. Em conformidade com essa legislação, apresentamos no Anexo IV a anuência municipal para o uso e ocupação do solo, documento que comprova que o projeto atende integralmente às exigências legais e administrativas estabelecidas pelo município de Parazinho.

Essa anuência reforça a regularidade do empreendimento perante a legislação local, garantindo que todas as etapas do projeto estejam alinhadas às normas municipais vigentes.

5 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência do empreendimento é definida em função do prognóstico das suas interferências ambientais, bem como do tipo de impacto ambiental, positivo ou negativo, gerado sobre contextos físico, biótico, socioeconômico e cultural da região em análise. Cada área de conhecimento, de acordo com suas características, tem um domínio próprio de abrangência para o desenvolvimento dos respectivos estudos, ou seja, uma área de influência específica.

No caso específico do Complexo Fotovoltaico Renascença, associado ao Complexo Eólico Renascença, faz-se necessária uma abordagem mais abrangente e aprofundada na avaliação dos potenciais impactos ambientais, pois as estruturas existentes do complexo como de acessos internos serão compartilhadas. Esta análise deve considerar não apenas os efeitos diretos, mas também os impactos cumulativos e sinérgicos resultantes da interação entre os dois empreendimentos. Consequentemente, as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) foram delimitadas tomando como base a área do Complexo Eólico Renascença preexistente.

Desta forma, são apresentadas as áreas de influência consideradas no presente estudo para os meios físico, biótico e antrópico:

Área Diretamente Afetada (ADA) - compreende a área de interferência física do empreendimento, ou seja, é o espaço físico das intervenções, onde os efeitos são produzidos por uma ou várias ações do empreendimento.

- Para os meios físico, biótico e antrópico considera-se como área diretamente afetada a área pleiteada para o licenciamento ambiental como as áreas dos módulos solares, os acessos internos, RMTs, canteiro de obras, áreas para armazenamento temporário e Bota Fora.

Área de Influência Direta (AID) - corresponde às áreas onde os efeitos são induzidos pelas ações de implantação e operação do empreendimento, como consequência de uma ação específica do mesmo ou de um conjunto de ações.

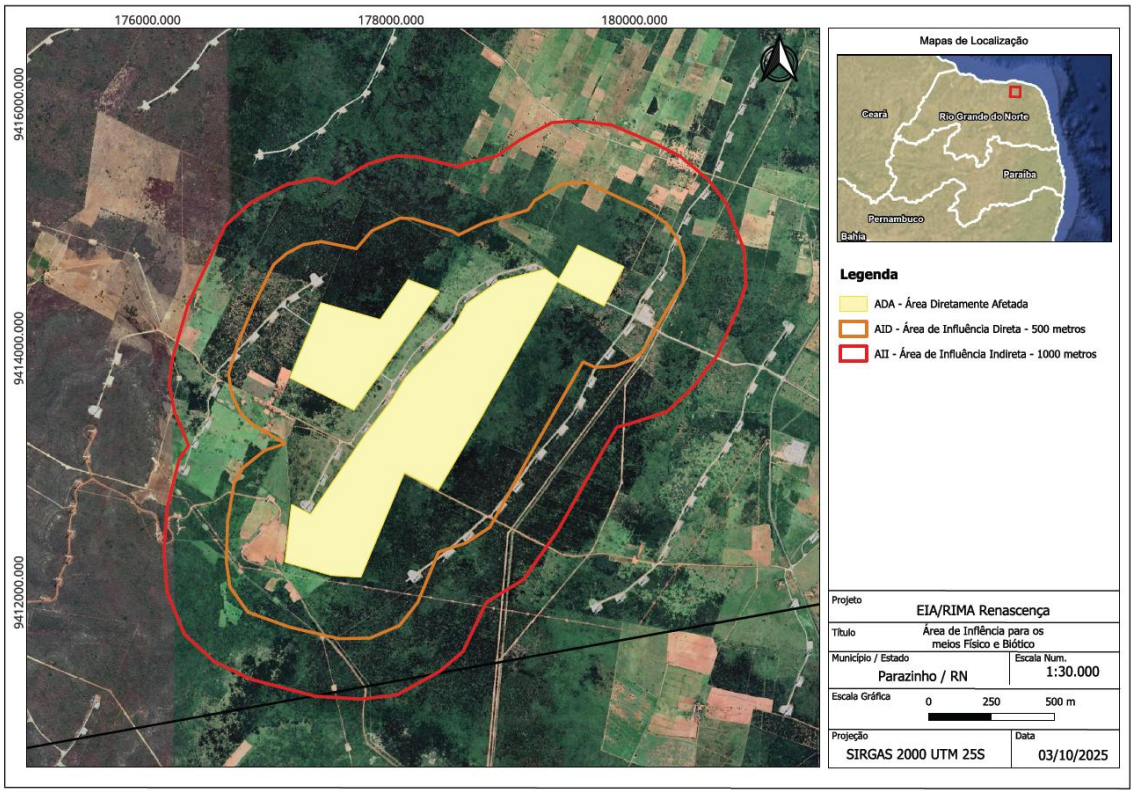
- Para os meios físico e biótico corresponde a uma faixa de 500 m a partir do limite da ADA do Complexo Fotovoltaico Renascença. Os parâmetros atmosféricos foram analisados em escala regional devido à sua natureza abrangente;
- Para o meio socioeconômico limita-se as comunidades de Ameixa, Limão, Limoeiro, Três irmãos e Assentamento Primeiro de Junho.

Área de Influência Indireta (AII) — é definida como a região mais ampla que pode ser afetada pelos impactos indiretos do empreendimento. Esta área engloba e se estende além das outras áreas de influência, abrangendo uma região onde os efeitos das atividades do projeto se manifestam de forma mais difusa e complexa.

- Para os meios físico e biótico corresponde à área de 1.000 metros a partir do limite da ADA do Complexo Fotovoltaico Renascença;
- Para o meio socioeconômico a AII engloba o município de Parazinho.

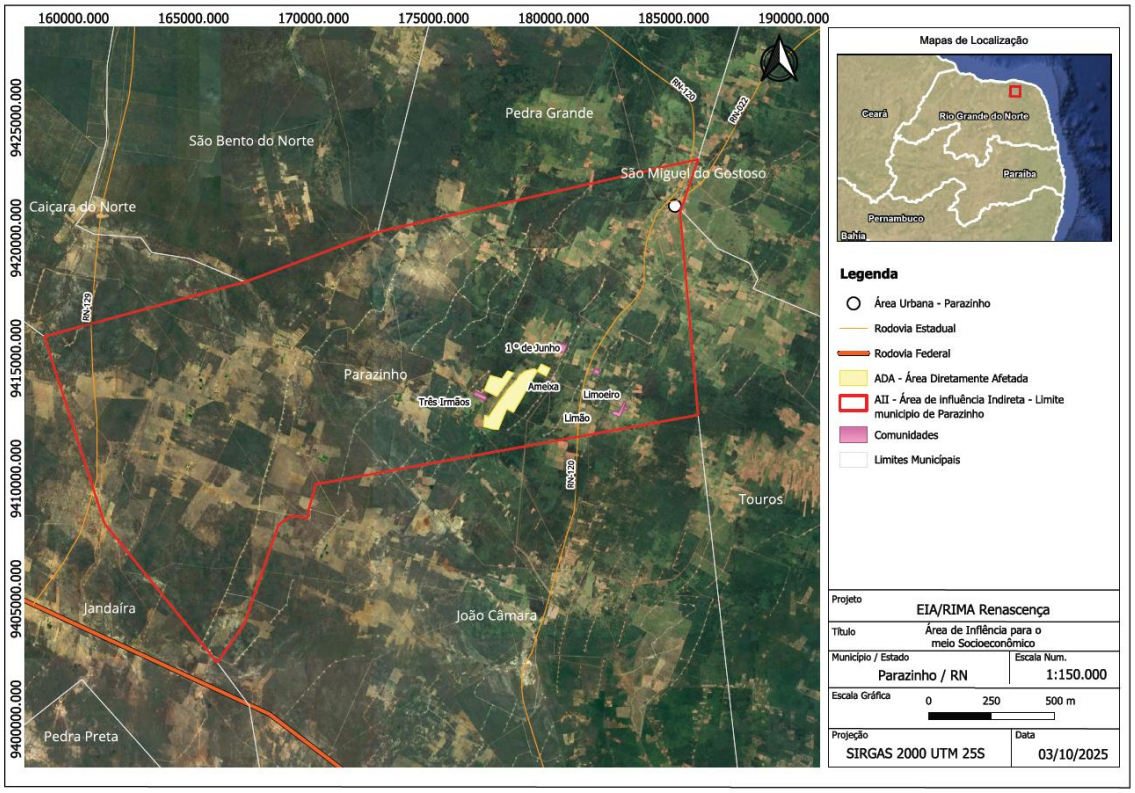
Esta estrutura analítica proporciona uma avaliação integrada e abrangente dos impactos ambientais, considerando as interações entre diferentes meios e escalas geográficas, bem como a perspectiva integrada dos complexos eólico e fotovoltaico. Os mapas apresentados na Figura 5.1 e Figura 5.2 retratam as áreas de influência definidas para levantamento de dados pertinentes ao diagnóstico ambiental.

Figura 5.1: Áreas de Influências para os meios Físico e Biótico.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 5.2: Áreas de influências para o Meio Socioeconômico.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

O diagnóstico ambiental é um estudo abrangente e detalhado que analisa os fatores ambientais relevantes para os processos de implantação e operação da CFV Renascença. Com base nessa análise, é possível prever as transformações que ocorrerão no ambiente, identificando os impactos ambientais, tanto positivos quanto negativos, causados pelo empreendimento em questão. Este diagnóstico, seguindo uma estrutura consagrada em estudos de impacto ambiental, foi dividido em três áreas de conhecimento, conforme detalhado a seguir:

- **Meio Físico**: aborda os estudos de clima e condições meteorológicas, grau de albedo, balanço hídrico, geologia, geomorfologia, pedologia, geotecnia, recursos hídricos, recursos minerais, cavidades naturais e sismicidade.
- **Meio Biótico**: aborda os estudos de vegetação, fauna terrestre e áreas protegidas por lei.
- **Meio Socioeconômico**: aborda os estudos referentes às atividades e interferências antrópicas no ambiente natural, incluindo o uso e ocupação do solo e os aspectos arqueológicos.

6.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental do meio físico é uma análise abrangente dos componentes físicos de uma área de estudo, essencial para avaliar os potenciais impactos referente ao empreendimento. Este diagnóstico aborda aspectos como clima e condições meteorológicas, grau de albedo, geologia, geomorfologia, pedologia, geotecnia, recursos hídricos, recursos minerais, cavidades naturais e sismicidade. A caracterização desses elementos fornece uma base sólida para compreender as condições ambientais existentes e prever possíveis alterações decorrentes da implementação do projeto.

A elaboração do diagnóstico do meio físico envolveu a coleta e análise de dados primários e secundários, incluindo monitoramentos *in loco*, consulta a estudos científicos e cartografia disponível. Esta abordagem multidisciplinar permite uma avaliação detalhada de fatores como susceptibilidade a processos erosivos, disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, e potenciais impactos nas condições climáticas locais. Tais informações são cruciais para o desenvolvimento de estratégias de mitigação

ambiental, além de subsidiar a tomada de decisões quanto à viabilidade e sustentabilidade do empreendimento.

6.1.1 Metodologia

O diagnóstico do meio físico foi elaborado a partir de três etapas, as quais consistem em:

I. Levantamento Bibliográfico e Estudos Científicos:

- Pesquisa de dados secundários em artigos científicos, relatórios técnicos e bases de dados governamentais;
- Análise de mapas, imagens de satélite e dados históricos da área;
- Revisão de legislações ambientais aplicáveis;
- Identificação de lacunas de informação a serem preenchidas com dados primários.

Dentre as fontes principais de dados e bibliografias, destacam-se os órgãos federais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico Nacional (CPRM), Empresa Brasileira de Agropecuária (EMPRAPA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Agência Nacional de Água (ANA), assim como órgãos estaduais a exemplo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídrico (SEMARH) e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA).

II. Trabalho de Campo:

- Visitas *in loco* para observação direta e coleta de dados primários;
- Registro fotográfico e georreferenciamento de pontos relevantes.

III. Compilação dos dados e elaboração do relatório:

- Organização e análise dos dados coletados em campo e obtidos na pesquisa bibliográfica;
- Elaboração de mapas temáticos e gráficos ilustrativos;
- Interpretação integrada dos resultados;
- Redação do relatório técnico;

- Revisão e validação do relatório pela equipe multidisciplinar.

Para os dados de Clima, em função do local de estudo não possuir uma estação meteorológica, buscou-se no INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) a estação mais próxima ao empreendimento com dados confiáveis e que abrange um período de amostragem maior e mais próximo aos dias atuais. Dessa forma, será utilizada a base de dados da Estação Ceará-Mirim (82596), localizada a aproximadamente 68 km da área de estudo, conforme Quadro 6.1.

Quadro 6.1: Estação Meteorológica cujos dados foram utilizados neste diagnóstico.

Estação	**Localização**	**Coordenadas UTM SIRGAS 2000 - Zona 25M**			**Distância em relação a ADA**
		Longitude (x)	**Latitude (Y)**	**Zona - UTM**	
Ceará-Mirim	Ceará-Mirim - RN	230913.14	9374774.06	25	68 KM

Os itens geologia, geomorfologia e pedologia são avaliados em conjunto para caracterizar como as rochas e diferentes níveis de desenvolvimento de solos presentes nas áreas controlam a formação do relevo. As informações levantadas em campo e bibliografia para estes itens permitem a caracterização do contexto geral da formação do terreno. Este contexto é usado na análise e discussão dos itens de geotecnia, recursos minerais, cavidades naturais e sismicidade.

O item de recursos hídricos visa caracterizar a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas presentes nas áreas de influência do empreendimento, bem como os tipos de usos e demandas hídricas da região.

Para o trabalho de campo realizado, foram utilizadas, como ferramentas, *softwares* e aplicativos de localização e georreferenciamento (*Alpinequest* e *Google Earth*), celulares, câmeras fotográficas, aeronave Remotamente Pilotada (VANT *Phanton* 4 Pro), pá, martelo, lupa, trena e caneta magnética. Tais ferramentas tiveram o propósito de auxiliar a identificação de cursos d'água, relevo, minerais, entre outros, como forma de comprovação de dados referentes aos aspectos geológicos, geomorfológicos, hídricos e pedológicos (Figura 6.1).

Figura 6.1: Coleta de dados em campo.



Terreno de ocorrência das coberturas areno-argilosas de coloração avermelhada.



Relevo plano a suavemente inclinado, com declividades entre 0% e 3%, solo pobre, arenoso a areno-argiloso.



Utilização de VANT para identificação da morfologia local.

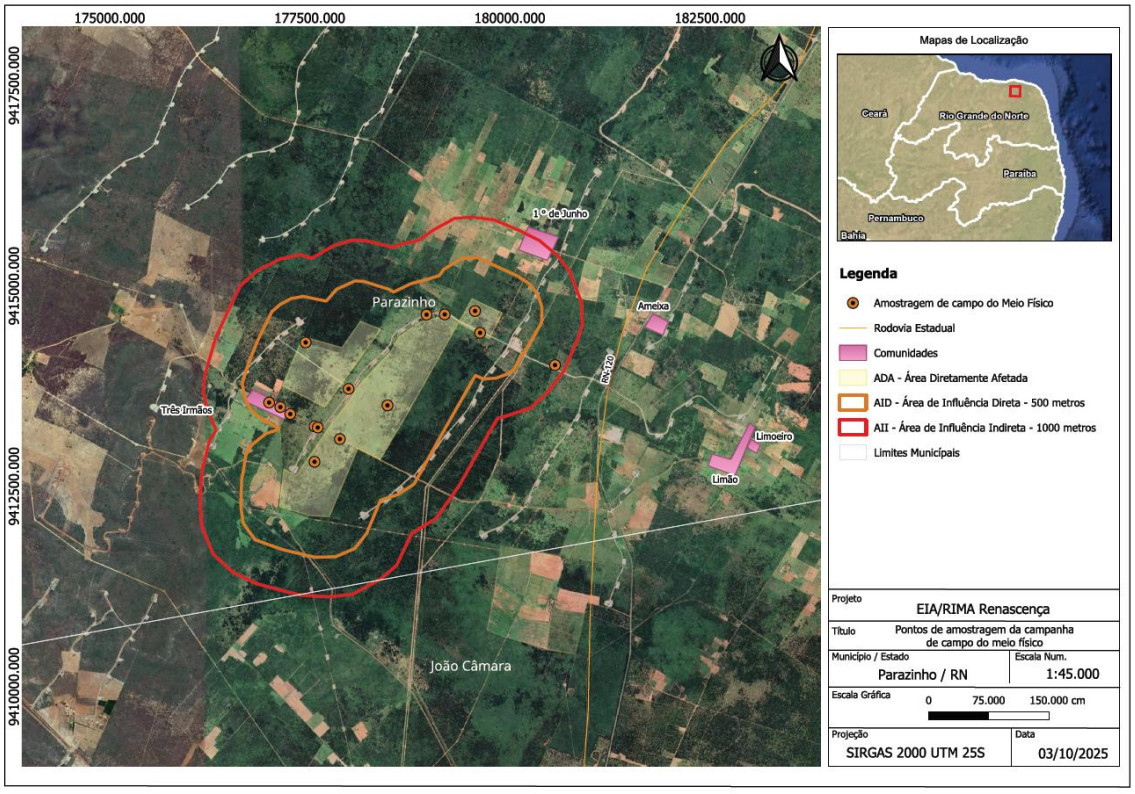


Identificação da morfologia local.

Quadro 6.2: Pontos de amostragem da campanha de campo de meio físico. Coordenada em projeção UTM, Zona 25S, SIRGAS 2000.

Ponto	Latitude	Longitude	Ponto	Latitude	Longitude
1	9413108.00 m S	177900.00 m E	8	9414311.50 m S	177466.70 m E
2	9413418.65 m S	177279.19 m E	9	9412823.06 m S	177585.08 m E
3	9413504.00 m S	177155.00 m E	10	9414713.80 m S	179581.61 m E
4	9413560.00 m S	177014.00 m E	11	9413265.72 m S	177583.01 m E
5	9414442.80 m S	179646.90 m E	12	9413735.53 m S	178006.18 m E
6	9414670.34 m S	179203.84 m E	13	9413250.82 m S	177623.59 m E
7	9414666.82 m S	178976.41 m E	14	9414044.00 m S	180584.00 m E

Figura 6.2: Mapa dos pontos de amostragem da campanha do campo de meio físico.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

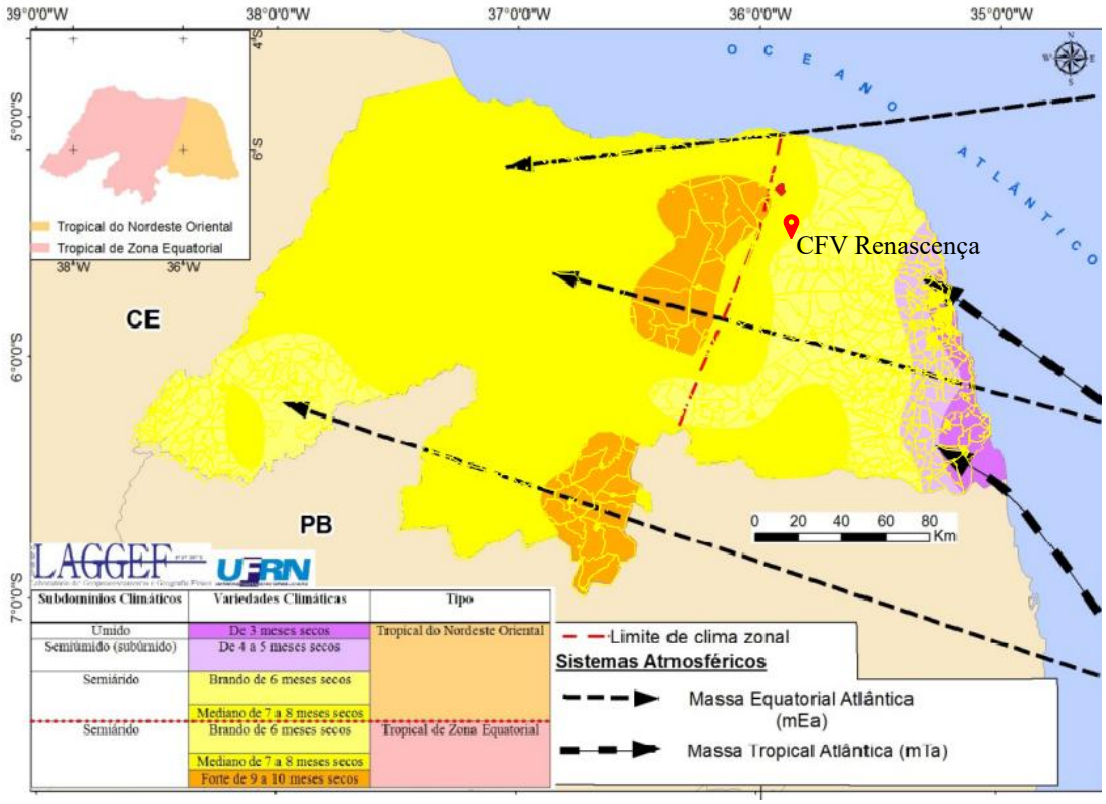
6.1.2 Clima e Condições Meteorológicas

O Estado do Rio Grande do Norte possui dois tipos climáticos, sendo: o clima tropical Nordeste Oriental o qual abrange a mesorregião leste potiguar e parte do agreste, e o Tropical de Zona Equatorial é predominante nas mesorregiões oeste e central, e parte

do Agreste potiguar. O clima tropical Nordeste Oriental apresenta três subdomínios climáticos, o úmido, semiúmido e semiárido já o clima tropical de Zona equatorial possui apenas um subdomínio, o semiárido.

O município de Parazinho, onde se encontra inserido o Complexo Fotovoltaico Renascença, é caracterizado pelo clima Tropical Zona Noroeste Oriental e pertencente ao subdomínio climático Semiúmido, conforme indicado na Figura 6.3.

Figura 6.3: Mapa climático do Rio Grande do Norte.



Fonte: Diniz e Pereira (2015).

A Região Nordeste do Brasil caracteriza-se por um clima predominantemente estável e seco durante a maior parte do ano, devido à influência do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). Este sistema de alta pressão, centrado aproximadamente nas coordenadas 30°S e 15°W sobre o oceano Atlântico, exerce uma forte influência na circulação atmosférica da região.

No entanto, a dinâmica climática da região sofre uma alteração significativa a partir do final do verão. Neste período, o ASAS tende a se deslocar para sul, permitindo que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) migre para o hemisfério sul. A ZCIT,

uma área de baixa pressão formada pela convergência dos ventos alísios dos hemisférios Norte e Sul, é caracterizada por instabilidade termodinâmica e propensão à precipitação. A intensidade e duração da estação chuvosa no Nordeste são diretamente influenciadas pela força e permanência da ZCIT sobre a região.

Tipicamente, a ZCIT começa a influenciar o regime de chuvas no Nordeste a partir de fevereiro, com seu pico de atuação ocorrendo nos meses de março e abril. Este período coincide com o posicionamento mais meridional da ZCIT, resultando em um aumento significativo da precipitação na região. A interação entre o ASAS e a ZCIT, portanto, desempenha um papel crucial na determinação dos padrões de precipitação no Nordeste brasileiro, criando uma marcada sazonalidade entre períodos secos e chuvosos.

A estação chuvosa é irregular e a evapotranspiração média anual é maior do que a precipitação média anual na região. A porção norte do Rio Grande do Norte apresenta alto período diário de insolação. Esse fato contribui para um regime térmico uniforme, com temperaturas elevadas e poucas variações ao longo do ano. Seu clima é classificado como Tropical Equatorial Semiárido, quente, com 7 a 8 meses secos por ano (NIMER, 1972).

O clima da região do empreendimento, segundo Köppen, é do tipo “As”, definido como clima tropical chuvoso quente com verão seco (VIANELO; ALVES, 1991). Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, a mesma região é enquadrada no tipo 3cTh, definido como um bioclima Mediterrâneo ou Nordestino quente de seca atenuada, com três a quatro meses secos anualmente, ocorrendo índice xerotérmico moderado, entre 40 e 100, ainda como um clima tropical de monção com amplitude térmica anual e período seco curto (AYOADE, 1986).

A caracterização e estudo do clima e das condições meteorológicas foram baseados em dados bibliográficos e meteorológicos, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2020), bem como por meio da análise dos dados da estação Ceará-Mirim (82596), localizada a aproximadamente 68 km da área de estudo.

6.1.2.1 Precipitação

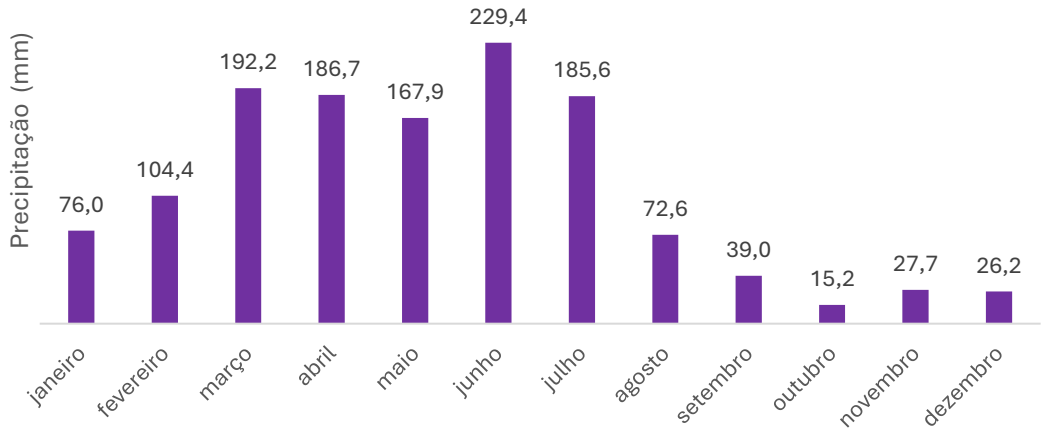
Em geral, o clima do semiárido no Brasil tem como característica principal duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno seco. O semiárido apresenta, ainda, variação de cinco a seis meses de estiagem, sendo considerado do tipo brando. A

precipitação pluviométrica e a temperatura são elementos climáticos de suma importância não só para o enquadramento climático da região, como para o desenvolvimento das atividades humanas.

A caracterização estatística climatológica da região foi baseada nos dados de 1990 a 2024, período que apresentou uma quantidade satisfatória de dados válidos (com apenas 7 a 13% de dados nulos). Na análise deste período de 34 anos, o valor mínimo para os totais anuais de precipitação no período foi de 531 mm para o ano de 2010 e o máximo foi de 2.041 mm no ano de 2004, conforme apresentado no Gráfico 6.1. A média dos totais anuais para o período foi de 1.323 mm, com desvio padrão de 3,46.

Estes dados demonstram uma variabilidade significativa na precipitação anual, com anos extremamente secos e outros com pluviosidade bem acima da média, característica típica de regiões semiáridas.

Gráfico 6.1: Precipitação média mensal para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).



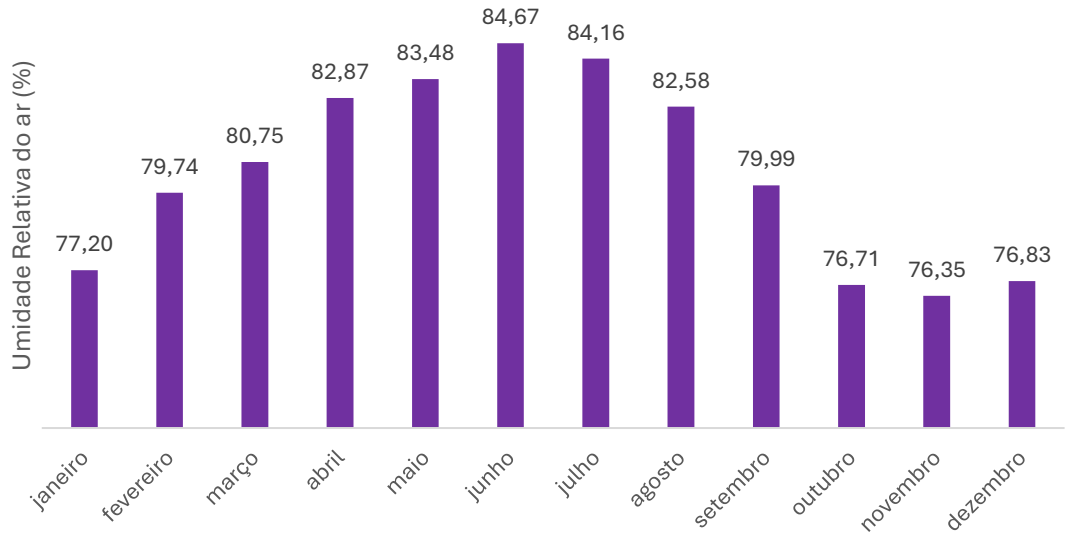
Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

6.1.2.2 Umidade Relativa do Ar

Pode-se verificar a correlação positiva entre a umidade relativa do ar e os índices pluviométricos entre as médias mensais destes parâmetros. A umidade apresenta um acréscimo gradual ao longo dos meses chuvosos, mas se mantém acima dos 76%, mesmo nos meses mais secos.

Na região, as médias mensal e anual de umidade relativa do ar, durante o período de 1990 a 2024, foram de aproximadamente 80,44%. O período mais úmido corresponde aos meses de maio a julho, enquanto o período menos úmido corresponde de outubro a dezembro, conforme o Gráfico 6.2.

Gráfico 6.2: Gráfico do registro da Umidade Relativa do ar (%) (mensal) – período de 1990-2024).



Esta distribuição da umidade ao longo do ano reflete o padrão de precipitação da região, com os meses mais úmidos coincidindo com o período de maiores chuvas e os meses menos úmidos correspondendo à estação mais seca. A manutenção de níveis relativamente altos de umidade mesmo nos meses mais secos sugere a influência de fatores como a proximidade do oceano ou a presença de corpos d'água significativos na região.

6.1.2.3 Balanço Hídrico

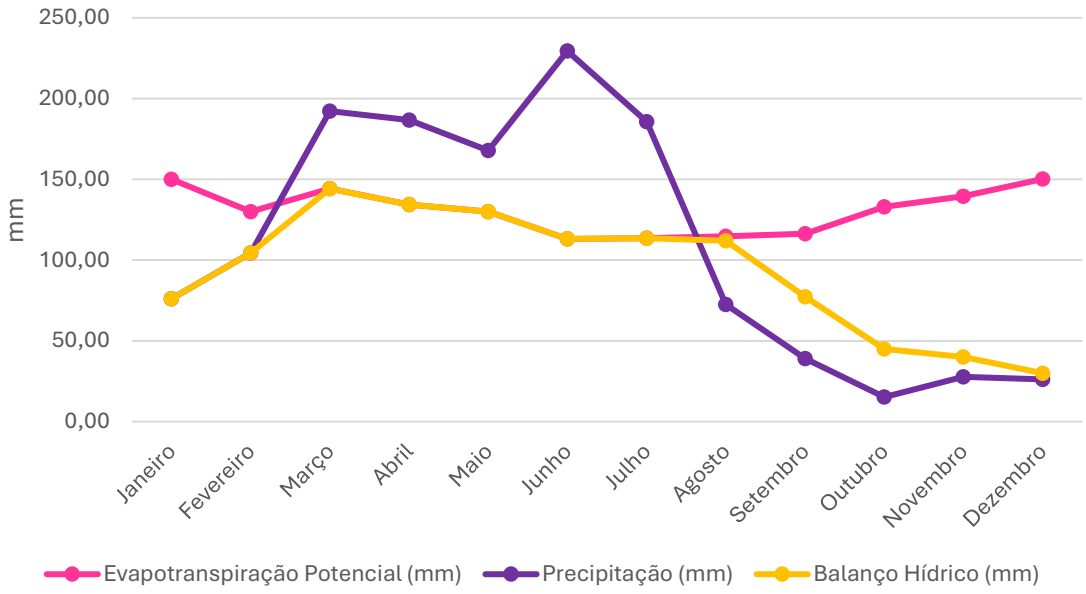
O balanço hídrico é uma ferramenta essencial para compreender a dinâmica da água em uma determinada região. Consiste como o resultado da ação conjunta dos padrões pluviométricos aliados ao comportamento energético do próprio espaço.

Para Ceará-Mirim, a análise da série histórica de 1990 a 2024 indica que a precipitação superou a evapotranspiração potencial nos meses entre março e julho no

período estudado. A capacidade máxima de armazenamento de água no solo foi atingida nos meses entre abril e julho.

Este comportamento pode ser observado no Gráfico 6.3 que apresenta o balanço hídrico mensal ao longo do ano, ilustrando o balanço hídrico médio anual que apresenta um déficit significativo de 1.076,93 mm. Este valor negativo indica que, ao longo do ano, a região perde mais água do que recebe por precipitação.

Gráfico 6.3: Balanço Hídrico na área de influência do empreendimento.



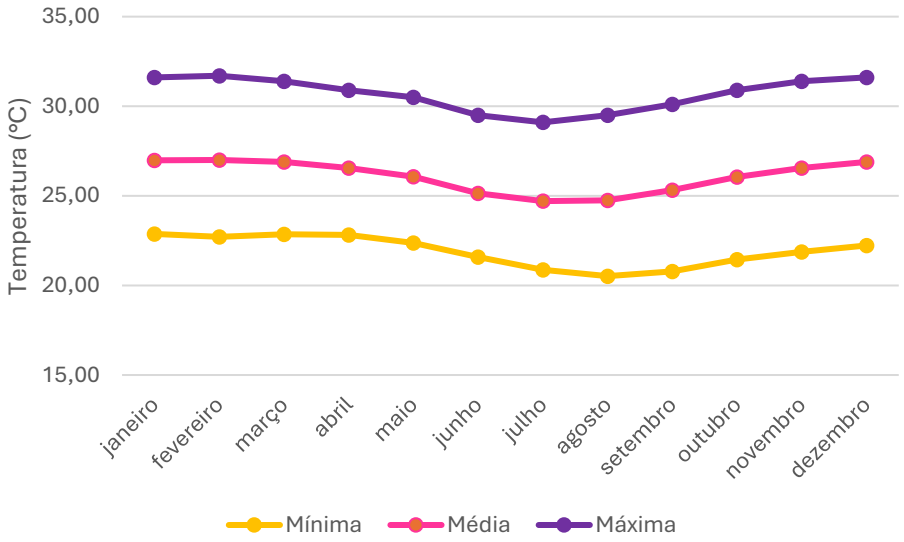
Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

6.1.2.4 Temperatura do ar

Com relação às temperaturas registradas, o município de Parazinho, devido estar localizado em uma região de clima semiárido, apresenta temperaturas elevadas durante todo o ano, com variação nas amplitudes térmicas anuais. De acordo com os dados da estação meteorológica de Ceará-Mirim, RN, disponibilizados pelo INMET, as temperaturas apresentam pouca variabilidade ao longo do ano, mantendo valores relativamente altos no ano todo, com temperatura média de 27,0°C nos meses de janeiro e fevereiro e, de 24,7°C nos meses de junho e julho (Gráfico 6.4).

Pode-se verificar a queda nas temperaturas ao longo dos meses chuvosos, atingindo os valores mínimos nos meses de junho e julho, com 24,7°C, seguida pelo aumento gradual, retomando temperaturas que atingem as máximas de 30°C a partir de setembro.

Gráfico 6.4: Valores médios mensais de temperaturas máxima, média compensada e mínima para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).



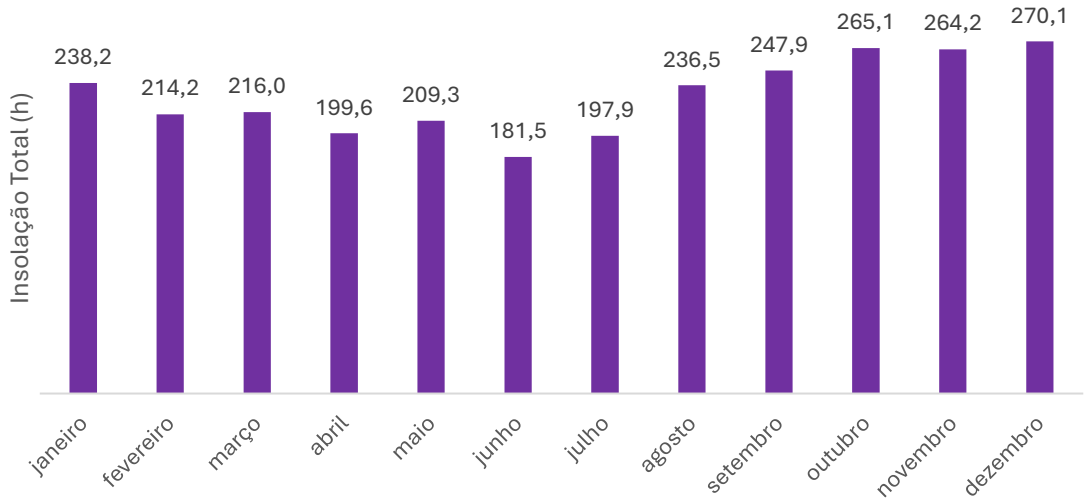
Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

6.1.2.5 Insolação

Para a caracterização da radiação solar foram utilizados dados da insolação ou brilho solar, que se refere ao total de horas em que a radiação solar atinge a superfície sem obstruções.

Pode-se verificar a clara correlação negativa com os valores de precipitação, ligada à presença de nuvens bloqueando as horas de sol nos meses chuvosos. Os valores máximos ocorrem entre os meses de outubro e dezembro, oscilando entre 265 e 270 horas de insolação por mês. O valor mínimo de insolação de 181,5 ocorre em junho, acompanhando o valor máximo de precipitação mensal (Gráfico 6.5).

Gráfico 6.5: Valores médios mensais de insolação total para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).



Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

Esta distribuição da insolação ao longo do ano reflete diretamente o padrão sazonal de precipitação e nebulosidade da região. Os meses mais secos (outubro a dezembro) apresentam céu mais limpo, resultando em maior insolação, enquanto o período chuvoso (com pico em junho) é caracterizado por menor insolação devido à maior cobertura de nuvens.

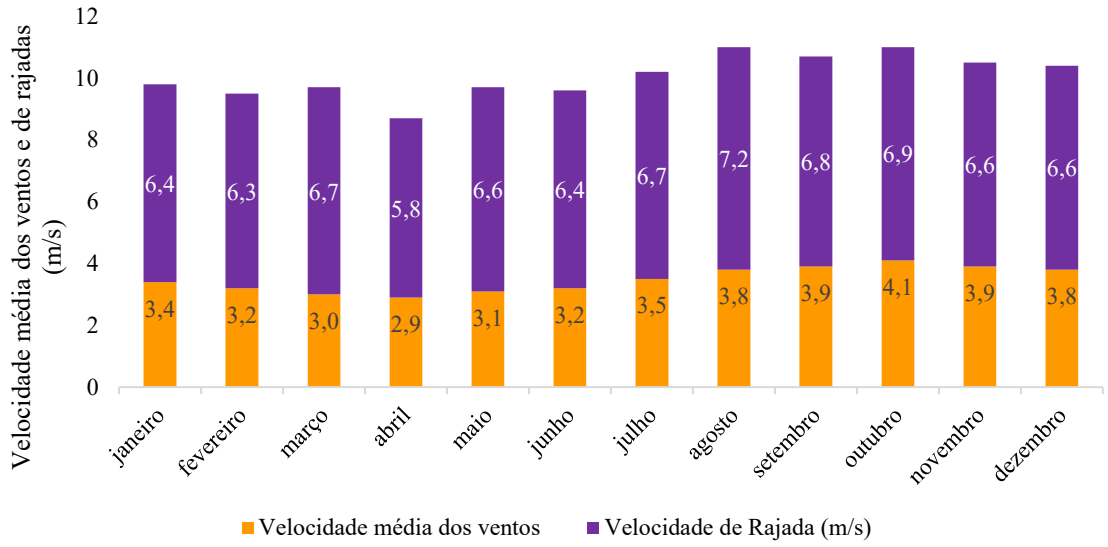
6.1.2.6 Velocidade e Direção dos Ventos

Os regimes de ventos são resultado da sobreposição de mecanismos atmosféricos globais e regionais. De modo geral, nas latitudes do Nordeste brasileiro o regime de ventos é fortemente condicionado pela circulação em macroescala dos ventos Alísios. Contudo, cabe salientar que o comportamento desses ventos é influenciado pela presença dos continentes e de suas particularidades climáticas e orográficas (SILVA, 2003).

A análise dos dados de velocidade do vento revela um padrão sazonal distinto, com velocidades mais elevadas durante o período de seca. O pico de velocidade para os ventos de rajada ocorre em agosto, atingindo 7,2 m/s, enquanto as médias de velocidade do vento alcançam seu máximo em outubro, com 4,1 m/s. Os valores mínimos, tanto para a média quanto para os ventos de rajada, são registrados em abril, com 2,9 m/s e 5,8 m/s, respectivamente, conforme Gráfico 6.6Gráfico 6.6.

É notável que, apesar dessa variação sazonal, as velocidades dos ventos mantêm-se relativamente altas ao longo do ano, apresentando uma variabilidade limitada.

Gráfico 6.6: Valores médios mensais de velocidade dos ventos média e de rajada para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).



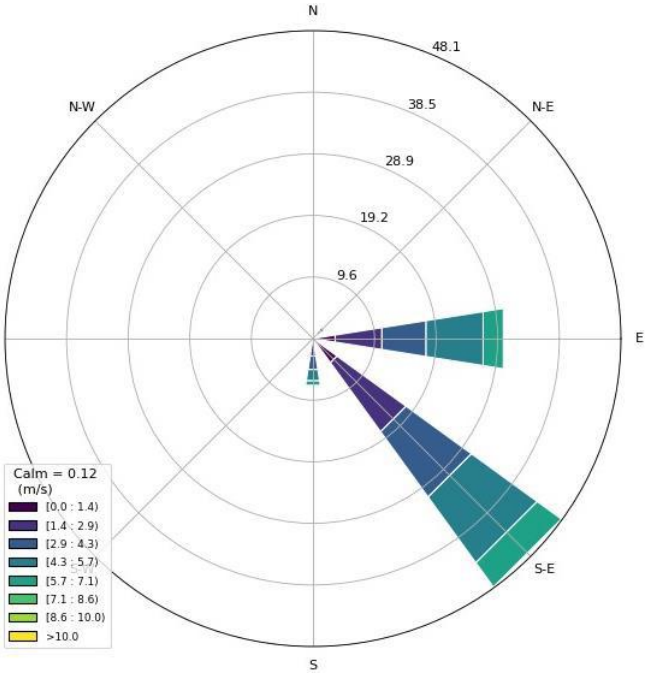
Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

A análise da rosa dos ventos para a região revela um padrão predominante de ventos provenientes do Sudeste, com uma contribuição secundária significativa de ventos do leste. Esta distribuição direcional é característica da região e tem implicações importantes para diversos setores, incluindo a geração de energia eólica e o planejamento urbano. A maioria dos registros indica velocidades de vento de até 5,7 m/s, demonstrando um regime de ventos moderados. É notável que apenas 12% dos registros durante o período estudado foram classificados como calmaria (ventos a 0,0 m/s), indicando uma região com atividade eólica consistente.

Este padrão de ventos é resultado da interação de dois sistemas de circulação atmosférica principais que atuam sobre a região em diferentes épocas do ano. Durante a primavera e o verão, a influência dominante é do Anticiclone do Atlântico Sul, um sistema de alta pressão que gera ventos estáveis e consistentes. Por outro lado, no outono, a região experimenta uma maior influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), um sistema de baixa pressão que pode alterar temporariamente o padrão de ventos. Esta alternância sazonal entre estes dois sistemas contribui para a variabilidade observada na

direção e intensidade dos ventos ao longo do ano, mantendo, no entanto, uma predominância geral de ventos de sudeste e leste (Figura 6.4).

Figura 6.4: Rosa dos ventos para a estação de Ceará-Mirim (1990-2024).



Fonte: INMET – Estação Ceará-Mirim (82596).

6.1.3 Grau de Albedo e Alterações Microclimáticas

O albedo é um conceito crucial para compreender as interações entre a radiação solar e as superfícies planetárias. Definido como a razão entre a radiação eletromagnética refletida e a quantidade incidente, o albedo é uma medida adimensional que varia de 0 a 1. Um albedo de 0 indica uma superfície que absorve toda a energia incidente, enquanto um albedo de 1 representa uma superfície que reflete toda a energia. Diversos fatores influenciam a capacidade de refletância de uma superfície, incluindo sua textura e composição, o ângulo de incidência solar e as propriedades atmosféricas. Esta característica desempenha um papel significativo no clima e na temperatura local.

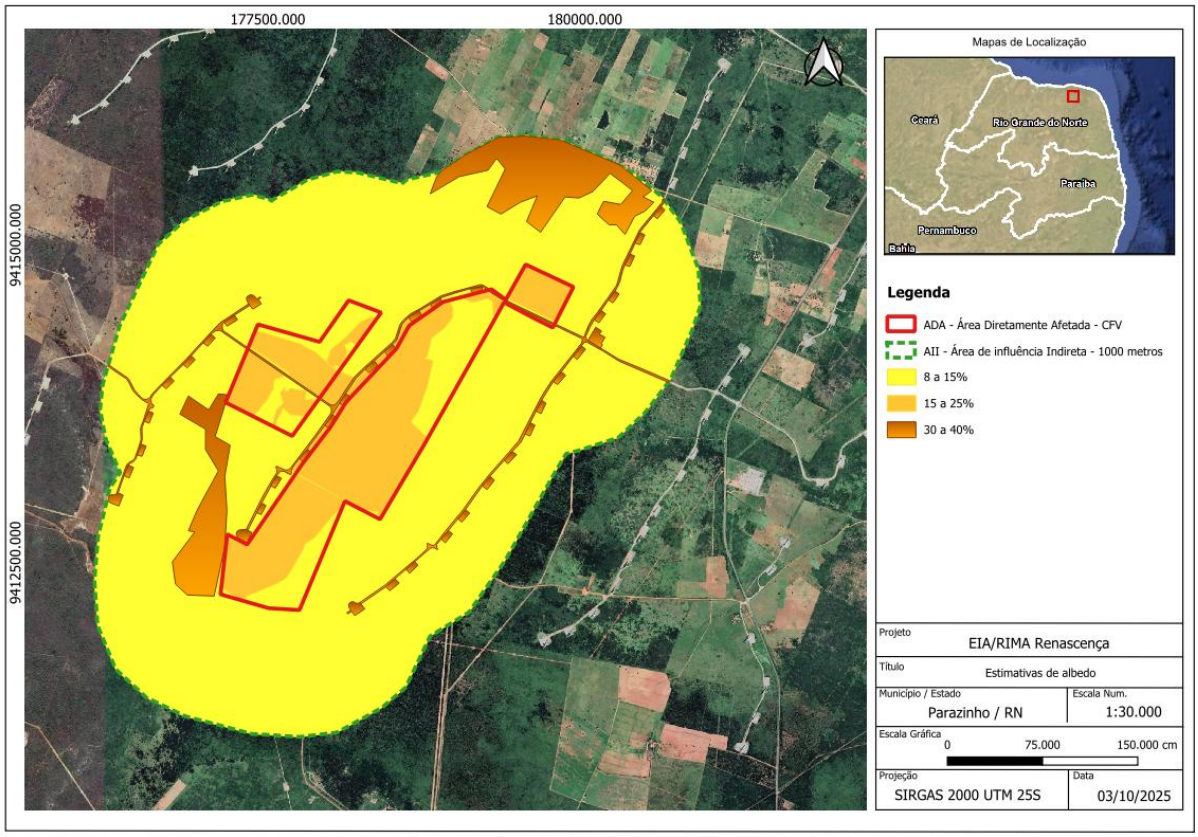
A capacidade de refletância varia consideravelmente entre diferentes tipos de superfícies. Áreas com vegetação geralmente apresentam baixo albedo devido à absorção de luz para fotossíntese. Solos expostos têm albedo variável (5% a 40%) dependendo de sua composição, cor e umidade. Corpos d'água exibem albedo baixo a moderado, influenciado pela direção da luz incidente, turbidez e presença de partículas em

suspensão. Superfícies rochosas tendem a ter albedo moderado a alto, variando conforme a composição mineral e a granulometria. O entendimento dessas variações é fundamental para modelagem climática e aplicações práticas, como o planejamento de empreendimentos de energia solar, onde a eficiência na captação de energia depende diretamente das características de refletância das superfícies circundantes.

Para a estimativa dos níveis de albedo atuais na área de estudo (Figura 6.5), os tipos de usos do solo e coberturas vegetais verificados para a ADA e AID do empreendimento foram comparados a faixas de valores típicos levantadas em bibliografia.

As áreas de savana-estépica foram consideradas como as faixas de valores de albedo entre 8 e 15% (SIQUEIRA, 1999). Áreas de pastos, campos abertos e culturas foram consideradas entre 15 e 25% e áreas antrópicas, com solo exposto e estruturas construídas, foram consideradas entre 30 e 40% (JÚNIOR, 2018).

Figura 6.5: Mapa de faixas de estimativas de albedo atuais para a ADA.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Para avaliar a influência microclimática do campo fotovoltaico (CFV Renascença) na camada limite próxima ao solo, estimou-se a elevação média da temperatura do ar (ΔT) provocada pelo calor dissipado pelos módulos e pelo solo sombreado, sob condições de máxima insolação diurna, admitindo:

- Irradiância: 1046 W m^{-2} (valor máximo registrado)
- Albedo dos módulos: 5% (baixa refletância)
- Eficiência elétrica: 26% (energia convertida e removida como eletricidade)
- Parcela térmica: 69% (convertida em calor sensível/latente) ⇒ q ≈ 725,2 W m^{-2}
- Comprimento na direção do vento (*fetch*): L ≈ 536.7m
- Altura de mistura considerada: H = 200 m
- Densidade do ar: ρ = 1,2 kg m^{-3}
- Calor específico do ar: c_p = 1.005 J kg^{-1} K^{-1}
- Velocidade do vento na camada próxima: U = 6,61 m s^{-1}

Dessa foram, a variação térmica foi estimada por balanço convectivo na camada de mistura:

$$\Delta T_{Saída} = \frac{qL}{2\rho c_p\, UH}$$

Com base nos valores utilizados, estima-se uma variação de temperatura de aproximadamente 0,2 °C a uma altura de 200 metros sobre o projeto analisado, considerando uma velocidade do vento de 6,61 m/s e irradiância solar máxima de 1046 W/m^{-2}. Essa variação representa o incremento térmico máximo na vertical, que, por definição, é significativamente superior à dispersão horizontal do calor gerado pelos painéis fotovoltaicos.

Diante disso, conclui-se que o impacto térmico a essa altitude é desprezível para os moradores do entorno, uma vez que o aquecimento gerado pelo parque não se propaga de forma relevante até áreas habitadas, especialmente considerando a diluição promovida pela circulação atmosférica.

6.1.4 Geologia

A geologia brasileira é marcada por três grandes unidades estruturais: escudos cristalinos (36% do território), bacias sedimentares (60%) e terrenos vulcânicos (4%). Os escudos cristalinos, formados no Pré-Cambriano, abrigam rochas como granito e gnaisse, além de minerais metálicos como ferro e manganês. As bacias sedimentares, como a do Paraná e Amazônica, concentram recursos como petróleo e carvão mineral, enquanto os terrenos vulcânicos (basalto e diabásio) geram solos férteis, como a terra roxa. Essa diversidade resulta da posição estável do Brasil no centro da placa Sul-Americana, sem dobramentos modernos como os Andes.

No Rio Grande do Norte, a geologia é dominada pelo embasamento cristalino da Província Borborema e pela Bacia Potiguar, formada durante a ruptura do Gondwana no Mesozoico. A Bacia Potiguar divide-se em três unidades principais: grábens (Apodi, Umbuzeiro), altos estruturais (Macau, Serra do Carmo) e plataformas rasas (Aracati), com rochas sedimentares do Cretáceo e vulcânicas como basaltos do magmatismo Rio Ceará-Mirim. A região também apresenta a Depressão Sertaneja (50% do território estadual), com superfícies aplainadas e inselbergues, e o Planalto da Borborema, com altitudes de até 800 metros e relevo montanhoso.

A interação entre tectônica e clima moldou a geomorfologia potiguar, com direções NE-SW nas estruturas e vales fluviais. A Bacia Potiguar é estratégica para recursos energéticos, contendo reservas de petróleo e gás, enquanto o embasamento cristalino abriga minerais como tungstênio e berilo. Essas características refletem a complexidade geológica do estado, que combina rochas pré-cambrianas, sedimentos mesozoicos e feições vulcânicas cenozoicas.

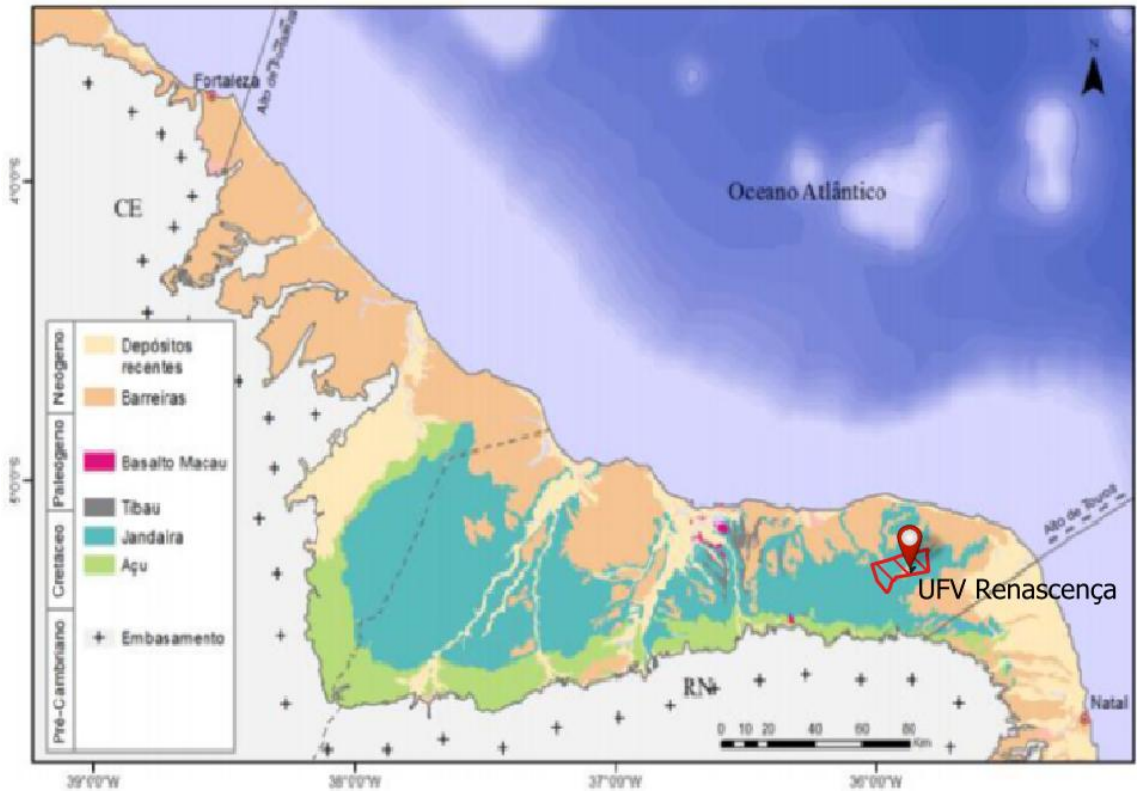
6.1.4.1 Geologia Regional

O contexto geológico regional do projeto faz parte da Bacia Potiguar, que ocorre próxima ao litoral do estado do Rio Grande do Norte. O embasamento destes pacotes sedimentares consiste na Província Borborema, no entanto não existem afloramentos destas rochas na área.

A Bacia Potiguar é representada por sedimentos que recobrem o embasamento cristalino da Província Borborema (ALMEIDA, 1977) e situa-se no extremo nordeste do

Brasil, abrangendo uma área total de aproximadamente 48.000 km². Esta bacia sedimentar se estende por partes dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, com 55% de sua área na porção submersa (26.500 km²) e 45% na porção emersa (21.500 km²) (Figura 6.6).

Figura 6.6: Mapa de localização da Bacia Potiguar.

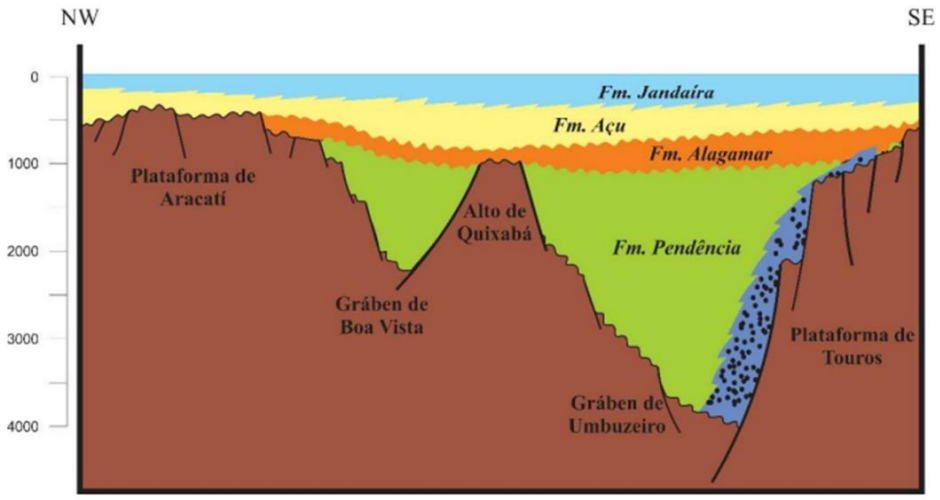


Fonte: Angelim (2006); Mohriak (2003).

Geologicamente, seus limites são a sul, leste e oeste com o embasamento cristalino, estendendo-se para norte até a isóbata de 2.000 m. O Alto de Fortaleza define seu limite oeste com a Bacia do Ceará, enquanto o Alto de Touros, seu limite leste.

A bacia apresenta uma estrutura geológica distinta em suas porções emersa e submersa, onde na porção emersa caracteriza-se como um rifte intracontinental, com grábens assimétricos separados por altos do embasamento. Na Porção submersa apresenta características de uma bacia do tipo *pull-apart*, evidenciada por feições de transcorrência, rejeitos significativos e estruturas em flor negativa (Figura 6.7).

Figura 6.7: Perfil esquemático da região submersa da Bacia Potiguar.



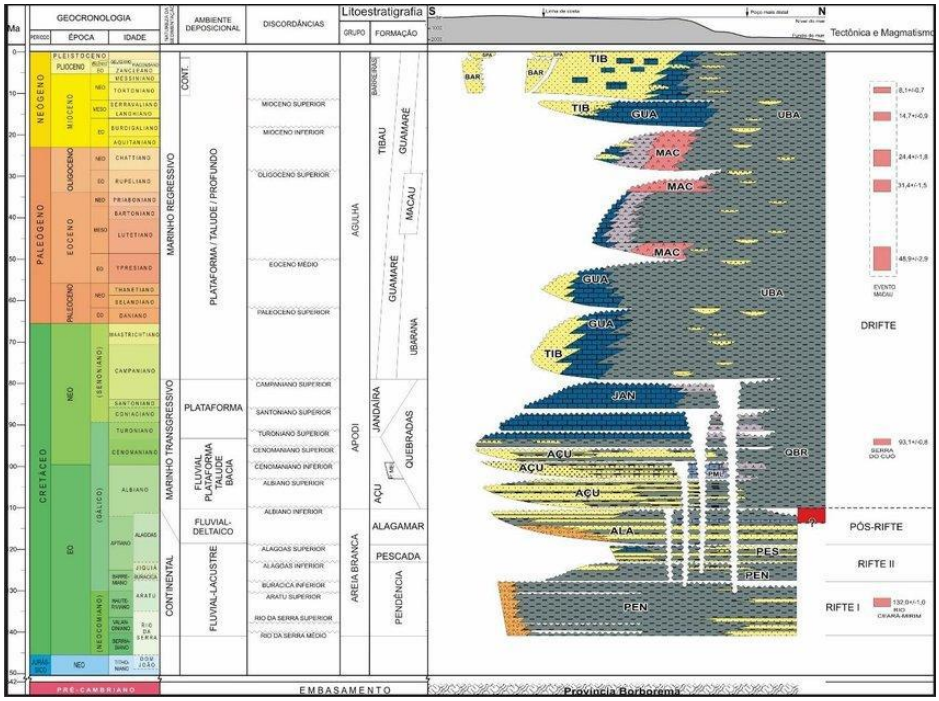
Fonte: Rodríguez, 2020.

A evolução tectono-estratigráfica da Bacia Potiguar pode ser dividida em três supersequências principais: Rifte I, Rifte II e Supersequência Pós-rifte (Figura 6.8). O Rifte I é caracterizado pelo regime tectônico de estiramento crustal, com desenvolvimento de falhas normais de grande rejeito que definem hemi-grábens assimétricos e altos internos de direção geral NE-SW. Na fase Rifte II, o regime passa a ser transcorrente-transformante, provocando uma mudança na cinemática do rifte e um deslocamento do eixo de rifteamento para a porção submersa da Bacia Potiguar. Tal registro é restrito à sua porção submersa, representado pela parte superior da Formação Pendência e pela Formação Pescada.

Supersequência pós-rifte (Mesoaptiano-Eoalbiano) marca um regime tectônico de relativa quietude, devido ao início do processo de resfriamento da litosfera previamente distendida e aquecida na fase rifte, cujo registro sedimentar agora é representado pela transição gradativa de sistemas continentais para marinhos (Vasconcelos, 1995). As litologias da Formação Alagamar caracterizam essa sedimentação flúvio-lacustre do pós-Rifte (Pessoa Neto *et al.*, 2007).

Ainda, há Supersequência Drifte (Mesoalbiano-recente). O preenchimento sedimentar durante este estágio pode ser dividido em dois conjuntos de sequências: as Sequências Marinhas Transgressivas, de idade Mesoalbiano-Eocampaniano, e as Sequências Marinhas Regressivas, de idade Neocampaniano-Recente.

Figura 6.8: Coluna Estratigráfica da Bacia Potiguar.



Fonte: Pessoa Neto et al., 2007.

O embasamento da Bacia Potiguar é constituído por rochas pré-cambrianas da Província Borborema, constituída pelo amalgamento de blocos crustais arqueanos e proterozoicos compostos por sequências litoestratigráficas de rochas ígneas e metamórficas (Pedrosa Junior *et al.*, 2010).

Araripe e Feijó (1994) dividiram a BP em três grandes Grupos: Areia Branca (Formações Pendência, Pescada, Alagamar e Magmatismo Rio Ceará-Mirim), Apodi (Formações Açu, Ponta do Mel, Quebradas e Jandaíra) e Agulha (Formações Ubarana, Guamaré, Magmatismo Macau, Tibau e Barreiras). Salienta-se que a maior parte destas unidades litoestratigráficas foi interpretada com base em testemunho de poço e de sísmica, uma vez que a exposição em afloramentos contempla somente as rochas das formações Açu, Jandaíra, Tibau e Barreiras.

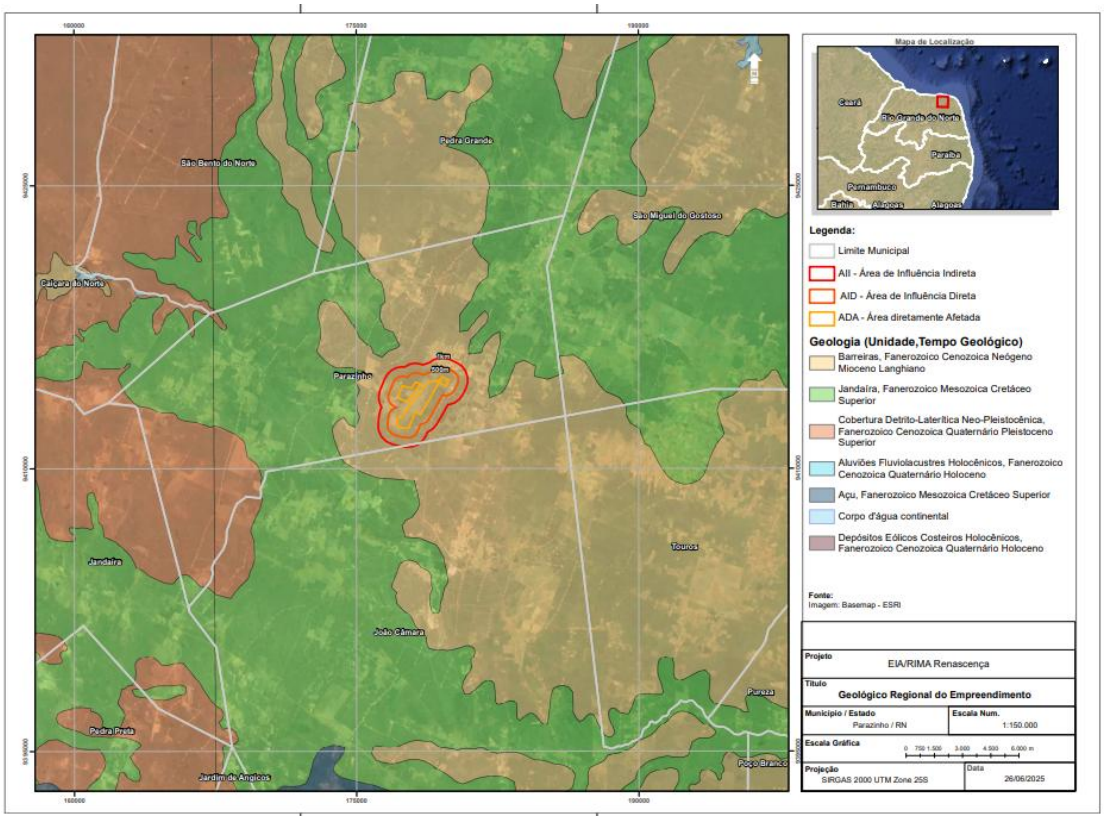
6.1.4.1 Geologia Local

A geologia superficial das Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) é caracterizada pela predominância da Formação Barreiras (ENb). Esta formação geológica, datada do Mioceno ao Plioceno (aproximadamente entre

23 e 2,5 milhões de anos), é composta essencialmente por sedimentos siliciclásticos, incluindo arenitos, argilitos e conglomerados, com matriz caulinítica que confere coloração avermelhada a alaranjada aos depósitos.

O ambiente deposicional da Formação Barreiras é variado, abrangendo sistemas fluviais, ambientes transicionais como deltas, e planícies costeiras sob influência marinha. Essa diversidade deposicional resulta em feições sedimentares típicas, como estratificações cruzadas e laminações, que evidenciam diferentes dinâmicas de transporte e sedimentação ao longo do tempo geológico. A Figura 6.9 apresenta a distribuição espacial do mapeamento geológico.

Figura 6.9: Mapa Geológico Regional do Empreendimento, ADA, AID e AII.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O Grupo Barreiras é composto por uma sequência de sedimentos detríticos, siliciclásticos, de origem fluvial e marinha (ARAI, 2006), pouco ou não consolidados, mal selecionados, de cores variegadas (VILAS BOAS, 1996; VILAS BOAS; SAMPAIO; PEREIRA, 2001), variando de areias finas a grossas, predominando grãos angulosos, argilas cinza-avermelhadas, com matriz caulinítica e ocorrência escassa de estruturas

sedimentares (MABESOONE *et al*., 1972; BIGARELLA, 1975; LIMA, 2002). (Figura 6.10).

Figura 6.10: Exposição da camada superficial de solo, predominante na região.



Horizonte superficial – fase pedregosa, denotando pouco desenvolvimento do solo.



Exposição da camada superficial de solo, predominante na região.

Uma característica marcante dessa formação é a cimentação por sílica, que transformou parte das areias em massas compactas de "silcretes". Esses silcretes apresentam alta resistência à meteorização e frequentemente formam carapaças protetoras em elevações e escarpas (KING, 1956; TRICART; SILVA, 1968). Os sedimentos são amplamente caulinitizados e, tanto em sua base quanto na superfície, podem apresentar crostas ferruginosas porosas, avermelhadas, ricas em detritos de sílica mal selecionados e nódulos de óxidos de ferro e manganês (RIBEIRO, 1996).

Os sedimentos do Grupo Barreiras geralmente ocorrem em altitudes variando entre 20 e pouco mais de 200 metros (JACOMINE, 1996). No entanto, algumas literaturas indicam sua presença em altitudes mais elevadas, como no município de Paty do Alferes, no estado do Rio de Janeiro, onde aparecem a mais de 800 metros de altitude (EMBRAPA, 1998).

Observa-se também nas proximidades da AII a Formação Jandaíra, constituída tipicamente por calcarenitos bioclásticos, além de calcilutitos com marcas de raízes, dismicrito e dolomitos, desenvolvendo sistemas de fratura e carstes. A deposição de suas fácies tem relação com ambientes de planície de maré, laguna rasa, plataforma rasa e mar aberto em uma bacia faminta (BEZERRA, 2006). É comum a presença de intercalações

de folhelhos e argilitos nos calcários, conforme tem sido constatado nos perfis dos poços e nos resultados dos estudos geofísicos (FEITOSA, 1994). A Formação Jandaíra foi datada como cretácea (Turoniano ao Eocampaniano), suas mineralizações associadas são calcários calcíticos e magnesianos, depósitos de gipsita e argilito (ANGELIM, 2006).

A coexistência das Formações Jandaíra e Barreiras em Parazinho ilustra a complexidade geológica do Nordeste brasileiro, onde rochas marinhas antigas interagem com sedimentos continentais cenozoicos. Essa interação é crucial para entender riscos naturais (erosão, desabamentos) e planejar obras de infraestrutura, como parques eólicos e sistemas de drenagem. Estudos integrados são essenciais para equilibrar desenvolvimento e conservação nessa região geologicamente dinâmica.

6.1.5 Geomorfologia

A geomorfologia do Brasil é caracterizada por uma ampla diversidade de formas de relevo, resultado de sua extensa área territorial e de uma longa história geológica. O território brasileiro é dividido em três principais unidades de relevo: planaltos, planícies e depressões. Os planaltos, que ocupam a maior parte do país, são compostos por rochas cristalinas e sedimentares e estão frequentemente associados a processos erosivos. As planícies, mais limitadas em extensão, localizam-se em áreas litorâneas e fluviais, como na região amazônica. Já as depressões correspondem a terrenos rebaixados entre planaltos ou montanhas, formados ao longo de extensos períodos de erosão. A estabilidade tectônica do Brasil e a ausência de dobramentos modernos explicam o predomínio de altitudes moderadas, sendo raras as elevações acima de 2.000 metros.

No Rio Grande do Norte, a geomorfologia é fortemente influenciada pela interação entre o embasamento cristalino da Província Borborema e as formações sedimentares da Bacia Potiguar. O estado apresenta cinco compartimentos geomorfológicos principais: as planícies costeiras, que incluem dunas móveis e fixas, além de tabuleiros sedimentares ao longo do litoral; as planícies fluviais, associadas aos rios Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu; as chapadas, como a Chapada do Apodi, formada por terrenos sedimentares; as depressões sertanejas, que ocupam cerca de 50% do território com superfícies rebaixadas e inselbergues (relevos residuais); e o Planalto da Borborema, que domina o sul do estado com altitudes médias entre 300 e 800 metros.

Essas feições refletem tanto a influência de processos tectônicos antigos quanto os efeitos das condições climáticas semiáridas.

A dinâmica geomorfológica do estado também é influenciada pela orientação estrutural NE-SW das zonas de cisalhamento pré-cambrianas, que controlam a disposição dos vales fluviais e das planícies. No litoral, destacam-se as dunas móveis e fixas, além das falésias esculpidas pela ação marinha. Já no interior, os processos erosivos predominam nas depressões sertanejas, enquanto as chapadas sustentam solos férteis usados para agricultura. Essa diversidade geomorfológica é essencial para compreender os usos do solo no estado e os desafios relacionados à gestão ambiental em um contexto semiárido.

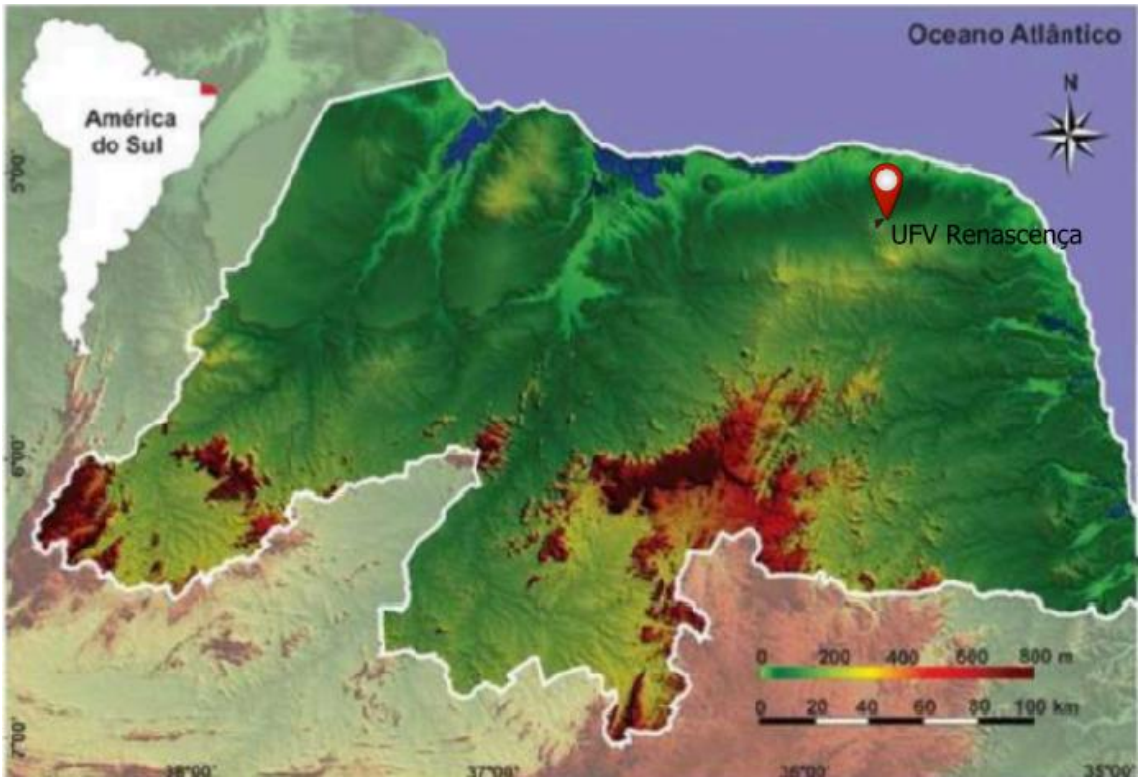
6.1.5.1 Geomorfologia Regional

O relevo da porção emersa da Bacia Potiguar é predominantemente plano a suavemente ondulado, delimitado ao norte e leste pelo Oceano Atlântico e ao sul e oeste pelo embasamento cristalino. Nos limites ao sul desta bacia, encontram-se as cidades de Natal, Ceará-Mirim, João Câmara, Pedro Velho, Afonso Bezerra, Açu, Upanema e Apodi; a oeste, estão as cidades de Limoeiro do Norte, Russas e Aracati.

Assim, grande parte do estado do Rio Grande do Norte possui um relevo majoritariamente plano, com áreas mais acidentadas e de maiores altitudes concentradas nas serras ao sul e sudoeste. Essas áreas mais acidentadas fazem parte da Unidade Morfoestrutural dos Cinturões Orogênicos Brasilianos, caracterizadas por rochas mais resistentes ao intemperismo e estruturas mais complexas.

A Figura 6.11 permite visualizar o contexto da hipsometria do estado do Rio Grande do Norte, com suas maiores altitudes evidenciadas em cores mais quentes. O predomínio das cores esverdeadas no mapa indica as baixas altitudes, mesmo avançando centenas de quilômetros para o interior do continente.

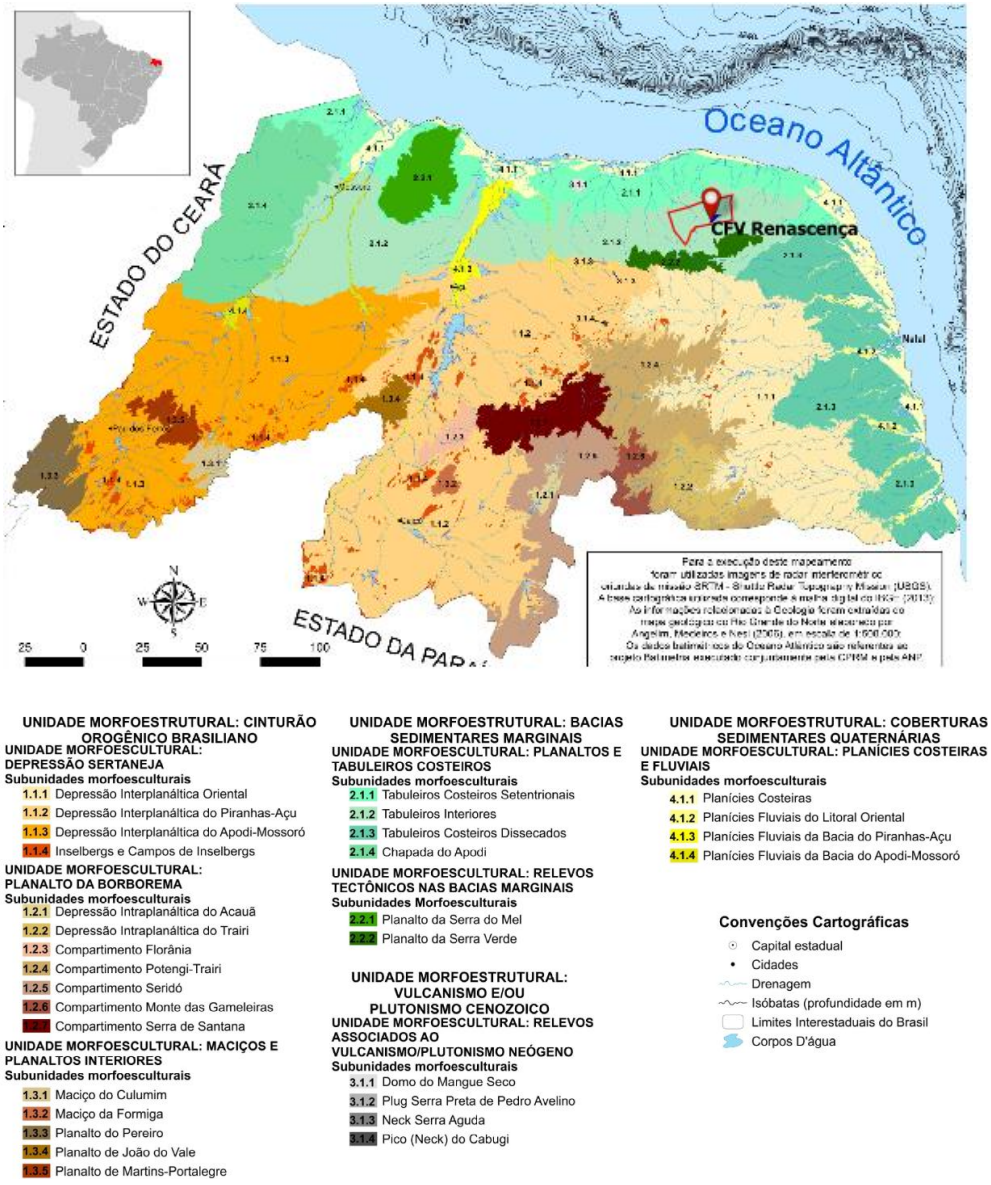
Figura 6.11: Mapa hipsométrico do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Diniz (2017).

De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte (DINIZ, 2017), estas unidades fazem parte da Unidade Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Marginais, Unidade Morfoescultural dos Planaltos e Tabuleiros Costeiros, subunidade dos Tabuleiros Interiores.

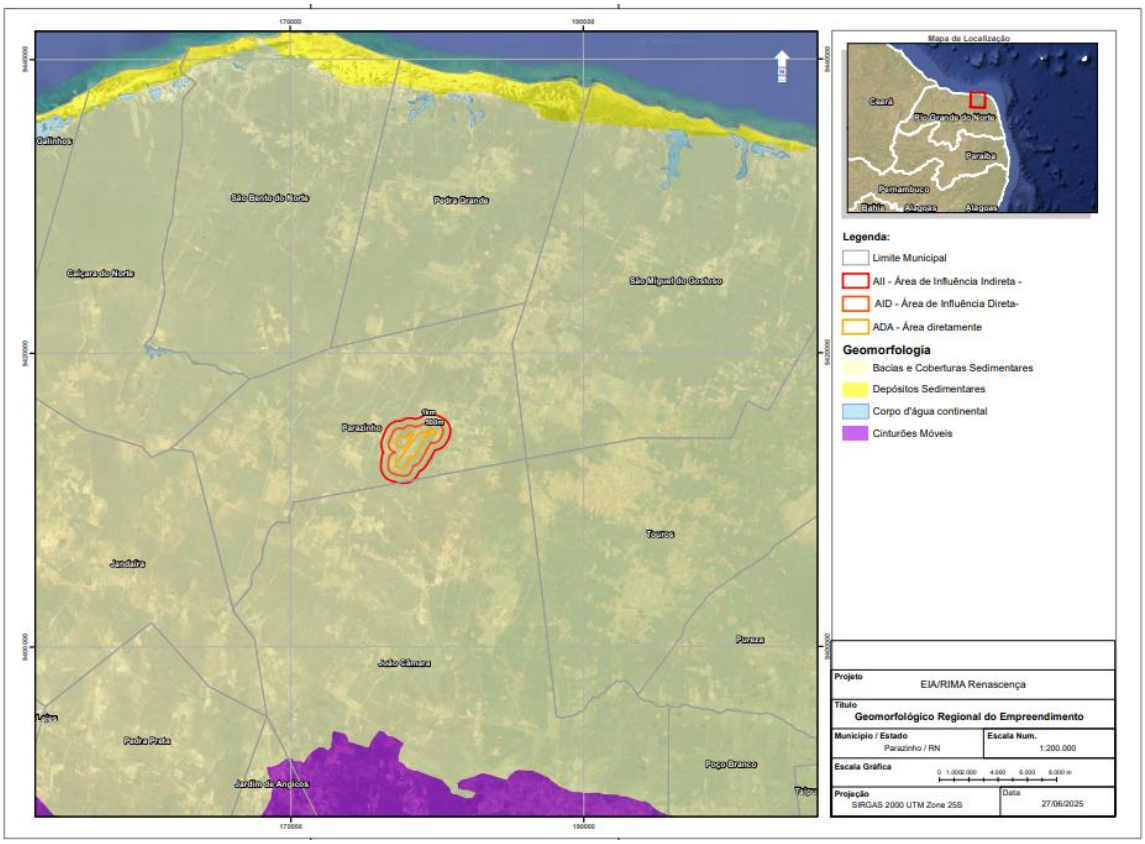
Figura 6.12: Mapa geomorfológico do Rio Grande do Norte.



Fonte: Diniz (2017).

O mapeamento geomorfológico das áreas de influência do empreendimento e seu entorno revela uma distribuição específica de unidades de relevo são apresentados na Figura 6.13. Pode-se verificar que tanto a Área de Influência Indireta (AII), a Área de Influência Direta (AID) quanto a Área Diretamente Afetada (ADA) situam-se integralmente sobre esta unidade geomorfológica. Esta classificação reflete a influência da estrutura geológica sedimentar e dos processos morfoclimáticos na formação do relevo da região, resultando em paisagens predominantemente planas a suavemente onduladas, características das bacias sedimentares costeiras do Nordeste brasileiro.

Figura 6.13: Mapa geomorfológico do Empreendimento, ADA, AID e AII.

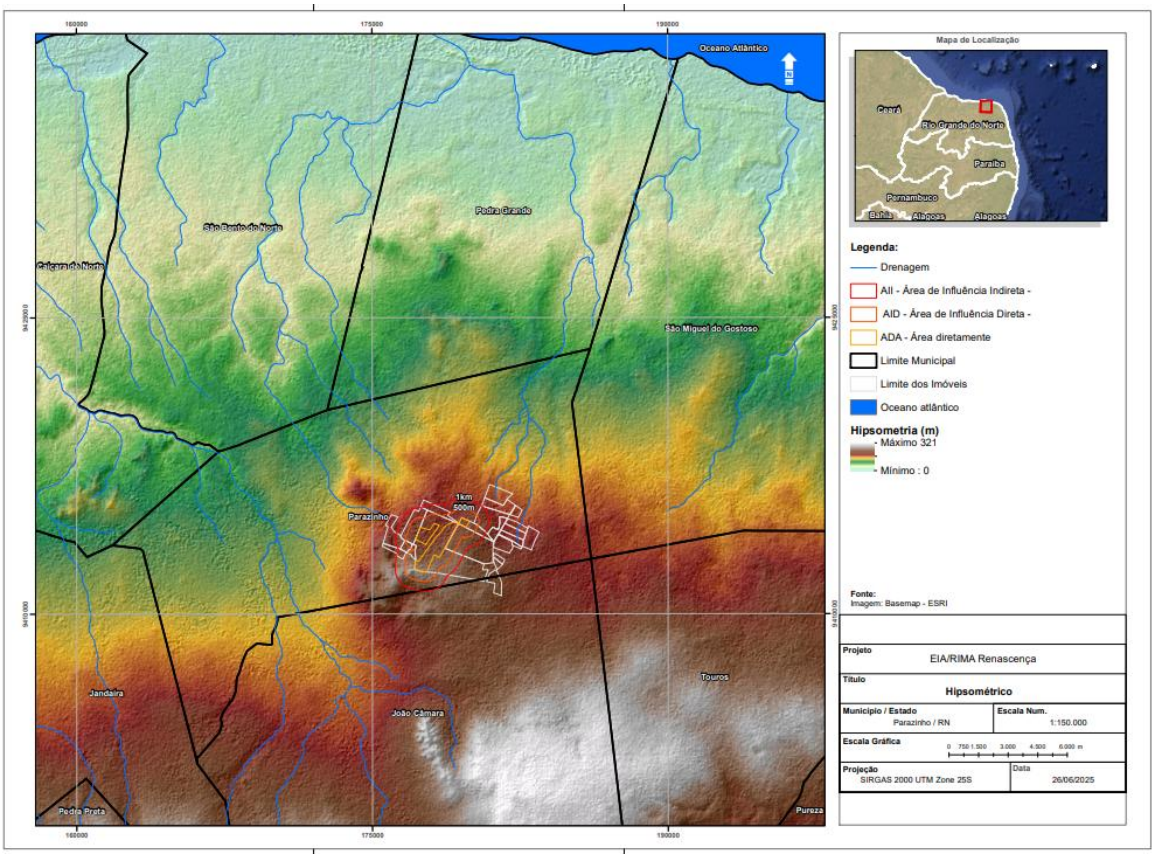


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.5.2 Geomorfologia Local

A área de influência direta do empreendimento abrange uma unidade geomorfológica principal: a unidade morfológica identificada como Tabuleiro Interior. O Tabuleiro Interior se constitui como uma feição morfológica que apresenta relevo de superfície plana, intercalada com setores suavemente ondulados, cujo substrato geológico se configura nos sedimentos da Formação Jandaíra e do Grupo Barreiras. Apresenta ainda um caimento topográfico geral para o sul. De acordo com o Mapa Hipsométrico (Figura 6.14) a ADA encontra-se entre altitudes de 13 e 160 m.

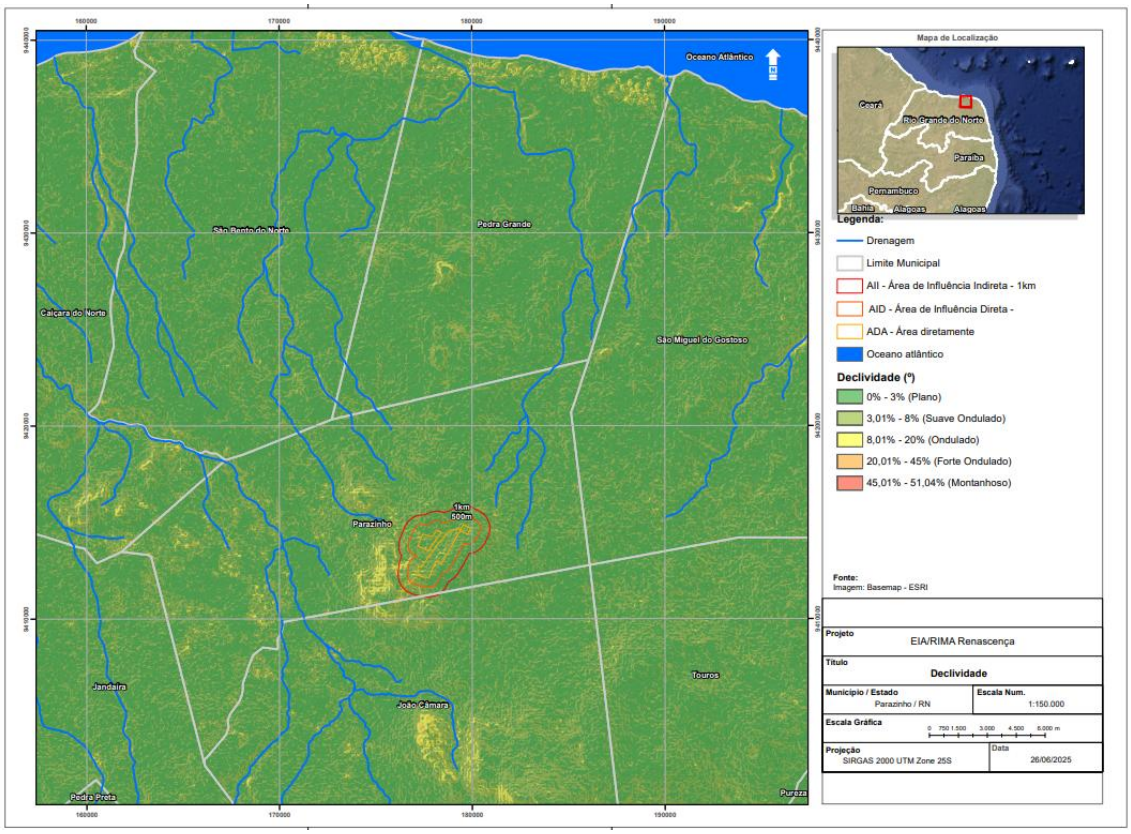
Figura 6.14: Mapa hipsométrico da ADA, AID e AII.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O Mapa de Declividade (Figura 6.15) evidencia que toda a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Abrangência Direta (ADA) estão inseridas em relevo plano a suavemente inclinado, com declividades entre 0% e 3%. Essa faixa de declividade, classificada como plana segundo a Embrapa (2021), indica condições topográficas homogêneas, favoráveis a atividades como implantação de infraestruturas.

Figura 6.15: Mapa de declividade, da ADA, AID e AII.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Durante os trabalhos de campo foi possível confirmar o contexto plano para a AID e a ADA, acompanhando o relevo predominante da região (Figura 6.16). O contexto arenoso facilita a assimilação rápida da água para o subsolo, dificultando a formação de cursos d'água com canais de drenagem definidos.

Figura 6.16: Relevo plano predominante na região.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.6 Pedologia

A análise pedológica de uma área, bem como sua correlação com o entorno, é de extrema importância, pois cada tipo de solo apresenta características únicas que influenciam diretamente ou indiretamente diversos fatores ambientais. Entre eles, destacam-se a capacidade de infiltração da água, o desenvolvimento da vegetação e a dinâmica dos processos erosivos. Esses aspectos tornam o estudo dos solos essencial para compreender a interação entre os componentes do ambiente e para subsidiar ações de manejo sustentável.

No Brasil, a pedologia é marcada por uma grande diversidade de tipos de solos devido à extensão territorial e às variações climáticas e geológicas. Entre os principais tipos estão os Latossolos, amplamente distribuídos em regiões tropicais; os Argissolos, comuns em áreas de relevo ondulado; e os Neossolos, que são solos jovens encontrados em diversas condições ambientais. A fertilidade natural dos solos brasileiros varia bastante, sendo geralmente baixa em regiões tropicais devido à intensa lixiviação causada pelo clima úmido. No entanto, em áreas semiáridas ou de origem vulcânica, como o Nordeste e o Sul do país, encontram-se solos com maior potencial agrícola.

No contexto semiárido do Rio Grande do Norte, a principal limitação dos solos está relacionada à escassez hídrica e à degradação causada por práticas inadequadas de

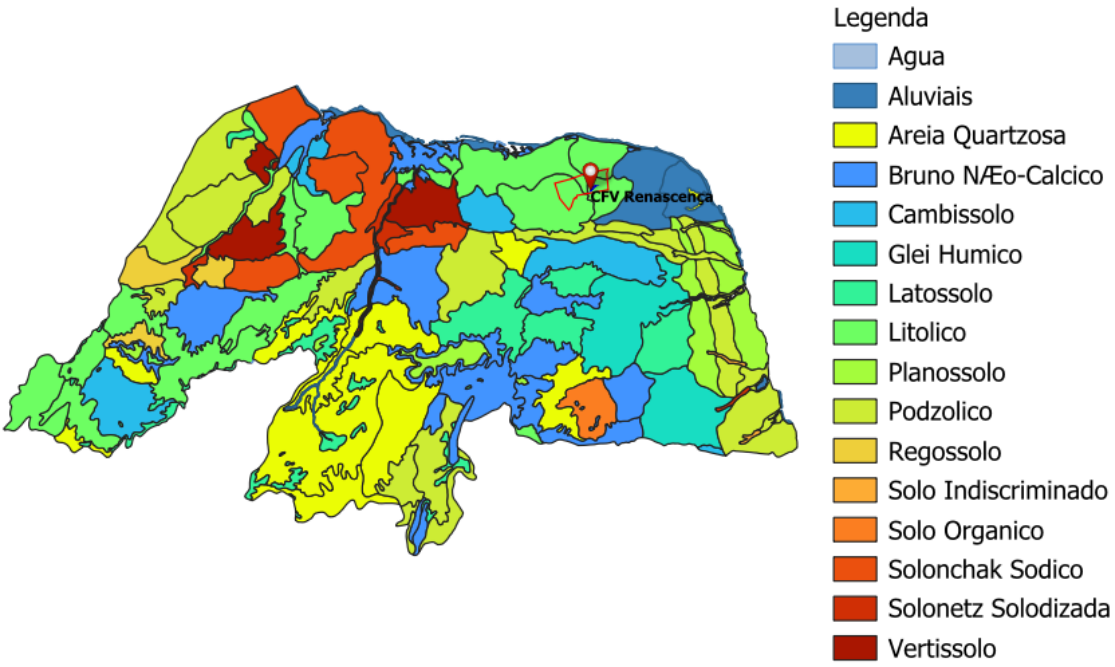
uso e manejo. Cerca de 75% da área do estado apresenta restrições ao uso agrícola devido à baixa fertilidade, drenagem insuficiente ou elevada salinidade em algumas regiões.

6.1.6.1 Pedologia Regional

A complexidade geológica e geomorfológica já discutida implica também em grande diversidade de solos no estado do Rio Grande de Norte. A seguir são apresentadas as características gerais dos solos mais comuns na região, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), conforme Figura 6.17.

- Neossolos (litólicos): presentes também em quase todo o litoral e na margem dos principais rios, são solos não hidromórficos, arenosos, desde ácidos até alcalinos e excessivamente drenados. Apresentam grande variação com relação à profundidade efetiva;
- Cambissolos: são solos de pedogênese pouco avançada, constituídos por solos minerais, com pouca matéria orgânica. Apresenta horizonte B incipiente, com transição abrupta entre horizonte superficial e horizonte C. É comumente pouco profundo e apresenta pouca produtividade;
- Argissolos: são encontrados principalmente nos terrenos de Tabuleiro Costeiro ou Litorâneo. São solos medianamente profundos a profundos, fortemente a moderadamente drenados, com baixos teores de matéria orgânica. Podem apresentar bom potencial agropecuário;
- Latossolos: também são encontrados comumente nos terrenos de Tabuleiros. São solos minerais profundos e moderadamente drenados, com baixos teores de matéria orgânica. Podem apresentar bom potencial agropecuário.

Figura 6.17: Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Inovageo, 2014.

Ainda de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCs) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2018) e o Manual Técnico de Pedologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2007) o principal atributo diagnóstico que serve de referência para a descrição dos tipos de solos existente, se refere aos seus horizontes, que são classificados em:

- Horizonte O, mais superficial, de coloração escura e constituído basicamente por matéria orgânica e com intensa presença de raízes;
- Horizonte H, camada fina e subsuperficial, geralmente associada ao horizonte A, composta de material orgânico e apresentando coloração escura;
- Horizonte A, subsuperficial e superficial na ausência do horizonte O, constituído de minerais e matéria orgânica decomposta ou semidecomposta lixiviada do horizonte O, tendo coloração escura;
- Horizonte B, apresentação coloração avermelhada e textura argilo-arenosa;
- Horizonte C, é formado por rochas desintegradas ou blocos rochosos angulares semiangulares devido a associação com a rocha mãe, a coloração varia conforme o material da rocha mãe;

- Horizonte R, é denominado como rocha-mãe e corresponde à base dos horizontes, composto por material rochoso consolidado.

Além dos horizontes, os solos também podem ser classificados com base em sua textura e em seu caráter pedológico. Esses atributos são amplamente utilizados como critérios diagnósticos e incluem:

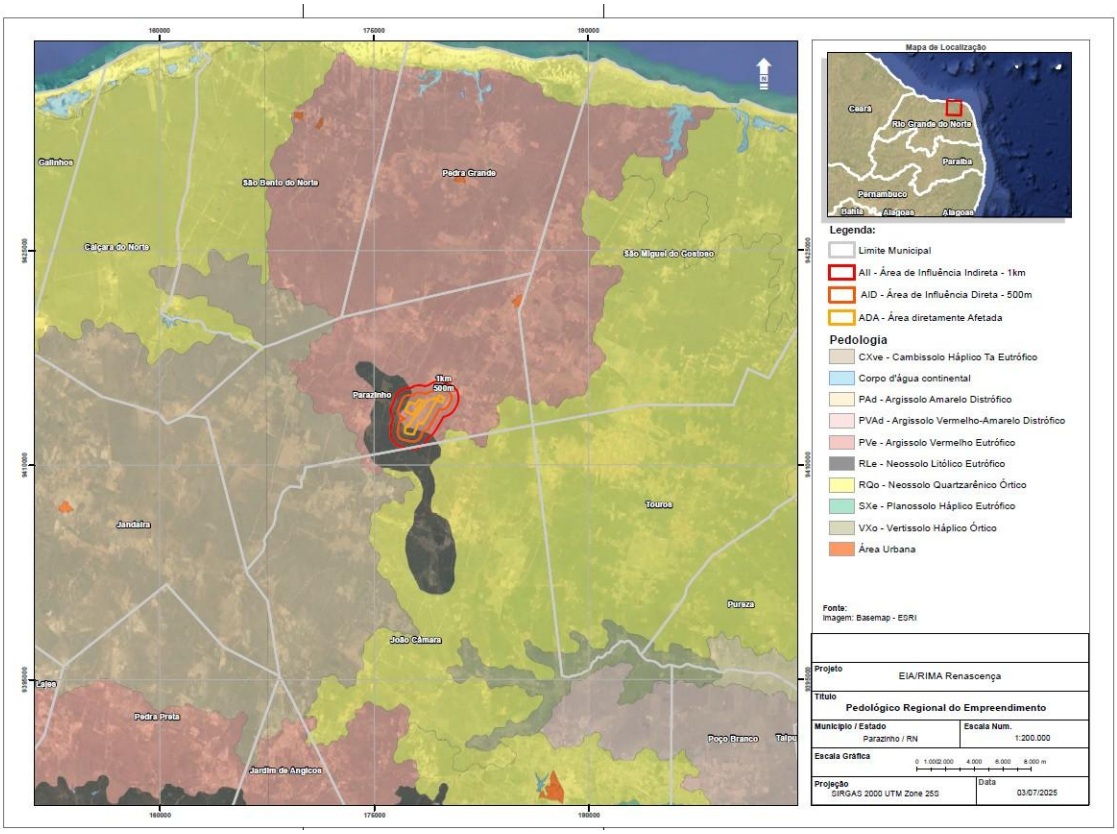
- Textura Argilosa: quando apresenta uma ou mais classes (argila, argila arenosa e franco argiloso com mais de 35% de argila);
- Textura Arenosa: quando apresenta areia, areia franca (ou areno franca) e franco arenosa, com menos de 15% de argila (limite superior);
- Caráter Eutrófico ou Distrófico: relacionado a acidez do solo, sendo distrófico com saturação por bases < 50% e eutrófico com >50%;
- Caráter Crômico: refere-se à predominância, na maior parte do horizonte B, excluído o BC, de cores e matizes em degradê de vermelho a amarelo;
- Caráter Plíntico: solos que apresentam insuficiência de plintita ou horizontes com plintita de tamanhos variados;
- Contato Litólico: caracteriza o contato entre qualquer horizonte ou camada do solo com seu material de constituição mineral (rocha-mãe).

6.1.6.2 Pedologia Local

No contexto territorial do município de Parazinho, tem-se a ocorrência das seguintes classes de solos: Cambissolos, Neossolos Quartzarênicos Órtico e os Argissolos vermelho, conforme apresentado na Figura 6.17.

Tanto a AII quanto a AID e a ADA apresentam ocorrência predominante da classe de solo identificada como Argissolo Vermelho (PVe), e uma menor porção classificada como Neossolos Litólicos, conforme pode ser verificado no mapa pedológico apresentado na Figura 6.18.

Figura 6.18: Mapa pedológico da ADA, AID e AII.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Os neossolos são solos constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos (processos de formação do solo) em consequência da baixa intensidade de atuação dos mesmos, que não conduziram, ainda, as modificações expressivas do material originário, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos. A classe dos Neossolos é subdividida em: Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Regolíticos.

Os Neossolos Litólicos ocorrem em toda região semiárida, principalmente nas áreas onde são encontrados afloramentos rochosos. São muito pouco desenvolvidos, rasos, não hidromórficos (sem a presença de água), apresentando horizonte A diretamente sobre a rocha ou horizonte C de pequena espessura. São normalmente pedregosos e/ou rochosos, moderadamente a excessivamente drenados com horizonte A pouco espesso, cascalhento, de textura predominantemente média, podendo também ocorrer solos de textura arenosa, siltosa ou argilosa. Podem ser distróficos ou eutróficos, ocorrendo geralmente em áreas de relevo suave ondulado a montanhoso, Figura 6.19.

Figura 6.19: Exposição da camada superficial de solo na região.



Neossolo Litólico



Paisagem de ocorrência do solo Neossolo Litólico

Fonte: Tony Jarbas F. Cunha ,2010.

Apresentam poucas alternativas de uso por se tratar de solos rasos ou muito rasos e usualmente rochosos e pedregosos. Situa-se em áreas acidentadas de serras e encostas íngremes, normalmente com problemas de erosão laminar e em sulcos severa ou muito severa.

A pequena espessura do solo, com frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil, grande susceptibilidade à erosão, principalmente nas áreas de relevo acidentado, onde estes solos ocorrem com maior frequência, são as limitações mais comuns para este tipo de solo. Nos solos distróficos e álicos, há o problema da baixa fertilidade natural.

Já os argissolos vermelhos são uma classe de solos bastante comum em regiões tropicais e subtropicais do Brasil. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), os argissolos se caracterizam pela presença de um horizonte subsuperficial (Bt) enriquecido em argila, formado a partir do processo de iluviamento, que é o transporte descendente de partículas finas, especialmente argila, pela água da chuva.

A principal característica visual dos argissolos vermelhos é a sua coloração avermelhada, conferida pela presença de óxidos de ferro, principalmente a hematita, nos horizontes subsuperficiais do solo. Morfologicamente, apresentam um horizonte Bt bem desenvolvido, com aumento significativo do teor de argila em relação ao horizonte

superficial (A). A estrutura desses solos costuma ser em blocos subangulares ou prismática, o que favorece a drenagem interna, mas pode dificultar a penetração das raízes quando há compactação.

Do ponto de vista físico-químico, os argissolos vermelhos apresentam textura média a argilosa nos horizontes subsuperficiais, com uma transição textural abrupta entre os horizontes A e Bt. A fertilidade natural desses solos é geralmente baixa a moderada, devido à lixiviação de bases e à predominância de minerais de baixa atividade. São solos que retêm bem a água, mas podem apresentar baixa disponibilidade hídrica em situações de compactação ou presença de camadas adensadas.

Esses solos são encontrados em relevos que variam de suave ondulado a ondulado, frequentemente associados a tabuleiros, planaltos e pediplanos, em áreas de clima tropical úmido e subúmido, como o Cerrado, a Mata Atlântica e partes do Nordeste brasileiro.

6.1.7 Geotecnia

Para os solos e rochas sedimentares, a suscetibilidade à erosão se dá em função da declividade e características do terreno, do perfil do solo e das condições climáticas. Quanto maior a declividade do terreno e a pluviosidade e quanto menos coesivos forem os sedimentos e solos, mais suscetível à erosão será a área.

Já para rochas ígneas e metamórficas, as descontinuidades como juntas e fraturas, bem como heterogeneidades como bandamento composicional, constituem os principais parâmetros de avaliação de estabilidade.

A estabilidade dos terrenos é, portanto, condicionada às características texturais e estruturais de seus materiais, condições climáticas locais e topografia. Soma-se a esses fatores a ocupação urbana em encostas e/ou várzeas, que transforma os escorregamentos e as inundações nos processos mais importantes entre as ameaças naturais que podem atingir a população.

Este item analisa a predisposição natural da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento a processos de dinâmica superficial, com ênfase nos fatores que ampliam a vulnerabilidade do terreno. A avaliação integra dados climáticos, geológicos, geomorfológicos e pedológicos, conforme detalhado a seguir.

A região é caracterizada por coberturas residuais pouco consolidadas, sobrepostas a unidades litológicas da Formação Jandaíra (calcários) e do Grupo Barreiras (sedimentos

conglomeráticos e argilo-arenosos). Os solos locais exibem baixo desenvolvimento pedogenético, com camada orgânica superficial reduzida (≤ 30 cm), predomínio de textura arenosa nas camadas rasas, herdada das rochas matriz, limitada coesão entre partículas, especialmente em áreas de declives acentuados.

Apesar da presença de sedimentos superficiais naturalmente desagregados na Área Diretamente Afetada (ADA), o relevo predominantemente plano (<5% de declive) reduz significativamente a energia do escoamento pluvial, inibindo a erosão em condições naturais. Contudo, intervenções como terraplanagem, corte de taludes ou remoção da cobertura vegetal podem reconfigurar a dinâmica hidrológica, expondo o substrato arenoso do Grupo Barreiras a processos erosivos acelerados.

Para espacializar a caracterização geotécnica nas áreas de influência do empreendimento, o Mapa de Fragilidade Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença apresenta a distribuição espacial das classes de fragilidade natural do meio físico, elaborada a partir da integração de variáveis de geologia, pedologia, declividade e uso do solo, conforme a metodologia de Ross (1994). O mapeamento permite avaliar a vulnerabilidade à degradação ambiental frente a intervenções antrópicas, orientando o planejamento e as medidas de controle ambiental durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

As classes de fragilidade foram agrupadas em três níveis:

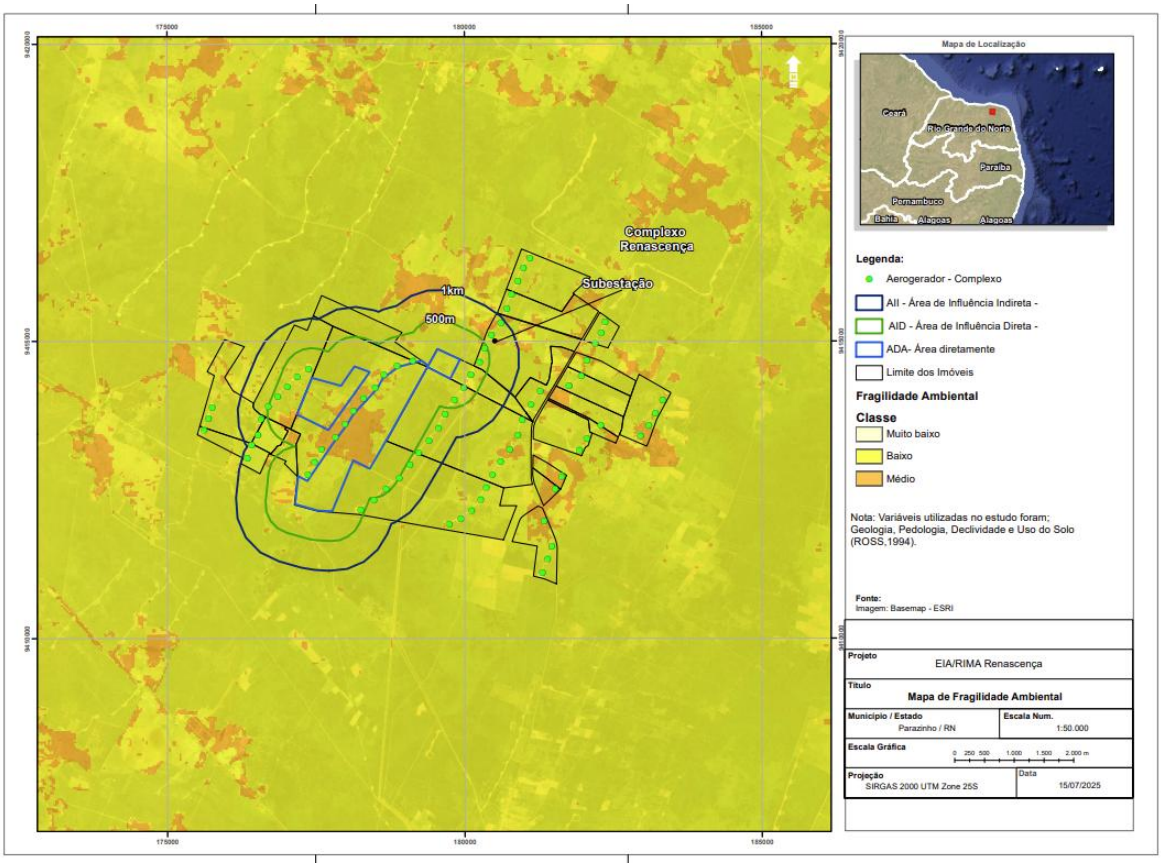
- Muito baixa – áreas com relevo plano a suavemente ondulado, solos bem drenados e estáveis, vegetação rala de caatinga e baixo potencial de erosão natural;
- Baixa – predomina em relevo levemente dissecado, com solos arenosos ou franco-arenosos, suscetíveis à compactação e erosão moderada;
- Média – setores com declividades mais acentuadas, solos rasos ou pedregosos e coberturas vegetais parcialmente suprimidas, com maior potencial de erosão e instabilidade superficial.

Na Área Diretamente Afetada (ADA) o diagnóstico indica predominância das classes de fragilidade baixa e média, com pequenas manchas pontuais de maior sensibilidade associadas a áreas de exposição do solo e transições de relevo. A quantificação espacial, obtida por sobreposição vetorial entre a poligonal da ADA e o mapa de fragilidade, revela aproximadamente:

- Fragilidade baixa: cerca de 76% da área da ADA (≈ 193,4 ha) – domínio de superfícies planas e suavemente onduladas, com solos arenosos e vegetação herbácea-arbustiva típica da Caatinga;
- Fragilidade média: cerca de 24% da área da ADA (≈ 60,5 ha) – correspondendo a trechos localizados na área mais central do complexo, onde o relevo apresenta pequenas variações altimétricas e maior susceptibilidade à erosão superficial;

De modo geral, o mapa demonstra que o empreendimento está inserido em uma paisagem de baixa vulnerabilidade natural, com características favoráveis à instalação do projeto fotovoltaico. As áreas de fragilidade média, embora pontuais, demandam cuidados específicos durante a implantação, como controle de drenagem superficial e monitoramento de processos erosivos. A adoção dessas medidas de manejo assegura a estabilidade física e ambiental da área de influência direta, mantendo o equilíbrio entre a intervenção e a capacidade natural de suporte do meio.

Figura 6.20: Mapa de Fragilidade Ambiental



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.8 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos e sua distribuição espacial em uma determinada configuração hidrográfica representam um aspecto de grande relevância para a compreensão da geodinâmica de uma região. Isso ocorre porque a água está diretamente associada aos processos erosivos e à modelagem da superfície terrestre.

No contexto do semiárido, a água assume papel central em análises e estudos técnico-científicos, seja para subsidiar a formulação de políticas públicas, seja para orientar estratégias de gestão ambiental. Essa importância decorre de sua escassez constante na região, influenciada tanto por fatores climáticos e meteorológicos quanto por elementos físico-ambientais, como Geologia, Pedologia e Geomorfologia.

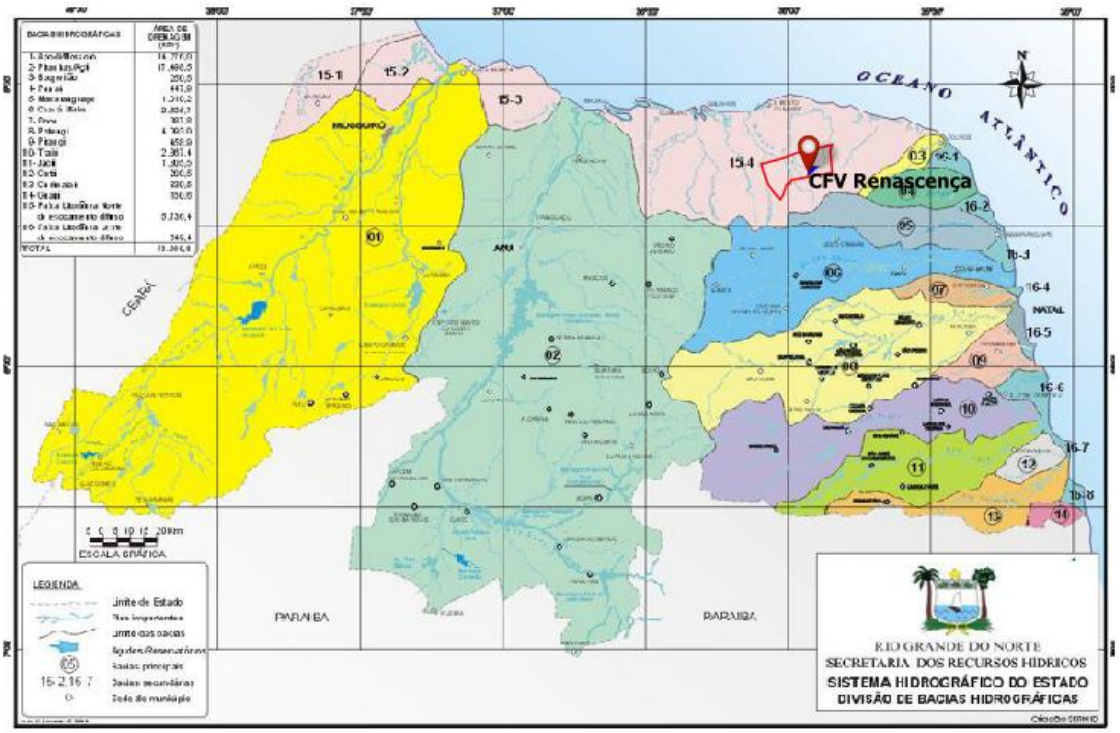
O território potiguar é cortado por dezesseis bacias hidrográficas, sendo quatro delas de domínio federal: as bacias dos rios Piancó-Piranhas-Açu, Jacu, Curimataú e Guaju, por abrangerem mais de um estado. As demais bacias, caracterizadas em sua maioria por escoamento difuso, estão sob domínio estadual. Juntas, essas dezesseis bacias integram o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SIGERH), que também abrange toda a estrutura da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), constituindo as principais bases de dados utilizadas neste tópico.

6.1.8.1 Águas Superficiais

O município de Parazinho está inserido na bacia hidrográfica denominada como Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso, que abrange uma área total de 5.736,40 km² e é composta por quatro sub-bacias independentes, 15-1, 15-2, 15-3 e 15-4.

A área do empreendimento é drenada integralmente pela sub bacia 15-4 da Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso (Figura 6.21) conforme dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). Os principais corpos hídricos presentes nessa bacia são as Lagoas do Reduto, Tabua e do Canto de Cima, além de pequenas drenagens, de caráter intermitente (SERHID, 1998). No entanto, a região carece de estações fluviométricas, o que impossibilita a obtenção de dados hidrológicos detalhados, como séries históricas, vazões médias, máximas e mínimas (Q_{90}, Q_{95} e $Q_{7.10}$).

Figura 6.21: Mapa das bacias do Rio Grande do Norte.

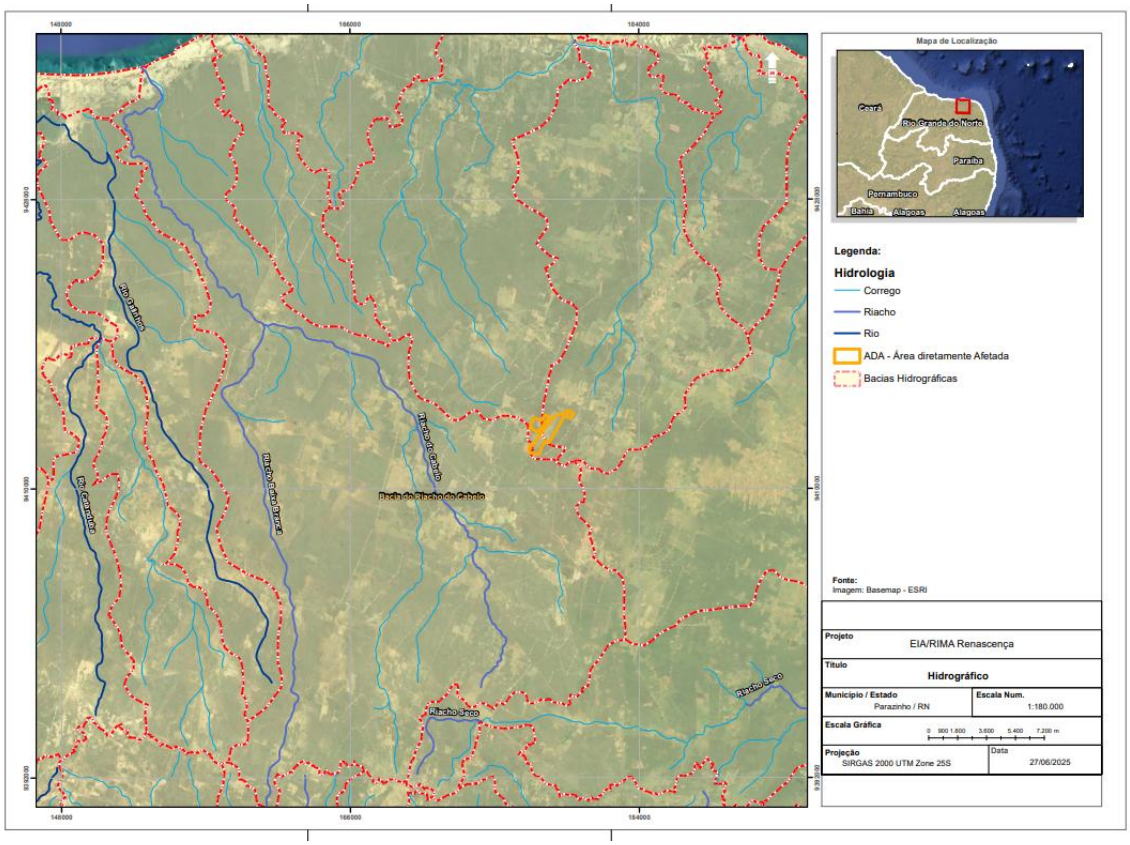


Fonte: Serhid (1998).

Essa sub-bacia faz parte de uma área caracterizada por drenagens intermitentes e efêmeras, típicas de regiões com regime hídrico deficitário. A precipitação média anual é concentrada entre os meses de março a julho, período em que os cursos d'água apresentam maior vazão. Fora desse intervalo, os leitos dos rios frequentemente permanecem secos, refletindo a influência do clima semiárido predominante na região.

A Figura 6.22 apresenta o mapa hidrográfico para o entorno da CFV Renascença. De acordo com a base cartográfica utilizada (IBGE, 2019).

Figura 6.22: Mapa hidrográfico da ADA, AID e AII.



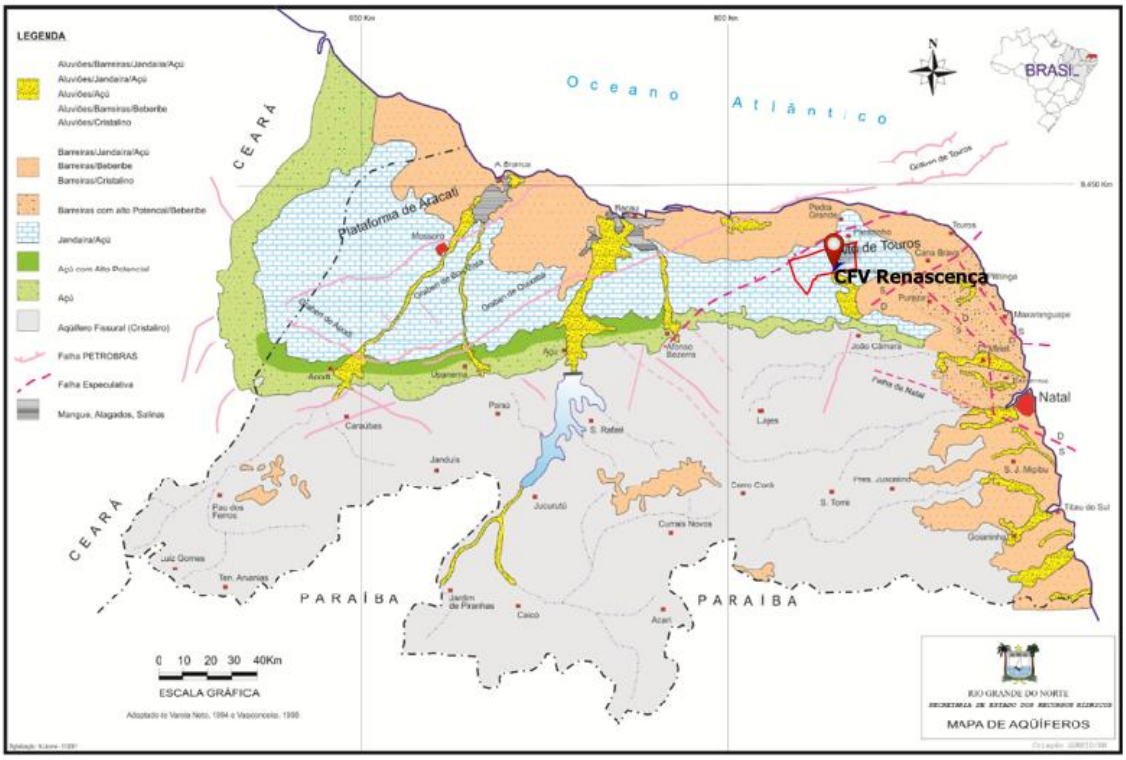
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Na área onde será implantado o Complexo Fotovoltaico se registra a ocorrência de dois pequenos cursos d'água intermitentes que drenam a área, grosso modo, no sentido: sul-norte, ao longo das porções norte e sul da área de implantação do empreendimento. Destaca-se que a área das placas do Complexo Fotovoltaico foi projetada de forma a evitar intervenção das estruturas do projeto nas áreas de APP.

6.1.8.2 Águas subterrâneas

Os aquíferos são classificados em porosos (como os sedimentares), fraturados (em rochas cristalinas) e cársticos (em calcários), cada um com dinâmicas distintas. De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos - SEMARH (1998), os recursos hídricos subterrâneos do Rio Grande do Norte, estão contidos em cinco aquíferos principais, descritos a seguir e visualizados na Figura 6.23.

Figura 6.23: Mapa de aquíferos do Rio Grande do Norte – Brasil (SEMARH).



Fonte: SEMARH (1998).

O maior deles é o Cristalino (fissural), que ocupa uma área de 51.809km², equivalente a cerca de 60% da superfície total do Estado. Apresenta poços com profundidade média de 50 metros e vazão média da ordem de 1,5 $m^3\ h^{-1}$.

O aquífero Açú atinge uma espessura de 400 m, constituído por arenitos médios a conglomeráticos na base, passando a arenitos médios na porção intermediária e arenitos mais finos no topo. Atinge uma área total de cerca de 22.000 km² e segundo SEMARH (1998b), esse aquífero ocorre na Bacia Potiguar capeado pelo calcário Jandaíra, onde se apresenta confinado. Os poços tubulares nesse aquífero poroso apresentam vazões que podem alcançar os 200 $m^3\ h^{-1}$ produzindo águas de boa qualidade e baixa concentração iônica. Nessa bacia, o aquífero Açu aflora, ao longo de uma faixa marginal ao sul com largura variando entre 5 km, no extremo leste, e 20 km, no extremo oeste, e de acordo com trabalho de Stein e Melo (2006), as melhores possibilidades hidrogeológicas e baixa concentração iônica da água subterrânea estão localizadas no setor norte da faixa.

O Aquífero Barreiras estende-se ao longo de todo o litoral do Rio Grande do Norte, com uma faixa de largura variável entre 10 e 40 km. Esse sistema hidrogeológico

recobre os calcários da Formação Jandaíra e o embasamento cristalino pré-cambriano, sendo composto por sedimentos argiloarenosos, arenoargilosos e conglomeráticos. Duas fácies sedimentares principais são observadas: uma fácie basal conglomerática, associada a maior permeabilidade, e uma fácie superior arenoargilosa, com menor capacidade de transmissão hídrica. As melhores produtividades ocorrem na porção leste do estado, entre Touros e a divisa com a Paraíba, onde poços podem alcançar vazões de até 200 m^3/h, fornecendo águas de excelente qualidade química. Contudo, em áreas urbanas como Natal e região metropolitana, estudos indicam contaminação por nitrato (NO_3^-) acima dos limites permitidos, atribuída à falta de saneamento básico e ocupação desordenada de zonas de recarga (Melo et al., 1994).

Nos depósitos aluviais, é possível distinguir duas origens: (a) aluviões que ocorrem nos terrenos do embasamento cristalino; e, (b) aqueles que são gerados nas áreas sedimentares. Os primeiros exibem geralmente pequenas espessuras, oscilando entre 3 e 6m com vazões médias entre 2 a 5m^3h^{-1}, e normalmente suas águas são salobras. As aluviões das regiões sedimentares apresentam maiores espessuras, chegando até a 30m, as vazões variam normalmente entre 10 a 100 m^3h^{-1} e a salinidade normalmente entre 200 a 1.000 mg L^{-1} de resíduo seco.

O aquífero Jandaíra ocorre numa superfície total de 17.756 km^2 e é constituído de calcários cinzas, cremes, margas, siltitos, argilitos e dolomitos cremes. Esta área de ocorrência inclui as zonas recobertas pela Formação Barreiras, aluviões e dunas, que totalizam cerca de 5.980 km^2. Estudos regionais indicam que a espessura da Formação Jandaíra pode chegar a 600m na porção mais profunda da Bacia Potiguar, embora as espessuras mais importantes, do ponto de vista hidrogeológico, tenham sido registradas entre 50 e 150 m com vazões variando entre 10 a 50 m^3h^{-1}, conforme Mistreta (1984).

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2022), a região do projeto está inserida em domínios hidrogeológicos cársticos, representados pelos calcários da Formação Jandaíra. Esses calcários, de origem cretácea, são caracterizados por processos de dissolução que geram feições como cavernas, dolinas e sistemas de fraturas, os quais condicionam a circulação preferencial de águas subterrâneas. A heterogeneidade hidráulica desse aquífero, associada à carstificação, confere alta permeabilidade em zonas fraturadas, embora com riscos de contaminação devido à conectividade entre superfície e subsuperfície.

6.1.8.3 Qualidade das águas – Dados Secundários

Estudos realizados ao longo das últimas décadas evidenciam desafios persistentes quanto à qualidade das águas subterrâneas no município de Parazinho e em outras áreas do semiárido potiguar. Segundo levantamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005), 41% dos poços analisados em Parazinho apresentavam águas salinas, 57% salobras e apenas 2% águas doce. Dados mais recentes, como os de Araújo et al. (2021), confirmam a continuidade desse cenário, indicando que, em análises de poços tubulares no semiárido do Rio Grande do Norte, 56% das águas foram classificadas como "mista cloretada" e 43% dos pontos apresentaram alto risco de salinização para fins de irrigação.

A salinização das águas subterrâneas na região decorre de múltiplos fatores. Entre as principais causas estão a dissolução de sais presentes nas rochas sedimentares da Bacia Potiguar, a intrusão de água salgada em aquíferos costeiros, a concentração de sais por evaporação - fenômeno intensificado pela baixa pluviosidade média anual (entre 600 e 800 mm) - e ainda a influência de atividades antrópicas, como o uso excessivo de fertilizantes e a ausência de saneamento básico.

No que se refere ao monitoramento, a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) tem ampliado a coleta de dados quantitativos desde 2021, mas a bacia hidrográfica onde se insere o empreendimento em análise ainda carece de pontos de monitoramento periódico. Em relatório de tratamento de dados de qualidade de águas subterrâneas referentes a uma campanha de coleta realizada no ano de 2014 em municípios do Rio Grande do Norte, foram verificados pontos nesta bacia (UFRN, 2016). As considerações referentes aos resultados dos pontos da região do empreendimento serão apresentadas no Quadro 6.3.

Quadro 6.3: Informações gerais sobre os pontos verificados na região do empreendimento.

Ponto	Aquífero	Município
PGR0013	Cristalino	Pedra Grande
PRZ0054	Jandaíra	Parazinho
JAD0056	Cristalino	Jandaíra
CNO0446	Dunas/Barreiras	Caiçara do Norte

Fonte: UFRN, 2016.

As análises realizadas nos pontos foram comparadas aos valores máximos permitidos (VMP) para potabilidade apresentados na CONAMA nº 396/2008 para os parâmetros sódio, ferro, sulfato, cloreto, nitrato, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes. O Quadro 6.4 apresenta os resultados em comparação aos padrões elencados na legislação.

Quadro 6.4: Resultados das análises realizadas em outubro de 2014. Valores em desconformidade ao VMP (CONAMA nº 396/2008) para consumo humano destacados em negrito.

Ponto	**Sódio (mg/L)**	**Ferro (mg/L))**	**Sulfato (mg/L)**	**Cloreto (mg/L)**	**Nitrato (N) (mg/L))**	**Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)**	**Coliformes Termotolerantes (UFC/100 ml)**
CONAMA nº 396/2008	200	0,3	250	250	10	1000	ausente
PGR0013	150	0,04	101,15	752,07	10,58	2309,24	12
PRZ0054	208,33	0,04	121,11	672,56	9,75	2219,25	18
JAD0056	55	0,04	250	155,71	0,4	841,12	92
CNO0446	120	0,16	150	288,24	20,88	1218	146

Fonte: UFRN, 2016.

Os resultados das análises de qualidade da água subterrânea, apresentados no Quadro 6.4, evidenciam múltiplas desconformidades em relação aos valores máximos permitidos (VMP) para consumo humano estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008. Dentre os parâmetros avaliados - sódio, ferro, sulfato, cloreto, nitrato, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes -, observam-se excedentes especialmente preocupantes para cloreto, nitrato, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes.

No ponto PGR0013, o valor de cloreto (752,07 mg/L) ultrapassa em mais de três vezes o limite permitido (250 mg/L), além de apresentar nitrato (10,58 mg/L) e sólidos totais dissolvidos (2.309,25 mg/L) acima dos padrões, e presença de coliformes termotolerantes (12 UFC/100 ml), que deveriam estar ausentes. O ponto PRZ0054 apresenta sódio (208,33 mg/L), cloreto (672,56 mg/L) e sólidos totais dissolvidos (2.219,25 mg/L) acima dos limites, além de coliformes termotolerantes (18 UFC/100 ml). No ponto JAD0056, embora a maioria dos parâmetros esteja dentro dos limites, há

presença de coliformes termotolerantes (92 UFC/100 ml) e o valor de cloreto (155,71 mg/L) está próximo do limite. O ponto CNO0446 destaca-se negativamente, com nitrato (20,88 mg/L), cloreto (288,24 mg/L) e sólidos totais dissolvidos (1.218 mg/L) acima dos VMP, além de apresentar o maior valor de coliformes termotolerantes (146 UFC/100 ml).

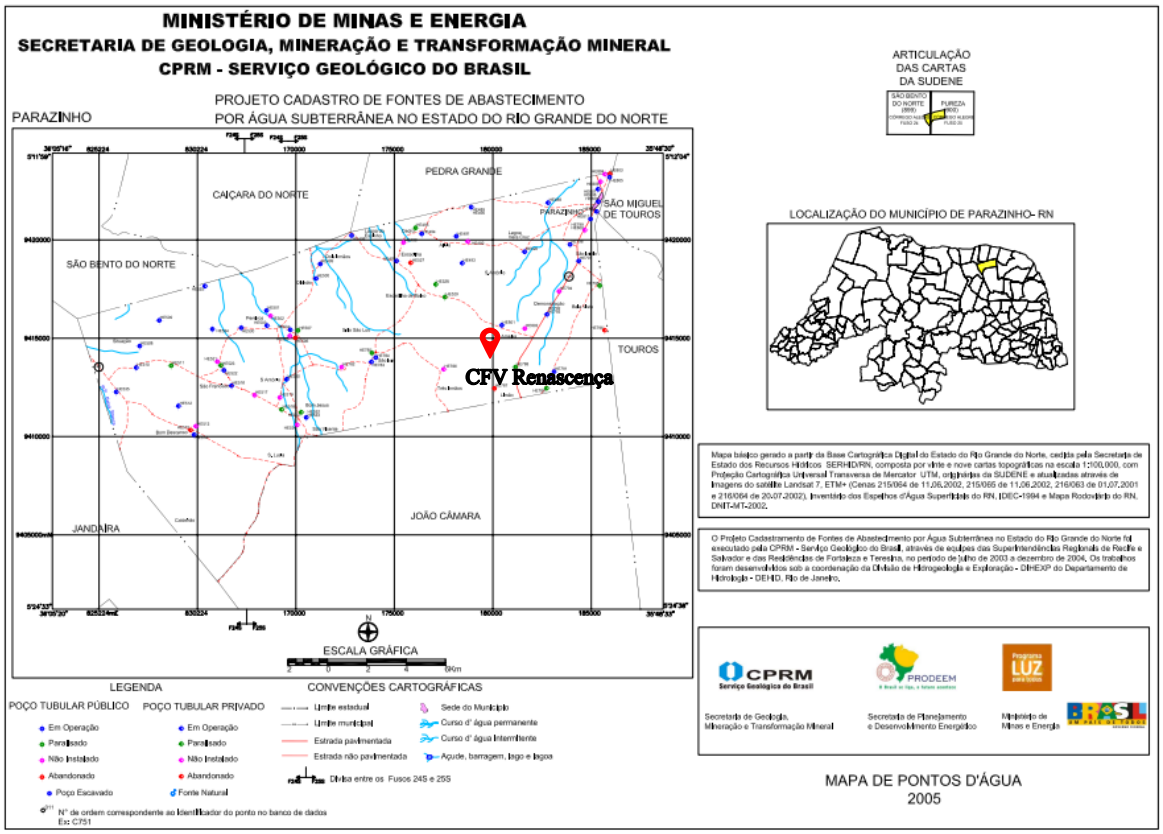
A presença de coliformes termotolerantes em todos os pontos analisados indica contaminação microbiológica, tornando a água imprópria para consumo humano sem tratamento. Os elevados teores de cloreto e sólidos totais dissolvidos sugerem forte influência de processos de salinização, comuns em regiões semiáridas e agravados por fatores naturais e antrópicos. Os valores elevados de nitrato em dois pontos também são preocupantes, pois podem estar associados à contaminação por esgoto ou fertilizantes.

Em síntese, os resultados demonstram que, em todos os pontos analisados, a água subterrânea apresenta restrições importantes para uso potável, seja por contaminação microbiológica, seja por excesso de sais, exigindo tratamento adequado antes de qualquer destinação para consumo humano. Esses dados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo e de estratégias para proteção dos aquíferos na região.

6.1.8.4 Uso das Águas

De acordo com o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2005), o município de Parazinho apresentava 77 pontos de captação de águas subterrâneas, sendo todos poços tubulares (Figura 6.24).

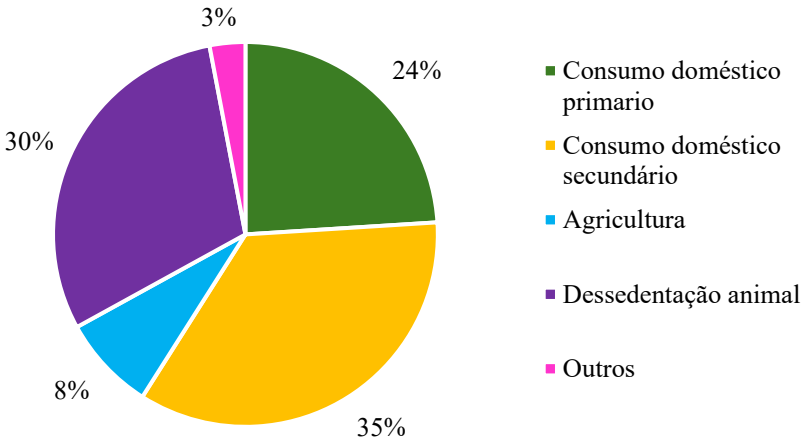
Figura 6.24: Mapa pontos d'água no município de Parazinho.



Fonte: CPRM, 2005.

Das captações cadastradas, 35% são destinadas ao consumo doméstico secundário (uso geral não potável), 24% para uso doméstico primário (uso para consumo humano), 30% para dessedentação animal, 8% para agricultura e 3% para outros usos, conforme Gráfico 6.7

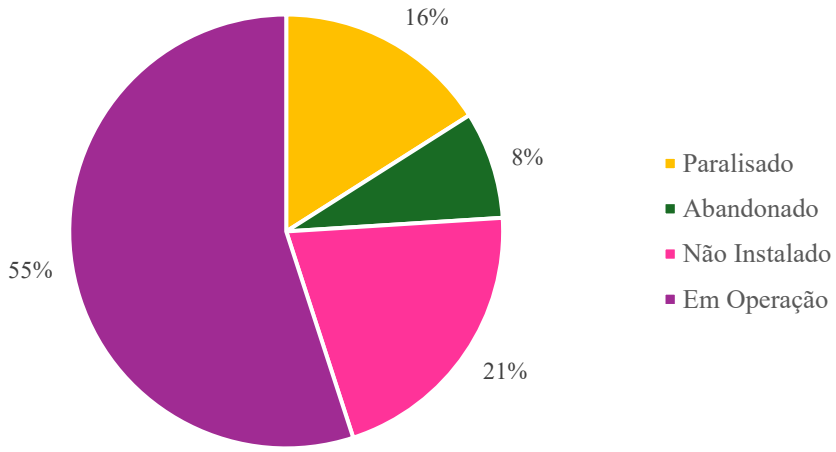
Gráfico 6.7: Captação de águas subterrâneas cadastradas no município de Parazinho.



De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005), os poços da região foram classificados em quatro categorias operacionais, com as seguintes proporções: poços em operação, correspondendo a 55% do total; poços não instalados, representando 21%; poços paralisados, com 16%; e poços abandonados, que somam 8% (Gráfico 6.8).

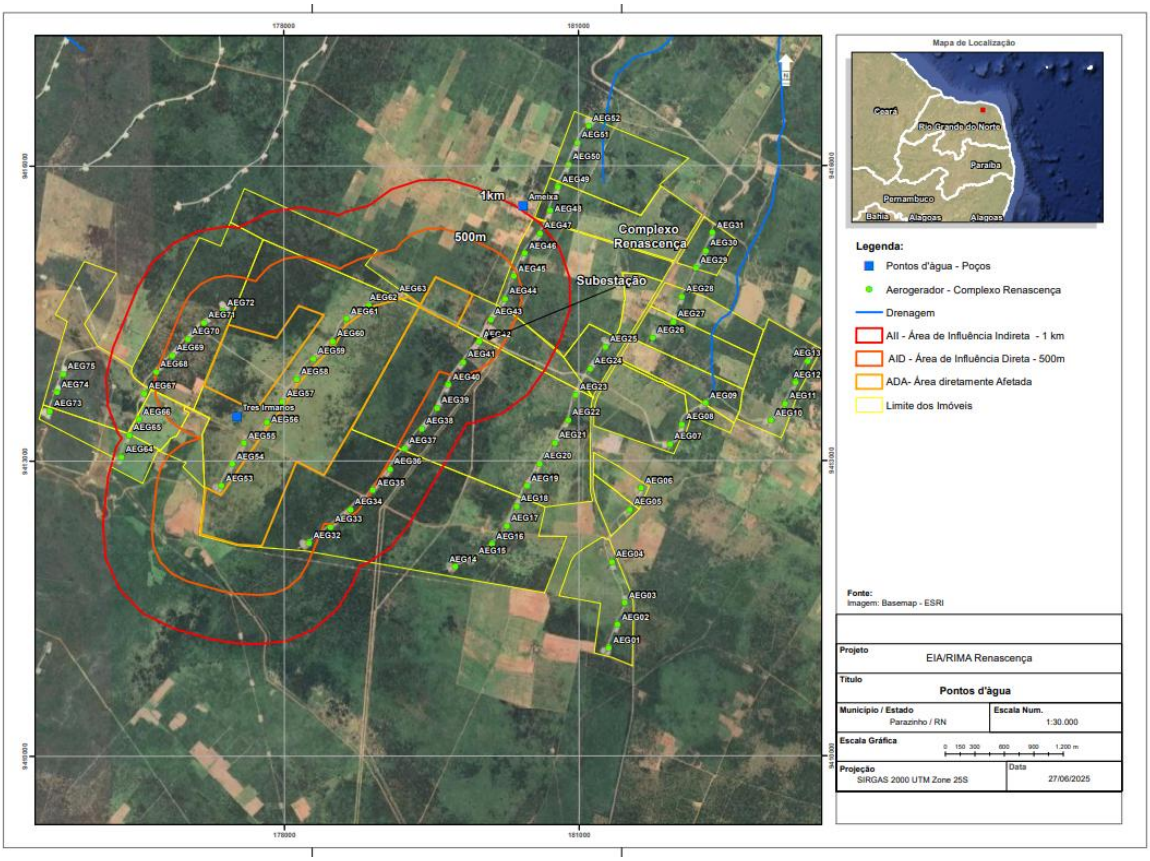
Os poços em operação são aqueles em funcionamento regular, sem interrupções significativas. Os paralisados estavam interrompidos temporariamente devido a falhas técnicas, como quebra de equipamentos ou necessidade de manutenção. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados com resultados hidrogeológicos satisfatórios, mas ainda não equipados com sistemas de bombeamento ou infraestrutura de distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos (sem vazão aproveitável) ou obstruídos (bloqueados por materiais ou danos estruturais), considerados inviáveis para produção hídrica.

Gráfico 6.8: Classificação quanto ao funcionamento dos poços.



De acordo com o levantamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005) e registros do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), a Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Fotovoltaico (CFV) Renascença não possui poços cadastrados. Entretanto, na Área de Influência Indireta (AII), foram identificados 2 poços, com as seguintes características, 1 poços em operação, de público (uso comunitário) e 1 poço não instalado, na comunidade Três irmãos (localizado mais próximo ao CFV, conforme Figura 6.25.

Figura 6.25: Mapa pontos d'água na ADA, AID e AII do CFV Renascença.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.8.4.1 Uso da água no Complexo Eólico Renascença

No Complexo Eólico Renascença, a Estação de Tratamento de Água (ETA) do empreendimento desempenha papel essencial para as atividades operacionais, sendo responsável por garantir o fornecimento de água tratada e em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos para os colaboradores e demais demandas operacionais.

A ETA fica localizada na Subestação do Complexo Eólico e está licenciada por meio da licença simplificada - LS Nº 2019-146252/TEC/LS-0498 e conta com a dispensa do direito de outorgar de uso dos recursos hídricos n°46/2014, conforme documentação apresentada no Anexo V. O referido sistema foi implantado em julho de 2021 e começou a ser operado em outubro do mesmo ano, passando desde então a ser submetido a monitoramentos semestrais.

A ETA está equipada com Bomba do Poço, Equipamento de Dessalinização e pós-tratamento químico da água permeada, possuindo capacidade para tratar 6,00 m³/dia,

utilizando o processo de osmose reversa, no qual membranas semipermeáveis que funcionam como um filtro, conseguem retirar da água salobra ou salina a quantidade de sais imprópria para consumo humano, e após essa etapa, a água passa pelo processo químico de desinfecção, utilizando o cloro.

A água, após ser tratada para consumo humano, deve ser avaliada de acordo com os seguintes parâmetros físico-químicos: Cloro Residual Livre, Cor Verdadeira, Fluoretos, pH, Temperatura e Turbidez. E são analisados parâmetros microbiológicos com a contagem de bactérias heterotróficas, Coliformes Totais e Escherichia coli, conforme a determinação do Ministério da Saúde.

6.1.8.4.1.1 Metodologia

A metodologia aplicada para o presente monitoramento seguiu critérios técnicos para a melhor análise da qualidade da água tratada na ETA do Complexo Eólico Renascença. Foram definidos e detalhados os seguintes aspectos: a malha amostral com o ponto de coleta estratégico georreferenciado; os procedimentos padrões adotados para coleta das amostras; os parâmetros analisados, considerando as normativas vigentes; e as metodologias analíticas utilizadas para avaliação da qualidade da água. Essas etapas foram planejadas para assegurar a representatividade dos dados e a conformidade com os padrões técnicos e regulamentares aplicáveis.

6.1.8.4.1.1.1 Procedimentos de Coleta de Dados

Para o monitoramento da qualidade da água tratada, foram seguidos procedimentos padronizados que asseguram a representatividade e a integridade das amostras coletadas. Para a coleta, foi preenchido um formulário de registro contendo informações como número de identificação da amostra, procedência da amostra, data e hora da coleta, nome do responsável, tipo de amostragem e observações sobre eventuais anormalidades. Essas informações foram complementadas por registros fotográficos do processo de coleta.

As amostras foram coletadas em frascos adequados, de acordo com os tipos de análises a serem realizadas, e imediatamente acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, protegidas da luz solar, para preservar suas características até a chegada ao laboratório. Durante todo o processo, foram seguidas as diretrizes da NBR 9898/1987,

que regulamenta a preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, bem como as orientações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidade Aquática e Efluentes Líquidos (ANA/CETESB, 2011).

As análises laboratoriais seguiram os métodos descritos no documento *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, da American Public Health Association* (APHA, 2005), considerando os parâmetros previamente estabelecidos para o monitoramento. Esses procedimentos visaram assegurar a confiabilidade dos resultados, garantindo que a coleta, o transporte e o intervalo de tempo entre a coleta e as análises fossem controlados para evitar alterações na composição inicial das amostras.

6.1.8.4.1.1.2 Parâmetros Utilizados

Os parâmetros adotados para o monitoramento da qualidade da água tratada foram definidos com base na Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo humano. As análises englobaram variáveis físico-químicas e microbiológicas, conforme apresentado no Quadro 6.4.

Quadro 6.5: Parâmetros Utilizados.

Grupo	Variáveis
Físico-químicos	Cor Aparente, Cloro Residual Livre, Fluoreto Total, Gosto e Odor, pH, Temperatura, Turbidez
Microbiológicos	Coliformes Totais, *Escherichia coli*, Contagem de Bactérias Heterotróficas

As análises realizadas englobam os seguintes aspectos:

- Físico-químicos: Indicadores como cor aparente, pH e turbidez avaliam a qualidade sensorial e condições gerais da água, enquanto parâmetros como cloro residual livre asseguram a eficiência da desinfecção;
- Microbiológicos: Testes para coliformes totais, Escherichia coli e contagem de bactérias heterotróficas monitoram a presença de organismos potencialmente nocivos, garantindo a potabilidade da água.

Os resultados são comparados com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e registrados com base nos métodos e protocolos normativos, como o SMWW

e os POPs adotados no monitoramento. Os dados coletados asseguram um acompanhamento contínuo e eficiente da qualidade da água. No Quadro 6.6 consta a relação de variáveis físico-químicas obtidas em cada amostra e informações referentes para cada variável.

Quadro 6.6: Descrição dos Parâmetros Monitorados.

Parâmetro	Descrição
Cor Aparente	Mede a coloração visível da água, que pode ser influenciada pela presença de substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas ou em suspensão, como argilas, óxidos metálicos e matéria orgânica em decomposição.
Cloro Residual Livre	Indica a concentração de cloro disponível para desinfecção. É fundamental para garantira eliminação de microrganismos patogênicos, prevenindo contaminações microbiológicas.
Fluoreto Total	A presença de fluoreto é associada à prevenção de cáries em níveis controlados, mas em concentrações elevadas pode causar fluorose dental e outros impactos à saúde.
Gosto e Odor	Avalia a qualidade sensorial da água. Alterações podem indicar a presença de compostos orgânicos, inorgânicos ou contaminação microbiológica, que comprometem sua aceitação para consumo humano.
pH	Mede a acidez ou alcalinidade da água. O pH fora dos limites normais pode alterar a fisiologia de organismos aquáticos, indicar contaminações químicas e influenciar reações químicas, como a dissolução de metais pesados.
Temperatura	Influencia processos biológicos, físico-químicos e a solubilidade de gases na água. Alterações podem impactar o equilíbrio ecológico e o conforto sensorial dos consumidores.
Turbidez	Avalia a resistência da água à passagem de luz, indicando a presença de partículas em suspensão. É um parâmetro importante tanto para controle estético quanto para avaliar a eficiência do tratamento de água.
Coliformes Totais	Indicadores da presença de matéria orgânica e de possíveis contaminações fecais, que representam risco à saúde humana.

Esses parâmetros foram escolhidos com base nos padrões da Portaria GM/MS nº 888/2021, e suas análises seguem métodos que garantem a confiabilidade dos resultados e a segurança da água para consumo humano.

6.1.8.4.1.1.3 Ponto de Coleta

O ponto de coleta para análise contínua da qualidade da água tratada foi estabelecido na torneira localizada na copa da sede administrativa do empreendimento. Esse local foi escolhido por representar o principal ponto de consumo e acesso à água tratada. Os pontos possuem coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000) e estão representados no Quadro 6.7 e Figura 6.26.

Quadro 6.7: Descrição geral do ponto de coleta.

Número da amostra	**Data de coleta**	**Origem da Coleta**	**Fotografia**
395-1/2025.0	20/01/2025	Origem de Coleta: Saída da Estação de Tratamento - água tratada	

Figura 6.26: Localização do ponto de coleta.



6.1.8.4.1.1.4 Método de Análise

O Quadro 6.8 apresenta as metodologias analíticas empregadas nos ensaios físico-químicos e microbiológicos a serem realizados durante as campanhas de monitoramento da água tratada, conforme preconizado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. As análises são conduzidas de acordo com métodos normativos amplamente reconhecidos, como o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMWW, 2005), garantindo a confiabilidade e precisão dos resultados obtidos.

Quadro 6.8: Descrição dos Parâmetros Monitorados.

N°	Parâmetro	Unidade	Grupo	Método
1	Cor aparente	uH	Físico-Químicos	SMWW 2120 E
2	Cloro Residual Livre	mg/L	Físico-Químicos	SMWW 4500 Cl G

N°	Parâmetro	Unidade	Grupo	Método
3	Fluoreto Total	mg/L	Físico-Químicos	-
4	Gosto e Odor	Intensidade	Físico-Químicos	SMWW 2150 B
5	pH	Escala	Físico-Químicos	SMWW 4500-H+B
6	Temperatura	°C	Físico-Químicos	POP MEAQUA16 - REV00
7	Turbidez	UT	Físico-Químicos	POP MEAQUA26 - REV03
8	Coliformes Totais	NMP/100mL	Microbiológicos	SMWW 9223 B
9	*Escherichia coli*	NMP/100mL	Microbiológicos	SMWW 9223 B
10	Contagem de Bactérias Heterotróficas	UFC/100mL	Microbiológicos	-

As análises físico-químicas abordam parâmetros que avaliam a qualidade sensorial e química da água, incluindo pH, cor, turbidez e concentração de cloro residual, enquanto os ensaios microbiológicos monitoram indicadores como Escherichia coli e coliformes totais, garantindo a conformidade com os padrões de potabilidade para consumo humano.

6.1.8.4.1.2 Resultados

No dia 20 de janeiro de 2025, o município de Parazinho - RN apresentou condições climáticas típicas da região, com temperaturas médias de 24°C no período noturno e 31°C durante o dia, além de precipitação acumulada de 50 mm no mês, segundo informações do Climatempo (www.climatempo.com.br).

No dia da coleta, 20 de janeiro de 2025, as condições climáticas eram de céu ensolarado, com temperaturas registradas entre 24°C e 31°C, conforme dados disponibilizados pela *AccuWeather* (www.accuweather.com).

A coleta das amostras ocorreu às 11:05 na torneira localizada na copa da sede administrativa do Complexo Eólico Renascença - Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Parazinho - RN, e foi realizada pela empresa Aquanalous Laboratório (CNPJ: 09.604.264/0001-29).

As análises laboratoriais foram conduzidas para verificar os parâmetros de qualidade da água tratada, conforme estabelecido no monitoramento contínuo do empreendimento. Os resultados foram apresentados em laudos técnicos emitidos pelo

Laboratório Aquanalous (Anexo D), atendendo aos padrões preconizados pela legislação vigente.

6.1.8.4.1.3 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos na análise das amostras coletadas foram avaliados com base nos critérios estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que regula os padrões de potabilidade para consumo humano. O Quadro 6.9 apresenta os parâmetros analisados, os limites de conformidade definidos pela Portaria e os resultados obtidos para a água tratada:

Quadro 6.9: Descrição dos Parâmetros Monitorados.

Grupo de Análise	**Parâmetro**	**Unidade**	**Limite Portaria 888/2021**	**Resultado**	**Atendimento**
Físico-Químicos	Cor aparente	uH	Máx. 15 uH	10,00	Atende
	Cloro Residual Livre	mg/L	Mín. 0,20 - Máx. 5 mg/L	0,83	Atende
	Fluoreto Total	mg/L	Máx. 1,5 mg/L	0,43	Atende
	Gosto e Odor	Intensidade	-	Não Objetável	Atende
	pH	U pH	Mín. 6 - Máx. 9	8,17	Atende
	Temperatura	°C	-	26,20	Atende
	Turbidez	UT	Máx. 5 UT	2,00	Atende
Microbiológicos	Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausente	400	Não atende
	Escherichia coli	NMP/100mL	Ausente	320	Não atende
	Contagem de Bactérias Heterotróficas	UFC/100mL	Máx. 500 UFC/100mL	16	Atende

Os dados analisados indicam que a maioria dos parâmetros está em conformidade com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, assegurando a qualidade da água para consumo humano. No entanto, os parâmetros Coliformes Totais e Escherichia coli apresentaram resultados superiores ao limite permitido, não atendendo aos parâmetros de segurança para consumo humano.

A presença de Coliformes Totais e *Escherichia coli* na amostra analisada é um indicativo de contaminação microbiológica, o que representa um risco significativo à saúde pública. A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece que esses microrganismos devem estar ausentes em 100 ml de amostra, pois sua presença pode indicar falhas no processo de desinfecção ou contaminação pós-tratamento. Esses microrganismos são amplamente reconhecidos como indicadores de poluição fecal e podem estar associados a agentes patogênicos responsáveis por doenças de veiculação hídrica, como diarreias, infecções gastrointestinais e outras enfermidades.

A contaminação microbiológica pode ocorrer devido a diversos fatores, tais como ineficiência na etapa de desinfecção, seja por falhas na dosagem de cloro ou na homogeneização do desinfetante na água tratada; infiltrações e contaminação pós-tratamento, que podem acontecer devido a vazamentos, redes de distribuição comprometidas ou manuseio inadequado dos sistemas de armazenamento e transporte; e matéria orgânica elevada, que pode consumir o desinfetante disponível, reduzindo sua eficácia.

Para corrigir essa não conformidade, recomenda-se a adoção de medidas corretivas e preventivas, como o reforço na desinfecção, ajustando a dosagem de cloro residual livre para garantir níveis adequados de proteção microbiológica dentro do intervalo estabelecido pela norma (0,2 a 5,0 mg/L); monitoramento contínuo, intensificando a frequência das análises microbiológicas e físico-químicas para identificar possíveis oscilações nos parâmetros críticos; manutenção das estruturas e equipamentos, com inspeção e manutenção das unidades de tratamento, tubulações e reservatórios para evitar infiltrações e contaminações externas; e treinamento operacional, capacitando as equipes responsáveis pelo tratamento e distribuição da água para assegurar o cumprimento dos procedimentos corretos de dosagem e monitoramento da qualidade.

Com a implementação dessas ações, espera-se que os parâmetros fora dos padrões possam ser rapidamente ajustados, garantindo que a água distribuída esteja dentro dos critérios de potabilidade exigidos, assegurando sua qualidade e segurança para o consumo humano.

6.1.9 Recursos Minerais e Processos Minerários

Um processo minerário é o procedimento administrativo que concede a uma pessoa física ou jurídica o direito de explorar e comercializar substâncias minerais de valor econômico em uma área territorialmente definida e exclusiva. Esse processo, regulado pela Agência Nacional de Mineração (ANM), envolve etapas obrigatórias e segue normas estabelecidas pelo Código de Mineração Brasileiro e legislações complementares. A área destinada à exploração é delimitada por coordenadas geográficas e registrada com um número identificador único, garantindo a exclusividade do direito de exploração ao titular. Além disso, o processo exige o cumprimento de requisitos técnicos, jurídicos e ambientais para assegurar que a atividade seja realizada de forma organizada e sustentável.

A outorga do título minerário ocorre após a análise e aprovação da documentação apresentada pelo requerente à ANM. Essa análise verifica a conformidade com as normas legais, como a viabilidade técnica da exploração, o impacto ambiental e a compatibilidade com políticas públicas de aproveitamento racional dos recursos minerais. Após a concessão do título, o empreendimento passa a ser fiscalizado pela ANM, que monitora o cumprimento das obrigações legais e ambientais.

A partir de dados retirados da Agência Nacional de Mineração em março de 2025, visualiza-se a ocorrência de um (1) processo minerário que está parcialmente na área de influência indireta (AII) do empreendimento em fase de autorização de pesquisa. As informações com as principais características dos processos minerários encontrados nas proximidades do projeto encontram-se de acordo com o Quadro 6.10.

Quadro 6.10: Principais características dos processos minerários encontrados nas proximidades do projeto.

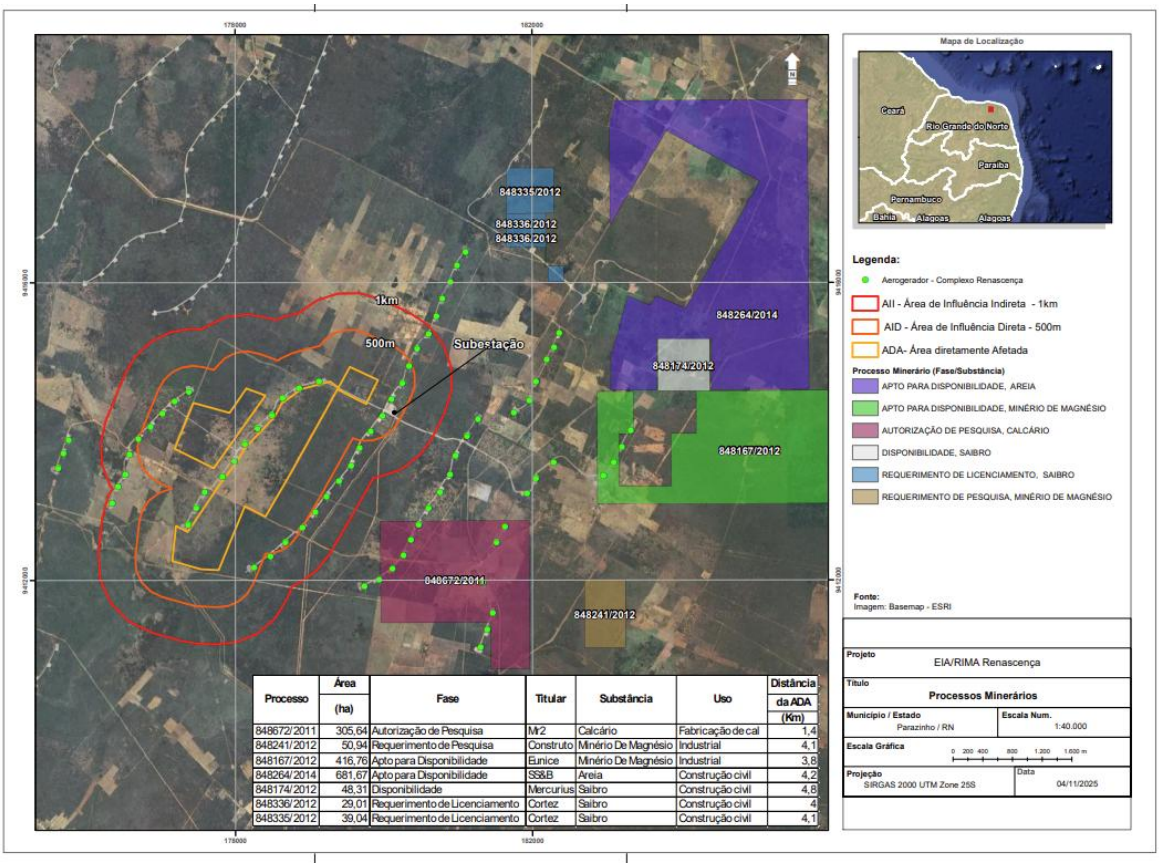
Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso	Distância da ADA (Km)
848672/2011	305,64	Autorização de Pesquisa	Mr2 Serviços e Infraestrutura LTDA	Calcário	Fabricação de cal	1,4
848241/2012	50,94	Requerimento de Pesquisa	Construtora Hahne Ltda	Minério De Magnésio	Industrial	4,1
848167/2012	416,76	Apto para Disponibilidade	Eunice Pereira Barbalho	Minério De Magnésio	Industrial	3,8

Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso	Distância da ADA (Km)
848264/2014	681,67	Apto para Disponibilidade	SS&B Construtora LTDA	Areia	Construção civil	4,2
848174/2012	48,31	Disponibilidade	Mercurius Engenharia S A	Saibro	Construção civil	4,8
848336/2012	29,01	Requerimento de Licenciamento	Cortez Engenharia LTDA	Saibro	Construção civil	4,0
848335/2012	39,04	Requerimento de Licenciamento	Cortez Engenharia LTDA	Saibro	Construção civil	4,1

De acordo com os processos minerários verificados em diferentes fases, o entorno do projeto apresenta potencial para a produção de Saibro para Construção Civil. As prováveis fontes para estas substâncias são jazidas de óxidos de ferro e sedimentos cascalhos das porções basais do Grupo Barreiras.

Considerando a distância para a AID e a ADA, a implementação da CFV Renascença não deve apresentar conflito com a atividade mineral do entorno, confirme Figura 6.27.

Figura 6.27: Mapa de processos minerários da ADA, AID e AII.



Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso	Distância da ADA (Km)
848672/2011	305,64	Autorização de Pesquisa	Mr2	Calcário	Fabricação de cal	1,4
848241/2012	50,94	Requerimento de Pesquisa	Construto	Minério De Magnésio	Industrial	4,1
848167/2012	416,76	Apto para Disponibilidade	Eunice	Minério De Magnésio	Industrial	3,8
848264/2014	681,67	Apto para Disponibilidade	SS&B	Areia	Construção civil	4,2
848174/2012	48,31	Disponibilidade	Mercurius	Saibro	Construção civil	4,8
848336/2012	29,01	Requerimento de Licenciamento	Cortez	Saibro	Construção civil	4
848335/2012	39,04	Requerimento de Licenciamento	Cortez	Saibro	Construção civil	4,1

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.10 Cavidades Naturais

As cavidades naturais subterrâneas, popularmente conhecidas como cavernas, são espaços formados por processos naturais que podem ser acessados pelo ser humano. Essas estruturas incluem não apenas o espaço físico, mas também os elementos associados, como o conteúdo mineral, hídrico, fauna e flora, além do corpo rochoso onde estão inseridas. De acordo com a Constituição Federal de 1988, as cavidades naturais são bens da União e integram o patrimônio cultural e natural brasileiro, sendo protegidas por legislações específicas, como o Decreto nº 99.556/90. Essas cavidades possuem grande relevância ambiental, científica e cultural, abrigando ecossistemas únicos, depósitos minerais raros e registros paleontológicos e arqueológicos que ajudam a compreender a história da Terra e da humanidade.

A preservação das cavidades é essencial devido à sua fragilidade ambiental e à multiplicidade de funções que desempenham. Elas atuam como reservatórios estratégicos

de água subterrânea, contribuem para a recarga de aquíferos e abrigam espécies endêmicas de fauna e flora. Além disso, muitas cavernas possuem valor turístico e recreativo devido à beleza cênica de seus espeleotemas (formações minerais como estalactites e estalagmites), lagos subterrâneos e salões amplos. No entanto, essas estruturas estão vulneráveis a impactos causados por atividades humanas, como mineração, urbanização desordenada e exploração inadequada.

Essas cavidades, concebidas como patrimônio espeleológico, conservadas e protegidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) ligado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), são constituídas, em sua maioria, por espaços vazios de dimensões variadas, com presenças de lagos ou não, estalagmites, fraturas e fendas irregulares.

No Brasil, as cavidades naturais têm grande relevância geológica e ambiental. O país abriga uma vasta quantidade de cavernas distribuídas em diferentes estados, especialmente em áreas cársticas como Minas Gerais, Bahia e Goiás. No Rio Grande do Norte, as cavidades estão associadas aos calcários da Formação Jandaíra. Essas formações cársticas são resultado da dissolução química das rochas carbonáticas pela ação da água ao longo do tempo, criando sistemas subterrâneos com galerias, fraturas e dolinas. Essas cavidades desempenham um papel fundamental na hidrogeologia local, contribuindo para o armazenamento e circulação de águas subterrâneas em aquíferos cársticos.

6.1.10.1 Contexto Espeleológico

O Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (JANSEN, 2012) estabelece uma metodologia para classificar o potencial espeleológico das unidades geológicas brasileiras, utilizando como base o Mapa Geológico do Brasil na escala 1:2.500.000 (CPRM, 2003). O estudo integrou dados litológicos, ocorrências de cavidades cadastradas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) e análises estatísticas para mapear o território nacional em cinco classes de potencialidade: “Muito Alto”, “Alto”, “Médio”, “Baixo” e “Ocorrência Improvável”. A classificação considerou a capacidade de formação de cavidades em diferentes litologias, priorizando rochas carbonáticas (calcários e dolomitos) e formações ferríferas, que

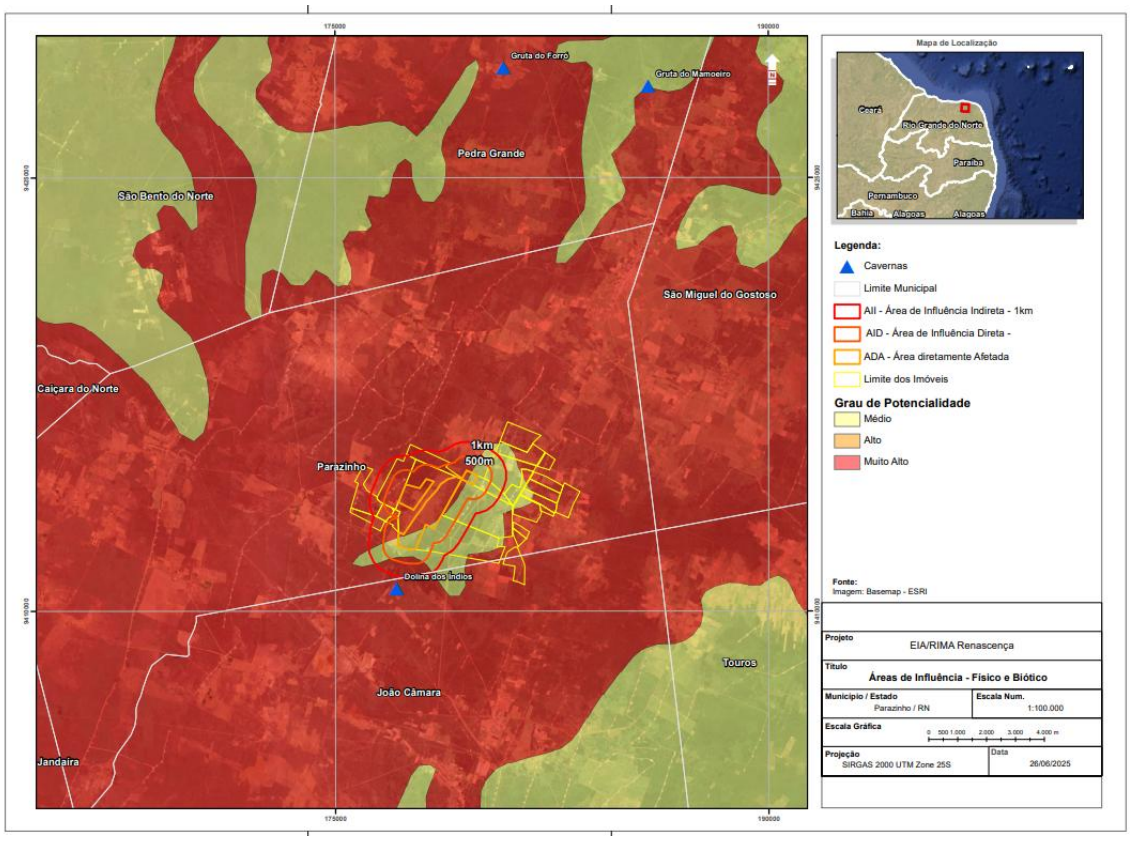
concentram 78,4% das cavernas registradas no país, conforme apresentado no Quadro 6.11.

Quadro 6.11: Graus de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito	Muito Alto
Calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga	Alto
Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, metaconglomerado, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, calcissilicáticas, siltito e xisto	Médio
Demais litotipos (anortosito, arcóseo, augengnaisse, basalto, charnockito, diabásio, diamictito, enderbito, gabro, gnaisse, granito, granitóides, granodiorito, hornfels, kinzigito, komatiito, metachert, migmatito, monzogranito, olivina gabro, ortoanfibolito, sienito, tonalito, entre outros)	Baixo
Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, demais sedimentos, turfa e tufo	Ocorrência Improvável

O empreendimento está inserido em uma área, de acordo com a classificação feita por Jansen et al. (2012) baseada nas litologias, que possui alto grau de potencialidade para a ocorrências de Cavidades naturais por estar compreendida em um terreno onde possuem rochas areníticas e gnáissicas/migmatíticas, conforme Figura 6.28.

Figura 6.28: Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas na ADA, AID e AII e localização das cavernas nas proximidades da CFV Renascença.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

De acordo com dados secundários, obtidos a partir do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), de responsabilidade do ICM-BIO (2019), a cavidade mais próxima do Complexo Fotovoltaico Renascença é a Dolina dos Índios, cuja distância do empreendimento é de aproximadamente 3 km, conforme Figura 6.28.

Desta forma, pode-se concluir que, através da análise de dados secundários obtidos pelo CECAV e estudos da região, bem como dados primários obtidos por análise de imagem e vistoria na área do projeto, não foi identificada a presença de cavidades naturais na área do empreendimento e nem em sua área de influência, considerando o raio de influência de 250m.

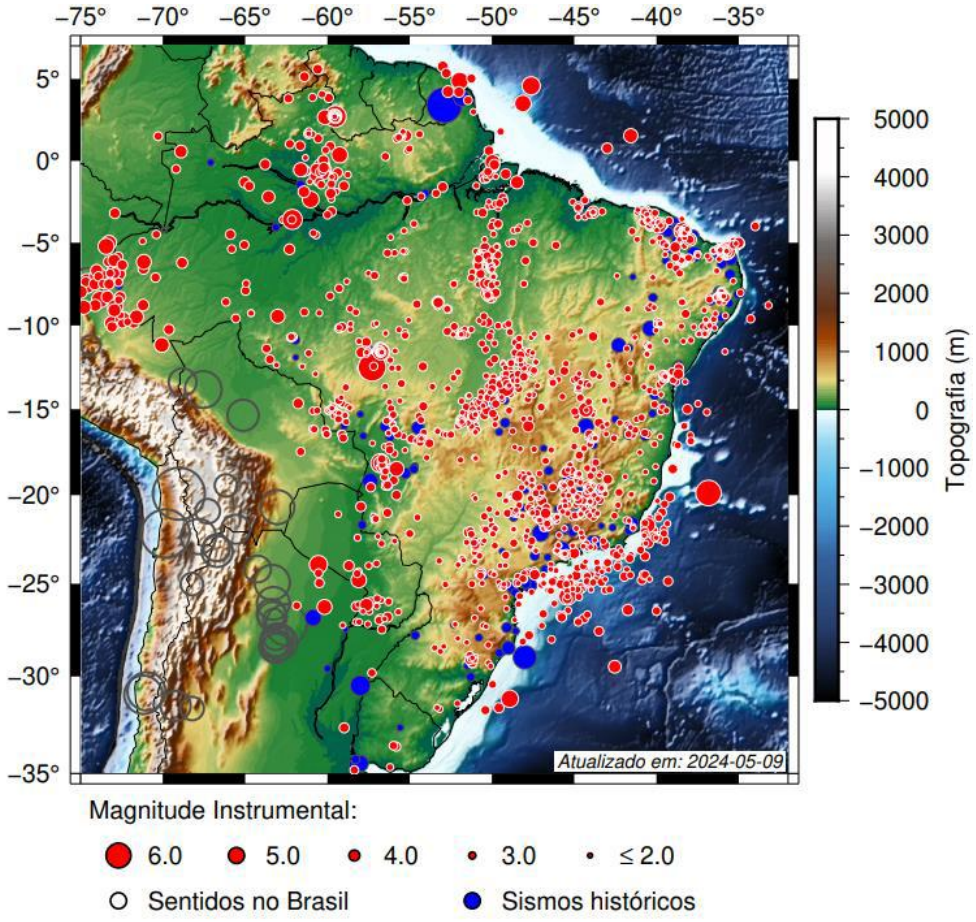
6.1.11 Sismicidade

A sismicidade refere-se à ocorrência de tremores de terra causados por tensões acumuladas no interior da crosta terrestre, geralmente associadas a falhas geológicas ou movimentos das placas tectônicas.

No Brasil, os terremotos são predominantemente de baixa magnitude devido à localização do país no interior da placa Sul-Americana, longe de limites tectônicos ativos. Apesar disso, eventos sísmicos intraplaca ocorrem com maior frequência na região Nordeste, especialmente em estados como Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco, onde fragmentos rochosos antigos e falhas geológicas reativadas são comuns. Esses tremores são geralmente rasos, com profundidades inferiores a 10 km, e podem causar impactos leves, como rachaduras em construções ou sensação de vibração entre moradores.

O centro de sismologia da USP apresenta um mapa atualizado com o histórico de todos os registros sismológicos do Brasil desde 1720, a distribuição destas ocorrências no país pode ser verificada na Figura 6.29.

Figura 6.29:Sismos no Brasil (1720-2023, magnitudes > 2.5 na escala Richter).



Fonte: USP (2024).

No Rio Grande do Norte, a sismicidade é monitorada pelo Laboratório Sismológico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LabSis-UFRN), que opera quatro estações sísmicas distribuídas estrategicamente nos municípios de Pau dos Ferros, Parau, Riachuelo e Pedro Velho. Essas estações são responsáveis por registrar e analisar eventos sísmicos em todo o território potiguar, contribuindo para o estudo e mitigação dos impactos causados por tremores de terra.

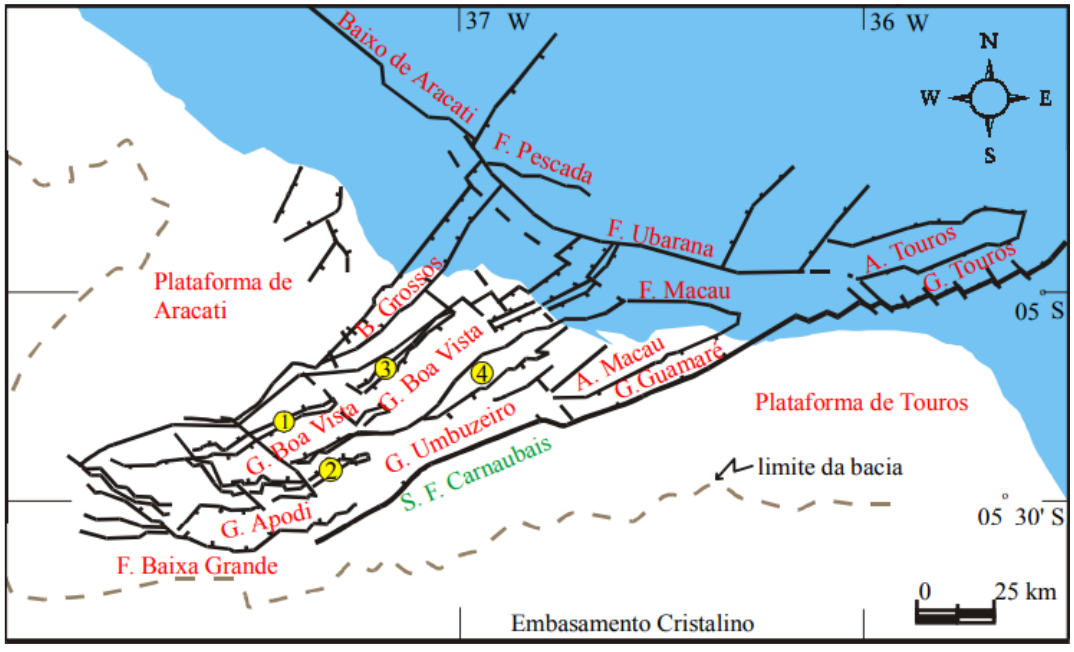
Além disso, a microrregião de Angicos, que abrange municípios como Lajes, Afonso Bezerra, Pedro Avelino, Caiçara do Rio dos Ventos, Fernando Pedroza, Jardim de Angicos e Pedra Preta, é monitorada pela Rede Sismográfica do Nordeste (RSISNE). Essa rede integra a Rede Sismográfica Brasileira (RSBR) e desempenha um papel crucial na detecção e análise de eventos sísmicos locais, possibilitando uma resposta mais ágil e eficaz frente a possíveis abalos sísmicos.

O LabSis-UFRN registra eventos frequentes na região de Touros e no litoral norte do estado. Tremores recentes incluem abalos de magnitude 3.7 e 2.4 na escala Richter, sentidos por moradores de cidades como Natal, Maxaranguape e Maracajaú. A maior atividade sísmica já registrada no estado ocorreu em 1986, em João Câmara, com um abalo de magnitude 5.1 que causou desabamentos e deslocou milhares de pessoas. Esses eventos estão relacionados à reativação de falhas geológicas locais, destacando a importância do monitoramento constante para mitigar riscos e informar a população.

A sismicidade na região se dá por movimentos neotectônicos referentes à movimentação em falhas presentes no embasamento rochoso no interior da placa tectônica. Falhas são estruturas rúpteis formadas por fraturas com movimentação lateral entre dois blocos de rocha no terreno. Eventuais tensões acumuladas entre estes blocos podem ser repentinamente liberadas, gerando novos movimentos e, consequentemente, sismos que afetam as regiões próximas à estrutura.

A estrutura geológica regional onde ocorrem os sismos foi denominada como Falha Sísmica Samambaia - FSS e consiste em uma falha de direção 37º N e forte mergulho para NW, com movimento transcorrente dextral (AMARAL, 2000). A Figura 6.30 apresenta o contexto das estruturas rúpteis em escala regional para a Bacia Potiguar.

Figura 6.30: Arcabouço estrutural da Bacia Potiguar. (1) Alto de Canudos, (2) Alto de Quixaba, (3) Alto de Mossoró e (4) Alto da Serra do Carmo.



Fonte: Amaral (2000); Cremonini (1996).

A composição das localizações dos epicentros mostra a concentração dos pontos em faixa de aproximadamente 30 por 4 km, localizada a cerca de 5 km de João Câmara. Os hipocentros localizam-se entre 1 e 10 km de profundidade, sobre rochas da Bacia Potiguar e do Complexo Gnáissico Migmatítico (AMARAL, 2000).

As estruturas geológicas rúpteis mapeadas como lineamentos no Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte (DANTAS, 2021) mais próximas estão a aproximadamente 30 km da ADA. Não há registro de atividade sísmica nas áreas de influência do empreendimento.

6.1.12 Ruídos

Os níveis elevados de pressão sonora podem causar impactos significativos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população, afetando diretamente o sistema auditivo e diversas funções orgânicas do corpo humano. Além disso, o excesso de ruído ambiental está associado a perturbações na saúde mental, prejuízo ao descanso noturno e comprometimento do sossego público (AMORIM, 2014). Esses efeitos tornam o controle e monitoramento acústico essenciais para garantir o bem-estar das comunidades locais.

Em áreas com intensa intervenção humana, como regiões próximas a empreendimentos industriais ou energéticos, a geração de ruídos pode provocar desconfortos acústicos que influenciam negativamente o modo de vida das comunidades. Nesse contexto, é fundamental adotar medidas de monitoramento e análise das fontes geradoras de ruído, com o objetivo de identificar e implementar ações mitigadoras que reduzam os impactos sonoros e promovam a harmonia ambiental no âmbito local.

O presente levantamento tem como objetivo avaliar os níveis de pressão sonora na área do Complexo Fotovoltaico Renascença, em conformidade com critérios estabelecidos pela Lei Estadual nº. 6621/1994 e pela norma ABNT NBR 10151:2019 (versão corrigida de 2020), que define os procedimentos e requisitos para avaliação de ruídos em áreas habitadas.

A Lei nº 6621/1994 do Rio Grande do Norte regula o monitoramento de ruído ambiental, estabelecendo limites para os níveis de poluição sonora em diferentes áreas e horários. A legislação estadual exige que empreendimento com potencial de gerar ruído realizem o monitoramento acústico como condição para obtenção de licenças ambientais. A norma também estabelece limites de referência específicos para cada tipo de área,

fundamentais para assegurar que os níveis de ruído permaneçam dentro dos parâmetros aceitáveis demonstrados no Quadro 6.12.

Quadro 6.12: Limites de Níveis de Pressão Sonora de acordo com a Lei nº 6621/1994.

Tipos de áreas habitadas	**RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)**	
	Diurno	**Noturno**
Residencial	40	35
Diversificada	50	45
Industrial	55	50

Fonte: Lei nº 6621/1994.

A avaliação dos níveis de ruído gerados pelas atividades do empreendimento considera as diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental, com foco na Resolução CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990, que estabelece os limites máximos permitidos de emissão de ruídos provenientes de atividades industriais, comerciais, recreativas ou sociais, incluindo propagandas políticas.

Esses limites não devem ultrapassar os valores definidos pela ABNT NBR 10151:2019 (versão corrigida de 2020). A ABNT NBR 10151:2019 detalha os procedimentos técnicos necessários para medir os níveis de pressão sonora e os critérios para a avaliação dos resultados, levando em consideração o uso do solo nas áreas afetadas. A norma define ainda os limites de referência para cada tipo de área, que são essenciais para garantir que os níveis de ruído estejam dentro dos parâmetros aceitáveis para a saúde pública e o bem-estar da população. Estes valores estão organizados no Quadro 6.13 que especifica os limites de pressão sonora permitidos para diferentes zonas, com distinção entre os períodos diurno e noturno.

Quadro 6.13: Valores aceitáveis, seguindo os Limites de Níveis de Pressão Sonora (RLAeq) contidos na NBR 10.151/2020.

Tipos de áreas habitadas	**RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)**	
	Diurno	**Noturno**
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50

Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividade culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151:2019.

Nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença, o monitoramento de ruídos já é realizado semestralmente pelo Complexo Eólico Renascença, conforme exigido pela Condicionante 04 da Licença de Operação Nº 2021-171403/TEC/LO-0329. Até o momento, foram concluídas 30 campanhas de monitoramento acústico, com o objetivo de avaliar e controlar os impactos sonoros gerados pelas atividades do empreendimento.

Os dados obtidos nessas campanhas serão utilizados como referência para compreender os níveis de pressão sonora no entorno do Complexo Fotovoltaico Renascença. Essa integração de informações permitirá uma análise mais abrangente dos impactos acústicos na região, contribuindo para a identificação de possíveis fontes geradoras de ruído e para a definição de medidas mitigadoras que garantam o cumprimento dos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019. Dessa forma, será possível assegurar a harmonia ambiental e o bem-estar das comunidades locais.

6.1.12.1 Metodologia

Para a realização das medições de ruído ambiental e avaliação das condições atmosféricas durante o monitoramento, foram utilizados equipamentos de alta precisão, devidamente calibrados e em conformidade com as normas técnicas exigidas. O sonômetro e o calibrador foram empregados para determinar os níveis de pressão sonora, enquanto o anemômetro auxiliou na medição da velocidade do vento, uma variável relevante para a análise dos dados acústicos. As especificações técnicas do equipamento são apresentadas no Quadro 6.14.

Quadro 6.14: Especificações técnicas do aparelho utilizado para medição de níveis de pressão sonora.

Equipamento	Modelo/Marca	Características Técnicas
Sonômetro Digital	Octava Plus / Criffer	Classe 1 (alta precisão); Display: Tela LCD retro iluminada de alto contraste com gráficos de bandas de 1/1 ou 1/3 de oitava, gráfico em tempo real e espectro;Ponderação da frequência: A, C e Z (Linear);Ponderação do tempo: Rápido (F), Lento (S), Impulso (I); Calibração acústica automática; Faixa de medição: 30 dB a 130 dB (A); Faixa de frequência: 20 Hz a 20 kHz; Precisão: ± 0,3 dB; Taxa de amostragem: 1 a 60 segundos; Análise de frequência na escala de banda de oitava e terços de oitava; Calcula SPL, Lp, Leq, Lmax, Lmin, L05, L10,
Calibrador Acústico	CR2 Plus / Criffer	Atende normas ABNT NBR 10151:2019, IEC 61672- 1, IEC 61672-3, ANSI S1.4, entre outras.

Os equipamentos foram calibrados antes do início dos trabalhos, sendo também verificada a aferição após as medições, para garantir o funcionamento conforme requisitos normativos durante todo o tempo de estudo. A calibração regular, certificada conforme descrito no Anexo VI assegurou que os resultados das medições estivessem dentro dos padrões exigidos.

O levantamento de dados foi conduzido de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019, seguindo as orientações abaixo:

- Durante as medições realizadas ao ar livre, foi obrigatório o uso de protetor de vento acoplado ao sonômetro para assegurar a precisão dos dados coletados;
- O sonômetro utilizado foi devidamente calibrado, e o certificado de calibração foi anexado ao relatório técnico.
- As medições foram realizadas apenas em condições climáticas adequadas, sendo suspensas em casos de chuva, trovoadas ou condições ambientais desfavoráveis, como ventos fortes e variações extremas de temperatura e umidade, que poderiam interferir nos resultados;
- O tempo de medição em cada ponto foi definido estrategicamente para permitir a análise de eventos sonoros representativos durante a operação do empreendimento;

- Os pontos de medição foram posicionados em áreas habitadas próximas ao empreendimento ou, na ausência destas, em locais mais próximos ao empreendimento que pudessem representar as condições de exposição ao ruído;
- O sonômetro foi instalado em um tripé para garantir sua estabilidade e posicionado a uma altura entre 1,20 m e 1,50 m em relação ao nível do solo, como especificado pelas normas técnicas;
- Nos ambientes externos, os equipamentos foram posicionados a pelo menos 20 metros de superfícies refletoras ou barreiras que pudessem interferir na propagação das ondas sonoras;
- Para cada ponto de medição, foi estipulado um período de coleta de 5 minutos, com registros realizados a cada 1 segundo, visando a obtenção de dados integrados e consistentes;
- Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB), utilizando equipamentos configurados no circuito de ponderação "A" e com frequência operacional na faixa de 30 a 130 dB;
- As campanhas de medição foram realizadas semestralmente, abrangendo os períodos diurno e noturno. Todas as atividades de campo seguiram protocolos de segurança, sendo executadas por, no mínimo, duas pessoas qualificadas;
- Os registros de pressão sonora foram armazenados no sistema do sonômetro e posteriormente transferidos para análise em computador, onde foram processados para elaboração do relatório técnico;
- Todas as atividades de levantamento foram documentadas em um diário de campo, contendo informações detalhadas sobre os pontos de medição, características dos equipamentos utilizados, horários das coletas e descrição das condições sonoras do local.

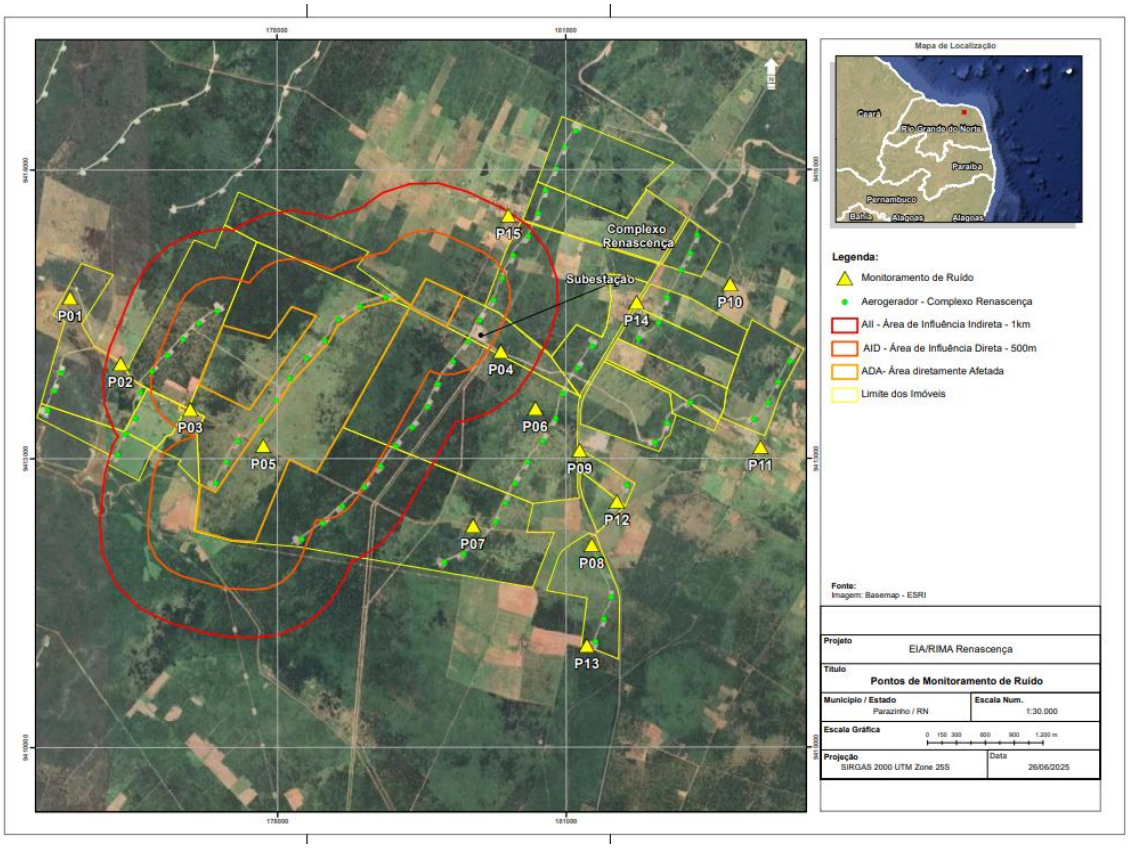
Após a medição dos índices de ruídos, os dados coletados foram devidamente tabulados em uma planilha numerada, por onde se obteve a frequência dos ruídos.

6.1.12.2 Pontos Amostrais

No Programa de Monitoramento de ruídos do Complexo Eólico Renascença, são monitorados 15 pontos posicionados em locais estratégicos, conforme apresentado na

Figura 6.31. A definição destes pontos considerou os seguintes critérios: i) direção predominante do vento; ii) proximidade de estradas e acessos que cortem a área de intervenção do projeto; iii) entrada e saída de veículos; iv) proximidade de aerogeradores e; v) proximidade de aglomerações residenciais "pontos sensíveis".

Figura 6.31: Mapa de localização dos pontos de monitoramento de ruído.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A distribuição espacial dos pontos de medição e suas coordenadas geográficas estão detalhadas no Quadro 6.15. Para assegurar a consistência dos dados e a segurança operacional, as campanhas são realizadas semestralmente, durante os períodos diurno e noturno, com a participação de pelo menos dois profissionais especializados.

Quadro 6.15: Localização e características das áreas dos pontos de medição.

Pontos	**Coordenadas UTM SIRGAS 2000 - Zona 25M**		**Características da Área**
	Latitude	**Longitude**	
P1	9414671	175848	Localizado em comunidade na área de influência

P2	9413987	176372	Situado em acesso próximo
P3	9413514	177097	Situado em acesso próximo
P4	9414112	180324	Localizado próximo a subestação
P5	9413141	177855	Localizado em comunidade na área de influência
P6	9413521	180680	Localizado no interior do parque Eólico
P7	9412304	180031	Situado em acesso próximo
P8	9412106	181266	Localizado no interior do parque Eólico
P9	9413090	181142	Localizado próximo a subestação
P10	9414811	182706	Localizado em comunidade na área de influência
P11	9413123	183023	Localizado em comunidade na área de influência
P12	9412556	181528	Localizado no interior do parque Eólico
P13	9411059	181214	Situado em acesso próximo
P14	9414621	181733	Situado em acesso próximo
P15	9415528	180403	Localizado em comunidade na área de influência

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.1.12.3 Resultados

De acordo com a NBR 10151/2019, as áreas de medição se enquadram como Áreas de Residências Rurais, visto que se caracterizam por apresentar predominantemente residências rurais isoladas, com algumas fazendas com atividade agropecuária.

De acordo com a norma ABNT NBR 10151/2019, quando o nível de ruído ambiente (Lra) excede os limites aceitáveis de níveis de pressão sonora (RLAeq) estabelecidos para a área e o horário em questão, o nível de conforto acústico (NCA) é considerado equivalente ao Lra. Contudo é importante destacar que, conforme identificado na série histórica do monitoramento de ruídos os níveis apontados antes do período de operação do parque eólico já se encontravam acima do limite legal estabelecido pela NBR 10.151/2000 (Anexo VI).

Dessa forma, para este estudo, adotou-se como NCA o valor mais elevado registrado nos pontos de monitoramento durante o período de 2013-2014, considerando o cenário de "fonte emissora inativa". Para o turno diurno, o NCA considerado foi de 61 dB, valor obtido no ponto 09, em setembro de 2014. Para o turno noturno, o NCA adotado foi de 54 dB, medido no ponto 06, em junho de 2014.

Durante a análise dos resultados, os pontos amostrais foram classificados em duas categorias principais para facilitar a verificação de conformidade com as normas:

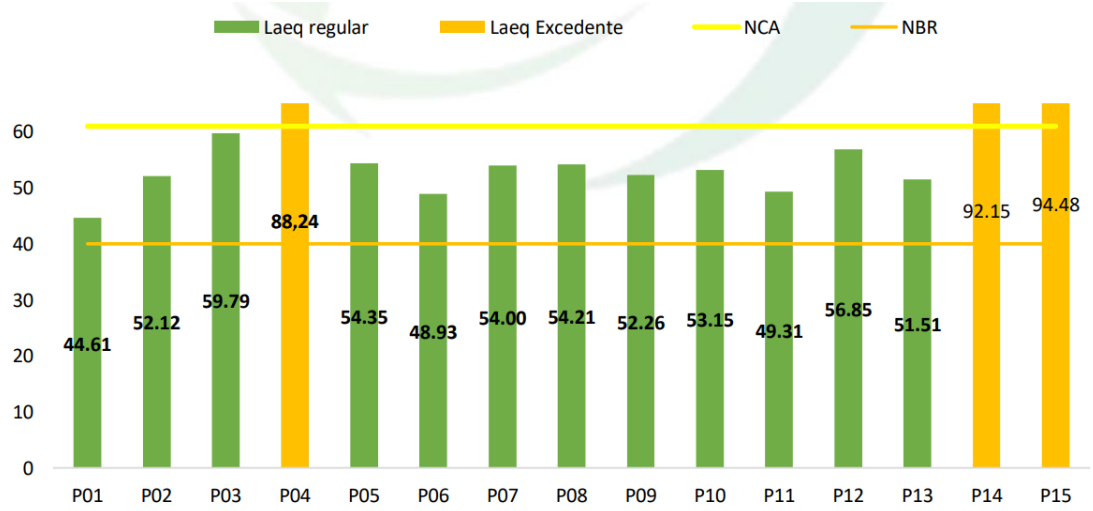
- **REGULAR:** quando os valores de LAeq medidos estão dentro dos limites estabelecidos pela norma para a área e o período do monitoramento.
- **EXCEDENTE:** quando os valores de LAeq medidos superam os limites máximos permitidos, conforme a classificação da área e o período.

Nos dias 03 e 04 de dezembro de 2024, durante os períodos diurno e noturno, foram realizadas as medições da 30ª campanha de monitoramento de ruído ambiental do Complexo Eólico Renascença, localizada no município de Parazinho – RN. Os resultados obtidos para os níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq) nos pontos amostrais monitorados estão apresentados nos Gráfico 6.9 e Gráfico 6.10 correspondentes aos períodos diurno e noturno, respectivamente.

Os gráficos permitem uma análise direta dos dados de LAeq, incluindo sua classificação em relação aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, conforme a norma ABNT NBR 10.151:2019. Essa classificação identifica se os valores estão dentro dos limites regulares ou se excedem o Nível de Critério de Avaliação (NCA). Além disso, são fornecidos detalhes gerais sobre as características ambientais e sonoras dos locais monitorados, abrangendo informações como o tempo de medição, pontos amostrais avaliados, condições meteorológicas no momento da coleta e outras variáveis relevantes.

Conforme detalhado no Gráfico 6.9 no monitoramento diurno, apenas três pontos analisados apresentaram resultados "Excedentes", ou seja, os níveis de pressão sonora ultrapassaram os limites estabelecidos pelos Níveis de Controle Acústico (NCA) para o período em questão. É importante compreender que o Laeq excedentes registrados nos pontos P04, P14 e P15 não são atribuídos exclusivamente às operações do complexo eólico, mas refletem também de maneira mais abrangente a paisagem sonora característica da região.

Gráfico 6.9: Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período diurno.

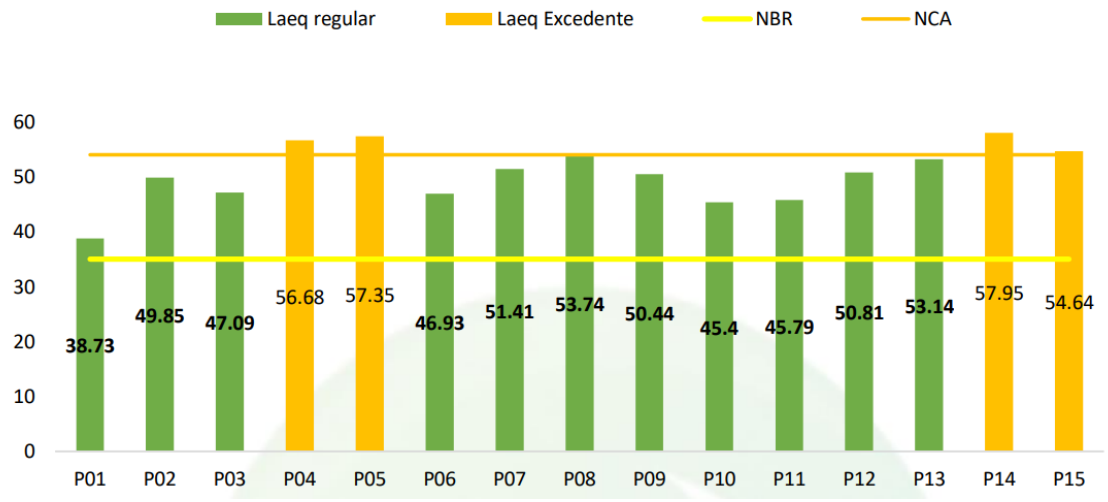


Fonte: Relatório de monitoramento de ruídos (dez, 2024).

Durante o monitoramento acústico o ponto P10 apresentou intervenção de passagem de veículos e pessoas conversando, assim como os pontos P03, P04, P05, P09, P13, P14 e P15 que apresentaram interferências apenas pelo tráfego de veículos, contudo, os pontos P03, P09 e P10 se mantiveram dentro dos limites estabelecidos pelo NCA, apesar dos ruídos externos. Os resultados indicam que, em termos acústicos, a maioria dos locais monitorados apresentou níveis de ruído em conformidade com os valores recomendados pela norma NBR para garantir o conforto e bem-estar dos habitantes da área.

Contudo durante o monitoramento noturno, apenas quatro pontos foram classificados como 'Excedentes', são eles P04, P05, P14 e P15 considerando os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) para o período analisado, conforme detalhado no Gráfico 6.10.

Gráfico 6.10: Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período noturno.

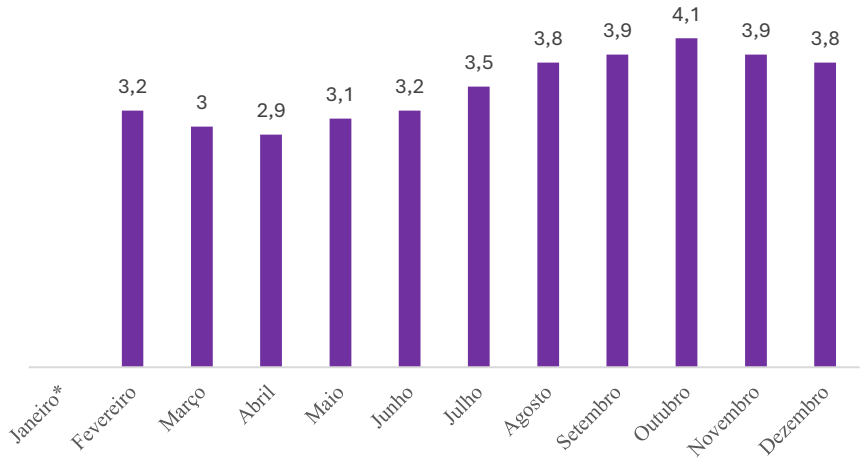


Fonte: Relatório de monitoramento de ruídos (dez, 2024).

É importante compreender que o Laeq excedentes registrados, tanto no período diurno quanto noturno, não são atribuídos exclusivamente às operações do complexo eólico, mas refletem também de maneira mais abrangente a paisagem sonora característica da região, como pode-se ser visualizado no Gráfico 6.9.

Esse contexto abrange uma combinação de fontes sonoras antrópicas e naturais, incluindo o ruído intenso da passagem de veículos na rodovia próxima ao empreendimento, latidos de cães, o farfalhar das folhas das vegetações arbóreas e as ventanias típicas do mês de novembro. Vale ressaltar que, no segundo semestre do ano, há uma elevada incidência de ventos no estado do Rio Grande do Norte, especialmente em municípios localizados próximos a zonas costeiras, como Parazinho, como pode ser visualizado nos dados fornecidos pelo Normais Climatológicos da estação mais próxima do município (Estação Ceará-Mirim) apresentado no Gráfico 6.11. Esses fatores contribuem para a composição acústica regional e devem ser considerados na análise dos resultados obtidos.

Gráfico 6.11: Intensidade do Vento (m.s-¹) – Estação Ceará-Mirim de 1991 a 2020.



*Não há dados disponíveis para o mês de janeiro na estação.

Fonte: INMET (2022), adaptado Elera (2025).

Conforme supracitado, a paisagem sonora de cada ponto amostral foi identificada no levantamento de dados em campo, descrito no Quadro 6.16. De acordo com a ISO 12913-1, paisagem sonora é a percepção acústica que as pessoas têm do ambiente.

A paisagem auditiva foi composta por elementos como tráfego de veículos, sons emitidos por fauna local, movimentação de folhagens e interações humanas. A intensidade dos ruídos registrados foi analisada para determinar a classificação dos pontos avaliados, havendo esses registros interferência direta na avaliação final da Laeq de cada medição sonora.

Quadro 6.16: Resultados diurno e noturno do monitoramento e descrições gerais.

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P1	11:14 até 11:19	44,61	Diurno	Regular	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P1	19:11 até 19:16	38,73	Noturno	Regular	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	
P2	11:04 até 11:09	52,12	Diurno	Regular	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P2	19:02 até 19:07	49,85	Noturno	Regular	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	
P3	10:54 até 10:59	59,79	Diurno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P3	18:51 até 18:56	47,09	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P4	11:32 até 11:37	88,24	Diurno	Excedente	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P4	19:47 até 19:52	57,68	Noturno	Excedente	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P5	10:45 até 10:50	54,35	Diurno	Regular	Ensolarado com incidência de nuvens	Barulho de veículo automotor em movimento	
P5	18:41 até 18:46	57,35	Noturno	Excedente	Céu aberto	Barulho de veículo automotor em movimento	
P6	11:35 até 11:40	48,93	Diurno	Regular	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P6	19:3 até 19:39	46,93	Noturno	Regular	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P7	10:32 até 10:37	54,00	Diurno	Regular	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P7	18:30 até 18:35	51,41	Noturno	Regular	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	
P8	13:20 até 13:25	54,21	Diurno	Regular	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P8	18:17 até 18:22	53,74	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P9	09:55 até 10:00	52,25	Diurno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P9	21:06 até 21:11	50,44	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P10	09:50 até 09:55	53,15	Diurno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P10	20:27 até 20:32	45,40	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P11	12:45 até 12:50	49,31	Diurno	Regular	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P11	20:40 até 20:45	45,79	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P12	13:0 até 13:11	56,85	Diurno	Regular	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P12	19:50 até 19:55	50,81	Noturno	Regular	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P13	10:17 até 10:22	51,51	Diurno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P13	18:05 até 18:10	53,14	Noturno	Regular	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	

Pontos	Horário	LAeq	Período	*Avaliação ABNT NBR 10151:2019	Condições meteorológicas	Intervenção sonora momento de medicação	Registro fotográfico
P14	12:17 até 12:22	92,15	Diurno	Excedente	Céu nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P14	20:16 até 20:21	57,95	Noturno	Excedente	Céu nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P15	11:56 até 12:01	94,48	Diurno	Excedente	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P15	20:02 até 20:07	54,64	Noturno	Excedente	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	

*Níveis de Critério de Avaliação (NCA): Diurno 61 e Noturno 50.

6.1.13 Considerações finais

Avaliando as características físicas da realidade ambiental das áreas de influência, verifica-se que o Complexo Fotovoltaico Renascença será implantado em uma região onde o clima é do tipo “As”, definido como clima tropical chuvoso quente com verão

seco. O clima da região apresenta período de chuvas bem demarcado entre os meses de março a julho, seguido pelo período de estiagem nos meses de agosto a fevereiro. Os demais parâmetros meteorológicos apresentam certa correlação positiva ou negativa a estes períodos, no entanto, com variações menores.

O balanço hídrico regional, calculado com base em dados de pluviometria e temperatura, indica que o período de recarga da umidade do solo ocorre entre março e julho, coincidindo com a estação chuvosa. A análise do mapa hidrográfico da área de influência do empreendimento confirma a presença de drenagens mapeadas nas áreas de influência do empreendimento, caracterizadas como intermitentes ou efêmeras. No entanto, mesmo durante os períodos de chuva, não foram observados acúmulos significativos de água superficial, o que se explica pela conformação do relevo local: uma extensa planície de baixada, com alta permeabilidade e escoamento difuso, que favorece a infiltração rápida e dificulta a retenção superficial.

A geologia da área de estudo é composta por coberturas residuais areno-argilosas, resultantes da mistura de sedimentos provenientes da Formação Jandaíra e do Grupo Barreiras. A superfície do terreno é predominantemente formada por sedimentos pouco consolidados, o que influencia diretamente suas características físicas e químicas. O relevo predominante na região é plano a levemente ondulado, favorecendo a estabilidade do terreno. Os solos são pouco desenvolvidos, com camadas superficiais apresentando baixa concentração de matéria orgânica e propriedades químicas e texturais semelhantes aos sedimentos das rochas geradoras. A baixa concentração de matéria orgânica nos horizontes superficiais, aliada ao caráter pouco consolidado dos solos, torna-os suscetíveis a processos erosivos e desertificação. Contudo a ausência de erosão na ADA deve-se ao relevo plano e à presença de vegetação que protege o solo contra agentes erosivos.

As áreas de influência não apresentam interferências relacionadas a processos minerários, cavidades naturais ou pontos de ocorrência de sismos. O contexto geológico da região, caracterizado por sedimentos alterados, pouco consolidados e relevo plano, indica baixo potencial para a ocorrência de fósseis ou cavidades naturais. Essa característica reforça a estabilidade geológica da área, mas também exige atenção especial ao manejo do solo para evitar impactos ambientais associados à fragilidade do substrato.

6.2 MEIO BIÓTICO

O conhecimento do meio biótico é essencial no diagnóstico ambiental, pois permite identificar e compreender as características da fauna e flora locais, bem como suas interações com o ambiente. Esse levantamento detalhado possibilita avaliar as fragilidades ecológicas, como a presença de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, além de mapear os serviços ecossistêmicos fornecidos pela biodiversidade. Com base nessas informações, é possível prever os impactos ambientais decorrentes de atividades humanas e propor medidas mitigadoras ou compensatórias adequadas, garantindo a preservação dos ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais.

Além disso, o estudo do meio biótico contribui para a gestão ambiental ao fornecer dados sobre a qualidade ambiental de uma área e sua capacidade de suportar intervenções. A análise integrada da fauna e flora auxilia na identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação ambiental, além de orientar o planejamento territorial.

Dessa forma, o presente relatório trata-se de um diagnóstico ambiental da fauna e da flora das áreas de influência direta, influência indireta e diretamente afetada do Complexo Fotovoltaico Renascença, que será localizado no município de Parazinho, no Estado do Rio Grande do Norte.

A apresentação deste relatório seguirá normas estabelecidas pela Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA Nº 8 de 14 de julho de 2017, considerando-se a necessidade de estabelecer critérios e padronizar procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

Destaca-se que toda a caracterização aqui apresentada se refere aos ecossistemas terrestres, pois não existem ecossistemas aquáticos na área de influência direta do empreendimento.

6.2.1 Flora

6.2.1.1 Caracterização do Ecossistema

6.2.1.1.1 Bioma

O Brasil abriga seis biomas principais: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa, cada um com características ecológicas únicas. Entre eles, a Caatinga destaca-se como o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando cerca de 11% do território nacional. Está presente em nove estados do Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e no extremo norte de Minas Gerais. A caatinga é marcada por um clima semiárido, vegetação adaptada à seca e uma biodiversidade rica, com várias espécies endêmicas. Apesar de sua importância ambiental e cultural, a Caatinga enfrenta sérias ameaças devido ao desmatamento, queimadas e práticas agrícolas inadequadas.

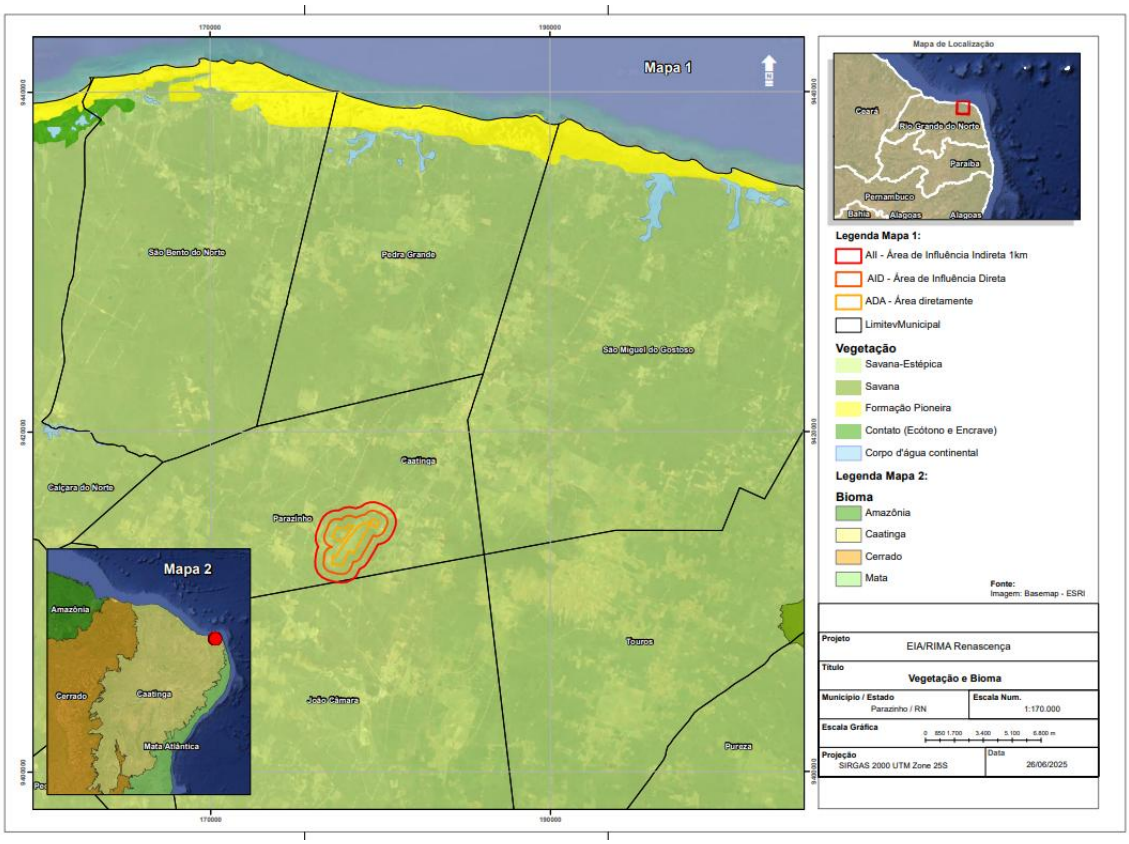
No Rio Grande do Norte, a Caatinga cobre grande parte do território e desempenha um papel crucial na ecologia local. O bioma é caracterizado por vegetação xerófila, com espécies como mandacaru, xique-xique e juazeiro, adaptadas ao clima semiárido com longos períodos de estiagem.

Uma das características mais marcantes das espécies vegetais da Caatinga é a deciduidade, ou seja, a perda das folhas por muitas árvores e arbustos durante o período de estiagem. Esse fenômeno deu origem ao nome "Caatinga", que em Tupi significa "floresta branca", uma referência à aparência esbranquiçada da vegetação desfolhada, onde apenas troncos e cascas claras permanecem visíveis. A disponibilidade de água desempenha um papel fundamental no desenvolvimento dessas plantas, que sincronizam a floração e a produção de folhas com o início da estação chuvosa, completando rapidamente seus ciclos reprodutivos logo após as primeiras chuvas (FERNANDES; QUEIROZ, 2018).

Dessa forma, com base nas visitas de campo realizadas em março de 2025 e na revisão bibliográfica pertinente (IBGE, 2012), o empreendimento será implantado em áreas do Bioma Caatinga, Figura 6.32. Este estudo visa caracterizar os ecossistemas nas áreas diretamente e indiretamente afetadas, analisando sua distribuição espacial, interferências antrópicas e relevância biogeográfica. Além disso, busca selecionar áreas de estudo que representem a variabilidade ambiental do bioma, incluindo fitofisionomias

como a savana-estépica (predominante), zonas de vegetação arbustiva e áreas com diferentes graus de degradação, garantindo análises abrangentes e representativas.

Figura 6.32: Mapa biomas.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.1.2 Caracterização Regional da Flora

A Caatinga possui uma biodiversidade rica e altamente endêmica, com flora e fauna exclusivas que desempenham funções essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas locais. O bioma abriga mais de 1.700 espécies vegetais registradas, das quais aproximadamente 17% são endêmicas (MARTINELLI et al., 2013). A vegetação é composta por arbustos que perdem suas folhas durante a estação seca como estratégia para conservar água, além de cactos e bromélias, que se destacam por sua elevada adaptação às condições áridas e sua capacidade de armazenamento hídrico.

Moura e Silva (2021) citam as principais famílias, em número de espécies, presentes na Caatinga, sendo elas: Fabaceae (278 espécies); Convolvulaceae (103 espécies); Euphorbiaceae (73 espécies); Malpighiaceae (71 espécies); Poaceae (66

espécies); e Cactaceae (57 espécies), e nas áreas consideradas como florestas do bioma Caatinga, as famílias mais importantes são: Fabaceae (184 espécies); Rubiaceae (137 espécies); Euphorbiaceae (95 espécies); Poaceae (74 espécies); e Orchidaceae (73 espécies).

Os ecossistemas típicos da Caatinga incluem diversas fitofisionomias que refletem sua adaptação ao clima semiárido. Entre elas estão a Savana-Estépica Florestada, caracterizada por árvores mais densas e altas; a Savana-Estépica Arborizada, com vegetação arbórea espaçada; a Savana-Estépica Parque, composta por árvores isoladas em meio a gramíneas; e a Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa, dominada por arbustos e gramíneas (IBGE, 2012). Essas formações são marcadas pela presença de espécies xerófitas, como cactos, bromélias e arbustos que perdem suas folhas na estação seca, adaptando-se às condições de baixa disponibilidade hídrica.

Neste contexto, o termo Savana-Estépica é utilizado para descrever formações vegetais campestres, geralmente compostas por um estrato lenhoso decidual e espinhoso, distribuídas em diferentes regiões do Brasil. A Caatinga, localizada no Sertão Árido Nordestino, é a área mais representativa dessa vegetação no país. Sua climatologia é marcada por dois períodos secos anuais: um longo, seguido por chuvas intermitentes, e outro mais curto, que pode ser torrencialmente chuvoso. Essas precipitações, no entanto, são bastante irregulares e podem faltar por longos períodos. Essa dinâmica climática influencia diretamente a vegetação da Savana-Estépica, que apresenta adaptações específicas para sobreviver em condições de seca prolongada.

A Savana-Estépica Florestada é caracterizada fundamentalmente por dois estratos: um superior, que apresenta predominância de nanofanerófitas periodicamente decíduas, com grossos troncos geralmente esgalhados e espinhosos ou aculeados; e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, que costuma ser descontínuo e de menor expressão fisionômica. Já a Savana-Estépica Arborizada é estruturada em dois estratos bem definidos: um estrato arbustivo-arbóreo superior, esparso, com características semelhantes às da Savana Estépica Florestada, e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, que possui relevância fitofisionômica. É a Caatinga “Sensu Stricto”.

Na Savana-Estépica Parque, o termo "Parque" refere-se a uma fitofisionomia caracterizada por arbustos e pequenas árvores, geralmente da mesma espécie, dispostos de forma espaçada sobre um denso tapete de plantas herbáceas e gramíneas. Essa vegetação apresenta uma pseudoordenação, com plantas lenhosas raquíticas distribuídas

de maneira uniforme, criando uma paisagem típica desse subgrupo. O estrato herbáceo é dominado por espécies como o capim-panasco (*Aristida* sp.), que adquire um aspecto seco durante a estação de estiagem e retorna ao verde com as chuvas. Essa formação é representativa da Savana-Estépica e reflete adaptações específicas ao clima semiárido.

6.2.1.1.3 Caracterização Local da Flora

Segundo o mapeamento de vegetação do IBGE 2021, o empreendimento está localizado quase que na sua totalidade em áreas de savana estépica arborizada e áreas de agropecuária (Figura 6-2). O manual de vegetação do IBGE (2012) descreve a Caatinga, ou "savana estépica", com sub-formações florestadas, arborizadas e Parque. Segundo o mesmo autor, a savana estépica constitui tipologias vegetais campestres, em geral, com estrato lenhoso decidual e espinhoso, distribuídas em diferentes quadrantes do território nacional, sendo que a área mais representativa (core ou núcleo) é a do Sertão Árido Nordestino. O termo savana estépico arborizado, também conhecida como caatinga arbustiva, representa a maior parte das áreas de influência direta e indiretamente afetadas no empreendimento.

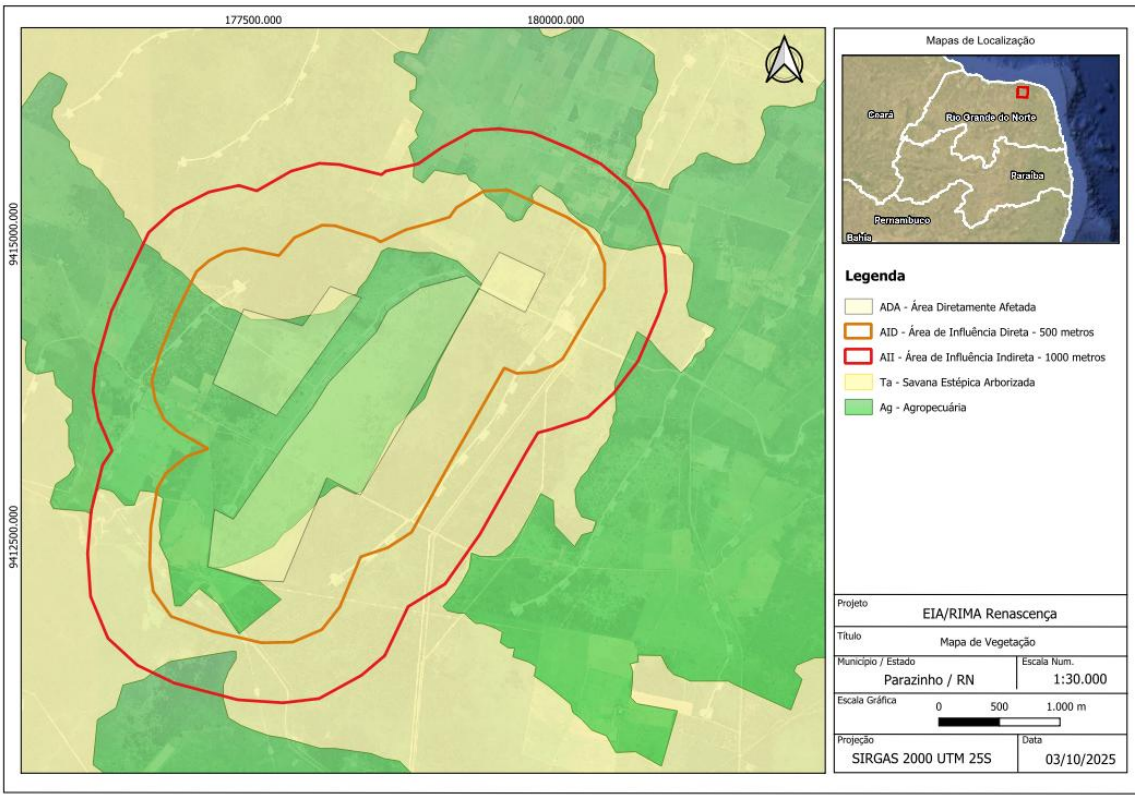
A caatinga Hiperxerófila é uma vegetação de caráter mais seco, com abundância de espécies cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas (CPRM, 2005). Contudo, em parte corroborando, mas também em parte contrapondo, o órgão ambiental estadual o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA), relata que o presente município de Parazinho possui formação vegetal de Caatinga Hipoxerófila e Caatinga Hiperxerófila (IDEMA, 2008).

Somados a estes, estudos realizados, a exemplo do Diagnóstico feito em 2011 pela empresa GEOCONSULT, caracterizou a flora do mesmo município (Parazinho) em cinco fitofisionomias básicas de caatinga, sendo elas: vegetação arbustiva-arbórea, arbustiva, em estágio inicial de regeneração, vegetação antrópica e mata de carnaúba. Mais recente, em 2024 a empresa Mineral Engenharia Meio Ambiente realizou um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no município de João Câmara, região próxima ao de Parazinho, que também caracterizou a formação da vegetação da região como típica do clima semiárido.

Apesar das variações na caracterização, de forma geral sabe-se que a caatinga é marcada pelas diversas adaptações morfológicas, tais como redução no tamanho das folhas, caducifólia nos meses secos, acúmulo de água nos tecidos vegetais, presença de

folhas modificadas e de raízes com função de reserva em algumas espécies (FRANÇA, 2022). O autor supracitado destaca que tais adaptações possibilitam sua sobrevivência a condições extremas, como solos rasos e pedregosos e pouca disponibilidade de água ao longo do ano.

Figura 6.33: Mapa de vegetação da AII do projeto.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A caracterização das formações vegetacionais das áreas de influência do empreendimento foi realizada incialmente através de revisão de literatura sobre a área de estudo, onde foram considerados documentos oficiais e também estudos de licenciamento realizado na área. Após realização da revisão bibliográfica, foram realizadas expedições de campo, tomando de coordenadas e marcação de trajetos, todas com o auxílio de aparelhos de GPS de navegação. Todas as informações obtidas contribuíram para uma análise integrada no mapeamento.

Como forma de proceder a classificação das formações vegetacionais das áreas de influência do empreendimento e buscar o melhor resultado da situação da vegetação local, foi utilizado os critérios definidos por Fernandes (2006), o qual propõe que se considere

o contexto ecológico, vegetacional e florístico para uma melhor classificação fitofisionômica.

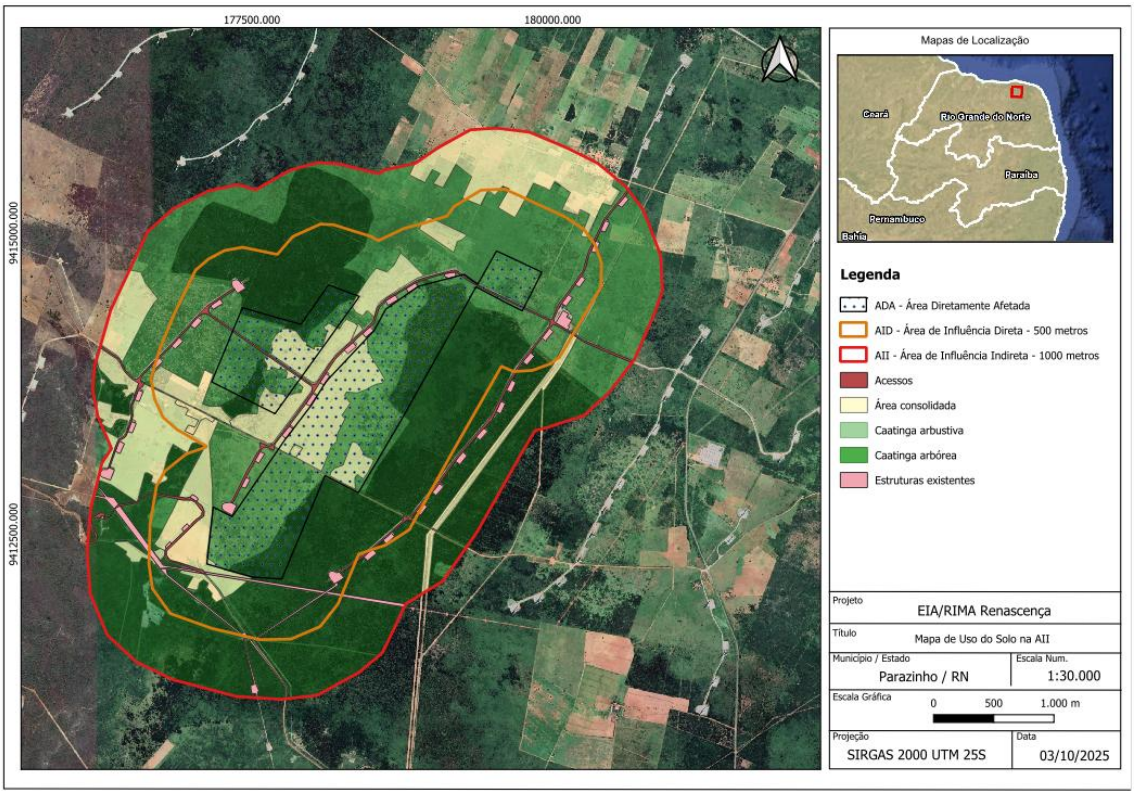
Todas as informações de campo referente a estrutura da vegetação, tipologia e *status* de conservação da área foram anotas para posterior processamento para elaboração do mapa de uso do local. Para a classificação da cobertura vegetal e uso do solo foi realizada a preparação da base cartográfica para o mapeamento de toda a AII. Foi utilizado o sistema de coordenadas planas Universal Transversa de Mercator (UTM) e DATUM SIRGAS 2000. Para os trajetos oriundos de caminhamento e identificação de feições em campo utilizando-se GPS de navegação, procedeu-se à conversão dos dados, quando necessário, dos formatos *.gtm (TrackMaker) e *.dwg (CAD) para *.shp (*ArcGis/QGIS*) e *.kmz (*GoogleEarth*).

A caracterização das formações vegetacionais das áreas de influência indireta do empreendimento foi realizado através de revisão de literatura e com caracterização de campo através de caminhadas / transectos para caracterização da área. Todas as informações coletadas, seja da literatura e/ou caminhamento de campo, foram processadas e utilizadas para elaboração do mapa de uso do solo da área (Figura 6.34), onde foi possível constatar que 32,31% do local é presentado por caatinga arbustiva, 44,17% por áreas de caatinga arbórea e 20,14% representado por áreas consolidadas que são representadas, na sua maior parte, por agricultura, pecuária e áreas sem usos (Quadro 6.17).

Quadro 6.17:Área ocupada pelas diferentes categorias de cobertura vegetal na AII.

Uso Atual	**Área (ha) da AII**	**%**
Acessos	23,42	1,51%
Área Consolidada	312,78	20,14%
Caatinga Arbórea	686,04	44,17%
Caatinga Arbustiva	501,79	32,31%
Estruturas Existentes	29,02	1,87%
Total	1.553,05	**100,00**

Figura 6.34: Mapa de Uso da Área de Influência Indireta - AII.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Na AII observam-se dois tipos estruturais de vegetação: Caatinga Arbustiva, composta por indivíduos baixos variando entre fechado e aberto, e áreas de Caatinga Arbórea composta por vegetação que varia entre 5 e 7 m de altura, parcialmente densa, com deciduidade na época seca (IBGE, 2012), conforme figuras Figura 6.35, Figura 6.36, Figura 6.37 e Figura 6.38.

Figura 6.35:Vista do trecho de caatinga arbórea registrado na área de influência indireta – AII



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 6.36:Vista do trecho onde é possível observar áreas de caatinga arbórea, caatinga arbustiva aberta e áreas consolidadas.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 6.37: Fotos de solo da área de caatinga arbórea.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Figura 6.38: Fotos de solo da área de caatinga arbustiva com presença de cactáceas.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.1.2 Levantamento Florístico

Este item apresenta os resultados do levantamento florístico realizado no Complexo Fotovoltaico Renascença, localizado no município de Parazinho, Estado do Rio Grande do Norte. Esse estudo é essencial para compreender a composição da flora local, fornecendo informações fundamentais para a conservação e manejo sustentável dos ecossistemas da região. A análise florística permite identificar as espécies presentes, avaliar sua distribuição e entender suas interações ecológicas, contribuindo para a gestão ambiental do empreendimento.

Os estudos sobre composição florística e formações florestais são cruciais, pois oferecem subsídios técnicos e científicos para a conservação, recuperação e manejo dos ecossistemas naturais. Esses levantamentos permitem não apenas identificar espécies ameaçadas ou endêmicas, mas também monitorar os impactos das atividades humanas sobre a vegetação nativa. Como ressaltado por Borém & Ramos (2001) e Velazco et al. (2015), tais estudos são indispensáveis para orientar ações de preservação e regeneração da biodiversidade, especialmente em regiões de alta sensibilidade ambiental, como a Caatinga.

6.2.1.2.1 Metodologia

Os estudos da cobertura vegetal para a AID e ADA do Complexo Fotovoltaico Renascença, foi realizado em duas etapas. A primeira etapa consistiu no levantamento dos dados secundários por meio de consultas a documentos e mapeamento de uso do solo para a região, onde será instalado o empreendimento. Nesta etapa também foi realizado o mapeamento preliminar de imagens de satélite de alta resolução para posterior conferência em campo.

Produzida a interpretação preliminar das imagens de sensoriamento remoto foram realizadas uma campanha de campo. A realização da campanha teve como objetivo coletar informações relativas à caracterização da paisagem e identificação de espécies da flora. Todos os pontos amostrados em campo foram associados ao registro de coordenadas por meio do aparelho receptor GPS de navegação.

Para a classificação da cobertura vegetal e uso do solo nas áreas de influência (AID e ADA) foi realizada a preparação da base cartográfica para o mapeamento, bem como a definição da escala cartográfica a ser adotada, a qual foi definida em 1:15.000.

Foi utilizado o sistema de coordenadas planas *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e DATUM SIRGAS 2000. Para os trajetos oriundos de caminhamento e identificação de feições em campo utilizando-se GPS de navegação, procedeu-se à conversão dos dados, quando necessário, dos formatos *.gtm (TrackMaker) e *.dwg (CAD) para *.shp (ArcGis/QGIS) e *.kmz (GoogleEarth).

Para AID e ADA, além da classificação supervisionada, realizou-se à vetorização manual de feições e delimitação de estradas e acessos, utilizando o mapeamento em campo com GPS de navegação. Utilizou-se também a imagem multiespectral CBERS 4A, com data de aquisição de 08/08/2024, sendo realizado o pré-processamento *Pansharpening*.

Como forma de proceder a classificação das formações vegetacionais das áreas de influência e buscar aproximação da realidade da paisagem local, foram utilizados os critérios sugeridos por Fernandes (2006), o qual propõe que se considere o contexto ecológico, vegetacional e florístico para uma melhor classificação fitofisionômica.

A partir da classificação das imagens, obteve-se a separação de cinco classes de uso e ocupação do solo para a ADA e AID:

- Caatinga Arbustiva: áreas com vegetação típica da Caatinga, porte arbustivo, apresentado sinais de degradação e uso como pecuária, no período seco;
- Caatinga Arbórea: áreas com vegetação típica da Caatinga, porte arbóreo e sub-bosque mais preservado, com grandes populações de Bromeliaceae e Cactaceae;
- Consolidadas: área de dinâmica antropizada, representada por pastagens, agricultura, solo exposto e áreas com edificações rurais e pequenos povoados;
- Áreas com Infraestruturas: Áreas de Parque Eólico, Linhas de Transmissão e Rede de Média Tensão;
- Áreas de Acesso: Acessos locais e Rodovias estaduais.

6.2.1.2.2 Processo de Amostragem

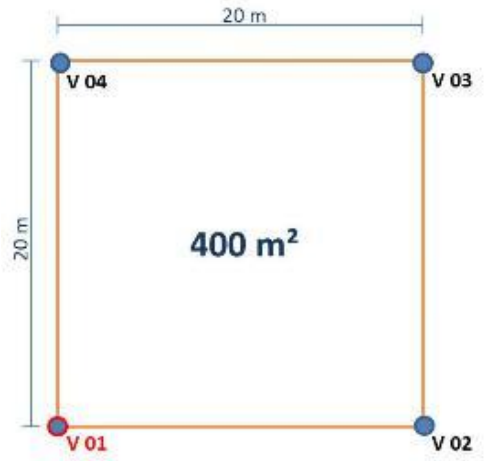
De acordo com a descrição das técnicas de amostragem usuais em formações florestais (IBGE, 2012), pode ser aleatória irrestrita ou inteiramente casualizada, aleatória restrita ou estratificada, não-aleatória sistemática e não-aleatória seletiva. No delineamento amostral das áreas, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva. Para esse método, a localização das unidades amostrais foi definida em escritório, utilizando-

se mapas, imagens de satélite de alta resolução, caracterização da vegetação, principalmente quanto ao porte, estradas vicinais e carreiros de animais.

Foram utilizadas 24 amostras quadradas, com área fixa de 400 m² (0,04 hectare), com 20 metros de largura por 20 metros de comprimento (Figura 6.39 e Figura 6.40).

Para as áreas consolidadas e localizadas na área da ADA, foi realizado um censo, onde foram medidos todos os indivíduos arbustivos e arbóreos com CAP superior a 6cm.

Figura 6.39:Modelo esquemático de uma unidade amostral (parcela).



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.1.2.2.1 Demarcação das Unidades Amostrais

As parcelas foram implantadas preferencialmente em locais afastados de bordas, trilhas e clareiras, de forma a evitar interferências externas e permitir a amostragem da vegetação em seu estado de conservação predominante.

Todas as parcelas foram locadas através de sistema de posicionamento global (GPS), para uma posterior localização em imagens de satélite georreferenciadas.

Para a instalação das amostras, foram feitas picadas ligando o início da amostra a um acesso existente. Esta picada foi feita de forma simples, apenas limpando a vegetação para permitir a passagem de uma pessoa, evitando desta forma o corte da vegetação existente.

Os limites laterais das parcelas foram sinalizados com fitas zebradas e tinta vermelha (Figura 6.40), evitando a mensuração de árvores além da área estabelecida.

Figura 6.40: Marcação e identificação das unidades amostrais.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

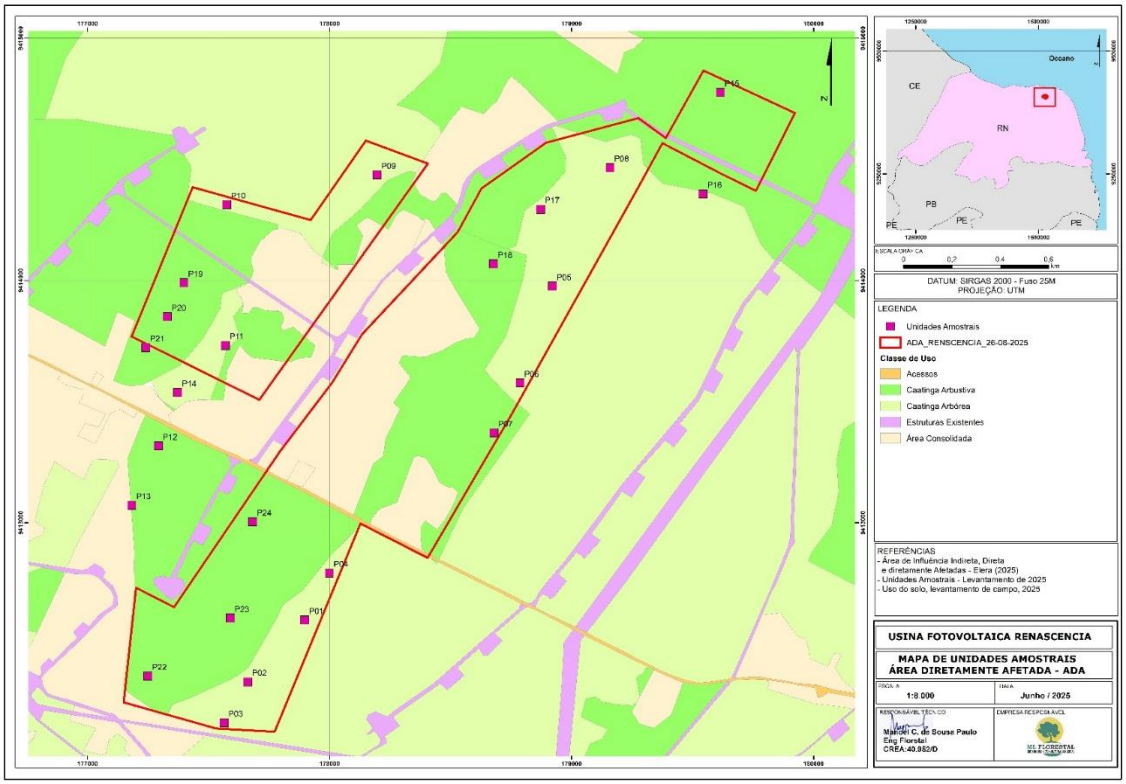
Para o levantamento inicial foram feitas 24 amostras distribuídas nas áreas de caatinga arbustiva e arbórea, conforme detalhado no Quadro 6.18.

Quadro 6.18: Coordenadas das unidades amostrais utilizadas no levantamento.

Parcelas	PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - FUSO 25 M SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA SIRGAS 2000	
	X	Y
P01	177897	9412598
P02	177662	9412343
P03	177564	9412174
P04	177999	9412792
P05	178921	9413976
P06	178787	9413577
P07	178679	9413371
P08	179159	9414465
P09	178196	9414436
P10	177575	9414313
P11	177569	9413732
P12	177293	9413317
P13	177183	9413072
P14	177372	9413537
P15	179615	9414776

Parcelas	PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - FUSO 25 M SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA SIRGAS 2000	
	X	Y
P16	179543	9414357
P17	178872	9414294
P18	178677	9414068
P19	177398	9413990
P20	177329	9413850
P21	177240	9413723
P22	177249	9412367
P23	177590	9412606
P24	177682	9413004

Figura 6.41: Mapa de distribuição amostral realizado na Área Diretamente Afetada – ADA.



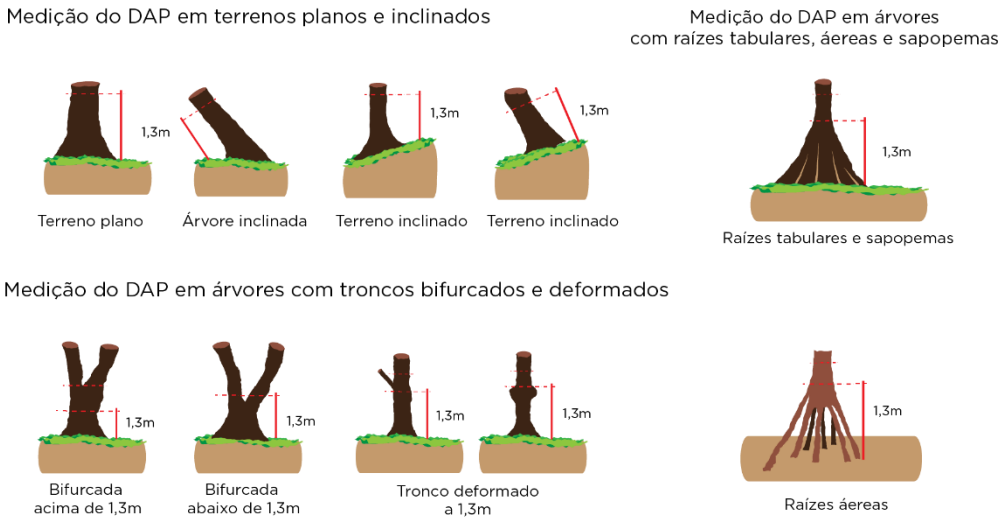
Fonte: Manoel C. S. Paulo, 2025.

6.2.1.2.2.2 Coleta de Dados

Nas áreas com vegetação foram levantados todos os indivíduos com circunferência igual ou superior a 6 cm. Para os indivíduos com bifurcação acima 0,30 m foram adotadas diferentes metodologias (Figura 6.42):

- Para os troncos bifurcados à altura do peito (1,30 m), mediu-se o diâmetro abaixo da bifurcação;
- Para os troncos bifurcados abaixo da altura do peito (1,30 m), consideraram-se dois troncos sendo registradas duas medidas de diâmetro com suas respectivas áreas basais. Neste caso, cada fuste foi considerado como um indivíduo;
- Quando as árvores eram ramificadas próximo ou abaixo da superfície do solo, consideraram-se os troncos como indivíduos distintos, sendo mensurado independentemente o diâmetro de cada uma das ramificações;
- Quando houve deformidade no tronco à altura do peito, mediu-se o diâmetro acima da mesma.

Figura 6.42: Medições do CAP/ DAP em diferentes situações.



Fonte: UFG, 2024.

Os indivíduos mortos em pé que estão localizados dentro das parcelas, foram incluídos na medição (Figura 6.43). Todos os indivíduos medidos foram marcados com tinta na cor vermelha para orientação dos ajudantes de campo. As alturas, comercial e total, foram estimadas visualmente, por comparação a uma vara graduada, pelas mesmas pessoas, de maneira a não aumentar a subjetividade

Figura 6.43:Levantamento dos dados de Circunferência na Altura do Peito (CAP).



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.1.2.2.3 Identificação das espécies

A identificação das espécies foi realizada *in loco*, quando possível, e relacionadas nas anotações de campo. Em relação às espécies não identificadas, foram coletadas todas as informações das características para posterior identificação com base na literatura específica: Flora Brasiliensis (1840/1906); KELLER (2004); TAYLOR e ZAPPI (2004); FILHO e LEME (2007); RAMOS *et al*. (2008); MACHADO, BARBOSA e CAMPOS (2005); HARLEY e GIULIETTI (2004); CARVALHO (2003, 2006, 2008, 2010); MAIA (2004); LORENZI (2000, 2002, 2009, 2010); ALMEIDA *et al*. (1998); SILVA JUNIOR (2005); SILVA JUNIOR e PEREIRA (2009); PROENÇA, OLIVEIRA e SILVA (2006); QUEIROZ (2009); MEDEIROS (2011); BRITO e CRIBB (2005); BARROSO (1978, 1986, 1991) e LEWIS (1987).

Para caracterização florística foram realizadas identificações *in loco* e, sempre que possível, os auxiliares de campo contribuíram com os nomes populares das espécies identificadas. Para as espécies não identificadas em campo, foi realizado o registro fotográfico e coleta de material fértil para posterior identificação.

Para a nomenclatura botânica e classificação de endemismo, foi consultado o site Flora e Fungo do Brasil, um dos mais ricos catálogos da flora brasileira, o qual é elaborado pelo Programa REFLORA/CNPq, organizado pelo Jardim Botânico do Rio de

Janeiro, *Missouri Botanical Garden* (http://www.missouribotanicalgarden.org/); Trópicos (http://tropicos.org) e *Royal Botanic Gardens* (http://www.kew.org).

Os indivíduos foram identificados nos níveis taxonômicos de família, gênero, espécie e nome popular. As espécies foram agrupadas em famílias seguindo o sistema de classificação do *Angiosperm Phylogeny Group IV* (2016). A confirmação da atualização dos epítetos foi realizada por consulta à base de dados de GBIF - *Global Biodiversity Information Facility* (https://www.gbif.org/).

Além disso, foram classificadas com base em características como hábito, estado de conservação, endemismo, distribuição geográfica, origem, relevância como bioindicadoras, e interesse econômico e científico.

6.2.1.2.2.4 Análise dos dados

Para a análise dos dados de campo, foi empregado o software Mata Nativa 4 (Sistema para Análise Fitossociologia, Inventários Florestais e Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nativas) de autoria de professores universitários: Agostinho Lopes de Souza (UFV), Gilson F. da Silva (UFES), José Franklin Chichorro (UFMT) e Rinaldo L. Caraciolo (UFRPE) e da empresa CIENTEC Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.

Parâmetros Fitossociológicos Analisados para a Área Diretamente Afetada - ADA

Para as características da comunidade vegetal estudada é usual utilizar parâmetros fitossociológicos que, em última análise, hierarquizam as espécies segundo sua importância na estruturação da comunidade. A ideia central é que diferentes comunidades terão contribuição diferente de distintas espécies, com relação ao número de indivíduos, sua biomassa ou sua distribuição (MARTINS, 1991).

A análise dos dados do estudo foi realizada por meio das estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal, com a compilação dos dados utilizando planilha do Microsoft Excel 2016 e processados no Software Mata Nativa 4.

Em seguida foram determinados os resultados considerando os seguintes parâmetros: Densidade ou Abundância, que é o número de indivíduos de cada espécie na composição florística; Dominância, que se define como a medida da projeção do corpo da planta no solo; Frequência, que mede a distribuição de cada espécie, em termos

percentuais sobre a área; Índice do Valor de Cobertura, sendo a soma das estimativas de densidade e dominância; e Índice do Valor de Importância, que é a combinação, em uma única expressão, dos valores relativos de densidade, dominância e frequência dentre outros indicadores necessários para obtenção dos dados inventariados, conforme mostra o Quadro 6.19.

Quadro 6.19:Fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos da vegetação inventariada.

Médias das alturas	**Médias dos diâmetros**	**Área basal da vegetação arbórea**
$\overline{h} = \frac{\sum_{i=1}^{n} h_i}{n}$ hi = altura estimada das árvores presentes na parcela; n = número total de árvores amostradas.	$\overline{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{n}$ di = diâmetro medido das árvores presentes na parcela; n = número total de árvores amostradas.	$g = \pi d^2 / 4$ $G = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i}{A}$ gi = área basal da i-ésima espécie presente na área; A = unidade de área.
Densidade absoluta por unidade de área	**Frequência absoluta por unidade de área**	**Dominância absoluta por unidade de área**
$D_i = \frac{n}{a}$ n = número de indivíduos da espécie; a = unidade de área.	$F_i = \frac{u_i}{u_t}$ ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; ut = número total de unidades amostrais.	$Do_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i}{A}$ gi = área basal da i-ésima espécie presente na área; A = unidade de área.
Densidade relativa	**Frequência relativa**	**Dominância relativa**
$Dr = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^{n} D_i} \times 100$ Di = densidade absoluta de uma espécie; ΣDi = somatório das densidades absolutas de todas as espécies.	$Fr = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^{p} F_i} \times 100$ Fi = frequência absoluta de uma espécie; ΣDi = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.	$Dor = \frac{Do_i}{\sum_{i=1}^{n} Do} \times 100$ Di = dominância absoluta de uma espécie; ΣDi = somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies.
Valor de Cobertura	**Valor de Importância**	**Valor de Importância Ampliado**
$VC = Dr + Dor$	$VI = Dr + Dor + Fr$	$VIa = Dr + Dor + Fr + PSR$

DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa.	DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa; Fr = Frequência relativa.	DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa; Fr = Frequência relativa e PSR = Posição sociológica relativa.

Critérios de estratificação vertical	**Posição sociológica**
Estrato inferior: árvores com hj < (h - 1s) Estrato intermediário: árvores com (h - 1s) ≤ hj (h + 1s) Estrato superior: árvores com hf ≥ (h + 1s) h = média das alturas dos indivíduos amostrados; s = desvio padrão das alturas totais; hj = altura total da j-ésima árvore individual.	$$V_{fi} = \left(\frac{n_{i1}}{N}\right) \times 100$$ $$PSA_i = \sum_{i=1}^{m} \left(V_{fi} \times n_{i1}\right)$$ $$PSR_i = \left[PSA_i / \left(\sum_{i=1}^{p} PSA_i \right) \times 100 \right]$$ Vfi = valor fitossociológico do i-ésimo estrato de altura; m = estrato, para a i-ésima espécie; ni1 = número de indivíduos da i-ésima espécie, no i-ésimo estrato de altura; N = número total de indivíduos amostrados; m = número de estratos amostrados; p = número de espécies.
Coeficiente de Mistura de Jentsch	**Índice de Shannon-Weaver**
$$QM = \frac{S}{N}$$ S = número de espécies amostradas; N = número total de indivíduos amostrados.	$$H' = \left(N \log N - \sum_{i=1}^{S} n_i \times \log n_i \right) \Big/ N$$ N = número total de indivíduos amostrados; ni = número total de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostrado; log = logaritmo de base 10;
Índice de Simpson	**Índice de uniformidade de Pielou**
$$J = 1 - \sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)/[N(N-1)]$$ J = índice de dominância de Simpson; ni = número de indivíduos cadastrados da i-ésima espécie; N = número total de indivíduos cadastrados.	$$C = \frac{H'}{Hmax}$$ C = índice de uniformidade de Pielou; Hmax = Ln(S) = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas.

Análise Estatística da Amostragem para a Área Diretamente Afetada - ADA

Para o cálculo de volume foi utilizada a fórmula de volume total com casca, baseado na altura total das árvores e na formação florestal, desenvolvida pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), em 1995, conforme indicado no Quadro 6.20.

Quadro 6.20: Equações volumétrica utilizadas para a avaliação volumétrica da área inventariada.

Formações Florestais	Equações
Equação utilizada	$VTCC = 0{,}000076 \times DAP^{2{,}016671} \times HT^{0{,}761177}$

Para a definição do número mínimo de unidades amostrais (parcelas) necessárias para o processamento da caracterização florestal com o erro esperado, utiliza-se as seguintes equações:

$$n = \frac{t^2.(CV\%)^2}{(E\%)^2}$$

Onde:

n = número de amostras lançadas no inventário;

t = valor tabelado de t para um nível de significância;

CV % = coeficiente de variação;

E % = erro.

Na análise da Média Estimada da Variável (Xm): É a variância da variável estimada:

$$X_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

Onde:

Xm = número de amostras lançadas no inventário;

t = valor tabelado de t para um nível de significância;

n = número de amostras lançadas no inventário;

= variável amostrada.

A Variância Estimada (S^2): É a variância da variável estimada:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}\right)}{n^{-1}}$$

Onde:

X = variável amostrada;

n = número de amostras lançadas na caracterização e;

= Desvio Padrão de X.

O Desvio Padrão da Média: É o desvio padrão da variável X:

$$S_{X_m} = \pm\sqrt{S_{X_m}^2}$$

Onde:

S_{X_m}= desvio padrão da média da variável amostrada;

$S_{X_m}^2$= variância da média da variável amostrada.

O Coeficiente de Variação: O coeficiente de variação da amostra é calculado pela Equação:

$$CV\% = \left(\frac{S_X}{X_m}\right) 100$$

Onde: CV % = Coeficiente de Variação da Amostra;

S_X= desvio padrão da variável amostrada;

Xm = média da variável amostrada.

O Intervalo de Confiança: É o intervalo de confiança para a média amostrada:

$$X_m - t.S_{X_m} \leq \mu \leq X_m + t.S_{X_m} = IC = P$$

Onde:

IC = Intervalo de Confiança;

Xm = média da variável amostrada;

S_{X_m}= erro padrão da média da variável amostrada;

t = valor tabelado de t para um nível de significância definido;

μ= média paramétrica ou verdadeira;

P = probabilidade de ocorrência do intervalo.

A Estimativa Mínima de Confiança (EMC): A estimativa mínima de confiança para os cálculos é dada pela Equação:

$$EMC = \left(X_m - t.S_{X_m}\right)$$

Onde:

EMC = estimativa mínima de confiança;

X_m = média da variável amostrada;

t = valor tabelado de t para um nível de significância definido;

S_{X_m} = erro padrão da média da variável amostrada.

O valor de t utilizado foi referente a uma análise com 95% de probabilidade e grau de liberdade igual a n - 1.

Considerou-se no presente estudo a inclusão de atendimento máximo de **Erro Amostral** em percentual de **20 %** (vinte por cento), com **nível de probabilidade** mínimo de **90 %** (noventa por cento) para a variável resposta volume.

Para a estimativa dos volumes empilhados, foi aplicada a seguinte fórmula:

$$VE = VR * fe$$

Onde:

VE = volume empilhado (em estéreos);

VR = volume real (metro cúbico);

fe = fator de empilhamento de 3,41 metros de lenha empilhada para cada metro cúbico.

Distribuição Diamétrica para a Área Diretamente Afetada - ADA

Com base nos dados de DAP (diâmetro na altura do peito a 1,30m do solo) de cada um dos indivíduos arbóreos mensurados em todas as parcelas, foram elaborados gráficos da distribuição diamétrica, com base nas classes diamétricas apresentadas no Quadro 6.21.

Quadro 6.21:Classes diamétricas utilizadas para a análise dos dados da Área Diretamente Afetada – ADA.

CLASSES	AMPLITUDE (cm)
1	2 |- 5
2	5 |- 10
3	10 |- 15
4	15 |- 20
5	>= 20

A distribuição diamétrica é uma importante ferramenta na análise da estrutura horizontal de uma floresta, possibilitando avaliar a regeneração natural e até mesmo inferir a respeito de seu estado de conservação e os efeitos de prováveis alterações antrópicas sofridas no passado.

6.2.1.2.2.5 Lista de Espécies Ameaçadas

O grau de ameaça e o status de conservação das espécies foram avaliados utilizando diversas fontes oficiais e reconhecidas internacionalmente. Entre elas estão a Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148/2022), o Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013), a lista global de espécies ameaçadas disponibilizada pela IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2022), e o Decreto nº 3.607/2000, que regulamenta a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Essas ferramentas garantiram uma análise detalhada e criteriosa sobre o estado de conservação das espécies identificadas.

6.2.1.2.3 Resultados do Levantamento Florístico

6.2.1.2.3.1 Caracterização da Vegetação

O levantamento de campo realizado indica que, na ADA e AII do empreendimento, ocorrem as formações vegetacionais de caatinga arbustiva e caatinga arbórea, além de áreas antropizadas tais como pastagens, áreas desmatadas, solo exposto, áreas com construções rurais, pequenos povoados, acessos, áreas de parque Eólico, linha de transmissão e rede de média tenção. De acordo com o mapeamento da cobertura e uso

do solo realizado no presente estudo, na ADA do empreendimento predominam áreas caatinga arbórea e caatinga arbustiva, representando 79,06% da paisagem Quadro 6.22.

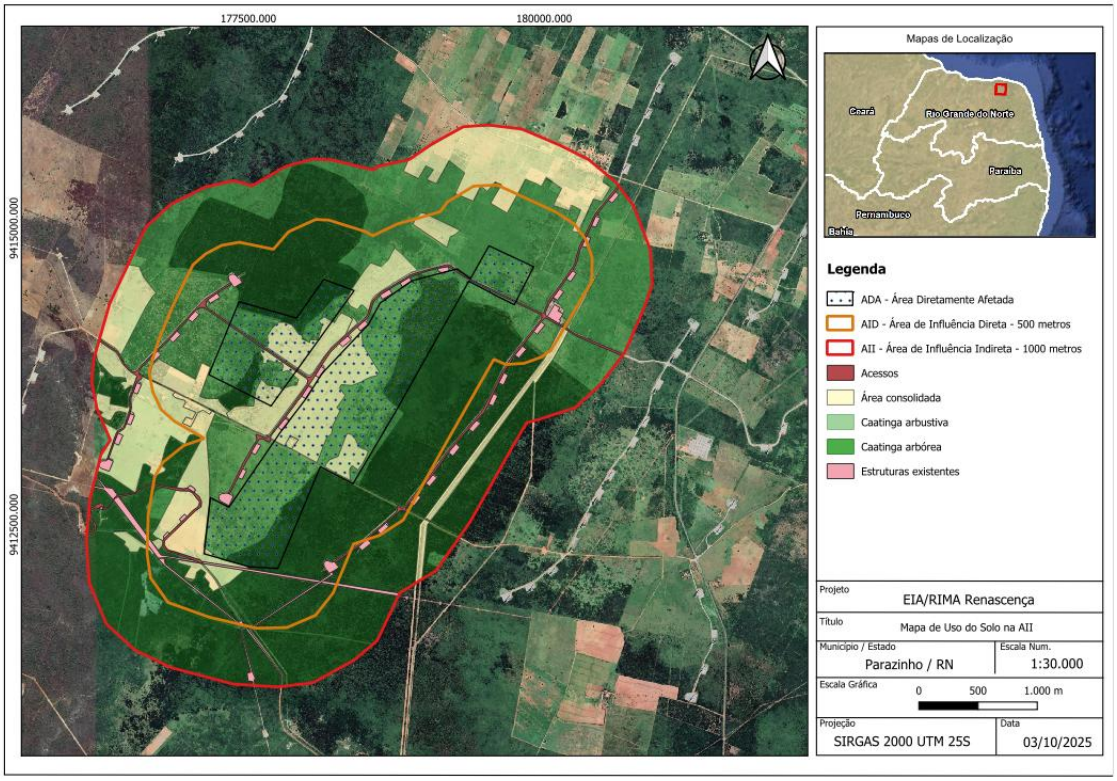
Quadro 6.22: Área ocupada pelas diferentes categorias de cobertura vegetal nas Área de Influência Indireta – AII e Área Diretamente Afetada -ADA.

Classes de Uso	AID	%	ADA	%
Acessos	23,42	1,51%	1,21	0,40%
Área Consolidada	312,78	20,14%	49,92	19,65%
Caatinga Arbórea	686,04	44,17%	62,26	24,51%
Caatinga Arbustiva	501,79	32,31%	138,56	54,55%
Estruturas Existentes	29,02	1,87%	2,05	0,81%
Total	1.553,05	100,00%	**254,02**	**100,00**

De acordo com a classificação de Andrade-Lima (1981) a vegetação de caatinga da AII/ ADA se caracteriza por ser uma típica floresta de caatinga, formada por um estrato arbóreo não muito denso, com indivíduos variando de 5-8 metros e altura e portadoras de espinhos. A cobertura do solo é frequentemente esparsa, à exceção quando é formada por espécies da família Bromeliaceae, quando são observados grandes maciços de bromélias dominando o sub-bosque. Gramíneas geralmente estão ausentes, entretanto foi verificada a presença conspícua de apim panasco (*Aristida setifolia* Kunth). Destaca-se a presença marcante da família Cactaceae, a qual ocorre em toda a área do empreendimento, podendo-se destacar as espécies *Cereus jamacaru* DC., *Melocactus* cf. *deinacanthus* Buining & Brederoo, *Cereus albicaulis* (Britton & Rose) Luetzelb., *Xiquexique gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Lavor & Calvente e *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy, esta última sempre ocorrendo em áreas abertas na vegetação, onde verifica-se maior penetração de luz.

A seguir, é apresentado na Figura 6.44, o mapa de uso do solo na AII e ADA do empreendimento.

Figura 6.44: Mapa de Uso da Área de Influência Indireta – AII e Área Diretamente Afetada -ADA.



Fonte: Manoel C. S. Paulo, 2025.

De modo geral, a vegetação da caatinga pode ser reconhecida pelo estrato arbóreo de porte baixo, geralmente sem formar um dossel contínuo, árvores e arbustos geralmente de troncos finos com perfilhos ao nível do solo, frequentemente com folhas pequenas ou compostas, decíduas na estação seca e muitas vezes armadas com espinhos ou acúleos. É comum a presença de cactáceas colunares e bromélias terrestres, estrato herbáceo efêmero, presente apenas na estação chuvosa (QUEIROZ, 2009).

Na AII e AID do empreendimento foram notados elementos característicos da fisionomia arbustiva e arbórea da caatinga. Conforme mencionado anteriormente, a vegetação de caatinga na área do empreendimento apresenta sinais de antropização, sendo, entretanto, encontradas grandes extensões de áreas nativas em bom estado de conservação.

É importante destacar que grande parte das áreas de caatinga existente, seja, de porte arbustivos ou arbóreo (Figura 6.45), apresenta uma grande fragmentação, tendo em

vista a grande quantidade de projetos eólicos, linhas de transmissão e redes de média tensão.

6.2.1.2.3.1.1 Caatinga Arbórea

As áreas de caatinga arbórea apresentam uma fisionomia que se caracteriza pela grande frequência de indivíduos com porte arbustivo/ arbóreo, caracterizada pela presença de arvoretas e arbustos com altura variando de 2 a 7 m, sendo totalmente decídua em época de seca. Parte destas formações se confundem em alguns pontos com vegetação de porte arbustivo, devido a presença de espécies de menor porte, principalmente as *Croton jacobinensis* Baill (marmeleiro), *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta).

Nas áreas de estudos, essa fisionomia tem sofrido uma maior pressão antrópica devido a supressão vegetação para implantação de projetos eólicos e suas estruturas associadas. Segundo Fernandes (2006), a caatinga arbórea apresenta 3 estratos, sendo um arbóreo com representantes que apresenta altura variando de 8 a 12 metros, outro arbustivo / sub-arbustivo com indivíduos com altura entre 2 e 50 metros e um herbáceo, geralmente de carácter anual. Na área de estudo, ocorre a presença de uma maior quantidade de indivíduos arbóreos, porém com indivíduos que apresenta uma altura média de 4 metros com indivíduos que podem alcançar 8 metros.

Figura 6.45:Aspecto geral das áreas de caatinga arbórea localizada na Área de Influência Indireta – AII.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

O estrato rasteiro frequentemente é esparso (

Figura 6.46) a menos que seja formado por espécies de bromélias terrícolas (caroá e macambira), as quais formam moitas adensadas e difíceis de transpor. Dentre os subarbustos e ervas, os mais comuns são as malváceas, leguminosas e Euphorbiaceae.

Figura 6.46: Presenta das espécies Macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f) e Cabeça de Frade (*Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.*)



Fonte: Edésio Felix, 2025.

As famílias Euphorbiaceae e Fabaceae destacam-se por apresentar plantas com diferentes portes e estarem presente em toda a áreas de estudo. A família das Anacardiaceae apresenta exemplares das espécies *Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl. (Aroeira) e também o *Spondias tuberosa* Arruda (Umbuzeiro). Essas duas espécies foram registradas nas áreas de caatinga arbustiva e também de caatinga arbórea. As espécies já citadas de cactáceas ocorrem de forma espaçadas, individualmente ou formando pequenas moitas, que normalmente estão associadas com as bromélias terrícolas, compondo um ambiente protegido ideal para pequenos lagartos, pássaros e mamíferos.

Entre as espécies de maior porte amostradas nos levantamentos qualitativos, destaca-se a aroeira (*Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl.), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild), imbiruçu, angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschu), imburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* Mart.) e Catanduba

(*Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson). Essa última espécie se apresenta em algumas como verdadeira "floresta" sendo totalmente recoberto por ela (Figura 6.47).

Figura 6.47: Áreas com maior dominância da espécie *Pityrocarpa moniliformis*.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Ainda assim, há grande frequência de indivíduos arbustivos médios com muitas ramificações basais, gerando cobertura de 60 a 90% na estação chuvosa. As árvores de pequeno porte apresentam também muitas ramificações basais, e se sobressaem do estrato arbustivo, como as caroás e macambiras, formando dossel descontínuo de cobertura irregular.

6.2.1.2.3.1.2 Caatinga Arbustiva

A composição florística é semelhante à apresentada para a caatinga arbórea, variando, porém, no grau de adensamento e no porte. Na área em estudo esta formação pode ocorrer em fragmentos significativos com características homogêneas, no entanto, podem ser observadas manchas de vegetação arbustiva isoladas e/ou associadas à

fragmentos de caatinga arbórea. Devido à grande semelhança entre estas duas subcategorias do bioma, a delimitação das áreas é bastante dificultada.

Esta fisionomia de caatinga se caracterizou pela grande frequência de indivíduos arbustivos médios com muitas ramificações basais. Na área de estudo, a caatinga arbustiva apresenta-se antropizada em vários trechos, sendo caracterizada por agrupamentos heterogêneos e esparsos de plantas espinhosas, como Cactáceas e Bromeliáceas terrícolas, em torno de arbustos espinhosos.

O porte geral observado foi considerado baixo, variando de 1 a 4 m de altura, com presença de espécie de maior porte, e que se destacam, como é o caso da aroeira. Essa vegetação, em alguns pontos, apresenta aspectos esparso e ralo, formando clareiras onde se pode ver o solo, ou por vezes onde se encontram grandes populações adensadas de macambiras (*Bromelia* sp.), além de algumas cactáceas como rabo-de-raposa (*Arrojadoa* sp.), cabeça-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.), que também se faz notável nesta formação.

Espécies bem conhecidas de Cactaceae (Figura 6.48) dão uma fisionomia típica a certas áreas das caatingas, mas encontram-se praticamente ausentes em outras. Entre os principais representantes da família cita-se: rabo-de-raposa, mandacaru, cabeça-de-frade, palmatória, xique-xique, entre outras. Espécies como o mandacaru e o mandacaru-de-facho, podem atingir até 7 metros de altura.

Figura 6.48: Presença de Cactáceas localizadas na área de caatinga arbustiva.



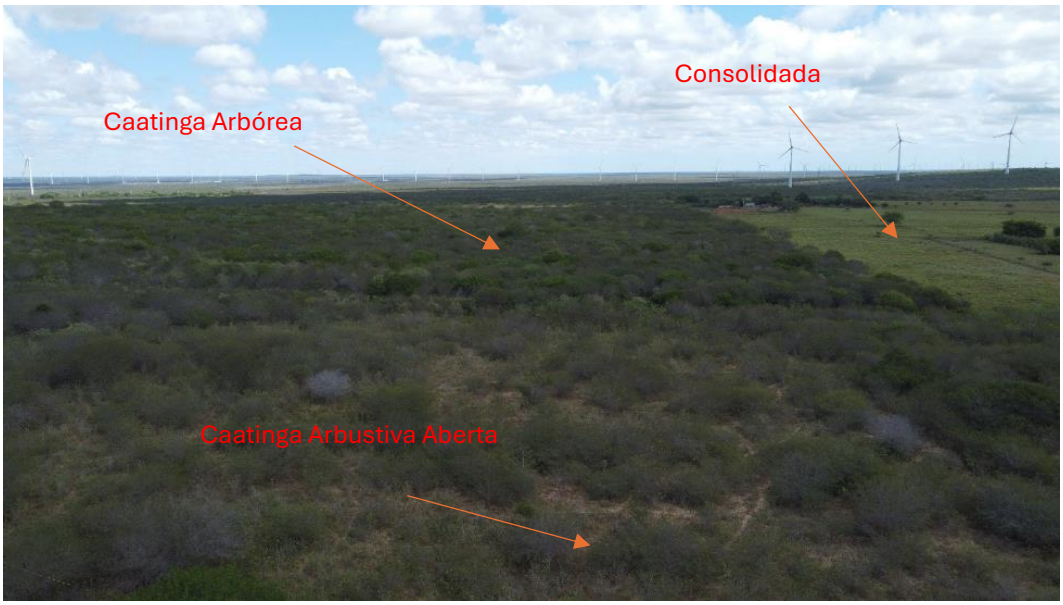
Fonte: Edésio Felix, 2025.

No estrato herbáceo, destaca-se a presença das malváceas: guaxuma; melosa; mela-bode, malva-roxa, pavonia, malvas e malva-amarela, além de outros representantes das espécies *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *Herissantia tiubae* (K.Schum.) Brizicky, *Melochia tomentosa* L., *Sida cordifolia* L. e *Sida maculata* Cav.

Com grande variação fisionômica, as áreas de caatinga arbustiva mostram sinais de variações, possivelmente relacionadas às características dos solos e pressão antrópica, que podem ser provocadas pelas atividades agrícolas e pecuárias desenvolvidas na região, como também pela fragmentação ocorrido pela implantação dos projetos eólicos e suas estruturas associadas.

Em alguns trechos observa-se o predomínio de vegetação herbáceo-arbustiva aberta, enquanto em outros, se verifica um aspecto mais adensados com arbustos e arvoretas (Figura 6.49 e Figura 6.50). Das espécies encontradas nesta formação, na área do empreendimento, pode-se destacar: *Combretum glaucocarpum* Mart., *Croton heliotropiifolius* Kunth, *Croton jacobinensis* Baill, *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill, *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., *Manihot carthagenensis* (Jacq.) Müll.Arg, *Sapium glandulosum* (L.) Morong, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis, *Dioclea virgata* (Rich.) Amshoff e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

Figura 6.49: Imagem aérea onde é observado áreas de caatinga arbustiva, caatinga arbórea e áreas consolidadas, todas localizada na ADA.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 6.50: Aspecto das áreas de caatinga arbustiva registradas na área de influência Direta – ADA.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Figura 6.51: Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) registrados nas áreas de caatinga arbustiva.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Figura 6.52: Destaque das espécies arbóreas *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett e *Cenostigma pyramidale* localizados nas áreas de caatinga arbustiva.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.1.2.3.1.3 Lista de espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento.

No Quadro 6.23 abaixo é apresentado a lista de espécie registradas nas áreas de influência direta que foram obtidas através de revisão de literatura (AII), caminhamento de campo realizado na AII, AID e ADA) e das unidades amostrais implantadas na ADA.

Quadro 6.23: Lista de espécies registrada nas áreas de influência indireta (AII), de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Origem	Endêmica do Brasil
Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze		Erv	Nativa	Não
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla	Quebra-panela	He	Nativa	Não
Amaranthaceae	*Amaranthus viridis* L.		Erv	Naturalizada	Não
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale* L.	Cajueiro	Ar	Nativa	Não
Anacardiaceae	*Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl.	Aroeira	Ar	Nativa	Não
Anacardiaceae	*Schinopsis brasiliensis* Engl.	Baraúna	Ar	Nativa	Não
Anacardiaceae	*Spondias tuberosa* Arruda	Umbuzeiro	Ar	Nativa	Sim

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Origem	Endêmica do Brasil
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc.	Pereiro	Ar	Nativa	Não
Apocynaceae	*Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton	Algodão de seda	Ab	Naturalizada	Não
Arecaceae	*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	Pa	Nativa	Sim
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Pacoté	Ar	Nativa	Não
Bromeliaceae	*Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb.		Erv	Nativa	Sim
Bromeliaceae	*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira	Erv	Nativa	Sim
Bromeliaceae	*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez	Caroá	Erv	Nativa	Sim
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett	Imburana-de-cambão	Ar	Nativa	Não
Cactaceae	*Arrojadoa rhodantha* (Gürke) Britton & Rose	Rabo-de-raposa	Ab	Nativa	Sim
Cactaceae	*Cereus jamacaru* DC.	Mandacaru	Ar	Nativa	Sim
Cactaceae	*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.	Cabeça-de-frade	Sb	Nativa	Sim
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.	Palma-forrageira	Ab	Naturalizada	Não
Cactaceae	*Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Quipá	Sb	Nativa	Sim
Cactaceae	*Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Palmatória	Ab	Nativa	Sim
Cactaceae	*Xiquexique gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Lavor & Calvente	Xique-xique	Ab	Nativa	Não
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl	Feijão-bravo	Ab	Nativa	Não
Capparaceae	*Neocalyptrocalyx longifolium* (Mart.) Cornejo & Iltis	Icó-peludo	Ab	Nativa	Não
Combretaceae	*Combretum glaucocarpum* Mart.	Vaqueta	Ar	Nativa	Não
Combretaceae	*Combretum leprosum* Mart.	Mofumbo	Ab	Nativa	Não
Commelinaceae	*Commelina erecta* L.	Mariana	Erv	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus quercifolius* Pohl	Faveleira	Ar	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus urens* (L.) Arthur	Cansanção	Ab	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Croton heliotropiifolius* Kunth	Velame	Ab	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Croton jacobinensis* Baill.	Marmeleiro	Ar	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Croton tricolor* Klotzsch ex Baill.	Velame	Ab	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.	Pinhão	Ab	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Manihot carthagenensis* (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	Ab	Nativa	Não
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	Burra-leiteira	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.	Imburana-de-cheiro	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Albizia* sp.	Angico-liso	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschu	Angico	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Andira nitida* Mart. ex Benth.	Angelim	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	Mororó	Av	Nativa	Não
Fabaceae	*Calliandra dysantha* Benth.	Caliandra	Ab	Nativa	Não
Fabaceae	*Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Dioclea virgata* (Rich.) Amshoff	Feijão-de-boi	Li	Nativa	Não
Fabaceae	*Lachesiodendron viridiflorum* (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	Surucucu	Ar	Nativa	Não

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Origem	Endêmica do Brasil
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Leucena	Ar	Naturalizada	Não
Fabaceae	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.	Sabiá	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir	Jurema-preta	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Piptadenia retusa* (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema branca	Ab	Nativa	Não
Fabaceae	*Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	Ar	Nativa	Não
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Algaroba	Ar	Naturalizada	Não
Fabaceae	*Senegalia* sp.	Unha-de-gato	Ab	Nativa	Não
Fabaceae	*Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby	Mata-pasto	Erv	Nativa	Não
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon paralias* A.Juss		Ab	Nativa	Não
Malvaceae	*Helicteres baruensis* Jacq.	Guaxuma	Ab	Nativa	Não
Malvaceae	*Herissantia tiubae* (K.Schum.) Brizicky	Mela-bode	Erv	Nativa	Não
Malvaceae	*Melochia tomentosa* L.	Malva-roxa	Erv	Nativa	Não
Malvaceae	*Sida cordifolia* L.	Malva	Erv	Nativa	Não
Malvaceae	*Sida maculata* Cav.	Malva-amarela	Erv	Nativa	Não
Malvaceae	*Waltheria brachypetala* Turcz.	Malva	Ab	Nativa	Não
Malvaceae	*Waltheria indica* L.	Mala	Erv	Nativa	Não
Moraceae	*Ficus* sp.	Gameleira	Ar	Nativa	Não
Myrtaceae	*Eugenia* sp.		Ab	Nativa	Não
Myrtaceae	*Gomidesia* sp.		Ar	Nativa	Não
Passiflora	*Passiflora* sp.	Maracujá-bravo	Tr	Nativa	Não
Poaceae	*Aristida setifolia* Kunth	Capim	Erv	Nativa	Não
Portulacaceae	*Portulaca* sp.	Onze-horas	Erv	Nativa	Não
Rhamnaceae	*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	Ar	Nativa	Não
Rubiaceae	*Alseis pickelii* Pilg. & Schmale		Ar	Nativa	Não
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Laranjeira-do-mato	Ar	Nativa	Não
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Quixabeira	Ar	Nativa	Não
Selaginellaceae	*Selaginella convoluta* (Arn.) Spring	Mão-de-onça	Erv	Nativa	Não
Solanaceae	*Solanum paniculatum* L.	Jurubeba	Ab	Nativa	Não
Verbenaceae	*Lippia origanoides* Kunth	Alecrim-pimenta	Sa	Nativa	Não
Vitaceae	*Cissus decidua* Lombardi	Cipó	Tr	Nativa	Não

Legenda: Hábito: Ar – Arvore; Ab – Arbusto; Erv - erva; Sa – Subarbustivo; Li – Liana; Tr – Trepadeira, Pa - Palmeira.

6.2.1.2.3.1.4 Espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas para a região

De acordo com a Portaria MMA nº 148/2022, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em nenhuma das listagens florísticas apresentadas neste estudo. Considerando o endemismo para a região de estudo, também não foi registrado nenhuma

espécie rara ou endêmica para a área de estudo. Ampliando para o Brasil, temos a presença de algumas espécies, a exemplo de Spo*ndias tuberosa* Arruda, *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore, *Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb., *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f., *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez, *Arrojadoa rhodantha* (Gürke) Britton & Rose, *Cereus jamacaru* DC., *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb., *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy e *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy,conforme pode ser visto no Quadro 6.23.

6.2.1.2.3.1.5 Áreas Consolidadas

De modo geral, as áreas denominadas consolidas são todas aquelas onde houve intervenção humana para o uso da terra (Figura 6.53 e Figura 6.54), seja com finalidade agrícola, implantação de sistemas agropecuários, centros de ocupação humana (rural ou urbano), áreas de exploração de madeira (através de corte seletivo ou não) e áreas abandonadas ou com solo exposto. Cabe destacar que esta categoria de uso representa 26,92% da AID e 19,71% da ADA (ver Quadro 6.22).

Figura 6.53: Registro das áreas consolidadas mapeadas na área de Influência Direta (AID).



Fonte: Elera Renováveis, 2025.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Figura 6.54: Registro das áreas consolidadas mapeadas na área Diretamente afetada (ADA), neste trecho foi realizado um censo com a medição de todos os indivíduos com CAP superior a 6cm.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.1.2.3.1.6 Áreas de Estrutura e Acessos

As áreas de estruturas e acessos que foram mapeados, corresponde aos acessos vicinais existentes a rodovia RN 26 e as áreas de parque eólicos, subestações, redes de média tensão e linhas de transmissão existente na AID (Figura 6.55).

Figura 6.55:Imagem aérea dos parques eólicos localizados na área da AID.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.2.3.2 Resultado o Inventário Florestal realizado na área diretamente afetada (ADA)

6.2.1.2.3.2.1 Resultado Florístico das áreas de caatinga Arbustiva e Arbórea

Mediante o levantamento florístico e estrutural da vegetação caracterizada como caatinga arbustiva presente na área de estudo (220,9843ha), foram mensurados no interior das 24 unidades amostrais alocadas em campo, um total de 2.315 indivíduos com Circunferência a Altura do Peito maior ou igual a seis centímetros (CAP ≥ 6cm). Esses indivíduos foram representados por quatro famílias botânicas identificadas, correspondendo a 12 gêneros e 13 espécies, sendo 12 destas identificados em nível específico (92,31%) e uma em nível genérico (7,69%), conforme mostra o Quadro 6.24.

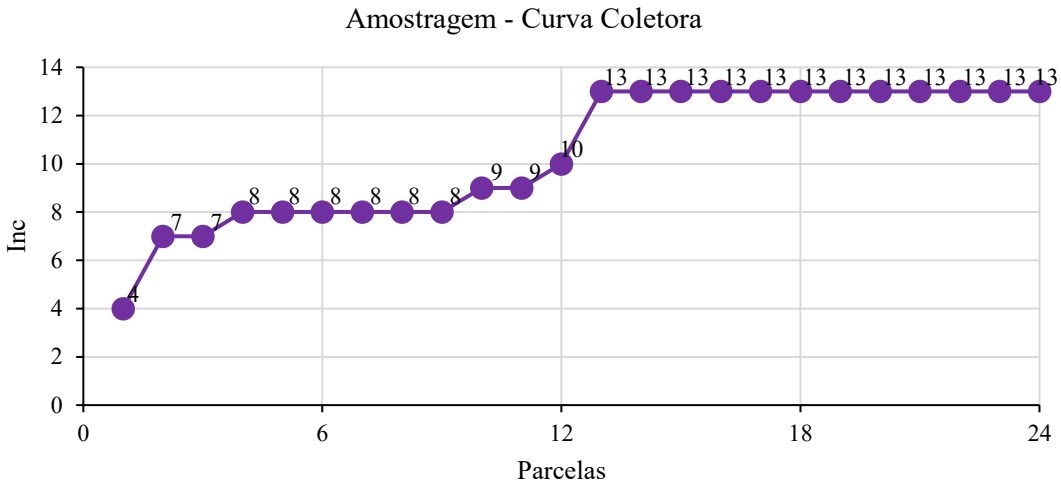
Quadro 6.24: Lista de espécies encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA, classificados em família botânica, nome científico e nome comum.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Fabaceae	*Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira
Fabaceae	*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir	Jurema-preta
Fabaceae	*Senegalia* sp.	Unha-de-gato
Fabaceae	*Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba
Fabaceae	*Piptadenia retusa* (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca
Fabaceae	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá
Euphorbiaceae	*Croton jacobinensis* Baill.	Marmeleiro
Euphorbiaceae	*Jatropha molissima* (Pohl) Baill.	Pinhão
Euphorbiaceae	*Manihot carthagenensis* (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba
Euphorbiaceae	*Croton tricolor* Klotzsch ex Baill.	Velame
Fabaceae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	Mororó
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* Mart.	Umburana cambão
Rhamnaceae	*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild	Juazeiro

Destaca-se que ao analisar a suficiência amostral para o número de espécies, a mesma foi atendida, pois a curva coletora (Gráfico 6.12) apresentou uma estabilização das espécies a partir da 13 parcela, sendo que foram alocadas 24 unidades amostrais, indicando que o aumento no esforço amostral possivelmente não alteraria a listagem de espécies amostradas.

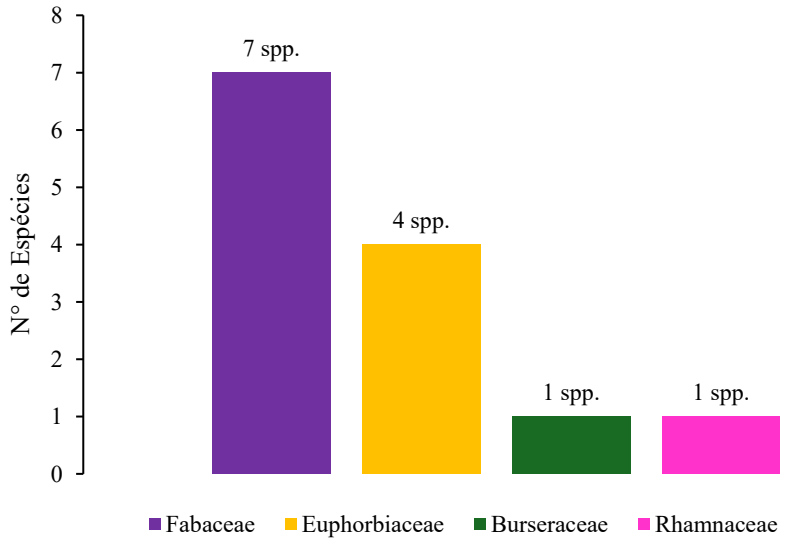
A análise da curva coletora em estudos fitossociológicos é fundamental (SCHILLING; BATISTA, 2008), sendo uma técnica que avalia a relação espécie/área apontada como uma das mais importantes na caracterização de comunidades vegetais (WANDSCHEER *et al.*, 2016). Além disso, a curva coletora permite a avaliação deforma quantitativa, determinando se a amostragem utilizada é representativa da comunidade em estudo (WANDSCHEER *et al.*, 2016). Segundo SILVEIRA *et al.* (2010), estes autores acreditam que a melhor maneira de avaliar o esforço de amostragem é por meio da curva de acumulação de espécies

Gráfico 6.12: Curva Coletora das espécies presentes na área de caatinga arbustiva e arbórea.



Analisando a riqueza de espécies por família botânica (Gráfico 6.13) encontrada nas áreas de caatinga arbustiva e arbórea, verificou-se que Fabaceae teve maior representatividade, com 7 spp., correspondendo a aproximadamente 53,85% do total de espécies inventariadas. A segunda família botânica em termos de número de espécies foi a Euphorbiceae, apresentando 4 spp., representando cerca de 30,77%, seguida das famílias Burseraceae e Rhamnaceae, ambas com apenas uma espécie (7,69%) cada.

Gráfico 6.13: Riqueza de espécies das famílias botânicas encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.



O sucesso na representatividade de espécies das famílias botânicas Fabaceae e Euphorbiaceae em áreas de caatinga é confirmado na literatura na maioria dos levantamentos realizados em outros estados (FABRICANTE e ANDRADE, 2007; LACERDA *et al*., 2010; GUEDES *et al.,* 2012; SILVA *et al.,* 2012; CALIXTO JÚNIOR e DRUMOND, 2014; LEITE *et al.,* 2015; SANTOS *et al.,* 2017), e também no Rio Grande do Norte (SANTANA; SOUTO, 2006; ROQUE *et al*., 2009; DIAS *et al.,* 2014; BESSA; MEDEIROS, 2011).

Quando analisado o número de indivíduos para cada família botânica (Quadro 6.25), observou-se que Fabaceae e Euphorbiaceae também se destacaram, sendo as mais representativas na área, com 2.036 (87,95%) e 271 (11,71%) indivíduos, respectivamente. O Quadro a seguir mostra o número de indivíduos e sua respectiva representação percentual de cada uma dessas famílias botânicas, em relação ao número de indivíduos amostrados em todas as parcelas.

Quadro 6.25: Número de indivíduos e sua respectiva representação percentual de cada família encontrada na área de caatinga arbustiva e arbórea.

Família	N	%
Burseraceae	5	0,22
Euphorbiaceae	271	11,71
Fabaceae	2.036	87,95
Rhamnaceae	3	0,13

Legenda: N (número de indivíduos) e % (representação percentual).

A nível genérico, observou-se que 11 dos 12 gêneros encontrados na área de caatinga arbustiva e arbórea apresentaram a mesma representatividade com uma espécie, destacando-se dos demais, o gênero *Croton* foi mais representativo com duas espécies. Esse resultado é justificado devido ao *Croton* ser o segundo maior gênero da família Euphorbiaceae (Webster, 1993; Lima, 2015).

Em relação ao número de indivíduos por espécie ocorrente na área de caatinga arbustiva e arbórea, observou-se maior abundância de *Piptadenia retusa* (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger (Jurema Branca) com 653 indivíduos (Quadro 6-10), representando aproximadamente 28,21% dos 2.315 indivíduos mensurados. Destaca-se também o elevado número de indivíduos das espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

(Jurema-preta) e *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira) com 632 (27,30%) e 456 (19,70%) indivíduos, respectivamente.

Contudo, vale ressaltar que por outro lado, algumas espécies foram menos abundantes na área, a exemplo de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild (Juazeiro), *Commiphora leptophloeos* Mart. (Umburana cambão), *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill. (Velame) e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. (Mororó), representadas por apenas três (0,13%), cinco (0,22%), seis (0,26%) e nove (0,39%) indivíduos. O Quadro 6.26 a seguir mostra o número de indivíduos e a representação percentual das espécies amostradas em todas as parcelas alocadas na área de caatinga arbustiva.

Quadro 6.26:Número de indivíduos e representação percentual de cada espécie encontrada na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.

Nome Científico	Nome Comum	N	%
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	456	19,70
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	632	27,30
Senegalia sp.	Unha-de-gato	78	3,37
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	191	8,25
Piptadenia retusa (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	653	28,21
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	17	0,73
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	224	9,68
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	29	1,25
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	12	0,52
Croton tricolor Klotzsch ex Baill.	Velame	6	0,26
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	9	0,39
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	5	0,22
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	3	0,13

Legenda: N (número de indivíduos) e % (representação percentual).

Contribuindo com as interpretações feitas da lista de espécies, a análise florística incluiu estimativas dos índices de similaridade de espécies e diversidade. Nessa perspectiva a riqueza de espécies (S) variou de 1 a 6, entre as 24 parcelas distribuídas na área. Ao todo, foram encontradas 13 espécies na amostragem total da ADA.

Os valores de diversidade máxima ln(S) variaram entre 0 ,00 e 1,79 nas parcelas, com valor global para a amostragem de 2,56. Foram encontrados valores para o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), variou entre 0,00 nats.ind^{-1} e 1,32 nats.ind^{-1}. Considerando a amostragem como um todo, o valor de H' foi de 1,75 nats.ind^{-1}, valor

superior ao encontrado por Maracajá *et al*. (2003), em ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. Porém inferior ao observado por Lira *et al*. (2007), na Floresta Nacional de Açu, também no RN.

O Índice de Dominância de Simpson (C) varia de 0,00 a 0,71, enquanto o Índice de Equabilidade de Pielou (J) (Quadro 6.27) em área objetivo de supressão, variou de 0,00 a 1,00, com geral de 0,68.

Considerando que mais próximo de um (1) o valor de J, maior será a diversidade florística da comunidade em estudo (Quadro 6.27), observar-se a importância compartilhada por várias espécies na comunidade, com diversidade considerado como intermediária.

Quadro 6.27:Análise da diversidade da vegetação de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.

Parcela	N	S	Ln(S)	H'	C	J	QM
1	80	4	1,39	1,10	0,63	0,79	1 : 20
2	113	6	1,79	1,32	0,68	0,74	1 : 18,833
3	86	4	1,39	1,29	0,71	0,93	1 : 21,5
4	86	5	1,61	0,59	0,26	0,37	1 : 17,2
5	120	2	0,69	0,69	0,50	1,00	1 : 60
6	105	3	1,10	0,95	0,57	0,86	1 : 35
7	91	3	1,10	0,68	0,42	0,62	1 : 30,333
8	100	2	0,69	0,69	0,50	0,99	1 : 50
9	92	4	1,39	0,89	0,50	0,64	1 : 23
10	111	3	1,10	0,71	0,40	0,65	1 : 37
11	69	1	0,00	0,00	0,00	-	1 : 69
12	85	4	1,39	0,71	0,38	0,51	1 : 21,25
13	123	6	1,79	0,59	0,26	0,33	1 : 20,5
14	97	3	1,10	0,55	0,30	0,50	1 : 32,333
15	91	5	1,61	1,03	0,57	0,64	1 : 18,2
16	110	2	0,69	0,38	0,22	0,55	1 : 55
17	86	3	1,10	0,78	0,45	0,71	1 : 28,667
18	97	5	1,61	1,24	0,69	0,77	1 : 19,4
19	103	3	1,10	0,54	0,28	0,49	1 : 34,333
20	105	3	1,10	0,76	0,46	0,69	1 : 35
21	121	5	1,61	0,55	0,27	0,34	1 : 24,2
22	94	5	1,61	0,61	0,29	0,38	1 : 18,8
23	73	5	1,61	1,05	0,59	0,65	1 : 14,6
24	77	4	1,39	1,06	0,57	0,77	1 : 19,25

Parcela	N	S	Ln(S)	H'	C	J	QM
Geral	2.315	13	2,56	1,75	0,79	0,68	1 : 178,077

Legenda: N = número de indivíduos amostrados; S = Número de espécies amostradas; ln(S) = Diversidade máxima; H'= Índice de Shannon-Weaver; C = Índice de Simpson; J = Equabilidade de Pielou; QM = Coeficiente de mistura de Jentsch.

Quanto aos parâmetros da estrutura horizontal (fitossociológicos) que retrata da cobertura vegetal na área estudada, podendo contribuir para se obter informações importantes acerca dos processos ecológicos e comportamentos de uma comunidade vegetal, no que diz respeito às suas características básicas e fundamentais, a exemplo da dinâmica populacional e processos sucessionais que ocorrem nos diversos ambientes ecológicos. Os principais parâmetros fitossociológicos analisados são apresentados no Quadro 6.28.

Com base na caracterização fitossociológica da área, é permitido afirmar que a formação vegetacional (caatinga arbustiva e arbórea) teve Densidade Absoluta total de 2.411,46 ind./ha e Área Basal amostrada de 6,981 m².

Em relação aos parâmetros da estrutura horizontal, verificou-se que a espécie *Piptadenia retusa* (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger (Jurema Branca) foi considerada a mais abundante, com Densidade Absoluta (DA) de 680,21 ind/ha e Densidade Relativa de (DR) de 28,21%. Para os valores de frequência a espécie *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira) se sobressaiu com maior Frequência Absoluta (FA = 83,33%) e maior Frequência Relativa (FR = 22,22), indicando que essa espécie foi encontrada em 20 das 24 unidades amostrais, sendo as de N° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23 e 24.

Para os demais parâmetros a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) apresentou maior grau de ocupação da área, considerando-se dominante com valores de Dominância Absoluta (DoA = 2,78%) e Dominância Relativa (DoR = 38,23%), bem como maior índice de valor de importância (IVI), representando 26,66% do valor de importância ecológica total para a área estudada.

Quadro 6.28:Principais parâmetros fitossociológicos calculados para a área caatinga arbustiva e arbórea.

Nome Científico	Nome Comum	N	ABP	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI %
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	456	0,947	475,00	19,70	83,33	22,22	0,99	13,57	18,50
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	632	2,669	658,33	27,30	54,17	14,44	2,78	38,23	26,66
Senegalia sp.	Unha-de-gato	78	0,167	81,25	3,37	37,50	10,00	0,17	2,39	5,25
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	191	0,619	198,96	8,25	16,67	4,44	0,65	8,87	7,19
Piptadenia retusa (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	653	2,165	680,21	28,21	54,17	14,44	2,26	31,01	24,56
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	17	0,017	17,71	0,73	20,83	5,56	0,02	0,24	2,18
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	224	0,305	233,33	9,68	45,83	12,22	0,32	4,37	8,75
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	29	0,047	30,21	1,25	16,67	4,44	0,05	0,67	2,12
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	12	0,014	12,50	0,52	12,50	3,33	0,01	0,19	1,35
Croton tricolor Klotzsch ex Baill.	Velame	6	0,004	6,25	0,26	4,17	1,11	0,00	0,06	0,48
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	9	0,006	9,38	0,39	8,33	2,22	0,01	0,08	0,90
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	5	0,020	5,21	0,22	12,50	3,33	0,02	0,28	1,28
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	3	0,003	3,13	0,13	8,33	2,22	0,00	0,04	0,80

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito; DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; e IVI%: Índice de Valor de Importância Relativo.

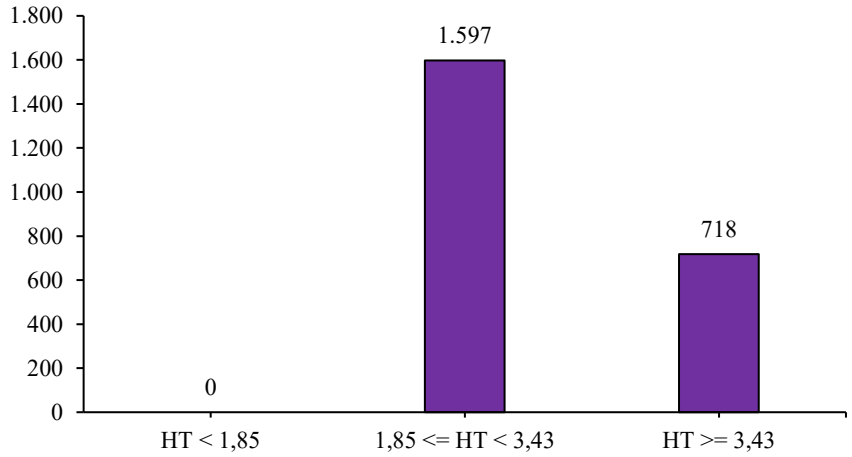
Quanto a distribuição da estrutura vertical da área, às alturas se caracteriza por três estratos principais, sendo o estrato inferior (árvores com altura total inferior à altura média menos um desvio padrão), estrato médio (árvores cuja altura total estiverem compreendidas entre a média aritmética menos um desvio padrão e a média aritmética mais um desvio padrão) e estrato superior (árvores que apresentam altura total superior à média aritmética das alturas de todas as árvores medidas mais um desvio padrão), definidos de acordo com a variação dos dados.

Com base no levantamento, os indivíduos mensurados apresentaram uma composição florística que apresenta posição sociológica dos distintos estratos da seguinte forma: o estrato inferior (HT < 1,85m) apresentou a menor frequência com nenhum indivíduo (0,00%).

Já o estrato intermediário com alturas maiores ou iguais a 1,85m e menores que 3,43m, apresentou maior abundância, sendo 1.597 dos indivíduos amostrados, representando 68,98%. Para essa classe a espécie em destaque foi a *Piptadenia retusa* (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger (Jurema Branca) com 420 dos 1.597 indivíduos, representando cerca de 26,30% da classe.

Contudo, a classe com altura maior ou igual a 3,43m apresentou concentração intermediária com 718 indivíduos, representando cerca de 31,02% da comunidade (Quadro 6.14). Nesta terceira classe de altura, a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) apresentou maior número de indivíduos (284). Assim, é permitido afirmar que houve maior concentração dos indivíduos nas classes de altura próximo à média.

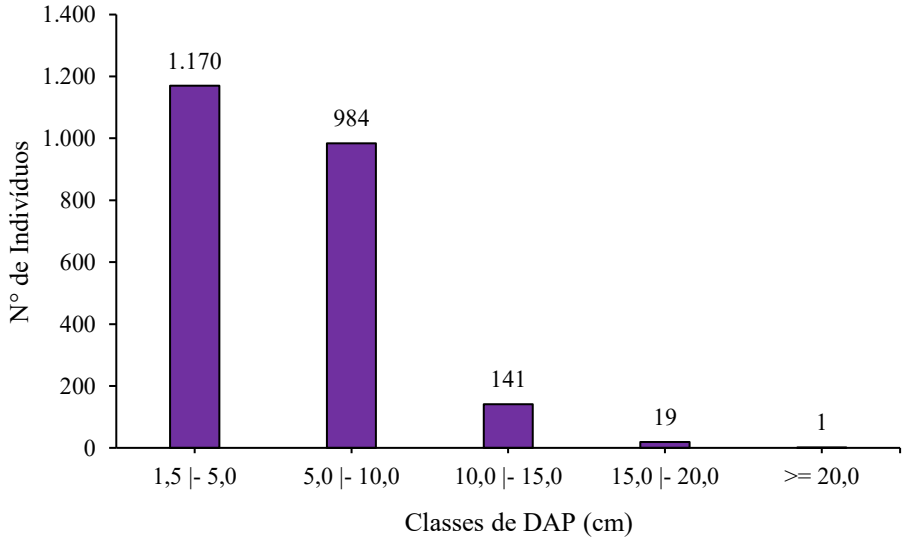
Gráfico 6.14: Estrutura vertical da vegetação de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.



Legenda: HT: Altura Total.

Para a análise da distribuição diamétrica do ambiente, os indivíduos foram organizados em cinco classes (Gráfico 6.15), de forma que foi feito a inclusão a partir do diâmetro mínimo, equivalendo a 6,0 cm, e a última classe, com os indivíduos que apresentaram diâmetros superiores a 20,0 cm. Verificou-se que as maiores concentrações dos indivíduos (1.170) estão na primeira classe de diâmetro (DAP maio que 6,0 cm e menor igual a 10 cm), representando cerca de 50,54% do total de indivíduos amostrados. À medida que houve aumento no nível de inclusão ocorreu redução no número de indivíduos.

Gráfico 6.15: Distribuição dos indivíduos presentes na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA, por classe de diâmetro.



Legenda: DAP: Diâmetro a Altura do Peito.

Cálculos foram realizados, permitindo obter a estimativas volumétricas por classes de diâmetro, através do processamento dos dados da caracterização florestal em questão, também foi obtido o volume por espécie em m³ com seus respectivos extrapolamentos por hectare. Caracterizar a distribuição diamétrica é importante, pois se torna possível definir a formação florestal (MACHADO *et al*., 2009; SANTOS NETO, 2020), além de descrever o sortimento de produtos.

Considerando o volume por classe de diâmetro, os resultados que estão apresentados no Quadro 6.29 destacam que a classe II (10,0 |- 15,0) apresentou a maior estimativa de Área basal (3,758), consequentemente foi maior a estimativa de volume (9,5429 m³/ha), representada por 984 indivíduos.

Quadro 6.29: Estimativa Volumétrica por classe de diâmetro na caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.

Classe	Amplitude	N	ABP	VCC (m³/ha)
I	4,0 |- 10,0	1.170	1,229	2,2825
II	10,0 |- 15,0	984	3,758	9,5429
III	15,0 |- 20,0	141	1,542	4,5009
IV	>= 20,0	19	0,418	1,3325

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito e VCC: Volume Com Casca.

Quando é observado o volume das espécies florestais encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea, foram mensuradas e classificadas de acordo com seus volumes totais em m³/ha, (Quadro 6.30). O cálculo volumétrico foi realizado tomando como base o número total dos 2.315 indivíduos representados pelas 13 espécies. Nesse contexto, observou-se que a espécie com maior estimativa de rendimentos foi a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) com 7,1810m³/ha.

Quadro 6.30: Lista de espécies encontradas na área de caatinga arbustiva e arbórea.

Nome Científico	Nome Comum	N	APB	VCC (m³/ha)
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	456	0,947	2,1389
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	632	2,669	7,1810
Senegalia sp.	Unha-de-gato	78	0,167	0,4061
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	191	0,619	1,6363
Piptadenia retusa (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	653	2,165	5,5288
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	17	0,017	0,0356
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	224	0,305	0,6109
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	29	0,047	0,1037
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	12	0,014	0,0256
Croton tricolor Klotzsch ex Baill.	Velame	6	0,004	0,0070
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	9	0,006	0,0110
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	5	0,020	0,0657
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	3	0,003	0,0046
***TOTAIS		2.315	6,981	17,7552

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito e VCC: Volume Com Casca.

Considerando-se a análise para cada uma das 24 parcelas, observou-se que a unidade amostral nº 13 apresentou maior (123) número de indivíduos (Quadro 6.31). Em relação a estimativa de volume, a parcela n° 11 se destacou com 1,1618m³. Quando se avalia a menor estimativa de volume, foi encontrado na amostra nº 21 com 0,3993 m³.

Quadro 6.31:Estimativa Volumétrica por unidade amostral alocadas na área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.

Parcela	N	APB	VCC (m³)
1	80	0,233	0,5412
2	113	0,301	0,7760

Parcela	N	APB	VCC (m³)
3	86	0,300	0,7821
4	86	0,310	0,7407
5	120	0,297	0,6630
6	105	0,289	0,7153
7	91	0,246	0,5829
8	100	0,317	0,7294
9	92	0,305	0,7940
10	111	0,309	0,7604
11	69	0,441	1,1618
12	85	0,331	0,8326
13	123	0,332	0,8534
14	97	0,330	0,7980
15	91	0,298	0,7417
16	110	0,324	0,8046
17	86	0,308	0,8143
18	97	0,296	0,6894
19	103	0,175	0,4029
20	105	0,276	0,6818
21	121	0,198	0,3993
22	94	0,236	0,5223
23	73	0,276	0,6973
24	77	0,252	0,5605

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito e VCC: Volume Com Casca.

Os dados estatísticos encontrados comprovaram a confiabilidade e precisão das estimativas de volume para a supressão da vegetação no local. Para esse resultado foi considerado a toda a área objetivo de supressão vegetal mapeada e apresentada em forma de shape.

No Quadro 6.32 pode-se observar que o erro de Amostragem para a área de caatinga arbustiva e arbórea foi de 7,8595%, sendo estes inferiores a 20%, que é o erro aceitável em levantamentos de vegetação do Bioma Caatinga, em um nível de probabilidade de 90%. Assim, o número ótimo de unidades amostrais foi de seis, sendo que foram locadas em campo 24 parcelas.

Quadro 6.32:Análise Estatística do Inventário Florestal da área de caatinga arbustiva e arbórea presente na ADA.

Parâmetro	Valores
Área Total (ha)	200,8323
Parcelas	24
n (Número Ótimo de Parcelas)	6
Volume Medido	17,0450
Média	0,7102
Desvio Padrão	0,1596
Variância	0,0255
Variância da Média	0,0011
Erro Padrão da Média	0,0326
Erro Padrão da Média %	4,5858
Coeficiente de Variação %	22,4658
Valor de t Tabelado	1,7139
Erro de Amostragem	0,0558
Erro de Amostragem %	7,8595
IC para a Média (90%)	0,654 <= X <= 0,766
IC para a Média por ha (90%)	16,360 <= X <= 19,151
Volume Estimado (m³)	3.565,8177

Levando em consideração a análise estatística, observou-se um volume médio inventariado de 17,7552m³/ha para os níveis de probabilidade utilizados, com intervalo de 16,360 <= X <= 19,151m³/ha. Considerando uma área de 200,8323ha, estima-se um volume a ser suprimido de 3.565,8177m³ com um intervalo de confiança de 3.285,559 <= X <= 3.846,067m³.

6.2.1.2.3.2.2 Resultado Florístico e volumétrico na área consolidada existente na ADA

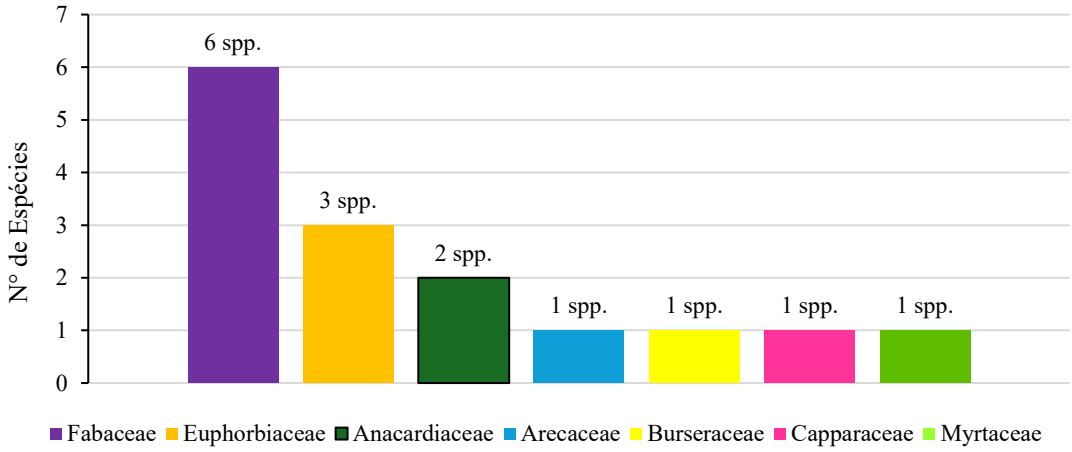
Na área caracterizada como consolidada (49,92 ha), foram mensurados um total de 1.940 indivíduos com Circunferência a Altura do Peito maior ou igual a seis centímetros (CAP ≥ 6cm), representados por oito famílias botânicas identificadas, correspondendo a 16 gêneros e 16 espécies, sendo 14 destas identificados em nível específico (87,50%) e duas em nível genérico (12,50%), conforme mostra Quadro 6.33.

Quadro 6.33:Lista de espécies encontradas na área consolidada existente na ADA, classificados em família botânica, nome científico e nome comum.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Fabaceae	*Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira
Fabaceae	*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir	Jurema-preta
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* Mart.	Umburana cambão
Fabaceae	*Piptadenia retusa* (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca
Fabaceae	*Senegalia* sp.	Unha-de-gato
Euphorbiaceae	*Jatropha molissima* (Pohl) Baill.	Pinhão
Myrtaceae	*Eucalyptus* sp.	Eucaliptos
Rhamnaceae	*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild	Juazeiro
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Algaroba
Anacardiaceae	*Spondias tuberosa* Arruda	Umbuzeiro
Euphorbiaceae	*Croton jacobinensis* Baill.	Marmeleiro
Arecaceae	*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba
Capparaceae	*Capparis flexuosa* L.	Feijão-bravo
Fabaceae	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale* L.	Cajueiro
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	Burra-leiteira

Quando é observado a riqueza de espécies por família botânica encontrada na área consolidada, verificou-se que Fabaceae teve maior representatividade, com 6 spp., correspondendo a aproximadamente 37,50% do total de espécies inventariadas (Gráfico 6.16). A segunda família botânica em termos de número de espécies foi a Euphorbiceae apresentando 3 spp., representando cerca de 18,75%, seguida da Anacardiaceae com 2 spp. (12,50%). As famílias Arecaceae, Burseraceae, Capparaceae, Myrtaceae e apresentam apenas uma espécie (6,25%) cada.

Gráfico 6.16: Riqueza de espécies das famílias botânicas encontradas na área consolidada existente na ADA.



Para o número de indivíduos para cada família botânica (Quadro 6.34) a Fabaceae e Euphorbiaceae foram superiores as demais famílias, sendo as mais representativas na área, com 1.311 (67,58%) e 582 (30,00%) indivíduos, respectivamente.

Quadro 6.34: Número de indivíduos e sua respectiva representação percentual de cada família encontrada na área consolidada existente na ADA.

Família	N	%
Anacardiaceae	8	0,41
Arecaceae	2	0,10
Burseraceae	19	0,98
Capparaceae	1	0,05
Euphorbiaceae	582	30,00
Fabaceae	1.311	67,58
Myrtaceae	1	0,05
Rhamnaceae	16	0,82

Legenda: N (número de indivíduos) e % (representação percentual).

A nível genérico, observou-se que foram encontrados 16 gêneros na área consolidada, apresentando a mesma representatividade com uma espécie cada. Para o número de indivíduos por espécie (Quadro 8-14), a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) e *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira) foram mais abundantes com 699 (36,03%) e 529 (27,27%) indivíduos, respectivamente.

Destaca-se que quatro das 16 espécies foram menos abundantes com apenas um indivíduo, sendo o *Eucalyptus* sp. (Eucaliptos), *Capparis flexuosa* L. (Feijão-bravo), *Anacardium occidentale* L. (Cajueiro) e *Sapium glandulosum* (L.) Morong (Burra-leiteira), respectivamente. O Quadro 6.35 a seguir mostra o número de indivíduos e a representação percentual das espécies amostradas.

Quadro 6.35: Número de indivíduos e representação percentual de cada espécie encontrada na área consolidada existente na ADA.

Nome Científico	Nome Comum	N	%
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	529	27,27
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	699	36,03
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	19	0,98
Piptadenia retusa (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	19	0,98
Senegalia sp.	Unha-de-gato	28	1,44
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	46	2,37
Eucalyptus sp.	Eucaliptos	1	0,05
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	16	0,82
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Algaroba	27	1,39
Spondias tuberosa Arruda	Umbuzeiro	7	0,36
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	535	27,58
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	2	0,10
Capparis flexuosa L.	Feijão-bravo	1	0,05
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	9	0,46
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	1	0,05
Sapium glandulosum (L.) Morong	Burra-leiteira	1	0,05

Legenda: N (número de indivíduos) e % (representação percentual).

Para os parâmetros da estrutura horizontal (Quadro 6.36) e com base na caracterização fitossociológica da área, a formação vegetacional (área consolidada) teve Densidade Absoluta total de 32,91 ind./ha e Área Basal amostrada de 10,180 m².

Em relação aos demais parâmetros da estrutura horizontal, verificou-se que a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) se destacou, sendo considerada a mais abundante, com Densidade Absoluta (DA) de 11,86 ind/ha e Densidade Relativa de (DR) de 36,03%. Além disso a espécie se sobressaiu com maior grau de ocupação da área, considerando-se dominante com valores de Dominância Absoluta (DoA = 0,0679%) e

Dominância Relativa (DoR = 39,31%), bem como maior índice de valor de importância (IVI), representando 27,20% do valor de importância ecológica total para a área estudada.

Quadro 6.36: Principais parâmetros fitossociológicos calculados para a área consolidada existente na ADA.

Nome Científico	Nome Comum	N	APB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI %
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	529	0,673	8,97	27,27	100,00	6,25	0,01	0,0114	13,38
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	699	4,002	11,86	36,03	100,00	6,25	0,07	0,0679	27,20
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	19	0,845	0,32	0,98	100,00	6,25	0,01	0,0143	5,18
Piptadenia retusa (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	19	0,043	0,32	0,98	100,00	6,25	0,00	0,0007	2,55
Senegalia sp.	Unha-de-gato	28	0,074	0,48	1,44	100,00	6,25	0,00	0,0013	2,81
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	46	0,076	0,78	2,37	100,00	6,25	0,00	0,0013	3,12
Eucalyptus sp.	Eucaliptos	1	0,072	0,02	0,05	100,00	6,25	0,00	0,0012	2,34
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	16	0,139	0,27	0,82	100,00	6,25	0,00	0,0024	2,81
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Algaroba	27	2,758	0,46	1,39	100,00	6,25	0,05	0,0468	11,58
Spondias tuberosa Arruda	Umbuzeiro	7	0,727	0,12	0,36	100,00	6,25	0,01	0,0123	4,58
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	535	0,456	9,08	27,58	100,00	6,25	0,01	0,0077	12,77
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	2	0,183	0,03	0,10	100,00	6,25	0,00	0,0031	2,72
Capparis flexuosa L.	Feijão-bravo	1	0,025	0,02	0,05	100,00	6,25	0,00	0,0004	2,18
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	9	0,060	0,15	0,46	100,00	6,25	0,00	0,0010	2,44
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	1	0,026	0,02	0,05	100,00	6,25	0,00	0,0004	2,19
Sapium glandulosum (L.) Morong	Burra-leiteira	1	0,021	0,02	0,05	100,00	6,25	0,00	0,0004	2,17

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito; DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; e IVI%: Índice de Valor de Importância Relativo.

Seguindo o padrão da área de caatinga arbustiva, os indivíduos presentes na área caracterizada como consolidada apresentara uma distribuição da estrutura vertical, com às alturas se caracteriza por três estratos principais, sendo o estrato inferior (árvores com altura total inferior à altura média menos um desvio padrão), estrato médio (árvores cuja altura total estiverem compreendidas entre a média aritmética menos um desvio padrão e a média aritmética mais um desvio padrão) e estrato superior (árvores que apresentam

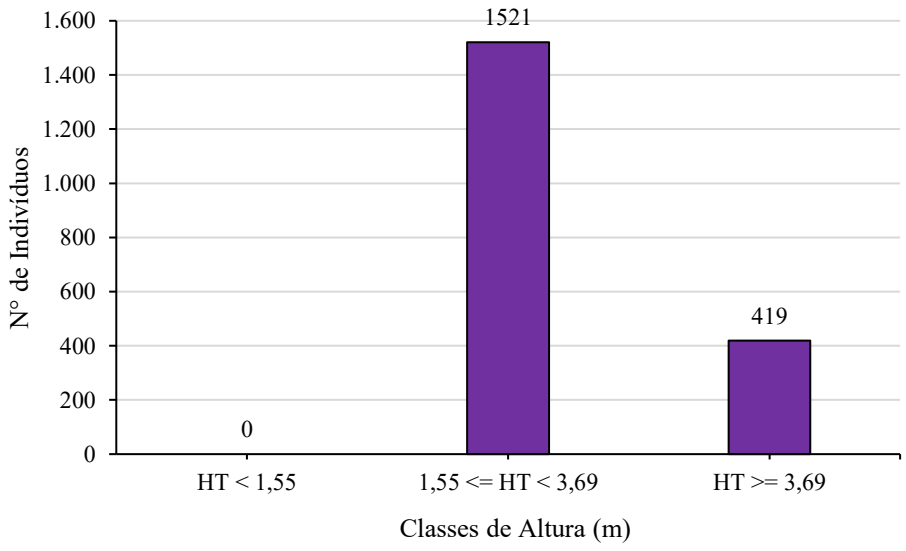
altura total superior à média aritmética das alturas de todas as árvores medidas mais um desvio padrão), definidos de acordo com a variação dos dados.

Os indivíduos mensurados apresentaram uma composição florística que apresenta posição sociológica dos distintos estratos da seguinte forma: o estrato inferior (HT < 1,55m) apresentou a menor frequência com nenhum indivíduo (0,00%).

No estrato intermediário com alturas maiores ou iguais a 1,55m e menores que 3,69m, apresentou maior abundância, sendo 1.521 dos indivíduos amostrados, representando 78,40%. Para essa classe a espécie em destaque foi a *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira) com 503 indivíduos.

Contudo, a classe com altura maior ou igual a 3,69m apresentou concentração intermediária com 419 indivíduos, representando cerca de 21,60% da comunidade (Gráfico 6.17). Para estar classe de altura, a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) apresentou maior número de indivíduos (310). Assim, é permitido afirmar que houve maior concentração dos indivíduos nas classes de altura próximo à média.

Gráfico 6.17: Estrutura vertical da vegetação presente na área consolidada existente na ADA.

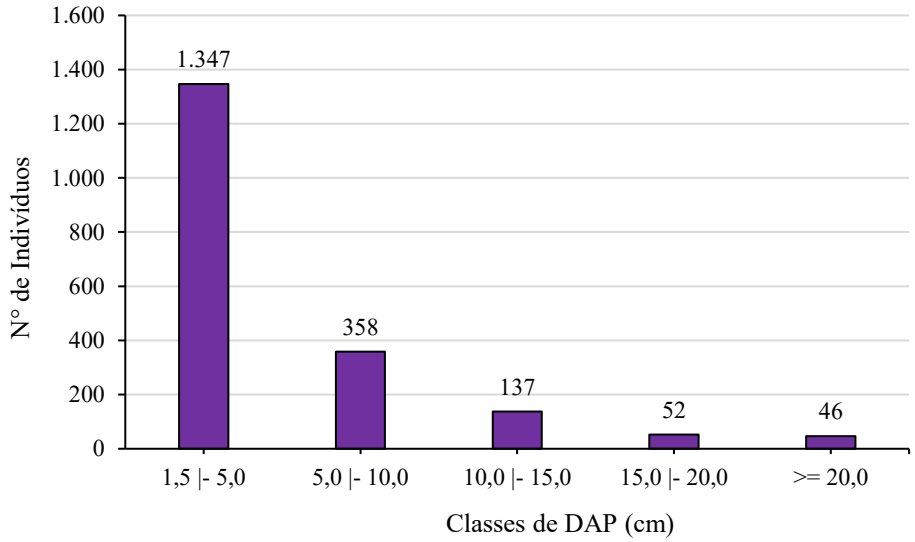


Legenda: HT: Altura Total.

Na distribuição diamétrica do ambiente, os indivíduos foram organizados em quatro classes (Figura 6-31), de forma que foi feito a inclusão a partir do diâmetro mínimo, equivalendo a 4,0 cm, e a última classe com os indivíduos que apresentaram diâmetros superiores a 20,0 cm. Assim, a primeira classe de diâmetro (DAP maior que

4,0 cm e menor igual a 10 cm) apresentou maiores concentrações dos indivíduos (1.347), representando cerca de 69,43% do total de indivíduos amostrados. À medida que houve aumento no nível de inclusão ocorreu redução no número de indivíduos.

Gráfico 6.18:Distribuição dos indivíduos presentes na área consolidada existente na ADA, por classe de diâmetro.



Legenda: DAP: Diâmetro a Altura do Peito.

Considerando o volume por classe de diâmetro, os resultados que estão dispostos no Quadro 6.37 verificam-se que a classe III (15,0 |- 20,0) apresentou a maior estimativa de Área basal (1,635), consequentemente obteve a maior estimativa de volume (4,6755 m³/ha), representada por 137 indivíduos.

Quadro 6.37: Estimativa Volumétrica por classe de diâmetro dos indivíduos da área consolidada existente na ADA.

Classe	Amplitude	N	ABP	VCC (m³/58,9476ha)
I	4,0 |- 10,0	1347	1,169	2,1486
II	10,0 |- 15,0	358	1,375	3,3229
III	15,0 |- 20,0	137	1,635	4,6756
IV	>= 20,0	52	1,211	3,7466

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito e VCC: Volume Com Casca.

Em relação aos valores para o volume das espécies florestais encontradas na área considerada existente na ADA, esses resultados foram mensurados e classificados de

acordo com seus volumes totais em m³/ha (Quadro 6.38). O cálculo volumétrico foi realizado tomando como base o número total dos 1.940 indivíduos representados pelas 16 espécies. Assim, observou-se que as espécies com maiores estimativas de rendimentos foram a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba) com 16,0618m³/ha e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) com 11,1145m³/ha.

Quadro 6.38: Lista de espécies encontradas na área consolidada existente na ADA.

Nome Científico	Nome Comum	N	AB	VCC (m³/ha)
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	529	0,673	1,3238
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	699	4,002	11,1145
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana	19	0,845	3,4483
Piptadenia retusa (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	19	0,043	0,0886
Senegalia sp.	Unha-de-gato	28	0,074	0,1499
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	46	0,076	0,1609
Eucalyptus sp.	Eucaliptos	1	0,072	0,3582
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	16	0,139	0,3686
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Algaroba	27	2,758	16,0618
Spondias tuberosa Arruda	Umbuzeiro	7	0,727	3,0886
Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	535	0,456	0,8651
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	2	0,183	0,8591
Capparis flexuosa L.	Feijão-bravo	1	0,025	0,0728
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	9	0,060	0,1751
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	1	0,026	0,0807
Sapium glandulosum (L.) Morong	Burra-leiteira	1	0,021	0,0412

Legenda: N: Número de Indivíduos; APB: Área Basal no Peito e VCC: Volume Com Casca.

6.2.1.2.3.2.3 Resumo volumétrico para as áreas de caatinga e áreas consolidadas na ADA

O Quadro 6.39 a seguir, mostra o resumo volumétrico por espécie em cada área (caatinga arbustiva e arbórea, assim como na área consolidada), além da soma dos volumes para a área total. Verificou-se que para os 254,02 ha (área total do empreendimento), a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) apresentou maior estimativa de volume com 1.442,17m³. Destaca-se que para toda a área, o volume a ser suprimido é estimado em 3.604,07m³ ou 12.289,90st.

Quadro 6.39: Resumo volumétrico das espécies encontradas em ambas as áreas (caatinga arbustiva, arbórea e consolidada) existente na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

ESPÉCIES		Volume (m³)		Volume Total (m³)	Volume Empilhado (st)		Volume Total
Nome Científico	**Nome Comum**	**Caatinga Arbustiva/Arbórea**	**Área consolidada (Censo)**		**Caatinga Arbustiva/Arbórea**	**Área consolidada (Censo)**	
Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Catingueira	429,5602	1,3238	430,8840	1464,8003	4,5142	1469,3145
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema-preta	1442,1767	11,1145	1453,2912	4917,8227	37,9004	4955,7231
Commiphora leptophloeos Mart.	Umburana cambão	13,1947	3,4483	16,6430	44,9939	11,7587	56,7526
Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke	Jurema Branca	1110,3616	0,0886	1110,4502	3786,3331	0,3021	3786,6353
Senegalia sp	Unha-de-gato	81,5580	0,1499	81,7079	278,1128	0,5112	278,6239
Jatropha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão	20,8263	0,1609	20,9872	71,0177	0,5487	71,5664
Eucalyptus sp	Eucaliptos	0,0000	0,3582	0,3582	0,0000	1,2215	1,2215
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	0,9238	0,3686	1,2924	3,1503	1,2569	4,4072
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Algaroba	0,0000	16,0618	16,0618	0,0000	54,7707	54,7707
Spondias tuberosa Arruda	Umbuzeiro	0,0000	3,0886	3,0886	0,0000	10,5321	10,5321
Croton jacobinensis Baill	Marmeleiro	122,6885	0,8651	123,5536	418,3676	2,9500	421,3176
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	0,0000	0,8591	0,8591	0,0000	2,9295	2,9295
Capparis flexuosa L.	Feijão-bravo	0,0000	0,0728	0,0728	0,0000	0,2482	0,2482
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	7,1496	0,1751	7,3247	24,3802	0,5971	24,9773
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	0,0000	0,0807	0,0807	0,0000	0,2752	0,2752
Sapium glandulosum (L.) Morong	Burra-leiteira	0,0000	0,0412	0,0412	0,0000	0,1405	0,1405
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	328,6219	0,0000	328,6219	1120,6007	0,0000	1120,6007
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll.Arg	Maniçoba	5,1413	0,0000	5,1413	17,5319	0,0000	17,5319
Croton tricolor Klotzsch ex Baill	Velame	1,4058	0,0000	1,4058	4,7939	0,0000	4,7939
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	2,2092	0,0000	2,2092	7,5332	0,0000	7,5332
Total		**3.565,82**	**38,26**	**3.604,07**	**12.159,44**	**130,46**	**12.289,90**

6.2.1.2.3.2.4 Espécies com potencias de uso na região

Algumas das espécies florestais lenhosas do Bioma Caatinga podem ser utilizadas para diferentes finalidades. Estudos realizados mostram as categorias de usos e os potenciais oferecidos por essas espécies da caatinga, a exemplo do desenvolvido por Roque *et al.* (2013) no Rio Grande do Norte. Assim, frami descrito alguns dos possíveis usos das principais (em termos de possibilidade de uso na região) espécies mensuradas na ADA (área de caatinga arbustiva, caatinga arbórea e na área consolidada), conforme descrito na literatura.

Dentre os usos da espécie *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis (Catingueira), destaca-se a utilização na medicina popular (MAIA, 2012), com capacidade antioxidante, anti-inflamatório, antibacteriana (MORAES *et al*., 2020), o uso de sua madeira, servindo como fonte de lenha, carvão, estacas, mourões (MAIA, 2012) e forrageiro (LOPES *et al*., 2017).

Para a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (Jurema-preta) pode mencionar que sua madeira é muito utilizada para retirada de lenha, produção de carvão vegetal e confecção de cercados, utilizando-se como estacas e mourões (CALEGARI *et al*., 2021), extratos tânicos (CALEGARI *et al*., 2021) e fins farmacológicos (ROQUE; LOIOLA, 2013). Somado a estes, de acordo com Santisteban *et al*. (2019) suas flores fornecendo recursos (pólen e néctar, para muitas espécies de abelhas nativas).

Em relação a *Commiphora leptophloeos* Mart. (Umburana de cambão) é utilizada para lenha, mourões e especialmente na marcenaria, devido sua madeira ser melhor trabalhável, assim como para artesanato (DIAS *et al*., 2021), a exemplo da fabricação de brinquedos (ROCHA, 2018). Este último uso é observado por Rocha (2018) na *Piptadenia retusa* (Jacq.) P. G.Ribeiro, Seigler & Ebinger (Jurema Branca), além de ser utilizada para a construção de estacas, vigas e pilares (MEDEIROS, 2023), produção de carvão, na medicina popular, produção de mel e forragem na alimentação de caprinos e ovinos (MAIA, 2004; ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2007; RAMOS *et al*., 2008; RAMOS; ALBUQUERQUE, 2012).

Apesar da *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba) ser uma espécie exótica, que do ponto de vista ecológico possa ocasionar impactos negativos, Gondim (2018) relata que sua madeira apresenta elevado valor energético. Destaca-se também a *Spondias tuberosa* Arruda (Umbuzeiro), espécie amplamente utilizada, principalmente o uso dos frutos para finalidades alimentícias (SILVA *et al*., 2022), também verificado na

Anacardium occidentale L. (Cajueiro), feito o uso do pseudofruto, e do próprio fruto, bem como, potencial antioxidante, antimicrobiano, anti-inflamatório e antifúngico (RODRIGUES *et al*., 2023).

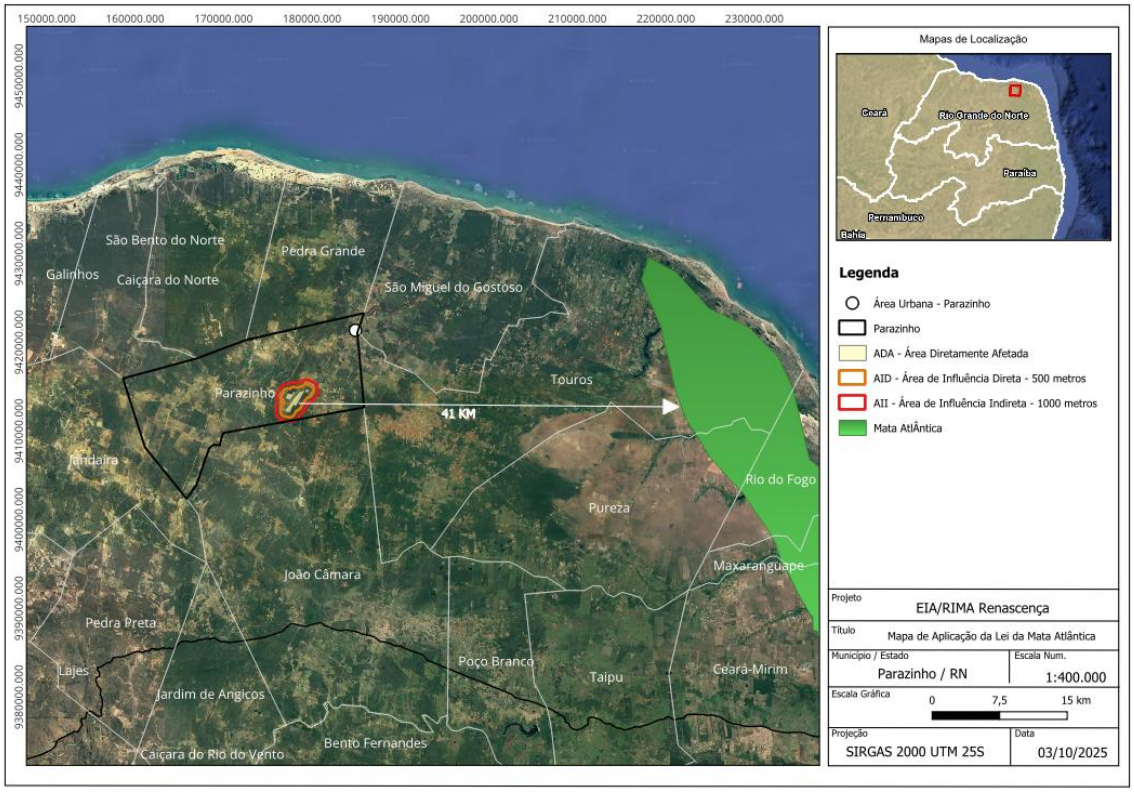
Os possíveis usos das demais espécies não foram descritos, levando em consideração que são menos significativos. Contudo, todas as espécies listadas no levantamento (exceto a algaroba), são importantes no ecossistema local.

6.2.1.3 Mapa de aplicação da Lei de Mata Atlântica

O Bioma Mata Atlântica encontra-se protegido pela Lei Federal n° 11.428/2006, sendo regulamentada pelo Decreto Federal n° 6.660/2008. A delimitação da área de aplicação da Lei de Mata Atlântica foi estabelecida no mapa elaborado pelo IBGE, contemplando a configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas;

Destaca-se que, com base no mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428/2006, a poligonal do empreendimento não apresenta sobreposição em Mata Atlântica (Figura 6.56).

Figura 6.56:Mapa de aplicação da Lei de Mata Atlântica.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.4 Unidades de Conservação – UCs

As Unidades de conservação (UCs) são áreas protegidas criadas pelo Poder Público com o objetivo de conservar a biodiversidade, proteger ecossistemas e promover o uso sustentável dos recursos naturais.

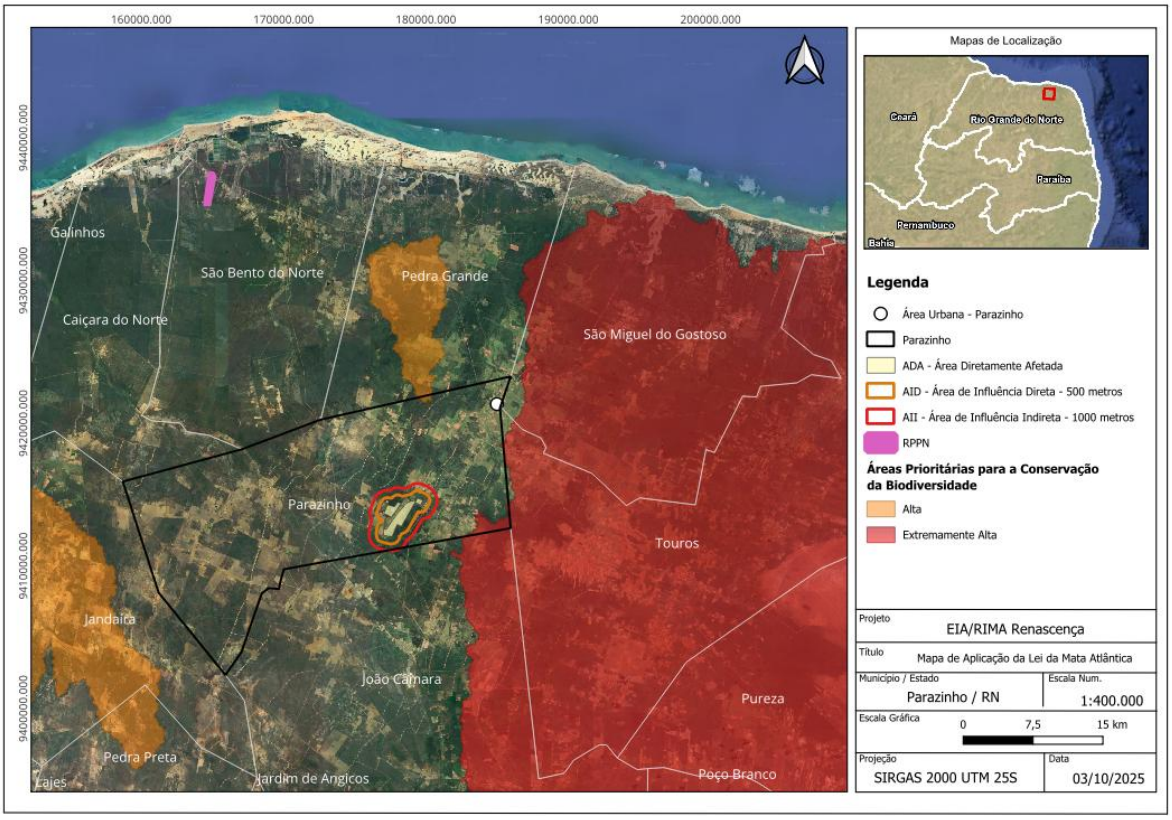
Segundo a Lei N°. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UCs) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal. As UCs compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando a sustentabilidade do uso destas áreas.

Reguladas pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), essas áreas possuem limites definidos e são classificadas em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As primeiras visam à preservação total da natureza, permitindo apenas o uso indireto dos

recursos, enquanto as segundas conciliam a conservação ambiental com a exploração sustentável.

De acordo com o banco de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), não há nenhuma Unidade de Conservação (UC) que intercepta o Complexo Fotovoltaico Renascença. A UC mais próxima é a RPPN Fazenda Santa Helena, situada a 24 km de distância. A segunda UC mais próxima é a Área de Proteção Ambiental (APA) dos Recifes dos Corais, localizada a 47 km do empreendimento, criada pelo Decreto N° 15.476, de 6 de junho de 2001. Está presente nos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros e possui 180.000 hectares. Foi criada com o objetivo de proteger a biodiversidade e a vida marinha presente na área com ocorrência de recifes de corais e suas adjacências. Esta APA não receberá qualquer influência do projeto em questão, conforme apresentado na Figura 6.57.

Figura 6.57: Mapa Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.5 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

As áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil são definidas com base na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), que utiliza informações espaciais sobre espécies, ecossistemas, custos e oportunidades de conservação. Esse processo é complementado por consultas a especialistas e representantes de diferentes setores, garantindo decisões mais precisas e estratégicas. Essas áreas são revisadas periodicamente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para incorporar avanços científicos e mudanças ambientais, conforme previsto no Decreto nº 5.092/2004. O objetivo é orientar políticas públicas e projetos voltados à conservação *in situ* da biodiversidade, uso sustentável dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas e valorização econômica da biodiversidade.

No Brasil, o primeiro mapeamento de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade foi realizado entre 1997 e 2000, delimitando cerca de 900 áreas em todos os biomas e na zona costeira e marinha. Desde então, o processo vem sendo atualizado para incorporar novas informações sobre a distribuição de espécies, ecossistemas e serviços ecossistêmicos.

Em 2006/2007, o MMA revisou a metodologia (aprovada pela CONABIO) e publicou a Portaria MMA nº 9/2007, que substituiu a Portaria nº 126/2004, redefinindo prioridades de conservação. Em 2016, a Portaria MMA nº 223/2016 atualizou as áreas prioritárias para Caatinga, Cerrado e Pantanal. Na sequência, em 2018, a Portaria MMA nº 463/2018 consolidou o quadro nacional, reconhecendo 2.081 áreas prioritárias e prevendo revisões periódicas (até cinco anos), além de orientar seu uso em políticas públicas.

Assim, é importante destacar que o Complexo Fotovoltaico Renascença, conforme o MMA (2018), não está situado em uma área prioritária para a conservação da biodiversidade. Ele está localizado a 8,56 km de uma área de importância "extremamente alta" e a 11,13 km de uma área de importância "alta" para a conservação. Além disso, há outros dois polígonos de áreas de importância "alta" a distâncias de 14,08 km e 19,24 km do empreendimento, conforme pode ser visualizado na Figura 6.57.

6.2.1.6 Reserva Legal – RL

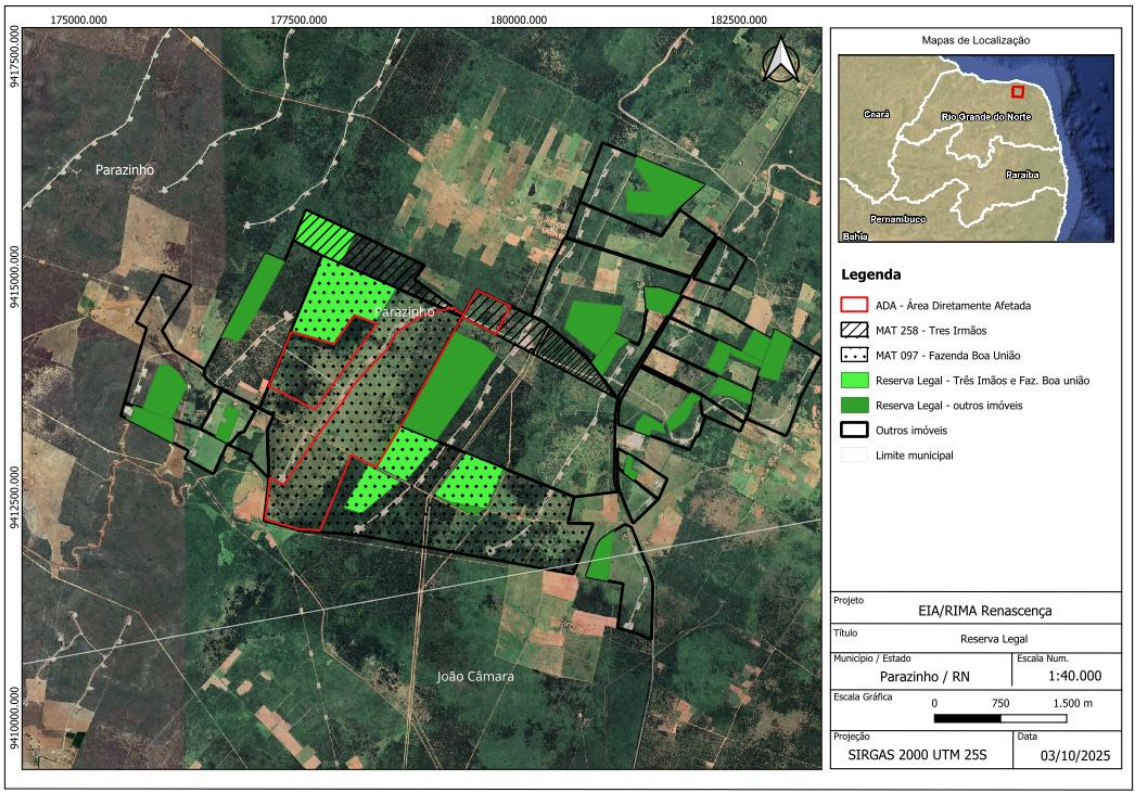
A Reserva Legal é uma área destinada à conservação da vegetação nativa e ao uso sustentável dos recursos naturais, conforme definido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Sua função é assegurar a proteção da biodiversidade, a reabilitação dos processos ecológicos e o abrigo de fauna e flora nativas, além de contribuir para a estabilidade ambiental e a sustentabilidade econômica das atividades rurais.

A legislação estabelece percentuais mínimos de cobertura vegetal que variam de acordo com o bioma: 80% em áreas de floresta na Amazônia Legal, 35% no cerrado da Amazônia Legal e 20% em outras regiões do país. Esses percentuais podem ser ajustados em casos específicos previstos na lei, como em municípios com alta ocupação por unidades de conservação ou terras indígenas.

A Figura 6.58 apresenta os imóveis rurais onde está localizado o empreendimento e suas áreas de Reserva Legal. O mapa apresentado foi elaborado com base nos Recibos de Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos imóveis envolvidos, complementado parcialmente por informações extraídas da base de dados disponibilizada na plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

No mapa apresentado, estão devidamente identificadas as propriedades que compõem a área de implantação do empreendimento, assim como as respectivas Áreas de Reserva Legal (RL) de cada uma delas. Ressalta-se que o empreendimento não incide sobre nenhuma dessas áreas de Reserva Legal, garantindo a conformidade com a legislação ambiental vigente e a preservação dos remanescentes vegetais protegidos.

Figura 6.58: Áreas de Reserva Legal das propriedades.



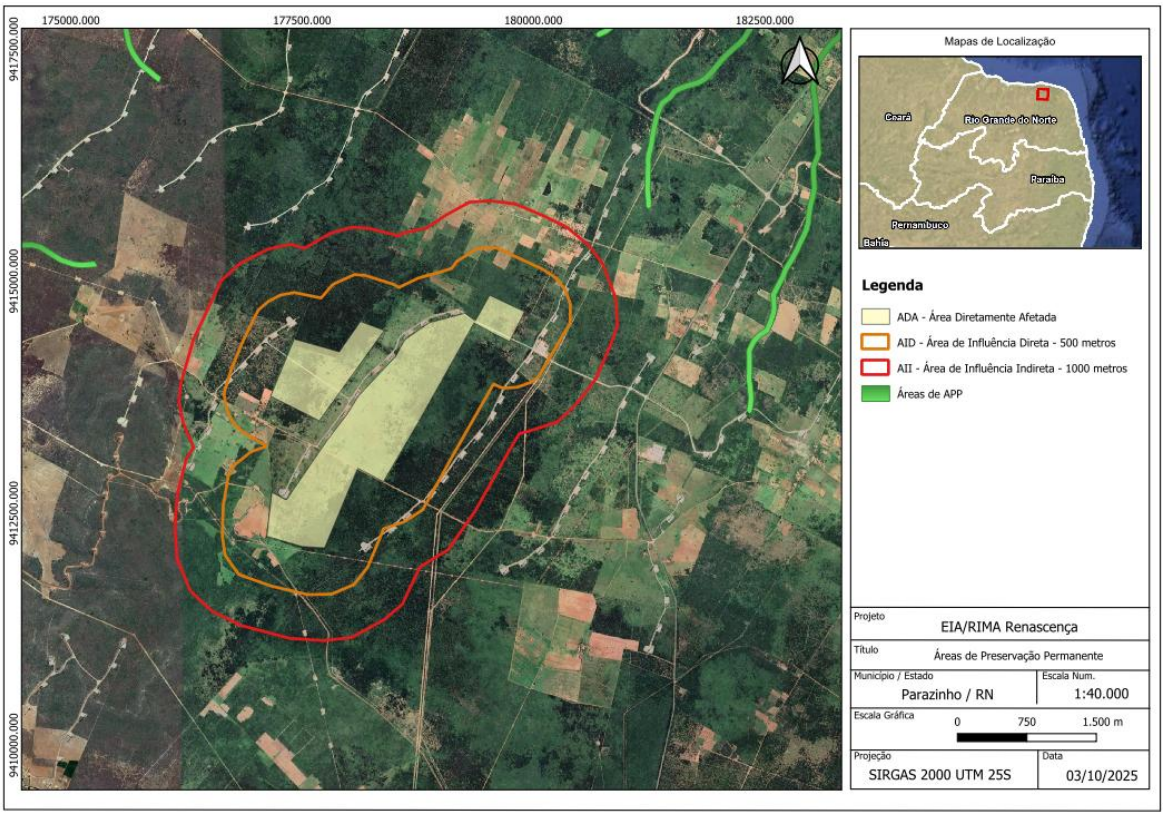
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.7 Área de Preservação Permanente – APP

As áreas de preservação permanente são protegidas pela Lei nº 12.651/2012, conhecida como o Novo Código Florestal Brasileiro, Resolução CONAMA nº 303/2002, que detalha parâmetros técnicos para delimitação de APPs e a Lei Federal nº 7.803/1989, que complementa a proteção de áreas sensíveis. Essas áreas podem estar cobertas ou não por vegetação nativa e desempenham funções ambientais essenciais, como a preservação dos recursos hídricos, da biodiversidade e da estabilidade geológica, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Com base nos levantamentos realizados em campo e de acordo com os conceitos e definições sobre áreas de preservação permanente não foram identificadas Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, conforme definido no Art. 3º, I, da Lei nº 12.651/2012. Isso implica que a intervenção proposta não intercepta diretamente faixas de proteção legalmente estabelecidas.

Figura 6.59: Áreas de Preservação Permanente.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.2.1.8 Considerações Finais

Para a implantação do empreendimento do complexo solar, será necessária a intervenção em uma área total de 254,02 ha, sendo que 200,83 ha possui vegetação caracterizada como caatinga arbustiva e caatinga arbórea, enquanto 49,9247ha encontra-se como área consolidada. Considerando o levantamento volumétrico para a área total, estima-se um volume total de 3.604,0749m³, equivalendo a 12.289,8952 metros de lenha empilhado considerando um fator de empilhamento de 3,41st/m³.

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em nenhuma das listagens florísticas apresentadas neste estudo. Considerando o endemismo para a região de estudo, também não foi registrado nenhuma espécie rara ou endêmica para a área de estudo. Ampliando para o Brasil, temos a presença de algumas espécies.

Conforme indicado no diagnóstico ambiental, na Área Diretamente Afetada (ADA) não foram identificados impactos sobre a vegetação pertencente ao Bioma Mata Atlântica, Unidades de Conservação (UCs) ou suas respectivas Zonas de Amortecimento,

bem como sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais. No entanto, os resultados do levantamento de campo apontam que algumas espécies florestais lenhosas localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) poderão ser suprimidas, não havendo registro de espécies com restrição legal para corte.

Destaca-se que a supressão dessas espécies será acompanhada de medidas específicas de manejo e compensação ambiental, devidamente planejadas para reduzir os efeitos sobre a biodiversidade local. Essas ações contemplam, entre outros aspectos, o aproveitamento e destinação adequada da biomassa removida, bem como a adoção de técnicas de restauração ecológica nas áreas impactadas.

6.2.2 Fauna

6.2.2.1 Caracterização da Fauna

A análise da estrutura de uma comunidade faunística é fundamental para se conhecer a sua dinâmica ecológica local (VIELLIARD, 2000), obtendo, através desses estudos, informações sobre as exigências ecológicas para alimentação e reprodução, além das condições sob as quais as diferentes espécies que a compõem são sensíveis (CANTERBURY et al., 2000), o que pode subsidiar o planejamento de ações conservacionistas de manejo ambiental (DONATELLI et al., 2004).

Neste contexto, o bioma Caatinga apresenta a maior defasagem sobre o conhecimento da biodiversidade em comparação aos demais biomas brasileiros (LEAL et al., 2003). Atualmente, o aumento nos esforços de pesquisa tem demonstrado que o número de espécies que ocorrem no mesmo ainda é controverso.

A diversidade de condições ambientais e geográficas desse bioma proporciona uma grande variedade de fitofisionomias (FERRI, 1980), refletindo grande diversidade adaptativa de sua biota, sendo um importante centro de endemismo de aves na Região Neotropical (LEAL et al., 2005; OLMOS et al., 2005; PACHECO, 2004).

Trata-se de um ecossistema altamente afetado pelos elevados índices de degradação ambiental, decorrentes da ação antrópica desordenada, sendo considerado o segundo bioma mais ameaçado do Brasil (LEAL et al., 2005), demandando assim a realização de estudos que forneçam informações rápidas e consistentes sobre suas comunidades naturais.

Deste modo, faz-se necessário estabelecer mecanismos de avaliação e mensuração de forma segura sobre a real influência dos empreendimentos do Setor Elétrico na dinâmica ecológica local, subsidiando o planejamento de ações de manejo e conservação ambiental adequadas.

6.2.2.2 Campanhas

As amostragens dos dados primários dos grupos de fauna avaliados neste estudo foram realizadas em duas campanhas.

- Campanha 1 – Representativa para o período chuvoso na região: Amostragem realizada entre 23 de março e 08 abril de 2025;
- Campanha 2 – Representativa para o período seco na região: Amostragem realizada entre 12 e 27 de agosto de 2025.

Contudo a análise apresentada neste relatório é enriquecida por uma sólida base histórica de monitoramento conduzido no Complexo Eólico desde 2012. Ao todo, foram realizadas 27 campanhas de campo ao longo desses anos, gerando um extenso conjunto de informações por meio de registros diretos e indiretos de aves, mamíferos terrestres e quirópteros. Esse acervo consolidado confere maior profundidade e representatividade às avaliações aqui apresentadas, assegurando uma abordagem técnica mais robusta, mesmo diante da etapa sazonal ainda em andamento para o atual ciclo de monitoramento.

6.2.2.3 Metodologia

6.2.2.3.1 Levantamento de dados secundários

O levantamento de dados secundários considerou as informações oriundas do monitoramento sistêmico vinculado a Licença de Operação do Complexo Eólico Renascença, localizado no entorno da área proposta para o Complexo Fotovoltaico Renascença. Esse monitoramento vem sendo executado desde o ano de 2012, acumulando dados de 27 campanhas, que incluem registros diretos e indiretos de ocorrência de Aves, Mamíferos Terrestre e Quirópteros, em distintos períodos sazonais e condições ambientais, contribuindo significativamente para a compreensão da composição, distribuição e padrões de atividade destes componentes bióticos na área de influência do novo empreendimento.

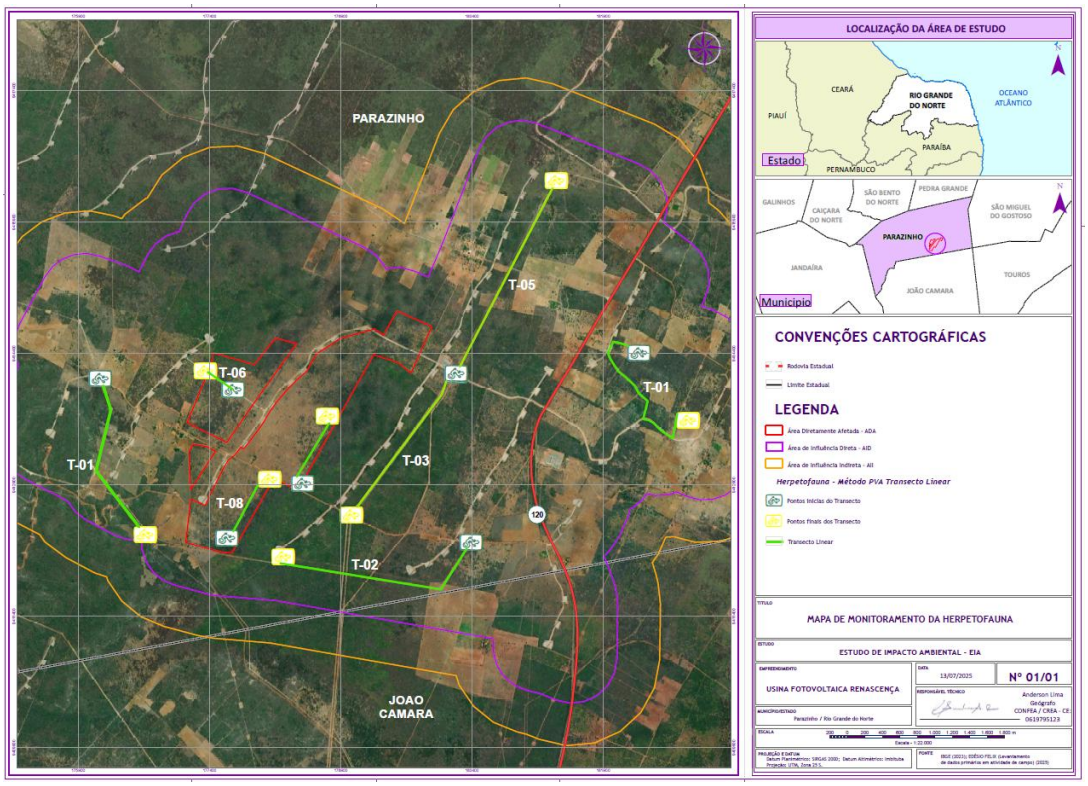
6.2.2.3.2 Malha Amostral

Conforme alinhamento estabelecido em resposta do IDEMA/NUPE ao Ofício Elera 129/2025 (Anexo VII), ficou definido o aproveitamento dos dados de monitoramento preexistentes nas áreas de influência do Complexo Eólico Renascença, mediante a inclusão de um (01) ponto amostral aplicável a todos os grupos faunísticos avaliados no presente estudo ambiental, contemplando a ADA do novo projeto. Tal deferimento se justifica pelo amplo e robusto banco de dados primários, acumulados em mais de uma década de monitoramento ambiental vinculada à fase de Operação do complexo eólico.

A especialização dos pontos amostrais avaliados para cada grupo de fauna é apresentada a seguir nas Figura 6.60,

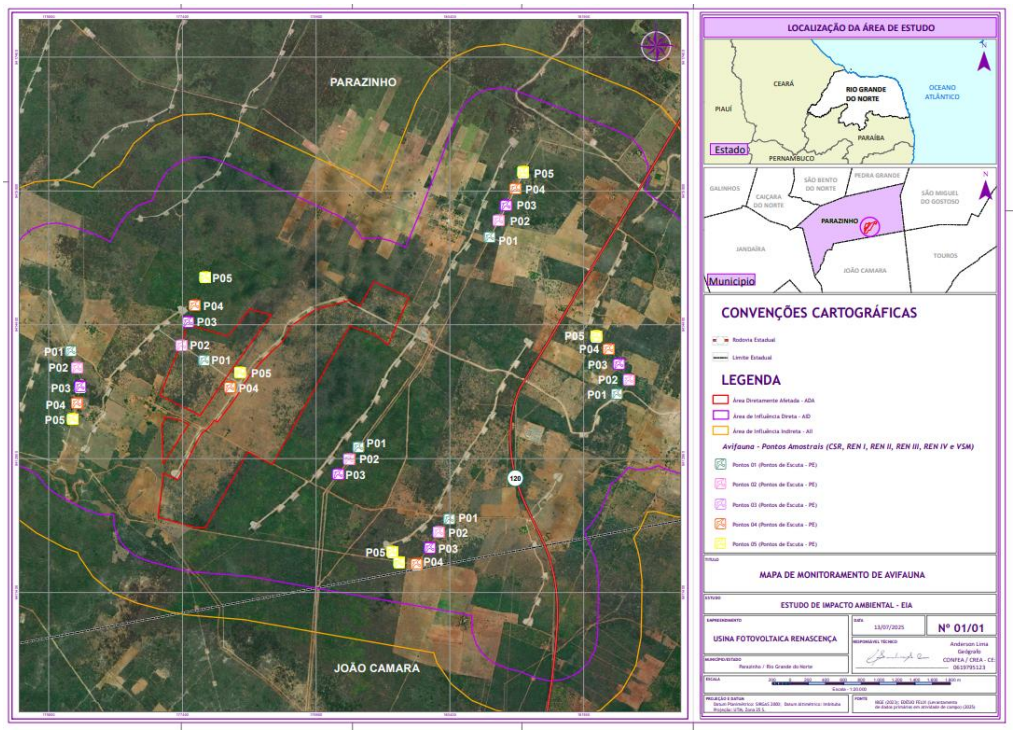
Figura 6.61, Figura 6.62 e Figura 6.63. Registros fotográficos das áreas avaliadas são apresentados na Figura 6.64.

Figura 6.60: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Herpetofauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



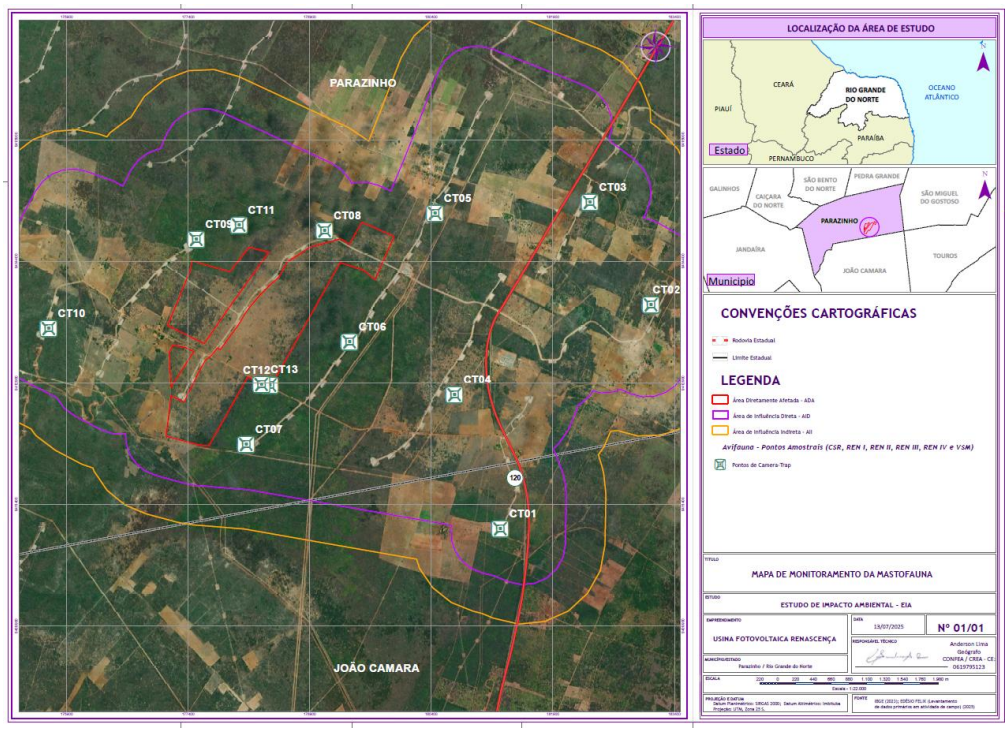
Fonte: Anderson Lima, 2025.

Figura 6.61: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Avifauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



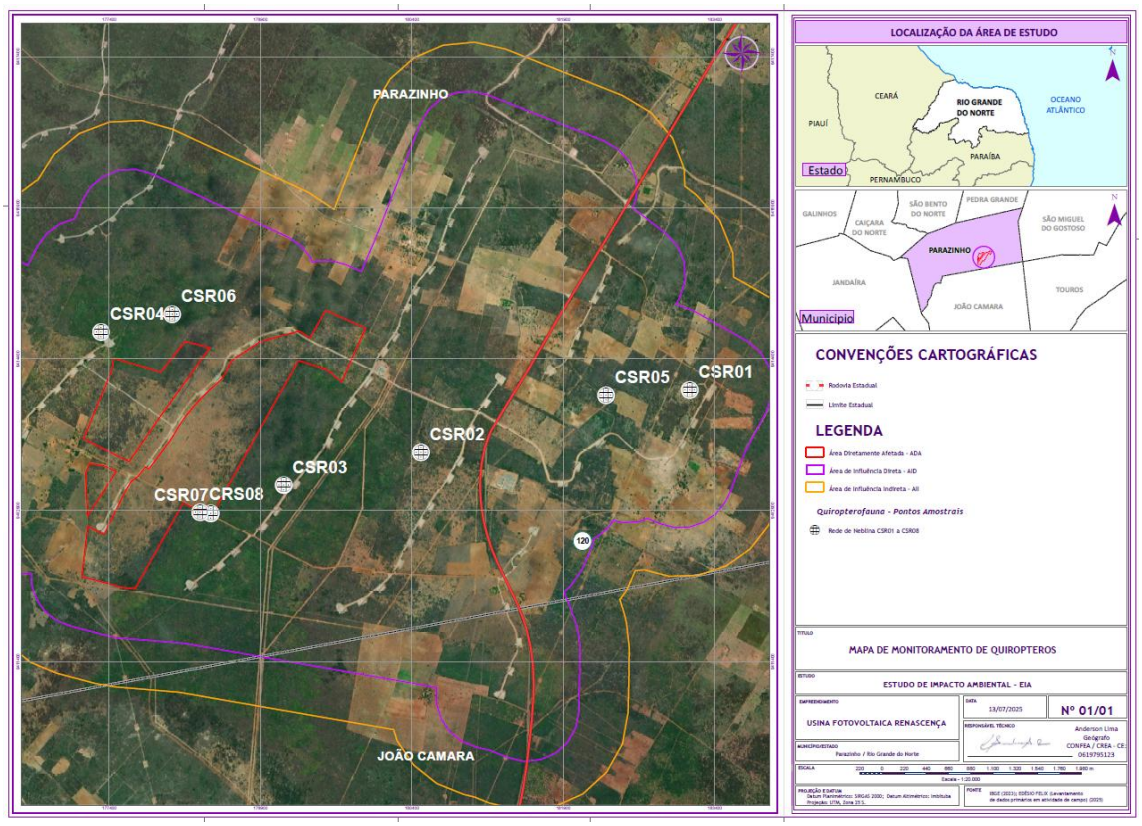
Fonte: Anderson Lima, 2025.

Figura 6.62: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Mastofauna Terrestre, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Fonte: Anderson Lima, 2025.

Figura 6.63: Malha amostral utilizada no levantamento de dados primários da Quiropterofauna, nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Fonte: Anderson Lima, 2025.

Figura 6.64: Caracterização da fitofisionomia nas áreas avaliadas no Diagnóstico da Avifauna do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



Ponto 4



Ponto 5



Ponto 6

Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.2.3.3 Levantamento de Dados Primários – Herpetofauna

As duas campanhas de levantamento da Herpetofauna ocorreram nos períodos de março e agosto de 2025 (coleta de dados em campo), representando tanto o período chuvoso, como o período seco na região respectivamente. Para a coleta de dados da Herpetofauna, foram utilizados os métodos de busca ativa em transectos e procura em sítios reprodutivos. Utilizou-se além dos EPI's obrigatórios para as atividades, equipamentos necessários para auxiliar nos registros dos espécimes, como: Câmera fotográfica e gancho herpetológico.

Busca ativa em transectos

A busca ativa em transectos consiste na procura por espécimes da Herpetofauna em transectos com comprimento pré-determinados, onde o especialista anda lentamente

inspecionando os microambientes visualmente acessíveis, de potencial ocorrência dos animais (e.g. serapilheira, troncos, cupinzeiros, rochas, bromélias, vegetação arbustiva); e registra as vocalizações dos anfíbios anuros durante o seu deslocamento (HEYER et al., 1994) (Figura 6.65).

Figura 6.65: Busca ativa da Herpetofauna em transectos diurnos e noturnos, nas unidades amostrais.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Em cada área amostral (Quadro 6.40) foram inspecionados transectos de aproximadamente 2.500 metros de comprimento. Esses transectos foram amostrados durante 180 minutos no período diurno (das 07:30 às 10:30) e 120 minutos no período noturno (das 18:30 às 20:30). Assim, em cada campanha de campo, o esforço de coleta em cada transecto foi de 300 min/pesquisador, totalizando 1.800 min/pesquisador por campanha.

Quadro 6.40: Localização dos transectos para monitoramento da Herpetofauna na área do empreendimento.

Pontos amostrais	Área de Influência	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – Zona 25M				Método
		Inicial		Final		
		X	Y	X	Y	
CSR01	AID	182309	9414400	182870	9413630	Busca Ativa em Transecto
CSR02	AID	180389	9412242	178242	9412078	Busca Ativa em Transecto
CSR03	AID	180217	9414153	179024	9412554	Busca Ativa em Transecto
CSR04	AID	176150	9414112	176668	9412324	Busca Ativa em Transecto
CSR05	AID	180219	9414172	181365	9416371	Busca Ativa em Transecto
CSR06	ADA	177670	9413981	177353	9414198	Busca Ativa em Transecto
CSR07	ADA	178464	9412913	178749	9413686	Busca Ativa em Transecto
CSR08	ADA	177599	9412287	178087	9412963	Busca Ativa em Transecto

Observação: AID = Área de Influência Direta. ADA = Área Diretamente Afetada.

Procura em Sítios Reprodutivos

O método consiste no registro das vocalizações de anfíbios anuros em corpos d'água lênticos ou lóticos, que são geralmente utilizados por esse grupo taxonômico para reprodução (Scott e Woodward, 1994). Durante a aplicação dessa metodologia, também podem ser encontrados alguns grupos de répteis (e.g. quelônios, crocodilianos), e especialmente serpentes que ficam forrageando na vegetação marginal dos corpos d'água.

Em cada unidade amostral, quando disponível, foram selecionados potenciais sítios reprodutivos para realização do censo auditivo. Na área de estudo, os corpos d'água disponíveis foram representados por açudes, que são reservatórios artificiais para captação de água para animais de criação, geralmente temporários. Cada sítio reprodutivo foi inspecionado por 30 minutos durante o período noturno, percorrendo-se, sempre que possível, todo o seu perímetro (Figura 6.66). Dois sítios reprodutivos foram registrados na 1ª campanha. Já na 2ª campanha (estação seca), apenas um desses sítios reprodutivos permaneceu com água disponível. Desta forma, o esforço de coleta para a metodologia foi de 90 min/pesquisador, ao longo das duas campanhas executadas.

Figura 6.66: Procura de anfíbios e répteis em sítios reprodutivos dispostos nas unidades amostrais.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

6.2.2.3.4 Levantamento de Dados Primários – Avifauna

Para o diagnóstico da Avifauna foram consideradas cinco (5) Unidades Amostrais localizadas na AID do empreendimento e um (1) localizada na ADA. Nestas áreas foram empregados os seguintes métodos: i) Pontos de Escuta (PE) e ii) Listas de Mackinnon. A amostragem ocorreu entre as 5:00h e 11:00h, período de maior atividade das aves (SICK, 1997). Foram utilizados binóculos 10x40mm ou 8x40mm, Câmera Fotográfica e gravador digital (para eventual gravação de indivíduos não identificados em campo).

Figura 6.67: Execução da primeira campanha do Diagnóstico da Avifauna da CFV Renascença.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Pontos de escuta

O método em questão foi empregado em transecção linear na área amostral. Foram avaliados cinco (5) Pontos de Escuta (PE), com duração de 10 minutos cada, os quais distaram 200m entre si, garantindo independência entre os registros. Esta configuração espacial de amostragem se mostra adequada para garantir a independência dos dados em ambientes abertos ou semiabertos (VIELLIARD & SILVA, 1990), como é o caso das fitofisionomias existentes na área do empreendimento.

A identificação das vocalizações foi realizada mediante consulta a arquivos sonoros disponíveis em http://www.xeno-canto.org e guias sonoros (VIELLIARD, 1995; GONZAGA & CASTIGLIONI, 2001; BOESMAN, 2005). A partir dos dados obtidos nos PE, foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie de aves, calculado pela divisão do total de registros nos PE pelo total de PE executados. No

Quadro 6.41 é indicada a localização das UA e pontos amostrais.

Quadro 6.41: Localização dos pontos de escuta (PE) avaliados no diagnóstico da avifauna no Complexo Fotovoltaico Renascença.

Ponto de Escuta	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – zona 25s		Habitat	Área de influência
	X	Y		
RENI-01	182275	9413605	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENI-02	182400	9413774	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENI-03	182299	9413950	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENI-04	182186	9414120	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENI-05	182036	9414260	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENII-01	180391	9412241	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID

Ponto de Escuta	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – zona 25s		Habitat	Área de influência
	X	Y		
RENII-02	180277	9412075	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENII-03	180162	9411909	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENII-04	180024	9411715	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENII-05	179821	9411742	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIII-01	179381	9413047	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIII-02	179261	9412886	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIII-03	179140	9412725	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIII-04	177943	9413703	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIII-05	178049	9413874	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIV-01	176147	9414108	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIV-02	176220	9413917	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIV-03	176265	9413721	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENIV-04	176215	9413526	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID

Ponto de Escuta	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – zona 25s		Habitat	Área de influência
	X	Y		
RENIV-05	176166	9413331	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENV -01	180851	9415389	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENV -02	180945	9415568	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENV -03	181039	9415747	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENV-04	181133	9415927	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
RENV-05	181223	9416107	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de herbáceas e ambientes antropizados.	AID
CSR-01	177645	9413998	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-02	177391	9414165	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-03	177465	9414430	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-04	177538	9414615	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-05	177655	9414929	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-06	178464	9412913	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-07	178609	9413067	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA

Ponto de Escuta	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – zona 25s		Habitat	Área de influência
	X	Y		
CSR-08	178612	9413280	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-09	178750	9413448	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-10	178749	9413686	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-11	178087	9412963	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-12	177978	9412777	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-13	177956	9412543	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-14	177748	9412466	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA
CSR-15	177599	9412287	Fitofisionomia de caatinga arbustivo-arbórea, com predomínio de arbustos e ambientes antropizados no entorno.	ADA

Observação: AID = Área de Influência Direta; ADA = Área Diretamente Afetada. Os Pontos de escuta identificados com as iniciais REN (Parque Eólico Renascença), correspondem aos mesmos pontos avaliados no Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre do Complexo Eólico Renascença. Já os pontos identificados com as iniciais CSR (Complexo Solar Renascença), são representativos da ADA deste empreendimento.

Listas de Mackinnon

De forma concomitante a execução dos PE, foram organizados registros em Listas de Mackinnon. Devido ao tamanho reduzido da área de amostragem a metodologia foi adaptada para o modelo de Listas de 5 espécies, conforme sugerido por Ribon (2010), mantendo a mesma premissa de considerar apenas um registro de uma mesma espécie por lista. A partir dos dados organizados nas Listas de Mackinnon foi calculada a Frequência de Ocorrência (FO) das espécies nas unidades amostrais.

A FO corresponde ao número de registros da espécie nas listas de 5-espécies dividido pelo número de listas produzidas. Importante destacar que os dados das listas de Mackinnon foram utilizados para caracterização geral da área amostral, visto que esta metodologia é mais adequada à comparação entre grandes áreas e não para pontos específicos (RIBON, 2010).

Aspectos qualitativos

A dieta das espécies de aves foi determinada com base em observações de campo e registros em literatura (TERBORGH et al., 1990; POULIN et al., 1994; SICK, 1997; POULSEN, 2002). Consideraram-se as seguintes categorias tróficas: (CA) carnívoro, (NC) necrófago, (FR) frugívoro, (GR) granívoro, (IN) insetívoro, (NE) nectarívoro e (ON) onívoro.

O status de mobilidade das espécies foi definido com base em SOMENZARI e colaboradores (2018). Foram consideradas as seguintes categorias: residentes (RE); migrantes do norte (espécies provenientes do Hemisfério Norte) (MN); migrantes do sul (espécies provenientes do Hemisfério Sul) (MS); espécies que realizam deslocamentos sazonais dentro de uma mesma região (DS) e espécies parcialmente migratórias (MPR).

Em relação ao nível de dependência florestal as espécies foram classificadas como: independentes (1), semidependentes (2) e dependentes (3) de ambientes florestais (SILVA et al., 2003; ARAÚJO & SILVA, 2017). Através deste parâmetro, juntamente com avaliações quanto às especificidades ecológicas, raridade e nível de ameaça de extinção, foram identificados potenciais espécies ou grupos de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.

A nomenclatura taxonômica e a ordem sistemática das espécies seguiram os critérios do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (CBRO, versão 2021).

6.2.2.3.5 Levantamento de Dados Primários – Mastofauna terrestre

Para o monitoramento da Mastofauna terrestre foi utilizado o método de armadilha fotográfica modelo Trilha Mini 301 e busca ativa em transectos.

Armadilha fotográfica (camera-trap)

A 1ª campanha de levantamento da Mastofauna terrestre ocorreu no período de 24 de março a 08 de abril de 2025 (coleta de dados em campo), sendo representativa pelo período chuvoso na região, a 2ª campanha ocorreu entre 12 de agosto e 27 de agosto de 2025, durante a estação seca da região. O método de amostragem utilizado foi através de armadilhas fotográficas do tipo *camera-trap*, com a utilização de 13 unidades amostrais (Quadro 6.42).

Quadro 6.42 - Localização das cameras-trap (CT) para monitoramento de Mastofauna na área do empreendimento.

Pontos amostrais	Área amostral	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – Zona 24S		Método	Área de Influência
		X	Y		
CT01	RENI	181249	9411097	Câmera-trap	AID
CT02	RENI	183107	9413863	Câmera-trap	AID
CT03	RENV	182355	9415126	Câmera-trap	AID
CT04	RENII	180683	9412753	Câmera-trap	AID
CT05	RENV	180441	9414990	Câmera-trap	AID
CT06	RENIII	179389	9413405	Câmera-trap	AID
CT07	RENII	178113	9412136	Câmera-trap	AID
CT08	RENIII	179079	9414778	Câmera-trap	AID
CT09	RENIV	177497	9414666	Câmera-trap	AID
CT10	RENIV	175677	9413570	Câmera-trap	AID
CT11	CSR	178024	9414842	Câmera-trap	ADA
CT12	CSR	178406	9412868	Câmera-trap	ADA
CT13	CSR	178301	9412880	Câmera-trap	ADA

Observação: AID = Área de Influência Direta; ADA = Área Diretamente Afetada. As Áreas amostrais identificados com as iniciais REN (Parque Eólico Renascença), correspondem aos mesmos pontos avaliados no Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre do Complexo Eólico Renascença. Já os pontos identificados com as iniciais CSR (Complexo Solar Renascença), são representativos da ADA deste empreendimento.

Em cada uma das unidades amostrais foi instalada uma câmera em local estratégico para potencializar o registro dos mamíferos terrestres, com iscas variadas compostas por frutas, sardinha e sal grosso dispostas em frente a câmera afim de servir de atrativo para os animais (Figura 6.68).

Figura 6.68 - Instalação de camera-trap (à esquerda) e disposição de iscas (à direita) para o levantamento de mastofauna terrestre na área de influência do empreendimento.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

As armadilhas fotográficas foram programadas para funcionar por 24 horas e permaneceram operantes por um período de 15 dias, obtendo-se um esforço de 165 câmeras/dia (13 câmeras x 15 dias). Para minimizar a dependência entre registros a partir das armadilhas fotográficas, as mesmas são distribuídas a no mínimo 500 m de distância uma da outra, e apenas fotografias consecutivas de uma espécie com mais de 30 minutos de intervalo foram consideradas como registros independentes.

Busca ativa

Para a realização do estudo, foi adotado o método de busca ativa em seis transectos de 1 km cada, distribuídos de forma aleatória nas áreas de influência do empreendimento, porém levou-se em consideração a representatividade dos habitats da área. Essa abordagem teve como principal objetivo a detecção visual e/ou de vestígios de mamíferos não voadores, tais como pegadas, fezes, tocas, restos alimentares e outros indícios indiretos de presença.

6.2.2.4 Levantamento de Dados Primários – Quiropterofauna

A coleta de dados foi realizada em seis unidades amostrais dentro das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença (Quadro 6.43), onde foi utilizado uma abordagem combinada, composta pelo método de captura com redes de neblina e pelo monitoramento acústico passivo, por meio da utilização de gravadores automáticos especializados na detecção de ultrassons emitidos pelos morcegos durante o voo.

Quadro 6.43: Localização dos pontos de amostragem para o levantamento de quirópteros na área do empreendimento.

Ponto Amostral	Área de Influência	Coordenadas UTM Sirgas 2000 – Zona 24S		Habitat	Método
		X	Y		
CSR01	AID	183153	9414092	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR02	AID	180489	9413474	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR03	AID	179129	9413149	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR04	AID	177319	9414667	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR05	AID	182324	9414039	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR06	ADA	178024	9414842	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CSR07	ADA	178406	9412868	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica
CRS08	ADA	178301	9412880	Caatinga arbustiva-arbórea	Rede de neblina/Bioacústica

Redes de neblina (Mist-Nets)

O método de captura por redes de neblina consistiu na montagem de 5 redes de 12 x 3 metros (36 m²) armadas à altura do solo (

Figura 6.69). As redes foram abertas das 17h:00min às 22h:00min (5 horas de amostragem por dia), com vistorias a cada 30 min ou de acordo com a frequência de captura. As redes foram dispostas em seis pontos de amostragem de forma contígua em trilhas. Nesse sentido, o esforço amostral foi de 1.080 m².h (36 m² x 5h x 6 dias) durante a campanha.

Todos os morcegos capturados foram acondicionados em sacos de tecido de algodão e submetidos à biometria para obtenção de dados como comprimento do antebraço, da cauda e da orelha (mm), massa corpórea (g), para fins de identificação. Também foram registrados o sexo e a condição reprodutiva, realizada através da observação das características externas (posição dos testículos; verificação de prenhes através de apalpamento; estado das glândulas mamárias), idade (juvenil ou adulto). Após a coleta dos dados, todos os indivíduos foram liberados no local da captura.

Figura 6.69 - Aplicação do método de captura com redes de neblina aplicado para o levantamento da Quiropterofauna nas áreas de influência do empreendimento.



Fonte: Edésio Felix, 2025.

Bioacústica (Bat Detector)

A gravação dos sinais de ecolocalização dos quirópteros foi realizada através do monitoramento acústico passivo, utilizando um gravador modelo Song Meter SM4 (Figura 6.70). As gravações ultrassônicas ocorreram no modo *full spectrum*, uma vez que

esse modo permite gravações de alta resolução sem perda de dados (ADAMS *et al*., 2012). A amostragem bioacústica de morcegos foi realizada nos mesmos seis (06) pontos onde foram armadas as redes de neblina. Assim, o esforço amostral foi de 5h de gravação por noite e um total de 30 horas durante a campanha.

Figura 6.70 - Aplicação do método de bioacústica aplicado para o levantamento da Quiropterofauna nas áreas de influência do empreendimento.



Fonte: Edésio Felix (2025).

6.2.2.4.1 Análise de dados de aplicação geral

As análises de dados adotadas serão utilizadas como indicadores de amostragem e de parâmetros ecológicos da fauna monitorada no empreendimento.

Índice de Abundância Relativa – RAI

Especificamente para mastofauna, foi calculado Índice Abundância Relativa (*Relative Abundance Index* - RAI), usando a taxa de captura de cada espécie ponderada pelo esforço amostral:

$$RAI = \frac{N_i \, x \, 100}{E}$$

Onde Ni é número de indivíduos registrados da espécie i e E representa o esforço amostral, considerando as armadilhas/hora.

Índice de Diversidade

O Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') considera o número de táxons e de indivíduos. Os valores variam de 0 para comunidades com um único táxon, até valores

elevados para comunidades com muitos táxons, com valores variáveis de abundância. Logo quanto maior o valor de H', maior a diversidade das áreas em estudo.

A Diversidade de Shannon-Wiener é calculada pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i ln p_i$$

Onde:

- H' = Índice de Shannon-Wiener ;
- ni= Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;
- N= número total de indivíduos amostrados;
- S= número total de espécies amostradas;
- ln= logaritmo de base neperiana.

Estimativa de riqueza

A estimativa de riqueza de espécies foi calculada pelo estimador não paramétrico Jackknife 1, que produz estimativas mais acuradas da riqueza de espécies de uma comunidade biológica, por considerar a probabilidade de serem amostradas as espécies raras encontradas nos ambientes.

A fórmula utilizada para a estimativa Jackknife 1 é apresentada a seguir:

$$S_{jack1} = S_{obs} + Q1 * \frac{m-1}{m}$$

Onde:

- Sjack1 – Riqueza de espécies estimada através do procedimento Jackknife;
- Sobs – Riqueza de espécies observada a partir dos dados coletados;
- Q1 – Número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra;
- m – Número de amostras.

Similaridade

Essa análise permite verificar a similaridade na estrutura da comunidade e comparar a composição das comunidades entre os pontos amostrais. A matriz de similaridade e o dendrograma serão estimados através do coeficiente de Jaccard (Sj). Este índice é utilizado para dados binários (presença-ausência), codificados como 0 ou 1 (qualquer número positivo é tratado como 1).

$$Sj = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Onde “a” é o número de espécies encontrados em ambos os locais (A e B); “b” é o número total de espécies no local B, mas não em A; e “c” é o número de espécies no local A, mas não em B.

Estado de conservação

As espécies registradas foram avaliadas quanto ao estado de conservação, levando em consideração as listas oficiais do Ministério do Meio Ambiente Portaria Nº 148 (MMA, 2022) e global da *International Union for Conservation Nature* (IUCN, 2022) e foi seguida a classificação utilizada pela IUCN, conforme os critérios: vulnerável (VU), em perigo (EN) e criticamente ameaçada (CR). As espécies também foram categorizadas de acordo às indicações dos apêndices da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* CITES (versão 2021), que trata das considerações quanto ao interesse econômico e nível de ameaça de componentes da fauna e flora.

6.2.2.4.2 Análise de dados específicas para Avifauna

Índice de Abundância Relativa

Com base nos registros de vocalizações obtidos por este método foram realizadas as análises dos parâmetros ecológicos da comunidade amostrada. Para avaliações sobre a abundância relativa das espécies foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA), conforme equação apresentada a seguir:

IPA = N/n

O Índice Pontual de Abundância (IPA) = N (número de registros da espécie) / n = (número de Pontos de Escuta).

Índice de Diversidade

Comparações entre a composição da comunidade de aves nas áreas amostradas foram realizadas pelo cálculo do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), Dominância e Equitabilidade, utilizando o software PAST (HAMMER 2001).

Estimativa de riqueza

A eficiência amostral foi avaliada por meio das estimativas de riqueza de espécies e da riqueza observada (riqueza rarefeita). O método estimador considerado foi Jackknife I, o qual se mostra adequado para amostragens com grande representatividade de registros únicos, para tanto foi utilizado o software EstimateS (COWELL, 2006). A base de dados utilizados foi derivada dos registros de espécies obtidos nos PE, sendo amostrados 25 PE, totalizando 250 minutos de esforço amostral nesta campanha.

Similaridade

A similaridade entre as composições de avifauna será avaliada através de dados de presença ausência das espécies registradas nos PE, utilizando o índice de similaridade de Jaccard (com 1000 aleatorizações). Complementarmente foi utilizado o método Bray-Curtis, que avalia as diferenças entre as composições de comunidades. Essas avaliações foram realizadas utilizando o software PAST (HAMMER 2001).

6.2.2.5 Resultados

A seguir são apresentados os resultados obtidos no levantamento de dados secundários e dados primários sobre os grupos de fauna Herpetofauna (Anfíbios e Répteis), Avifauna e Mastofauna (terrestres e alados), nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.

6.2.2.5.1 Resultados - Herpetofauna

Levantamento de dados secundários da Herpetofauna

De acordo com o levantamento de dados secundários, foi possível identificar um total de 25 espécies da Herpetofauna com potencial de ocorrência na Área de Estudo (AE) do Complexo Fotovoltaico Renascença. Dessas espécies, três são anfíbios e 22 são répteis, representando uma diversidade pouco significativa de fauna local.

A lista detalhada dessas espécies ajuda a entender a composição da fauna presente, permitindo uma melhor avaliação dos impactos que o empreendimento pode causar nos ecossistemas locais, bem como a elaboração de estratégias de mitigação para a conservação dessas espécies, muitas das quais podem ser sensíveis às alterações ambientais provocadas pela construção e operação do empreendimento.

De acordo com os dados levantados, foram identificadas três espécies de anfíbios, todas pertencentes à ordem **Anura**, distribuídas em três famílias, representando cerca de 2,5% da riqueza de anfíbios do bioma Caatinga, que abriga um total de 116 espécies (SILVA, 2022). As famílias e o número de espécies registradas na área de estudo foram as seguintes: Bufonidae (n = 1), Hylidae (n = 1) e Leptodactylidae (n = 1) (Quadro 6.44).

Já se tratando dos répteis, foram registradas 22 espécies, distribuídas em uma única ordem (Squamata) e 16 famílias, representando aproximadamente 12% da Herpetofauna de répteis do bioma Caatinga, que conta com 239 espécies no total (Silva, 2022). As famílias e o número de espécies identificadas na área de estudo foram as seguintes: Amphisbaenidae (n = 4), Diploglossidae (n = 1), Gekkonidae (n = 1), Phyllodactylidae (n = 1), Leiosairidae (n = 1), Scincidae (n = 1), Gymnophthalmidae (n = 2), Tropiduridae (n = 1), Teiidae (n = 2), Leptotyphlopidae (n = 1), Boidae (n = 1), Colubridae (n = 1), Dipsadidae (n = 4), e Viperidae (n = 1) (Quadro 6.44).

O endemismo dos anfíbios no bioma Caatinga é relativamente baixo em comparação a outros biomas brasileiros, como a Mata Atlântica ou a Amazônia. No entanto, as espécies endêmicas da Caatinga são de grande relevância ecológica, principalmente por estarem concentradas em áreas de altitudes elevadas, onde se encontram condições ambientais particulares. Esses locais, como as serras e chapadas, apresentam microclimas mais úmidos e estáveis, essenciais para a sobrevivência desses anfíbios em um ambiente semiárido predominante.

O endemismo de répteis na Caatinga é considerado relativamente alto, refletindo a adaptação dessas espécies às condições ambientais únicas do bioma semiárido. O bioma Caatinga é caracterizado por sua vegetação xerófita, solos áridos e temperaturas elevadas, criando condições específicas para a sobrevivência de espécies altamente especializadas. Essas espécies, como muitas outras da Caatinga, são adaptadas a viver em ambientes de baixa disponibilidade hídrica, temperaturas elevadas e habitats que variam de áreas abertas a formações rochosas e vegetação espinhosa. A heterogeneidade ambiental da

Caatinga, com suas variações de microclima e topografia, contribui para a existência de áreas de refúgio que permitem a ocorrência de répteis endêmicos.

Por sua vez, nas Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento, foram registradas seis espécies de répteis endêmicas para o bioma Caatinga, embora nenhuma delas esteja atualmente ameaçada de extinção. O ambiente local, por ser menos específico em termos de complexidade e diversidade de micro-habitats, favorece a predominância de espécies generalistas. Essas espécies possuem grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes e não dependem de recursos altamente especializados ou de micro-habitats específicos para sobreviver e se reproduzir. O ambiente local apresenta condições menos específicas, o que permite a predominância de espécies generalistas, conhecidas por sua elevada capacidade de adaptação a uma ampla gama de habitats. Esses anfíbios e répteis generalistas não dependem de micro-habitats ou recursos altamente especializados para sobreviver e se reproduzir, e são mais resilientes a mudanças ambientais causadas por intervenções humanas, como a fragmentação de habitat e a alteração da paisagem original.

Essa composição faunística, formada principalmente por espécies com grande plasticidade ecológica, reflete o grau de alteração e degradação dos ecossistemas locais. Assim, o impacto sobre a biodiversidade na AII se concentra mais na modificação dos habitats do que na perda de espécies raras ou ameaçadas, que não dependem diretamente dessas áreas modificadas para a sua sobrevivência.

A área de estudo do Complexo Fotovoltaico Renascença, como muitas outras regiões da Caatinga, enfrenta degradação ambiental devido a atividades humanas, como desmatamento para agricultura, pecuária e expansão de infraestrutura. Essas intervenções impactam diretamente as fisionomias vegetais, causando a perda de heterogeneidade ambiental.

Embora a degradação ambiental seja prejudicial para muitas espécies sensíveis, algumas espécies generalistas conseguem tirar vantagem dessas mudanças no habitat. Em áreas degradadas, pode haver um aumento na disponibilidade de locais para reprodução, como poças de chuva ou valas formadas por processos de erosão. Além disso, a simplificação da estrutura vegetal pode reduzir a competição com outras espécies mais especializadas, proporcionando a essas espécies generalistas uma oportunidade de expandir suas populações.

Quadro 6.44: Herpetofauna registrada a partir de dados secundários nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Anura							
Bufonidae							
Rhinella diptycha	Sapo-cururu	LC	LC	-	-	Te	1
Hylidae							
Corythomantis greeningi	Perereca-de-capacete	LC	LC	-	-	Sa	1
Leptodactylidae							
Physalaemus cicada	Rãzinha-metralhadora	LC	LC	-	-	Te	1
Squamata							
Amphisbaenidae							
Amphisbaena alba	Cobra-de-duas-cabeças	LC	LC	-	-	Fs	1; 2
Amphisbaena littoralis	Cobra-de-duas-cabeças	DD	DD	-	-	Fs	1
Amphisbaena pretrei	Cobra-de-duas-cabeças	LC	LC	-	-	Fs	1
Leposternon polystegum	Cobra-de-duas-cabeças	LC	LC	-	-	Fs	1
Diploglossidae							
Diploglossus lessonae	Quati	LC	LC	-	-	Fs	1
Gekkonidae							
Hemidactylus agrius	Briba	LC	LC	Caatinga	-	Te	1
Gymnophthalmidae							
Micrablepharus maximiliani	Lagarto-de-rabo-azul	LC	LC	-	-	Fs	1
Vanzosaura multiscutata	Lagarto-de-rabo-vermelho	LC	LC	Caatinga	-	Fs	1
Iguanidae							
Iguana iguana	Iguana-verde	LC	LC	-	II	Ar	2
Leiosauridae							
Enyalius bibronii	Papa-vento	LC	LC	-	-	Ar	1
Phyllodactylidae							
Gymnodactylus geckoides	Briba-de-folhiço	LC	LC	-	-	Te	1
Scincidae							
Brasiliscincus heathi	Calango-liso	LC	-	-	-	Te	1
Teiidae							
Ameiva ameiva	Bico-doce	LC	LC	-	-	Te	1
Ameivula ocellifera	Calanguinho					Te	1; 2
Tropiduridae							
Tropidurus hispidus	Calango	LC	LC	-	-	Te	1; 2
Leptotyphlopidae							
Epictia borapeliotes	Cobrinha-de-chumbo	LC	LC	Caatinga	-	Fs	1
Boidae							
Boa constrictor	Jiboia	LC	LC	II	-	Ar	1; 2
Colubridae							
Oxybelis aeneus	Cipó-bicuda	LC	LC	-	-	Te	2

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Tantilla melanocephala	Cobra-da-terra	LC	LC	-	-	Te	1
Dipsadidae							
Apostolepis cearensis	Falsa-coral	LC	LC	Caatinga	-	Te	1
Boiruna sertaneja	Mussurana	LC	LC	Caatinga	-	Te	1
Oxyrhopus trigeminus	Falsa-coral	LC	LC	-	-	Te	1; 2
Philodryas nattereri	Corre-campo	LC	LC	-	-	Te	1
Philodryas olfersii	Cobra-verde	LC	LC	-	-	Te	2
Pseudoboa nigra	Mussurana	LC	LC	-	-	Te	2
Viperidae							
Bothrops erythromelas	Jararaca-da-seca	LC	LC	Caatinga	-	Te	1; 2
Crotalus durissus	Cascavel	LC	LC	-	-	Te	2
Elapidae							
Micrurus bonita	Coral-verdadeira	LC	LC	-	-	Te	2

Fonte: [1]Herpetofauna registrada por um programa de resgate de fauna em uma área de Caatinga de João Câmara, Rio Grande do Norte, Brasil (2017).
[2]Relatórios de Diagnóstico e Prognóstico Ambiental do Complexo Eólico Renascença (2024).
Estado de Conservação: (MMA e IUCN) Status: DD – Dados Insuficientes, LC – Pouco Preocupante. CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2024): II = Apêndice II. Hábito: Ar – Arborícola; Sa – Saxícola; Fs – Fossorial; Te – Terrestre.

Levantamento de dados primários da Herpetofauna

Durante a primeira campanha de levantamento da Herpetofauna, realizada em março de 2025, foram registradas 18 espécies, sendo 5 anfíbios e 13 répteis, totalizando 186 espécimes no entorno do empreendimento.

Na segunda campanha, conduzida em agosto de 2025, foram registradas 16 espécies, das quais 03 pertencem à classe dos anfíbios e 13 à dos répteis, totalizando 97 espécimes no entorno do empreendimento.

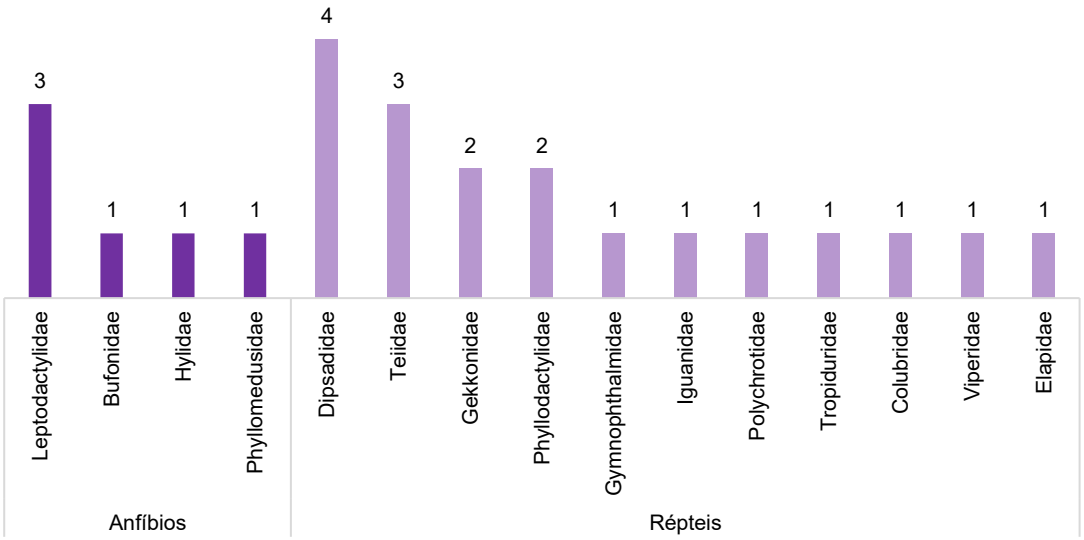
Considerando o somatório das duas campanhas, foi possível identificar um total de 24 espécies, sendo seis de anfíbios e 18 de répteis, com um total de 283 espécimes registrados para o diagnóstico da Herpetofauna.

Os anfíbios registrados são pertencentes a três famílias: Bufonidae (n = 1), Leptodactylidae (n = 3) e Phyllomedusidae (n = 1). Já para a comunidade de répteis, os registros foram distribuídos em oito famílias: Gekkonidae (n = 2), Phyllodactylidae (n = 1), Gymnophthalmidae (n = 1) Iguanidae (n = 1), Polychrotidae (n = 1), Tropiduridae (n = 1), Teiidae (n = 3), e Dipsadidae (n = 3) (Quadro 6.19).

O total de anfíbios registrados (n = 6) é superior às espécies levantadas através de dados secundários com potencial de ocorrência nas áreas do empreendimento (n = 3). Ainda assim, a pouca representatividade pode ser atribuída à baixa quantidade de sítios reprodutivos disponíveis nas áreas de amostragem, bem como a realização do levantamento no final da estação chuvosa, período em que a atividade dos anfíbios tende a ser reduzida, diminuindo a probabilidade de registro.

As 18 espécies de répteis registradas no levantamento, correspondem a aproximadamente 82% dos répteis de potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. A diversidade observada indica uma boa representatividade dos répteis, mas também ressalta a importância de considerar o contexto ambiental e a sazonalidade durante levantamentos de campo, especialmente em regiões semiáridas como a Caatinga, onde as condições climáticas podem influenciar significativamente a atividade dos organismos.

Gráfico 6.19: Diversidade de espécies por família, registrada nas campanhas de diagnóstico da Herpetofauna nas áreas de influência do CFV.



Os indicadores ecológicos obtidos durante as duas campanhas de campo servem como ferramenta essencial para interpretar a estrutura da comunidade de répteis e anfíbios na área de influência do empreendimento (Tabela 6.1).

Tabela 6.1: Índices ecológicos do levantamento de répteis e anfíbios na área de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Campanha	Riqueza (s)	Abundância (n)	Diversidade (h')
C1	18	186	2,10
C2	16	97	2,00
C1 + C2	24	283	2,28

A análise dos indicadores ecológicos obtidos nas campanhas, revelam uma comunidade com estrutura relativamente simples. A riqueza específica (S), representada por 24 espécies, indica uma diversidade moderada, padrão frequentemente associado a ambientes com algum grau de alteração, áreas em processo de regeneração ou habitats com limitação de nichos ecológicos disponíveis.

Na primeira campanha foram registradas 18 espécies, na segunda 16, mas ao juntar os dois períodos o número aumenta para 24. Isso mostra complementação entre campanhas (espécies exclusivas em cada uma).

A abundância total (N), de 283 registros, sugere uma densidade populacional relativamente baixa. Quando associada à modesta riqueza de espécies, essa abundância pode refletir pressões ambientais locais ou alta dominância de poucas espécies mais adaptáveis às condições da área.

A primeira campanha C1 teve maior número de indivíduos (186), quase o dobro da C2 (97). Isso está relacionado principalmente às diferenças sazonais entre as campanhas executadas.

Já a diversidade de Shannon (H'), calculada em 2,28, aponta para uma diversidade moderada. Esse índice considera tanto o número de espécies quanto a equitatividade na distribuição dos indivíduos. O valor registrado indica uma comunidade com baixa equitatividade, onde algumas espécies são numericamente dominantes, enquanto outras ocorrem em menor frequência.

A diversidade foi semelhante nas duas campanhas (C1 = 2,10; C2 = 2,00), mas a soma (2,28) mostra que a comunidade é mais diversa quando consideramos o conjunto dos registros.

Quadro 6.45: Lista de espécies da Herpetofauna registradas nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Táxon	Nome Popular	Campanha		Estação	Área de Influência	MMA	IUCN	Endemismo	CITES	Guilda	Status de migração	Método
		C1	C2									
Anura												
Bufonidae												
Rhinella granulosa	Sapo-granuloso	X		Chuvosa	ADA	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba
Leptodactylydae												
Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadeira	X		Chuvosa	AID	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba, Sr
Leptodactylus macrosternum	Caçote	X		Chuvosa	AID	LC	LC	-	-	Onívoro	-	Sr
Leptodactylus troglodytes	Rã-assobiadeira	X	X	Chuvosa Seca	AID	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba, Sr
Hylidae												
Scinax x-signatus	Perereca		X	Seca	ADA							Ba
Phyllomedusidae												
Pithecopus gonzagai	Perereca-das-folhagens	X	X	Chuvosa Seca	ADA	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba, Sr
Squamata												
Gekkonidae												
Hemidactylus agrius	Briba-da-caatinga	X	X	Chuvosa Seca	ADA	LC	LC	Caatinga	-	Insetívoro	-	Ba
Lygodactylus klugei	Bribinha	X	X	Chuvosa Seca	AID	LC	LC	Brasil	-	Insetívoro	-	
Phyllodactylidae												
Gymnodactylus geckoides	Bribinha-de-folhiço	X	X	Chuvosa Seca	ADA, AID	LC	LC	Brasil	-	Insetívoro	-	Ba
Phyllopezus pollicaris	Briba-de-lajedo		X	Seca	AID	LC	LC	Brasil	-	Insetívoro	-	Ba
Gymnophthalmidae												
Vanzosaura multiscutata	Lagartinho-de-rabo-vermelho	X		Chuvosa	AID	LC	LC	Caatinga	-	Insetívoro	-	Ba
Iguanidae												
Iguana iguana	Iguana-verde	X	X	Chuvosa	AID	LC	LC	-	II	Herbívoro	-	Ba

Táxon	Nome Popular	Campanha		Estação	Área de Influência	MMA	IUCN	Endemismo	CITES	Guilda	Status de migração	Método
		C1	C2									
				Seca								
Polychrotidae												
Polychrus acutirostris	Lagarto-preguiça	X	X	Chuvosa Seca	ADA, AID	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba
Tropiduridae												
Tropidurus hispidus	Calango	X	X	Chuvosa Seca	ADA, AID	LC	LC	Brasil	-	Onívoro	-	Ba
Teiidae												
Ameiva ameiva	Bico-doce	X		Chuvosa	AID	LC	LC	-	-	Onívoro	-	Ba
Ameivula ocellifera	Calanguinho	X	X	Chuvosa Seca	ADA, AID	LC	LC	-	-	Insetívoro	-	Ba
Salvator merianae	Teiú	X		Chuvosa	ADA, AID	LC	LC	-	II	Onívoro	-	Ba
Colubridae												
Oxybelis aeneus	Cipó-bicuda		X	Seca	AID	LC	LC	-	-	Carnívoro	-	Ba
Dipsadidae												
Apostolepis cearenses	Falsa-coral	X		Chuvosa	AID	LC	LC	Caatinga	-	Carnívoro	-	Ba
Oxyrhopus trigeminus	Falsa-coral	X	X	Chuvosa Seca	ADA, AID	LC	LC	-	-	Carnívoro	-	Ba
Philodryas nattereri	Corre-campo		X	Seca	ADA	LC	LC	-	-	Carnívoro	-	Ba
Pseudoboa nigra	Mussurana	X		Chuvosa	AID	LC	LC	-	-	Carnívoro	-	Ba
Viperidae												
Bothrops erythromelas	Jararaca-da-seca		X	Seca	AID	LC	LC	Caatinga	-	Carnívoro	-	Ba
Elapidae												
Micrurus bonita	Coral-verdadeira		X	Seca	ADA	LC	LC	-	-	Carnívoro	-	Ba

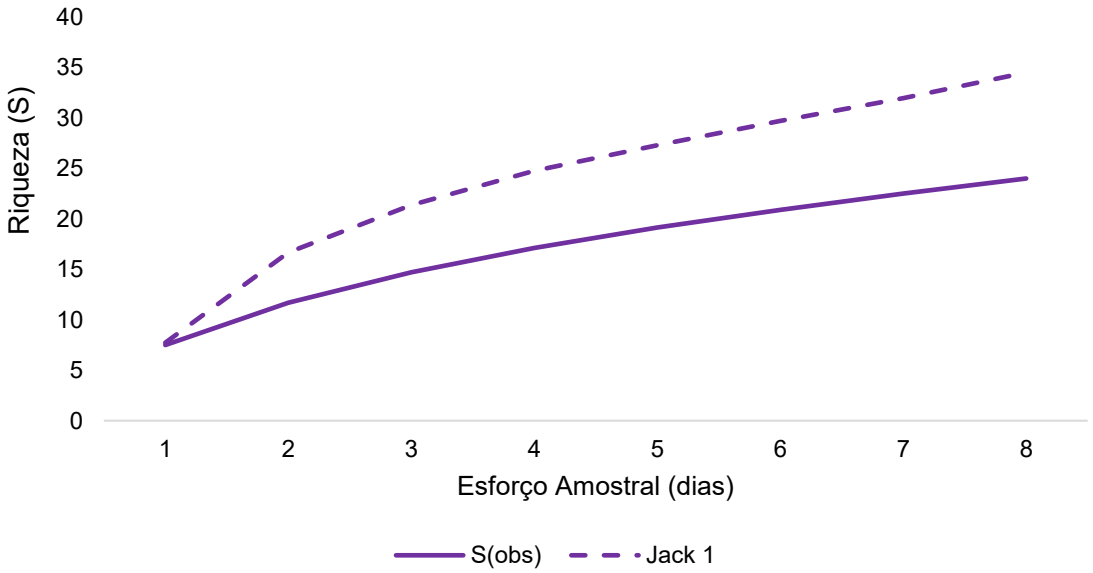
Observação: Estado de Conservação: MMA = Ministério do Meio Ambiente e IUCN= International Union for Conservation of Nature; Status: LC – Pouco Preocupante. CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2024); Método: Ba = Busca Ativa; Sr = Sítio Reprodutivo.

A análise da suficiência amostral revela que a curva do coletor não apresenta sinais claros de estabilização, o que sugere que o número de espécies registradas (24 spp.) ainda pode não refletir a verdadeira riqueza de espécies da área. A tendência observada é corroborada pelo estimador de riqueza: Jackknife 1 (Jack 1): Estimativa de 35 espécies, indicando que ainda há potencial para a descoberta de mais espécies.

A curva continua em ascensão, mas o ritmo de acréscimo de novas espécies diminui com o aumento dos dias amostrais. Isso indica que o esforço capturou boa parte da comunidade (cerca de 70% da riqueza estimada), mas a suficiência ainda não foi alcançada, sendo assim, há mais espécies potenciais a serem registradas.

A utilização de estimador não paramétrico, como Jackknife 1, é uma abordagem conservadora e fornece uma estimativa mais robusta da riqueza de espécies. Isso é importante para garantir que a amostragem seja adequada e para orientar estratégias futuras de monitoramento e conservação. Essas análises são cruciais para entender a verdadeira diversidade da Herpetofauna na área e para planejar esforços adicionais de coleta e conservação conforme necessário (Gráfico 6.20).

Gráfico 6.20: Riqueza de espécies da Herpetofauna registrada e estimada (Jackknife 1), para o Complexo Fotovoltaico Renascença.

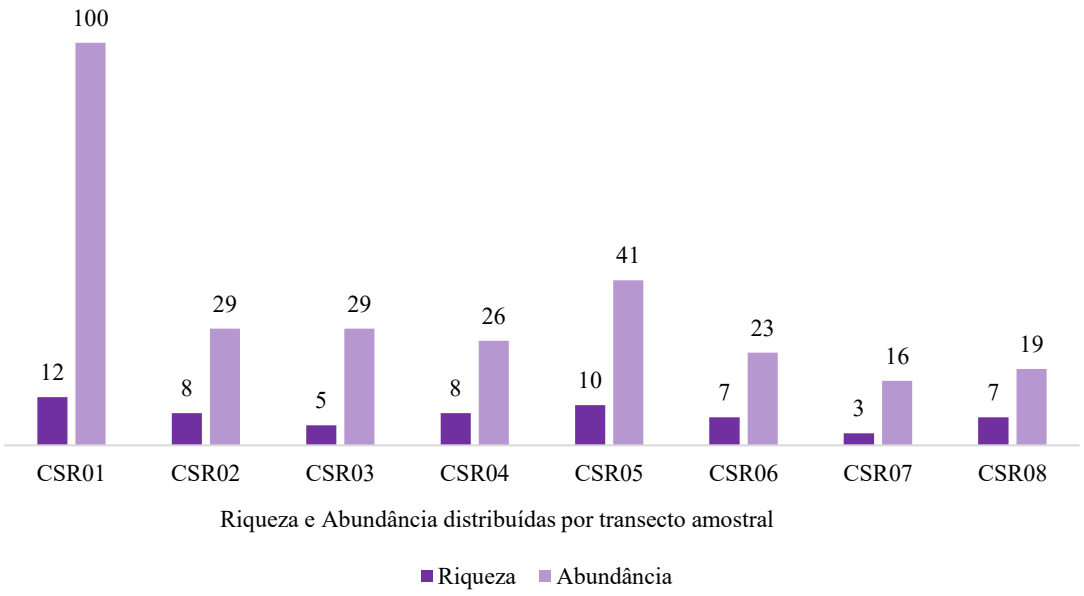


Em relação à abundância de indivíduos, o ponto CSR01 foi o mais representativo, com 100 registros obtidos durante as duas campanhas de levantamento. Da mesma forma,

quando analisada a riqueza de espécies, o destaque foi para o CSR01, que apresentou 12 espécies registradas (S = 12 spp.).

Essa expressiva quantidade de indivíduos e riqueza de espécies, pode ser explicada pelas características ambientais locais, que incluem uma área alagável associada a um fragmento de Caatinga nas bordas — condição especialmente favorável à ocorrência de anfíbios, grupo que tende a ser mais abundante em ambientes com disponibilidade hídrica (Gráfico 6.21).

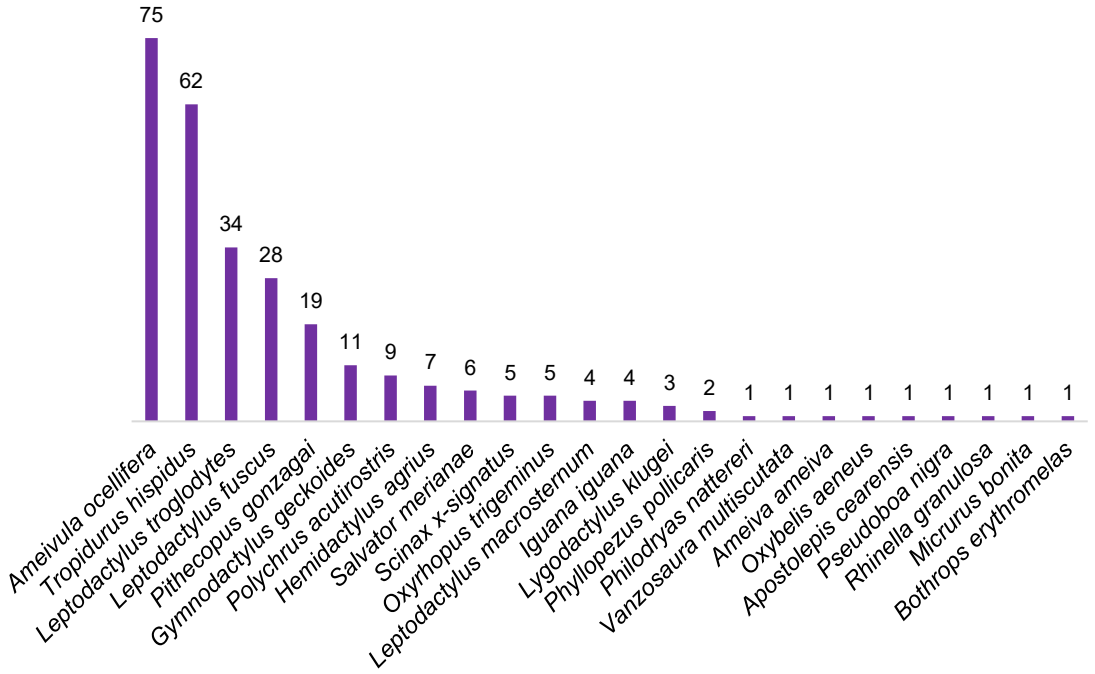
Gráfico 6.21: Riqueza e Abundância distribuídas por transecto amostral, registradas durante o diagnóstico da Herpetofauna nas áreas de influência do CFV.



Durante as duas campanhas realizadas, *Ameivula ocellifera* foi a espécie mais abundante, com o registro de 75 indivíduos ao longo de todos os oito transectos executados (Gráfico 6.22). Esse lagarto, amplamente distribuído em ambientes abertos da Caatinga e do Cerrado, é frequentemente a espécie mais abundante em levantamentos de Herpetofauna, devido ao seu comportamento ativo e diurno, além de sua adaptabilidade a áreas abertas e antropizadas (RODRIGUES, 2003). Sua alta detectabilidade também está associada à utilização eficiente de microhabitats terrestres e à ampla distribuição em formações savânicas e semiáridas.

Em se tratando dos anfíbios, *Leptodactylus troglodytes* foi a espécie mais frequentemente registrada (N = 34). Esse resultado pode ser atribuído à sua capacidade de ocupar diferentes microhabitats e se reproduzir em poças temporárias, o que favorece sua detecção durante a amostragem. Espécie pertencente à família Leptodactylidae, *L. troglodytes* é comum em áreas abertas e adaptada a uma variedade de condições ambientais, sendo frequentemente encontrada em regiões úmidas temporárias, margens de açudes, lagoas e pastagens, inclusive em ambientes sob influência antrópica (HEYER et al., 1990).

Gráfico 6.22: Número de registro das espécies de Herpetofauna durante o levantamento do Complexo Fotovoltaico Renascença.



A avaliação da formação dos agrupamentos, baseada no coeficiente de correlação cofenética (C = 0.70), sugere que o método utilizado para a construção do dendrograma de similaridade foi eficiente.

O dendrograma mostra dois grandes grupos de pontos de amostragem com baixa similaridade entre si, o que evidencia heterogeneidade espacial na composição de espécies. Alguns pares (CSR07 – CSR05 e CSR03 – CSR04) se destacam como áreas de maior semelhança, sugerindo condições ambientais mais homogêneas nesses locais. ().

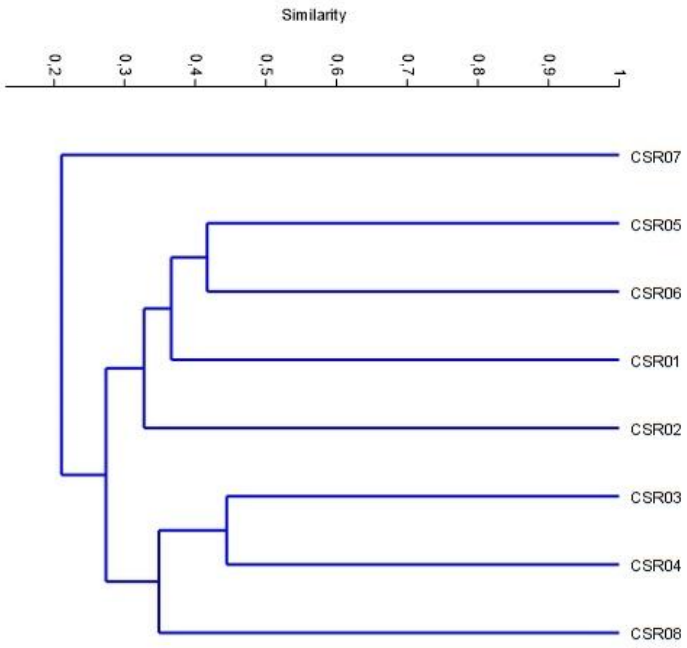
A união desses blocos ocorre apenas em níveis baixos de similaridade (~0,25), indicando que há considerável diferença na composição de espécies entre eles.

Dentro de cada grupo, observam-se subagrupamentos mais próximos: CSR07 e CSR05 apresentam a maior similaridade relativa, assim como CSR03 e CSR04, que também se destacam como unidades com composição Figura 6.71 mais semelhante entre si.

O resultado reforça que amostrar diferentes pontos foi essencial, pois cada conjunto trouxe espécies exclusivas. Isso é compatível com a curva de suficiência apresentada anteriormente, visto que, se os pontos fossem muito semelhantes, a curva tenderia a estabilizar mais rápido, e como há heterogeneidade, cada ponto adiciona riqueza nova.

Desta forma, a análise sugere que a área de estudo tem alta diversidade beta (diferença entre locais), o que é um indicativo de mosaico ambiental.

Figura 6.71: Dendrograma de similaridade das áreas amostradas, durante a campanha de Diagnóstico da Herpetofauna, no Complexo Fotovoltaico Renascença.



O agrupamento CSR04–CSR05 também compartilha uma diversidade moderada de espécies em comum, incluindo *Ameivula ocellifera, Gymnodactylus geckoides, Hemidactylus agrius, Salvator merianae* e *Tropidurus hispidus*, com abundâncias

relativamente próximas. A unidade CSR01 também foi associada a esse grupo, embora com uma similaridade um pouco menor, sugerindo uma composição faunística parcialmente similar, mas com variações em abundância e/ou presença de espécies exclusivas.

Por outro lado, as unidades CSR03, CSR06 e CSR02 formaram um terceiro grupo, evidenciando um padrão composicional distinto em relação aos primeiros conjuntos. Os pontos CSR03 e CSR06 apresentaram um valor intermediário de similaridade (~0,5), enquanto CSR02 se agrupou posteriormente, indicando menor sobreposição faunística.

A união entre os três grandes grupos ocorreu com um valor de similaridade em torno de 0,3, demonstrando uma diferenciação considerável na composição de espécies entre os conjuntos. Este padrão sugere a existência de heterogeneidade ambiental nas áreas amostradas, com os agrupamentos refletindo variações em fatores ecológicos, tais como fisionomia da vegetação, disponibilidade de micro-habitats e grau de perturbação antrópica.

Espécies endêmicas e/ou raras

Durante as campanhas de levantamento da Herpetofauna, foram registradas quatro espécies endêmicas para o bioma Caatinga:

Apostolepis cearensis, é uma serpente da Caatinga, restrita ao nordeste brasileiro (RODRIGUES, 2003; NOGUEIRA et al., 2019). De hábitos fossoriais, vive predominantemente sob o solo ou entre a serrapilheira. É mais ativa durante a noite ou em períodos subsequentes às chuvas, quando a umidade do solo favorece seu deslocamento. Alimenta-se de pequenos vertebrados e invertebrados subterrâneos, especialmente lagartos de hábitos semelhantes.

Bothrops erythromelas, é uma espécie de serpente de pequeno porte, de hábitos terrestres e peçonhenta, considerada de importancia médica, estando amplamente distribuída por todo o Nordeste semiárido (FREITAS, 2003).

Hemidactylus agrius, é uma espécie endêmica das caatingas semiáridas no Nordeste do Brasil, estando restrita aos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, e Rio Grande do Norte (UCHÔA, 2022). É terrestre e noturna, habitando áreas de afloramentos rochosos, vegetação arbóreo-arbustivo, tendo uma grande variedade de micro-habitats.

Vanzosaura multiscutata, é uma pequena espécie de lagarto amplamente distribuído para a Caatinga do Nordeste brasileiro, porém, endêmica para este bioma. É encontrada em habitats abertos, e ocupa uma variedade de microhabitats sobre solos arenosos ou rochosos (DELFIM & FREIRE, 2007).

Espécies ameaçadas

Os répteis e anfíbios registrados nas duas campanhas de levantamento da Herpetofauna, com base nos dados primários coletados, estão classificados como 'Menos Preocupante' (LC – Least Concern) tanto na Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (ICMBio/MMA) quanto na Lista Vermelha da IUCN. Isso indica que, até o momento, essas espécies não estão sujeitas a riscos imediatos de extinção nas escalas regional ou global.

Espécies raras

A totalidade dos anfíbios registrados durante a campanha é composta por espécies consideradas generalistas de habitat, com ampla distribuição nos biomas em que ocorrem. Essas espécies são, em geral, ecologicamente pouco sensíveis a alterações ambientais de baixa intensidade, embora apresentem forte dependência de corpos d'água temporários ou permanentes para a realização de suas atividades reprodutivas (RODRIGUES, 2003; GARDA et al., 2017).

No que diz respeito aos répteis, observou-se que a maioria dos táxons registrados também apresenta características generalistas, com ampla distribuição geográfica e capacidade de ocupar diferentes tipos de ambientes, inclusive áreas com algum grau de perturbação antrópica. Esse padrão pode estar relacionado à plasticidade ecológica da maioria dos répteis registrados, que tendem a apresentar maior tolerância a variações nas condições micro ambientais, como disponibilidade de abrigo, temperatura e umidade, o que lhes confere certa resiliência frente a modificações ambientais moderadas.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Os répteis são extremamente variados em termos de formas e uso do habitat, refletindo sua capacidade de se adaptar a diferentes ambientes e condições. Essa diversidade permite que eles desempenhem papéis ecológicos variados em seus habitats e, ao mesmo tempo, são sensíveis a mudanças ambientais.

Devido à sua sensibilidade a variações climáticas e ambientais, os répteis podem servir como indicadores importantes para estudos relacionados às mudanças climáticas em áreas localmente heterogêneas. Eles respondem a mudanças na temperatura, umidade e outros fatores ambientais de maneira que pode fornecer insights sobre as condições ecológicas e climáticas.

Por exemplo, mudanças na distribuição e abundância de espécies de répteis podem refletir alterações no clima, como o aquecimento global ou mudanças na disponibilidade de habitat. Além disso, a variação nas formas e nos comportamentos dos répteis pode ajudar a entender melhor como diferentes espécies se adaptam a novas condições e como essas adaptações podem afetar a estrutura e a função dos ecossistemas.

Portanto, o monitoramento e o estudo das populações de répteis oferecem uma perspectiva valiosa sobre as mudanças ambientais e podem ajudar na formulação de estratégias de conservação e manejo em face das variações climáticas (RIBEIRO & FREIRE, 2011).

Os anfíbios são, de fato, excelentes bioindicadores devido à sua alta especificidade de habitat, baixa capacidade de deslocamento e sensibilidade às mudanças ambientais. Essas características os tornam particularmente valiosos para avaliar a qualidade ambiental e o impacto das perturbações tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. A sua pele semipermeável e o ciclo bifásico de vida (que inclui estágios aquáticos e terrestres) permitem que absorvam contaminantes em várias fases de seu desenvolvimento, tornando-os sensíveis a poluentes e mudanças ambientais (PIANKA, 2003; RODRIGUES, 2003; FARIA et al., 2007; RIBEIRO & FREIRE, 2011).

Além disso, os anfíbios podem indicar mudanças na qualidade da água e na saúde do habitat devido à sua migração para pontos de reprodução e à presença em microhabitats específicos. A presença de malformações, mudanças nas populações e alterações no comportamento desses animais são sinais de problemas ambientais (VERDADE et al., 2010).

Esses grupos de animais fornecem informações valiosas para estudos de licenciamento e análises de impacto ambiental, ajudando na proteção e conservação de ecossistemas. Desta forma, é sugerido a utilização dos anfíbios de forma geral como bioindicadores, uma vez que este grupo reúne requisitos necessários como sensibilidade às perturbações nos ambientes terrestre e aquático, além dos répteis endêmicos já citados: *Apostolepis cearensis, Bothrops erythromelas, Hemidactylus agrius* e *Vanzosaura*

multiscutata, visto que, no geral espécies que tem por característica restrições na utilização de hábitats, sendo endêmicas, devem ser levados em consideração como indicadores ambientais.

Espécies de interesse para a conservação (CITES)

As espécies *Salvator merianae*, *Iguana iguana* e *Chelonoidis carbonarius* estão todas listadas no Anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2025). A inclusão dessas espécies nesse anexo implica que, embora elas não sejam consideradas em perigo imediato de extinção, o comércio internacional de indivíduos dessas espécies deve ser rigorosamente controlado para evitar uma exploração excessiva que possa ameaçar suas populações naturais.

O Anexo II da CITES abrange espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem se tornar se o comércio internacional não for adequadamente regulado. Para as espécies mencionadas, isso significa que o comércio de espécimes, produtos ou derivados deve ser autorizado apenas com base em uma autorização de exportação que comprove que a captura ou coleta foi realizada de maneira sustentável e não compromete a sobrevivência da espécie em seu habitat natural.

Portanto, a inclusão dessas espécies no Anexo II visa garantir que o comércio internacional, tanto legal quanto ilegal, seja realizado de forma sustentável, evitando impactos negativos para suas populações e habitats naturais.

Espécies cinegéticas

Embora em menor escala, algumas espécies de anfíbios são utilizadas para fins econômicos, alimentares, medicinais e culturais, especialmente em regiões tropicais. Esses usos caracterizam sua importância econômica e, em certos contextos, cinegética, uma vez que a coleta para consumo ou comércio pode ser vista como uma forma de exploração direta da fauna silvestre.

Algumas espécies de rãs (principalmente da família *Leptodactylidae*) são consumidas por comunidades rurais, e mesmo quando não explorados diretamente, os anfíbios têm papel indireto na economia regional ao atuarem no controle natural de pragas agrícolas, reduzindo populações de insetos que afetam plantações. Assim, sua

conservação pode ter impacto direto na produtividade agrícola e sustentabilidade local (SILVEIRA & LINS, 2007).

A caça ilegal e o tráfico de animais silvestres representam sérias ameaças à biodiversidade, especialmente em ecossistemas sensíveis como a Caatinga. Dentre as espécies registradas, mais vulneráveis a essas práticas estão o teiú (*Salvator merianae*), e a iguana-verde (*Iguana iguana*). Esses animais são explorados devido ao seu valor comercial, seja para consumo, como animais de estimação ou para utilização em práticas culturais. A pressão causada por essas atividades, aliada à perda de habitat, ameaça suas populações em diversas regiões do Brasil (ROCHA *et al.,* 2009; BRASIL, 2022).

***Salvator merianae* (Teiú):** O teiú é um lagarto de grande porte, amplamente distribuído na América do Sul, incluindo o Brasil (COLLI *et al.,* 2002). Essa espécie é intensamente caçada para consumo de sua carne, uso do couro na fabricação de artefatos e por crenças populares relacionadas a suas supostas propriedades medicinais (BERNARDES *et al.,* 2021). A facilidade de captura, aliada ao seu tamanho e comportamento oportunista, torna o *S. merianae* um alvo frequente (ROCHA *et al.,* 2009). Além disso, há registros do tráfico de filhotes para o comércio ilegal de animais de estimação, principalmente em áreas urbanas (BRASIL, 2022).

***Iguana iguana* (Iguana-verde):** A iguana-verde é um lagarto arborícola de grande porte, amplamente distribuído desde a América Central até o sul do Brasil (AVILA-PIRES, 1995). A espécie é frequentemente capturada para o comércio de animais exóticos devido à sua aparência carismática e ao comportamento dócil em cativeiro (ALVES *et al.,* 2010). No entanto, essa prática representa uma ameaça à sua sobrevivência em áreas onde há pressão humana intensa (FERREIRA & BRAGA, 2021). Além do tráfico para o mercado de pets, a *I. iguana* é caçada para consumo de carne e ovos em diversas comunidades tradicionais (MIRANDA & SANTOS, 2020).

Espécies invasoras

Durante as atividades em campo, **não foram registrados** indivíduos pertencentes a espécies silvestres exóticas, o que sugere uma comunidade herpetofaunística composta exclusivamente por espécies nativas da região.

Espécies de risco epidemiológico e de interesse médico e científico

A ausência de espécies vetoras ou reservatórios de doenças nas campanhas do diagnóstico indicam um cenário favorável em termos de saúde pública.

No entanto, foram registradas duas espécies peçonhentas, de interesse médico e que pode oferecer risco de vida ao ser humano. A saber, *Bothrops erythromelas* e *Micrurus bonita.*

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, ocorre uma média de 24 (vinte e quatro) mil acidentes ofídicos por ano, e são causados por serpentes dos gêneros *Bothrops* (jararaca) 87%, *Crotalus* (cascavel) 9%, *Lachesis* (surucucu) 3% e *Micrurus* (cobra coral) representando cerca de 1 % dos casos (SINAN, 2011).

Além disso, a presença de serpentes com dentição opistóglifa, como *Apostolepis cearensis*, *Oxybelis aeneus*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Philodryas nattereri* e *Pseudoboa nigra*, embora não representem um risco médico significativo, deve ser monitorada.

Essas espécies podem, em casos raros, causar algum desconforto ou reações leves em humanos, especialmente em indivíduos sensíveis, devido à presença de veneno com menor toxicidade. Dessa forma, a gestão de riscos na área de estudo deve incluir uma conscientização sobre as características dessas espécies para evitar interações desnecessárias e educar a população local sobre o nível de periculosidade dessas serpentes.

Os venenos de serpentes brasileiras são alvo de uma série de estudos, apresentando uma complexa mistura de enzimas, proteínas e peptídeos que possuem capacidade de desenvolver, drogas anti-hipertensivas e potencial exploratório de terapêuticos (CASTRO-JÚNIOR, 2008).

Percebe-se que, tanto do ponto de vista biológico e ecológico, quanto farmacológico e biotecnológico, tem-se um potencial enorme para algumas espécies da Herpetofauna, podendo futuramente ser explorado de forma sustentável para melhoria de vida do ser humano.

Registros Fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos da Herpetofauna, obtidos na coleta de dados primários do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Figura 6.72: Registros Fotográficos das espécies da Herpetofauna, obtidos durante a coleta de dados primários do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Rhinella granulosa
(sapo-granuloso)



Pithecopus gonzagai
(perereca-das-folhagens)



Leptodactylus fuscus
(rã-assobiadeira)



Leptodactylus troglodytes
(rã-assobiadeira)



Scinax x-signatus
(perereca)



Leptodactylus troglodytes
(rã-assobiadeira)



Hemidactylus agrius
(briba-da-caatinga)



Lygodactylus klugei
(bribinha)



Gymnodactylus geckoides
(bribrinha-de-folhiço)



Lygodactylus klugei
(bribinha)



Iguana iguana
(iguana-verde)



Iguana iguana
(iguana-verde)



Polychrus acutirostris
(lagarto-preguiça)



Tropidurus hispidus
(calango)



Ameivula ocellifera
(calanguinho)



Apostolepis cearensis
(falsa-coral)



Oxyrhopus trigeminus
(falsa-coral)



Pseudoboa nigra
(mussurana)



Oxybelis aeneus
(cipó-bicuda)

Bothrops erythromelas
(jararaca-da-seca)

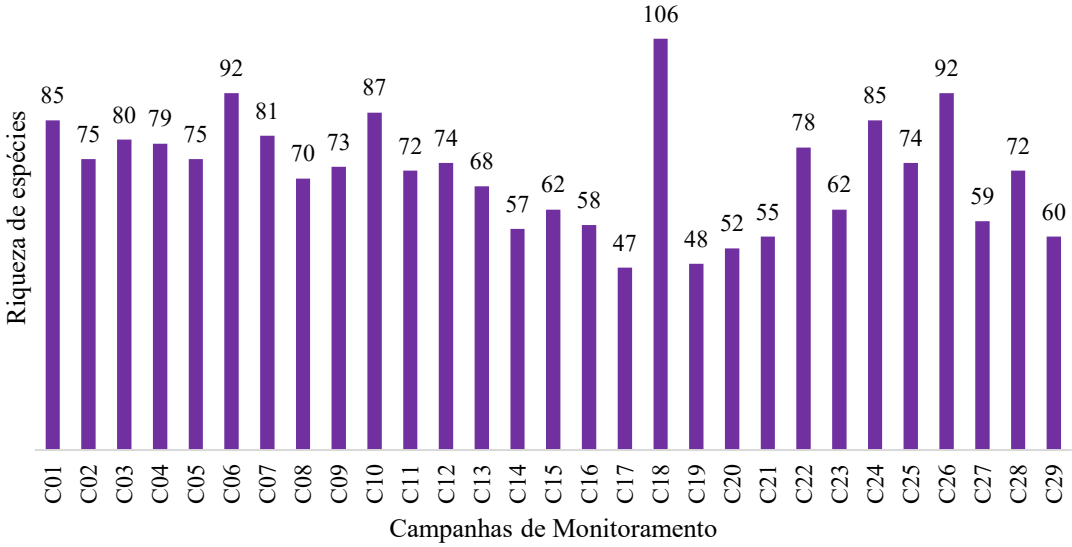
6.2.2.5.2 Resultados – Avifauna

Levantamento de dados secundários da avifauna

A análise dos dados oriundos das 29 campanhas de monitoramento do Complexo Eólico Renascença, localizado em área adjacente ao Complexo Fotovoltaico Renascença, possibilitou contabilizar cerca de 140 espécies de aves para a região do empreendimento (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) distribuídas em 40 Famílias e 19 Ordens. O número de espécies e a variedade de ordens e famílias indicam uma amplitude significativa da avifauna local, com importantes percepções sobre a composição e distribuição das espécies de aves registradas ao longo das campanhas.

Avaliando-se as variações de riqueza de espécies ao longo das amostragens (Gráfico 6.23) não é perceptível o efeito da implantação do Complexo Eólico Renascença sobre a avifauna local. As variações na riqueza local de espécies de aves observada, corroboram com a percepção da influência da sazonalidade climática no Bioma Caatinga, na distribuição de espécies de aves (SILVA et al., 2003; SILVEIRA & MACHADO, 2010), com picos de riqueza relacionados principalmente com as amostragens dos períodos chuvosos, a exemplo das campanhas 5, 9, 17, 21, 23 e 25.

Gráfico 6.23:Variação da riqueza de espécies na série temporal de campanhas de monitoramento da avifauna.



Quadro 6.46: Levantamento de dados secundários sobre as espécies de aves existes nas áreas de influência do Complexo Solar Renascença.

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Accipitriformes							
Accipitridae							
Gampsonyx swainsonii	Gavião-peneira	LC	LC	RE	II	CA	1
Geranoaetus albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco	LC	LC	RE	II	CA	1
Geranospiza caerulescens	Gavião-pernilongo	LC	LC	RE	II	CA	1
Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo	LC	LC	RE	II	CA	1
Parabuteo unicinctus	Gavião-asa-de-telha	LC	LC	RE	II	CA	1
Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	LC	LC	RE	II	CA	1
Apodiformes							
Apodidae							
Tachornis squamata	Andorinhão	LC	LC	RE	II	IN	1
Trochilidae							
Anopetia gounellei	Rabo-branco-de-cauda-larga	LC	LC	ECA	II	NE	1
Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	LC	LC	RE	II	NE	1
Chrysolampis mosquitos	Beija-flor-rubi	LC	LC	RE	II	NE	1
Eupetomena macroura	Beija-flor-tesoura	LC	LC	RE	II	NE	1
Phaethornis pretrei	Rabo-branco-acanelado	LC	LC	RE	II	NE	1
Polytmus guainumbi	Beija-flor-de-bico-curvo	LC	LC	RE	II	NE	1
Caprimulgiformes							
Nyctibiidae							

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Nyctibius griséus	Mãe-da-lua	LC	LC	RE	-	IN	1
Caprimulgidae							
Hydropsalis parvula	Bacurauzinho-de-asa-fina	LC	LC	RE	-	IN	1
Hydropsalis torquata	Bacuraou-tesoura	LC	LC	RE	-	IN	1
Nyctidromus albicollis	Curiango	LC	LC	RE	-	IN	1
Cariamiformes							
Cariamidae							
Cariama cristata	Seriema	LC	LC	RE	-	ON	1
Cathartiformes							
Cathartidae							
Cathartes aura	Urubu-de-cabeça-vermelha	LC	LC	RE	-	NC	1
Cathartes burrovianus	Urubu-de-cabeça-amarela	LC	LC	RE	-	NC	1
Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta	LC	LC	RE	-	NC	1
Charadriiformes							
Charadriidae							
Vanellus chilensis	Quero-quero	LC	LC	RE	-	ON	1
Pelecaniformes							
Ardeidae							
Ardea alba	Garça-branca-grande	LC	LC	RE	-	PI	1
Bubulcus ibis	Garça-vaqueira	LC	LC	EX	-	IN	1
Anseriformes							
Anseridae							
Dendrocygna viduata	Marreca-piadeira	LC	LC	RE	-	GR	1
Columbiformes							
Columbidae							
Columbina minuta	Rolinha-cascalheira	LC	LC	RE	-	GR	1
Columbina passerina	Rolinha-comum	LC	LC	RE	-	GR	1
Columbina picui	Rolinha-picuí	LC	LC	RE	-	GR	1
Columbina squammata	Asa-branca	LC	LC	RE	-	GR	1
Columbina talpacoti	Rolinha-roxa	LC	LC	RE	-	GR	1
Patagioenas picazuro	Pombo-pedrês	LC	LC	RE	-	GR	1
Zenaida auriculata	Juriti-pupu	LC	LC	DS	-	GR	1
Cuculiformes							
Cucilidae							
Coccyzus melacoryphus	Papa-lagarta-pardo	LC	LC	RE	-	ON	1
Crotophaga ani	Anu-preto	LC	LC	RE	-	ON	1
Piaya cayana	Alma-de-gato	LC	LC	RE	-	ON	1
Tapera naevia	Saci	LC	LC	RE	-	ON	1
Falconiformes							
Falconidae							
Caracara Plancus	Carcará	LC	LC	RE	II	CA	1
Falco femoralis	Falcão-de-coleira	LC	LC	RE	II	CA	1

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Falco peregrinus	Falcão-peregrino	LC	LC	MN	II	CA	1
Falco sparverius	Quiriquiri	LC	LC	RE	II	CA	1
Herpetotheres cachinnans	Acauã	LC	LC	RE	II	CA	1
Milvago chimachima	Carrapateiro	LC	LC	RE	II	CA	1
Tinamiformes							
Tinamidae							
Crypturellus parvirostris	Inhambu-chororó	LC	LC	RE	-	GR	1
Crypturellus tataupa	Inhambu-anhangá	LC	LC	RE	-	GR	1
Nothura boraquira	Codorniz-do-nordeste	LC	LC	RE	-	GR	1
Nothura maculosa	Codorna-comum	LC	LC	RE	-	GR	1
Gruiformes							
Rallidae							
Gallinula galeata	Frango-d'água-comum	LC	LC	RE	-	ON	1
Piciformes							
Picidae							
Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	LC	LC	RE	-	IN	1
Melanerpes candidus	Pica-pau-branco	LC	LC	RE	-	IN	1
Picumnus limae	Pica-pauzinho-do-litoral	LC	LC	ECA	-	IN	1
Veniliornis passerinus	Pica-pauzinho-verde-barrado	LC	LC	RE	-	IN	1
Podicipediformes							
Podicipedidae							
Tachybaptus dominicus	Mergulhão-pequeno	LC	LC	RE	-	ON	1
Psittaciformes							
Psittacidae							
Eupsittula cactorum	Periquito-vaqueiro	LC	LC	ECA	II	FR	1
Forpus xanthopterygius	Tuim	LC	LC	RE	II	FR	1
Strigiformes							
Strigidae							
Athene cunicularia	Coruja-buraqueira	LC	LC	RE	-	CA	1
Megascops choliba	Corujinha-do-mato	LC	LC	RE	-	CA	1
Tytonidae							
Tyto furcata	Suindara	LC	LC	RE	-	CA	1
Trogoniformes							
Trogonidae							
Trogon curucui	Surucuá	LC	LC	RE	-	FR	1
Passeriformes							
Dendrocopaltidae							
Lepidocolaptes angustirostris	Arapaçu-de-bico-fino	LC	LC	RE	-	IN	1
Furnariidae							
Megaxenops parnaguae	Bico-virado-da-Caatinga	LC	LC	ECA	-	IN	1
Pseudoseisura cristata	Caxinguelê	LC	LC	ECA	-	IN	1
Synallaxis frontalis	João-de-barro-de-testa-cinza	LC	LC	RE	-	IN	1

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Synallaxis hellmayri	João-teneném	NT	NT	ECA	-	IN	1
Thamnophilidae							
Formicivora melanogaster	Formigueiro-do-peito-preto	LC	LC	RE	-	IN	1
Myrmorchilus strigilatus	Tororó	LC	LC	RE	-	IN	1
Taraba major	Matracão	LC	LC	RE	-	IN	1
Thamnophilus capistratus	Choca-de-chapéu-preto	LC	LC	ECA	-	IN	1
Thamnophilus pelzelni	Choca-murina	LC	LC	RE	-	IN	1
Thamnophilus torquatus	Choca-listrada	LC	LC	RE	-	IN	1
Sakesphoroides cristatus	Choca-da-caatinga	LC	LC	ECA	-	IN	1
Tyrannidae							
Camptostoma obsoletum	Risadinha	LC	LC	RE	-	IN	1
Casiornis fuscus	Cambacica	LC	LC	RE	-	IN	1
Cnemotriccus fuscatus	Cigarra-verdadeira	LC	LC	RE	-	IN	1
Elaenia chilensis	Papa-moscas-pardo	LC	LC	RE	-	IN	1
Elaenia chiriquensis	Guaracava-chilena	LC	LC	RE	-	IN	1
Elaenia cristata	Cocoruta	LC	LC	RE	-	IN	1
Elaenia spectabilis	Guaracava-de-barriga-suja	LC	LC	RE	-	IN	1
Empidonomus varius	Bem-te-vi-rajado	LC	LC	RE	-	IN	1
Euscarthmus meloryphus	Entufado	LC	LC	RE	-	IN	1
Machetornis rixosa	Barulhento	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiarchus ferox	Suiriri-cavaleiro	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiarchus swaisoni	Maria-cavaleira	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-ferrugíneo	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiodynastes maculatus	Maria-cavaleira-grande	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiozetetes similis	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	LC	RE	-	IN	1
Phaeomyias murina	Bagageiro	LC	LC	RE	-	IN	1
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi-verdadeiro	LC	LC	RE	-	ON	1
Serpophaga subcristata	Alegrinho	LC	LC	RE	-	IN	1
Sublegatus modestus	Guaracava-modesta	LC	LC	RE	-	IN	1
Tyrannus melancholicus	Suiriri	LC	LC	RE	-	IN	1
Tyrannus savana	Tesourinha	LC	LC	MPR	-	IN	1
Xenopsaris albinucha	Tijelinha	LC	LC	RE	-	IN	1
Myiophobus fasciatus	Filipe	LC	LC	RE	-	IN	1
Rhynchocyclidae							
Hemitriccus margaritaceiventer	Papa-moscas-olho-de-ouro	LC	LC	RE	-	IN	1
Todirostrum cinereum	Ferreirinho-relógio	LC	LC	RE	-	IN	1
Tolmomyias flaviventris	Bico-chato-amarelo	LC	LC	RE	-	IN	1
Tytiridae							
Pachyramphus polychopterus	Anambezinho	LC	LC	RE	-	IN	1
Vireonidae							

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Cyclarhis gujanensis	Pitiguari	LC	LC	RE	-	ON	1
Vireo chivi	Juruviara	LC	LC	RE	-	IN	1
Hylophilus amaurocephalus	Piolhinho-chiador	LC	LC	RE	-	IN	1
Corvidae							
Cyanocorax cyanopogon	Gralha-cancã	LC	LC	ECA	-	ON	1
Hirundinidae							
Hirundo rustica	Andorinha-de-bando	LC	LC	RE	-	IN	1
Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-de-sobre-ruivo	LC	LC	RE	-	IN	1
Tachycineta albiventer	Andorinha-de-asa-branca	LC	LC	RE	-	IN	1
Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-ribeirinha	LC	LC	RE	-	IN	1
Troglodytidae							
Cantorchilus longirostris	Garrincha-de-bico-comprido	LC	LC	RE	-	IN	1
Troglodytes musculus	Corruíra	LC	LC	RE	-	IN	1
Polioptilidae							
Polioptila atricapilla	Balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	LC	RE	-	IN	1
Polioptila plúmbea	Balança-rabo-azulado	LC	LC	RE	-	IN	1
Turdidae							
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	LC	LC	RE	-	ON	1
Turdus leucomelas	Sabiá-barranco	LC	LC	RE	-	ON	1
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	LC	LC	RE	-	ON	1
Mimidae							
Mimus saturninus	Sabiá-do-campo	LC	LC	RE	-	ON	1
Cardinalidae							
Cyanoloxia brissonii	Azulão	LC	LC	RE	-	GR	1
Thraupidae							
Coereba flaveola	Cambacica	LC	LC	RE	-	NE	1
Conirostrum speciosum	Cambacica-azul	LC	LC	RE	-	FR	1
Nemosia pileata	Encontro	LC	LC	RE	-	FR	1
Stilpnia cayana	Saíra-amarela	LC	LC	RE	-	FR	1
Tachyphonus rufus	Pipira-preta	LC	LC	RE	-	FR	1
Tangara cayana	Saíra-caiena	LC	LC	RE	-	FR	1
Thlypopsis sórdida	Sanhaçu-de-encontro-amarelo	LC	LC	RE	-	FR	1
Thraupis sayaca	Sanhaçu-cinzento	LC	LC	RE	-	FR	1
Compsothraupis loricata	Tiê-do-nordeste	LC	LC	RE	-	FR	1
Paroaria dominicana	Cardeal	LC	LC	ECA	-	GR	1
Sporophila albogularis	Coleirinho-do-brejo	LC	LC	ECA	-	GR	1
Volatinia jacarina	Tiziu	LC	LC	RE	-	GR	1
Coryphospingus pileatus	Tico-tico-rei-cinza	LC	LC	RE	-	GR	1
Emberizoides herbícola	Capim-açu	LC	LC	RE	-	GR	1
Passerillidae							
Zonotrichia capensis	Tico-tico	LC	LC	RE	-	GR	1
Ammodramus humeralis	Cigarrinha-do-campo	LC	LC	RE	-	GR	1

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endemismo	Cites	Hábito	Fonte
Motacillidae							
Anthus chii	Caminheiro-zumbidor	LC	LC	RE	-	GR	1
Icteridae							
Agelaioides fringillarius	Chopim-do-brejo	LC	LC	RE	-	GR	1
Chrysomus ruficapillus	Garibaldi	LC	LC	RE	-	GR	1
Gnorimopsar chopi	Graúna	LC	LC	RE	-	GR	1
Icterus jamacaii	Sofrê	LC	LC	ECA	-	GR	1
Icterus pyrrhopterus	Chopim	LC	LC	RE	-	GR	1
Molothrus bonariensis	Vira-bosta	LC	LC	RE	-	GR	1
Sturnella superciliaris	Polícia-inglesa	LC	LC	RE	-	GR	1
Fringillidae							
Euphonia chlorotica	Fim-fim	LC	LC	RE	-	FR	1
Passeridae							
Passer domesticus	Pardal	LC	LC	EX	-	GR	1

Fonte: [1]Relatórios de Monitoramento de Fauna do Complexo Eólico Renascença (2024). Estado de Conservação: (MMA e IUCN) Status: VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em Perigo, NT – Quase Ameaçado, LC – Pouco Preocupante. CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2024): I = Apêndice I; II = Apêndice II; III = Apêndice III. Hábito: IN = Insetívoro; FR = Frugívoro; GR = Granívoro; ON = Onívoro, CA = Carnívoro; NC = Necrófago; NE = Nectarívoro.

Das 140 espécies de aves registradas ara região do empreendimento através de dados secundários, destacam-se 12 espécies **endêmicas** do Bioma Caatinga: *Anopetia gounellei* (Rabo-branco-de-cauda-larga), *Picumnus limae* (Picapauzinho-do nordestes), *Eupsittula cactorum* (Periquito-vaqueiro), *Megaxenops parnaguae* (Bico-virado-da-Caatinga), *Pseudoseisura cristata* (Caxinguelê), *Synallaxis hellmayri* (João-teneném), *Thamnophilus capistratus* (Choca-de-chapéu-preto), *Sakesphoroides cristatus* (Choca-da-caatinga), *Cyanocorax cyanopogon* (Gralha-cancã), *Paroaria dominicana* (Cardeal-do-nordeste), *Sporophila albogularis* (Coleirinho-do-brejo), *Icterus jamacaii* (Sôfre). A ocorrência dessas espécies reforça a necessidade e importância ecológica da região do empreendimento, devido a restrição de distribuição dessas espécies no território brasileiro, apesar de sua eleva plasticidade ambiental.

Três espécies de aves com característica migratória foram apontadas para as áreas de influência do empreendimento, segundo Somazari e colaboradores (2018): *Zenaida auriculata* (Juriti-pupu) espécie de Columbíbeo que realiza deslocamentos sazonais de amplitude regional; *Falco peregrinus* (Falcão-peregrino), espécie de Falconiformes que realiza movimentações a partir do Hemisfério Norte e; *Tyrannus savana* (Tesourinha),

espécie de Tyrannidae que realiza deslocamento a partir do Sul da América do Sul em direção ao norte do continente. Duas espécies de aves consideradas exóticas ou invasoras foram identificadas na região do empreendimento, *Bubulcus ibis* (Garça-vaqueira) e *Passer domesticus* (Pardal), ambas relacionadas a evolução das ocupações antrópicas sejam na zona rural, como Bubulcus ibis, sejam em aglomerados urbanos, como *Passer domesticus*.

Apenas uma espécie de ave ameaçada de extinção foi registrada com base nos dados secundários nas áreas de influência do empreendimento. Trata-se de *Synallaxis hellmayri* (João-teneném), que também é considerada uma espécie endêmica do Bioma Caatinga. Importante destacar que foi avaliada a ocorrência de *Penelope jacucaca* (jacutinga), espécie de ave relacionada ao Plano Nacional para Conservação de Aves da Caatinga (IBAMA, 2025), registrada na Serra de Santana, localizada a cerca de 90km da região do empreendimento (PICHORIM et al., 2016). Contudo, até o momento não houve registro da referida espécie, nas áreas de influência do empreendimento.

Ao todo, 21 espécies de aves registradas para a região do empreendimento constam no Anexo II da CITES, um importante instrumento internacional voltado para a regulamentação do comércio de espécies ameaçadas e para a conservação da biodiversidade global. Destacam-se neste contexto, as espécies de aves predadoras de topo na cadeia alimentar, como os Falconiformes e Accipitriformes, que controlam diversas populações de pequenos mamíferos e aves. Também é relevante a ocorrência de espécies de hábitos frugívoros da família Psittacidae, listados neste mesmo Anexo CITES, que desempenham importante papel na dispersão de sementes e regeneração natural do bioma Caatinga.

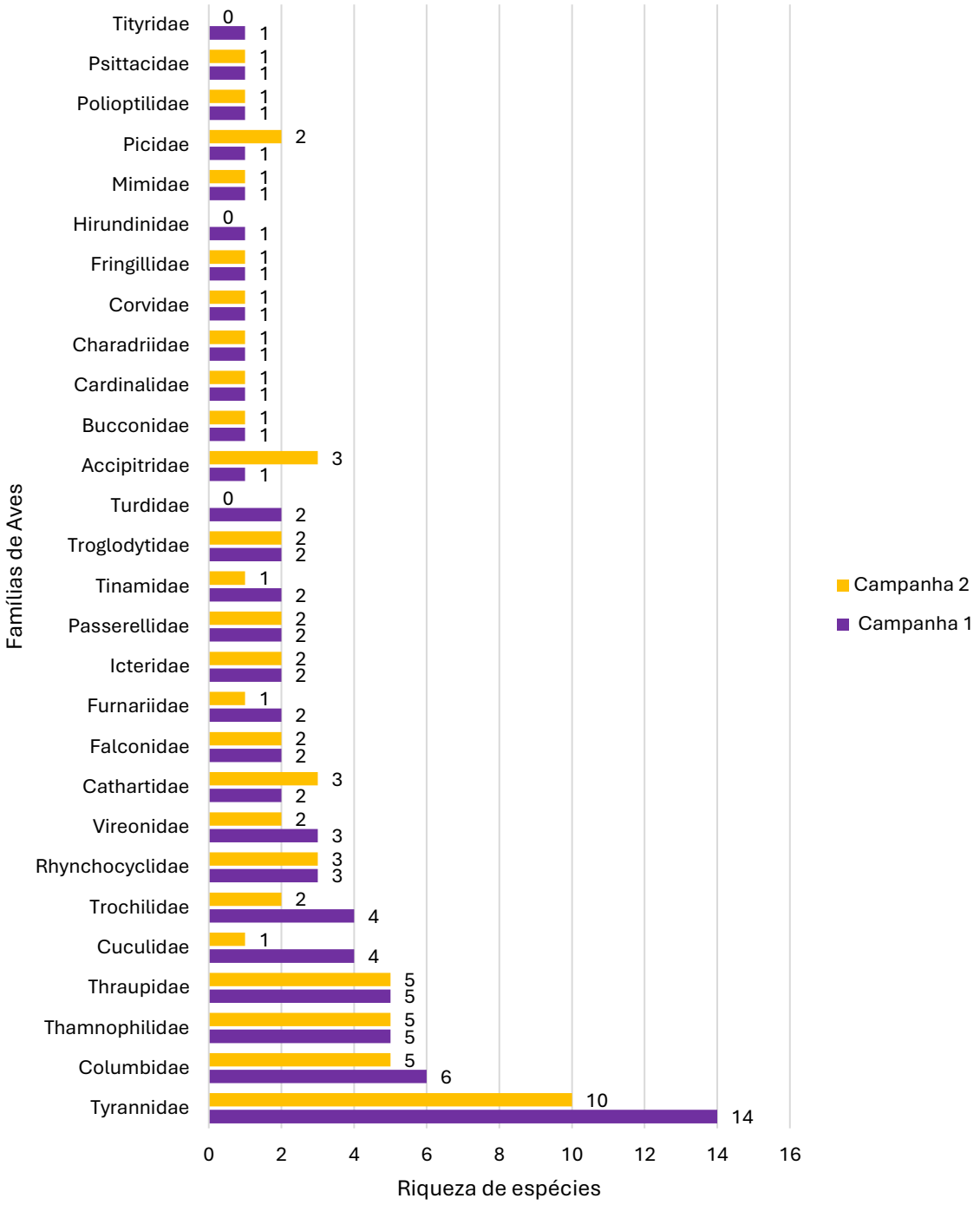
Levantamento de dados primários da avifauna

Na primeira campanha de levantamento de dados primários sobre a avifauna na área de estudo, foram registradas 72 espécies de aves, distribuídas 28 Famílias e 12 Ordens (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Tyrannidae (S = 14; 19,4%), Columbidae (S = 6; 8,3%), Thamnophilidae (S = 5; 6,9%) e Thraupidae (S = 5; 6,9%).

Na segunda campanha, observou-se uma riqueza de 60 espécies de aves, 26 famílias, mantendo a família Tyrannidae com a mais diversas (S = 10; 16,7%), seguida por Columbidae (S = 5; 8,3%), Thamnophlidae (S = 5; 8,3%) e Thraupidae (S = 5; 8,3%), conforme ilustra o Gráfico 6.24. Esses dados fornecem um conhecimento preliminar

sobre a avifauna local, que remetem a uma condição esperada pra ambientes de Caatinga, com predomínio dessas famílias (SILVA et al., 2003).

Gráfico 6.24: Representatividade das Famílias de Aves registradas na 1° e 2° campanha, nas áreas de influência do empreendimento.



Quadro 6.47: Lista de espécies de aves registrados nas áreas de influência do empreendimento.

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Accipitriformes											
Accipitridae											
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de calda-branca		x	ADA, AID	LC	LC	-	II	CA	RE	PE, Listas
Heterospizia meridionalis	gavião-caboclo		x	ADA, AID	LC	LC	-	II	CA	RE	PE, Listas
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	II	CA	RE	PE, Listas
Apodiformes											
Trochilidae											
Anopetia gounellei	rabo-branco-de-cauda-larga	x		ADA, AID	LC	LC	ECA	II	NE	RE	PE, Listas
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	II	NE	RE	PE, Listas
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	II	NE	RE	PE, Listas
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	x		ADA, AID	LC	LC	-	II	NE	RE	PE, Listas
Cathartiformes											
Cathartidae											
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	NC	RE	PE, Listas
Cathartes burrovianus	urubu-de cabeça-amarela		x								
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	NC	RE	PE, Listas
Charadriiformes											
Charadriidae											
Vanellus chilensis	quero-quero	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Columbiformes											
Columbidae											
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Columbina passerina	rolinha-cinzenta	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Columbina talpacoti	caldo-de-feijão		x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Columbina picui	rolinha-picuí	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Zenaida auriculata	avoante	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	DS	PE, Listas
Cuculiformes											
Cuculidae											
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Crotophaga ani	anu-preto	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Guira guira	anu-branco	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Tapera naevia	saci	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Falconiformes											
Falconidae											
Caracara plancus	carcará	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	II	CA	RE	PE, Listas
Falco sparverius	quiriquiri	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	II	CA	RE	PE, Listas
Galbuliformes											
Bucconidae											
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Passeriformes											
Cardinalidae											
Cyanoloxia brissonii	azulão	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Corvidae											
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	ON	RE	PE, Listas
Fringillidae											
Euphonia chlorotica	fim-fim	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	FR	RE	PE, Listas
Furnariidae											
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	IN	RE	PE, Listas
Synallaxis frontalis	petrim	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Hirundinidae											
Progne chalybea	andorinha-grande	x		ADA, AID	LC	LC		-	IN	RE	PE, Listas
Icteridae							-				
Icterus jamacaii	corrupião	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	GR	RE	PE, Listas
Molothrus bonariensis	chupim	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Mimidae											
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Passerellidae											
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Zonotrichia capensis	tico-tico	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Polioptilidae											
Polioptila atricapilla	balança-rabo-do-nordeste	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Rhynchocyclidae											

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Thamnophilidae											
Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Sakesphoroides niedeguidonae	choca-do-nordeste	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	IN	RE	PE, Listas
Taraba major	choró-boi	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	IN	RE	PE, Listas
Thraupidae											
Coereba flaveola	cambacica	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	NE	RE	PE, Listas
Compsothraupis loricata	carretão		x	ADA	LC	LC	-	-	FR	RE	PE, Listas
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	GR	RE	PE, Listas
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	FR	RE	PE, Listas
Stilpnia cayana	saíra-amarela		x	ADA, AID	LC	LC	-	-	FR	RE	PE, Listas
Volatinia jacarina	tiziu	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Tityridae											
Xenpsaris albunicha	tijerila		x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Troglodytidae											
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Troglodytes musculus	corruíra	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Turdidae											
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Tyrannidae											
Camptostoma obsoletum	risadinha	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Elaenia chilensis			x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Elaenia chiriquensis	chibum	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Empidonomus varius	peitica	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Euscarthmus meloryphus	barulhento	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Megarynchus pitangua	neinei	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	MPR	PE, Listas
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Phaeomyias murina	bagageiro	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas
Stigmatura napensis	papa-moscas-do-sertão	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Sublegatus modestus	guaracava-modesta	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	MPR	PE, Listas
Tyrannus melancholicus	suiriri	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas

TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHAS		ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2								
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Vireo chivi	juruviara	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Picidae											
Melanerpes candidus	picapau-branco		x	ADA, AID	LC	LC	-	-	IN	RE	PE, Listas
Picumnus limae	picapauzinho-da-caatinga	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	-	IN	RE	PE, Listas
Psittacidae											
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	x	x	ADA, AID	LC	LC	ECA	II	FR	RE	PE, Listas
Tinamidae											
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	x	x	ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Nothura maculosa	codorna-amarela	x		ADA, AID	LC	LC	-	-	GR	RE	PE, Listas
Cariamidae											
Cariama cristata	seriema		x	ADA, AID	LC	LC	-	-	ON	RE	PE, Listas

Observação: Guilda: IN = Insetivoro; FR = Frugívoro; GR = Granívoro; ON = Onívoro, CA = Carnívoro; NC = Necrófago; NE = Nectarívoro. Status de Conservação: LC = Pouco conhecimento. CITES: II = Apêndice II. Status Migratório/Endemismo: RE = Residentes, DS = Deslocamento Sazonal; MPR = Migrante Parcial; ECA = Endêmico da Caatinga. Método: PE = Pontos de Escuta.

Ainda como uma condição comum a ambientes de Caatinga (SILVA et al, 2003; ARAUJO & SILVA, 2017), manteve-se o predomínio da guilda trófica de insetívoros (S = 24; 40%), seguida por granívoros (S = 12; 20%) e onívoros (S = 8; 13,3%), conforme apresentado no Gráfico 6.26. Essa característica é reflexo do predomínio das Famílias Tyrannidae e Thamnophilidae, majoritariamente insetívoras, com ampla diversidade na região Neotropical (SICK 1997). Assim como observado na campanha 1, a comunidade de aves avaliada apresenta marcante representatividade de espécies independentes de ambientes florestais (S = 42; 70% - Gráfico 6.25), com ampla ocorrência de espécies adaptadas a ambientes antropizados, como por exemplo de *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura), *Vanellus chilensis* (quero-quero) e *Coryphospingus pileatus* (tico-tico-rei-cinza), *Zonotrichia capanesis* (tico-tico), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi).

Gráfico 6.25: Representatividade das Guildas Tróficas de Aves registradas nas áreas de influência do empreendimento.

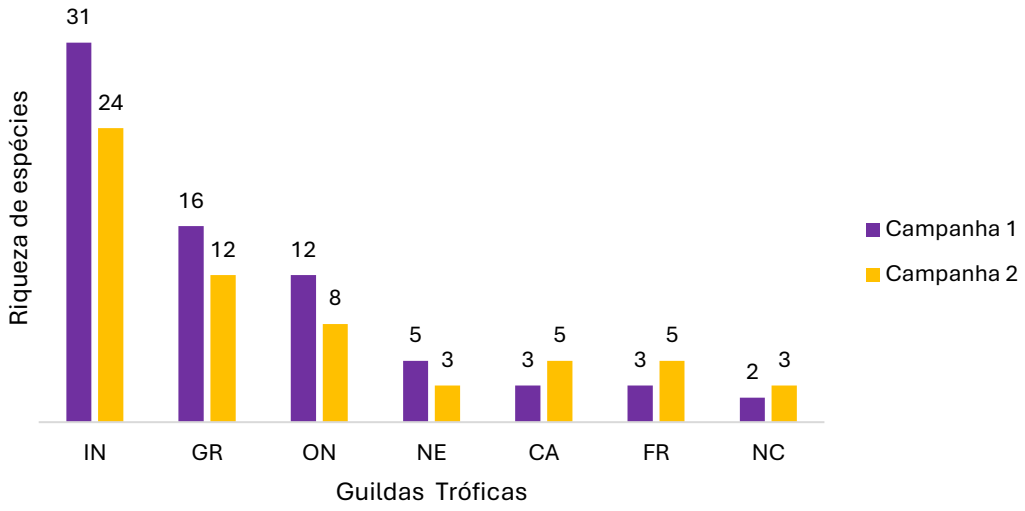
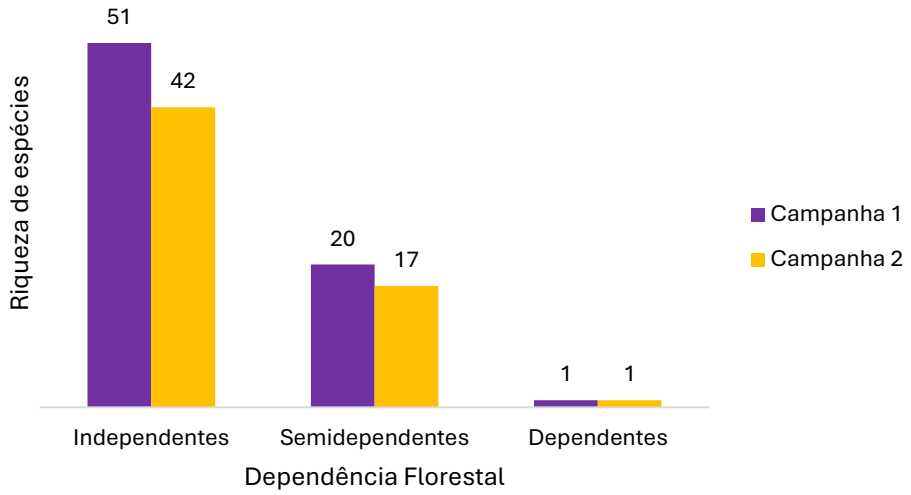


Gráfico 6.26: Representatividade das categorias de dependência florestal das espécies de aves registradas nas campanhas 1 e 2 nas áreas de influência do empreendimento.



As áreas de influência do empreendimento, apresentaram comunidade de Aves com o predomínio de um pequeno grupo de espécies com elevada Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa (obtida através do IPA), conforme pode ser observado no Quadro 6.48. Destacam-se entre essas espécies típicas de ambientes antropizados como: *Polioptila atricapilla, Cantorchilus longirostris, Coryphospingus pileatus, Formicivora melanogaster, Euphonia chlorotica* e *Euscarthmus meloryphus*.

Quadro 6.48: Ranking de Índice Pontual de Abundância e Frequência de Ocorrência das espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento.

CAMPANHA 1			**CAMPANHA 2**		
Espécies de aves	**N**	**F.O**	**Espécies de aves**	**N**	**F.O**
Polioptila atricapilla	**30**	**0,15**	*Polioptila atricapilla*	**30**	**0,75**
Coryphospingus pileatus	**23**	**0,15**	*Cantorchilus longirostris*	**25**	**0,63**
Cyclarhis gujanensis	**21**	**0,15**	*Coryphospingus pileatus*	**25**	**0,63**
Euscarthmus meloryphus	**19**	**0,15**	*Formicivora melanogaster*	**19**	**0,48**
Phaeomyias murina	**19**	**0,15**	*Euphonia chlorotica*	**17**	**0,43**
Eupsittula cactorum	**17**	**0,03**	*Euscarthmus meloryphus*	**16**	**0,4**
Hemitriccus margaritaceiventer	15	0,03	*Cyclarhis gujanensis*	15	0,38
Pitangus sulphuratus	14	0,08	*Myiarchus tyrannulus*	15	0,38
Tyrannus melancholicus	14	0,08	*Eupsittula cactorum*	13	0,33
Thamnophilus capistratus	14	0,10	*Myrmorchilus strigilatus*	13	0,33
Coereba flaveola	12	0,08	*Thamnophilus capistratus*	13	0,33

CAMPANHA 1			CAMPANHA 2		
Espécies de aves	**N**	**F.O**	**Espécies de aves**	**N**	**F.O**
Hylophilus amaurocephalus	11	0,08	*Todirostrum cinereum*	13	0,33
Cantorchilus longirostris	11	0,03	*Troglodytes musculus*	13	0,33
Euphonia chlorotica	11	0,03	*Cyanocorax cyanopogon*	12	0,3
Pachyramphus polychopterus	10	0,03	*Tolmomyias flaviventris*	12	0,3
Paroaria dominicana	10	0,03	*Tyrannus melancholicus*	12	0,3
Camptostoma obsoletum	10	0,03	*Vanellus chilensis*	10	0,25
Formicivora melanogaster	10	0,05	*Paroaria dominicana*	9	0,23
Mimus saturninus	10	0,05	*Chlorostilbon lucidus*	8	0,2
Chlorostilbon lucidus	10	0,05	*Columbina minuta*	8	0,2
Nystalus maculatus	9	0,05	*Columbina picui*	8	0,2
Coccyzus melacoryphus	8	0,05	*Icterus jamacaii*	8	0,2
Troglodytes musculus	8	0,05	*Mimus saturninus*	8	0,2
Taraba major	7	0,05	*Rupornis magnirostris*	8	0,2
Empidonomus varius	7	0,05	*Stigmatura napensis*	8	0,2
Icterus jamacaii	7	0,05	*Camptostoma obsoletum*	7	0,18
Sakesphoroides niedeguidonae	7	0,05	*Pitangus sulphuratus*	7	0,18
Volatinia jacarina	6	0,03	*Hemitriccus margaritaceiventer*	6	0,15
Columbina picui	6	0,03	*Hylophilus amaurocephalus*	5	0,13
Columbina minuta	5	0,03	*Columbina talpacoti*	4	0,1
Tolmomyias flaviventris	5	0,03	*Nystalus maculatus*	4	0,1
Turdus amaurochalinus	5	0,03	*Phaeomyias murina*	4	0,1
Cyanoloxia brissonii	5	0,03	*Sakesphoroides cristatus*	4	0,1
Cathartes aura	5	0,03	*Coereba flaveola*	3	0,08
Leptotila verreauxi	5	0,03	*Falco sparverius*	3	0,08
Rupornis magnirostris	5	0,03	*Picumnus limae*	3	0,08
Myiarchus tyrannulus	4	0,03	*Taraba major*	3	0,08
Nothura maculosa	4	0,03	*Caracara plancus*	2	0,05
Picumnus limae	4	0,03	*Cariama cristata*	2	0,05
Tapera naevia	4	0,03	*Cathartes aura*	2	0,05
Vanellus chilensis	4	0,03	*Coragyps atratus*	2	0,05
Chrysolampis mosquitus	4	0,03	*Cyanoloxia brissonii*	2	0,05
Crotophaga ani	4	0,05	*Elaenia chilensis*	2	0,05
Todirostrum cinereum	4	0,05	*Guira guira*	2	0,05
Ammodramus humeralis	3	0,05	*Pseudoseisura cristata*	2	0,05
Myiodynastes maculatus	3	0,05	*Sublegatus modestus*	2	0,05
Progne chalybea	3	0,05	*Zonotrichia capensis*	2	0,05
Vireo chivi	3	0,05	*Ammodramus humeralis*	1	0,03
Elaenia chiriquensis	3	0,05	*Cathartes burrovianus*	1	0,03
Falco sparverius	3	0,05	*Chrysolampis mosquitus*	1	0,03
Turdus rufiventris	3	0,05	*Compsothraupis loricata*	1	0,03
Zenaida auriculata	3	0,05	*Crypturellus parvirostris*	1	0,03

CAMPANHA 1			CAMPANHA 2		
Espécies de aves	**N**	**F.O**	**Espécies de aves**	**N**	**F.O**
Stigmatura napensis	3	0,05	*Geranoaetus albicaudatus*	1	0,03
Caracara plancus	2	0,05	*Heterospizias meridionalis*	1	0,03
Columbina passerina	2	0,05	*Leptotila verreauxi*	1	0,03
Myiozetetes similis	2	0,05	*Melanerpes candidus*	1	0,03
Myrmorchilus strigilatus	2	0,05	*Patagioenas picazuro*	1	0,03
Patagioenas picazuro	2	0,05	*Stilpnia cayana*	1	0,03
Sublegatus modestus	2	0,05	*Thraupis sayaca*	1	0,03
Synallaxis frontalis	2	0,05	*Xenopsaris albinucha*	1	0,03
Zonotrichia capensis	2	0,05			
Anopetia gounellei	1	0,05			
Coragyps atratus	1	0,05			
Crypturellus tataupa	1	0,05			
Cyanocorax cyanopogon	1	0,05			
Elaenia spectabilis	1	0,05			
Eupetomena macroura	1	0,05			
Guira guira	1	0,05			
Megarynchus pitangua	1	0,05			
Molothrus bonariensis	1	0,05			
Pseudoseisura cristata	1	0,03			
Thraupis sayaca	1	0,03			

Quando avaliados os parâmetros ecológicos, as áreas amostrais CSR01, CSR04 e CSR08 apresentaram as melhores condições ecológicas, considerando os parâmetros de riqueza, abundância e diversidade (Tabela 6.2) em comparação aos valores obtidos para esta campanha amostral (Tabela 6.3), devido a maior concentração de componentes arbóreos. As áreas amostrais com menores valores para os parâmetros avaliados foram CSR03 e CSR6, representativa para a ADA do empreendimento, onde se percebe os maiores níveis de perturbação ambiental decorrente de atividades antrópicas. Ainda assim, as áreas avaliadas não diferem significativamente quanto a estes parâmetros, visto que são muito semelhantes fitofisionomicamente (predomínio de vegetação arbustiva ou herbácea com poucos indivíduos arbóreos dispostos de forma espaçada).

Tabela 6.2: Índices ecológicos específicos para cada área amostral avaliada no diagnóstico da avifauna na área de influência do empreendimento.

Áreas Amostrais	Riqueza (s)	Abundância (n)	Diversidade (h)
CSR01	41	104	3,726

CSR02	28	51	3,489
CSR03	16	25	2,957
CSR04	31	54	3,58
CSR05	25	47	3,307
CSR06	18	27	3,09
CSR07	16	20	3,093
CSR08	34	96	3,489

Tabela 6.3: Índices ecológicos gerais para a campanha de diagnóstico da avifauna na área de influência do empreendimento.

Campanha	Riqueza (s)	Abundância (n)	Diversidade (h')
C1	72	390	4,038
C2	60	424	3,753
C1 e C2	**84**	**857**	**4,002**

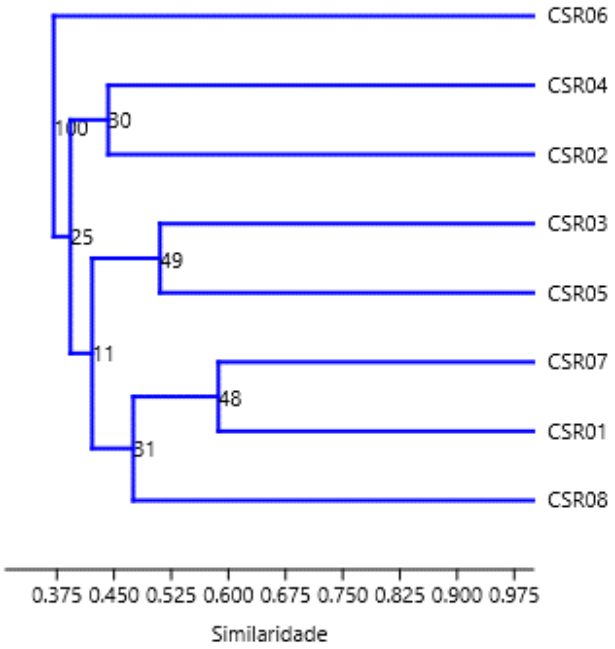
Os resultados da análise de similaridade (Tabela 6.4) corroboram com a percepção de semelhança entre as comunidades de aves nas áreas amostrais avaliadas no empreendimento. Não se observou a formação de agrupamentos de espécies entre as áreas amostrais (Figura 6.23) evidenciando o elevado compartilhamento de espécies (*turn over*), não sendo identificadas barreiras à dispersão de espécies de aves. Mesmo com essa semelhança, observam-se dois conjuntos de espécies em formação, o primeiro composto pelas áreas CSR02, CSR04 e CSR06 e outro pelas áreas CSR01, CSR03, CSR05, CSR07 e CSR08.

Tabela 6.4: Índices de similaridade Jaccard obtidos nas Unidades Amostrais do empreendimento.

Unidades Amostrais	CSR01	CSR02	CSR03	CSR04	CSR05	CSR06	CSR07	CSR08
CSR01	1							
CSR02	0,500000	1						
CSR03	0,295455	0,419355	1					
CSR04	0,440000	0,404762	0,342857	1				
CSR05	0,434783	0,432432	0,413793	0,435897	1			
CSR06	0,404762	0,314286	0,360000	0,324324	0,433333	1		
CSR07	0,390244	0,333333	0,280000	0,342857	0,281250	0,416667	1	
CSR08	0,530612	0,409091	0,388889	0,413043	0,594595	0,368421	0,388889	1

Fonte: Edésio Felix (2025).

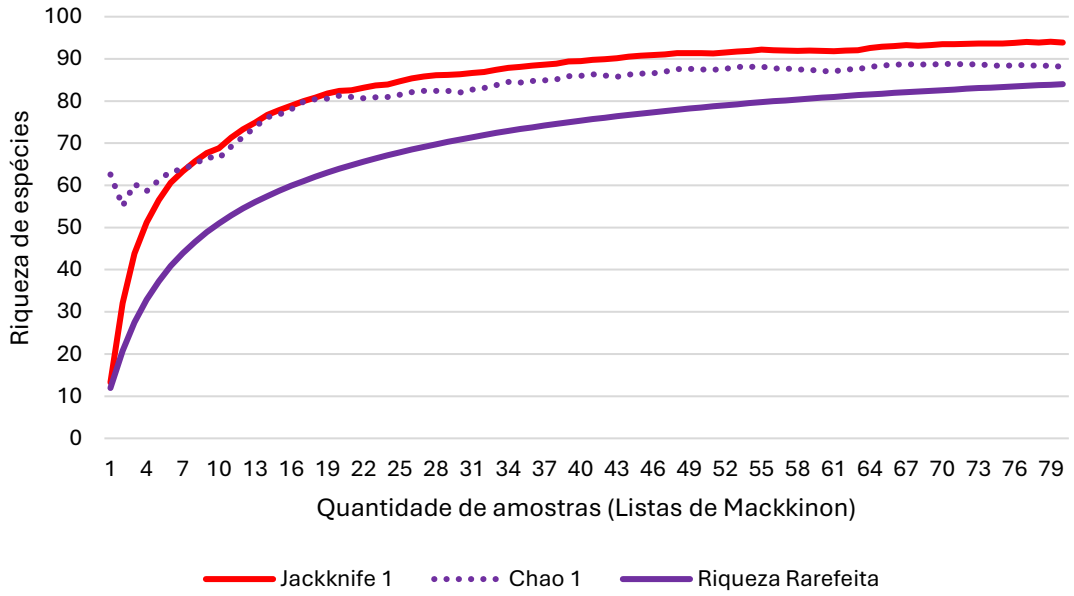
Figura 6.73 - Dendrograma de similaridade entre as Unidade Amostrais do empreendimento. Coeficiente de correlação = 0,8173.



Considerando o esforço amostral empregado nesta campanha, a riqueza de espécies de aves estimada para a região onde se insere o empreendimento é de 94 espécies, de acordo com o método estimador menos conservador (Jackkinife 1), obteve-se uma eficiência amostral de 89,4% (S = 84). Já em relação ao método mais conservador (Chao 1; S = 88), foi possível registrar 95,5% das espécies estimadas. Devido à elevada presença de espécies raras ou pouco comuns, o método menos conservador é o que melhor reflete a riqueza local.

Complementarmente, analisando as curvas de riqueza observada e estimada (Figura 6.27), percebe-se a ausência de estabilização da riqueza. Apesar da elevada eficiência da amostragem obtida nesta campanha, deve-se considerar a mesma como um recorte temporal restrito para avaliação da diversidade local, com potencial para ocorrência de novas espécies.

Gráfico 6.27: Curvas de riqueza observa e estimada pelo método Jackknife 1 geradas para campanha de diagnóstico de avifauna nas áreas amostrais do empreendimento.



Espécies endêmicas

Considerando os dados primários obtidos para as áreas de influência do empreendimento, foram registradas nove espécies de aves endêmicas, todas relacionadas ao Bioma Caatinga, tais como: *Anopetia gounellei* (rabo-branco-de-cauda-larga), *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Sakesphoroides niedeguidonae* (choca-do-nordeste), *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga) e *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga).

Espécies ameaçadas

Considerando os dados primários obtidos para as áreas de influência do empreendimento, não foram registradas espécies de aves ameaçadas de extinção.

Espécies raras

Considerando os dados primários obtidos nas duas campanhas amostrais deste diagnóstico, não foram registradas espécies de aves raras, apesar de algumas espécies apresentarem baixa FO.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

A avifauna registrada nos dados primários é formada por espécies típicas de ambientes antropizados. Ainda assim, algumas espécies registradas se mostram dependentes ou semidependentes de ambientes florestais, sendo bons indicadores de qualidade ambiental para o Bioma Caatinga, especialmente as espécies endêmicas classificadas com essas características, tais como: *Anopetia gounellei, Cyanocorax cyanopogon, Sakesphoroides niedeguidonae, Thamnophilus capistratus, Picumnus limae, Eupsittula cactorum.*

Espécies de interesse para a conservação (CITES)

Os Apêndices da CITES são ferramentas cruciais para a conservação da biodiversidade, englobando diferentes níveis de proteção, atuando como um sistema de alerta e controle, direcionando esforços globais para a proteção das espécies mais vulneráveis. Considerando os dados primários obtidos para as áreas de influência do empreendimento, foram registradas oito espécies de aves de interesse para CITES, todas relacionadas ao Apêndice II, são elas: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Anopetia gounellei, Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho), *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho), *Eupetomena macroura, Caracara Plancus* (carcará), *Falco sparverius* (quiriquiri) e *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga).

Espécies cinegéticas

Dentre as espécies registradas neste diagnóstico da avifauna, algumas se destacam por serem historicamente utilizadas como fonte de alimento por populações humanas nas áreas rurais do Nordeste do Brasil (ALVES et al., 2016). Neste contexto, destacam-se os representantes das famílias Columbidae (pombos e rolinhas) e Tinamidae (codornas e inhambus), tais como: *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Zenaida auriculata* (avoante), *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã) e *Nothura maculosa* (codorna-amarela).

Em muitas comunidades rurais do Nordeste, a caça de Columbídeos e Tinamídeos, é uma prática enraizada culturalmente e uma fonte de proteína animal para a subsistência. Essas espécies de aves são frequentemente caçadas em grandes quantidades, com o uso de armas de fogo e a maioria dos moradores locais fazem uso regular dessas aves como

recurso alimentar (SILVA et al., 2023). Ademais, algumas áreas de Caatinga podem estar sofrendo uma "extinção local e depleção de grandes animais" e espécies menores, como os Columbídeos, têm sido caçadas mais intensamente (SOUTO, 2014).

Espécies invasoras

Considerando os dados primários obtidos para as áreas de influência do empreendimento, não foram registradas espécies de aves invasoras.

Espécies de risco epidemiológico e de interesse médico e científico

O risco epidemiológico associado às aves varia significativamente dependendo da espécie, da localização geográfica, da densidade populacional e das interações com humanos e outros animais (DASZAK el al, 2001). A maioria das aves silvestres não representa uma ameaça direta à saúde humana (SCHWANZ et al, 2016). A literatura especializada traz quatro grupos de Aves, como sendo relacionados ao risco epidemiológico e que consequentemente são de interesse científico: i) os pombos comuns; ii) as gaivotas; iii) os corvos e; iv) aves migratórias.

i. Pombos comuns (*Columba livia*): Amplamente distribuídos em áreas urbanas, os pombos são reconhecidos como portadores de diversos agentes patogênicos (HAAS et al, 2017), o que os torna foco de interesse para a saúde pública e para a pesquisa sobre a dinâmica de doenças em ambientes urbanos (SOLDO et al., 2018).
ii. Gaivotas (Família Laridae): Espécies desta família de aves estão relacionadas a disseminação de bactérias resistentes a antibióticos, sendo uma espécie de interesse científico (HERNÁNDEZ-GRAS et al., 2018).
iii. Corvídeos (Família Corvidae): Algumas espécies de corvídeos são importantes na epidemiologia de arbovírus, onde assumem o papel de principais vetores primários de infecções (TESH, 2003).
iv. Aves Silvestres Migratórias (Diversas Ordens): Este vasto conjunto de Aves desempenham um papel crucial na disseminação global de vírus influenza aviários e o monitoramento dessas aves é essencial para a vigilância de pandemias de gripe e para entender a evolução e a ecologia dos vírus influenza (OLSEN et al., 2006).

Diante dos aspectos apresentados neste item, o monitoramento da saúde das populações de aves selvagens pode servir como um sistema de alerta precoce para a emergência de novas doenças que podem afetar humanos e outros animais (DASZAK et al., 2001). Neste contexto, com base nos dados primários obtidos neste diagnóstico, não foram registradas espécies de aves relacionadas ao risco epidemiológico, de interesse médico ou científico nas áreas de influência do empreendimento.

Registros Fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos das espécies na campanha de coleta de dados primários do diagnóstico de avifauna do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Figura 6.74: Registros Fotográficos das espécies de aves, obtidos na coleta de dados primários nas áreas amostrais do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Vanellus chilensis



Rupornis magnirostris





Cathartes aura



Geranoaetus albicaudatus



Falco sparverius



Nystalus maculatus



Chlorostilbon lucidus



Crysolamps mosquitus



Picummus limae

Crotophaga ani



Coereba flaveola



Hemitriccus margaritaceiventer



Coryphospingus pileatus



Phaeomyias murina



Paroaria dominicana



Euscarthmus meloryphus



Icterus pyrrhopterus



Chlorostilbon lucidus



Icterus jamacaii



Hemitriccus margaritaceiventer

6.2.2.5.3 Resultados – Mastofauna terrestre

Levantamento de dados secundários da Mastofauna terrestre

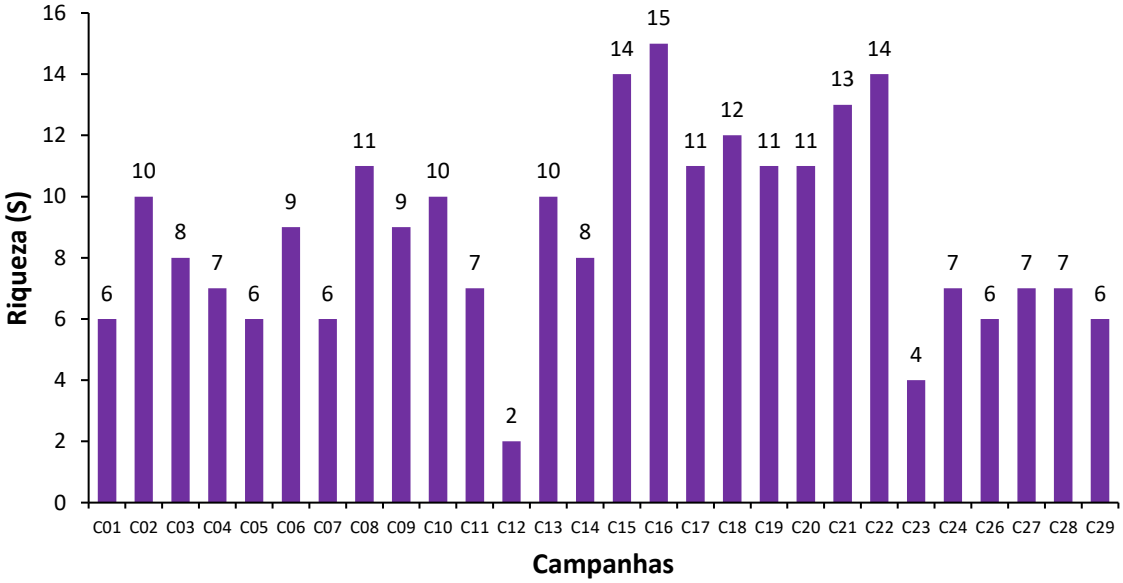
A análise cumulativa do monitoramento de mastofauna, realizada ao longo de 29 campanhas, revelou resultados significativos em termos de diversidade e abrangência das espécies registradas. Ao todo, foram contabilizadas 29 espécies de mamíferos silvestres (Gráfico 6.28).

Esses registros refletem a diversidade das áreas monitoradas, com a representação de oito ordens e 16 famílias (17 considerando Bovidae, representada pelo gado), destacando a riqueza faunística das regiões estudadas. O número de espécies e a variedade de ordens e famílias indicam uma amplitude significativa da mastofauna presente, oferecendo importantes insights sobre a composição e a distribuição dessas espécies ao

longo das campanhas. Esse monitoramento contínuo contribui para o entendimento dinâmico da fauna local, essencial para o manejo e conservação dos mamíferos na região.

Nota-se que, ao longo das 29 campanhas de monitoramento na área do empreendimento, há uma variação significativa na riqueza de espécies de mamíferos registradas (Quadro 6.49) excluindo-se as espécies domésticas.

Gráfico 6.28: Variação da riqueza de espécies na série temporal de campanhas de monitoramento da Mastofauna.



Inicialmente, a riqueza apresentou oscilações moderadas, com períodos de aumento seguidos por quedas. Em determinadas campanhas, houve picos mais expressivos de riqueza a exemplo das campanhas C15, C16 e C22, indicando momentos de maior presença de mamíferos. No entanto, também foram registradas quedas acentuadas em algumas campanhas (ex. C12 e C23), com valores mínimos que sugerem possíveis condições adversas ou perturbações no ambiente. Após esses declínios, a riqueza apresentou recuperação parcial, evidenciando uma dinâmica flutuante ao longo do tempo, possivelmente influenciada por fatores ambientais, sazonais ou relacionados às condições do ecossistema monitorado.

Dentre as 29 espécies de mamíferos registradas nas áreas de influência do empreendimento, destacam-se quatro espécies endêmicas do Brasil: *Marmosops incanus*, *Callithrix penicillata*, *Galea spixii* e *Wiedomys pyrrhorhinos*. A ocorrência dessas

espécies ressalta a importância ecológica da região para a conservação da mastofauna nacional, uma vez que elas possuem distribuição restrita ao território brasileiro e, portanto, são particularmente vulneráveis a alterações em seus habitats naturais.

Duas espécies de mamíferos ameaçadas de extinção foram registradas nas áreas de influência do empreendimento: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá). *Leopardus tigrinus* encontra-se classificado como Em Perigo (EN) na lista nacional e como Vulnerável (VU) na Lista Vermelha da IUCN, enquanto *L. wiedii* é classificado como Vulnerável (VU) na lista nacional e quase ameaçado (NT) na IUCN. As principais ameaças a esses felinos incluem a perda e fragmentação de habitat, atropelamentos e conflitos com atividades humanas. A ocorrência desses carnívoros na região destaca a importância ecológica da área e reforça a necessidade de adoção de medidas eficazes de mitigação e conservação, visando à proteção da mastofauna e à manutenção da conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa.

Com base na lista de espécies registradas, algumas podem ser consideradas raras nas áreas de influência do empreendimento, seja pela baixa frequência de registros ao longo das campanhas de monitoramento, por características ecológicas que indicam hábitos mais crípticos ou ampla exigência de habitat, ou ainda por apresentarem uma distribuição naturalmente mais restrita. Entre essas espécies, destacam-se *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole), *Galictis cuja* (furão), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Puma concolor* (onça-parda). Essas espécies geralmente apresentam baixa densidade populacional, são sensíveis a perturbações ambientais e, em muitos casos, demandam áreas extensas de habitat bem conservado para sua sobrevivência. A detecção dessas espécies, ainda que pontual, reforça a relevância da área para a conservação da biodiversidade regional e indica a importância de medidas de manejo voltadas à manutenção da conectividade e integridade dos habitats remanescentes.

Diversas espécies com ocorrência nas áreas de influência do empreendimento constam nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES), um importante instrumento internacional voltado para a regulamentação do comércio de espécies ameaçadas e para a conservação da biodiversidade global. Dentre as espécies listadas, *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-

pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Puma concolor* (onça-parda), *Eira barbara* (irara), *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole) e *Callithrix penicillata* (mico-estrela) encontram-se incluídas nos Anexos I ou II da CITES. As espécies do gênero *Leopardus*, por exemplo, estão listadas no Anexo I, que abrange aquelas ameaçadas de extinção e para as quais o comércio internacional é permitido apenas em circunstâncias excepcionais. Já espécies como *Cerdocyon thous* e *Callithrix penicillata* estão incluídas no Anexo II, que contempla espécies que, embora não necessariamente ameaçadas de extinção, podem tornar-se assim caso o comércio não seja controlado. Já *C. tatouay* (tatu-de-rabo-mole) e *E. barbara* (irara) constam no Anexo III, o qual reúne espécies protegidas em pelo menos um país membro da CITES que tenha solicitado a cooperação dos demais para controlar seu comércio.

Com base na lista de espécies ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento, algumas se destacam por seu potencial ou já reconhecido interesse médico e científico, seja pela relevância em pesquisas biomédicas, pela fisiologia peculiar ou por sua relação com estudos ecológicos e sanitários. Entre elas, *Callithrix penicillata* (mico-estrela) é amplamente utilizada em pesquisas biomédicas e neurocientíficas, devido à sua proximidade filogenética com os humanos, pequeno porte, facilidade de manejo em cativeiro e comportamento social complexo (CARDOSO et al., 2021). Além disso, primatas como *Callithrix* são importantes modelos para o estudo de zoonoses, incluindo arboviroses como febre amarela, tornando sua presença relevante também para estudos de saúde pública.

Outra espécie de interesse é *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), frequentemente utilizada em pesquisas toxicológicas, imunológicas e de parasitologia (MULLER et al., 2005), devido à sua rusticidade, ampla distribuição e capacidade de abrigar diversos patógenos de importância veterinária e médica, como *Trypanosoma cruzi*, agente causador da Doença de Chagas (FERNANDES et al., 1990). Espécies do grupo dos tatus, como *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), também apresentam valor científico, especialmente por sua suscetibilidade à hanseníase (lepra), sendo o único mamífero, além do ser humano, naturalmente infectável pelo *Mycobacterium leprae,* o que os torna modelos únicos para o estudo da doença (DEPS et al., 2008).

Além disso, mamíferos carnívoros são relevantes para estudos de ecologia de doenças, pois podem atuar como hospedeiros ou vetores de agentes zoonóticos (JORGE et al., 2010). A diversidade de espécies presentes na área, incluindo aquelas com

reconhecido interesse médico e científico, reforça a importância da conservação desses animais não apenas sob a ótica ecológica, mas também pelo seu potencial de contribuição para a ciência e para a saúde humana e animal.

Quadro 6.49: Mastofauna registrada a partir de dados secundários nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.

TÁXON	NOME POPULAR	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	HÁBITO	FONTE
CARNIVORA							
Canidae							
Cerdocyon thous	cachorro-do mato	LC	LC	-	II	Te	1
Felidae							
Leopardus pardalis	jaguatirica	LC	LC	-	I	Te	1
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	**EN**	**VU**	-	I	Sc	1
Leopardus wiedii	gato-maracajá	**VU**	NT	-	I	Sc	1
Puma concolor	onça-parda	LC	LC	-	II	Te	1
Mephitidae							
Conepatus semistriatus	cangambá	LC	LC	-	-	Te	1
Mustelidae							
Eira barbara	irara	LC	LC	-	III	Te	1
Galictis cuja	furão-pequeno	LC	LC	-	-	Te	1
Procyonidae							
Nasua nasua	quati	LC	LC	-	-	Te	1
Procyon cancrivorus	guaxinin	LC	LC	-	-	Sc	1
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
Subulo gouazoubira	veado-catingueiro	LC	LC	-	-	Te	1
Cingulata							
Chlamyphoridae							
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole-grande	LC	LC	-	III	Sf	1
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	LC	LC	-	-	Sf	1
Dasypodidae							
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	LC	LC	-	-	Sf	1
Dasypus septemcinctus	tatu-mulita	LC	LC	-	-	Sf	1
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	LC	LC	-	-	Sc	1
Gracilinanus agilis	catita	LC	LC	-	-	Ar	1
Marmosops incanus	cuíca	LC	LC	Brasil	-	Sc	1
Monodelphis domestica	catita	LC	LC	-	-	Te	1
LAGOMORPHA							

TÁXON	NOME POPULAR	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	HÁBITO	FONTE
Leporidae							
Sylvilagus minensis	tapiti	LC	-	-	-	Te	1
PILOSA							
Myrmecophagidae							
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	LC	LC	-	-	Sc	1
PRIMATES							
Cebidae							
Callithrix penicillata	mico-estrela	LC	LC	Brasil	II	Ar	1
RODENTIA							
Caviidae							
Cavia aperea	preá	LC	LC	-	-	Te	1
Galea spixii	preá	LC	LC	Brasil	-	Te	1
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	LC	LC	-	-	SA	1
Cricetidae							
Wiedomys pyrrhorhinos	rato-do-mato	LC	LC	Brasil	-	Ar	1
Dasyproctidae							
Dasyprocta prymnolopha	cutia	LC	LC	-	-	Te	1
Echimyidae							
Thrichomys sp.	rato-do-espinho	-	-	-	-	Te	1

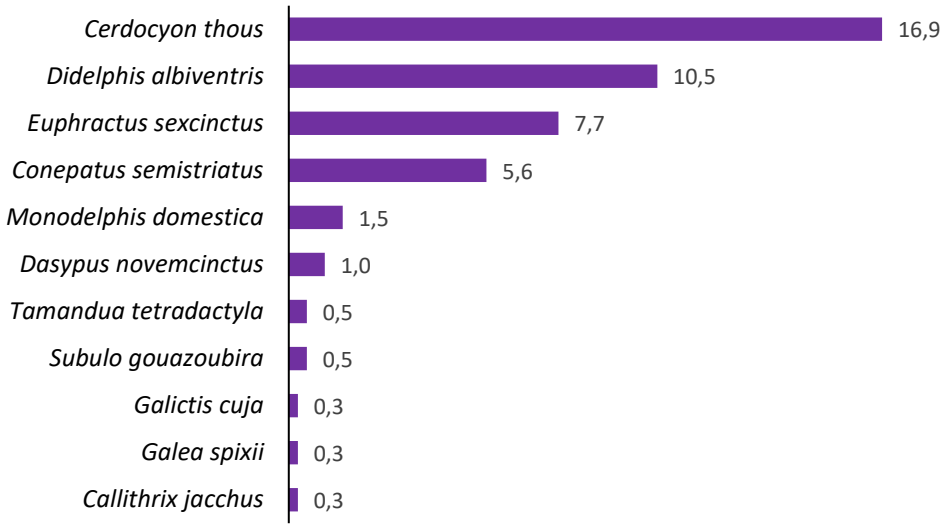
Fonte: [1]Relatórios de Monitoramento de Fauna do Complexo Eólico Renascença (2024). Estado de Conservação: (MMA e IUCN) Status: VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em Perigo, NT – Quase Ameaçado, LC – Pouco Preocupante. CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2024): I = Apêndice I; II = Apêndice II; III = Apêndice III. Hábito (segundo (PAGLIA et al., 2012)): Ar – Arborícola; SA – Semi-aquático; Sc – Escansorial; Sf – Semi-fossorial; Te – Terrestre.

Levantamento de dados primários da mastofauna

Durante a 1ª campanha de levantamento da mastofauna na área de estudo, foram obtidos 76 registros, distribuídos entre 9 espécies. Já na 2ª campanha foram obtidos 117 registros de 7 espécies (Quadro 6.49**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Esses dados fornecem uma base inicial importante para a caracterização da riqueza de mamíferos na região, permitindo avaliar a composição e a ocorrência das espécies locais.

Com base nos resultados obtidos nas duas campanhas de levantamento da mastofauna, foi possível identificar as espécies mais representativas da área de estudo a partir do Índice de Abundância Relativa (RAI) (Gráfico 6.29).

Gráfico 6.29: Índice de Abundância Relativa (RAI) dos mamíferos terrestres registrados nas áreas de influência do empreendimento.



A espécie mais abundante foi *Cerdocyon thous* (raposa), com um RAI de 16,9, indicando uma alta frequência de registros na região. Em seguida, destaca-se *Didelphis albiventris* (cassaco), com RAI de 10,5. Outras espécies com presença significativa incluem *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) RAI = 7,7; *Conepatus semistriatus* (cangambá), com RAI de 5,6. Já as demais espécies apresentaram RAI abaixo de 2, sendo consideradas menos frequentes nesta fase do estudo. Esses dados indicam uma composição faunística dominada por espécies generalistas e adaptáveis, características típicas de ambientes alterados ou em processo de regeneração.

Os indicadores ecológicos obtidos nas campanhas de levantamento da mastofauna revelam aspectos importantes sobre a estrutura da comunidade de mamíferos na área de estudo (Tabela 6.5).

Tabela 6.5: Índices ecológicos do levantamento de mamíferos terrestres na área de influência do empreendimento.

Campanha	Riqueza (s)	Abundância (n)	Diversidade (h')
C1	8	54	1,68
C2	7	117	1,45
C1 e C2	**11**	**176**	**1,66**

O levantamento da mastofauna na área do empreendimento registrou diferenças entre as duas campanhas amostrais. Na primeira campanha (C1), foram registradas 8 espécies, com 54 registros e índice de diversidade (H') de 1,68. Já na segunda campanha (C2), observou-se uma leve redução na riqueza (7 espécies), mas com expressivo aumento na abundância total (117 registros), o que resultou em menor diversidade (H' = 1,45), possivelmente em função da dominância de algumas espécies, notadamente *C. thous* e *D. albiventris*.

Quando consideradas em conjunto (C1 e C2), foram registradas 11 espécies e 176 registros, com diversidade (H' = 1,66) próxima à da primeira campanha, evidenciando que o acréscimo de espécies ao longo do período compensou a variação na abundância relativa. Esses resultados indicam que a composição da mastofauna local apresenta certa estabilidade, mas com variações temporais na abundância que podem estar associadas a fatores sazonais ou à disponibilidade de recursos no ambiente.

Quadro 6.50: Lista de espécies de mamíferos terrestres registrados nas áreas de influência do empreendimento.

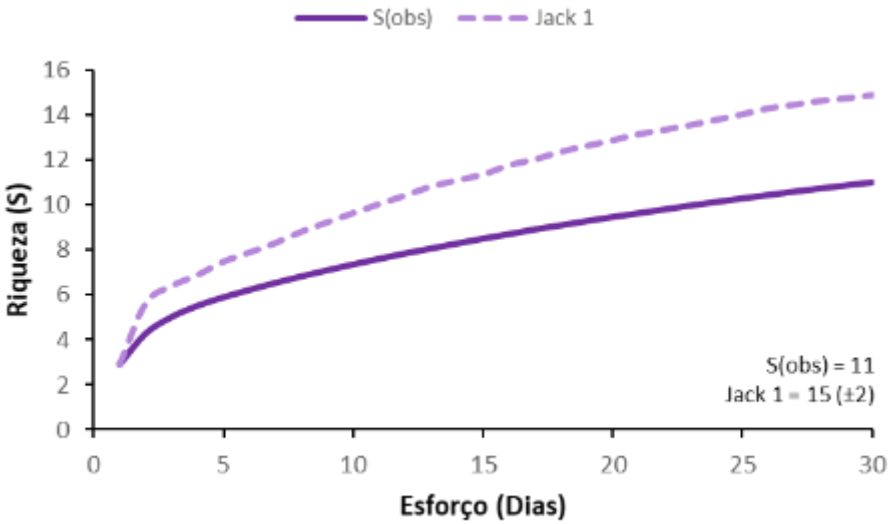
TÁXON	NOME POPULAR	CAMPANHA		ESTAÇÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	GUILDA	STATUS DE MIGRAÇÃO	MÉTODO
		C1	C2									
Carnivora												
Canidae												
Cerdocyon thous	Cachorro-do mato	X	X	Chuvosa, seca	AID	LC	LC	-	II	Onívoro	Residente	Ct, Ba
Mephitidae												
Conepatus semistriatus	Cangambá	X	X	Chuvosa, seca	AID	LC	LC	-	-	Carnívoro	Residente	Ct, Ba
Mustelidae												
Galictis cuja	furão		X	Seca	AID	LC	LC	-	-	Carnívoro	Residente	Ct
ARTIODACTYLA												
Cervidae												
Subulo gouazoubira	veado-catingueiro		X	Seca	ADA	LC	LC	-	-	Herbívoro	Residente	Ct
Cingulata												
Chlamyphoridae												
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	X	X	Chuvosa, seca	ADA, AID	LC	LC	-	-	Insetívoro	Residente	Ct, Ba
Didelphimorphia												
Didelphidae												
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	X	X	Chuvosa, seca	ADA, AID	LC	LC	-	-	Onívoro	Residente	Ct, Ba
Monodelphis domestica	Catita	X	X	Chuvosa, seca	AID	LC	LC	-	-	Onívoro	Residente	Ct
Pilosa												
Myrmecophagidae												
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	X		Chuvosa	ADA	LC	LC	-	-	Mirmecófago	Residente	Ct
Primates												
Cebidae												
Callithrix jacchus	Sagui-de-tufo-branco	X		Chuvosa	AID	LC	LC	Brasil	II	Onívoro	Residente	Ba

Rodentia												
Caviidae												
Galea spixii	Preá	X		Chuvosa	AID	LC	LC	Brasil	-	Herbívoro	Residente	Ba

Observação: Método: Ba = Busca Ativa, Ct = Câmera Trap. Área de Influência: ADA = Área Diretamente Afetada, AID = Área de Influência Direta. Status de Conservação: LC = Pouco conhecimento. CITES: II = Apêndice II.

A análise da curva de acumulação de espécies obtida durante as duas campanhas de levantamento da mastofauna indicou o registro de 11 espécies, refletindo a riqueza observada no estudo. No entanto, ao aplicar o estimador de riqueza Jackknife 1, estimou-se a ocorrência potencial de até 15 espécies na área de estudo, com um desvio padrão de ±2 (Gráfico 6.30). Essa diferença sugere que a amostragem realizada, embora eficiente, ainda não capturou toda a diversidade de mamíferos presente no local, indicando a possibilidade de ocorrência de espécies raras ou de hábitos mais discretos, que podem não ter sido detectadas nesta fase inicial.

Gráfico 6.30: Curva de acumulação (Sobs) e estimativa (Jackknife 1) de espécies de mamíferos terrestres para as áreas de influência do empreendimento.



Nas duas campanhas de monitoramento realizadas na área do empreendimento, foram registradas 11 espécies de mamíferos, enquanto a estimativa de riqueza pelo método Jackknife 1 apontou a ocorrência potencial de até 15 espécies, indicando que parte da comunidade pode não ter sido detectada no esforço amostral empregado. Quando comparados a dados secundários disponíveis para a região, que registram a presença de 29 espécies de mamíferos, os resultados sugerem que o levantamento capturou apenas uma parcela da mastofauna local. Isso reforça tanto a importância da continuidade do monitoramento para abranger a totalidade da comunidade quanto a relevância da área em termos de diversidade regional, uma vez que abriga um contingente maior de espécies do que o registrado nas campanhas pontuais.

A análise dos índices de similaridade de Jaccard entre as diferentes unidades amostrais revelou variações consideráveis na composição de espécies entre os pontos amostrados (Tabela 6.6), refletindo uma heterogeneidade faunística na área de estudo.

Tabela 6.6: Índice de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais.

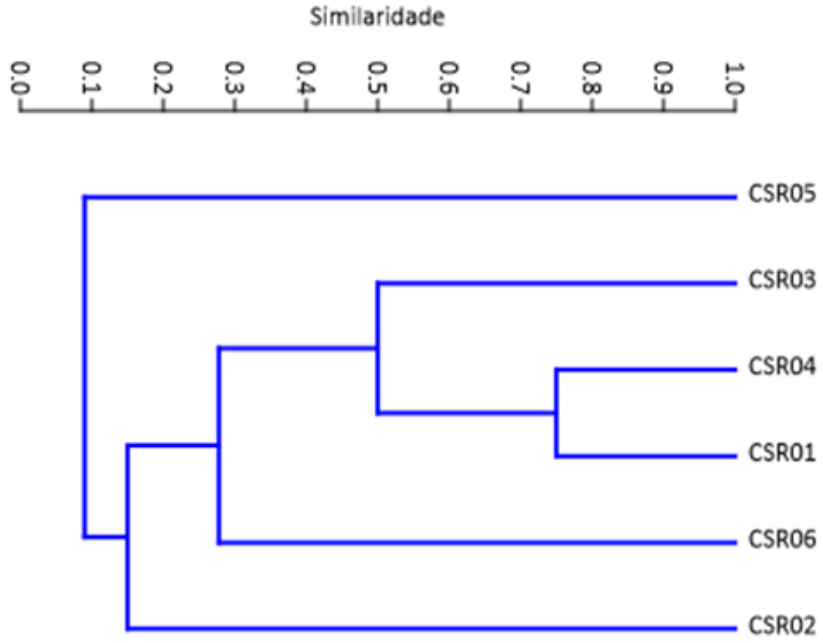
	CSR01	CSR02	CSR03	CSR04	CSR05	CSR06
CSR01	-					
CSR02	0,67	-				
CSR03	**0,80**	0,57	-			
CSR04	**1,00**	0,67	**0,80**	-		
CSR05	0,67	0,71	0,57	0,67	-	
CSR06	0,57	0,44	0,50	0,57	0,44	-

A análise de similaridade entre as unidades amostrais evidencia um padrão de agrupamento relevante entre algumas delas. Observa-se que CSR01 e CSR04 apresentaram similaridade máxima (índice = 1,00), indicando que a composição de espécies nessas duas unidades foi idêntica, sugerindo condições ambientais e disponibilidade de recursos muito semelhantes. As quatro espécies registradas em CSR01 também foram registradas na CSR04 (*C. thous*, *C. semistriatus*, *D. albiventris* e *E. sexcinctus*). Outro destaque é a alta similaridade entre CSR03 e CSR04 (0,80), assim como entre CSR01 e CSR03 (0,80), o que aponta para a formação de um núcleo de unidades amostrais com composição bastante próxima (Figura 6.75).

Valores intermediários foram observados entre CSR05 e CSR02 (0,71), bem como entre CSR05 e CSR04 (0,67), indicando que CSR05 compartilha parte significativa da fauna com essas unidades, embora apresente alguma diferenciação. Já CSR06 apresentou os menores índices de similaridade em relação às demais (variando entre 0,44 e 0,57), sugerindo uma comunidade relativamente distinta, possivelmente associada a diferenças de micro-habitat, disponibilidade de recursos ou pressões antrópicas locais.

Esses resultados reforçam que há uma forte associação entre determinadas unidades amostrais (CSR01, CSR03 e CSR04), enquanto outras (especialmente CSR06) tendem a se diferenciar, contribuindo para a heterogeneidade geral da mastofauna registrada na área.

Figura 6.75: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais das áreas de influência do empreendimento. Coef. corr. 0,90.



Espécies endêmicas

Dentre as espécies registradas na primeira campanha de levantamento da mastofauna, destacam-se duas de ocorrência restrita ao território brasileiro: *Callithrix jacchus* e *Galea spixii*. O sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) é um primata endêmico do Nordeste do Brasil, com distribuição natural limitada à região da Caatinga e áreas adjacentes da Mata Atlântica, embora tenha sido amplamente introduzido em outras regiões do país (OLIVEIRA et al., 2025). Já o preá (*Galea spixii*), embora também seja uma espécie endêmica do Brasil, possui uma distribuição mais ampla, ocorrendo em diversos biomas, incluindo a Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Adaptável a diferentes tipos de vegetação e condições ambientais, *Galea spixii* é frequentemente encontrado em áreas abertas, bordas de matas e ambientes antropizados (PERCEQUILLO et al., 2024). A presença dessas espécies evidencia a representatividade da mastofauna brasileira na área de estudo e destaca a importância de considerar aspectos regionais e ecológicos na avaliação da fauna, especialmente em relação às espécies endêmicas e seus habitats preferenciais.

Espécies ameaçadas

Todos os mamíferos registrados a partir dos dados primários obtidos nesta primeira campanha de levantamento da mastofauna encontram-se classificados na categoria "Menos Preocupante" (LC – Least Concern), tanto na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (ICMBio/MMA) quanto na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Essa classificação indica que, até o momento, essas espécies não enfrentam riscos significativos de extinção em escala regional ou global.

Espécies raras

Com base na lista de mamíferos registrados em campo durante as campanhas, a maioria das espécies não são consideradas raras segundo os critérios de ocorrência, distribuição e frequência. As espécies registradas são amplamente distribuídas em diferentes biomas brasileiros e comumente relatadas em levantamentos de fauna, incluindo áreas naturais, alteradas e periurbanas. Muitas dessas espécies apresentam hábitos generalistas e elevada capacidade de adaptação a ambientes modificados, o que contribui para sua presença frequente em diversas paisagens. Entretanto, o furão (*Galictis cuja*) é um pequeno carnívoro considerado raro ou incomum nos locais onde ocorre, a exemplo da área do empreendimento, onde apenas dois registros foram obtidos em 29 campanhas semestrais de monitoramento.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

A composição mastofaunística registrada neste levantamento inclui principalmente espécies generalistas e adaptáveis, que são frequentemente associadas a ambientes alterados ou com algum grau de degradação. No entanto, a presença de espécies como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e o cangambá (*Conepatus semistriatus*) pode ser interpretada como um indicativo da manutenção de certos elementos de vegetação nativa e conectividade de habitat, uma vez que essas espécies tendem a apresentar maior sensibilidade à fragmentação e à perda de cobertura vegetal. Ainda assim, a ausência de espécies mais especializadas ou sensíveis à perturbação ambiental sugere que a área apresenta algum nível de degradação ambiental, sendo dominada por uma fauna resiliente e típica de ambientes em processo de regeneração ou sob influência antrópica.

Espécies de interesse para a conservação (CITES)

Durante o levantamento da mastofauna, foram registradas duas espécies incluídas nos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES): *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufos-brancos).

A espécie *Cerdocyon thous* é um canídeo de ampla distribuição na América do Sul, bastante adaptável a diferentes tipos de habitats, incluindo áreas antropizadas. Apesar de não constar como ameaçada de extinção em listas nacionais ou globais, sua inclusão no Apêndice II da CITES reflete uma preocupação com o potencial impacto do comércio internacional sobre populações silvestres, especialmente em determinadas regiões.

Já *Callithrix jacchus*, pequeno primata endêmico do Nordeste do Brasil, também consta no Apêndice II da CITES. A espécie é frequentemente registrada em áreas urbanas e periurbanas devido à sua alta plasticidade ecológica. No entanto, sua captura e comercialização como animal de estimação ainda representam uma ameaça significativa, o que justifica sua inclusão nos mecanismos de controle do comércio internacional. O registro de *C. jacchus* na área de influência do empreendimento é relevante, pois reforça a necessidade de atenção quanto à interação entre fauna silvestre e atividades humanas, incluindo riscos de captura ilegal e perturbações nos habitats naturais.

Espécies cinegéticas

Dentre as espécies registradas no levantamento da mastofauna, algumas se destacam por serem historicamente utilizadas como fonte de alimento por populações humanas, especialmente em áreas rurais do Nordeste do Brasil, onde a caça de subsistência ainda é uma prática comum, associada a fatores culturais, econômicos e de segurança alimentar (ALVES et al., 2016). As espécies mais frequentemente consumidas incluem:

Euphractus sexcinctus (tatu-peba) e ***Dasypus novemcinctus*** (tatu-galinha): Estão entre as espécies mais emblemáticas da caça de subsistência no semiárido nordestino. Sua carne é amplamente apreciada, e sua captura é facilitada por seus hábitos escavadores e terrestres. Os tatus são alvos comuns em caçadas tradicionais, sendo considerados importante fonte de proteína animal em comunidades rurais.

Galea spixii (preá): Este pequeno roedor é amplamente caçado e consumido na região, especialmente em áreas de Caatinga. A preá é uma das espécies silvestres mais

consumidas no Nordeste, sendo frequentemente associada a práticas alimentares tradicionais e à complementação da dieta em comunidades com menor acesso a proteínas de origem doméstica.

Didelphis albiventris (gambá-de-orelha-branca): Embora menos frequente que os anteriores, essa espécie também é utilizada como alimento em algumas localidades. A carne do gambá é consumida por determinadas populações, ainda que envolta em tabus culturais em outras regiões. Seu hábito onívoro e presença em áreas antrópicas tornam-no um alvo acessível para caçadores locais.

Subulo gouazoubira (veado-catingueiro): na Caatinga esse cervídeo sofre intensa pressão de caça, motivada principalmente pelo valor de sua carne para subsistência e consumo local. Essa prática, muitas vezes culturalmente enraizada, contribui para a redução populacional da espécie, que já enfrenta ambientes fragmentados e com recursos limitados. A caça, aliada à perda de habitat, pode comprometer a manutenção das populações a longo prazo e afetar o equilíbrio ecológico dos ambientes onde a espécie atua como importante herbívoro.

Essas espécies têm papel relevante na segurança alimentar de comunidades tradicionais e rurais, mas seu uso também demanda atenção sob a ótica da conservação e da saúde pública.

Espécies invasoras

Durante as atividades em campo, nenhuma espécie silvestre exótica foi registrada. No entanto, foi constatada a presença de animais domésticos como bois nas Unidades Amostrais (Figura 6.76).

Figura 6.76: Registros de vacas *Bos taurus* em uma das unidades amostrais do empreendimento.



A presença desses animais em fragmentos florestais inseridos em matrizes antropizadas constitui uma ameaça significativa à biodiversidade. Esses bovinos exercem uma pressão considerável sobre os ecossistemas, causando uma série de impactos negativos que comprometem a sobrevivência da fauna e da flora nativas. A competição por recursos como água e alimento entre o gado e a fauna nativa pode levar à redução das populações de herbívoros silvestres (DIAS et al., 2019).

O impacto do gado sobre a vegetação nativa tem sido amplamente debatido na literatura científica (PIANA; MARSDEN, 2014; QASIM et al., 2017), especialmente em ecossistemas áridos e semiáridos (SCHULZ et al., 2016). O pastoreio não gerenciado pode causar danos significativos à estrutura da vegetação e à qualidade do solo, comprometendo a resiliência desses ambientes. De acordo com Qasim et al., (2017), a remoção do gado por um período de dezesseis anos resultou em melhoria substancial na biomassa da vegetação, no teor de matéria orgânica do solo, na mineralização do nitrogênio e na retenção de umidade. Esses achados reforçam a ideia de que a pressão excessiva do gado sobre os ecossistemas nativos compromete sua capacidade de se regenerar.

Cães criados soltos ou abandonados frequentemente utilizam ambientes naturais (Figura 6.77) como parte de suas áreas de vida, o que resulta em sobreposição com habitats de inúmeras espécies silvestres (Paschoal et al., 2016). Essa convivência forçada

impõe uma série de ameaças à fauna nativa, destacando-se a transmissão de doenças como uma das mais preocupantes. Ao atuarem como reservatórios e vetores de diversos patógenos e parasitas, os cães de vida livre têm potencial para disseminar enfermidades como raiva, parvovirose, cinomose e leishmaniose (CURI et al., 2016; ROELKE-PARKER et al., 1996; WOODROFFE, 2018; YOUNG et al., 2011). Essas doenças podem ter efeitos devastadores sobre populações silvestres, especialmente entre carnívoros e outros mamíferos suscetíveis, contribuindo para declínios populacionais, perda de diversidade genética e desequilíbrios ecológicos.

Além dos impactos sanitários, os cães exercem pressão direta sobre a fauna por meio da perseguição, assédio e predação ativa de animais silvestres. Espécies de pequeno e médio porte, como roedores, marsupiais, répteis e aves terrestres, estão particularmente vulneráveis, sendo frequentemente feridas ou mortas em encontros com cães. Mesmo quando não ocorre a captura, a simples perseguição pode gerar estresse crônico, aumento no gasto energético, alteração de padrões de atividade e abandono de áreas essenciais para alimentação ou reprodução. Tais impactos se somam à fragmentação e perda de habitat, intensificando o risco de extinção local de espécies sensíveis à presença desses predadores introduzidos.

Figura 6.77: Registros de cachorro-doméstico *Canis familiaris* em uma das unidades amostrais do empreendimento.



Espécies de risco epidemiológico e de interesse médico e científico

Com base na lista de espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento, algumas se destacam pelo seu reconhecido ou potencial interesse médico e científico. Esse valor está relacionado tanto à sua relevância em pesquisas biomédicas quanto às peculiaridades fisiológicas e à importância em estudos ecológicos e sanitários.

Primatas do gênero *Callithrix*, por exemplo, são amplamente utilizados em pesquisas biomédicas e neurocientíficas, devido à sua proximidade evolutiva com os seres humanos, pequeno porte, fácil manejo em cativeiro e comportamento social complexo (CARDOSO et al., 2021). Além disso, sua suscetibilidade a arboviroses, como a febre amarela, torna esses primatas modelos relevantes para o monitoramento de zoonoses e estudos de saúde pública.

Outra espécie de destaque é *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), frequentemente empregada em pesquisas toxicológicas, imunológicas e parasitológicas (MULLER et al., 2005). Sua ampla distribuição, alta tolerância a ambientes modificados e capacidade de hospedar diversos patógenos, como o *Trypanosoma cruzi* — agente etiológico da Doença de Chagas — tornam essa espécie um importante modelo para investigações biomédicas e epidemiológicas (FERNANDES et al., 1990).

No grupo dos xenartros, destaca-se *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), espécie comumente encontrada em ambientes abertos e perturbados, e que também apresenta relevância científica. Embora menos estudado do que *Dasypus novemcinctus* em pesquisas sobre hanseníase, *E. sexcinctus* tem sido objeto de estudos em áreas como ecologia da saúde, devido ao seu papel como hospedeiro de parasitas e sua interação com patógenos zoonóticos (FROTA et al., 2012). Sua biologia reprodutiva peculiar, hábitos escavadores e comportamento alimentar também o tornam uma espécie interessante para estudos ecológicos e veterinários. Além disso, o fato de ser amplamente consumido em diversas regiões do país levanta preocupações sobre possíveis riscos sanitários associados ao contato direto e ao consumo de carne silvestre, ampliando sua relevância em contextos de saúde pública e segurança alimentar.

Além disso, mamíferos carnívoros são relevantes para estudos de ecologia de doenças, pois podem atuar como hospedeiros ou vetores de agentes zoonóticos (JORGE et al., 2010). A diversidade de espécies presentes na área, incluindo aquelas com reconhecido interesse médico e científico, reforça a importância da conservação desses

animais não apenas sob a ótica ecológica, mas também pelo seu potencial de contribuição para a ciência e para a saúde humana e animal.

Conforme explanado anteriormente, os cães de vida livre representam um sério risco epidemiológico para a fauna silvestre por atuarem como reservatórios e vetores de uma ampla gama de patógenos, incluindo vírus, bactérias e parasitas. Doenças como raiva, cinomose, parvovirose e leishmaniose podem ser transmitidas a animais nativos, especialmente mamíferos carnívoros e onívoros, que compartilham nichos ecológicos com os cães ou interagem com seus dejetos.

Registros Fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos das espécies na campanha de coleta de dados primários do diagnóstico de Mastofauna do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Figura 6.78: Registros Fotográficos das espécies de mastofauna terrestre, obtidos na coleta de dados primários nas nas áreas amostrais do CFV Renascença.



Monodelphis domestica



Didelphis albiventris



Cerdocyon thous



Conepatus semistriatus



Euphractus semistriatus



Tamandua tetradactyla



Callithrix jacchus



Galea spixii



Cerdocyon thous



Conepatus semistriatus



Subulo gouazoubira



Galictis cuja

6.2.2.5.4 Resultados – Quiropterofauna

Levantamento de dados secundários da Quiropterofauna

Como método complementar aos dados obtidos *in loco*, foram realizadas pesquisas bibliográficas de estudos realizados em áreas pertencentes ao bioma Caatinga, no estado do Rio Grande do Norte, visto ser este o mesmo cenário da área onde foi realizado o presente diagnóstico. Nesse sentido, foram levantadas as espécies com possível ocorrência para o Projeto do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Por meio do levantamento bibliográfico, foi obtido o registro de 42 espécies de morcegos, pertencentes à 08 famílias da ordem Chiroptera conhecidas para a região neotropical (Quadro 6.51) (VARGAS-MENA *et al*., 2018). A realização de seis campanhas de monitoramento no Complexo Eólico Renascença, localizado em área adjacente ao Complexo Fotovoltaico Renascença, resultou no registro de 25 táxons de morcegos. Desses, 19 foram identificados por meio do método de bioacústica e 7 por meio de capturas com redes de neblina, sendo a espécie *Myotis lavali* registrada por ambos os métodos. Considerando a proximidade entre as áreas, é provável que essas espécies também ocorram na região do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Das espécies registradas, quatro encontram-se classificadas em algum grau de ameaça segundo as listas consultadas: *Furipterus horrens* (VU), *Lonchophylla mordax* (NT), *Lonchorhina aurita* (NT) e *Natalus macrourus* (NT e VU). No mesmo sentido, as espécies *Lonchophylla inexpectata*, *Xeronycteris vieirai* e também *Lonchophylla mordax* a nível nacional, encontram-se classificadas como deficiente em dados (DD). Além disso, as espécies *Lonchophylla mordax* e *Micronycteris sanborni* são consideradas endêmicas do Brasil (BARBIER *et al*., 2023; REIS *et al*, 2017; SIMMONS, 1996).

Quadro 6.51: Lista das espécies com possível ocorrência para a área de estudo, baseada em registros secundários para o bioma Caatinga do estado do Rio Grande do Norte.

TÁXON	NOME POPULAR	MMA	IUCN	ENDEMISMO	CITES	HÁBITO	FONTE
Chiroptera							
Emballonuridae							
Peropteryx macrotis	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Rhynchonycteris naso	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Furipteridae							
Furipterus horrens	morcego	**VU**	LC	-	-	INS	1

Phyllostomidae							
Anoura geoffroyi	morcego	LC	LC	-	-	NEC	1
Artibeus lituratus	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Artibeus planirostris	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Carollia perspicillata	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Chrotopterus auritus	morcego	LC	LC	-	-	ONI	1
Dermanura cinerea	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Desmodus rotundus	morcego	LC	LC	-	-	HEM	1
Diphylla ecaudata	morcego	LC	LC	-	-	HEM	1
Glossophaga soricina	morcego	LC	LC	-	-	NEC	1
Lonchophylla inexpectata	morcego	**DD**	NC	-	-	NEC	1
Lonchophylla mordax	morcego	**DD**	**NT**	BR	-	NEC	1
Lonchorhina aurita	morcego	**NT**	LC	-	-	INS	1
Micronycteris megalotis	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Micronycteris sanborni	morcego	LC	LC	BR	-	INS	1
Micronycteris schmidtorum	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Phyllostomus discolor	morcego	LC	LC	-	-	ONI	1
Phyllostomus hastatus	morcego	LC	LC	-	-	ONI	1
Platyrrhinus lineatus	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Sturnira lilium	morcego	LC	LC	-	-	FRU	1
Tonatia bidens	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Trachops cirrhosus	morcego	LC	LC	-	-	ONI	1
Xeronycteris vieirai	morcego	**DD**	**DD**	BR	-	NEC	1
Molossidae							
Eumops cf. glaucinus	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Molossops temminckii	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Molossus molossus	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Neoplatymops mattogrossensis	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Nyctinomops aurispinosus	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Nyctinomops macrotis	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Promops nasutus	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Mormoopidae							
Pteronotus gymnonotus	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Natalidae							
Natalus macrourus	morcego	**VU**	**NT**	-	-	INS	1
Noctilionidae							
Noctilio albiventris	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Noctilio leporinus	morcego	LC	LC	-	-	PIS	1
Vespertilionidae							
Eptesicus furinalis	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Lasiurus blossevillii	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Lasiurus ega	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Myotis lavali	morcego	LC	LC	-	-	INS	1

Myotis nigricans	morcego	LC	LC	-	-	INS	1
Rhogeessa hussoni	morcego	LC	LC	-	-	INS	1

Legenda: IUCN: União Internacional para Conservação da Natureza (2025); MMA/ICMBio: Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade "SALVE"/Ministério do Meio Ambiente (2025). Guilda alimentar: INS – insetívoro; ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – furgívoro; HEM – hematófago; PIS – piscívoro; *Status* de conservação: DD – *data deficient* (deficiente em dados); NT – *near threatened* (quase ameaçado); LC – *least concern* (pouco preocupante); NC – não consta. Endemismo: BR – Brasil.
Fonte: Edésio Félix (2025).

Levantamento de dados primários da Quiropterofauna

Após a realização da Primeira Campanha de Diagnóstico da Quiropterofauna nas áreas de influência do Complexo Solar Renascença, compreendendo a estação chuvosa, considerando as metodologias aplicadas *in loco*, foram registrados 13 taxa. Deste total, 11 foram registrados pelo método de bioacústica (S=11), a partir de quinhentos e cinquenta e quatro passagens (n=554), pertencentes às famílias Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae e Vespertilionidae, todas representantes da guilda alimentar dos insetívoros. Já para o método de captura com redes de neblina, foram registradas duas espécies (S=02) de um total de seis indivíduos capturados (n=06), pertencentes à guilda dos frugívoros e nectarívoros.

Já durante a realização da Segunda Campanha, foram registrados 12 taxa, sendo 10 registrados pelo método de bioacústica (S=10), a partir de duzentos e noventa um passes (n=291), pertencentes às famílias Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae e Vespertilionidae, todas representantes da guilda alimentar dos insetívoros. Para o método de captura com redes de neblina, foram registradas duas espécies (S=02) de um total de quatro indivíduos capturados (n=04), pertencentes à guilda dos frugívoros e nectarívoros.

Nesse sentido, ao final das duas campanhas de levantamento da quiropterofauna na área de interesse, foram registrados 18 taxa de morcegos (Quadro 6.52). Deste total, 15 taxa foram registrados através do método de bioacústica (S=15), de um total de oitocentos e quarenta e cinco passagens (n=845), e 03 através do método de captura com redes de neblina (S=03), de um total de 10 indivíduos (n=10

Quadro 6.52: Lista de espécies registradas nos pontos amostrais durante as Campanhas de Diagnóstico da Quiropterofauna do Complexo Fotovoltaico Renascença.

Táxon	Nome Popular	Estação	Área de influência	MMA	IUCN	Endemismo	CITES	Guilda	*Status* de migração	Método
Chiroptera										
Emballonuridae										
Peropteryx kappleri	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Peropteryx macrotis	morcego	chuvosa	ADA	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Molossidae										
Eptesicus furinalis	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Molossops temminckii	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Molossus aztecus	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Molossus molossus	morcego	chuvosa	ADA, AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Nyctinomops macrotis	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Promops nasutus	morcego	chuvosa	ADA, AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Mormoopidae										
Pteronotus gymnonotus	morcego	chuvosa	ADA, AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Pteronotus personatus	morcego	chuvosa	ADA	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Phyllostomidae										
Artibeus planirostris	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	FRU	-	RN
Glossophaga soricina	morcego	chuvosa	AID	NC	LC	-	-	NEC	-	RN
Vespertilionidae										
Eptesicus furinalis	morcego	chuvosa	ADA, AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC
Myotis lavali	morcego	chuvosa	ADA, AID	NC	LC	-	-	INS	-	AC

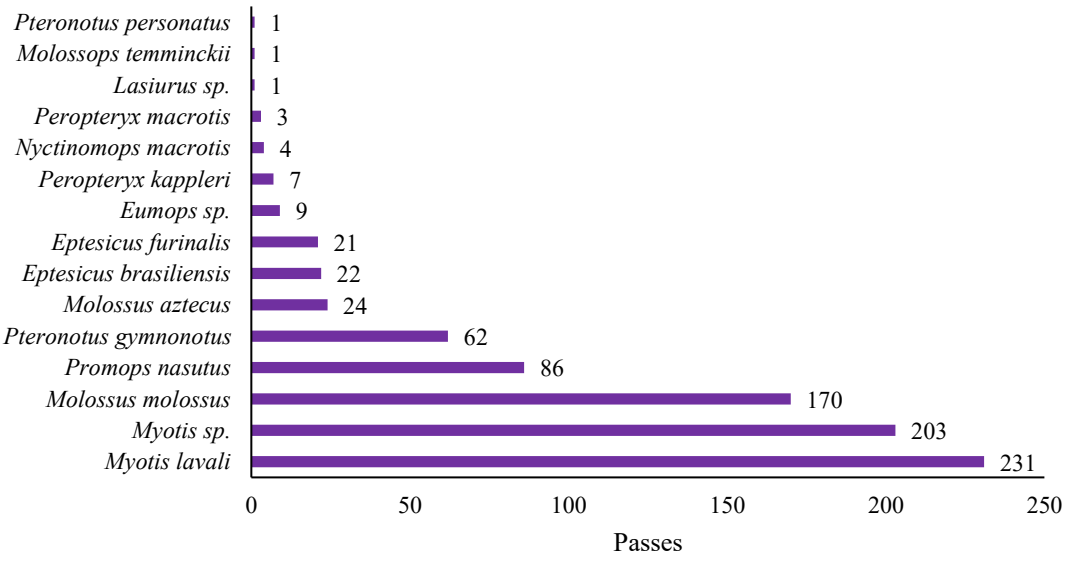
Observações: Área de Influência: ADA - Área Diretamente Afetada; AID - Área de Influência Direta. NC - Não consta; LC – pouco preocupante (*least concern*); Guilda: INS - insetívoro; FRU - frugívoro; NEC - nectarívoro. Método: AC - acústico; RN – rede de neblina.

Bioacústica

Além do registro da riqueza de espécies, através da aplicação do método de bioacústica também é possível obter informações sobre a atividade dos morcegos, através do "*bat pass*" ou passes. Um passe é o registro de um ou mais pulsos de ecolocalização emitidos pelos indivíduos, que são captados enquanto um morcego passa pelo alcance do microfone do gravador. Assim, foi considerado um passe cada gravação que apresentou dois ou mais sinais acústicos de cada táxon. Para fins de identificação, apenas os parâmetros acústicos de chamados de busca (usados para navegação) foram considerados (SCHNITZER & KALKO, 2001; FENTON, 2003; SCHNITZLER *et al*., 2003; ARIAS-AGUILAR *et al*., 2018). Para os resultados referentes ao método de bioacústica, foi considerado o número de passes de cada espécie registrada a cada minuto de gravação (MAGURRAN, 2011).

Durante o presente levantamento, foram identificados quinze sonotipos (S=15), através de oitocentos e quarenta e cinco (n=845) passes obtidos por meio de um aparelho gravador de ultrassom. A espécie que apresentou maior número de passes presentes nas gravações foi *Myotis lavali* (n=231) (Gráfico 6.31).

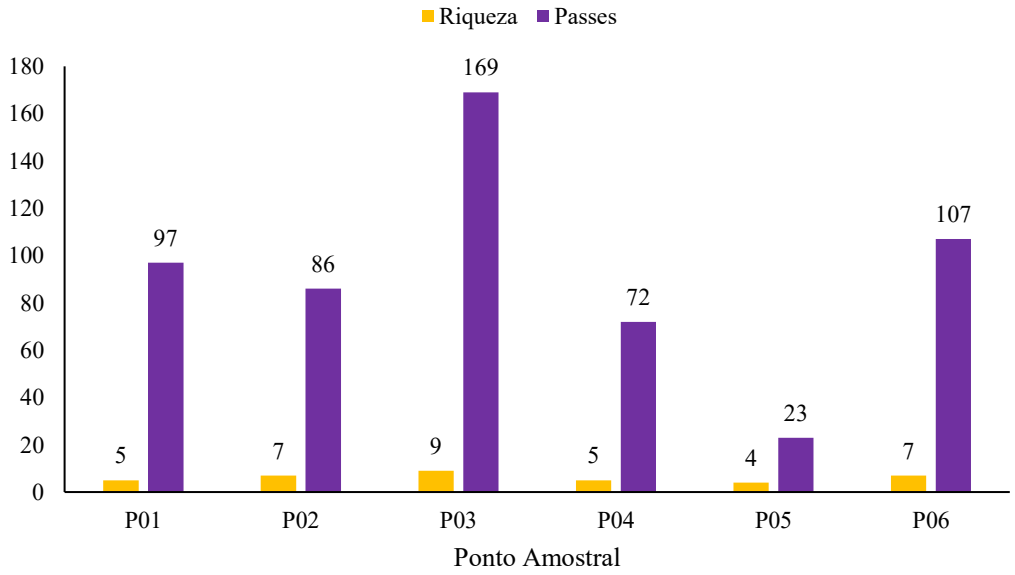
Gráfico 6.31: Número de passes das espécies da Quiropterofauna registradas pelo método de bioacústica nos pontos amostrais durante as Campanhas de Diagnóstico do Complexo Solar Renascença.



A espécie mais representativa foi *Myotis lavali*, foi registrada em todos os pontos amostrais. Pertencente à família Vespertilionidae, é considerada um insetívoro aéreo, caçando suas presas em voo em áreas abertas e acima da linha d'água, fazendo parte da dieta dos indivíduos dessa espécie insetos das ordens Coleoptera (besouros), Lepidoptera (mariposas) e Hymenoptera (formigas) (NOVAES, 2019). Morcegos já foram observados forrageando em cupinzeiros. Os indivíduos podem ser encontrados principalmente em campos xerofíticos naturais, savanas e ambientes antrópicos, como campos agrícolas, pastagens e cidades (VILLAR *et al*., 2016; NOVAES, 2019).

O ponto amostral CRS02 apresentou os maiores valores para riqueza, com S=11, e o ponto CRS03 com o maior número de passes (n=211) (Gráfico 6.32). Trata-se de áreas com espaço aberto e presença de espécies vegetais arbustivo-arbóreas. Estudos sugerem que dados obtidos através de detectores de ultrassom, indicam que a vegetação arbórea de grande porte favorece a presença e atividade de indivíduos da Quiropterofauna (BARROS e RUI, 2008).

Gráfico 6.32: Número de passes e riqueza das espécies de quirópteros por ponto amostral levantados através do método de bioacústica nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



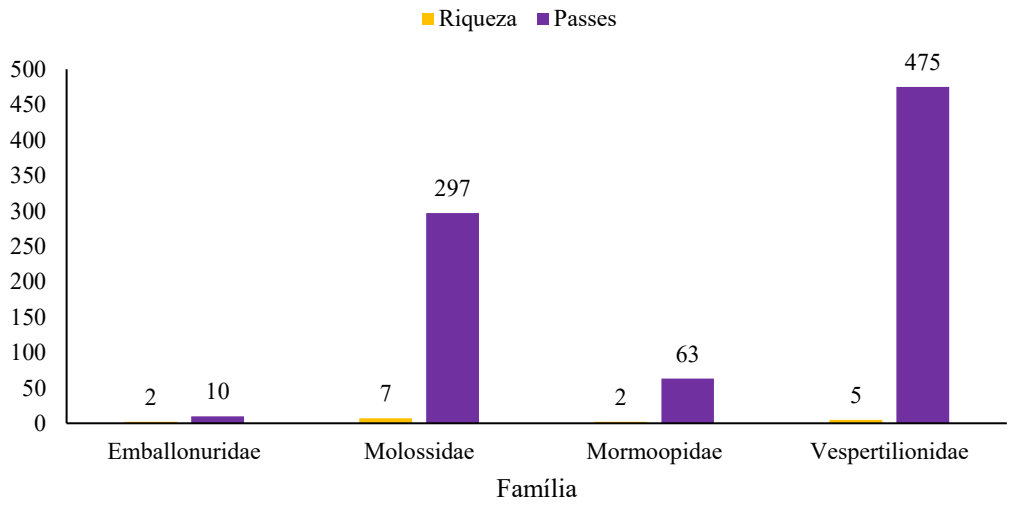
As espécies de morcegos apresentam morfologia das asas variadas, que levam os indivíduos a forragearem em um ambiente ótimo para cada espécie, com menor tempo e gasto de energia e maior sucesso de captura em cada tipo de ambiente (ALDRIDGE e

RAUTENBACH 1987; NORBERG e RAYNER 1987). Assim, as espécies que forrageiam em espaços abertos, que capturam suas presas no ar, tais como os representantes da família Molossidae (NORBERG e RAYNER 1987), apresentam as asas mais longas do que largas, permitindo voos rápidos e longos, mas com baixa manobrabilidade.

No mesmo sentido, espécies forrageadoras de espaços abertos, como encontrado no ponto CSR03, tendem a evitar áreas com alta complexidade espacial, onde pode haver dificuldades durante o voo devido à presença de obstáculos (BRIGHAM *et al.*, 1997). Assim, a baixa complexidade espacial apresentada pela fitofisionomia presente nas áreas onde foi realizado o presente levantamento, tais como vegetação arbustiva, herbácea e gramínea, pode estar favorecendo o forrageio de indivíduos de algumas espécies de quirópteros registradas, como os da família Molossidae, que foi uma das mais representativas.

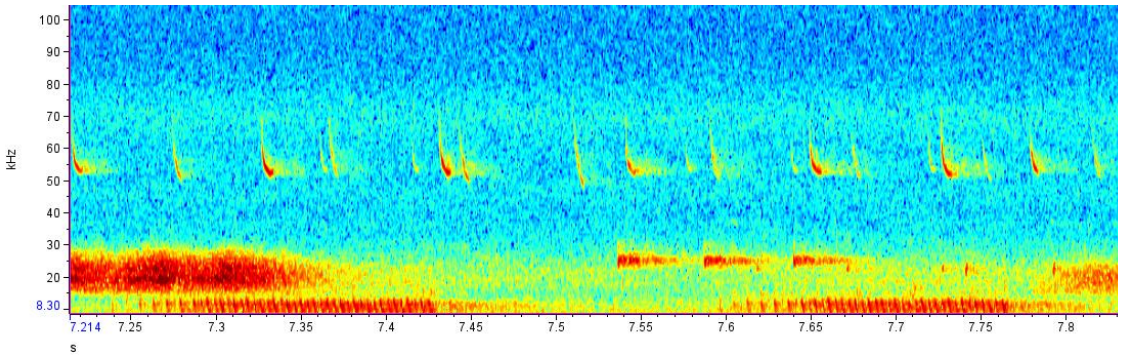
Os representantes das famílias Vespertilionidae e Molossidae pertencem à guilda alimentar dos insetívoros aéreos, que forrageiam em espaços abertos e apresentam altura de voo acima da vegetação, como *Molossus molossus* e *Promops nasutus* ou em bordas de florestas como *Pteronotus gymnonotus* (SCHNITZLER e KALKO, 2001). As espécies citadas foram registradas durante a campanha, e as famílias Molossidae e Vespertilionidae foram as mais representativas quanto à riqueza e número de passes (Gráfico 6.33).

Gráfico 6.33: Número de passes e riqueza das espécies quirópteros por família levantados pelo método de bioacústica nas áreas de influência do CFV Renascença.

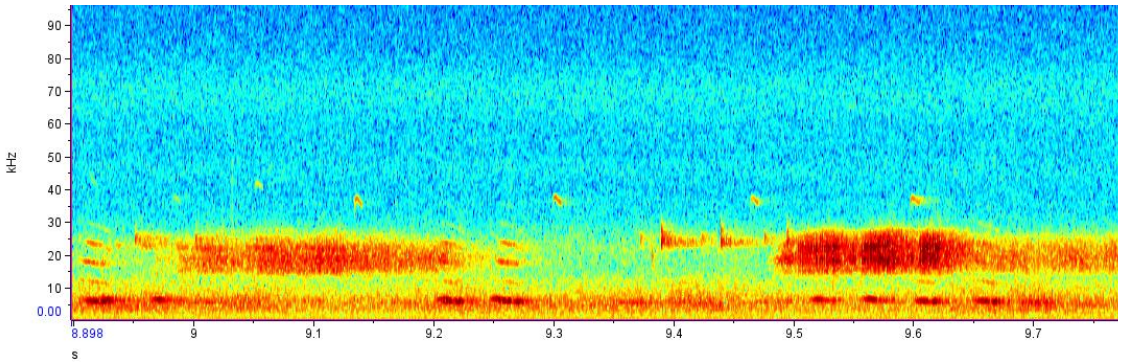


A seguir são apresentados os sonotipos das três espécies de morcegos que obtiveram o maior número de passes registrados pelo método de bioacústica, durante a Primeira Campanha de Diagnóstico do Complexo Fotovoltaico Renascença (Figura 6.79).

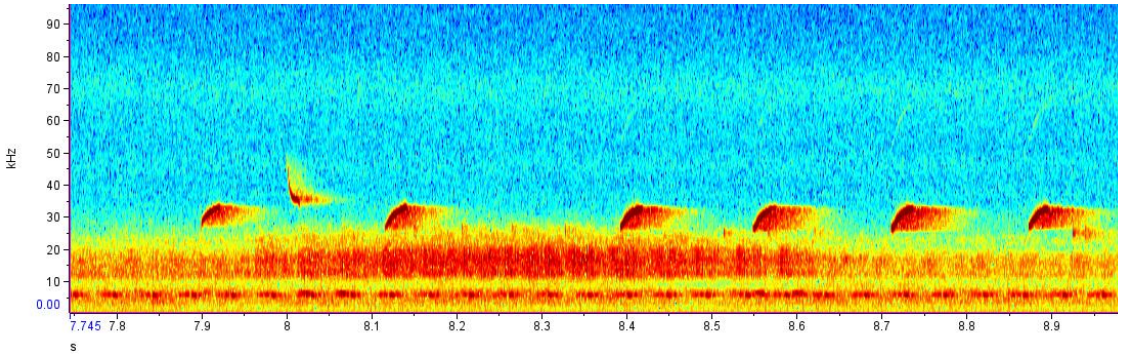
Figura 6.79: Sonotipo das espécies de quirópteros registradas pelo método de bioacústica durante as campanhas de levantamento nas áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Renascença.



A) Sonotipo da espécie *Myotis lavali*.



B) Sonotipo da espécie *Molossus molossus.*



C) Sonotipo da espécie *Promops nasutus*.

Redes de neblina

Para o método de redes de neblina, foi capturado ao final das duas campanhas do levantamento dez indivíduos (n=10) pertencentes às espécies *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*, sendo *C. perspicillata* adicionada com a realização da segunda campanha. Todas as espécies pertencem à família Phyllostomidae. A espécie *G. soricina* apresentou o maior número de indivíduos com n=07. Os indivíduos foram capturados nos pontos amostrais CSR02 e CSR03.

A espécie *Glossophaga soricina* é um morcego nectarívoro da família Phyllostomidae, com distribuição que se estende do México ao sul da Argentina (WEBSTER, 1983; GARDNER, 2008). A espécie é amplamente adaptável, sendo registrada em uma variedade de habitats, desde o semiárido do Nordeste brasileiro até a quente e úmida Floresta Amazônica (REIS *et al*, 2017). No Brasil, trata-se de uma das espécies de morcegos nectarívoros mais frequentemente registradas em levantamentos faunísticos (REIS *et al.*, 2007). *G. soricina* desempenha um papel importante como polinizador de diversas espécies de plantas neotropicais, algumas, inclusive, têm nesses morcegos o principal, quando não o único, vetor de pólen (MUCHHALA, 2006; SAZIMA, 2009).

A seguir é apresentado o registro fotográfico das três espécies de morcegos registradas pelo método de rede de neblina, durante as Campanhas de Diagnóstico do Complexo Solar Renascença (Figura 6.80).

Figura 6.80: Indivíduos das espécies de quirópteros registradas pelo método de captura com redes de neblina durante as Campanhas de Diagnóstico do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Indivíduo de *Artibeus planirostris.*



Indivíduo de *Glossophaga soricina.*



Indivíduo de *Carollia perspicillata*.

Análises

Visando quantificar e interpretar as características das comunidades biológicas e dinâmica das populações da fauna presente na área de estudo, foram utilizados índices ecológicos, que fornecem informações importantes sobre aspectos como riqueza de espécies, abundância relativa e diversidade (Tabela 6.7). Para os dados obtidos através da bioacústica, foi considerada a atividade dos indivíduos durante a campanha, sendo representada pelo número de passes. Já para o método de captura com redes de neblina foi considerado o número de indivíduos (abundância) de cada espécie.

A riqueza (S) registrada durante a Primeira Campanha foi de 13 *taxa* e de 12 na Segunda Campanha considerando os dois métodos de amostragem, já a abundância (N) foi de 560 registros durante a Primeira e 295 durante a Segunda. O valor obtido para o índice de diversidade de Shannon (H') foi de 1,59 durante a Primeira e de 1,2 durante a Segunda, o que indica uma diversidade biológica moderada na comunidade analisada. Esse índice considera tanto o número de espécies (riqueza) quanto a distribuição dos indivíduos entre essas espécies (equabilidade), proporcionando uma medida integrada da diversidade ecológica local. Em geral, o índice de Shannon varia entre zero (baixa diversidade, com predominância de uma única espécie) e valores superiores a 4 (alta diversidade, com grande número de espécies distribuídas de forma relativamente uniforme). Dessa forma, o valor de H' registrado aponta para uma comunidade com diversidade intermediária, provavelmente caracterizada por uma dominância relativa de determinadas espécies, o que pode refletir padrões ecológicos naturais ou efeitos de alterações ambientais na área de estudo.

Quando considerados os valores obtidos com a realização das duas campanhas, observa-se que o levantamento registrou um total de 18 espécies e 855 indivíduos, resultando em um índice de diversidade de Shannon (H' = 1,94). Embora a riqueza observada seja relativamente elevada, o valor do índice indica baixa equabilidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies, evidenciando a dominância de poucas espécies na comunidade. Assim, a diversidade total, apesar do número expressivo de espécies, apresenta-se moderada, refletindo uma estrutura comunitária pouco equilibrada.

Tabela 6.7: Índices ecológicos do levantamento da quiropterofauna na área de influência do empreendimento.

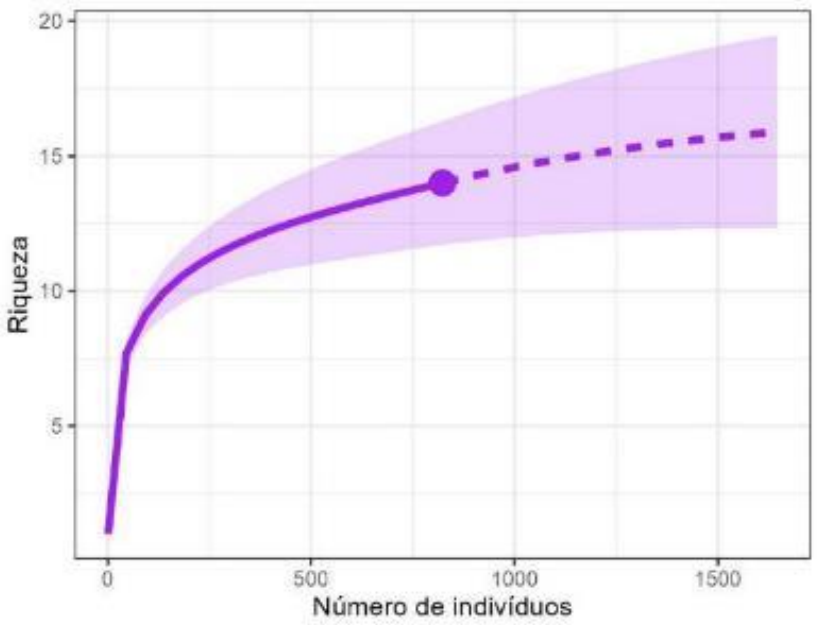
Campanha	Riqueza (s)	Abundância (n)	Diversidade (h')
C01	8	54	1,59
C02	12	295	1.2
C1 e C2	**18**	**855**	**1.94**

Após a coleta dos dados *in loco*, foi gerada uma curva de rarefação para os métodos de amostragem, que levou em consideração o número de passes registrados (bioacústica) e número de indivíduos (rede de neblina), visando estimar o esforço amostral empregado pelos métodos durante a campanha de diagnóstico, indicando se foram suficientes para caracterizar a riqueza de espécies da área. Os dados utilizados para gerar a curva foram extraídos através do número de passes e abundância de cada táxon registrado em cada ponto amostral estudado. Contudo, devido ao baixo número de registros obtidos pelas redes de neblina, não foi possível gerar a curva para este método.

Ao analisar o gráfico representativo da curva de rarefação, para os dados do método de bioacústica coletados durante a campanha (Gráfico 6.34) pode-se perceber que a curva apresenta aspecto ascendente, através da linha preta sólida, que representa o número de espécies observadas, além do intervalo de confiança (95%) da curva de rarefação (área mais clara) e da riqueza estimada pelo Jackknife (linha preta tracejada), que ainda existem espécies com ocorrência para a área que não foram contempladas pelo presente estudo através do método de bioacústica. Desta forma, um aumento do esforço amostral pode vir a identificar novas espécies ocorrentes na área de interesse, que ainda não foram contempladas durante a realização da presente campanha.

Também observando o estimador Jackknife2, pode haver uma riqueza aproximada de dezenove espécies (S=19) com ocorrência para a área, que podem ser registradas pelo método de bioacústica. No mesmo sentido, através do levantamento secundário, sabe-se que existem ao menos 42 espécies de morcegos possíveis de serem encontradas na área de estudo (VARGAS-MENA, 2018), podendo ainda este número estar sendo subestimado. Esse resultado corrobora com a premissa de que ainda existem espécies que não foram registradas na área de estudo após a realização das campanhas do Diagnóstico.

Gráfico 6.34: Curva de rarefação para as espécies registradas durante as campanhas de Diagnóstico realizada na área do Complexo Fotovoltaico Renascença, nos respectivos pontos amostrais, pelo método de bioacústica.



Obs: A linha sólida representa a interpolação do número de espécies observadas, a linha tracejada representa a extrapolação da rarefação. A área cinza representa o intervalo de confiança de 95%.

A matriz de similaridade de Jaccard revelou distintos padrões de compartilhamento de espécies entre os pontos amostrais (Tabela 6.8). A matriz do índice de similaridade de Jaccard evidenciou variações na composição das espécies registradas entre os pontos amostrais (CSR01 a CSR08). Os maiores valores de similaridade foram observados entre CSR02 e CSR06 (0,56), CSR03 e CSR06 (0,52) e CSR02 e CSR04 (0,46), indicando elevada sobreposição na composição de espécies nesses locais. Valores

intermediários foram registrados entre CSR03 e CSR02 (0,45), CSR04 e CSR06 (0,36) e CSR05 e CSR06 (0,30), sugerindo similaridade moderada entre as comunidades.

Por outro lado, as menores similaridades foram registradas entre CSR01 e CSR07 (0,01), CSR03 e CSR07 (0,10) e CSR02 e CSR08 (0,11), evidenciando baixa sobreposição de espécies entre esses pontos. Destaca-se que o ponto CSR07 apresentou, de modo geral, os menores índices de similaridade em relação aos demais (variando de 0,01 a 0,17), sugerindo composição faunística mais distinta.

Em contraste, o ponto CSR06 apresentou os maiores índices de similaridade em diferentes combinações, o que indica maior representatividade ou centralidade em relação ao conjunto amostral. Esses resultados apontam para heterogeneidade na distribuição das espécies entre os pontos, com alguns locais apresentando comunidades mais singulares e outros refletindo maior conectividade ecológica.

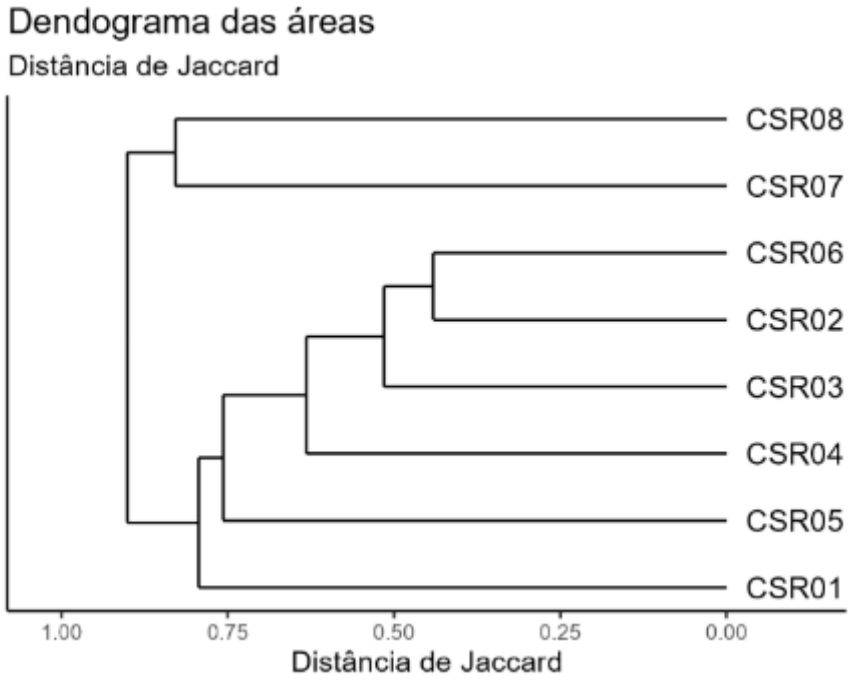
Tabela 6.8: Índice de similaridade de Jaccard entre os pontos amostrais para a quiropterofauna.

	CSR01	**CSR02**	**CSR03**	**CSR04**	**CSR05**	**CSR06**	**CSR07**	**CSR08**
CSR01	-							
CSR02	0.19	-						
CSR03	0.23	0.45	-					
CSR04	0.15	0.46	0.29	-				
CSR05	0.09	0.28	0.24	0.14	-			
CSR06	0.38	0.56	0.52	0.36	0.3	-		
CSR07	0.01	0.14	0.1	0.04	0.14	0.12	-	
CSR08	0.07	0.11	0.07	0.18	0.12	0.09	0.17	-

Quanto à composição de espécies entre os pontos amostrais, utilizando os dados obtidos através dos métodos aplicados durante a campanha realizada, houve a formação de um agrupamento, onde os pontos CSR02 e CSR06 apresentaram uma maior similaridade entre si, e mais dissimilares quando comparados aos demais (números próximos de 1 indicam maior dissimilaridade). Esse resultado pode ter ocorrido devido ao compartilhamento das espécies *Eptesicus furinalis*, *Molossus molossus* e *Pteronotus gymnonotus*, com número de passes similares. O ponto amostral CSR05 apresentou maior dissimilaridade com relação aos demais. Nesse contexto, o coeficiente de correlação obtido r = 0,90 é indicativo de uma forte correspondência entre os pontos amostrais utilizados. Isso sugere que as comparações feitas com base nessa métrica são robustas e

que os padrões observados nas comparações entre as unidades amostradas são bem fundamentados, proporcionando uma análise confiável e consistente dos dados. Esta relação pode ser observada através do dendrograma gerado a partir do Índice de Diversidade de Jaccard (Figura 6.81).

Figura 6.81 – Dendrograma de similaridade da composição de espécies de quirópteros registradas por ponto amostral, pelos dois métodos de amostragem, após a realização das campanhas de Diagnóstico da Quiropterofauna do Complexo Fotovoltaico Renascença. Coef. corr. 0,90.



Espécies endêmicas

Espécies endêmicas apresentam sua distribuição em uma área geograficamente restrita. Durante o levantamento de dados realizado *in loco*, não foram identificadas espécies endêmicas na área de estudo. Contudo, durante o levantamento secundário, de estudos já realizados em locais similares, foram identificadas as espécies *Lonchophylla mordax* e *Xeronycteris vieirai*, sendo consideradas restritas ao território brasileiro. As espécies endêmicas são muitas vezes vulneráveis, pois sua sobrevivência está diretamente ligada à preservação do ambiente específico em que vivem. A perda de habitat, mudanças climáticas e outras ameaças podem colocar essas espécies em risco de extinção, tornando sua conservação um desafio crucial para a manutenção da biodiversidade global.

Espécies ameaçadas

Espécies de morcegos têm sido incluídas na Lista Brasileira de Fauna Ameaçada devido principalmente a fatores como a perda de habitats, pois esse tipo de processo pode ocasionar um declínio populacional e diminuição da distribuição das espécies (BERNARD *et al*., 2012). Os dados acerca do *status* de conservação das espécies identificadas durante o presente levantamento realizado na área de estudo foram obtidos por meio do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2025), e da Lista Vermelha da Fauna Ameaçada de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2025) e da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES,2021).

Com a realização da Primeira Campanha do Diagnóstico não foram identificadas espécies de morcegos incluídas em nenhuma das listas consultadas.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Por possuírem diversas características ecológicas tais como: sensibilidade a fatores de estresse ambiental; taxas de reprodução lentas com rápido declínio da população; realizar serviços ambientais essenciais; serem reservatórios de doenças infecciosas cuja epidemiologia pode refletir o estresse ambiental; possuir respostas graduadas à degradação do habitat correlacionadas com as respostas de outros táxons (por exemplo, insetos); responderem de maneiras previsíveis; explorarem uma ampla gama de alimentos; dentre outras características, os morcegos perfazem um grupo importante de indicadores quanto às mudanças ambientais (JONES *et al*, 2009).

Nesse sentido, caso as populações de morcegos sejam alteradas, podem ocorrer modificações também nos serviços ecossistêmicos que fornecem, como no controle das populações de insetos, refletindo no estado das populações de plantas das quais se alimentam (JONES *et al*, 2009; BREVIGLIERI, 2013), bem como na dispersão de sementes e na polinização (FNS, 1998; MIKICH e BIANCONI, 2005; SATO *et al*., 2008; REIS *et al*., 2013; REIS *et al*., 2017). Os morcegos são indicadores valiosos da biodiversidade e da saúde do ecossistema e respondem a uma série de fatores de estresse relacionados às mudanças ambientais. Dessa forma, a permanência da quiropterofauna,

das espécies identificadas na área de estudo, é essencial no monitoramento de alterações na qualidade do habitat (JONES *et al*, 2009).

Espécies risco epidemiológico e de interesse médico e científico

Alguns indivíduos da quiropterofauna, como da espécie *Molossus molossus* (REIS *et al.*, 2017), registrada durante o diagnóstico, podem ser reservatórios naturais de diversos vírus, tais como raiva, coronavírus e ebola, e diferente de outras espécies, como os seres humanos, possuem a capacidade de conviver com alguns deles sem serem afetados diretamente. *M. molossus* pode ser frequentemente encontrada em centros urbanos, abrigando-se em forros, túneis e embaixo de pontes (REIS *et al*, 2017). Assim, conhecer de que forma esses animais conseguem combater esses vírus é de extrema importância para a saúde humana, sendo consequentemente importante a preservação dessas espécies (MORATELLI e CALISHER, 2015). Dessa forma, os quirópteros apresentam grande interesse dentro da área da saúde, visando o desenvolvimento de linhas de pesquisas bacteriológicas, viróticas, micóticas e protozoárias, por serem susceptíveis a diversas patologias transmissíveis aos seres humanos.

Também levando em consideração aos vírus, a espécie *Desmodus rotundus*, registrada no levantamento secundário, frequentemente registrada com o vírus da raiva, apresenta uma complexa relação com o gado, tendo implicações importantes para a saúde animal e humana, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Essa espécie se alimenta de sangue, principalmente de grandes mamíferos como o gado bovino. Esse comportamento de hematofagia pode ter sérias consequências para a pecuária, tanto pela perda de sangue e estresse nos animais quanto pela transmissão de doenças, como a raiva (SCHNEIDER *et al*., 2009).

Dessa forma, a proximidade de espécies como *Molossus molossus* e *Desmodus rotundus* com áreas urbanas ou de cultivo, especialmente em casos de desmatamento de áreas naturais, pode representar um risco significativo à saúde humana e animal. O desmatamento pode forçar os indivíduos a se deslocarem para ambientes mais próximos das comunidades, aumentando a chance de contato direto com seres humanos e animais domésticos. Morcegos como *M. molossus*, que podem ser reservatórios de vírus como raiva e coronavírus, e *D. rotundus*, que transmite raiva, podem atuar como vetores de doenças zoonóticas. Esse contato intensificado potencializa o risco de transmissão de patógenos, colocando em risco a saúde pública e a segurança dos ecossistemas locais. A

perda de habitats naturais, portanto, não apenas ameaça a biodiversidade, mas também agrava os riscos de surtos de doenças associadas a essas espécies.

No mesmo sentido, quirópteros apresentam grande interesse dentro da área da saúde, visando o desenvolvimento de linhas de pesquisas bacteriológicas, viróticas, micóticas e protozoárias, por serem susceptíveis a diversas patologias transmissíveis aos seres humanos.

6.2.2.5.5 Considerações finais – Diagnóstico de Fauna

Herpetofauna

As campanhas de levantamento da herpetofauna no Complexo Solar Renascença fornecem um panorama consistente sobre a composição, distribuição e estrutura ecológica das comunidades de anfíbios e répteis na área de influência do empreendimento. Ao todo, foram registradas 24 espécies, sendo 6 de anfíbios e 18 de répteis, totalizando 283 indivíduos amostrados. Esses resultados revelam uma comunidade com diversidade considerada moderada (H' = 2,28), caracterizada principalmente por espécies generalistas e de ampla distribuição.

A ausência de espécies ameaçadas de extinção, segundo as listas da IUCN e do ICMBio, associada ao fato de todas as espécies registradas estarem classificadas como "Menos Preocupante" (LC), sugere um cenário de relativa estabilidade ecológica quanto à conservação da herpetofauna local. Além disso, não foram constatados registros de espécies exóticas invasoras, o que reforça a integridade ecológica da comunidade nativa e a ausência de processos evidentes de invasão biológica.

A análise de agrupamento entre os pontos amostrais evidenciou padrões distintos de composição faunística, refletindo a heterogeneidade ambiental da paisagem, influenciada principalmente pela disponibilidade de micro-habitats, cobertura vegetal e presença de corpos d'água. Entre os pontos, a unidade amostral CSR01 se destacou em termos de abundância e riqueza, provavelmente em função de condições ambientais mais conservadas.

Embora os dados obtidos sejam representativos, a curva do coletor e a estimativa de riqueza Jackknife 1 (35 espécies estimadas) sugerem que a diversidade real pode ser superior à observada, indicando que aproximadamente 70% da riqueza regional foi registrada. Destaca-se ainda o registro de quatro espécies endêmicas da Caatinga —

Apostolepis cearensis, *Bothrops erythromelas*, *Hemidactylus agrius* e *Vanzosaura multiscutata,* reforçando a relevância da área para a conservação da biodiversidade regional.

Anfíbios e répteis mostraram-se eficazes como indicadores ecológicos, recomendando-se a manutenção do uso desses grupos em programas de monitoramento ambiental, devido à sua sensibilidade a alterações ambientais e à capacidade de refletir mudanças nos ecossistemas, especialmente em áreas de transição e sob influência antrópica, como a Caatinga.

Assim, o presente levantamento fornece subsídios relevantes para o planejamento de ações de monitoramento, manejo e conservação da herpetofauna, sendo recomendada a ampliação dos esforços amostrais ao longo do tempo, de forma a contemplar diferentes períodos sazonais e garantir maior precisão na avaliação dos impactos ambientais e na proposição de medidas mitigadoras eficazes.

Avifauna

A avifauna registrada no diagnóstico do Complexo Solar Renascença é composta principalmente por espécies generalistas, adaptadas a ambientes antropizados. Apesar desta condição predominante, foi possível identificar espécies com elevada sensitividade ambiental e dependentes de ambientes bem preservados, tais como *Anopetia gounellei* e *Compsothraupis loricata*, as quais podem ser objeto de monitoramentos ambientais específicos.

Considerando os dados primários obtidos nas duas campanhas amostrais deste diagnóstico, não foram registradas espécies de aves ameaçadas de extinção. Contudo, é importante destacar a importância da conservação das áreas com vegetação nativa no entorno da ADA do empreendimento, para a sobrevivência de espécies de aves com algum grau de dependência de ambientes florestais.

Devido a pouca distinção da paisagem local entre as áreas amostrais, não foram identificados agrupamentos distintos de espécies entre as unidades amostrais. De modo geral, a estrutura da comunidade avaliada corrobora com o padrão habitual observado para ambientes de Caatinga (SILVA et. al.,2003), o que remete a espécies com elevada plasticidade ambiental e adaptabilidade a ambientes antropizados.

Mastofauna Terrestre

O levantamento da mastofauna nas áreas de influência do empreendimento resultou no registro de 11 espécies em campo após as duas campanhas realizadas na estação seca e chuvosa, complementadas por dados secundários obtidos ao longo de 29 campanhas de monitoramento prévio, que somaram um total de 29 espécies registradas na área do Complexo Eólico Renascença. A espécie mais abundante nas amostragens foi *Cerdocyon thous*, um padrão que está em consonância com estudos conduzidos em outras regiões do país, onde a espécie também demonstra alta frequência de ocorrência, especialmente em ambientes alterados.

A diversidade de espécies registrada, expressa pelo índice de Shannon (H = 1,66) após duas campanhas, foi considerada moderada a baixa, refletindo uma composição faunística relativamente simples. A estimativa de riqueza potencial, obtida pelo estimador Jackknife com base no esforço amostral de 30 dias, apontou para a possível ocorrência de até 15 espécies, sugerindo que a amostragem inicial foi eficiente, mas não exaustiva. A análise de similaridade revelou alta correspondência entre as unidades amostrais CSR01, CSR03 e CSR04 e uma similaridade moderada a baixa entre as demais áreas, indicando heterogeneidade na composição da mastofauna entre os locais amostrados. Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada durante o levantamento, e apenas duas espécies endêmicas do Brasil foram identificadas: *Callithrix jacchus* e *Galea spixii*.

Destaca-se que a Área Diretamente Afetada (ADA) do futuro Complexo Solar apresenta certo grau de degradação ambiental, com cobertura vegetal bastante alterada e limitada disponibilidade de hábitats favoráveis, o que se reflete na baixa representatividade da comunidade de mamíferos observada no local. Essa condição limita a presença de espécies mais sensíveis e contribui para a dominância de táxons generalistas e adaptáveis, como o próprio *Cerdocyon thous*.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a mastofauna da área de influência direta do futuro empreendimento é composta majoritariamente por espécies de ampla distribuição e com maior tolerância a ambientes antropizados. A ausência de espécies ameaçadas neste levantamento, aliada à baixa diversidade registrada, sugere a existência de impactos ambientais prévios significativos.

No entanto, de acordo com o monitoramento contínuo realizado na área do Complexo Eólico Renascença, que já contabiliza 29 campanhas, verificou-se a ocorrência de espécies mais sensíveis e dependentes de habitats conservados, incluindo felinos, tatus

e pequenos mamíferos. Esse achado ressalta a importância de se atentar para a manutenção e recomposição de ambientes adequados, uma vez que tais espécies funcionam como indicadores da qualidade ambiental local. Recomenda-se, portanto, que eventuais ações de compensação ou manejo priorizem a restauração de habitats e a manutenção da conectividade com áreas mais preservadas, de modo a mitigar impactos adicionais sobre a fauna silvestre e favorecer a resiliência ecológica da paisagem.

Quiropterofauna

Durante da realização do Diagnóstico da Quiropterofauna nas áreas de influência do Complexo Solar Renascença, que ocorreu durante os períodos chuvoso e seco na região, foram identificados 18 (dezoito) *taxa* de quirópteros (S=18), pertencentes às famílias Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae, sendo 15 através do método de bioacústica e 03 pelo método de captura com redes de neblina. A espécie *Myotis lavali* foi a que apresentou maior atividade para o método de bioacústica, apresentando duzentos e trinta e um passes (n=231), e a espécie *Glossophaga soricina* foi a mais abundante para as redes de neblina, com a captura de 07 indivíduos (n=07). Nenhuma das espécies registradas se encontra classificada sob algum grau de ameaça de extinção.

A retirada ou interferências em abrigos naturais de quirópteros, força o deslocamento dos indivíduos para áreas urbanas, onde passam a utilizar habitações ou outros tipos de construções humanas como refúgios alternativos (LOCATELI, 2004). Dessa forma, ressalta-se a importância da manutenção de espécies arbóreas e cavidades naturais que possam ser encontradas na área, bem como dos pontos com presença de água, importantes para a dessedentação e orientação dos indivíduos. Sugere-se atenção especial para o ponto amostral CSR02, que apresentou os valores de riqueza de espécies (S=11) e para o ponto CSR03 que apresentou maior atividade dos indivíduos (n=211) quando comparado com os demais.

Durante a instalação de empreendimentos fotovoltaicos, o principal impacto ocorre devido à perda e fragmentação de habitats advindo da remoção da cobertura vegetal para implantação das estruturas. Essas alterações ambientais são capazes de afetar populações de morcegos sensíveis a estes fenômenos, tais como as espécies insetívoras (LAW *et al*., 1999; ESTRADA-VILLEGAS *et al.*, 2010). Além disso, também há uma diminuição da disponibilidade de recursos, tais como frutos e flores, podendo ter impactos

negativos na dinâmica florestal e no funcionamento dos ecossistemas (LAURINDO *et al*., 2018). Como consequências, a perda e fragmentação de habitats podem gerar mudanças na composição das comunidades de quirópteros presentes na área, podendo favorecer espécies menos exigentes, quanto à qualidade do habitat (MIKALAUSKAS, 2007), influenciando nos processos ecológicos a eles associados (FENTON, 1997).

A implantação de usinas fotovoltaicas gera impactos negativos sobre as comunidades de morcegos por fatores distintos, sendo reportados eventos de colisões entre morcegos e as placas solares (GREIF e SIEMERS, 2010; GREIF *et al*., 2017; RUSSO *et al*., 2012). Já impactos indiretos dos painéis solares sobre os morcegos podem ser mais sutis, com os painéis potencialmente aumentando a temperatura reflexiva à noite após um dia de clima quente e também alterando o microclima ao bloquear a luz solar, a precipitação, e afetar a drenagem, reduzindo potencialmente a disponibilidade de presas invertebradas (FROIDEVAUX *et al*., 2017; HORVÁTH *et al*., 2010; PIZZO, 2011). Além disso, os morcegos podem evitar ativamente locais de energia solar fotovoltaica, como consequência da perda e fragmentação de habitat (PANG *et al*., 2014; SZABADI *et al*., 2023).

Conclusão Geral

O diagnóstico de fauna do Complexo Solar Renascença revela um quadro ecológico típico de áreas de Caatinga sob influência antrópica moderada, caracterizado pela predominância de espécies generalistas e pela ausência de táxons ameaçados de extinção. Apesar disso, a presença de espécies endêmicas e de grupos sensíveis à alteração ambiental — como anfíbios e quirópteros — destaca a relevância ecológica regional e a necessidade de medidas preventivas durante a implantação do empreendimento.

A manutenção de fragmentos de vegetação nativa, a preservação de corpos d'água e abrigos naturais, e a implementação de programas contínuos de monitoramento da fauna são ações essenciais para mitigar os impactos previstos e garantir a conservação da biodiversidade local. Assim, o conjunto de resultados obtidos reforça que, embora a fauna apresente boa capacidade de resiliência, a adoção de práticas de manejo ambiental adequadas será determinante para assegurar a sustentabilidade ecológica do Complexo Solar Renascença ao longo de sua operação.

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Este subcapítulo tem como objetivo caracterizar e analisar as informações socioeconômicas relacionadas à Área de Influência Indireta (AII) e à Área de Influência Direta (AID) do Complexo Fotovoltaico Renascença, localizado na zona rural do município de Parazinho, no Estado do Rio Grande do Norte. O estudo foi desenvolvido com base em uma análise abrangente de aspectos demográficos, infraestrutura social e organizacional, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, bem como na caracterização das comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas. Além disso, foram avaliadas a estrutura produtiva e de serviços, as condições de saúde e doenças endêmicas, além da paisagem e do uso e ocupação do solo. Essas análises buscam compreender as dinâmicas socioeconômicas locais e regionais, fornecendo subsídios para a identificação de impactos potenciais e proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias.

Definiu-se como AII do meio socioeconômico o município de Parazinho, tendo em vista a influência e impactos indiretos – positivos e negativos - das atividades de implantação sobre a população e infraestrutura municipal, como a utilização dos serviços básicos e de saúde, a geração de emprego direto e indireto, o aquecimento da economia local, entre outros. Como AID limita-se as comunidades de Ameixa, Limão, Limoeiro, Três irmãos e Assentamento Primeiro de Junho, tendo em vista a incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento sobre as comunidades adjacentes, tais como emissão de particulados da obra, circulação de maquinários e veículos, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais.

A Área de Influência Direta (AID) abrange os efeitos indiretos induzidos pela presença e operação do empreendimento, que não resultam de uma ação específica, mas sim de sua existência como um todo. Ressalta-se que a criticidade e a magnitude dos impactos tendem a diminuir progressivamente à medida que se aumenta a distância da fonte principal, ou seja, da Área Diretamente Afetada (ADA). Essa dinâmica reflete a dispersão espacial dos efeitos, sendo mais intensos nas proximidades do empreendimento e menos significativos em áreas mais distantes.

6.3.1 Metodologia

Para a análise e caracterização das variáveis relacionadas ao meio socioeconômico foram considerados dados e informações de caráter primário e secundário. Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos por meio de bases secundárias foram realizadas consultas em fontes oficiais de instituições públicas federais, estaduais e municipais como fontes principais de referência dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relativos aos Censos Demográficos dos anos 2000, 2010 e 2022; Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Adicionalmente foi consultada bibliografia acadêmica e técnica pertinente aos temas que compõem este estudo e foram prospectados dados em plataformas geridas por entidades privadas ligadas ao Terceiro Setor.

Os dados utilizados neste subcapítulo serviram como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico do território onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Renascença, considerando uma perspectiva histórico-geográfica. Foram analisados aspectos relacionados à dinâmica populacional, condições de vida (como saúde, educação, habitação, segurança, lazer, cultura e turismo), organização social e infraestrutura existente, incluindo saneamento básico, transporte, comunicação e energia elétrica. Essa abordagem permitiu uma visão abrangente das condições socioeconômicas locais e regionais, fornecendo subsídios essenciais para a avaliação dos impactos potenciais do empreendimento e para a proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias que promovam o desenvolvimento sustentável da região.

Além disso, foi realizada uma análise da economia do município de Parazinho, situado na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. Essas informações foram coletadas e organizadas com o objetivo de compreender as características socioeconômicas locais e regionais, fornecendo uma base sólida para a avaliação dos impactos potenciais e para a proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias.

Já para a coleta de dados primários, as pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos Federal, Estadual e Municipal, depoimentos coletados em entrevistas realizadas com os atores sociais

envolvidos, dentre os quais, secretários, educadores, engenheiros e pessoas residentes nas comunidades locais.

O item de descrição das comunidades foi elaborado em resposta às diretrizes específicas solicitadas pelo IDEMA, com o objetivo de caracterizar as comunidades e ocupações isoladas situadas dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento, definida por um raio de 500 metros a partir da Área Diretamente Afetada (ADA). O trabalho de campo foi conduzido por uma equipe multidisciplinar composta por uma socióloga e um gestor de políticas públicas, garantindo uma abordagem abrangente e especializada. As atividades de coleta de dados primários ocorreram em duas fases distintas: a primeira entre os dias 23 e 27 de junho, e a segunda em 15 de julho de 2025.

O levantamento de dados primários focou na obtenção de informações detalhadas sobre as comunidades e famílias que mantêm vínculos e estão expostas a interferências diretas do empreendimento. Para cada comunidade foram descritas as atividades econômicas predominantes e as principais fontes de renda, as expectativas da população em relação ao empreendimento e os aspectos e características culturais que as definem.

Um perfil socioeconômico detalhado foi elaborado a partir de amostragem das famílias impactadas, por meio da aplicação de formulário estruturado (ANEXO VIII). Este instrumento permitiu coletar dados sobre a quantidade de famílias, o contingente populacional distribuído por gênero, o nível de escolaridade dos moradores, a presença e o estado de equipamentos de infraestrutura geral, como escolas, unidades de saúde, sistema viário e equipamentos de lazer. Adicionalmente, foram registradas as atividades econômicas desenvolvidas pelas famílias. Para complementar as informações, foram realizadas fotografias datadas e georreferenciadas de todos esses aspectos, visando documentar visualmente a realidade local.

O esforço amostral para a aplicação dos questionários em assentamentos e comunidades seguiu a diretriz de entrevistar pelo menos 30% do total de habitantes, conforme detalhado no Quadro 6.53. A seleção dos domicílios para entrevista buscou cobrir a diversidade presente em cada localidade. De forma adicional foi entrevistado o ex-presidente da Associação Limoeiro, que contribuiu com informações mais qualitativas sobre a origem da comunidade e expectativas em relação ao empreendimento.

Quadro 6.53: Relação de entrevistas realizadas em cada comunidade da AID.

Comunidade	Domicílios Totais	Domicílios Ocupados	Entrevistas Realizadas	Percentual de entrevistas em residências ocupadas
Ameixa	14	10	3	30%
Limão	24	24	9	45%
Limoeiro	12	10	4	30%
Três Irmãos	21	21	8	30%
Primeiro de Junho	44	44*	14	30%
Total	**115**	**109**	**38**	**34%**

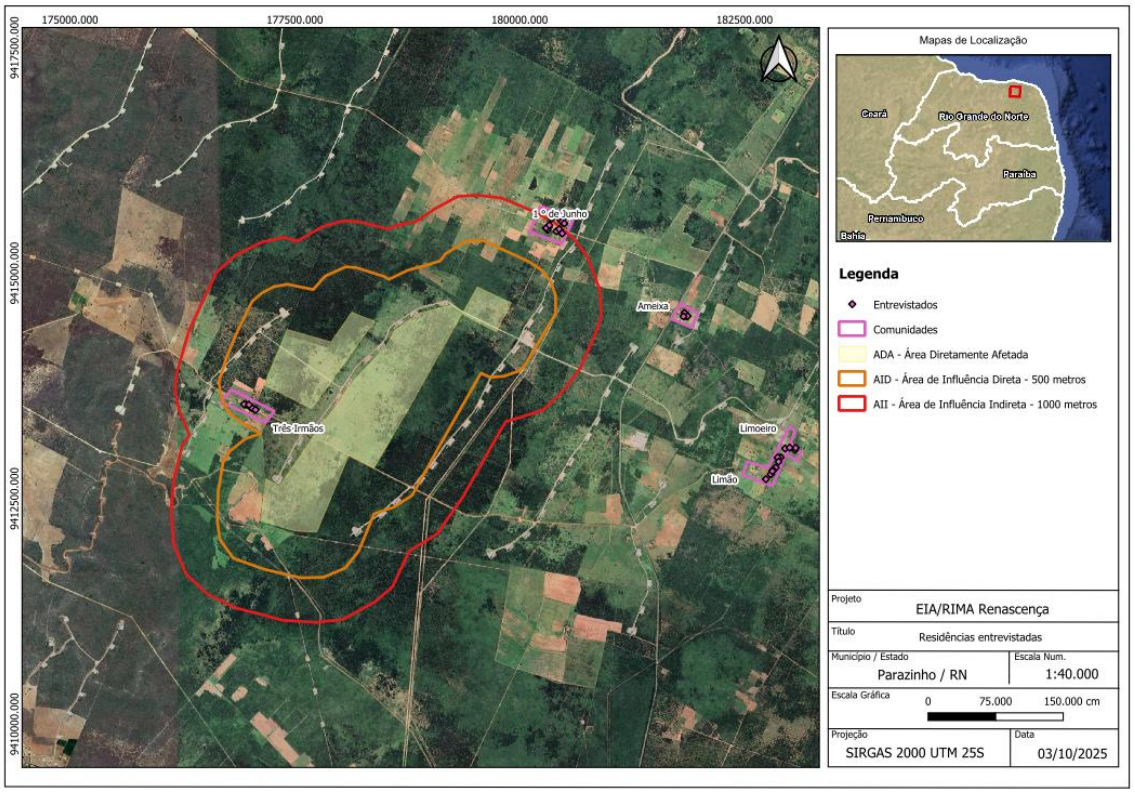
*Não foi possível identificar as casas desocupadas, então considerou o total de casas construídas.

A aplicação dos questionários foi realizada presencialmente, priorizando o contato direto com as comunidades locais, o que possibilitou uma maior interação, compreensão das percepções dos moradores e coleta de informações mais precisas e contextualizadas. Todas as entrevistas foram fotografadas, com o objetivo de obter o georreferenciamento dos locais de aplicação. É importante notar que, em algumas ocasiões, devido a problemas de sinal ou cobertura, algumas fotografias não puderam ser salvas com a formatação completa do georreferenciamento.

Para garantir a rastreabilidade e a transparência de todo o processo, foi elaborada uma listagem completa das pessoas entrevistadas, contendo nome completo e endereço, bem como fotografias datadas e georreferenciadas dos momentos de aplicação dos questionários, servindo como evidência documental do trabalho de campo (ANEXO XIII).

Finalmente, a Figura 6.82 foi elaborado para apresentar a localização exata dessas comunidades em relação ao empreendimento, bem como os pontos específicos onde as entrevistas foram conduzidas, fornecendo uma visão espacial clara da área de estudo e da abrangência da coleta de dados.

Figura 6.82: Mapa da aplicação das entrevistas.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.2 Contextualização Histórica e Regional

A AII do empreendimento em tela para o meio socioeconômico compreende o município de Parazinho. O povoado de Parazinho teve origem em uma modesta fazenda de gado, situada em um terreno árido e com difícil acesso à água. Apesar dessas limitações, a região se destacava como um importante núcleo de produção algodoeira, sendo ponto de convergência das safras provenientes da Serra Verde. Sob a liderança do dinâmico João Severiano da Câmara, a alta produção de algodão impulsionou o crescimento do território, atraindo um grande número de pessoas. Esse fluxo transformou o povoado em um centro mercantilista, com intensa atividade comercial e logística, funcionando como ponto de recepção e expedição do algodão para a sede do município (Prefeitura de Parazinho, 2025).

Por volta de 1930, o povoado já contava com infraestrutura básica, incluindo um poço tubular, capela, escola e uma população superior a 500 habitantes. O comércio local se intensificou, com a instalação de armazéns, lojas e a realização de feiras concorridas,

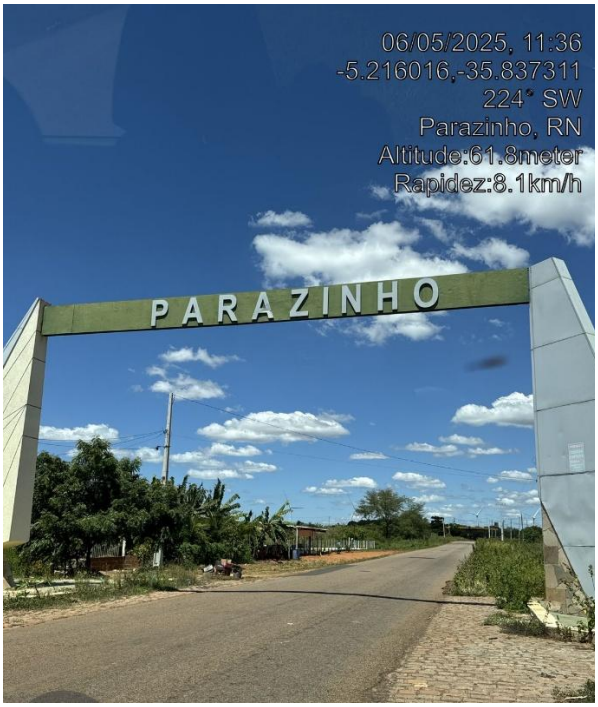
consolidando Parazinho como um polo econômico regional (Prefeitura de Parazinho, 2025).

Entretando, há uma narrativa histórica, reproduzida por moradores antigos de João Câmara e região, que sugere que famílias descendentes de militares holandeses desertores se estabeleceram no interior do Rio Grande do Norte durante o período de domínio holandês no Brasil. Segundo o conhecimento popular, esses militares se uniram a nativos – incluindo indígenas, descendentes de portugueses e franceses – e constituíram famílias. Contudo após a expulsão das tropas holandesas em 1654, muitos desses descendentes enfrentaram perseguição religiosa por parte da Igreja Católica, devido à predominância calvinista entre os holandeses. Esse contexto teria levado essas famílias a migrar para o interior do estado, saindo das regiões canavieiras de Ferreiro Torto, Cunhaú, Uruaçu, Extremoz e Guaraíras.

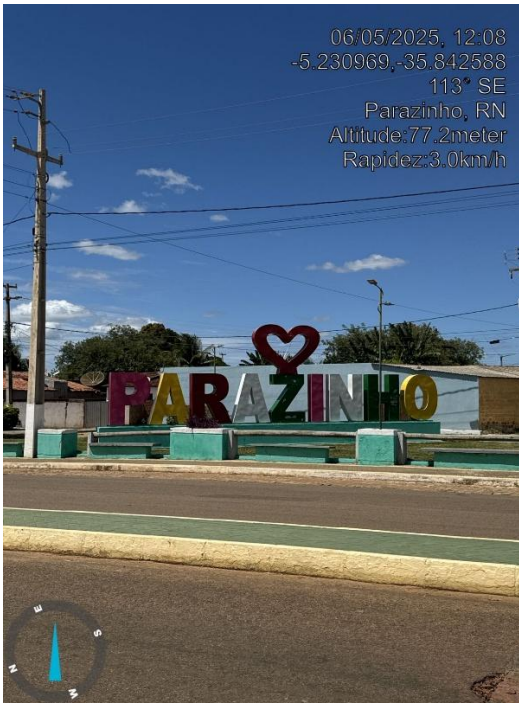
Entre essas famílias estaria a Utrecht, de origem holandesa pura, que por questões de segurança adotou o sobrenome aportuguesado "Dutra". As gerações seguintes dos Dutra deram origem a outras famílias como Bezerra, Freitas, Avelino e Barbosa, fruto de casamentos ao longo dos anos. Esses grupos se espalharam pelo interior do estado e chegaram à região da Baixa Verde como posseiros e agricultores dedicados ao cultivo de algodão e agave. Em locais como o Centro de Parazinho, Exu Queimado, Assentamento e Limão, construíram suas casas de pau-a-pique e consolidaram sua presença na região.

Finalmente, em 8 de maio de 1962, Parazinho (Figura 6.83) foi emancipado de Baixa Verde (atual João Câmara) e tornou-se município por meio da Lei nº 2.753. Essa história reflete a complexa interação entre os colonizadores europeus e as populações locais no processo de ocupação e formação territorial do Rio Grande do Norte.

Figura 6.83: Totens de Parazinho.



Pórtico de Entrada de Parazinho

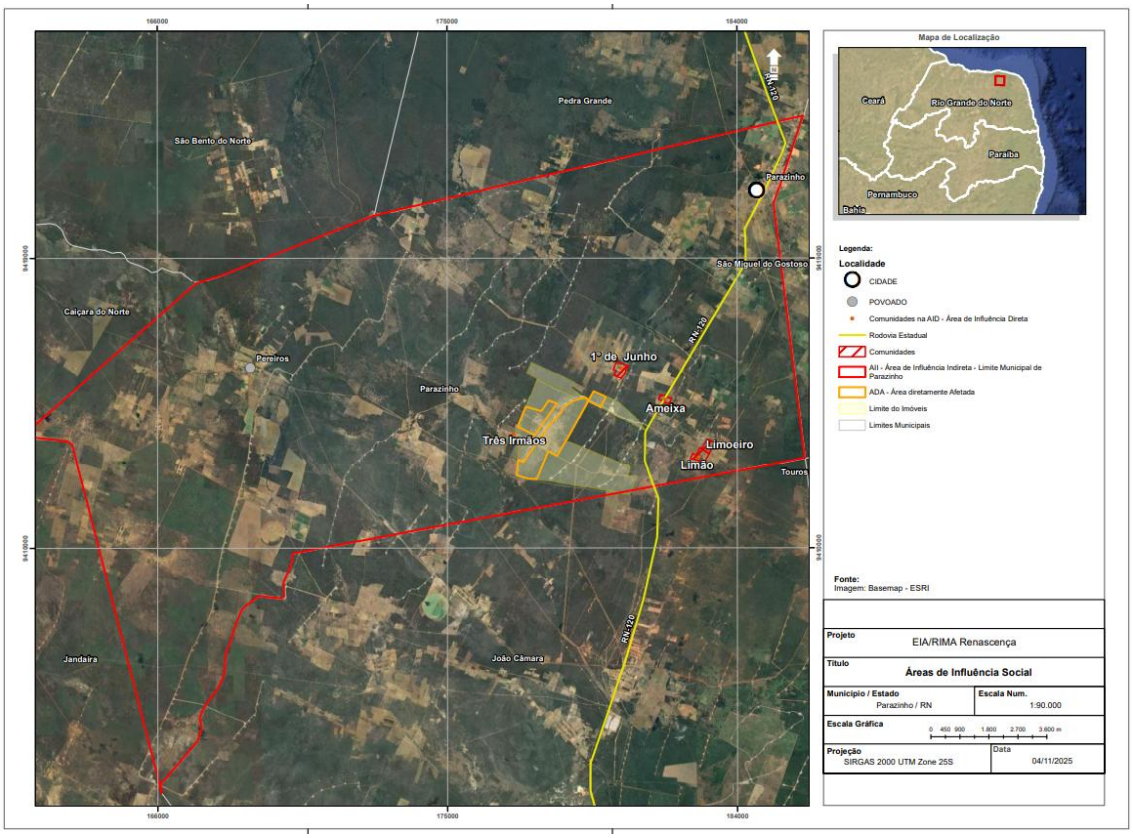


Totem na entrada de Parazinho.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O município de Parazinho ocupa uma área de 231,007 km², representando aproximadamente 0,44% da superfície estadual. Seus limites geográficos são: ao norte com os municípios de Caiçara do Norte, São Bento do Norte e Pedra Grande, ao sul com o município de João Câmara, a leste com São Miguel do Gostoso e a oeste com o município de Jandaíra.

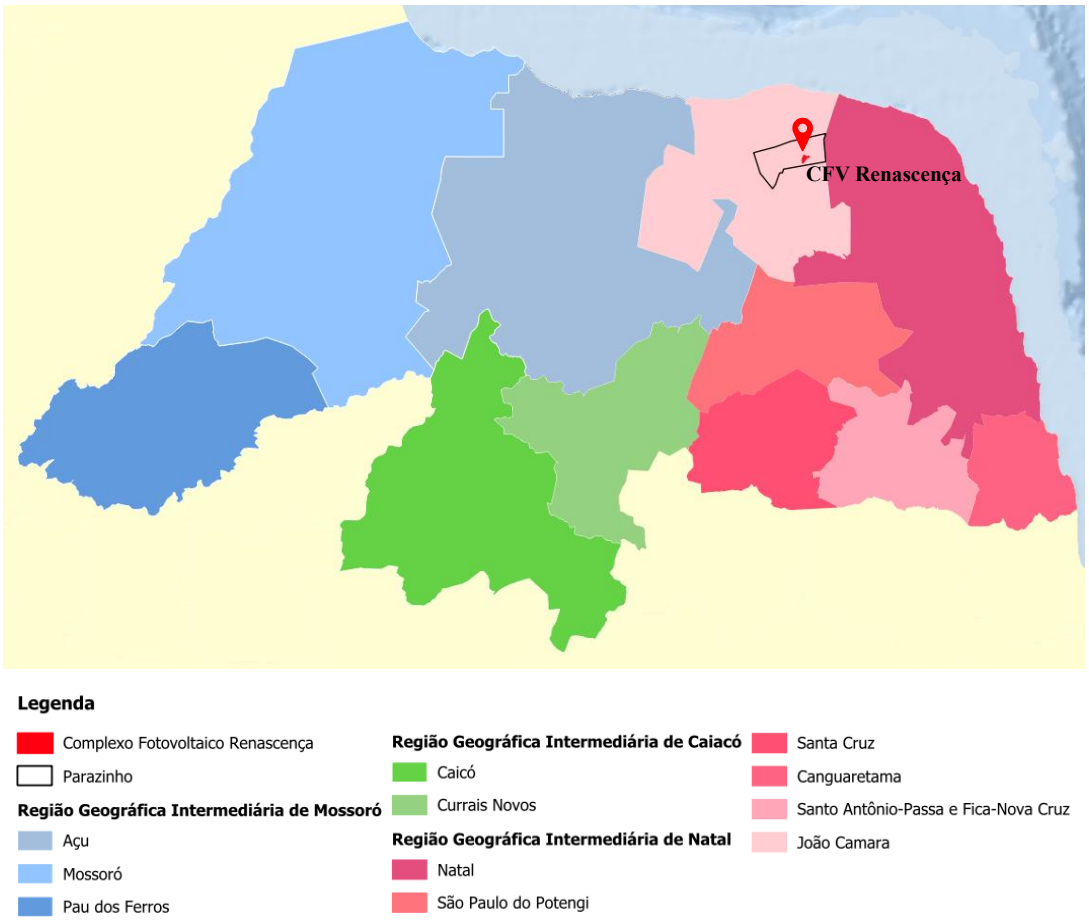
Figura 6.84: Municípios confrontantes com Parazinho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O estado do Rio Grande do Norte é organizado em três Regiões Geográficas Intermediárias: Natal, Caicó e Mossoró, que articulam-se por meio de polos urbanos de hierarquia superior, como metrópoles, capitais regionais ou centros urbanos representativos, desempenhando funções administrativas, econômicas e sociais. Dentro dessa divisão, destaca-se a Região Geográfica Imediata de João Câmara, que integra a Região Geográfica Intermediária de Natal e abrange o município de Parazinho, onde está localizado o empreendimento, conforme Figura 6.85. Essa estrutura territorial reflete a atualização promovida pelo IBGE em 2017, substituindo as antigas mesorregiões e microrregiões, que estavam vigentes desde 1989, por uma organização que considera fluxos urbanos e dinâmicas regionais mais recentes.

Figura 6.85: Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias.



Fonte: IBGE, 2017.

6.3.3 Aspectos Demográficos

Este item apresenta as informações referentes à demografia do município de Parazinho. Os dados utilizados foram retirados dos censos de 2000, 2010 e 2022 de projeções populacionais, disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A partir destas informações são abordados os seguintes itens: composição da população total e por sexo e faixa etária, distribuição espacial da população por meio da densidade demográfica e do grau de urbanização, composição da população rural e urbana, e população economicamente ativa por faixa etária e movimentos migratórios, o que possibilitou entender a realidade demográfica do município.

6.3.3.1 Perfil Populacional

De acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE, a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) do município de Parazinho apresentou comportamento distinto nos períodos analisados. Entre 2000 e 2010, a TGCA foi positiva, indicando um crescimento populacional. No entanto, entre 2010 e 2022, houve uma inversão dessa tendência, com a TGCA registrando um decréscimo de -0,9%, refletindo uma redução na população do município, totalizando 4.801 habitantes, conforme Tabela 6.9.

Em termos de população, Parazinho ocupa a 119ª posição entre os 167 municípios do Rio Grande do Norte. No contexto nacional, o município está na 4.323ª colocação entre todos os municípios brasileiros. Essa classificação reflete a posição relativa de Parazinho tanto no cenário estadual quanto no panorama demográfico do país, oferecendo uma perspectiva clara sobre seu porte populacional em comparação com outras localidades.

Tabela 6.9: População Total População do município – censo 2000, 2010 e 2022.

Divisão Administrativa	População 2000	População em 2010	População em 2022	Variação populacional (2010-2022)
Parazinho	4.325	4.845	4.801	-0,9%

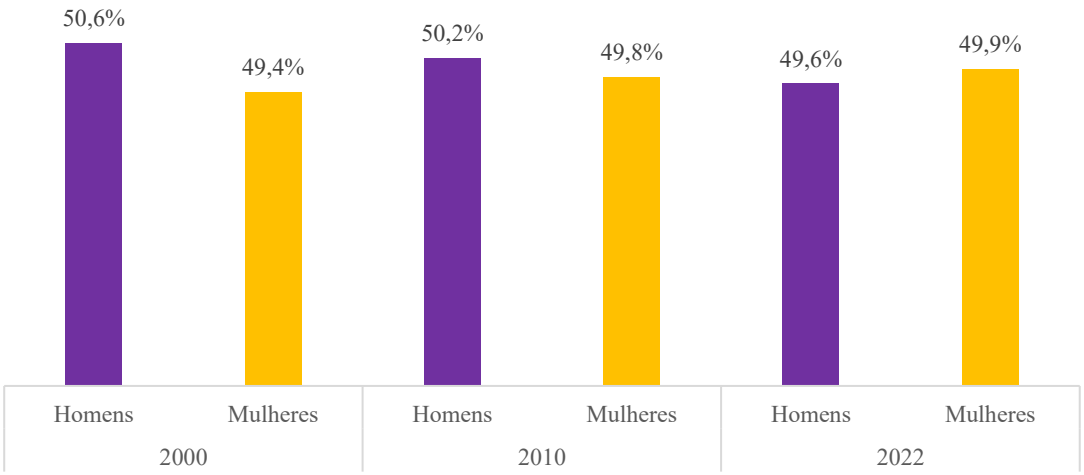
Fonte: IBGE 2000, 2010 e 2022.

Quanto ao comportamento demográfico da população por sexo no município de Parazinho, conforme censos dos anos 2000, 2010 e 2022 dados extraídos do IBGE (2010/2022). Observa-se que no ano 2000 o contingente populacional de Parazinho era de 4.325 habitantes, sendo composto por 2.189 homens (50,6 % do total) e 2.136 mulheres (49,4% da população). Já em 2010, o número de habitantes aumentou para 4.845, com uma leve redução na proporção masculina: 2.434 homens (50,2%) e 2.411 mulheres (49,8%).

Em 2022, a população totalizou 4.801 pessoas, marcando uma inversão nas proporções de gênero: os homens passaram a representar 49,6% (2.381), enquanto as mulheres corresponderam a 50,4% (2.420), conforme apresentado no Gráfico 6.35. Apesar da redução total no número de habitantes, a alteração na composição por

gênero indica uma mudança demográfica em Parazinho ao longo desse período de 12 anos.

Gráfico 6.35: População do município por sexo – censo 2000, 2010 e 2022.

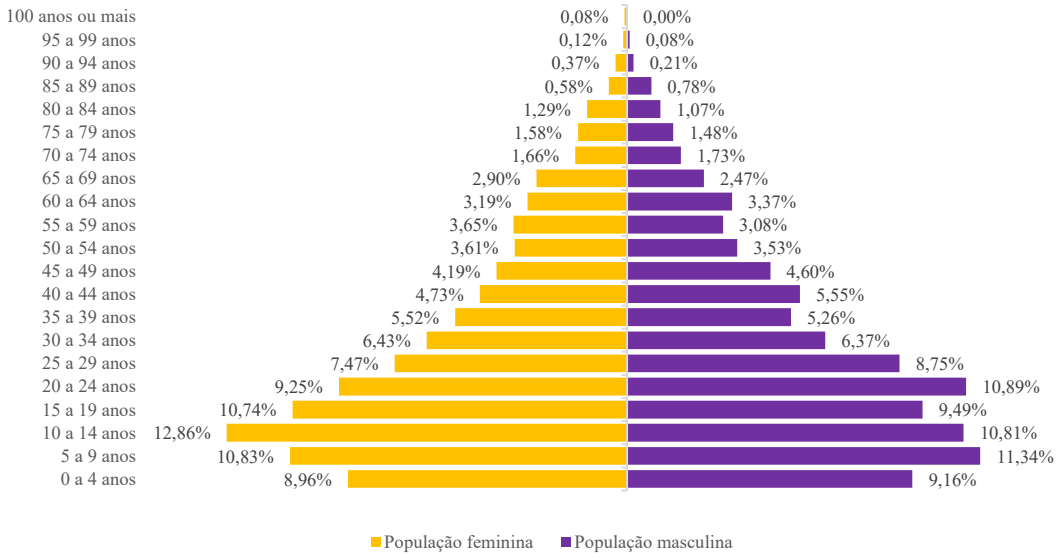


Fonte: IBGE 2000, 2010 e 2022.

O Gráfico 6.36 e Gráfico 6.37 apresenta as pirâmides etárias e por sexo do município nos anos de 2010 e 2022, com base nos dados dos Censos Demográficos do IBGE, Contudo, não foi possível identificar ou incluir os dados referentes à faixa etária do ano 2000, devido à indisponibilidade ou ausência de informações específicas para esse período nos registros acessados.

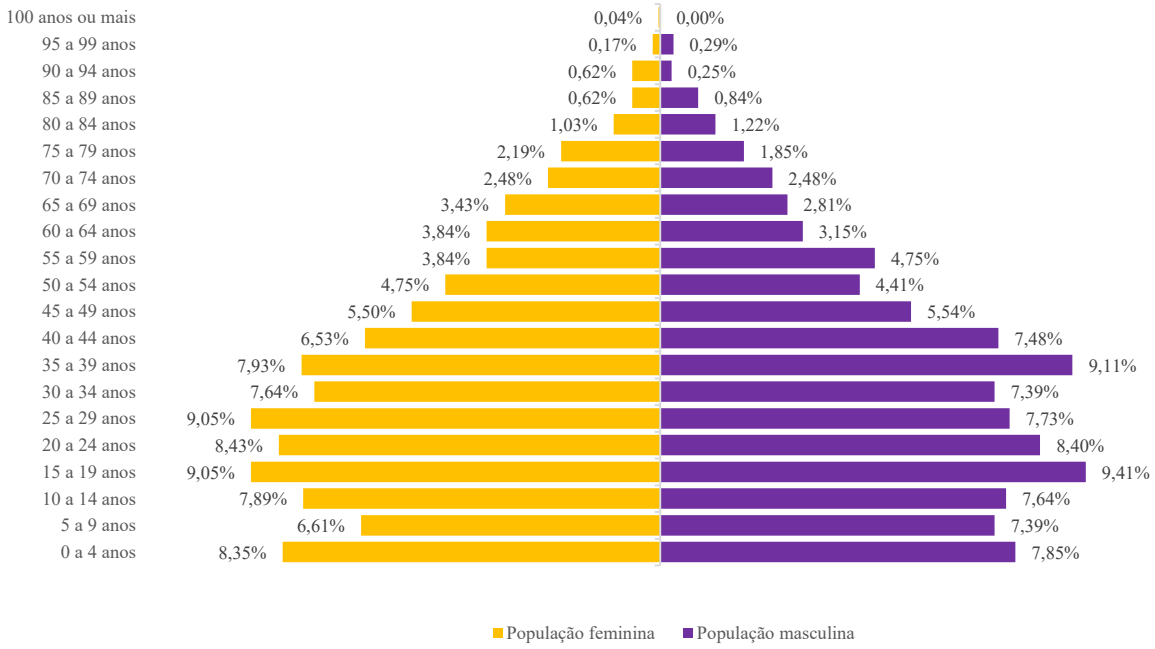
As pirâmides etárias ilustram a composição da população por faixas de idade e sexo, com as mulheres representadas à esquerda e os homens à direita. Cada barra horizontal corresponde a uma faixa etária específica, e seu comprimento indica a proporção daquele grupo na população total. Essas representações gráficas oferecem uma visão clara da estrutura populacional do município, permitindo observar as mudanças ocorridas na distribuição etária e por gênero ao longo desse período de 12 anos.

Gráfico 6.36: Pirâmide etária do município - censo 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Gráfico 6.37: Pirâmide etária do município - censo 2022.



Fonte: IBGE, 2022.

A comparação entre os dois gráficos de pirâmides etárias evidencia mudanças marcantes na estrutura populacional do município ao longo do tempo. Em 2010, a base da pirâmide é mais ampla, refletindo uma maior proporção de crianças e adolescentes (0

a 19 anos), resultado de taxas de natalidade mais elevadas. Já em 2022, a base apresenta um estreitamento, indicando uma redução na população jovem e nas taxas de natalidade. Essa transformação reflete um processo típico de transição demográfica, caracterizado pela diminuição do número de nascimentos e pela mudança gradual no perfil etário da população.

Nas faixas intermediárias (20 a 59 anos), que representam a população economicamente ativa, nota-se um equilíbrio nos dois gráficos, embora o segundo apresente uma leve redução proporcional em algumas dessas faixas. No topo da pirâmide (60 anos ou mais), observa-se um aumento relativo na proporção de idosos, especialmente entre as mulheres, o que reflete o aumento da expectativa de vida e a predominância feminina nas faixas etárias mais avançadas. Essas mudanças indicam desafios futuros para o município, como a necessidade de adaptação das políticas públicas para atender tanto à redução da população jovem quanto ao crescimento da população idosa.

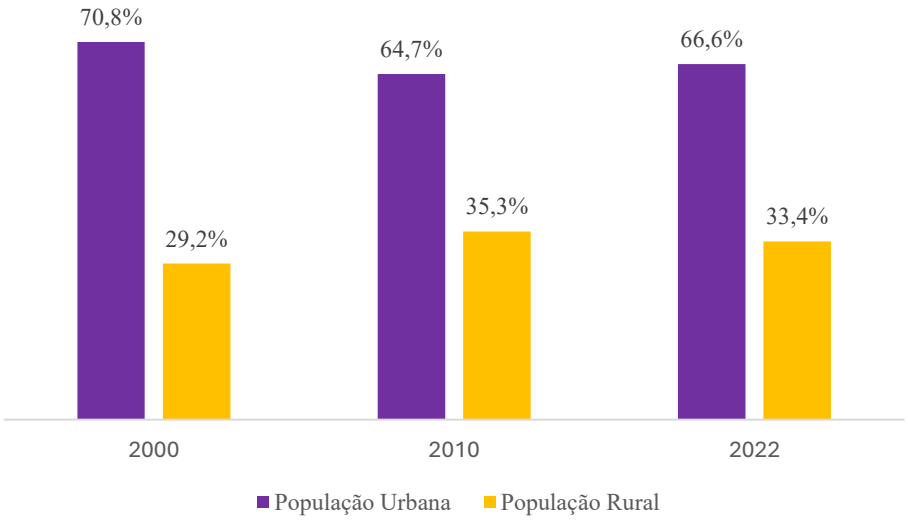
6.3.3.2 Distribuição espacial da população

A densidade demográfica é um indicador que mede a quantidade de habitantes por quilômetro quadrado em uma área determinada, sendo calculada pela divisão da população total pela extensão territorial. Esse índice permite analisar a ocupação do espaço e compreender como a população está distribuída, identificando áreas mais ou menos povoadas. Fatores como urbanização, oferta de empregos, relevo, clima e disponibilidade de recursos naturais influenciam diretamente na densidade demográfica de uma região.

No caso de Parazinho, a densidade demográfica reflete as características locais de ocupação urbana e rural ao longo dos anos. A predominância da população urbana demonstrada no gráfico sugere maior concentração populacional em áreas com infraestrutura e serviços mais acessíveis, enquanto as zonas rurais apresentam menor densidade devido à extensão territorial e menor oferta de oportunidades econômicas. Essa dinâmica é comum em municípios que passam por processos de urbanização gradual.

No que se refere à distribuição da população e seu crescimento por zona (urbana e rural), este pode ser visualizado no Gráfico 6.38 com dados coletados do IBGE (2000/2010/2022).

Gráfico 6.38: Grau de urbanização observado em Parazinho – censo 2000, 2010 e 2022.



Fonte: IBGE 2000, 2010 e 2022.

A distribuição percentual da população urbana e rural do município de Parazinho nos anos de 2000, 2010 e 2022, evidencia mudanças na dinâmica demográfica ao longo do período. Em 2000, a maior parte da população residia na área urbana, representando 70,8% do total, enquanto apenas 29,2% viviam na zona rural. Essa predominância da população urbana reflete um padrão típico de urbanização observado em diversas regiões do Brasil no início do século XXI.

Entre os anos analisados, nota-se uma leve oscilação na proporção entre as áreas urbana e rural. Em 2010, a população urbana diminuiu para 64,7%, enquanto a rural aumentou para 35,3%. Já em 2022, houve uma recuperação da participação urbana, que passou a representar 66,6% da população total, enquanto a zona rural reduziu sua participação para 33,4%. Essas variações podem estar associadas a fatores como migração interna, mudanças econômicas e transformações no uso do solo no município ao longo das últimas décadas.

Quanto à densidade demográfica no censo do ano 2000, Parazinho apresentava uma densidade demográfica de 15,77 habitantes por quilômetro quadrado. No período de 2010 a 2022, embora tenha ocorrido uma leve variação na densidade demográfica, ela

permaneceu baixa. Em 2010, o índice chegou a 20,97 hab/km² devido ao crescimento populacional observado naquele ano.

Contudo, em 2022, acompanhando a diminuição da população total no município, a densidade caiu ligeiramente para 20,78 hab/km² (Tabela 6.10). Esse índice é significativamente inferior ao de municípios mais urbanizados do estado, como Natal, que possui uma densidade demográfica elevada de 4.488,03 hab/km², sendo a maior do estado e uma das mais altas do país. Enquanto Parazinho reflete características típicas de municípios rurais com baixa concentração populacional e extensos territórios pouco ocupados.

Tabela 6.10: Densidade demográfica observada em Parazinho - censo 2000, 2010 e 2022.

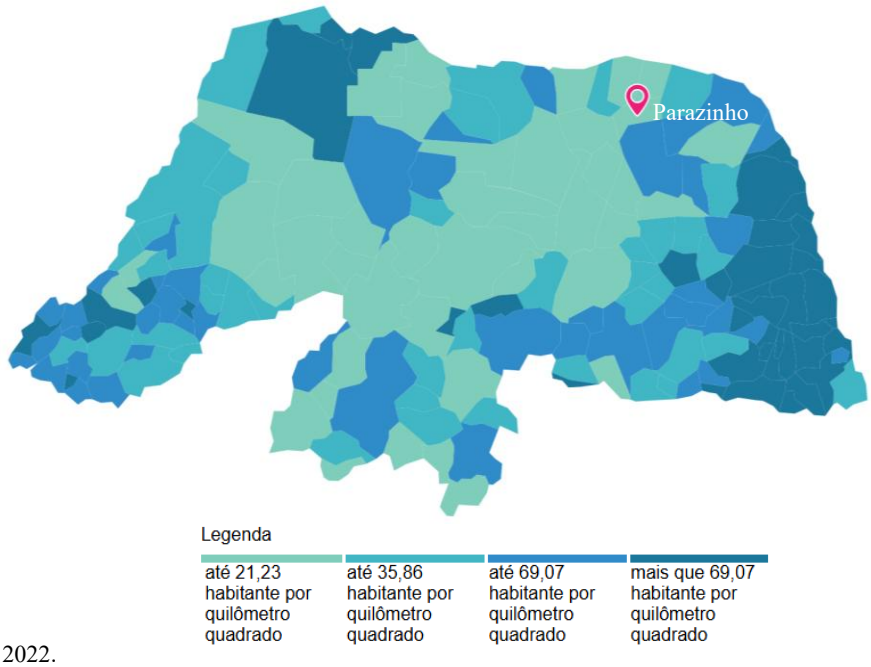
Área Territorial do município: 231,007 km²	**População**	**Densidade Demográfica**
População 2000	4.325	15,77 km²
População em 2010	4.845	20,97 km²
População em 2022	4.801	20,78 km²

Fonte: IBGE 2000, 2010 e 2022.

A densidade demográfica de Parazinho, posiciona o município em 3.112º lugar entre os 5.571 municípios do Brasil e em 127º lugar entre os 167 municípios do Rio Grande do Norte. Esses números evidenciam que Parazinho possui uma densidade demográfica baixa tanto no contexto estadual quanto nacional.

Tal característica do município é demonstrada na Figura 6.86, que ilustra a distribuição espacial da densidade demográfica de Parazinho conforme os dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). A representação revela a predominância de áreas com baixa densidade demográfica (em tom verde claro), reflexo do extenso território e da dispersão populacional típica do município. Em contraste, observa-se a presença de enclaves com maior concentração populacional (em tom azul escuro) no estado, especialmente na capital Natal, que se destaca como o principal polo urbano e econômico da região.

Figura 6.86: Densidade demográfica do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: IBGE, 2022.

6.3.3.3 Evolução da população

6.3.3.3.1 Crescimento vegetativo

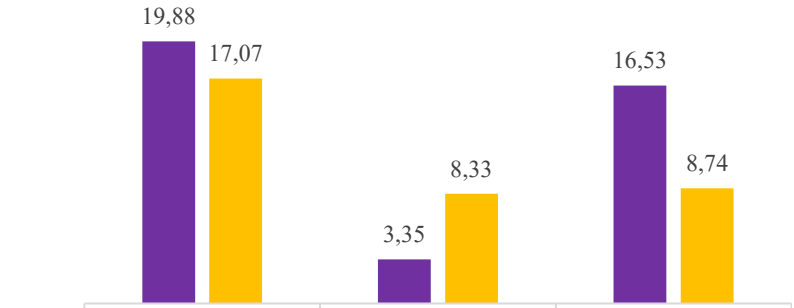
O crescimento vegetativo é um indicador demográfico que mede a diferença entre o número de nascimentos e o número de mortes em uma população ao longo de um ano. Esse cálculo é realizado a partir das taxas de natalidade (TN) e de mortalidade (TM), que representam, respectivamente, o número de nascimentos e óbitos anuais por mil habitantes. A fórmula básica para determinar o crescimento vegetativo (CV) é a subtração da taxa de mortalidade da taxa de natalidade (CV = TN - TM). Esse indicador é fundamental para compreender a dinâmica populacional de uma região, pois reflete se a população está aumentando, diminuindo ou permanecendo estável em termos naturais, sem considerar fatores como migração.

O Gráfico 6.39 compara três indicadores demográficos do município de Parazinho entre os anos de 2010 e 2022: taxa de natalidade, taxa de mortalidade e crescimento vegetativo. A taxa de natalidade apresentou uma queda significativa, passando de 19,88 nascimentos por mil habitantes em 2010 para 17,07 em 2022. Essa redução pode estar associada a fatores como mudanças no comportamento reprodutivo, maior acesso a métodos contraceptivos e transformações socioeconômicas. Por outro lado, a taxa de

mortalidade aumentou expressivamente no período, subindo de 3,35 óbitos por mil habitantes em 2010 para 8,33 em 2022. Esse aumento pode refletir desafios na área da saúde pública, como limitações no acesso a serviços médicos ou condições adversas que impactaram negativamente a saúde da população.

O crescimento vegetativo, que é calculado pela diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade, também sofreu uma queda significativa. Em 2010, o crescimento vegetativo era de 16,53, enquanto em 2022 foi reduzido para apenas 8,74. Essa diminuição reflete o impacto combinado da redução na taxa de natalidade e do aumento na taxa de mortalidade. Esses dados indicam que o município está passando por uma transição demográfica que pode levar à desaceleração do crescimento populacional natural.

Gráfico 6.39: Taxa de natalidade, taxa de mortalidade e crescimento vegetativo – censo 2010 e 2022.



	Taxa de Natalidade	Taxa de Mortalidade	Crescimento Vegetativo
2010	19,88	3,35	16,53
2022	17,07	8,33	8,74

Fonte: IBGE 2010 e 2022.

6.3.3.3.2 Indice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O município de Parazinho apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,549, classificado como médio, segundo os critérios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esse índice reflete uma situação intermediária em termos de desenvolvimento humano, considerando as dimensões de saúde, educação e renda. Apesar de estar acima da faixa de IDH baixo (inferior a 0,5), o valor indica que ainda há desafios significativos para melhorar as condições de vida da população local. Aspectos como acesso à educação de qualidade, ampliação da expectativa de vida e

aumento da renda per capita são áreas que podem ser fortalecidas para elevar o nível de desenvolvimento humano no município.

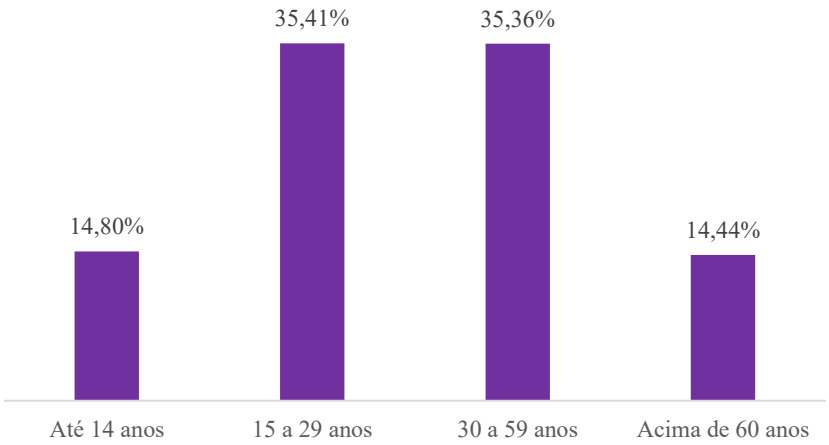
6.3.3.4 População Economicamente Ativa

A População Economicamente Ativa (PEA) é dividida em dois grupos principais: a população ocupada que é composta pelos indivíduos em idade produtiva (indivíduos entre 15 e 65 anos de idade), a qual encontra-se efetivamente trabalhando ou buscando emprego. Ressalta-se que, a atividade empregatícia de jovens entre 15 e 17 anos, é permitida em caráter de aprendizado (jovem aprendiz). E a população desocupada, que está desempregada, mas ativa na busca por trabalho.

A PEA é um indicador essencial para avaliar a saúde econômica de uma região, pois reflete o potencial produtivo e as condições do mercado de trabalho. No Brasil, a maior parte da PEA está concentrada no setor terciário (comércio e serviços), enquanto os setores primários (agricultura) e secundário (indústria) têm menor participação. Esse cenário é comum em países em desenvolvimento que estão em processo de urbanização e industrialização.

Os dados mais recentes disponíveis sobre a faixa etária da PEA são do censo de 2010 (Gráfico 6.40). Como é esperado, as faixas de idade que concentram o maior percentual da PEA estão entre 15 e 29 anos e 30 e 59 anos.

Gráfico 6.40: População economicamente ativa por faixa etária - censo 2010.



Fonte: IBGE 2010.

Segundo o censo do IBGE em 2022, o salário médio mensal dos trabalhadores formais no município de Parazinho foi equivalente a 2,6 salários-mínimos, demonstrando um nível de remuneração relativamente elevado em comparação com a média nacional, que geralmente se concentra em torno de 2 salários-mínimos. Apesar disso, o número de pessoas formalmente ocupadas no município foi de apenas 463 indivíduos, representando uma parcela limitada da população economicamente ativa. Esse dado reflete a baixa taxa de ocupação formal em Parazinho, com apenas 9,64% da população total empregada no mercado formal, indicando desafios significativos na geração de empregos e na inclusão de trabalhadores no mercado formal.

Outro dado relevante é o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo, que em 2010 era de 50,3%. Esse indicador revela um cenário de desigualdade econômica e vulnerabilidade social no município, já que metade da população vivia com rendimentos extremamente baixos. Embora os dados mais recentes não estejam disponíveis para essa métrica, é possível observar que a economia local enfrenta dificuldades para garantir condições mais igualitárias e ampliar as oportunidades de renda para a população como um todo. Esses números reforçam a importância de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e social em Parazinho.

6.3.3.5 Movimentos migratórios

Os movimentos migratórios estão intrinsecamente ligados ao ciclo de vida dos indivíduos, aos processos de urbanização, ao desempenho econômico e à reestruturação produtiva de cada região. Esses deslocamentos populacionais são impulsionados por fatores de atração e expulsão. Entre os fatores de atração estão a elevada demanda por trabalho, a disponibilidade de terras e as boas oportunidades econômicas, que tornam determinados locais mais atrativos para a população. Por outro lado, fatores como altas taxas de desemprego, falta de oportunidades econômicas, violência e pobreza atuam como elementos de expulsão, incentivando as pessoas a deixarem seus locais de origem em busca de melhores condições de vida.

Nesse contexto, a imigração e a emigração são conceitos essenciais para compreender os fluxos populacionais. A imigração refere-se ao movimento de entrada de pessoas em um país ou região estrangeira com o objetivo de residir, seja temporária ou

permanentemente. Os imigrantes geralmente buscam melhores condições de vida, oportunidades econômicas, segurança ou acesso a serviços básicos. Em contrapartida, a emigração corresponde à saída de indivíduos de seu país ou região de origem para se estabelecerem em outro local. Os emigrantes frequentemente são motivados por fatores como desemprego, instabilidade política, violência ou o desejo por uma qualidade de vida superior. Esses dois fenômenos têm impactos significativos tanto nos locais de origem quanto nos destinos e refletem as complexas dinâmicas sociais e econômicas do mundo globalizado.

6.3.3.5.1 Imigração

Em 2010, a população de Parazinho era de 4.845 habitantes. Para 28,37% dessa população (1.375 pessoas), residir no município foi resultado de alguma experiência migratória, inclusive para 102 pessoas naturais do próprio município que no passado residiram em algum outro município e retornaram ao município de origem. Entre os não naturais do município (1.272 pessoas), 90,71% (1.154 pessoas) eram naturais da própria unidade da federação (RN) e vieram de outros municípios do estado; 7,92% (101 pessoas) eram naturais de outras unidades da federação; 1,36% (17 pessoas) eram naturais da UF mas vieram de outros estados.

Do total dos imigrantes do município (naturais ou não), 11,67% (565 pessoas) cumpriram o processo migratório entre os anos de 2000 e 2010. Para 38,62% desses migrantes (218 pessoas), o processo se deu nos últimos 3 anos dessa década. Os imigrantes que tiveram como origem outros municípios do Rio Grande do Norte representaram 95,97% (542 pessoas); de outras unidades da federação, 4,083% (23 pessoas). Entre os municípios que forneceram maiores volumes de imigrantes para Parazinho destacam-se os apresentados no Gráfico 6.54.

Quadro 6.54: Principais municípios fornecedores de imigrantes no ano de 2010.

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Natal	RN	164
São Miguel do Gostoso	RN	101
João Câmara	RN	64
Pedra Grande	RN	35
Touros	RN	334

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Macaíba	RN	24
São Bento do Norte	RN	18
Ceará -Mirim	RN	16
Pureza	RN	1
São Rafael	RN	13
Maceió	AL	16
Não computados	-	4

Fonte: FJP, 2024.

As pessoas que residiam em Parazinho na data de referência do Censo de 2010, mas que declararam ter morado em outro município ou país em 31/07/2005, representavam um contingente de imigrantes equivalente a 7,72% da população total do município, ou seja, 374 indivíduos. Entre os locais de origem dessas pessoas que migraram para Parazinho após 31/07/2005, destacam-se alguns municípios específicos, refletindo padrões de migração predominantemente intrarregionais.

Quadro 6.55: Principais municípios fornecedores de imigrantes entre 31 de julho de 2005 e 2010 – Parazinho.

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Natal	RN	98
São Miguel do Gostoso	RN	56
João Câmara	RN	27
Touros	RN	24
Macaíba	RN	20
Município Ignorado	RN	15
Pureza	RN	14
Pedra Grande	RN	14
Currais Novos	RN	13
São Rafael	RN	13
Maceió	AL	16
Não computadas	-	8

Fonte: FJP, 2024.

6.3.3.5.2 Emigração

Em 2010, as pessoas que nasceram e/ou moraram em Parazinho e residiam em outros municípios formavam um contingente de 814 pessoas. Desse total, 772 destinaram-se a municípios da própria UF. As outras 42 pessoas foram para municípios de outros Estados. Os principais municípios de destino dos emigrantes de Parazinho, na década de 2000 foram:

Quadro 6.56: Principais municípios receptores de emigrantes de Parazinho entre 2000 e 2010.

Cidade	Estado	N° de Pessoas
São Miguel do Gostoso	RN	164
João Câmara	RN	88
São Gonçalo do Amarante	RN	77
Touros	RN	71
Parnamirim	RN	63
Pedra Grande	RN	49
Caiçara do Norte	RN	32
São Bento do Norte	RN	29
Natal	RN	28
Jandira	RN	29
Rio Verde	GO	19

Fonte: FJP, 2024.

Assim como no caso da imigração, o censo de 2010 também identificou a emigração ocorrida nos últimos 5 anos do período 2000/2010. Sendo que 400 pessoas residiam em Parazinho em 31/07/2005, mas na data de referência do censo de 2010 estavam residindo em outro município brasileiro. Os municípios que mais registraram imigrantes oriundos de Parazinho após 31/07/2005 foram:

Quadro 6.57: Principais municípios receptores de emigrantes de Parazinho entre 31 de julho 2005 e 2010.

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Parnamirim	RN	50
Touros	RN	48
São Miguel do Gostoso	RN	47

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Macaíba	RN	36
São Gonçalo do Amarante	RN	34
São Bento do Norte	RN	29
Caiçara do Norte	RN	23
Macau	RN	21
Jandira	RN	20
Pedra Grande	RN	19
Rio Verde	GO	10

Fonte: FJP, 2024.

Por outro lado, Parazinho foi também, nos cinco anos anteriores ao censo de 2010, apenas uma etapa migratória intermediária para 82 pessoas que se locomoveram para outros municípios brasileiros. Os municípios que mais se destacam por terem tido Parazinho como escala para alcançarem seu destino final foram:

Quadro 6.58: Principais municípios para os quais Parazinho foi uma etapa migratória entre 31 de julho 2005 e 2010.

Cidade	Estado	N° de Pessoas
Natal	RN	39
Parnamirim	RN	24
João Câmara	RN	7
Pedra Grande	RN	4
Não Computados	RN	4
São Bento do Norte	RN	4

Fonte: FJP, 2024.

6.3.3.5.3 Saldos Líquidos Migratórios

A diferença em Parazinho entre os imigrantes (aqueles que não moravam no município em 31/07/2005) e os emigrantes (aqueles que nos outros municípios do país responderam que em 31/07/2005 moravam em Parazinho) representou um saldo de -26, sendo que valores positivos significam que o município recebeu mais migrantes do que expulsou e valores negativos que recebeu menos pessoas do que aquelas que foram expulsas. Os municípios, em relação aos quais, Parazinho tem maiores Taxas Liquidas Migratórias (TLM) positivas foram dentro da própria UF:

Quadro 6.59: TLM Positiva em Rio Grande do Norte (x1000).

Cidade	Estado	Pessoas
Natal	RN	20,27
João Câmara	RN	3,22
Município Ignorado	RN	3,00
Pureza	RN	2,97
Currais Novos	RN	2,74
São Rafael	RN	2,59
São Miguel do Gostoso	RN	1,78
Areia Branca	RN	0,93
São João do Sabugi	RN	0,73
Extemoz	RN	0,49
Maceió	AL	3,27

Quadro 6.60: TLM Negativa em Rio Grande do Norte (x1000).

Cidade	Estado	Pessoas
Parnamirim	RN	-10,26
São Gonçalo do Amarante	RN	-6,98
São Bento do Norte	RN	-5,95
Touros	RN	-5,01
Macau	RN	-4,33
Jandaíra	RN	-4,18
Caiçara do Norte	RN	-3,93
Macaíba	RN	--3,19
Ceará-Mirim	RN	-1,20
Pedra Grande	RN	-1,03
Rio Verde	GO	-1,98

6.3.4 Infraestrutura Social e Organizacional

Este subcapítulo aborda os principais aspectos relacionados à infraestrutura social e organizacional do município de Parazinho. Entre os temas analisados, destacam-se o assentamento humano, que compreende a distribuição populacional e as condições de habitação, além de indicadores fundamentais como educação, que refletem o acesso a serviços básicos e a qualidade de vida. Também são exploradas áreas relacionadas ao

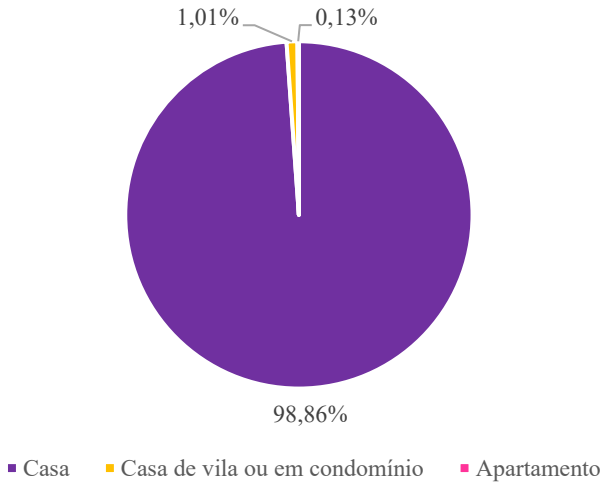
lazer, cultura e turismo, evidenciando o papel dessas atividades na promoção da integração social e no fortalecimento da identidade local.

Também contempla questões relacionadas à segurança social e à organização comunitária, ressaltando a importância de políticas públicas que promovam a inclusão social, a redução das desigualdades e o fortalecimento do tecido social. Além disso, aborda questões relacionadas à vulnerabilidade e proteção social no município.

6.3.4.1 Assentamento Humano

Foram utilizados exclusivamente os dados sobre domicílios disponibilizados pelo Censo de 2022, com o objetivo de apresentar uma análise sincrônica, ou seja, sem considerar uma perspectiva de série histórica. Essa abordagem foi adotada devido às mudanças metodológicas implementadas no censo mais recente na produção de dados sobre o tema. O município da Área de Influência Indireta (AII) apresenta um padrão de ocupação predominantemente horizontal, caracterizado pela modalidade de residência em casas, com percentuais que ultrapassam 98%, conforme apresentado no Gráfico 6.41.

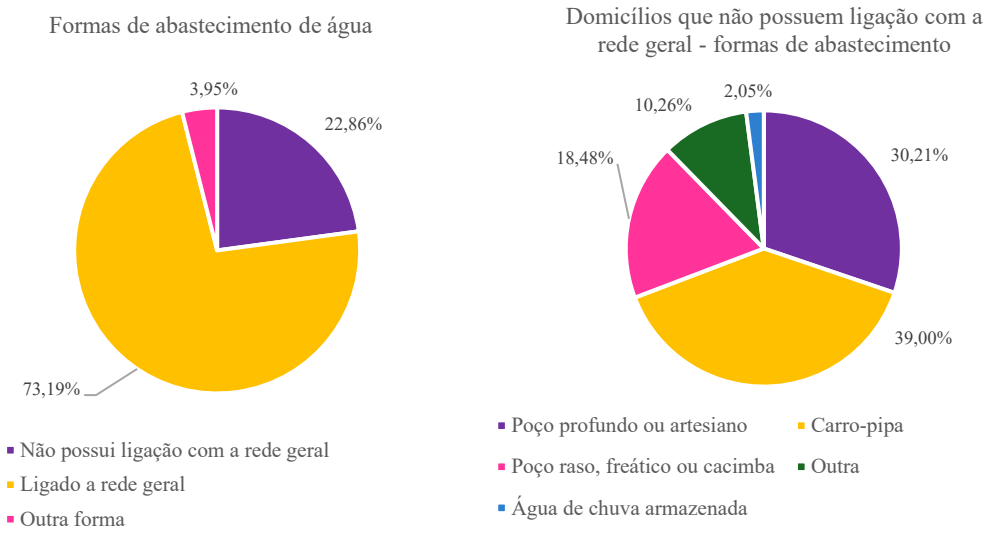
Gráfico 6.41: Tipos de domicílios particulares permanentes ocupados (%) em Parazinho - censo 2022.



Fonte: IBGE, 2022.

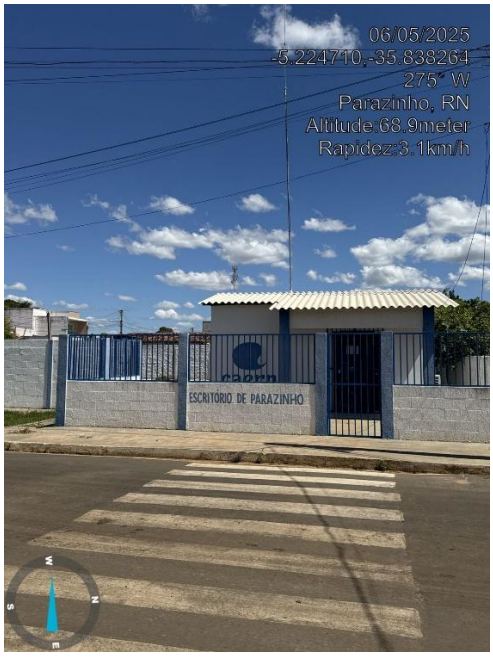
No que se refere ao abastecimento de água no município de Parazinho, este apresenta uma diversidade de formas que refletem tanto a infraestrutura disponível quanto os desafios enfrentados pela população local. De acordo com o Censo 2022, 73,18% dos habitantes são atendidos pela rede geral de distribuição de água, operada pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) (Figura 6.87). Essa é a principal forma de abastecimento no município e garante acesso à água potável para a maior parte da população. No entanto, cerca de 26,81% dos moradores dependem de fontes alternativas devido à ausência de ligação à rede geral. Entre essas alternativas, destacam-se o abastecimento por poço profundo ou artesiano (30,21%), poço raso, freático ou cacimba (18,48%), carro-pipa (39,00%), água de chuva armazenada (2,05%) e outras formas de captação (10,26%), conforme pode ser verificado no Gráfico 6.42.

Gráfico 6.42: Formas de abastecimento de água (%) em Parazinho - censo 2022.

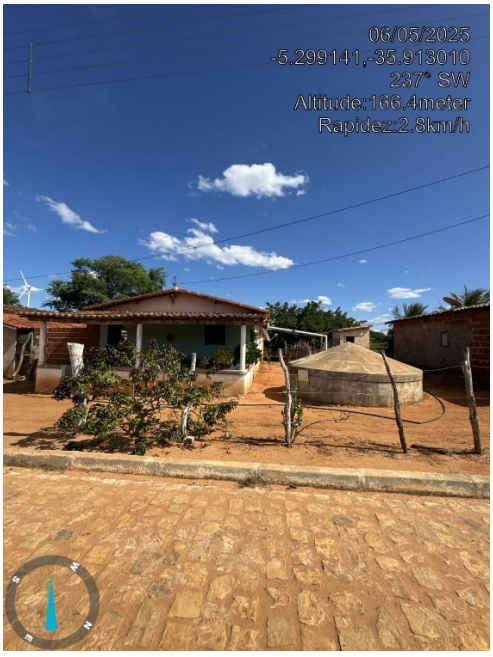


Fonte: IBGE, 2022.

Figura 6.87: Formas de abastecimento no município de Parazinho.



Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN).



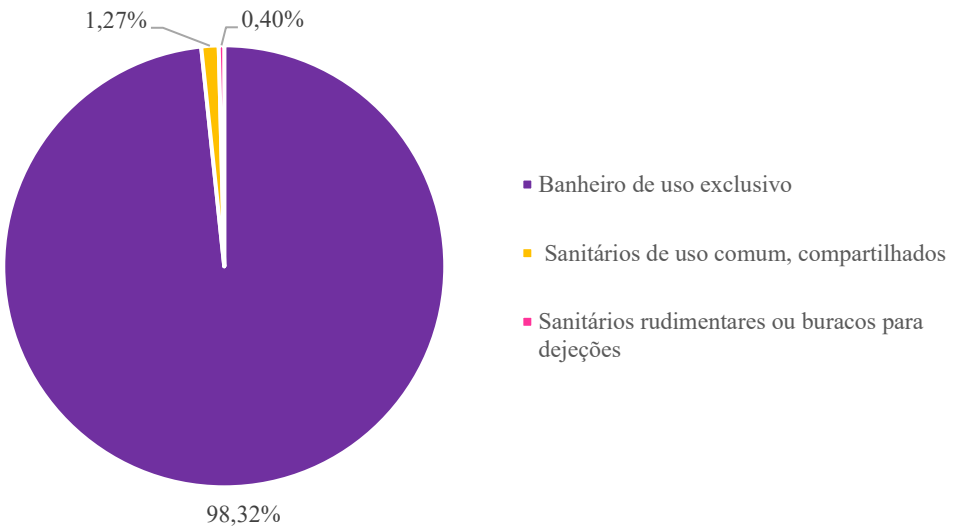
Sistema de abastecimento por cisterna na área rural.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Em relação à existência de banheiros nos domicílios do município de Parazinho, os dados do Censo 2022 indicam que 98,32% dos domicílios possuem banheiro de uso exclusivo, demonstrando um elevado nível de acesso a instalações sanitárias básicas. No entanto, 1,27% dos domicílios contam com sanitários de uso comum, compartilhados por mais de uma residência.

Por outro lado, uma pequena parcela, equivalente a 0,40%, utiliza apenas sanitários rudimentares ou buracos para dejeções, incluindo aqueles localizados no terreno do imóvel, conforme pode ser verificado no Gráfico 6.43. Esses dados refletem avanços significativos na infraestrutura sanitária do município, mas também apontam a necessidade de melhorias para atender integralmente a população que ainda enfrenta condições inadequadas de saneamento.

Gráfico 6.43: Existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio (%) em Parazinho - censo 2022.

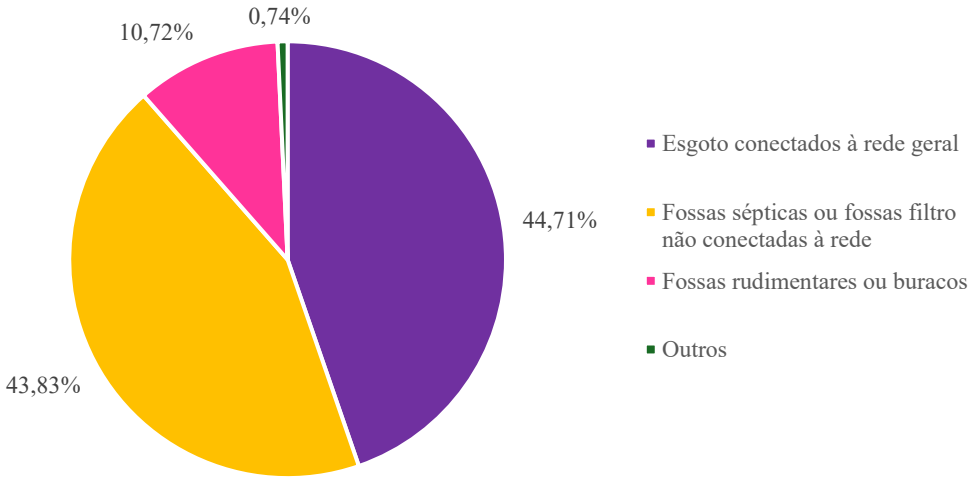


Fonte: IBGE, 2022.

O município de Parazinho apresenta diferentes formas de esgotamento sanitário, com níveis variados de cobertura e infraestrutura. Segundo dados do Censo 2022, 44,71% da população utiliza sistemas de esgotamento conectados à rede geral, rede pluvial ou fossas ligadas à rede. Esses sistemas representam a principal forma de afastamento dos esgotos na área urbana do município. No entanto, uma parcela significativa da população depende de alternativas menos estruturadas: 43,83% utilizam fossas sépticas ou fossas filtro não conectadas à rede, enquanto 10,72% recorrem a fossas rudimentares ou buracos para o descarte dos resíduos. Além disso, 0,74% da população utiliza outras soluções para esgotamento sanitário, conforme pode ser verificado no

Gráfico 6.44.

Gráfico 6.44: Formas de esgotamento sanitário (%) em Parazinho - censo 2022.



Fonte: IBGE, 2022.

6.3.4.2 Educação

A educação no município de Parazinho apresenta avanços significativos, mas ainda enfrenta desafios em termos de qualidade e infraestrutura. Em 2010, a taxa de escolarização para crianças e adolescentes de 6 a 14 anos era de 98,7%, demonstrando um alto índice de acesso à escola nessa faixa etária. Na comparação com outros municípios do estado, fica na posição 34 de 167. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 982 de 5.570.

No entanto, os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) em 2023 foi de 4,9, enquanto nos anos finais (6º ao 9º ano) alcançou 3,8. Comparando com a média do estado do Rio Grande do Norte, que registrou um IDEB de 5,3 nos anos iniciais e 4,1 nos anos finais, nota-se que Parazinho está abaixo da média estadual em ambas as etapas. Apesar disso, os resultados do município estão próximos à realidade regional e refletem desafios comuns enfrentados pelo estado no que diz respeito à qualidade do ensino público.

Em termos de infraestrutura educacional, Parazinho conta com 5 escolas que oferecem ensino fundamental e 1 escola dedicada ao ensino médio. Em 2023, o município registrou 808 matrículas no ensino fundamental, atendidas por 46 docentes, e 216 matrículas no ensino médio, com 10 docentes responsáveis. Apesar da presença dessas instituições, os indicadores educacionais sugerem a necessidade de investimentos em formação docente, ampliação de recursos pedagógicos e estratégias para melhorar o desempenho acadêmico dos alunos. O fortalecimento da educação em Parazinho é essencial para promover o desenvolvimento social e econômico da região.

No município se nota uma quantidade maior de estabelecimentos de ensino no nível infantil e fundamental. Tais escolas encontram-se esparsas no território, atendendo os distritos rurais. Por outro lado, a escola de ensino médio está no centro urbano mais distante de grande parte da população do município (Figura 6.88). Segundo informações obtidas na prefeitura de Parazinho, a administração pública local oferece transporte escolar gratuito entre os distritos rurais e a escola de ensino médio.

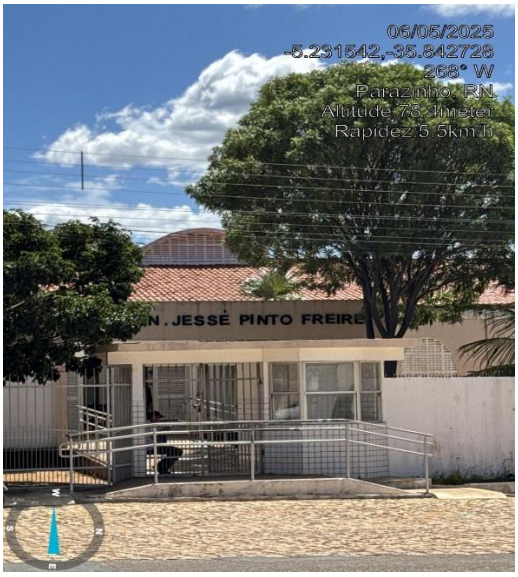
Figura 6.88: Estabelecimentos de ensino no nível fundamental e médio.



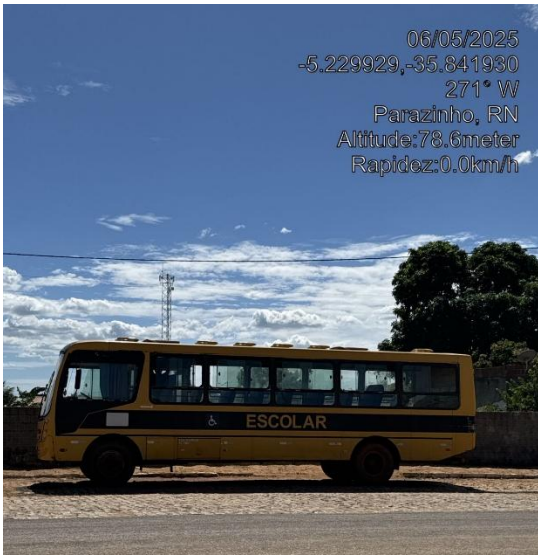
Ensino Fundamental - Escola Estadual Miguel Monteiro.



Ensino Médio - Escola Municipal Tancredo Neves.



Ensino Fundamental - Escola Estadual Senador Jessé Pinto.



Transporte escolar público do município de Parazinho.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.4.3 Saúde

A infraestrutura de saúde no município de Parazinho, é limitada e enfrenta desafios para atender plenamente às demandas da população. Atualmente, o município conta com dois estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, registrados desde 2009, que oferecem serviços básicos de atendimento à população. Além disso, há uma proposta

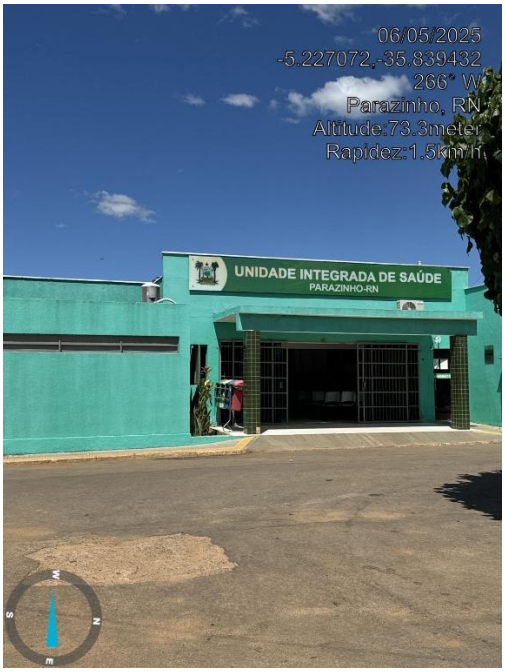
em andamento para a construção de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) Porte I, conforme licitação aberta em janeiro de 2025, com o objetivo de ampliar a cobertura da atenção primária e melhorar o acesso aos serviços de saúde.

No entanto, Parazinho não possui hospitais ou unidades especializadas, o que restringe o atendimento a casos de maior complexidade. A ausência de infraestrutura hospitalar força os moradores a buscar serviços em municípios vizinhos ou em centros urbanos maiores.

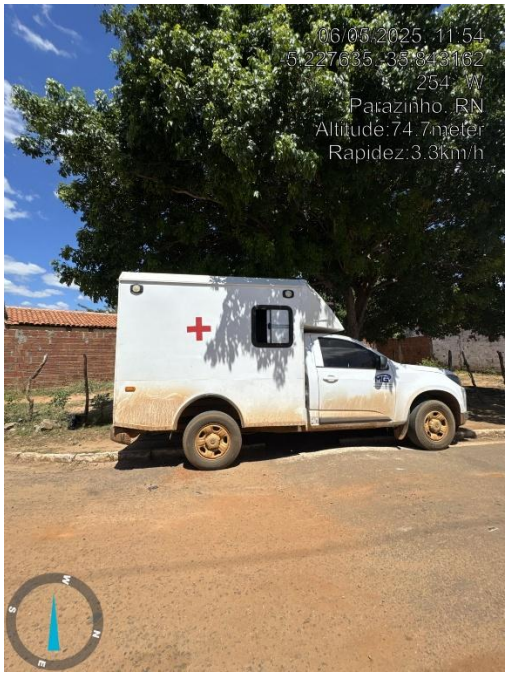
Com relação a taxa de mortalidade infantil o município apresentou uma redução significativa ao longo das últimas décadas, refletindo uma tendência nacional de melhoria nos indicadores de saúde pública. Em 2000, a taxa de mortalidade infantil no Brasil era de 29,02 óbitos por mil nascidos vivos, enquanto em 2010 caiu para 17,22 óbitos por mil nascidos vivos, representando uma redução de 40,7% no período. Em Parazinho especificamente, a taxa de mortalidade infantil em 2022 foi de 12,2 óbitos por mil nascidos vivos. Esse valor é inferior à média nacional registrada em 2010 (17,22) e à média do Nordeste naquele ano (18,5), indicando progressos locais.

No entanto, comparado ao cenário nacional atual, onde a taxa média está abaixo de 13 óbitos por mil nascidos vivos, o município ainda enfrenta desafios para alcançar níveis mais baixos. A ampliação da cobertura dos serviços de saúde e investimentos em infraestrutura são fundamentais para consolidar essas melhorias e reduzir ainda mais a mortalidade infantil em Parazinho. Além disso, em 2022, não foram registradas internações por diarreia pelo SUS em Parazinho, o que pode ser um reflexo positivo do acesso à água potável e condições sanitárias básicas para parte da população.

Figura 6.89: Infraestrutura de saúde no município de Parazinho.



Unidade Integrada de Saúde, centro urbano de Parazinho



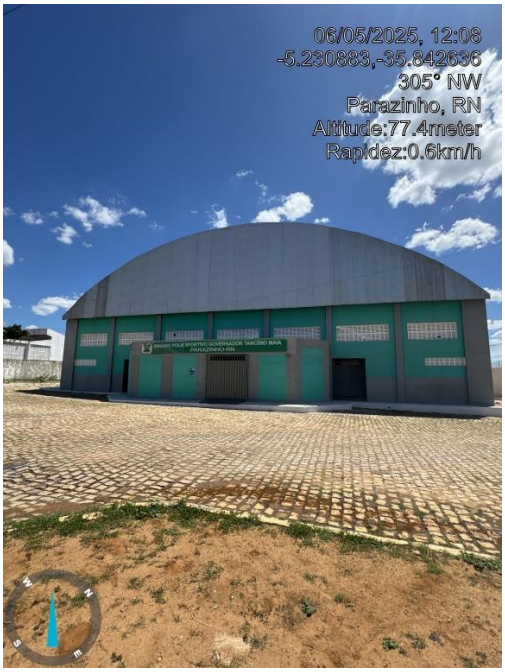
Ambulância móvel do município de Parazinho.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

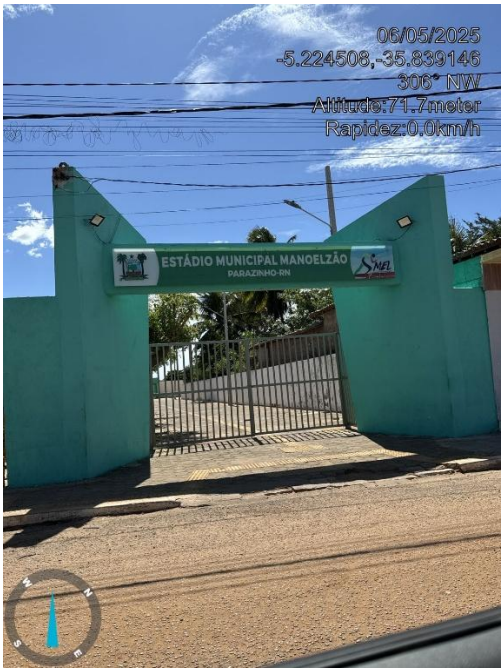
6.3.4.4 Lazer, turismo e cultura

O município de Parazinho, conta com algumas instalações esportivas que desempenham um papel importante na promoção de lazer e atividades físicas para a população. Entre os principais espaços, destaca-se o Ginásio Poliesportivo Tarcísio Maia, que é utilizado para práticas esportivas e eventos comunitários. Além disso, o município possui o Estádio Municipal Manuelzão, que serve como local para jogos de futebol e outras atividades recreativas. Também há o campo Society, que oferece espaço para partidas informais e integração social.

Figura 6.90: Instalações esportivas e praças do município de Parazinho.



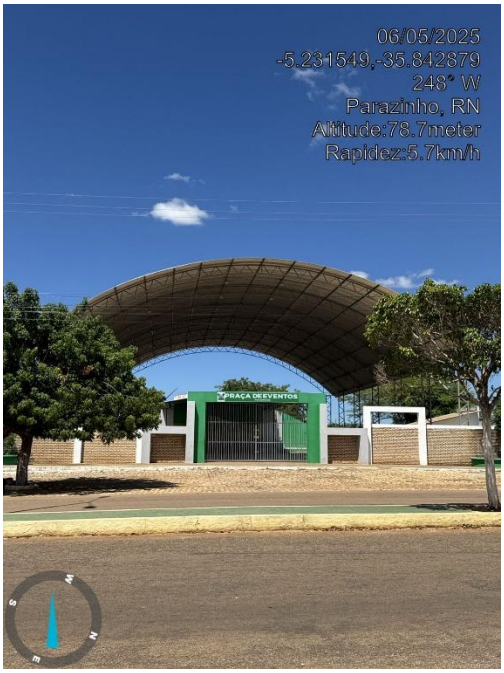
Ginásio Poliesportivo no município de Parazinho.



Estádio municipal de Parazinho.



Praça João Fernandes.



Praça de eventos em Parazinho.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

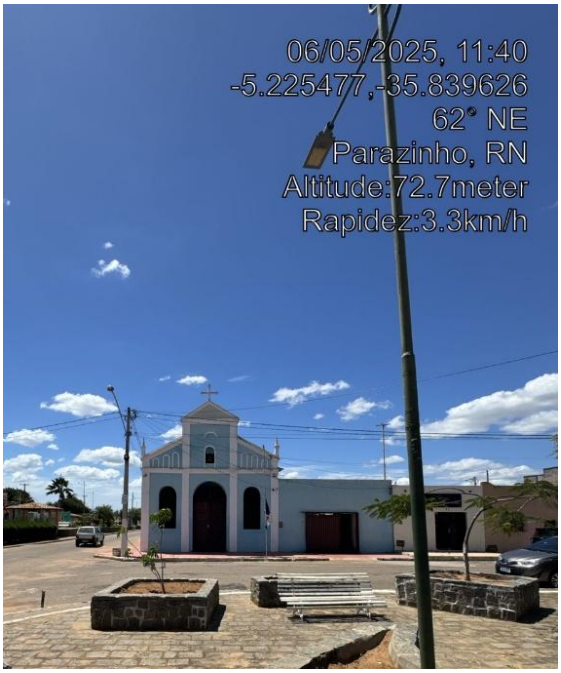
Apesar da presença dessas instalações, Parazinho ainda enfrenta desafios relacionados à ampliação da infraestrutura esportiva. A cidade não possui uma ampla rede de quadras ou espaços dedicados exclusivamente ao esporte, o que limita as opções

disponíveis para os moradores. Projetos como o Brincando com Esporte, realizados em parceria com o governo federal, têm contribuído para utilizar esses espaços de forma mais eficiente, promovendo atividades esportivas e culturais que beneficiam crianças e jovens.

Quanto aos atrativos turísticos, a principal celebração do município é a festa de Nossa Senhora de Nazaré, padroeira da cidade, realizada anualmente em 28 de novembro. Durante esse evento, moradores e visitantes se reúnem no centro da cidade para participar de missas, shows musicais, exposições e desfrutar das barracas de comidas típicas. Essa festividade é um marco cultural e religioso que atrai grande público e fortalece os laços comunitários.

Além disso, outro ponto de destaque é a Igreja de Nossa Senhora de Nazaré, que combina simplicidade arquitetônica com grande valor histórico e cultural. A praça central da cidade também serve como espaço de lazer e palco para eventos populares. Apesar de sua infraestrutura turística limitada, Parazinho tem potencial para expandir suas iniciativas culturais e explorar melhor suas características naturais e históricas, atraindo mais visitantes interessados em vivenciar o autêntico espírito do interior nordestino.

Figura 6.91: Infraestruturas cultural.



Igreja de Nossa Senhora de Nazaré.



Mercado municipal.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.4.5 Segurança social

Parazinho conta com uma delegacia vinculada à Polícia Civil do Rio Grande do Norte, responsável por atender ocorrências locais e realizar investigações. No entanto, casos mais complexos são frequentemente encaminhados para municípios vizinhos com maior estrutura policial. A segurança pública também é complementada pela atuação da Polícia Militar, conta com 8 policiais atuando na cidade, conforme dados atualizados. Esse número representa um aumento significativo em relação a 2017, quando havia apenas 4 policiais em serviço. A ampliação do contingente foi resultado de reivindicações locais e esforços da gestão municipal para melhorar a segurança pública no município, que realiza patrulhamento ostensivo para garantir a ordem.

Quanto ao sistema judiciário, Parazinho é atendido pela comarca de João Câmara, que abrange diversos municípios da região.

O município está cadastrado no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), o que permite acesso a recursos e suporte em situações emergenciais, como desastres naturais. No entanto, Parazinho não possui uma equipe própria de Defesa Civil estruturada localmente, como também não possui uma unidade própria do Corpo de Bombeiros Militar. Emergências relacionadas a incêndios ou resgates são atendidas por unidades localizadas em cidades próximas.

Figura 6.92: Polícia Militar de Parazinho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.4.6 Organização social

O município de Parazinho, localizado no Rio Grande do Norte, possui uma dinâmica social marcada pela atuação de diversos grupos e movimentos comunitários, lideranças locais, forças políticas e sindicais. Esses atores desempenham papéis importantes na organização da sociedade e no enfrentamento de desafios sociais, econômicos e ambientais.

As organizações sociais mapeadas no município de Parazinho são:

- Assentamento Boa Vista;
- Assentamento Bom Trabalho;
- Assentamento Nova Jerusalém;
- Assentamento Primeiro de Junho;
- Assentamento São Francisco;
- Associação dos Produtores Rurais de Alívio;
- Associação Santa Luzia;

- Povoado Lagoa de Vera Cruz;
- Povoado Quixabeira;
- Povoado São José dos Pereiros;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Representação dos Trabalhadores de Saúde;
- Associação de Moradores dos Antigos Assentados;
- Associação do Limoeiro;
- Pastoral da Comunicação;
- Pastoral da Criança;
- Pastoral da Terra;
- Pastoral do Idoso;
- Duas unidades da Igreja Assembleia de Deus;
- Paróquia e Centros Espíritas (responsáveis pelas obras de caridade no município).

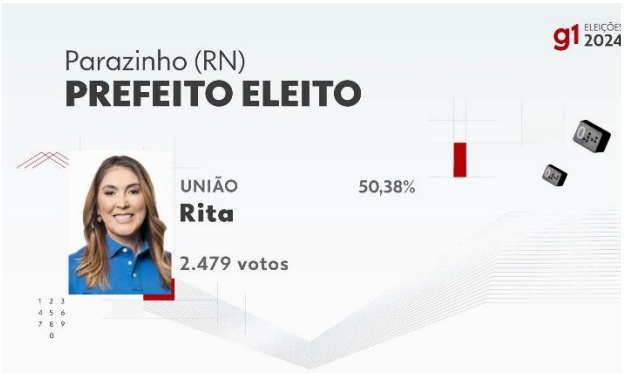
O sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares de Parazinho, é filiado à FETARN (Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Rio Grande do Norte). Esse sindicato atua na defesa dos direitos dos trabalhadores rurais, promovendo ações voltadas para a agricultura familiar, regularização fundiária e acesso a políticas públicas.

Parazinho conta com a Associação Comunitária dos Moradores do Parazinho, que atua desde 1997 em prol da melhoria das condições de vida da população local. Essa associação organiza iniciativas voltadas para o fortalecimento da comunidade, promovendo projetos sociais e articulando demandas junto ao poder público. Além disso, a Associação Cultural e Social de Parazinho, fundada em 2024, tem como foco principal a defesa de direitos sociais e culturais, contribuindo para a preservação das tradições locais e o desenvolvimento comunitário.

Quanto ao cenário político de Parazinho é marcado pela presença de partidos políticos que disputam espaço nas eleições municipais. Em 2024, o município contou com dois candidatos à prefeitura e 33 candidatos ao cargo de vereador, representando diferentes partidos políticos.

Ao final do pleito, foram eleitos 9 vereadores para compor a Câmara Municipal, representando uma variedade de partidos, incluindo UNIÃO, PSDB e MDB. A prefeita atual é Rita de Luzier de Souza Martins, do partido União Brasil (UNIÃO), que tomou posse em 1º de janeiro de 2025. Rita tem 58 anos, é professora e instrutora de formação profissional, e foi eleita com 50,38% dos votos válidos (2.479 votos), Rita venceu uma disputa acirrada contra Flávio Bocão (PSDB), que obteve 49,62% dos votos (2.442 votos). A eleição em Parazinho teve 5.038 votos totais, o que inclui 29 votos brancos, 0,58% dos votos totais, e 88 votos nulos, 1,75%. A abstenção foi de 441 eleitores, 8,05% do total de aptos a votar nas eleições 2024 na cidade.

Figura 6.93: Cenário político de Parazinho.



Prefeita Eleita de Parazinho, eleições 2024.



Prefeitura de Parazinho.



Câmara Municipal de Parazinho.

Fonte: G1, 2024; Elera Renováveis, 2025.

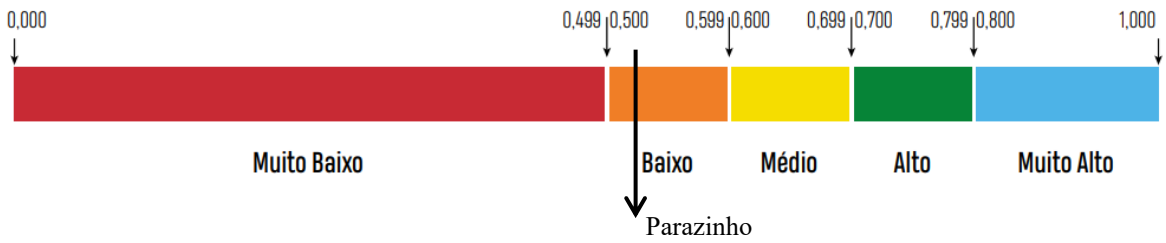
6.3.4.7 Vulnerabilidade e Assistência Social

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um importante indicador que mede o nível de desenvolvimento humano nos municípios brasileiros, considerando três dimensões: educação, longevidade e renda. Em Parazinho, o IDHM apresentou um crescimento expressivo entre os anos 2000 e 2010, passando de 0,385 para 0,549, o que representa um aumento de aproximadamente 42,6%. Apesar desse avanço significativo, o índice ainda é classificado como "baixo" pelos critérios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esse índice reflete os desafios enfrentados pelo município em áreas essenciais para o bem-estar da população. (PNUD,2010; IBGE, 2000; 2010).

Ao detalhar as dimensões do IDHM de Parazinho, observa-se que a longevidade (IDHM-L) apresenta o melhor desempenho, com um índice de 0,72, indicando avanços na expectativa de vida ao nascer. Já a renda (IDHM-R) possui um índice de 0,54, refletindo limitações econômicas que impactam o padrão de vida dos moradores. A dimensão mais crítica é a educação (IDHM-E), com um índice de apenas 0,42, evidenciando desafios significativos no acesso e na qualidade da educação básica e na escolarização da população (PNUD; IPEA; FJP, 2010).

Comparado a outros municípios do estado do Rio Grande do Norte, Parazinho ocupa uma posição intermediária no ranking de IDHM. Em 2010, Parnamirim liderava o estado com um índice de 0,766 (considerado alto), enquanto João Dias registrava o menor índice, 0,530 (baixo). Entre os 167 municípios do estado, Parazinho ficou abaixo da média estadual e nacional, destacando a necessidade de políticas públicas voltadas para melhorar as condições de vida da população.

Figura 6.94: Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal, 2010.

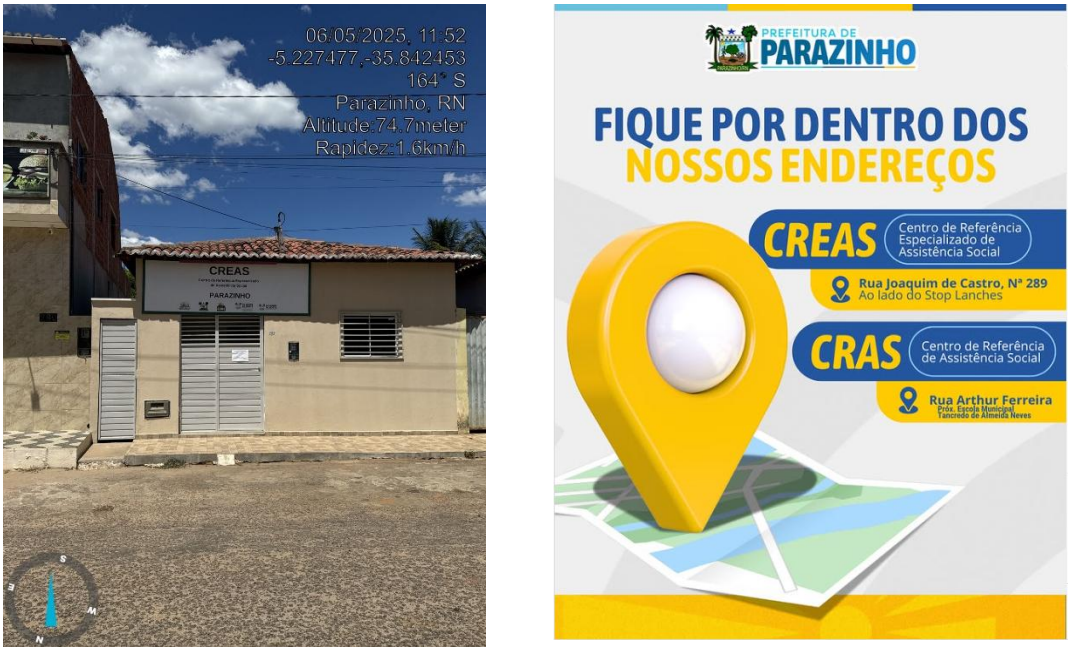


Fonte: PNUD, Ipea, FJP, 2010.

A prefeitura do município de Parazinho conta com uma estrutura reduzida de assistência social, composta por apenas um Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS). O CREAS é a principal porta de entrada do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), sendo responsável pela oferta de serviços de proteção social básica, como o Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF).

O CREAS desempenha um papel essencial na área de abrangência, cadastrando famílias em situação de vulnerabilidade para programas sociais, como o Bolsa Família, que em 2024 beneficiou 1.021 famílias em Parazinho. Esse programa federal tem como objetivo auxiliar famílias em condições de pobreza e extrema pobreza, oferecendo suporte financeiro para melhorar suas condições de vida. Além disso, o CREAS realiza atividades comunitárias e ações preventivas que fortalecem os vínculos familiares e comunitários.

Figura 6.95: Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Parazinho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025; Prefeitura de Parazinho, 2025.

6.3.5 Estruturas Produtivas e de Serviços

A infraestrutura de Parazinho abrange aspectos fundamentais que sustentam o funcionamento da cidade e promovem o bem-estar da população. Entre os principais

componentes estão a infraestrutura viária e os sistemas de transportes, que garantem a mobilidade urbana e a conexão com municípios vizinhos. Além disso, o município conta com gestão de resíduos sólidos, elementos indispensáveis para prevenir problemas ambientais e sanitários, contribuindo para a saúde pública e a qualidade de vida.

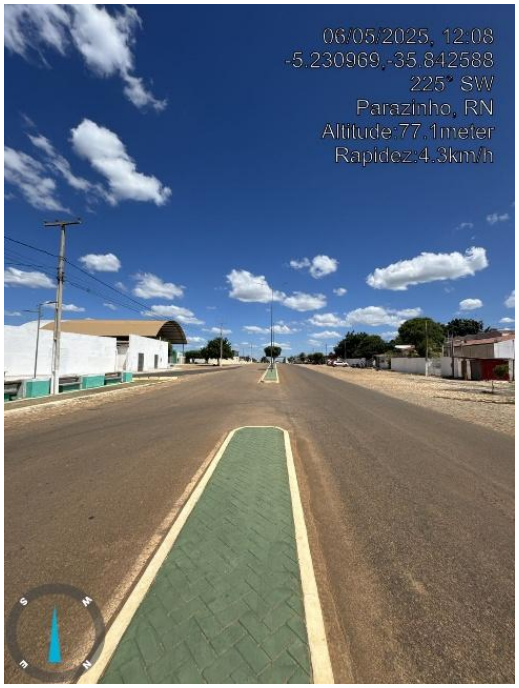
Outros elementos essenciais incluem os sistemas de comunicação e energia, que são cruciais para o desenvolvimento econômico e social da região.

6.3.5.1 Infraestrutura Viária

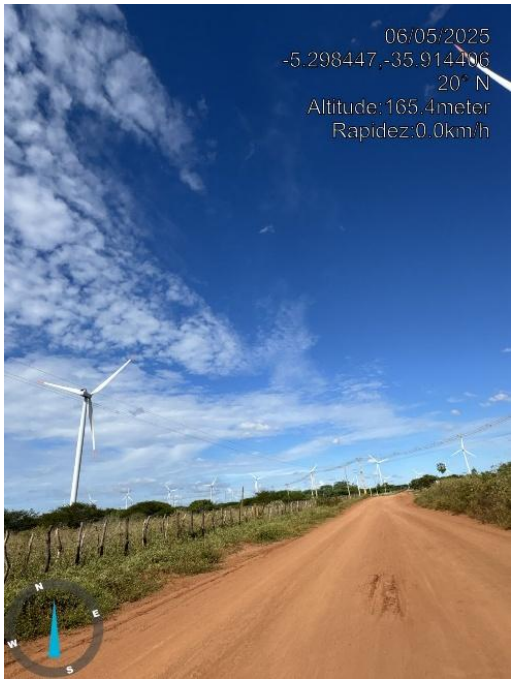
A infraestrutura viária é um componente essencial para o desenvolvimento social, econômico e urbano de uma região. Ela abrange todos os elementos físicos que permitem a circulação de pessoas e mercadorias, como estradas, rodovias, pontes, túneis, ferrovias, portos e aeroportos. Esses sistemas são fundamentais para garantir a mobilidade, conectar diferentes localidades e facilitar o escoamento da produção, reduzindo custos logísticos e promovendo a competitividade econômica. Além disso, uma infraestrutura viária eficiente contribui diretamente para a qualidade de vida da população, ao melhorar o acesso a serviços básicos e reduzir o tempo de deslocamento.

Parazinho apresenta uma infraestrutura viária composta por trechos pavimentados, alguns já recapeados e outros sem manutenção adequada, além de vias de terra em leito natural, especialmente nos perímetros rurais. Essas estradas rurais enfrentam desafios significativos relacionados à falta de manutenção regular, o que compromete as condições de trafegabilidade e dificulta o acesso a determinadas áreas.

Figura 6.96: Infraestrutura viária do município de Parazinho.



Via do Centro de Parazinho



Via em distrito rural de Parazinho.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A precariedade da infraestrutura viária em Parazinho é um reflexo da predominância de vias de leito natural que cruzam todo o município, especialmente nas áreas rurais.

Além disso, foi constatado durante o levantamento de campo que a rodovia RN-120, principal rodovia que conecta Parazinho a outros municípios, como João Câmara, ainda apresenta diversos trechos com buracos, uma condição que já havia sido relatada em anos anteriores e que continua sem solução definitiva. Essa deterioração não apenas prejudica o tráfego local, mas também impacta negativamente o transporte de mercadorias e a segurança dos usuários.

Figura 6.97: Rodovia RN-120.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.5.2 Transportes

O transporte coletivo em Parazinho é predominantemente informal, suprindo uma demanda que não é atendida por transporte público regular. Os serviços incluem lotações, mototáxis e carros particulares menores, que fazem o translado entre os distritos rurais e o centro urbano do município. Essa rede informal desempenha um papel crucial na mobilidade local, especialmente para os habitantes das áreas mais afastadas, onde a falta de opções públicas limita o acesso a serviços essenciais e atividades econômicas.

De acordo com os dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), a frota de veículos em Parazinho, em 2022, era composta principalmente por motocicletas e motonetas, que representavam a maioria 41,86% do total, seguidas por Automóveis 39,57% e Caminhonete e camioneta, com 11,69%. Esses números refletem a preferência da população por veículos menores e mais acessíveis, adequados às condições viárias locais e à economia do município. Apesar da importância da frota para a mobilidade urbana e rural, a ausência de um sistema de transporte público estruturado continua sendo

um desafio significativo, demandando investimentos em infraestrutura e planejamento para melhorar a conectividade e eficiência do transporte na região.

Quadro 6.61: Frota de veículos em Parazinho (2024).

Tipo de veículo	N° de veículos Cadastrados	%
Motocicleta e motoneta	530	41,86%
Automóvel	501	39,57%
Caminhonete e camioneta	148	11,69%
Caminhão e caminhão trator	44	3,48%
Ônibus e micro-ônibus	24	1,90%
Utilitário	8	0,63%
Outros, triciclos e ciclomotores	11	0,87%
Total	1.266	100%

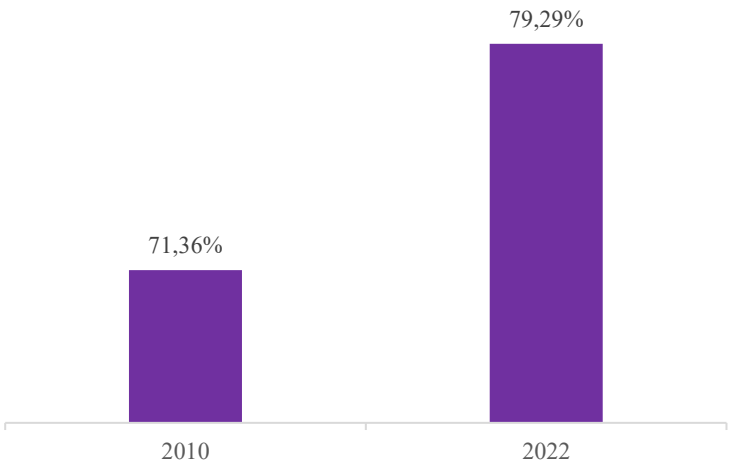
Fonte: Ministério das Cidades – DENATRAN (2024).

Quanto aos serviços de transporte intermunicipal e alternativas informais que atendem às necessidades de mobilidade da população, a empresa Expresso Cabral opera a linha nº 115-028, que conecta Natal a Caiçara do Norte, passando por Parazinho. Essa linha é uma das principais opções de transporte coletivo regular, oferecendo acesso aos municípios vizinhos e à capital do estado. Além disso, o serviço de micro-ônibus alternativos complementa o transporte intermunicipal, sendo amplamente utilizado pelos moradores devido à sua flexibilidade e maior frequência.

6.3.5.3 Gestão de resíduos sólidos

No que diz respeito à coleta de resíduos sólidos no município, de acordo com as informações obtidas nas entrevistas realizadas com a população e servidores públicos na prefeitura, nos distritos rurais ela é deficitária, sendo comum a queima ou enterro em terrenos desocupados e próximos às residências, realizados pela própria população. Essa realidade é expressa nos dados do Gráfico 6.45.

Gráfico 6.45: Domicílios Particulares Permanentes com coleta de resíduo sólidos no município de Parazinho.



Já nas áreas urbanas do município os resíduos são descartados em um lixão a céu aberto, prática que não atende às normas ambientais e representa riscos à saúde pública e ao meio ambiente. No entanto em 2023, Parazinho firmou um acordo com Ministério Público do Rio Grande do Norte, para o encerramento das atividades do lixão e a destinação dos resíduos para o aterro sanitário de Ceará-Mirim, localizado a 87,8 km de distância. O aterro de Ceará-Mirim é uma instalação licenciada pelo IDEMA-RN e possui capacidade operacional para mais 20 anos, sendo considerado uma solução ambientalmente adequada para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Figura 6.98: Coleta de resíduos sólidos no município.



Caminhão de coleta de lixo.



Lixeiras encontradas no centro de Parazinho.



Aterro sanitário de Ceará-Mirim.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.5.4 Comunicação

A infraestrutura de comunicação em Parazinho apresenta desafios significativos, especialmente no acesso à telefonia e internet, com desigualdades marcantes entre as áreas urbanas e rurais. Entre as principais operadoras de telefonia móvel presentes no município estão TIM, Vivo, Claro e Oi, que oferecem cobertura para chamadas e pacotes de dados móveis. No entanto, a qualidade do sinal é desigual, sendo mais estável nas áreas urbanas e limitada nos distritos rurais, que dependem de antenas próprias para garantir conectividade.

No segmento de internet banda larga, provedores como Proxxima, Ondanet, Netmark e Data Connection oferecem planos variados, incluindo fibra óptica, com

velocidades que chegam a até 700 Mbps. Apesar disso, a densidade do serviço de banda larga no município ainda é baixa, com apenas 0,81 acessos por 100 habitantes em 2024, segundo dados da ANATEL. Esse número está bem abaixo da média estadual do Rio Grande do Norte (22,15 acessos por 100 habitantes), evidenciando desafios na inclusão digital.

Também existem as rádios locais que desempenham um papel importante na comunicação comunitária e na disseminação de informações, além disso, elas ajudam a preservar a cultura local e a fortalecer os laços sociais entre os habitantes, são elas: Rádio Paraíso FM (87.9), Rádio Liberdade FM (104.9) e Rádio Paradiso Rio FM.

Figura 6.99:Torre de Comunicação.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Os serviços postais e telegráficos são executados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, o município conta com 01 agência comunitária dos correios. Essa unidade é classificada como agência principal da ECT no município e oferece serviços como envio de correspondências, encomendas e Sedex, além de outros produtos tradicionais dos Correios. Não há unidades adicionais, como *lockers* ou agências comunitárias, na cidade.

Figura 6.100: Agência dos Correios de Parazinho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.5.5 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica em Parazinho, especialmente nas áreas rurais, tem sido significativamente impactado pelo Programa Luz para Todos, criado pelo Governo Federal em 2003. Este programa tem como objetivo universalizar o acesso à energia elétrica, promovendo inclusão social e desenvolvimento econômico. Em 2025, o programa continua ativo, com um orçamento de R$ 4,3 bilhões, visando atender mais de 97 mil famílias em áreas remotas e rurais do Brasil, incluindo regiões vulneráveis como a Amazônia Legal.

Em Parazinho, o programa desempenhou um papel fundamental ao proporcionar eletrificação rural, permitindo que famílias de agricultores utilizassem bombas automáticas para poços e sistemas de irrigação mecanizada. Essa melhoria aumentou a taxa de aproveitamento do solo e impulsionou a produtividade agrícola, especialmente durante os períodos de estiagem.

A concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica no município de Parazinho é a Cosern (Companhia Energética do Rio Grande do Norte), que atende 96,99% dos domicílios do município. A empresa, integrante do grupo Neoenergia,

construiu 30 quilômetros de redes elétricas de média tensão em 2022, entre os municípios de Parazinho, Touros e João Câmara.

6.3.5.6 Atividades Econômicas

Em 2021, o município de Parazinho, apresentou um Produto Interno Bruto - PIB per capita de R$ 114.234,25, ocupando a 4ª posição entre os 167 municípios do estado e a 159ª posição entre os 5.570 municípios brasileiros. Em 2023, o percentual de receitas provenientes de fontes externas foi de 88,14%, colocando o município na 108ª posição no estado e na 2.413ª no país.

No mesmo ano, o total de receitas realizadas atingiu R$ 64.350.692,15 (mil), enquanto as despesas empenhadas somaram R$ 48.434.825,6 (mil). Esses valores posicionaram Parazinho em 51º e 69º lugar no estado e em 2.817º e 3.264º lugar no Brasil, respectivamente.

O papel dos setores produtivos de Parazinho é essencial para a composição do Produto Interno Bruto (PIB) do município, tanto em termos de geração de empregos quanto na contribuição econômica de cada segmento. Para facilitar a análise, os setores foram divididos em primário, secundário e terciário, com destaque para suas principais atividades e impactos.

Setor Primário

O setor primário, que engloba atividades como agricultura, pecuária e extrativismo, desempenha um papel importante na economia local. Apesar de tradicionalmente ser associado a produtos de baixo valor agregado, ele é uma fonte significativa de ocupação para a população rural e contribui para o abastecimento alimentar e matérias-primas.

O setor primário em Parazinho possui uma contribuição limitada para a economia local, representando apenas 0,66% do PIB em 2017 e 1% em 2019, segundo dados do IBGE. Em relação aos empregos formais, o setor também apresenta números pouco expressivos: em 2020, foi responsável por apenas 1% dos postos de trabalho formais no município (RAIS-MT, 2020). De acordo com informações da Secretaria de Assistência Social (2022), a agricultura local é predominantemente de subsistência, voltada para consumo próprio, e grande parte dos trabalhadores rurais atua de forma informal.

Em relação à agricultura, o Quadro 6.62 apresenta os dados de produção agrícola do município de Parazinho no ano de 2023, conforme a Pesquisa da Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE. As lavouras permanentes ocuparam uma área plantada e colhida de 24 hectares, enquanto as lavouras temporárias apresentaram uma área plantada e colhida de 1.378 hectares. Esses números refletem a predominância das lavouras temporárias na atividade agrícola local.

Quadro 6.62: Produção das lavouras de Parazinho (2023).

Tipo	**Cultura**	**Quantidade em Toneladas**
Lavoura permanente	Limão	37
	Castanha de Caju	3
	Goiaba	48
Lavoura Temporária	Batata – doce	3.182
	Feijão	21
	Mandioca	90
	Melão	365
	Milho (grão)	160
	Tomate	120

Fonte: IBGE (2023).

Figura 6.101: Cultivos de feijão e Caju.



Feijão processo de secagem



Cultivo de Caju

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A pecuária é marcada pela predominância de galináceos, que representam o principal efetivo animal do município, com 4.008 animais. Segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) de 2023, as granjas avícolas locais são responsáveis pela criação de galos, galinhas, frangos e pintos, com foco tanto na produção de carne quanto de ovos. Apesar de seu destaque na produção animal municipal, o setor ainda opera em pequena escala, sem grande impacto econômico ou integração com mercados regionais. A criação de outros tipos de rebanhos, como bovinos e suínos, é pouco expressiva no município, refletindo a baixa diversificação da pecuária local.

Quadro 6.63: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho de Parazinho (2023).

Tipo de rebanho	Quantidade cabeças
Galináceos	4.008
Bovino	3.961
Equino	243
Suíno	415
Caprino	900
Ovino	845

Fonte: IBGE (2023).

Setor Secundário

O setor secundário em Parazinho ocupa uma posição de destaque na economia municipal, sendo responsável por 88,74% das arrecadações em 2021, de acordo com dados do PNUD, IPEA e FJP (2022). Essa predominância contribui de forma significativa para o aumento do PIB municipal e para a diversificação produtiva. A principal atividade do setor está relacionada à geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, especialmente os parques eólicos instalados na região, que colocam o município em posição de relevância no cenário energético nacional.

Apesar dos avanços e dos benefícios econômicos trazidos por esse segmento, grande parte dos rendimentos gerados não se converte diretamente em renda para a população local, o que ajuda a explicar por que o PIB per capita é elevado enquanto os níveis de renda e qualidade de vida permanecem baixos. Assim, embora o setor elétrico represente um importante vetor de desenvolvimento sustentável e inovação tecnológica, seus efeitos positivos ainda não se refletem plenamente no desenvolvimento social. Essa

realidade evidencia a necessidade de políticas públicas e estratégias empresariais que promovam maior integração da mão de obra local e ampliem os impactos sociais do crescimento econômico.

Figura 6.102: Complexo Eólico Renascença.



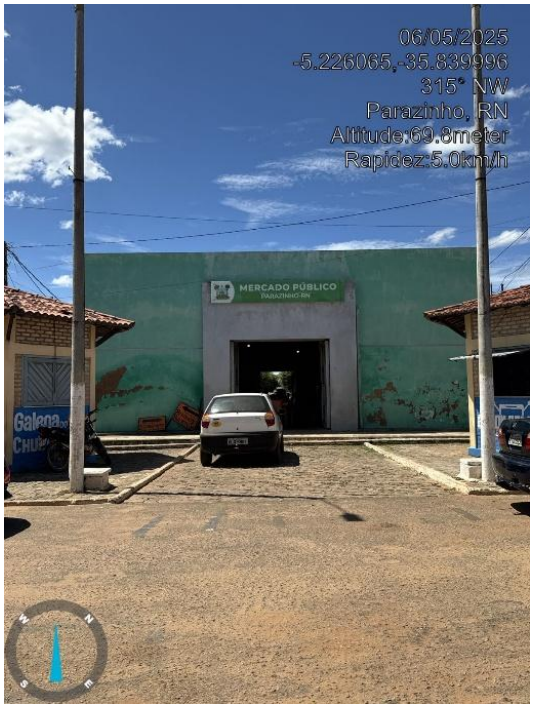
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Setor Terciário

O setor terciário é o mais dinâmico da economia de Parazinho, abrangendo comércio, serviços e administração pública. Este segmento concentra grande parte da força de trabalho local e é responsável por impulsionar o consumo interno. Serviços relacionados à manutenção dos parques eólicos também têm fortalecido esse setor, criando oportunidades em áreas como transporte, logística e suporte técnico.

Em 2020, o setor foi responsável por 92% dos empregos formais, com destaque para a administração pública (RAIS-MT, 2020). Por outro lado, quando analisada a contribuição do setor na arrecadação municipal, o setor contribuiu com 16% do total do PIB em 2019 (IBGE, 2019).

Figura 6.103: Mercado Municipal de Parazinho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.6 Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas

Parazinho apresenta um cenário epidemiológico de baixa incidência para a maioria das doenças endêmicas. Não há registros locais de malária ou febre amarela, e o estado como um todo não é considerado área endêmica para essas doenças. A malária, por exemplo, tem casos geralmente importados de outras regiões do Brasil, enquanto a febre amarela permanece restrita ao ciclo silvestre em áreas específicas do Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Apesar disso, a vacinação contra febre amarela é recomendada para pessoas que viajam para regiões de risco. Arboviroses como dengue, *zika* e *chikungunya* também não se encontram em condição epidêmica no município, embora o estado tenha registrado surtos significativos em anos recentes.

A leishmaniose visceral e tegumentar, possuem baixa incidência no estado e não há registros dessas doenças em Parazinho. Dados nacionais indicam que municípios como Natal, Mossoró e Açu concentram os casos confirmados de leishmaniose visceral. Já a esquistossomose, presente em 22 municípios potiguares principalmente na Zona da Mata e Litoral, não possui incidência relevante em Parazinho.

O impacto de empreendimentos locais, pode influenciar indiretamente a dinâmica epidemiológica do município. Alterações ambientais decorrentes dessas atividades podem favorecer a proliferação de vetores em áreas rurais e periurbanas. Além disso, o fluxo migratório temporário de trabalhadores pode aumentar os riscos relacionados à introdução de patógenos ou ao crescimento de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs). Diante desse cenário, é essencial fortalecer a vigilância sanitária e implementar campanhas educativas e preventivas para garantir que o desenvolvimento econômico não comprometa a saúde pública local.

O governo do estado do Rio Grande do Norte, por meio da Secretaria de Estado da Saúde Pública (SESAP), desenvolve diversos programas e ações para o combate e controle de doenças endêmicas. Entre os principais programas estão:

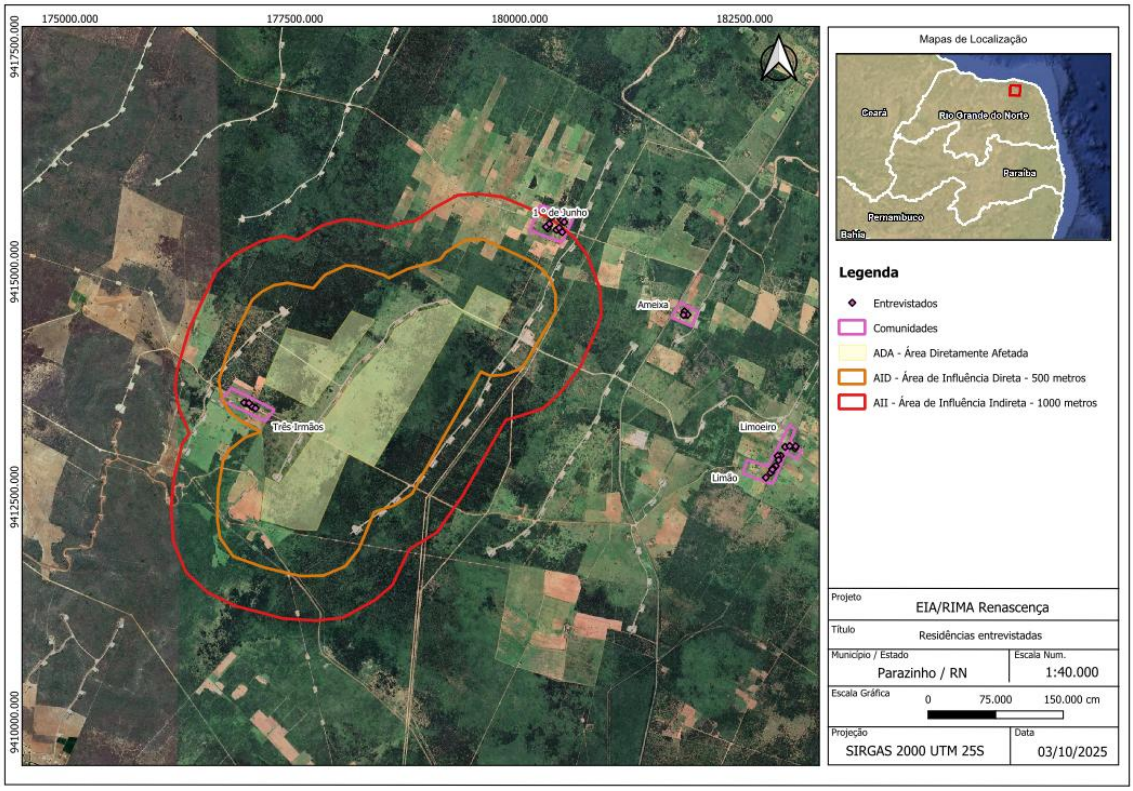
- **Programa de Controle da Doença de Chagas**: Implementado nos 167 municípios do estado, com ações voltadas para a vigilância e controle do vetor *Triatoma infestans* e monitoramento de casos crônicos;
- **Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)**: Realiza busca ativa de casos suspeitos e intervenções em áreas endêmicas, principalmente na Zona da Mata e Litoral;
- **Plano Estadual de Ação contra Arboviroses**: Focado no combate ao *Aedes aegypti*, com estratégias para reduzir casos de dengue, chikungunya e zika, incluindo campanhas educativas e monitoramento de índices de infestação predial;
- **Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS)**: Atua na notificação e resposta a emergências epidemiológicas, funcionando 24 horas por dia para monitorar surtos e eventos de importância em saúde pública;
- **Programa Vigiagua**: Promove o controle da qualidade da água para consumo humano, reduzindo riscos relacionados a doenças transmitidas por água contaminada.

Esses programas são complementados por campanhas específicas, como vacinação contra febre amarela para viajantes em áreas endêmicas, eliminação do vírus do sarampo, e ações educativas para prevenção de zoonoses como a raiva. A SESAP também mantém boletins epidemiológicos atualizados para orientar gestores e profissionais sobre os desafios sanitários no estado.

6.3.7 Comunidades na Área de Influência Direta

Foram identificadas cinco comunidades na AID do empreendimento, a saber: Ameixa, Limão, Limoeiro, Três Irmãos e Assentamento Primeiro de Junho, conforme Figura 6.104.

Figura 6.104: Localização das comunidades.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

As comunidades apresentam características socioeconômicas similares, com predominância de atividades agrícolas (100% das famílias), baixa renda familiar (44,7% com menos de meio salário-mínimo e 18,4% com um salário-mínimo) e déficits significativos em infraestrutura, especialmente nos setores de saneamento básico e sistema viário.

Os serviços de educação e saúde são oferecidos na sede do município, composto por três estabelecimentos de educação e dois de saúde Quadro 6.64. As Figura 6.105 mostram os estabelecimentos. Nenhuma das comunidades possui esses serviços instalados em seu próprio território.

Quadro 6.64: Lista de Estabelecimentos de Saúde e Educação que atendem as comunidades da AID.

Nome do Estabelecimento	Endereço
Unidade Integrada de Saúde	R. Francisco Domingos Sobrinho, Centro
UBS Marfiza Oliveira de Santana	Rua Josefa Leite, Centro
Escola Estadual Professor Miguel Monteiro	R. Francisco Domingos Sobrinho, Centro
Escola Municipal Tancredo de Almeida Neves	Rua Marechal Costa e Silva, Centro
Escola Estadual Senador Jesse Pinto Freire	Rua Marechal Costa e Silva, Centro

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 6.105: Estabelecimentos de Saúde e Educação que atendem as comunidades da AID.



Unidade Integrada de Saúde Parazinho.



UBS Marfiza Oliveira de Santana.



Escola Estadual Professor Miguel Monteiro.



Escola Municipal Tancredo de Almeida Neves.



Escola Estadual Senador Jessé Pinto Freire.



Ônibus escolar na comunidade Três Irmãos.

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Parazinho oferece transporte escolar para os alunos da zona rural (Figura 6.105), por meio do Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE) e do programa Caminho da Escola. O PNATE transfere recursos para estados e municípios para garantir o transporte de estudantes que vivem em áreas rurais, enquanto o Caminho da Escola fornece ônibus e outras modalidades de transporte adequadas para essas regiões.

O diagnóstico das comunidades revela um cenário de expectativas positivas em relação ao empreendimento, com 78,9% dos entrevistados manifestando opinião favorável ao projeto. As principais expectativas concentram-se na geração de empregos (73,7%) e impactos positivos na economia local (60,5%), enquanto as preocupações relacionam-se principalmente aos impactos ambientais (23,7%). As tradições culturais das comunidades, centradas em festividades religiosas e práticas agrícolas familiares, apresentam baixo risco de interferência pelo empreendimento, conforme percepção dos próprios moradores.

O projeto tem potencial para contribuir significativamente com o desenvolvimento socioeconômico da região, desde que implementado com adequadas medidas de comunicação social, geração de empregos locais e investimentos em infraestrutura comunitária.

A seguir são apresentadas as informações sobre Perfil Demográfico, atividades econômicas e fonte de renda, aspectos culturais e históricos, infraestrutura básica e expectativas com o empreendimento, por comunidade.

6.3.7.1 Comunidade Ameixa

A Comunidade Ameixa está localizada as margens da RN-120 (

Figura 6.106), ao lado direito sentido Parazinho. Ao todo, foram identificados 14 domicílios (

Figura 6.107), o que confirma os dados do censo de 2022. Todavia, de acordo com os moradores, apenas 10 desses estão habitados. Não foi identificada a existência de associação de moradores.

Figura 6.106: Acesso a Comunidade Ameixa.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.107: Domicílios identificados na comunidade Ameixa.



Lado esquerdo: três primeiras casas.



Lado direito: primeira casa.



Lado esquerdo: três casas e lado direto: duas casas.



Lado direito: três casas.



Lado esquerdo: uma casa .



Lado direito: última casa.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

A Comunidade Ameixa é caracterizada por um modo de vida tradicional rural, com forte ligação com a terra e relações comunitárias duradouras e familiares.

6.3.7.1.1 Perfil Demográfico

Com base no mapeamento de campo, foram identificadas 10 casas ocupadas na comunidade. Utilizando-se a média de moradores por domicílio estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que corresponde a 3,02 habitantes por residência, estima-se que a comunidade seja composta por aproximadamente 30 pessoas.

Para complementar essa análise quantitativa, foram realizadas entrevistas em 30% das residências identificadas, totalizando quatro famílias participantes. Em todas as entrevistas, as responsáveis pelas informações foram mulheres com idade superior a 21 anos, sendo a maioria concentrada na faixa etária entre 50 e 60 anos.

A composição familiar relatada pelas entrevistadas envolve, em geral, dois adultos e uma a duas crianças. Em relação ao gênero, percebeu-se a predominância de mulheres na comunidade, em todas as faixas etárias.

Quanto ao perfil educacional das entrevistadas, verificou-se que duas possuem ensino fundamental incompleto e uma possui ensino médio completo, dados que podem ser indicativos do perfil educacional mais amplo da comunidade. Sendo que as crianças e adolescentes completam o ensino básico.

Um aspecto particularmente relevante identificado nas entrevistas refere-se ao tempo de residência no território. O tempo médio de permanência na comunidade é superior a 40 anos, com registros de moradores que mantêm vínculo com o território há mais de 50 anos. Esses dados evidenciam tratar-se de uma população historicamente enraizada no espaço, caracterizada por profundos laços territoriais e vínculos comunitários consolidados ao longo de décadas.

Quadro 6.65: Dados Gerais da comunidade Ameixa

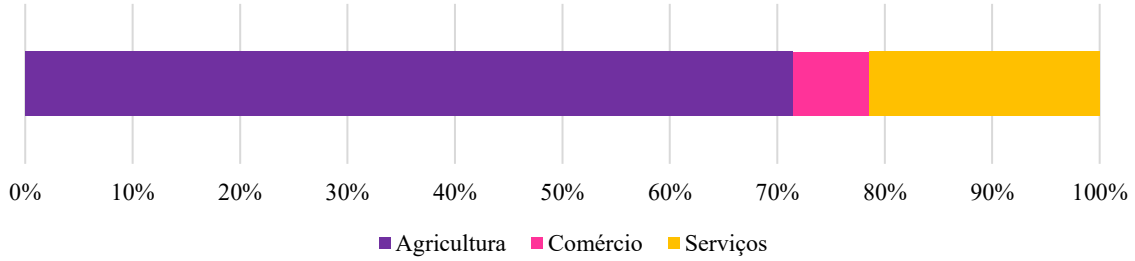
Domicílio	Pop Média (IBGE)	Pop Média (Pesq)	Estimativa População	Escolaridade	Média Tempo de Moradia
10	3,02	3,5	30 a 35	Ensino fundamental completo	40 anos

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.1.2 Atividades Econômicas e Fontes de Renda

A Comunidade Ameixa é caracterizada por forte vocação agrícola, onde todas as famílias desenvolvem a agricultura de subsistência como principal fonte de ocupação. O percentual de 71,4% da população economicamente ativa envolvida diretamente nesta atividade reflete a variação no número de pessoas por família que se dedicam ao trabalho agrícola, considerando que algumas famílias possuem mais membros aptos ao trabalho rural que outras. As demais atividades identificadas incluem o setor de serviços, que absorve 21,4% da população, e o comércio, com apenas 7,1% (Gráfico 6.46). Essa distribuição evidencia a dependência econômica da comunidade em relação às atividades primárias, característica comum em territórios rurais.

Gráfico 6.46: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Ameixa.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Algumas práticas culturais observadas incluem o reaproveitamento de resíduos, como uso de esgoto para adubo, e uma relação funcional com o ambiente natural. Na agricultura os principais cultivos são de feijão (Figura 6.108), milho, mandioca e roça.

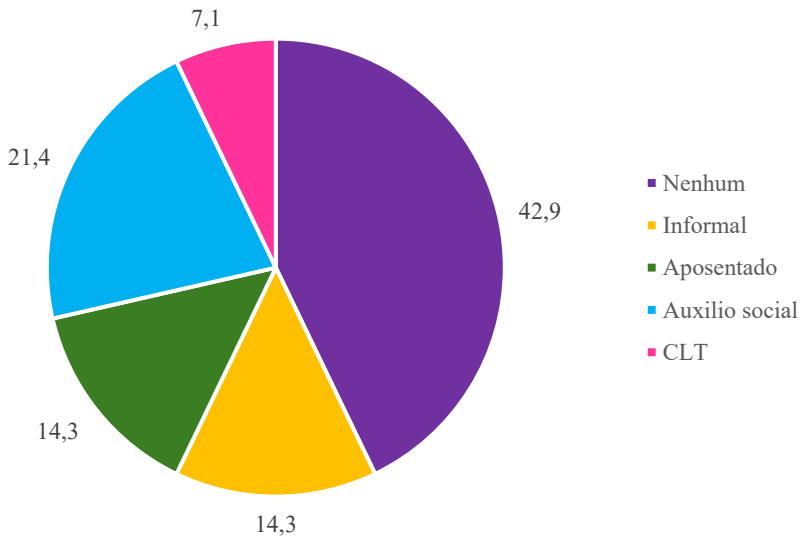
Figura 6.108: Colheita de feijão em processo de secagem, Comunidade Ameixa.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

O levantamento das formas de contratação predominantes na comunidade aponta para uma realidade marcada pela informalidade e pela dependência de políticas sociais. Os dados coletados nas entrevistas, podem ser visualizados no Gráfico 6.47.

Gráfico 6.47: Origem da renda familiar (%).

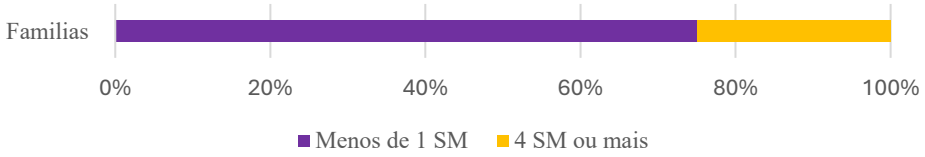


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Essa configuração revela um cenário de vulnerabilidade socioeconômica evidenciando um predomínio da ausência de renda (42,9%) e da dependência de auxílios sociais (21,4%), seguidos por rendas provenientes de atividades informais (14,3%) e aposentadorias (14,3%). Apenas 7,1% dos moradores possuem vínculos empregatícios formais (CLT), demonstrando a baixa inserção no mercado de trabalho formal e a forte dependência de fontes de renda irregulares ou assistenciais.

A análise da distribuição de renda apresenta contrastes significativos dentro da própria comunidade. Com base nas entrevistas realizadas, foi identificado que a maioria das famílias vivem com menos de 1 salário-mínimo Gráfico 6.48.

Gráfico 6.48: Rendimento médio da família, em salários-mínimos.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a renda média dos responsáveis pelos domicílios na região é de R$ 1.024,72. Esse valor confirma os dados coletados em campo.

6.3.7.1.3 Aspectos Culturais e Históricos

A identidade cultural da comunidade está intrinsecamente ligada à sua formação histórica e à herança familiar que deu origem ao núcleo social atual. Conforme relato de uma das moradoras entrevistadas, o principal elemento de valor histórico reside na gênese da comunidade, advinda da antiga Fazenda de Carlos Turco. De acordo com a informante, o referido proprietário, estrangeiro, adquiriu as terras visando ao cultivo e à moradia. Com o falecimento do proprietário, sua viúva, impossibilitada de manter a administração da fazenda, optou por dividir as terras entre os três funcionários – João Manoel, Emerinda e José Bernardo – em forma de indenização pelos serviços prestados. Os descendentes desses trabalhadores compõem, atualmente, o grupo populacional da comunidade. O

topônimo "Ameixa" refere-se às árvores de ameixa abundantes na região à época da fundação, as quais eram utilizadas tradicionalmente com finalidades medicinais.

Além da história do surgimento da comunidade, foram mapeadas as seguintes práticas culturais:

- Festa de São José, que acontece em maio: celebrada por uma família que convida vizinhos e devotos para participação;
- Culto na Igreja Católica em Parazinho: comunitários se deslocam até o centro para a prática da religião.

6.3.7.1.4 Infraestrutura

A infraestrutura da comunidade é precária. A energia é fornecida por rede elétrica, mas a coleta de lixo é inexistente e a destinação de esgoto ocorre por meio de fossas rudimentares ou lançamento direto em valas e plantações. O abastecimento de água ocorre por meio de poços ou cisternas, e a mobilidade é prejudicada por vias mal-conservadas, conforme imagens na Figura 6.109.

Figura 6.109: Infraestrutura da comunidade Ameixa.



Cisternas abastecidas pelo caminhão pipa.



Cisternas abastecidas pelo caminhão pipa.



Rede elétrica de energia.



Via local de terra, com buracos e sem iluminação.

Com base nas Figuras apresentadas e nas condições objetivas do cotidiano local, observa-se um quadro crítico em relação à satisfação da população com os serviços públicos essenciais na comunidade. O padrão de infraestrutura é caracterizado por práticas de destinação inadequada de resíduos sólidos — cuja queima é rotineira — além do uso generalizado de fossas rudimentares para esgotamento sanitário e de cisternas abastecidas por caminhão-pipa para suprir as necessidades hídricas das famílias. O poço comunitário existente fornece apenas água salobra, uma vez que o dessalinizador permanece inoperante, situação que impacta negativamente tanto o consumo doméstico quanto as atividades agrícolas, base da economia local.

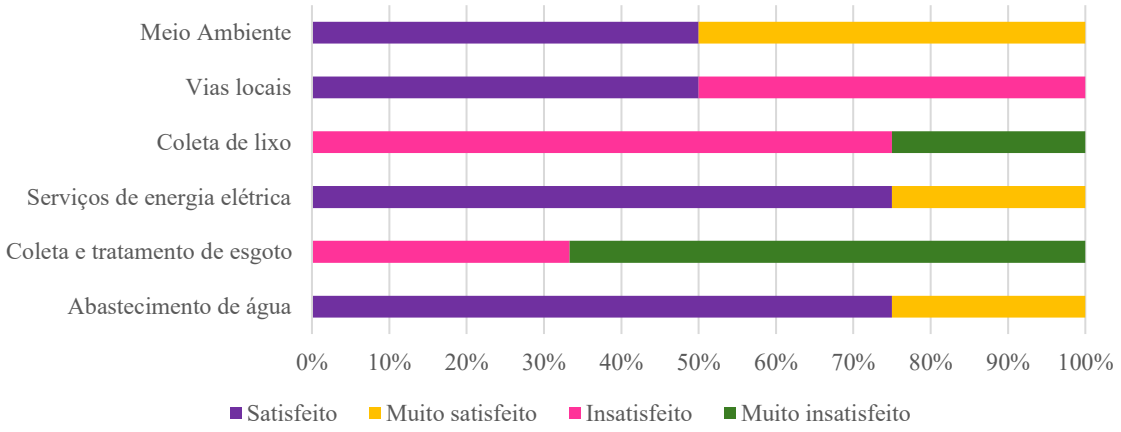
A análise das avaliações de satisfação evidencia insatisfação majoritária nos itens coleta e tratamento de esgoto, coleta de lixo e estado das vias locais. A recorrência dessas avaliações negativas reflete a carência de políticas públicas estruturantes, agravada pela ausência de coleta regular de resíduos e pela precariedade das soluções de saneamento, que expõem os moradores a riscos à saúde e ao meio ambiente.

Em relação ao abastecimento de água, embora a avaliação geral tenha apresentado satisfação, persistem críticas quanto à dependência do caminhão-pipa, à dificuldade no bombeamento de água das cisternas (devido à ausência de motores), e à interrupção do funcionamento do dessalinizador (Figura 6.110), cuja operação anteriormente beneficiava toda a produção agrícola local.

No tocante ao serviço de energia elétrica, verifica-se um índice relativamente mais elevado de satisfação em comparação aos demais serviços; no entanto, as queixas quanto ao elevado custo mensal (com valores relatados entre R$ 150 e R$ 200) configuram-se

como fator de desconforto e preocupação recorrente entre os entrevistados. Por fim, o grau de satisfação observado na dimensão ambiental é alto, com maioria satisfeita ou muito satisfeita, conforme pode ser observado no Gráfico 6.49.

Gráfico 6.49: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Ameixa.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Figura 6.110: Dessalinizador inoperante, do Programa Água Para Todos do Governo Federal.

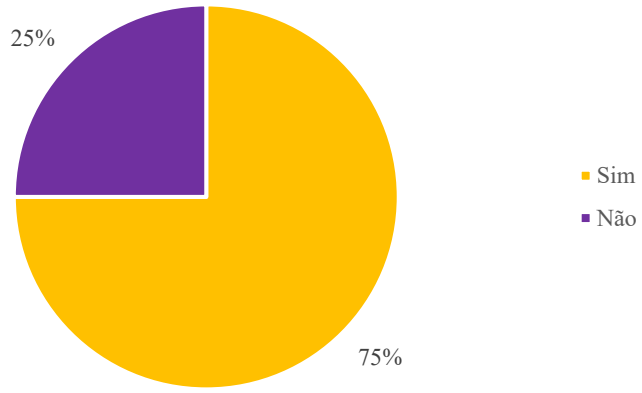


Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.1.5 Percepção do Empreendimento

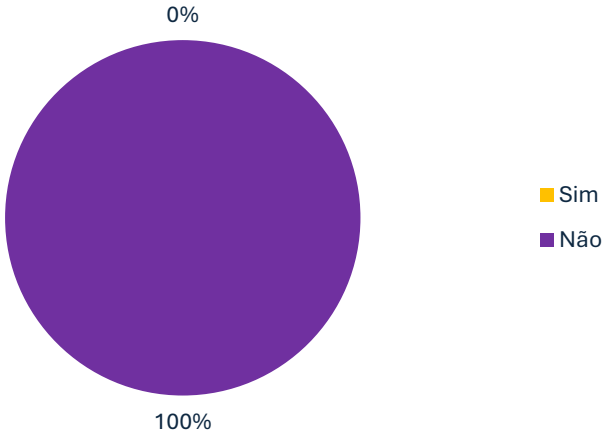
A Elera não é conhecida pela maioria dos entrevistados (75%), e o projeto de implantação do Complexo Fotovoltaico não era de conhecimento dos moradores, conforme ilustram as Gráfico 6.50 e Gráfico 6.51.

Gráfico 6.50: Grau de conhecimento da Elera.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

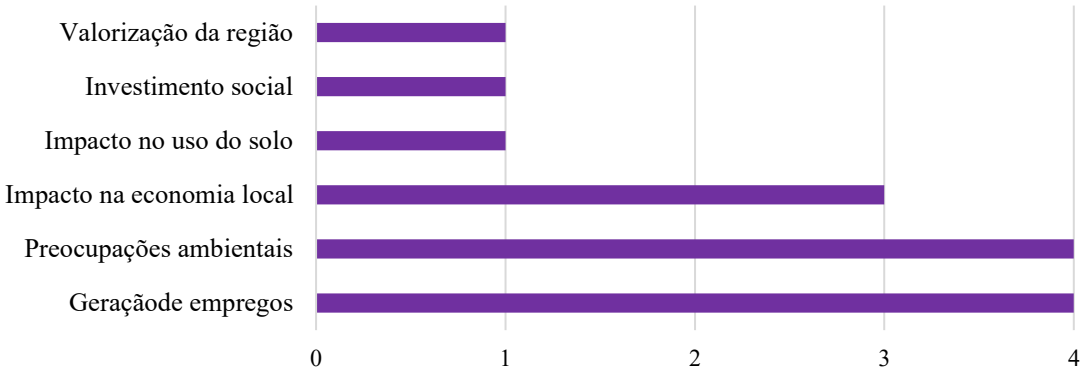
Gráfico 6.51: Grau de conhecimento do projeto.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Após a apresentação do projeto, a percepção dos moradores foi marcada por preocupação com os impactos ambientais e expectativa em relação a geração de empregos, como mostra o Gráfico 6.52.

Gráfico 6.52: Impactos esperados com a implantação do empreendimento.



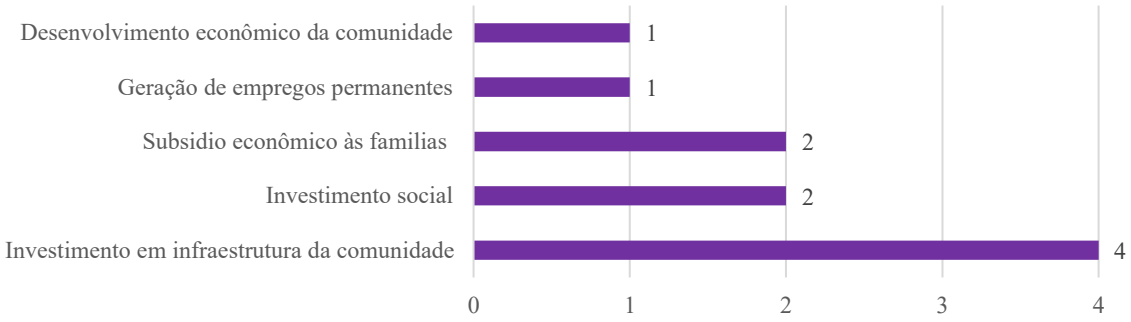
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Em relação a preocupação ambiental, os entrevistados se referem aos seguintes aspectos:

- Aumento do tráfego local;
- Aumento dos ruídos;
- Possíveis efeitos sobre a saúde;
- Consequências do reflexo da luz solar das placas fotovoltaicas;
- Possíveis problemas de integração com parque eólico existente;
- Desmatamento;
- Aumento da insegurança local, por conta da mão de obra que vem de fora; e
- Redução de área para plantio.

Questionados sobre os benefícios esperados com o empreendimento, os entrevistados têm expectativas de que a empresa invista diretamente na comunidade, seja com implantação de projetos sociais, melhorias na infraestrutura ou geração de emprego, como pode ser observado na Gráfico 6.53.

Gráfico 6.53: Beneficios esperados para a comunidade com a implantação do empreendimento.

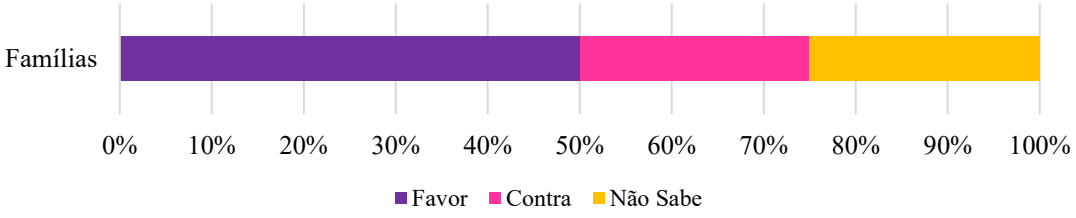


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Como exemplo de projetos de infraestrutura, os entrevistados citaram: energização das cisternas comunitárias (instalação de bombas), para facilitar a coleta de água; melhorias no calçamento das vias; implantação de praça para as crianças; e subsídios para agricultura familiar.

Questionados sobre a favorabilidade do empreendimento, metade das famílias entrevistadas são favoráveis, e os demais se dividem entre contrários e sem condições de responder por conta da falta de mais informações, como pode ser visualizado na Gráfico 6.54.

Gráfico 6.54: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento.



6.3.7.2 Comunidade Limão

A Comunidade Limão está localizada as margens da RN-120 (Figura 6.111), ao lado direito sentido Parazinho. Ao todo, foram identificados 24 domicílios (Figura 6.112), o que diverge dos dados do censo de 2022, que aponta para 37 domicílios. Em conversa

com os moradores, o número de 24 domicílios foi confirmado, sendo dois domicílios em construção e dois desocupados.

Figura 6.111: Acessos a Comunidade Limão.



Acesso à comunidade Limão pela RN 120.



Via local, de terra, com pontos de água parada.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.112: Domicílios identificados na Comunidade Limão, abandonadas ou em construção.







Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.2.1 Perfil Demográfico

Com base no mapeamento de campo, foram identificadas 20 casas ocupadas na Comunidade Limão. Utilizando-se a média de moradores por domicílio estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que corresponde a 3,02 habitantes por residência, estima-se que a comunidade seja composta por aproximadamente 60 pessoas.

Para complementar essa análise quantitativa, foram realizadas entrevistas em 45% dos domicílios identificadas, totalizando nove famílias participantes. As principais responsáveis pelas informações da pesquisa foram mulheres (90%), sendo a maioria concentrada na faixa etária entre 41 e 60 anos.

A composição familiar relatada pelas entrevistadas envolve, em geral, dois adultos e uma a duas crianças. Em relação ao gênero, percebeu-se a predominância de mulheres na comunidade, em todas as faixas etárias.

Quanto ao perfil educacional das entrevistadas, verificou-se que a escolaridade é baixa, com prevalência de ensino fundamental incompleto, dados que podem ser indicativos do perfil educacional mais amplo da comunidade. Assim como na Comunidade Ameixa, observou-se que as crianças e adolescentes em idade escolar estão estudando ou já estão formados.

O tempo médio de permanência na comunidade é 17 anos, com registros de moradores que mantêm vínculo com o território há mais de 60 anos, o que indica uma certa estabilidade entre os moradores e possivelmente uma conexão significativa com o local. A média do tempo de moradia é menor em comparação com outras comunidades,

onde a permanência tende a ser mais longa. Contudo, segundo relatos dos moradores mais antigos, a maior parte dos moradores possuem laços antigos com o território.

Quadro 6.66: Dados Gerais da comunidade Limão.

Domicílio	Pop Média (IBGE)	Pop Média (Pesq)	Estimativa População	Escolaridade	Média Tempo de Moradia
20	3,02	2,8	56 a 60	Ensino Fundamental Incompleto	17 anos

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

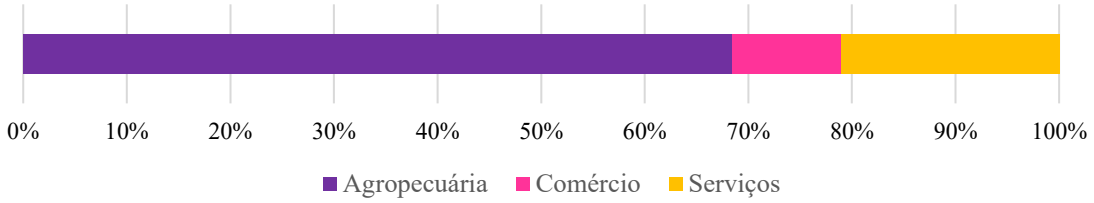
6.3.7.2.2 Atividades Econômicas e Fontes de Renda

A Comunidade Limão é caracterizada por forte vocação agrícola, onde todas as famílias desenvolvem a agricultura de subsistência como principal fonte de ocupação. O percentual de 68% da população economicamente ativa envolvida diretamente nesta atividade reflete a variação no número de pessoas por família que se dedicam ao trabalho agrícola, considerando que algumas famílias possuem mais membros aptos ao trabalho rural que outras.

Esta atividade representa o pilar econômico fundamental da comunidade, evidenciando a total dependência econômica em relação às atividades primárias, característica comum às demais comunidades da AID Gráfico 6.55. A agricultura não apenas garante a subsistência alimentar das famílias, mas também constitui a base de sustentação socioeconômica de toda a comunidade, já que o excedente é vendido em feiras que acontecem no centro de cidade de Parazinho. O umbu, por exemplo, é uma fonte de renda importante na fase da safra, que acontece de dezembro a maio.

Os principais cultivos desenvolvidos são feijão, milho e hortaliças, produtos essenciais para a segurança alimentar local. Complementarmente, foi mapeada a criação de animais como atividade econômica, embora de forma menos expressiva, demonstrando a diversificação das práticas produtivas no âmbito da economia familiar rural.

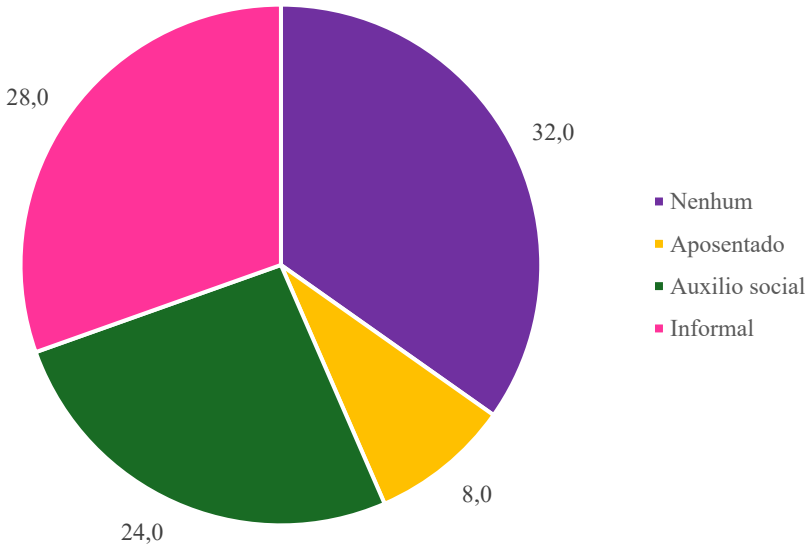
Gráfico 6.55: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Limão.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O Gráfico 6.56 apresenta a origem da renda familiar nas comunidades analisadas, evidenciando que 32% das famílias não possuem qualquer fonte de renda, enquanto 28% dependem de atividades informais como principal meio de subsistência. Observa-se ainda que 24% das famílias têm como principal fonte de renda os auxílios sociais e apenas 8% vivem de aposentadorias. Esses dados revelam um cenário de elevada vulnerabilidade socioeconômica, marcado pela ausência de renda regular e pela predominância de fontes instáveis ou assistenciais, refletindo a fragilidade do mercado de trabalho local e a forte dependência de políticas públicas de apoio social.

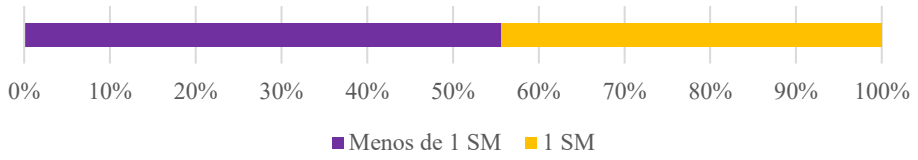
Gráfico 6.56: Origem da renda familiar (%).



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

O rendimento médio das famílias é inferior a um salário-mínimo, como pode ser observado no Gráfico 6.57. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a renda média dos responsáveis pelos domicílios na região é de R$ 1.024,72. Esse dado corrobora as informações obtidas durante o levantamento de campo, uma vez que, considerando que o responsável pela família apresenta uma renda média de R$ 1.024,72, o rendimento médio familiar será, por conseguinte, inferior a esse valor, ou seja, inferior a um salário-mínimo.

Gráfico 6.57: Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Limão.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.2.3 Aspectos Culturais e Históricos

A Comunidade de Limão, com origens na histórica Fazenda Santa Maria, constitui um núcleo social relevante para a compreensão dos impactos e percepções associados a empreendimentos de infraestrutura na região. O mapeamento sociocultural realizado revelou um conjunto de práticas culturais e valores religiosos que moldam a dinâmica local.

No âmbito das práticas culturais, destacam-se festividades tradicionais que fortalecem os laços comunitários.

- A Festa de São João, celebrada anualmente entre os dias 22 e 24 de junho, ocorre nos quintais familiares, promovendo a participação de vizinhos e devotos. A importância da festa municipal, realizada na igreja central da sede de Parazinho, também foi ressaltada;
- Similarmente, a Festa de São Pedro, em 29 de junho, configura-se como um evento familiar que incentiva a integração comunitária.

Em termos de locais de valor religioso, a Igreja Evangélica, localizada na própria comunidade (Figura 6.113), foi apontada por entrevistados como um ponto central para a prática da fé, com cultos realizados três vezes por semana.

Figura 6.113: Igreja Evangélica Congregação Limão, localizada na AID.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Uma moradora citou a árvore Baobá, chamada carinhosamente de 'barriguda" como elemento sagrada para os moradores. A árvore está localizada em área privada, fora da AID, de acordo com a descrição da entrevistada.

6.3.7.2.4 Infraestrutura

A infraestrutura da comunidade é precária. A energia é fornecida por rede elétrica, mas a coleta de lixo e o esgotamento são inexistentes. O lixo é queimado e a destinação de esgoto ocorre por meio de fossas rudimentares ou lançamento direto em valas e plantações.

O abastecimento de água ocorre por meio de cisternas, abastecidas uma vez por mês pelo caminhão pipa da prefeitura. Segundo os entrevistados, não são todas as casas que possuem cisterna. Por conta disso, a prefeitura disponibilizou uma cisterna coletiva, na frente da igreja, que é abastecida três vezes por semana. A cisterna foi batizada como chafariz pelos moradores (Figura 6.114).

Figura 6.114: Cisternas abastecidas pelo caminhão pipa.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.115: Cisterna coletiva, denominada chafariz pelos moradores.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

A mobilidade é prejudicada por vias mal-conservadas, sendo muito frequente o atolamento de veículos (Figura 6.116). O ônibus que transporta os agricultores à feira na sede de Parazinho atola sempre que chove, por exemplo.

Figura 6.116: Vias locais da Comunidade Limão.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

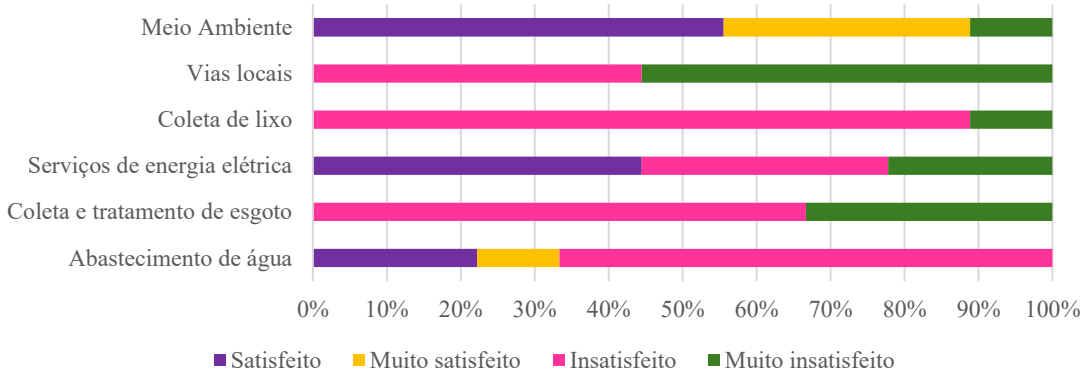
A análise da satisfação em relação aos serviços públicos, como abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, energia elétrica, coleta de lixo, infraestrutura das vias locais e meio ambiente, revela um cenário de insatisfação predominante entre os entrevistados. Com índices alarmantes, especialmente na coleta de lixo e no abastecimento de água, onde a maioria das respostas indicam insatisfação, torna-se evidente a necessidade urgente de melhorias.

A coleta e tratamento de esgoto e as vias locais também apresentam desafios significativos, refletindo a falta de atenção às demandas da população, que relatou durante as entrevistas serem pleitos de conhecimento do poder público.

Apesar de um desempenho relativamente melhor nos serviços de energia elétrica, com a maioria dos usuários satisfeitos, ainda assim, 4 respostas negativas indicam áreas que necessitam de aperfeiçoamento, sobretudo no que se refere aos valores cobrados.

O meio ambiente, por sua vez, revela maioria satisfeito ou muito satisfeito com o atual cenário ambiental da comunidade. O grau de satisfação com a infraestrutura local pode ser conferido no Gráfico 6.58.

Gráfico 6.58: Grau de satisfação com a infraestrutura local, Comunidade Limão.

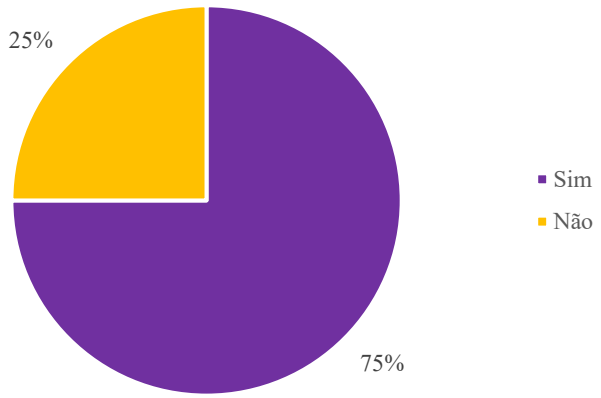


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.2.5 Percepção do Empreendimento

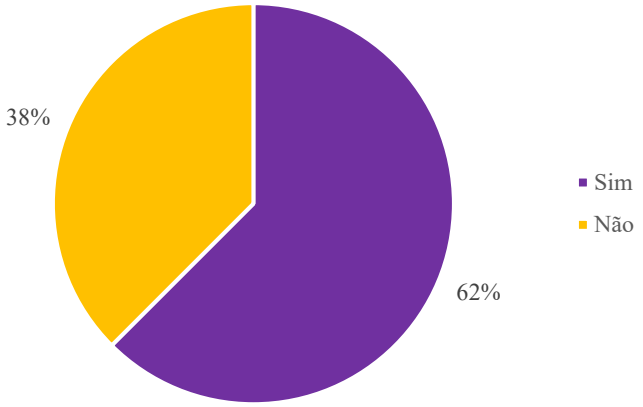
Na Comunidade Limão a maioria dos entrevistados relatou conhecer a empresa Elera, bem como já haviam recebido informações sobre o projeto em tela Gráfico 6.59.

Gráfico 6.59: Grau de conhecimento da Elera.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Gráfico 6.60:Grau de conhecimento do projeto.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A percepção da Comunidade Limão revela uma complexa intersecção de expectativas e preocupações associados ao empreendimento. As expectativas comunitárias foram quantificadas, indicando que uma parcela significativa das famílias antecipa benefícios socioeconômicos diretos. Especificamente, 70% das famílias esperam a geração de empregos, enquanto 60% preveem um impacto positivo na economia local. Adicionalmente, 70% da comunidade acredita na valorização da região. Contudo, é relevante notar que 40% das famílias também expressaram preocupações ambientais, sinalizando a dualidade na percepção do projeto.

As principais preocupações levantadas pela comunidade são multifacetadas e abrangem aspectos de segurança, ambientais e processuais. Entre as preocupações de segurança, destacam-se os receios de acidentes e incêndios associados aos painéis solares, bem como a possibilidade de superaquecimento e explosões. No âmbito ambiental, a comunidade expressa apreensão quanto ao risco de desmatamento adicional e à potencial redução de áreas cultiváveis, o que poderia impactar diretamente suas atividades produtivas.

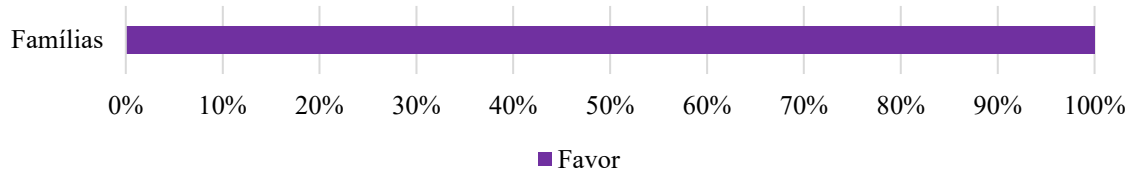
Em contraste, os benefícios esperados pela comunidade são predominantemente voltados para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento local. Estes incluem a eletrificação de atividades agrícolas e bombas de água, o que poderia otimizar a produção. Há também a expectativa de aprimoramento da infraestrutura local, como o

fornecimento de água encanada e a pavimentação de estradas. A comunidade almeja a criação de empregos permanentes, a redução dos custos com energia elétrica e a perfuração de poços equipados com bombas para irrigação, demonstrando um desejo por maior segurança hídrica e econômica.

Esses dados de percepção comunitária são essenciais para a elaboração de um EIA robusto, que deve não apenas mitigar os riscos identificados, mas também maximizar os benefícios esperados, garantindo que as necessidades e preocupações da comunidade sejam integralmente consideradas no planejamento e execução do empreendimento fotovoltaico.

Contudo, mesmo com as considerações negativas, 100% dos entrevistados são a favor da implantação do empreendimento Gráfico 6.61.

Gráfico 6.61: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Limão.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.3 Comunidade Limoeiro

A Comunidade Limoeiro localiza-se à margem da RN-120, ao lado direito no sentido de Parazinho, apresentando características típicas de um assentamento rural de pequeno porte. Com 12 residências identificadas, das quais 10 encontram-se ocupadas, a comunidade revela um índice de ocupação de 80%. A comunidade possui associação de moradores, com 10 associados.

De acordo com o ex-presidente da associação, a comunidade Limoeiro teve sua origem há aproximadamente duas décadas, quando um grupo de moradores da Comunidade Limão decidiu organizar-se em uma associação com o objetivo de adquirir uma parcela do terreno da Fazenda Santa Maria. Esta iniciativa coletiva visava não apenas a construção de residências, mas também o desenvolvimento da agricultura e a criação de animais, demonstrando uma perspectiva integrada de ocupação territorial.

O processo de formação da comunidade concretizou-se com a compra do terreno por doze famílias, que estabeleceram os fundamentos da atual comunidade Limoeiro. Geograficamente, a comunidade estrutura-se ao longo de uma via que se bifurca da rua principal da Comunidade Limão, constituindo um total de doze imóveis (Figura 6.117).

Embora inicialmente ambas as localidades integrassem uma única comunidade, conforme relatos dos moradores locais, ocorreu posteriormente uma separação territorial e administrativa, resultando na distinção entre as duas comunidades. Desta forma, a rua que abriga os doze imóveis passou a ser denominada especificamente como Comunidade Limoeiro, consolidando sua identidade própria e independente da Ccomunidade Limão original.

Figura 6.117: Acessos a Comunidade Limoeiro.



Vista da comunidade Limoeiro à estrada de terra da comunidade Limão.



Estrada de terra da comunidade Limão, principal via de acesso das duas comunidades.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.3.1 Perfil Demográfico

Com base no mapeamento de campo, foram identificadas 10 casas ocupadas na comunidade. Utilizando-se a média de moradores por domicílio estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que corresponde a 3,02 habitantes por residência, estima-se que a comunidade seja composta por aproximadamente 30 pessoas (Gráfico 6.67).

Para complementar essa análise quantitativa, foram realizadas entrevistas em 30% das residências identificadas, totalizando quatro famílias participantes. Na maioria das entrevistas os respondentes eram homens, com idade entre 41 e 60 anos, com baixa escolaridade. A maioria reside na área há mais de 15 anos.

A composição familiar relatada pelas entrevistadas envolve, em geral, dois adultos e uma a duas crianças. Em relação ao gênero, percebeu-se a predominância de mulheres na comunidade, em todas as faixas etárias.

Quadro 6.67: Dados Gerais da comunidade Limoeiro.

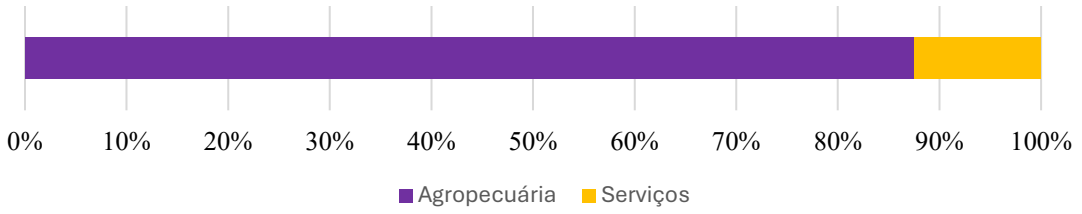
Domicílio	Pop Média (IBGE)	Pop Média (Pesq)	Estimativa População	Escolaridade	Média Tempo de Moradia
10	3,02	4,3	30 a 43 pessoas	Ensino Fundamental Incompleto	15 anos

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.3.2 Atividades Econômicas e Fontes de Renda

A economia local é centrada em trabalho informal e agricultura de pequena escala. Os moradores mantêm práticas tradicionais ligadas ao uso da terra e à vida rural, com forte relação com o território. Principais atividades identificadas foram agropecuárias, que envolve 88% da população, e serviços, desenvolvida por 12% da população (Gráfico 6.62).

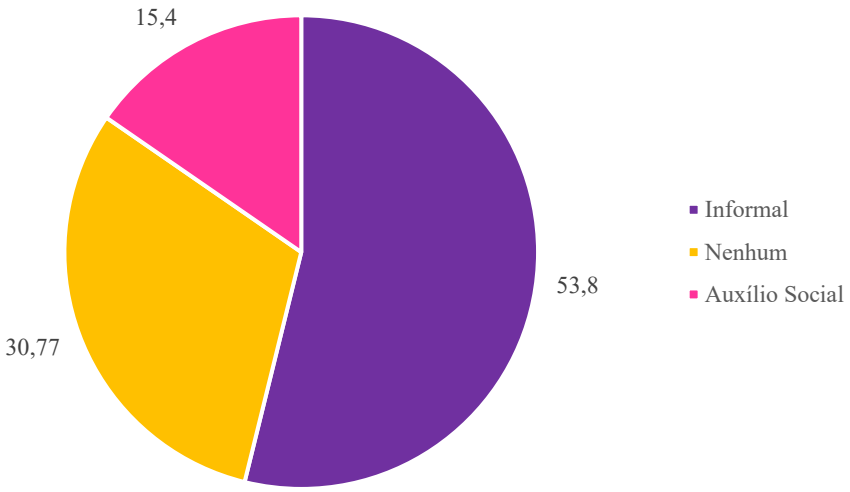
Gráfico 6.62: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Limoeiro.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A análise da situação econômica das famílias investigadas revela um cenário caracterizado pela predominância absoluta do trabalho autônomo, abrangendo a totalidade das unidades familiares. A informalidade laboral constitui um traço estrutural da economia local, configurando um quadro de vulnerabilidade socioeconômica em que todas as famílias têm, pelo menos um dos membros, atuando informalmente. Transferindo a análise para a população economicamente ativa, observa-se que a maioria (53,8%) depende exclusivamente de atividades econômicas não regulamentadas, paralelamente à dependência de transferências governamentais por parte de 15,4% (Gráfico 6.63).

Gráfico 6.63: Origem da renda familiar (%).



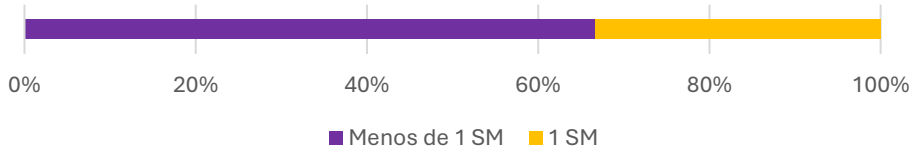
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Complementarmente, dados coletados durante as entrevistas indicam que a comunidade estabeleceu contratos de arrendamento de terras com empresa privada, embora os valores percebidos sejam considerados insatisfatórios pelos moradores, sendo destinados à composição de reservas financeiras emergenciais. Segundo depoimento de um dos entrevistados, a subvaloração dos contratos de arrendamento decorre da atual ausência de utilização dessas áreas para fins de conservação ambiental ou turismo ecológico, resultando em baixa valorização econômica das propriedades rurais locais.

Embora menor, essa comunidade demonstrou maior número de pessoas com nível educacional elevado, com muitos jovens cursando ensino superior ou com ensino técnico

concluído. Contudo, o grau educacional não se converte em melhores rendimentos familiares. De acordo com o levantamento de campo a média de rendimento das famílias é de um salário-mínimo, sendo que quase 64% do total respondeu receber menos de ½ salário-mínimo (Gráfico 6.64).

Gráfico 6.64:Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Limoeiro.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a renda média dos responsáveis pelos domicílios na região é de R$ 1.024,72. Esse dado corrobora as informações obtidas durante o levantamento de campo.

6.3.7.3.3 Aspectos Culturais e Históricos

Não foram identificados eventos culturais nesta comunidade.

6.3.7.3.4 Infraestrutura

A infraestrutura da comunidade apresenta deficiências significativas em diversos aspectos fundamentais para a qualidade de vida dos moradores. No que concerne ao fornecimento de energia elétrica, embora a localidade seja atendida pela rede de distribuição convencional, registram-se frequentes relatos do alto valor pago.

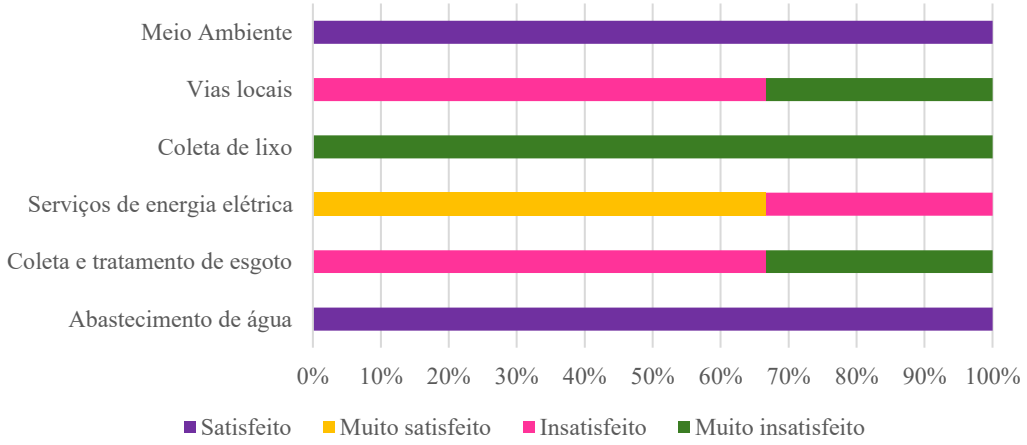
A gestão de resíduos sólidos e o sistema de esgotamento sanitário revelam-se completamente ausentes na comunidade. Esta lacuna nos serviços básicos de saneamento resulta na adoção de práticas inadequadas para o manejo dos dejetos, como a queima do lixo doméstico e a utilização de fossas rudimentares para a destinação dos efluentes domésticos, configurando um cenário de vulnerabilidade sanitária e ambiental.

Quanto ao abastecimento hídrico, a comunidade depende exclusivamente de cisternas para o armazenamento de água, as quais são reabastecidas mensalmente através

do serviço de caminhão-pipa disponibilizado pela administração municipal. Esta modalidade de fornecimento evidencia a precariedade do acesso à água potável e a dependência de uma logística externa para suprir esta necessidade básica.

No tocante à pavimentação, destaca-se como elemento positivo o calçamento da via interna com paralelepípedos, conquista esta atribuída pelos entrevistados aos esforços da Associação dos Moradores. Esta melhoria na infraestrutura viária representa um avanço significativo na organização espacial da comunidade, demonstrando a capacidade de articulação coletiva para a obtenção de melhorias urbanas. O grau de satisfação desses serviços está apresentado no Gráfico 6.65.

Gráfico 6.65: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Limoeiro.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Com base na análise do gráfico apresentado, que avalia a satisfação dos moradores em relação aos serviços essenciais da comunidade, é possível observar um panorama marcado por prevalência de insatisfação em diferentes dimensões.

A insatisfação é particularmente acentuada nos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Esses resultados correspondem com a realidade identificada no território, onde o esgotamento sanitário é realizado predominantemente por meio de fossas rudimentares solução reconhecidamente precária.

O sistema de abastecimento de água, obteve classificação satisfatória na avaliação dos usuários. Esta percepção positiva encontra-se diretamente correlacionada com o aprimoramento da prestação de serviços municipais às unidades residenciais observado

no período de um ano anterior à pesquisa. Conforme os depoimentos coletados junto aos entrevistados, verificou-se uma melhoria substancial na qualidade do abastecimento hídrico sob a gestão da atual prefeita. Os relatos indicam que, comparativamente ao cenário anterior, houve um incremento tanto na periodicidade quanto no volume de água fornecido às residências. Anteriormente, o abastecimento caracterizava-se por uma frequência reduzida e por quantidades insuficientes para atender adequadamente as demandas domiciliares da comunidade.

A coleta de lixo, que inexiste formalmente na comunidade, levando os moradores a recorrerem à queima dos resíduos sólidos, é igualmente alvo de avaliações negativas. O sentimento de insatisfação, para este item, mostra-se consistente com a precariedade do método adotado, o qual acarreta riscos ambientais e à saúde coletiva.

No que se refere ao fornecimento de energia elétrica, embora haja acesso por meio da rede geral, constata-se, tanto nos depoimentos quanto na avaliação gráfica, uma divisão entre satisfeitos e insatisfeitos, muito provavelmente em virtude da instabilidade no serviço fornecido, conforme relatado pelos locais.

Apesar das vias locais serem calçadas com paralelepípedos, resultado direto das conquistas da Associação de Moradores, o grau de satisfação da população não chega à 50%. Ainda assim, o serviço é percebido de forma mais positiva em comparação aos demais avaliados, refletindo um reconhecimento parcial dos avanços obtidos.

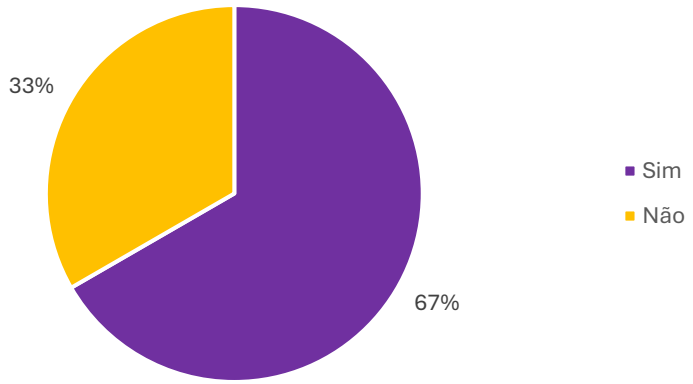
Por fim, a dimensão "meio ambiente" apresenta um quadro misto, com predomínio de insatisfação, aspecto que pode estar relacionado ao manejo inadequado do lixo e à carência de saneamento básico apropriado.

6.3.7.3.5 Percepção do Empreendimento

A maioria dos membros da comunidade (67%) demonstra conhecimento sobre a existência da empresa Elera, bem como manifesta familiaridade com o projeto em análise. Este grau de reconhecimento institucional e informacional configura elemento relevante para a compreensão das percepções, atitudes e expectativas da população local no que concerne ao empreendimento em tela. Dessa forma, o item a seguir tratará das percepções comunitárias, partindo do pressuposto de que as informações relativas ao projeto em tela já circulam entre os moradores, influenciando, assim, a formação de

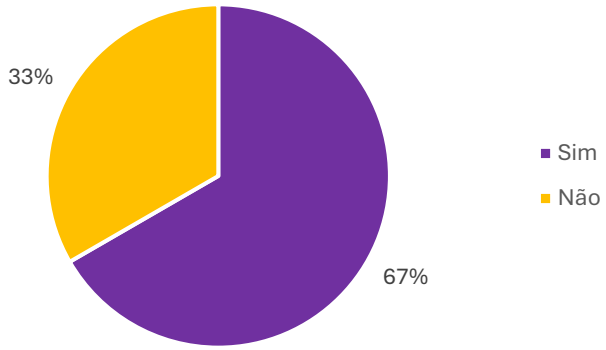
opiniões e posicionamentos quanto aos seus potenciais impactos e à atuação da referida empresa no território.

Gráfico 6.66: Grau de conhecimento da Elera.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Gráfico 6.67: Grau de conhecimento do projeto.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A análise das expectativas comunitárias revela que a geração de empregos constitui a principal demanda, sendo mencionada pela totalidade das famílias entrevistadas, evidenciando a centralidade da questão laboral nas preocupações locais e indicando possível carência de oportunidades de trabalho na região. O impacto na economia local representa a segunda expectativa mais relevante, apontada por 67% dos

respondentes, sugerindo que os moradores reconhecem o potencial multiplicador do projeto e compreendem que os investimentos podem gerar efeitos positivos que transcendem a criação direta de empregos, influenciando o comércio local e a circulação monetária regional.

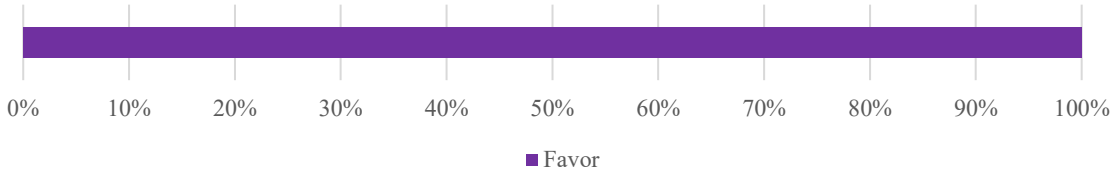
A valorização da região e a redução de impactos ambientais apresentam percentuais idênticos, sendo esperadas por 33% dos entrevistados, indicando que um terço da população associa o projeto a benefícios imobiliários e ambientais. Esta expectativa reflete a compreensão de que investimentos em infraestrutura podem elevar o valor das propriedades e melhorar a qualidade de vida local, ao mesmo tempo em que o projeto pode incorporar tecnologias ou práticas sustentáveis que contribuam para a preservação ambiental.

Contudo, os moradores manifestam preocupações significativas que refletem uma análise crítica dos possíveis impactos negativos. A redução de área cultivável representa uma inquietação central, evidenciando a importância da atividade agrícola para a subsistência e economia local, sugerindo que o projeto pode implicar na conversão de terras produtivas para outros usos. O relacionamento inadequado da empresa com a comunidade constitui outra preocupação relevante, indicando expectativas de comunicação deficiente entre os agentes implementadores e os moradores, evidenciando a importância da participação comunitária nos processos decisórios. A temporariedade dos empregos gerados representa uma preocupação que contrasta com a expectativa de geração de trabalho, sugerindo que os moradores temem que as oportunidades laborais sejam limitadas no tempo.

Os benefícios esperados abrangem múltiplas dimensões do desenvolvimento local, incluindo a criação de empregos permanentes para jovens da comunidade, que dialoga com questões demográficas e de êxodo rural, a energização de bombas e poços, relacionada ao acesso à água e melhoria das condições de vida, melhorias na infraestrutura viária através do asfaltamento, representando expectativas de melhoria da mobilidade e conectividade regional, a implementação de projetos sociais que transcendam a dimensão econômica, e a construção de um poço comunitário para irrigação, articulando necessidades produtivas e comunitárias. Esta configuração de expectativas e preocupações evidencia um entendimento dos potenciais impactos do projeto, reconhecendo tanto oportunidades quanto riscos, e revelando a necessidade de estratégias que maximizem os benefícios esperados enquanto minimizam as

preocupações manifestadas, particularmente através de processos participativos que assegurem o envolvimento comunitário na implementação e gestão do projeto. Tais posicionamento não anulam o apoio ao desenvolvimento do projeto, que apresentou favorabilidade de 100% dos entrevistados (Gráfico 6.68).

Gráfico 6.68: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Comunidade Limoeiro.



Cabe destacar, que a comunidade já se encontra desgastada em relação a esse tipo de pesquisa de percepção. Um dos entrevistados se negou a responder sobre benefícios esperados à comunidade visto que já respondeu várias pesquisas e os benefícios não são implementados. A exemplo de ação positiva o entrevistado citou uma outra empresa que atua de forma parceira na comunidade Santa Clara, de acordo com ele a comunidade recebeu quadra, projetos e acompanhamento periódico da empresa.

6.3.7.4 Comunidade Três Irmãos

A Comunidade Três Irmãos localiza-se à margem da RN-120 (Figura 6.118), ao lado esquerdo no sentido de Parazinho, apresentando características típicas de um assentamento rural de pequeno porte.

Figura 6.118: Vias de acesso e locais da Comunidade Três Irmãos.



Saída da RN-120 para a estrada de terra que leva até a comunidade.



Condição comum em todo o trecho da estrada de terra.



Condição comum em todo o trecho da estrada de terra.



Trecho sem buraco.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.4.1 Perfil Demográfico

Com base no mapeamento de campo, foram identificadas 21 casas ocupadas na comunidade. Utilizando-se a média de moradores por domicílio estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que corresponde a 3,02 habitantes por residência, estima-se que a comunidade seja composta por aproximadamente 63 pessoas (Quadro 6.68).

Para complementar essa análise quantitativa, foram realizadas entrevistas em 40% das residências identificadas, totalizando oito famílias participantes. As entrevistadas

foram predominantemente mulheres acima de 30 anos, com ensino fundamental incompleto (75%). O tempo médio de residência supera 32 anos, o que reflete laços familiares fortes.

A composição familiar relatada pelas entrevistadas envolve, em geral, dois adultos e uma a duas crianças. Em relação ao gênero, percebeu-se a predominância de mulheres na comunidade, em todas as faixas etárias.

Quadro 6.68: Dados Gerais da Comunidade Três Irmãos.

Domicílio	Pop Média (IBGE)	Pop Média (Pesq)	Estimativa População	Escolaridade	Média Tempo de Moradia
21	3,02	3,5	63 a 73 pessoas	Fundamental incompleto	32 anos

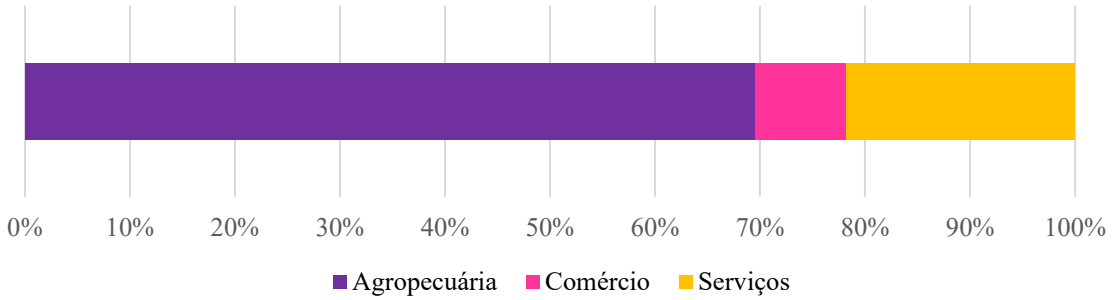
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.4.2 Atividades Econômicas e Fontes de Renda

A economia local caracteriza-se pela predominância do trabalho informal e da agricultura de pequena escala, sendo que 69% da população economicamente ativa encontra-se inserida em atividades agrícolas (Gráfico 6.69). Embora todas as famílias desenvolvam atividades agropecuárias, incluindo a criação de pequenos animais e o cultivo de milho, feijão, mandioca, roças e umbu, verifica-se que, quando avaliada a população economicamente ativa, o número de envolvidos é proporcionalmente menor.

Os residentes preservam práticas tradicionais vinculadas ao uso da terra e ao modo de vida rural, estabelecendo uma relação territorial consolidada. As atividades econômicas complementares distribuem-se entre o setor de serviços (21%) e o comércio (10%).

Gráfico 6.69: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Comunidade Três Irmãos.

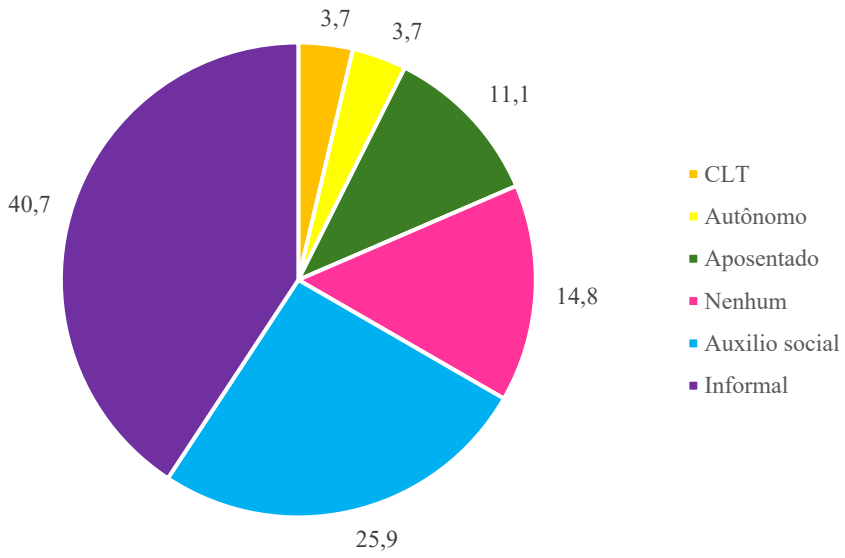


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A análise dos vínculos trabalhistas (Gráfico 6.70) demonstra que a maior parte das fontes de renda é proveniente do trabalho informal (40,7%), seguido por auxílio social (25,9%), aposentadorias (11,1%) e, em menor escala, vínculos formais (CLT, 3,7%) e trabalho autônomo (3,7%). Há ainda expressiva parcela de famílias sem nenhuma fonte de renda identificada (14,8%). Esse perfil evidencia a vulnerabilidade socioeconômica local, marcada pela ausência de garantias trabalhistas, baixa cobertura previdenciária e dependência significativa de políticas de assistência social.

A predominância de vínculos informais e o número reduzido de empregos formais refletem os desafios estruturais enfrentados por comunidades rurais que dependem quase exclusivamente da agricultura familiar e da terra para sua sobrevivência. Tal realidade pode limitar o acesso a direitos previdenciários, estabilidade financeira e oportunidades de ascensão social, perpetuando cenários de insegurança econômica e de baixa mobilidade social. Assim, torna-se evidente a centralidade da terra para a reprodução social e econômica da comunidade, bem como a necessidade de políticas públicas que promovam a valorização do trabalho rural, o acesso a mercados e o fortalecimento das redes de proteção social.

Gráfico 6.70: Origem da renda familiar (%).

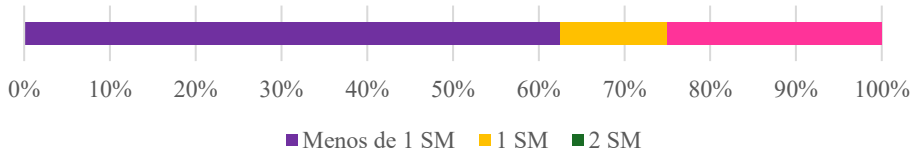


Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A vulnerabilidade socioeconômica das famílias é corroborada pela análise da renda média familiar, que se encontra integralmente abaixo de um salário-mínimo, sendo que a maioria das famílias (67%) se enquadra na faixa de rendimento inferior a um salário-mínimo, conforme demonstrado no Gráfico 6.71.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a renda média dos responsáveis pelos domicílios na região corresponde a R$ 1.024,72. Este valor, quando comparado com os dados coletados em campo, ratifica o cenário apresentado, uma vez que tal rendimento mensal, ao ser distribuído entre o número médio de membros familiares, resulta em renda familiar per capita inferior a um salário-mínimo, evidenciando a condição de vulnerabilidade econômica que caracteriza a comunidade estudada.

Gráfico 6.71: Rendimento médio da família, em salários-mínimos, Comunidade Três Irmãos.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Em campo foi identificado a existência de um bar/lanchonete (Figura 6.119), que permanece fechado durante o dia. O proprietário não estava no local para a aplicação da entrevista e entendimento do funcionamento do local.

Figura 6.119: Espaço onde funciona um bar/lanchonete.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.4.3 Aspectos Culturais e Históricos

A comunidade demonstrou manter uma vivência tradicional, com vínculos familiares antigos. Segundo uma das entrevistadas, a comunidade recebeu este nome devido aos três irmãos que foram os primeiros proprietários das terras. Posteriormente,

as terras foram sendo divididas entre os familiares, resultando na atual conjuntura. Visualmente a comunidade tem três concentrações de casas vizinhas, que pode ter relação com essas famílias originárias.

Figura 6.120: Primeiro conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.121: Segundo conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.122: Terceiro conjunto de casas da Comunidade Três Irmãos.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Em relação a práticas culturais e bens com significado para a comunidade, foram identificados os seguintes:

- Festa de São João (24 de junho) - celebrada entre vizinhos com fogueira e música Cultos religiosos realizados por pastores do distrito de Pereiros;
- Um dos imóveis utilizado como capela para a realização de cultos.

6.3.7.4.4 Infraestrutura

A comunidade possui um Campo de futebol, construído há 15 anos, utilizado quatro vezes por semana para a realização de jogos de futebol (Figura 6.123).

Figura 6.123: Campo de futebol da Comunidade Três Irmãos.



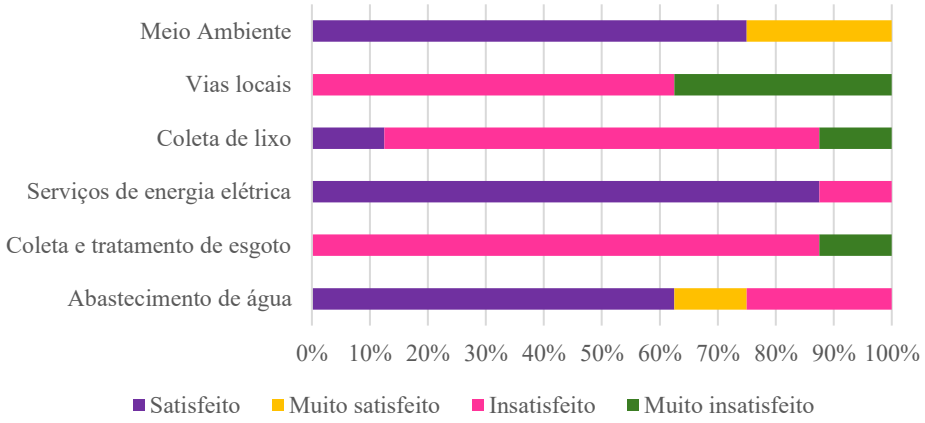
Fonte: Amanda Santos, 2025.

A precariedade dos serviços de infraestrutura básica no local evidencia um cenário de vulnerabilidade socioambiental. A coleta de resíduos sólidos não é realizada pelo poder público predominando a queima do lixo, prática que pode acarretar danos à saúde pública através da emissão de poluentes atmosféricos e do risco de incêndios, além de impactos ambientais negativos. O sistema de esgotamento sanitário, por sua vez, limita-se ao uso de fossas rudimentares, o que representa potencial risco de contaminação do solo e das fontes de água.

O fornecimento de energia elétrica ocorre por meio da Rede Geral. O abastecimento hídrico, restrito ao uso de cisternas reabastecidas por caminhões-pipa, revela não só a dependência de políticas públicas pontuais, mas também a fragilidade frente à escassez hídrica e à vulnerabilidade climática.

A avaliação predominantemente negativa dos residentes quanto à qualidade desses serviços (Gráfico 6.72) é sintomática das limitações enfrentadas cotidianamente, reforçando a urgência de investimentos em saneamento básico, destinação adequada de resíduos, acesso seguro à água e melhorias na infraestrutura energética. Tais carências comprometem diretamente a qualidade de vida, o bem-estar, e as condições de saúde da população, além de limitar as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico na comunidade.

Gráfico 6.72: Grau de satisfação com a infraestrutura local, comunidade Três Irmãos.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Em relação a segurança hídrica, cabe destacar que assim como as demais comunidades visitadas, os moradores foram contemplados com um sistema de dessalinização destinado ao tratamento de água salina do poço local, equipamento proveniente do Programa Água para Todos, iniciativa do governo federal voltada ao acesso universal à água potável. Contudo, o equipamento encontra-se inoperante devido a deficiências técnicas que comprometem sua funcionalidade. O sistema de energia solar instalado apresenta capacidade insuficiente para suprir adequadamente as demandas energéticas do dessalinizador, configurando um dimensionamento inadequado da infraestrutura energética. Adicionalmente, as caixas d'água destinadas ao armazenamento da água tratada apresentam avarias estruturais, com rachaduras que comprometem a integridade do sistema de distribuição. Essa conjunção de falhas técnicas resulta em prejuízos significativos para a comunidade, que permanece impossibilitada de utilizar o recurso hídrico tratado para suas necessidades domésticas e produtivas locais. A situação evidencia limitações na implementação e manutenção de tecnologias de dessalinização em comunidades remotas, destacando a necessidade de planejamento técnico mais rigoroso e acompanhamento pós-instalação para garantir a efetividade das políticas públicas de acesso à água. As imagens abaixo ilustram a situação.

Figura 6.124: Sistema de dessalinização do Programa Água para Todos, Comunidade Três Irmãos.



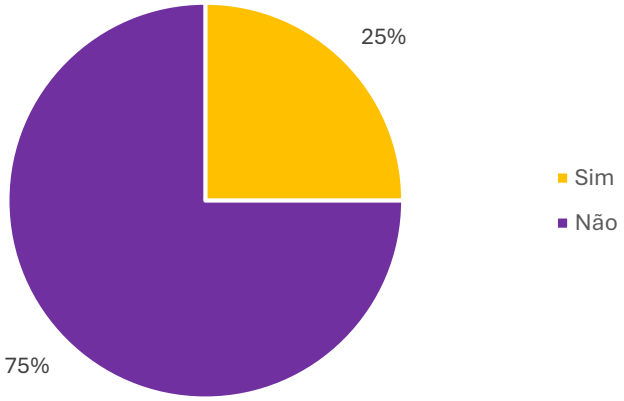
Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.4.5 Percepção do Empreendimento

A pesquisa de percepção realizada junto à comunidade investigou o nível de conhecimento dos moradores em relação à empresa Elera e ao projeto relacionado ao empreendimento em análise. Os resultados indicaram que 75% dos entrevistados declararam conhecer a empresa Elera (Gráfico 6.73) enquanto 63% afirmaram ter ciência do projeto em questão (Gráfico 6.74). Em relação ao conhecimento sobre o projeto, os entrevistados souberam por vizinhos, equipe terceirizada da empresa e pelo proprietário que terá as terras arrendadas.

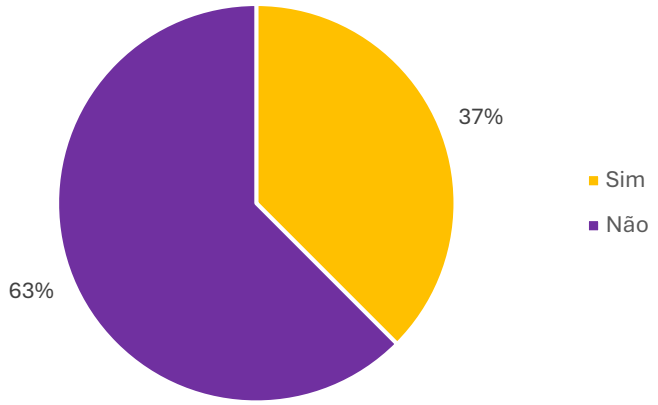
Tais dados demonstram um grau considerável de familiaridade da população local com o agente empreendedor e a iniciativa em desenvolvimento, o que constitui um elemento relevante para a compreensão do contexto social e informacional da comunidade.

Gráfico 6.73: Grau de conhecimento da Elera



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Gráfico 6.74:Grau de conhecimento do projeto



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A pesquisa realizada evidenciou uma perspectiva ambivalente dos moradores em relação ao empreendimento proposto, manifestando-se através de preocupações simultâneas quanto aos possíveis impactos negativos e reconhecimento da necessidade de desenvolvimento regional. Os resultados indicaram que, embora os residentes demonstrem inquietações relacionadas aos ruídos e riscos potenciais associados ao projeto, há uma compreensão generalizada sobre a importância do progresso econômico para a localidade.

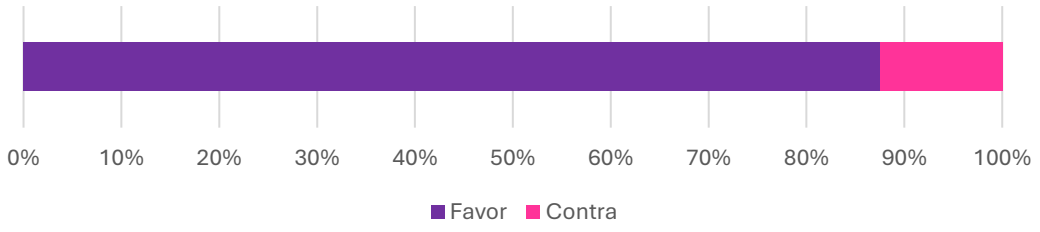
No que concerne às expectativas identificadas, observou-se que a totalidade das famílias consultadas (100%) demonstrou expectativa positiva em relação à geração de empregos, enquanto 75% dos respondentes manifestaram interesse no impacto econômico local. A valorização da região foi mencionada por 87,5% dos entrevistados como benefício esperado, ao passo que apenas 25% expressaram expectativas relacionadas à redução de impactos ambientais.

Entre as principais preocupações identificadas, destacaram-se o risco de incêndios em uma região caracterizada por condições climáticas secas, o potencial desmatamento e consequente aumento das temperaturas locais. Contudo, observou-se que alguns moradores consideraram que o impacto ambiental seria mínimo, tendo em vista que a instalação seria realizada no mesmo local das torres eólicas já existentes.

Quanto aos benefícios esperados, a pesquisa revelou expectativas relacionadas à criação de empregos permanentes, particularmente direcionados aos jovens da comunidade, bem como oportunidades de qualificação profissional. Adicionalmente, foram identificadas expectativas relacionadas à energização da produção agrícola, melhorias na infraestrutura viária, implementação de projetos sociais, reparo do sistema de dessalinização, apoio econômico às famílias e instalação de bombas nas cisternas existentes.

De forma geral os entrevistados demonstraram favorabilidade ao empreendimento, desde que considerados os pontos acima apresentados.

Gráfico 6.75: Grau de Favorabilidade sobre a implantação do empreendimento, Comunidade Três irmãos.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.5 Assentamento Primeiro de Junho

O Assentamento Primeiro de Junho localiza-se à margem da RN-120 (Figura 6.125), ao lado esquerdo no sentido de Parazinho, apresentando características típicas de um assentamento rural de pequeno porte. O Assentamento possui associação de moradores, atualmente sem presidente.

Figura 6.125: Acesso ao assentamento Primeiro de Junho.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

6.3.7.5.1 Perfil Demográfico

Com base no mapeamento de campo, foram identificadas 44 casas na comunidade, distribuídas em duas ruas. Utilizando-se a média de moradores por domicílio estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que corresponde a 3,02 habitantes por residência, estima-se que a comunidade seja composta por aproximadamente 133 pessoas.

Para complementar essa análise quantitativa, foram realizadas entrevistas em 30% das residências identificadas, totalizando 14 famílias participantes. As entrevistadas foram realizadas com homens (57,1%) e mulheres (42,9%), a maioria com mais de 60

anos, sem instrução (42%) ou ensino fundamental incompleto (35,7%), sendo que em ambos os casos os entrevistados relataram não saber ler. O tempo médio de residência é de 25 anos, sendo que 71,4% das famílias entrevistadas estão na comunidade desde sua formalização, há 27 anos.

A composição familiar relatada pelas entrevistadas envolve, em geral, dois adultos e uma a duas crianças. Em relação ao gênero, percebeu-se a predominância de mulheres na comunidade, em todas as faixas etárias.

Quadro 6.69: Dados Gerais da Assentamento Primeiro de Junho.

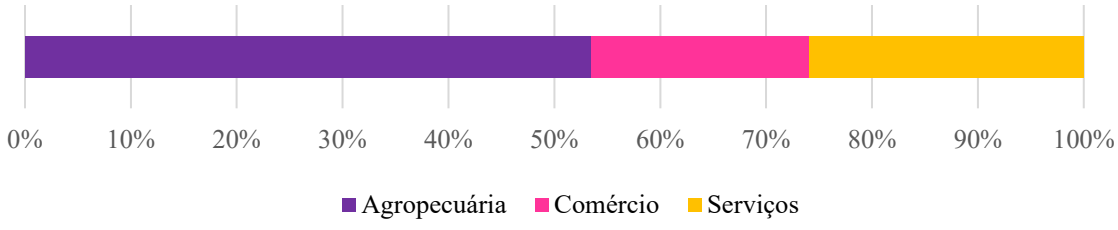
Domicílio	Pop Média (IBGE)	Pop Média (Pesq)	Estimativa População	Escolaridade	Média Tempo de Moradia
44	3,02	3,9	132 a 171	Sem instrução/ fundamental incompleto	26,5

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.5.2 Atividades Econômicas e Fontes de Renda

A estrutura econômica local caracteriza-se pelo predomínio da informalidade e da agricultura de subsistência, sendo relevante destacar que, embora a totalidade das famílias residentes desenvolva atividades agrícolas, quando analisada a distribuição da população economicamente ativa, observa-se que 52% encontram-se efetivamente engajada neste setor produtivo (Gráfico 6.76). Essa aparente discrepância reflete a natureza complementar das ocupações locais, onde a agricultura representa simultaneamente uma prática tradicional familiar e uma das múltiplas fontes de renda para a comunidade.

Gráfico 6.76: Fonte de Renda da população economicamente ativa, Assentamento Primeiro de Junho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Os moradores preservam sistemas tradicionais de manejo territorial e práticas rurais historicamente consolidadas, evidenciando uma relação intrínseca e duradoura com o território. A economia local diversifica-se através de atividades complementares, com destaque para o setor de serviços, que absorve 26% da força de trabalho economicamente ativa, seguido pelo comércio, responsável por 22% das ocupações. Cabe destacar que, diferente das demais comunidades, neste assentamento foi identificado o desenvolvimento de comércios e serviços locais, como o restaurante e a borracharia (Figura 6.126). O restaurante só funciona no sistema de agendamento ou entrega.

Figura 6.126: Economia local – Assentamento Primeiro de Junho.



Restaurante local.

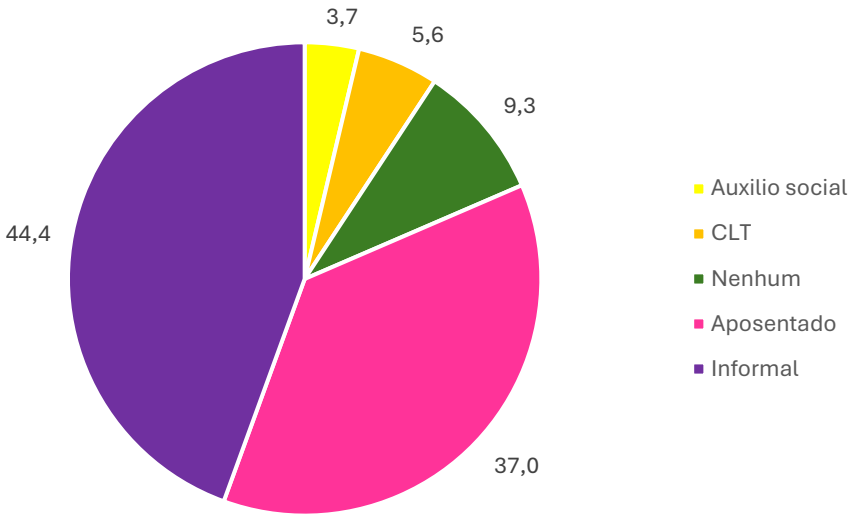


Borracharia local.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

Do ponto de vista da proteção social, verifica-se uma baixa dependência de transferências governamentais, com apenas duas unidades familiares beneficiárias de programas de auxílio social (Gráfico 6.77), justificado pelo elevado número de aposentados.

Gráfico 6.77: Origem da renda familiar (%).



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.5.3 Aspectos Culturais e Históricos

O Assentamento Rural Primeiro de Junho representa uma importante conquista da reforma agrária para os moradores, tendo sido oficialmente formalizado há 27 anos. A comunidade é formada por famílias originárias da própria região, incluindo moradores provenientes da Comunidade Limão e localidades circunvizinhas, o que conferiu ao assentamento uma base social já enraizada territorialmente.

O processo de consolidação do assentamento foi marcado por um período de resistência e persistência. Durante um ano e meio, as famílias permaneceram acampadas à beira da estrada, aguardando a conclusão dos trâmites burocráticos necessários para a formalização definitiva de seus direitos sobre a terra. Este período de espera evidenciou a determinação dos futuros assentados em garantir seu acesso à terra e à vida rural.

Inicialmente, o assentamento foi estruturado com 30 unidades residenciais. Ao longo das quase três décadas de existência, observou-se um crescimento orgânico da população, impulsionado principalmente pelos casamentos dos filhos dos primeiros assentados, que permaneceram na localidade, constituindo suas próprias famílias e ampliando a base demográfica da comunidade. A Igreja evangélica, que possui papel central como referência comunitária, também teve sua construção recente, e faz parte

desse desenvolvimento comunitário. Alguns entrevistados citaram como espaços tradicionais importantes a casa de sementes, a casa de farinha e as forrageiras, embora hoje parte deles esteja desativado (Figura 6.127).

A organização social do assentamento conta com uma associação de moradores, embora atualmente se encontre sem presidente, refletindo os desafios típicos da gestão participativa em comunidades rurais. Apesar desta lacuna na liderança formal, os mecanismos de cooperação comunitária permanecem ativos, especialmente em momentos de pressão por melhorias na infraestrutura e serviços básicos. Um exemplo significativo dessa mobilização coletiva foi o movimento organizado para o calçamento da estrada principal, demonstrando que, mesmo sem uma estrutura associativa plenamente funcional, os moradores mantêm a capacidade de articulação em prol de demandas comuns.

Figura 6.127: Locais culturais e históricos.



Igreja Evangélica.



Quadra de esportes.



Casa de Farinha desativada.



Casa de Farinha desativada.



Casa de Sementes.



Forrageira.

Fonte: Amanda Santos, 2025.

A cultura local é marcada por festas religiosas tradicionais, como:

- São João: celebrado no mês de junho, junto com o aniversário do assentamento;
- Aniversário da igreja: comemorado em novembro;
- Passeio de Moto: evento que reúne motociclistas da região, que realizam um circuito local, com saída no Assentamento Primeiro de Junho. O evento acontece no mês de julho;
- Celebrações familiares.

6.3.7.5.4 Infraestrutura

O abastecimento de água configura-se como o principal desafio enfrentado pela comunidade, cuja base econômica reside fortemente na agricultura de subsistência. O acesso à água ocorre, predominantemente, por meio de cisternas individuais, reabastecidas mensalmente por caminhões-pipa disponibilizados pela prefeitura ou pelo aproveitamento de águas pluviais (Figura 6.128). Contudo, a escassez e a precariedade do fornecimento impactam diretamente as atividades produtivas e o cotidiano da população.

Figura 6.128: Cisternas e caixas d'agua nas residências.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Além das estruturas individuais, a comunidade dispõe de uma cisterna coletiva (Figura 6.129), também reabastecida pela prefeitura, e recorre ainda à utilização de água salobra oriunda de um poço comunitário, dado que o dessalinizador encontra-se inoperante (Figura 6.130). Essa situação evidencia não apenas a fragilidade estrutural dos sistemas de abastecimento, mas também seus desdobramentos sobre a produção agrícola e a segurança hídrica da população local.

Figura 6.129: Cisterna coletiva.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.130: Dessalinizador inoperante, do Programa Água Para Todos do Governo Federal.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.131: Morador transportando água salobra para criação de animais mantida em área produtiva.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

No assentamento, não são realizados procedimentos de coleta ou tratamento dos resíduos, sendo a destinação feita exclusivamente por queima direta no solo.

A infraestrutura viária da comunidade é composta por duas principais vias: uma estrada de terra e a via central, cujo calçamento apresenta condições precárias. A demanda por melhorias estruturais tem sido uma constante nas manifestações dos moradores, refletindo-se em frequentes reivindicações dirigidas ao poder público e às empresas atuantes na região. Destaca-se, nesse contexto, que o calçamento da via principal foi executado apenas após uma mobilização coletiva dos residentes, que, em ato de protesto, interditaram a rua principal. Tal ação teve como motivação as recorrentes passagens dos caminhões pertencentes à empresa terceirizada responsável por obras nos parques eólicos, os quais, além de intensificarem a emissão de poeira, aceleraram o processo de degradação da via. A partir dessa pressão popular, a empresa envolvida foi requerida a promover as obras de recuperação e calçamento, atendendo, ainda que parcialmente, à demanda histórica da comunidade por melhores condições de circulação e acesso.

Figura 6.132: Via principal, com calçamento.



Fonte: Amanda Santos, 2025.

Figura 6.133: Segunda rua da comunidade, via sem calçamento,



Fonte: Amanda Santos, 2025.

As respostas quanto ao grau de satisfação em relação à infraestrutura atualmente disponibilizada na comunidade revelam nuances importantes acerca da percepção da comunidade sobre a prestação dos principais serviços públicos locais. Observa-se que, ainda que haja manifestações de satisfação, predominam avaliações críticas e um significativo grau de insatisfação, condicionado pela precariedade histórica e atual das infraestruturas e pela ausência do poder público no cotidiano da população.

No que tange ao abastecimento de água, o cenário é equilibrado, com 50% das famílias satisfeitas ou muito satisfeitas, contra 50% insatisfeita ou muito insatisfeita. Todavia, cabe destacar que as pessoas ditas satisfeitas ou muito satisfeitas citaram como exemplo o abastecimento emergencial devido a contaminação das telhas, e um pequeno grupo avaliou como positivo quando comparado com o ano anterior em que o abastecimento público era realizado apenas na cisterna comunitária. De forma geral, a comunidade entende que a irregularidade do acesso a água é um problema crônico.

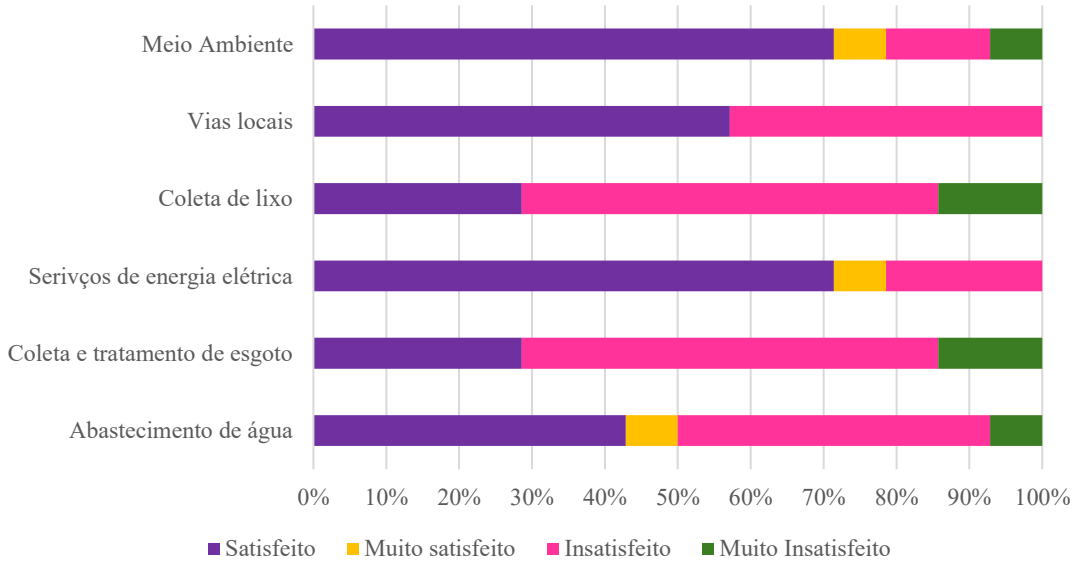
A coleta e tratamento de esgoto também apresenta significativa insatisfação (71%). A totalidade das residências recorre, até o momento, a sistemas rudimentares de fossa, que geram riscos ambientais e de saúde pública. Da mesma forma a coleta de lixo apresenta maioria insatisfeita ou muito insatisfeita (71%). Isso se explica por práticas recorrentes de queima de resíduos, uma vez que o caminhão de lixo não acessa o interior da comunidade, limitando-se a passar pela estrada principal. Tal dinâmica incrementa problemas ambientais e sanitários, além de alimentar um sentimento de desamparo com relação à atuação do poder público. Adicionalmente, alguns moradores pontuaram que a prática de queima de resíduos sólidos deve ser realizada no período do entardecer ou começo da noite, de forma a favorecer a dispersão ascendente dos poluentes. Contudo, de acordo com os entrevistados, alguns moradores realizam a prática em horários diversos, de forma a favorecer a dispersão da fumaça pela área habitada, potencializando, assim, os impactos ambientais e sanitários resultantes dessa dinâmica.

Em relação às vias locais, as avaliações oscilam entre satisfação (57%) e insatisfação (43%), com destaque para reclamações relativas à precariedade dos acessos. A estrada principal, anteriormente de terra batida, só foi calçada após intensa mobilização da população, culminando na posterior instalação de paralelepípedos. Todavia, tais avanços se deram de modo pontual, não refletindo iniciativas proativas do poder público ou manutenção sistemática.

O serviço de energia elétrica é alvo de muita satisfação (74%). A reclamação dos moradores, até mesmo aqueles que declaram satisfação é em relação ao elevado custo da energia. Por fim, a avaliação relativa ao meio ambiente revela satisfação marcante. As considerações negativas recaem especialmente sobre a extração ilegal de madeira em áreas de preservação e sobre o impacto de práticas inadequadas de descarte de resíduos.

No Gráfico 6.78 é possível observar o grau de satisfação geral com todos os serviços.

Gráfico 6.78: Grau de satisfação com a infraestrutura local, Assentamento Primeiro de Junho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.7.5.5 Percepção do Empreendimento

A análise dos dados coletados revela um cenário heterogêneo quanto ao conhecimento e percepção da comunidade local em relação à empresa ELERA e o projeto de implantação de instalação de placas de energia fotovoltaica no Parque Renascença V. Dos entrevistados, apenas 20% demonstraram conhecer a empresa, evidenciando um baixo nível de reconhecimento institucional entre os moradores. Esta parcela reduzida de conhecimento direto da empresa contrasta com a circulação de informações sobre ações

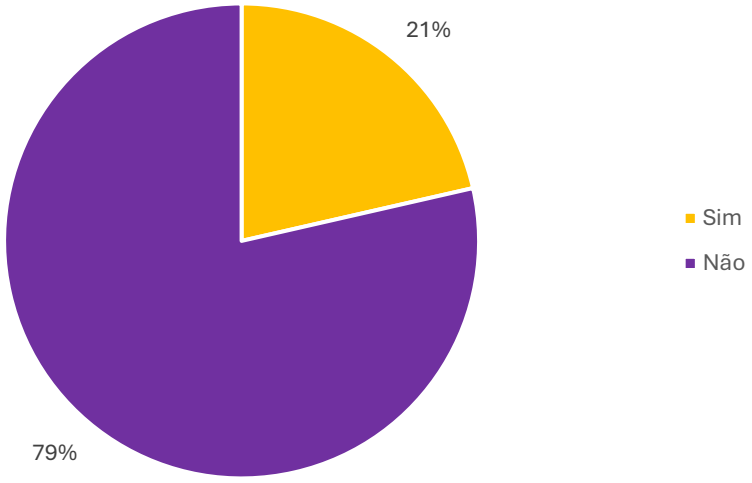
da empresa na própria comunidade, indicando uma desconexão entre a identidade corporativa e as ações práticas desenvolvidas no território.

No que concerne ao conhecimento sobre a instalação de placas fotovoltaicas, observa-se que 30% dos respondentes estavam cientes da iniciativa, percentual superior ao conhecimento sobre a própria empresa. Este dado sugere que as informações sobre o projeto específico circulam de forma mais efetiva na comunidade do que o conhecimento institucional da ELERA. É relevante destacar que todos os entrevistados que demonstraram conhecimento sobre o projeto fotovoltaico obtiveram essas informações através de conversas informais na comunidade, revelando que a comunicação horizontal entre moradores constitui o principal canal de disseminação de informações sobre o empreendimento.

Entre aqueles que conhecem a empresa, as percepções sobre sua importância regional apresentam-se de forma ambivalente. Enquanto uma parcela reconhece os benefícios potenciais, como a geração de empregos e melhorias para a região, outros destacam aspectos operacionais, como a resolução de problemas locais e ações de limpeza ambiental. Contudo, registra-se também dificuldades de comunicação, com um dos entrevistados relatando problemas para compreender as informações transmitidas pela empresa, o que pode indicar lacunas nos processos de diálogo com a comunidade.

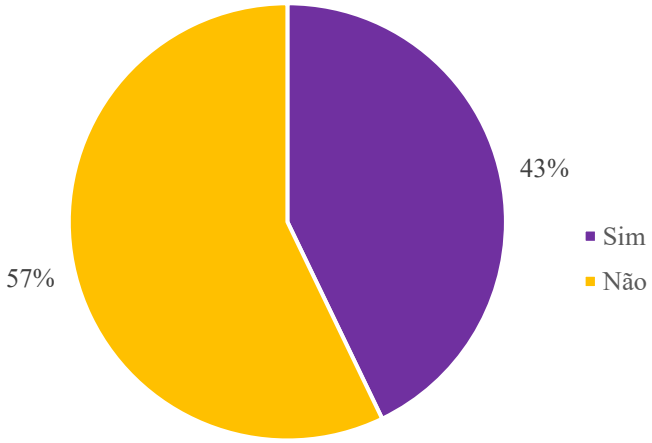
A predominância de respostas negativas quanto ao conhecimento da empresa (80%) e do projeto fotovoltaico (60%) evidencia a necessidade de estratégias mais efetivas de comunicação e engajamento comunitário. O fato de que as informações circulam predominantemente através de conversas informais sugere que canais oficiais de comunicação não estão sendo utilizados adequadamente ou não estão alcançando a população de forma satisfatória. Esta realidade aponta para a importância de desenvolver mecanismos mais diretos e acessíveis de diálogo com a comunidade, considerando as especificidades locais e as formas preferenciais de comunicação dos moradores.

Gráfico 6.79: Grau de conhecimento da Elera



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Gráfico 6.80: Grau de conhecimento do projeto



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

A análise dos dados coletados revela que as expectativas da comunidade em relação ao empreendimento concentram-se, predominantemente, em três dimensões principais. A geração de empregos emerge como a expectativa mais recorrente, sendo mencionada por 80% dos respondentes, evidenciando a percepção do projeto como vetor

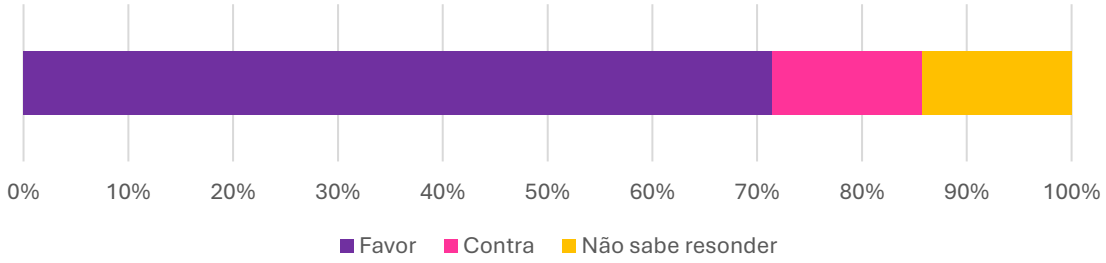
de oportunidades laborais para a população local. A valorização da região constitui a segunda expectativa mais citada, presente em 60% das respostas, indicando que os moradores reconhecem o potencial do empreendimento para promover o desenvolvimento territorial. O impacto na economia local representa a terceira expectativa mais significativa, mencionada por 70% dos entrevistados, demonstrando a compreensão do projeto como catalisador de dinamização econômica regional. Neste ponto citam o restaurante como principal beneficiador, já que durante as obras o comércio recebe um número alto de clientes advindos das obras.

Quanto às preocupações, observa-se que 60% dos respondentes não manifestaram inquietações específicas em relação ao projeto, sugerindo uma postura predominantemente receptiva da comunidade. Entretanto, 40% dos entrevistados expressaram preocupações diversas, destacando-se as questões ambientais como principal foco de atenção. Entre os aspectos mencionados, o desmatamento aparece como preocupação central, refletindo a consciência ambiental dos moradores. Adicionalmente, foram identificadas preocupações relacionadas aos impactos durante a fase de construção, incluindo questões de infraestrutura viária e organização do espaço local. Por conta do episódio de contaminação das telhas devido a problemas com as turbinas eólicas, muitas respostas envolviam receios em relação a possíveis impactos desse tipo que pudessem acontecer com as placas solares, mas que no momento os moradores não possuem capacidade de responder.

Apesar das limitações identificadas quanto ao conhecimento institucional sobre a empresa ELERA e à circulação restrita de informações acerca de seus projetos, observa-se que a favorabilidade em relação à implantação do empreendimento é significativa. De acordo com os dados coletados, 71% dos respondentes declararam-se favoráveis à iniciativa, indicando que predomina na comunidade a percepção de que os benefícios potenciais, como geração de empregos e desenvolvimento local, superam possíveis preocupações.

Por outro lado, 14% dos entrevistados manifestaram posicionamento contrário ao projeto, enquanto uma parcela equivalente (14%) afirmou não saber ou preferiu não responder. Esses resultados evidenciam que, mesmo em um contexto marcado por certo desconhecimento ou circulação informal de informações, o apoio ao empreendimento é expressivamente superior ao índice de resistência ou indecisão, apontando para uma predisposição positiva da comunidade diante das transformações propostas.

Gráfico 6.81: Grau de favorabilidade do projeto, Assentamento Primeiro de Junho.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

Os benefícios almejados pelos moradores evidenciam demandas estruturais e sociais específicas da comunidade. A construção de poços profundos para garantir o abastecimento de água constitui a demanda mais recorrente, mencionada por múltiplos respondentes, indicando deficiências na infraestrutura hídrica local. Nesse mesmo sentido, um dos entrevistados sugere a implantação de rede de abastecimento de água conectada a adutora do Boqueirão, localizado no município de Parazinho. A criação de empregos duradouros, particularmente para jovens e filhos de moradores, representa uma expectativa consistente, demonstrando a preocupação com a sustentabilidade das oportunidades laborais. A melhoria da infraestrutura viária, incluindo o calçamento das vias, surge como demanda complementar, evidenciando a necessidade de adequação das condições de mobilidade urbana.

A análise das percepções dos moradores revela uma postura predominantemente otimista em relação ao projeto, caracterizada por expectativas econômicas e sociais elevadas. As preocupações manifestadas, embora relevantes, concentram-se principalmente em aspectos ambientais e de infraestrutura, demonstrando maturidade na avaliação dos possíveis impactos. Os benefícios desejados refletem demandas estruturais legítimas da comunidade, particularmente no que se refere ao acesso à água, geração de empregos e melhoria da infraestrutura local. Este conjunto de percepções sugere que a implementação do empreendimento é vista pela comunidade como oportunidade de desenvolvimento, desde que acompanhada de medidas adequadas de mitigação ambiental e investimentos em infraestrutura comunitária.

6.3.8 Patrimônios histórico, cultural e arqueológico

6.3.8.1 Arqueológico Norte-Rio-Grandense

A arqueologia no Rio Grande do Norte tem se consolidado como uma área de grande relevância para o estudo das sociedades pretéritas e suas interações com o ambiente. Os primeiros trabalhos arqueológicos no estado começaram na década de 1960, com o Instituto de Antropologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que mais tarde se transformou no Museu Câmara Cascudo (MCC). Este museu desempenhou um papel fundamental na preservação e estudo de vestígios arqueológicos, reunindo um acervo de cerca de 200 mil peças, incluindo instrumentos líticos, cerâmicas pré-coloniais e ossos humanos, coletados em diversas regiões do estado.

Entre os principais sítios arqueológicos do estado, destaca-se o Lajedo de Soledade, localizado em Apodi, na Chapada do Apodi. Este sítio é conhecido por abrigar pinturas rupestres e fósseis de animais da era glacial, além de ser uma das maiores exposições de rocha calcária da Bacia Potiguar. Outro destaque são os petróglifos do Seridó, encontrados em cerca de 50 sítios arqueológicos na região, com gravações em pedra que datam de milhares de anos. Esses vestígios revelam aspectos culturais e artísticos das populações primitivas que habitaram o estado.

A pesquisa arqueológica no Rio Grande do Norte também tem abordado períodos históricos mais recentes. Estudos realizados próximos à Fortaleza dos Reis Magos e à antiga catedral metropolitana de Natal revelaram importantes achados, como o túmulo de André de Albuquerque Maranhão. Além disso, investigações sobre a ocupação francesa e holandesa durante os séculos XVI e XVII têm utilizado a arqueologia como suporte para compreender aspectos materiais da colonização e suas influências na formação da sociedade contemporânea

6.3.8.2 Contexto Arqueológico Local

O conhecimento sobre a ocupação humana na área do município de Parazinho, está sendo ampliado pelo aporte de dados oriundos das pesquisas de Arqueologia Preventiva já desenvolvidos na região. Entretanto, existem antecedentes de pesquisas acadêmicas que cobriram setores do litoral. Atualmente os dados mais recentes são os fornecidos pelos projetos de arqueologia preventiva que estão sendo desenvolvidos na

região. A necessidade de estudo do patrimônio cultural durante o processo de licenciamento dos empreendimentos impactantes tem contribuído com a identificação, cadastramento e estudo de sítios arqueológicos, até então desconhecidos.

Em consulta ao Sistema Nacional de Informações Culturais - SNIC do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) foram encontrados os sítios e bens arqueológicos no município de Parazinho, compilados no Quadro 6.70. No âmbito do Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica realizado em 2010 para os Parques Eólicos Renascença I, II, III e IV, foram registrados sítios arqueológicos e a presença de materiais líticos. Entre os sítios identificados, destacam-se os Sítios Três Irmãos I, II, III e IV.

Quadro 6.70:Informações dos sítios arqueológicos do município de Parazinho.

Fonte	**Sítio/Bem**	**Categoria**	**Registro Arqueológico**	**Coordenadas Geográficas – UTM Datum SIRGAS2000**	
				Latitude	**Longitude**
CNSA RN00286	Três Irmãos I	Histórico	Sítio arqueológico histórico relacionado à difusão das fazendas de algodão na região do município de Baixa Verde (atual João Câmara) no primeiro quartel do século XX	9412246.02	180021.03
CNSA RN00287	Três Irmãos II			9413204.01	177876.99
CNSA RN00288	Três Irmãos III		Ocupação pré-histórica de grupo caçador-coletor caracterizado por vestígios de lascamento e matérias-primas.	9415289.27	175538.94
CNSA RN00289	Três Irmãos IV		Sítio multicomponencial caracterizado por vestígios de uma ocupação histórica semelhante à verificada nos sítios relacionados e uma ocupação pré-histórica de caçadores-coletores.	9414739.97	175309.98
CNSA RN00587	Queimada	Pré-colonial	Sítio arqueológico com presença de grande quantidade de vestígios líticos e algumas ocorrências cerâmicas	9420292.97	172913.02
CNSA RN00589	Lagoa		Sítio arqueológico apresentando vestígios de lascamento e raros fragmentos	9413805.97	169012.99
CNSA RN2408805	Escadilha		Sítio pré-histórico com evidências de materiais líticos lascados em superfície, a céu aberto.	9418746.02	174161.05
CNSA RN2408805	Nova Esperança			9415496.98	174098.03
CNSA RN2408805	São Luís			9416021.00	173098.96

CNSA RN2408805	Sítio Severo		Sítio arqueológico constituído eminentemente por materiais líticos lascados, depositados numa profundidade de 20cm da camada superficial do solo.	9419561.01	177458.99

Fonte: IPHAN, Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, sítios arqueológicos registrados no SICG, 2025.

6.3.9 Licenciamento Arqueológico

O processo de licenciamento arqueológico do empreendimento, registrado sob o nº 01450.000644/2025-29 no IPHAN, foi classificado como Nível II, o que exige o acompanhamento arqueológico em campo, sob a responsabilidade de um arqueólogo habilitado. Nessa modalidade, além do Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE), é necessário apresentar o Termo de Compromisso do Arqueólogo Coordenador (TCA), o currículo do arqueólogo responsável e o projeto de acompanhamento arqueológico, que deve incluir o cronograma de execução das obras e o envio dos relatórios parciais e final do acompanhamento, conforme previsto na Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015.

De acordo com a análise prévia do IPHAN, não foram identificados bens tombados ou valorados em nível federal na Área de Influência Direta (AID) nem na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Entretanto, observa-se que a AID se sobrepõe à Área de Abrangência de Bens Registrados (AABR), incluindo bens culturais imateriais de abrangência nacional, como o Ofício das Baianas de Acarajé, a Roda de Capoeira, o Ofício dos Mestres de Capoeira, as Matrizes Tradicionais do Forró, a Literatura de Cordel, o Choro e os Saberes e as Práticas das Parteiras Tradicionais do Brasil. Além desses, também estão presentes bens de abrangência regional, como o Teatro de Bonecos Popular do Nordeste e o Repente, ambos com reconhecimento na região que inclui o estado do Rio Grande do Norte.

Diante desse contexto, o processo aguarda a emissão do Termo de Referência Específico (TRE) por parte do IPHAN – RN, conforme apresentado o Parecer Técnico nº 13/2025 - IPHAN-RN/DITEC IPHAN-RN/IPHAN, disponível no anexo IX. Esse documento deverá detalhar a obrigatoriedade do TCE e dos demais instrumentos necessários, assegurando que o acompanhamento arqueológico seja realizado conforme as normas do IPHAN e que eventuais impactos sobre bens registrados sejam devidamente avaliados e mitigados. Ressalta-se que, embora não haja bens culturais imateriais

registrados diretamente na ADA ou na AID, a sobreposição com Área de Ocorrência de Bens Registrados (AOBR) exige a adoção de medidas preventivas e o cumprimento rigoroso das exigências legais, garantindo assim a conformidade do empreendimento com a legislação de proteção ao patrimônio cultural.

6.3.10 Comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas

Os Povos e Comunidades Tradicionais no Brasil são grupos caracterizados por práticas, saberes e modos de vida transmitidos entre gerações, que moldam formas particulares de organização e reprodução social. Essas comunidades possuem uma relação indissociável com os territórios que ocupam e os recursos naturais que utilizam, sendo essas conexões fundamentais para sua identidade cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. O Decreto nº 6.040/2007 instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, definindo-os como:

> *"grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007)."*

A partir desse Decreto, a autoatribuição coletiva de uma identidade cultural diferenciada tornou-se o critério fundamental para a legitimação jurídica desses grupos no Brasil. Esse reconhecimento jurídico está diretamente relacionado à consciência identitária coletiva, conforme destacado por Costa Filho (2010) e alinhado à Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), da qual o Brasil é signatário. Essa convenção consagra o princípio da "consciência da própria identidade" como elemento central para o reconhecimento dos povos tradicionais. Assim, é por meio dessa autoatribuição identitária que esses grupos passam a ser juridicamente reconhecidos por sua "tradicionalidade".

Além disso, os direitos territoriais desses povos estão garantidos pela Constituição Federal de 1988. Os artigos 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições

Constitucionais Transitórias asseguram aos povos indígenas e às comunidades remanescentes de quilombos o direito à posse e à propriedade definitiva das terras que ocupam tradicionalmente. Esses direitos também são protegidos no âmbito do licenciamento ambiental brasileiro. Empreendimentos que possam impactar Terras Indígenas ou Territórios Remanescentes de Quilombos delimitados oficialmente devem seguir ritos específicos e critérios rigorosos para avaliação dos impactos ambientais (BRASIL, 2015).

6.3.10.1 Povos indígenas

A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), órgão oficial indigenista do Estado brasileiro, passou a integrar o recém-criado Ministério dos Povos Indígenas em janeiro de 2023, adotando o nome atual (BRASIL, 2023). Entre suas principais atribuições institucionais, a FUNAI é responsável por coordenar e implementar políticas voltadas à proteção e promoção dos direitos dos povos indígenas, além de atuar no controle e mitigação de impactos ambientais que possam afetar Terras Indígenas devido a interferências externas (FUNAI, 2023).

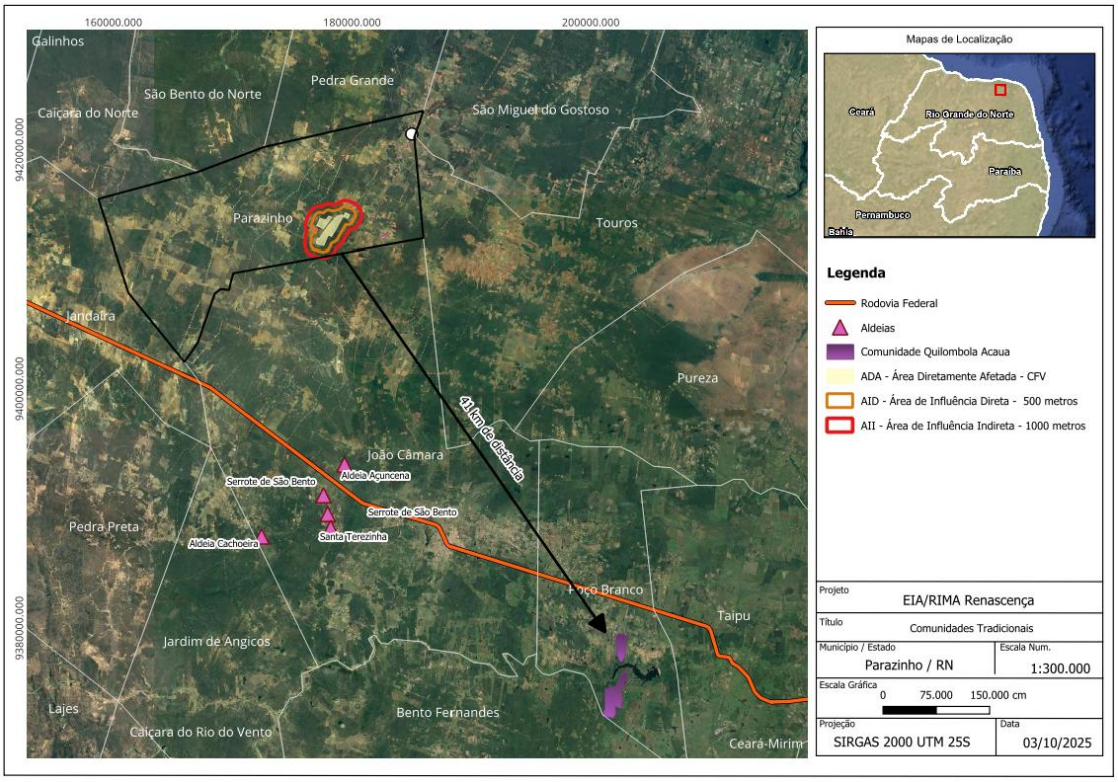
No Rio Grande do Norte, as terras indígenas ainda não possuem demarcação oficial, apesar da presença de comunidades autodeclaradas como indígenas, sendo assim é o Estado com a menor população indígena no Brasil, segundo o Censo de 2022 do IBGE, o estado conta com uma população indígena estimada em 11.725 pessoas, distribuídas em nove municípios que concentram 80% dessa população, mas nenhuma terra indígena foi oficialmente delimitada até o momento.

O estado abriga treze comunidades indígenas espalhadas por diferentes regiões: os Sagi-Trabanda, em Baía Formosa, cujo povo se declara Potiguara; os Catu, em Canguaretama e Goianinha, que se identificam Potiguaras Eleotérios; os Amarelão, em João Câmara, que dividem-se nas comunidades de Serrote de São Bento, Santa Terezinha, Marajó, Açuncena e Cachoeiras, formadas por um único povo que se denomina Mendonças Potiguaras do Amarelão, estes índios tem inclusive migrado para a capital do Estado, firmando-se no Conjunto Cidade Praia; os Caboclos de Açú, que se afirmam índios Caboclos; a comunidade da Lagoa do Tapará, formada por Tapuias Trarairiús, uma das mais importantes tribos tapuias; e da Lagoa do Apodi, cujos índios se reconhecem

Tapuias Paiacús. Em Natal, ainda temos a comunidade de Gamboa do Jaguaribe que se identifica como Potiguara.

Dessa forma, **não foram** identificadas Terras Indígenas no município de Parazinho, nem em áreas situadas a menos de 8 km do empreendimento, conforme pode ser verificado na Figura 6.134. Essa ausência indica que o projeto não interfere diretamente em territórios indígenas oficialmente delimitados ou reconhecidos, eliminando a necessidade de medidas específicas relacionadas à proteção de tais áreas no contexto do licenciamento ambiental.

Figura 6.134: Comunidades Tradicionais.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.10.2 Comunidades Remanescentes de Quilombos

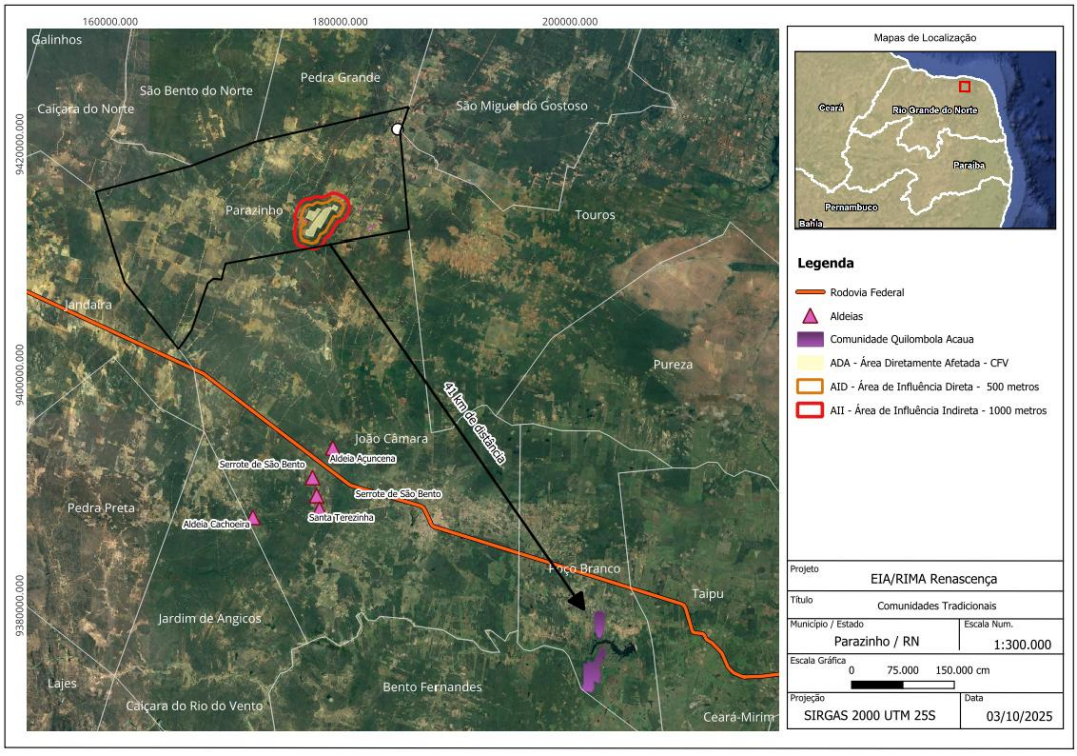
De acordo com o Decreto nº 4.887/2003, as comunidades remanescentes de quilombos são definidas como "grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas e com ancestralidade negra relacionada à resistência à opressão histórica

sofrida" (BRASIL, 2003). A Fundação Cultural Palmares (FCP), autarquia vinculada ao Ministério da Cultura desde 2023, desempenha um papel central na promoção e preservação da cultura afro-brasileira. Entre suas competências exclusivas está a emissão das Certidões de Autodefinição às comunidades quilombolas, além de sua inscrição em um cadastro geral (FCP, 2022).

O Decreto nº 11.232/2022 reafirmou a competência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para coordenar as atividades de licenciamento ambiental em terras ocupadas por remanescentes de quilombos, em articulação com os órgãos ambientais responsáveis. O INCRA também é responsável pela identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras tradicionalmente ocupadas por essas comunidades (BRASIL, 2022). Essas medidas são fundamentais para garantir os direitos territoriais das comunidades quilombolas e preservar seu modo de vida.

A consulta à base de dados da FCP, não foram identificadas Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) certificada no município de Parazinho, nem em áreas situadas a menos de 8 km do empreendimento, conforme apresentada na Figura 6.135.

Figura 6.135: Comunidades Tradicionais.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.10.3 Projetos de Assentamento

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) é uma autarquia federal responsável pela implementação da política de reforma agrária e pelo gerenciamento das políticas fundiárias federais. Entre suas principais atribuições está a criação e gestão de Projetos de Assentamento (PAs), que visam democratizar o acesso à terra, promover o desenvolvimento rural sustentável e garantir a inclusão social no campo.

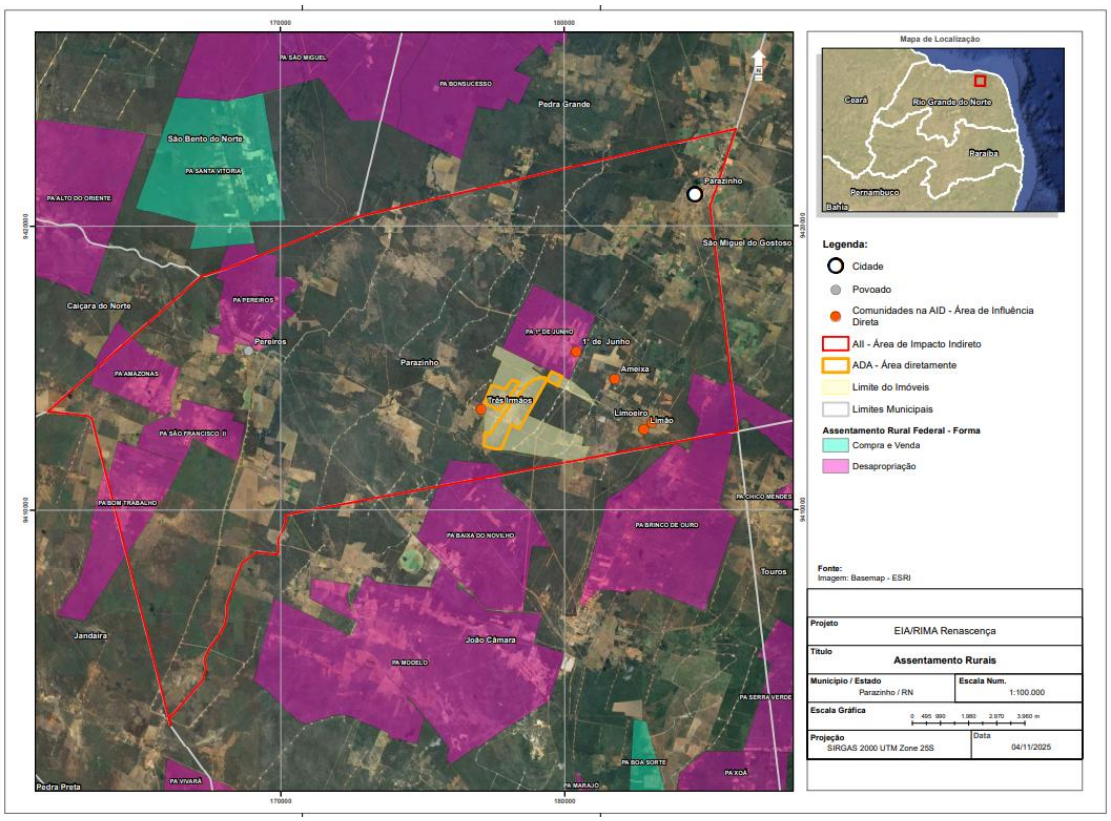
No município de Parazinho, destacam-se três principais assentamentos rurais: Bom Trabalho, São Francisco e 1º de Junho. O Assentamento Pereiros está localizado entre os municípios de Parazinho e São Bento do Norte. Já os assentamentos Modelo e Baixa do Novilho fazem divisa com Parazinho e o município de João Câmara, contribuindo para o fortalecimento das atividades rurais e a integração entre os territórios. Por sua vez, o Assentamento Brinco de Ouro está situado na divisa entre João Câmara, Touros, e Parazinho,

Esses assentamentos são fruto da política de reforma agrária implementada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e têm como objetivo promover o acesso à terra e o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

O Assentamento Bom Trabalho é um dos mais conhecidos na região, sendo mencionado em diversas notificações do INCRA como parte dos esforços para democratizar a ocupação fundiária. Já os assentamentos São Francisco e Primeiro de Junho. também desempenham um papel relevante na agricultura familiar local, contribuindo para a subsistência das famílias e fortalecendo a economia rural. Esses projetos são fundamentais para a inclusão social e produtiva dos agricultores, além de promoverem práticas sustentáveis no semiárido potiguar.

Contudo, é importante destacar que o empreendimento não se encontra em área de assentamento rural, sendo o Assentamento Primeiro de Junho o mais próximo, limitando-se à divisa da propriedade. Todas as áreas diretamente envolvidas pertencem a propriedades particulares, o que reforça a inexistência de impactos diretos sobre territórios destinados à reforma agrária ou sobre comunidades rurais.

Figura 6.136: Localização dos projetos de assentamento em relação à ADA do empreendimento.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.11 Paisagem

A análise da paisagem é uma ferramenta essencial para compreender as dinâmicas e interações entre sociedade e natureza em um espaço geográfico específico. Embora amplamente consolidada no meio acadêmico, o conceito de paisagem apresenta diferentes interpretações dentro das abordagens geográficas. Segundo Ab'Sáber (2003), a paisagem é resultado de processos fisiográficos e biológicos acumulados ao longo do tempo, constituindo um patrimônio coletivo dos povos que historicamente a utilizaram como território para suas comunidades. Esses processos antigos, entretanto, foram remodelados e transformados por intervenções humanas recentes.

Mendonça (2003) complementa essa visão ao destacar que a paisagem não é apenas um elemento ambiental, mas também um produto cultural resultante da interação entre o meio ambiente e as atividades humanas. Sua análise envolve aspectos estéticos, culturais e ecológicos, permitindo avaliar tanto os impactos das ações humanas quanto o

valor simbólico e histórico que ela representa. Assim, a paisagem é vista como uma síntese dinâmica que reflete as transformações naturais e sociais ao longo do tempo.

A percepção sobre a paisagem tende a ser mais sensível para aqueles que nela convivem diariamente, enquanto pode se apresentar como algo completamente novo para aqueles que chegam pela primeira vez. Essa convivência com a paisagem torna evidente o impacto dos empreendimentos fotovoltaicos, que promovem mudanças significativas com a instalação das placas solares. Essas alterações na paisagem são perceptíveis independentemente do grau de familiaridade que essas infraestruturas possam transmitir aos terrenos vizinhos.

O Complexo Fotovoltaico Renascença está localizado em um território que combina propriedades com vegetação nativa, áreas de pastagens e empreendimento de geração de energia eólica. Essa configuração reflete a coexistência de diferentes usos do solo em uma região predominantemente rural, reconhecida tanto por seu valor paisagístico quanto por sua relevância econômica, integrada às características locais.

A percepção da paisagem pelos habitantes e visitantes da região é influenciada pelos empreendimentos de geração de energia elétrica. No caso do projeto Fotovoltaico, a Área Diretamente Afetada (ADA) destaca-se na região pelo caráter inédito da instalação de superfícies ocupadas por módulos fotovoltaicos. Essa transformação na paisagem ressalta o impacto visual e cultural que tais infraestruturas podem gerar em um território historicamente caracterizado por atividades rurais e pela convivência harmoniosa com o ambiente natural.

6.3.12 Imóveis rurais que integram a área do empreendimento

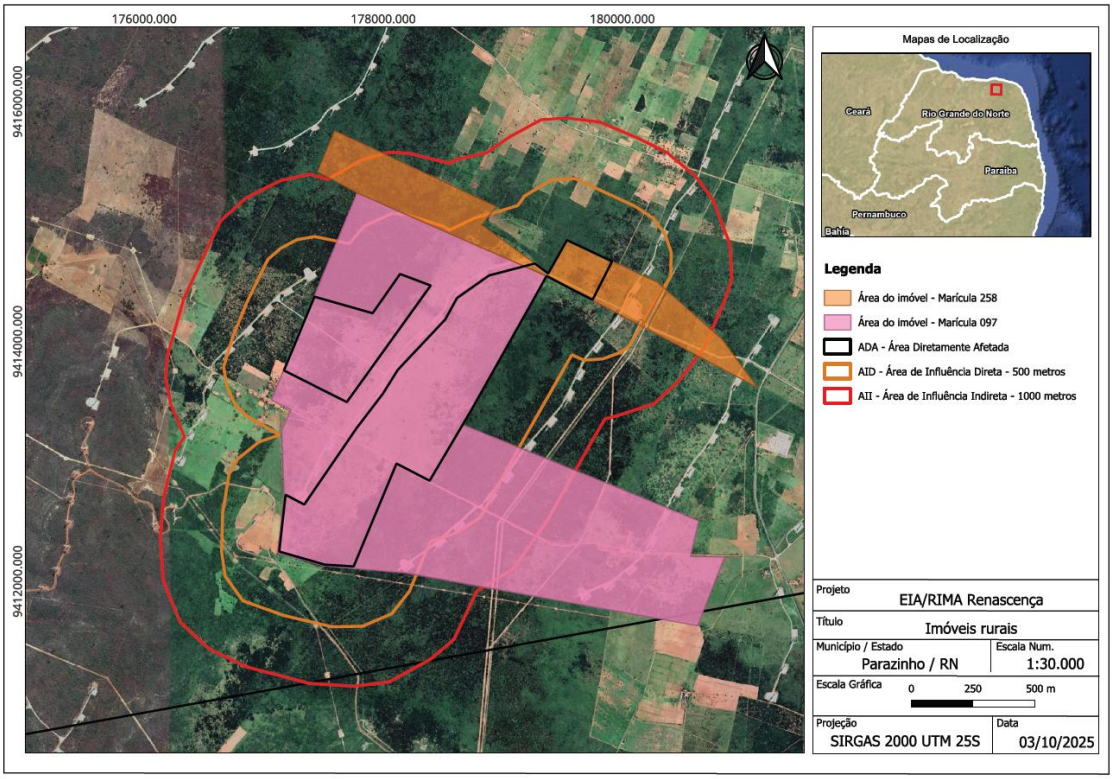
Os imóveis rurais que compõem o Complexo Fotovoltaico Renascença estão detalhados no Quadro 6.71 e são os mesmos que integram o Complexo Eólico Renascença, evidenciando a coexistência de diferentes fontes de geração de energia renovável na mesma área. Essas propriedades rurais, localizadas no município de Parazinho, possuem características típicas da região, como a presença de vegetação nativa da Caatinga e áreas destinadas a pastagens e agricultura.

Quadro 6.71: Caracterização dos imóveis rurais identificados na ADA do empreendimento.

Identificação do imóvel	Proprietários	N° da Matrícula	Área imóvel rural (ha)	Área arrenda da (ha)	Área RL (ha)	N° do CAR
Fazenda Boa União	Pedro Teixeira do Nascimento e Maria Das Dores Cunha Do Nascimento	097	687,12	687,12	132,02	RN-2408805-65A9.E86C.6395.430D.8270.47AF.07C1.8657
Três Irmãos	João Batista Soares Cunha EIRELI – ME	258	118,04	118,04	23,34	RN-2408805-530EED3AC05F4B47995409BA6811198C

As matrículas, suas respectivas Escrituras Públicas e os contratos de arrendamento estão disponibilizados no Anexo II. Na Figura 6.137 apresenta as propriedades na qual o empreendimento será instalado e o número das matrículas.

Figura 6.137: Mapa de Localização dos imóveis.



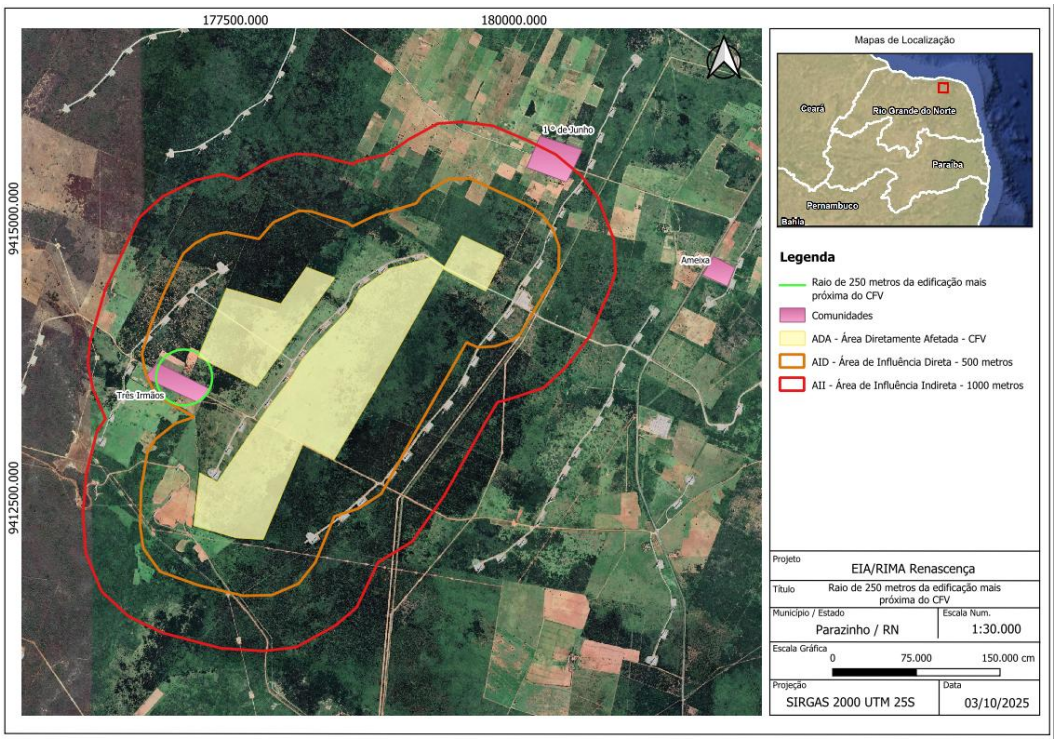
Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.13 Distâncias dos equipamentos

A distância mínima entre os módulos fotovoltaicos e as edificações mais próximas foi estabelecida em 200 metros, em conformidade com as exigências do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), conforme previsto no Termo de Referência (TR) do estudo. Essa delimitação visa garantir a segurança das comunidades locais e minimizar potenciais interferências decorrentes da implantação e operação do empreendimento, como ruídos, sombreamento e reflexos luminosos.

A análise espacial representada no mapa de raio de 250 metros demonstra que não há edificações residenciais ou ocupações humanas permanentes dentro da faixa de segurança adotada. As comunidades identificadas, Três Irmãos, 1º de Junho e Ameixa encontram-se fora do limite mínimo estabelecido, reforçando a adequação locacional do Complexo Fotovoltaico Renascença. A localização e as distâncias relativas estão representadas na Figura 6.138, que apresenta a poligonal da Área Diretamente Afetada (ADA) e sua relação com as estruturas existentes.

Figura 6.138: Distância entre os módulos fotovoltaicos e as edificações mais próximas do CFV Renascença.



Fonte: Elera Renováveis, 2025.

6.3.14 Análise Integrada

O diagnóstico demográfico do município de Parazinho revela uma redução populacional nos anos analisados, com predominância da população urbana em relação à rural. A análise das pirâmides etárias aponta para uma queda na taxa de fecundidade e um aumento na expectativa de vida, fatores que influenciam diretamente o planejamento e o direcionamento de políticas públicas nas áreas de saúde, educação, trabalho e lazer. Essas mudanças demográficas refletem a necessidade de adaptação das ações governamentais e privadas para atender às novas demandas da população.

No entanto, o município enfrenta desafios significativos relacionados à infraestrutura e aos serviços de saúde pública. Parazinho não dispõe de hospitais ou unidades especializadas, limitando o atendimento a casos de maior complexidade. Essa carência obriga os moradores a buscar assistência médica em municípios vizinhos, como João Câmara, ou em centros urbanos maiores, dificultando o acesso a serviços essenciais. A situação reforça a necessidade de investimentos integrados para ampliar a capacidade de atendimento local e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos.

No âmbito da assistência social, Parazinho conta com estruturas como o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Conselho Tutelar; e Secretaria de Assistência Social, localizados no centro do município. Esses estabelecimentos desempenham um papel fundamental no atendimento às populações vulneráveis, permitindo que os moradores realizem cadastros e acompanhem sua situação socioeconômica. Apesar disso, há uma demanda crescente por políticas mais abrangentes que promovam inclusão social e reduzam as desigualdades.

A população também manifesta preocupações relacionadas ao desemprego e à ausência de políticas efetivas para fomentar a empregabilidade na região. Nesse contexto, há uma expectativa significativa de que os empreendimentos voltados à geração de energias renováveis possam contribuir para a criação de empregos e oportunidades econômicas para os moradores locais. A integração entre iniciativas públicas e privadas é essencial para atender às demandas da comunidade e promover o desenvolvimento sustentável do município.

Na Área de Influência Direta (AID), observa-se uma ausência de infraestrutura básica de saneamento, o que gera desafios significativos para a qualidade de vida da população local. Entre as principais consequências desse cenário está a queima de

resíduos sólidos, uma prática comum devido à inexistência de coleta pública e destinação adequada dos resíduos nas zonas rurais que compõem a AID. Além disso, o abastecimento de água por caminhão-pipa limita o uso da água para atividades produtivas, como o plantio, impactando especialmente a agricultura familiar, que depende diretamente desse recurso.

Na área urbana, foram identificadas condições mais favoráveis em termos de infraestrutura. A região conta com coleta regular de resíduos sólidos, abastecimento de água por meio da rede geral, e algumas residências possuem cisternas para armazenamento, o que contribui para uma maior autonomia hídrica. Essas amenidades urbanas contrastam com as dificuldades enfrentadas nas áreas rurais, evidenciando desigualdades no acesso a serviços essenciais entre os diferentes territórios do município.

Na economia de Parazinho, o setor terciário destaca-se como o mais dinâmico, abrangendo atividades de comércio, serviços e administração pública. Esse segmento concentra a maior parte da força de trabalho local e desempenha um papel crucial no impulso ao consumo interno. Com a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, projeta-se um aumento na contribuição do setor secundário, especialmente devido à geração de energia renovável e às atividades associadas. Quanto à percepção dos moradores sobre o empreendimento, foi apontada como positiva a possível geração de empregos para as comunidades locais, sendo vista como uma oportunidade para melhorar a qualidade de vida e aumentar a renda da população.

7 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos ambientais associados às fases de planejamento, instalação, operação e descomissionamento do empreendimento fotovoltaico é essencial para garantir que o desenvolvimento do projeto ocorra de forma sustentável e responsável. Essas fases apresentam diferentes tipos de interferências nos meios físico, biótico e socioeconômico, exigindo uma análise detalhada para identificar tanto os impactos negativos quanto os benefícios potenciais.

Durante o planejamento, os principais desafios incluem a escolha da localização e a elaboração de estratégias para minimizar alterações no ambiente natural. Já na fase de instalação, destacam-se impactos como a supressão da vegetação nativa, movimentação do solo e geração de resíduos, que podem afetar ecossistemas locais e a qualidade do solo e da água, aumento na demanda de geração de empregos.

Por outro lado, a fase de operação apresenta impactos mais concentrados em aspectos visuais e no microclima local, enquanto oferece benefícios significativos, como a geração de energia limpa e a redução da emissão de gases de efeito estufa. Já para a fase de descomissionamento os impactos, apesar da menor significância, se aproximam dos impactos da fase de instalação com movimentação de solo para retirada dos painéis e geração de resíduos que podem afetar ecossistemas locais e qualidade do solo e da água, além de um aumento na demanda de geração de empregos, apesar desta ser muito menor do que aquela do período de instalação. Assim, uma abordagem integrada que considere as especificidades de cada etapa é fundamental para mitigar os impactos negativos e maximizar os ganhos ambientais e sociais do empreendimento.

Para cada impacto potencial identificado ou previsto, e posteriormente avaliado, foram analisadas as possibilidades de mitigação de seus efeitos negativos, bem como a potencialização dos efeitos positivos. Essa análise resultou na proposição de medidas mitigadoras ou potencializadoras, no caso de impactos positivos, as quais foram organizadas na forma de programas ambientais apresentado no item 10 deste estudo.

Para a identificação dos impactos no meio físico e no biótico foram consideradas as características do empreendimento e a abrangência das áreas de influência deste, notadamente a AID e a ADA. Já para o meio socioeconômico, a AII também se mostrou relevante na avaliação de impactos.

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado, não foram identificados impactos sobre a vegetação do Bioma Mata Atlântica, Unidades de Conservação de Proteção Integral ou suas Zonas de Amortecimento, Áreas de Preservação Permanente (APPs), Comunidades Tradicionais, Indígenas ou Quilombolas, nem sobre assentamentos rurais. Contudo, foram constatados impactos sobre a vegetação nativa da Caatinga, que requerem atenção especial para a implementação de medidas mitigadoras e compensatórias adequadas.

7.1 DEFINIÇÕES

A caracterização de cada impacto foi realizada com base nos indicadores apresentados a seguir, visando fornecer informações essenciais tanto para a avaliação subsequente dos impactos quanto para orientar o detalhamento das ações propostas. Essas ações incluem a prevenção, mitigação, monitoramento ou compensação dos impactos identificados que possam causar consequências negativas ao meio ambiente e à sociedade. Além disso, o processo busca potencializar os benefícios associados aos impactos de natureza positiva, maximizando os ganhos ambientais e sociais do empreendimento.

Para facilitar a compreensão dos métodos adotados na elaboração desta avaliação de impactos ambientais, são apresentados os principais termos e definições utilizados:

- **Atividades/Ações:** Referem-se às atividades humanas que podem causar impactos ambientais, diretamente relacionadas às ações do empreendimento;
- **Aspecto Ambiental**: Mecanismo pelo qual uma ação humana causa um impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2008);
- **Efeito ambiental**: Alteração de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana (SÁNCHEZ, 2008);
- **Processos ambientais**: Conjunto de processos naturais (modificados ou não pela ação humana) e sociais que ocorrem na área de estudo, incluindo processos geológicos, geoquímicos, hidrológicos, atmosféricos, ecológicos e socioeconômicos;
- **Fator ambiental:** Componente do ecossistema ou do sistema socioeconômico que é afetado por um impacto ambiental;

- **Sensibilidade ambiental:** Medida da vulnerabilidade de um fator ambiental a impactos, considerando sua importância no contexto ecossistêmico e socioeconômico, bem como sua necessidade de conservação ou preservação;
- **Impacto ambiental:** Conforme a Resolução CONAMA nº 01/1986, trata-se de qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente causada por atividades humanas que afetam direta ou indiretamente a saúde, segurança e bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias; e a qualidade dos recursos ambientais. A Norma ABNT NBR nº 14.001/2004 complementa esta definição ao considerar o impacto ambiental como qualquer modificação adversa ou benéfica no meio ambiente resultante dos aspectos ambientais de uma organização.

Essas definições formam a base conceitual para identificar, avaliar e propor medidas mitigadoras ou potencializadoras dos impactos ambientais relacionados ao empreendimento.

7.2 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia empregada neste estudo baseou-se em métodos consolidados e referências técnicas reconhecidas para Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). Complementarmente, foi integrado a expertise técnica especializada da equipe responsável, garantindo uma análise qualitativa robusta e contextualizada aos impactos identificados no empreendimento em questão.

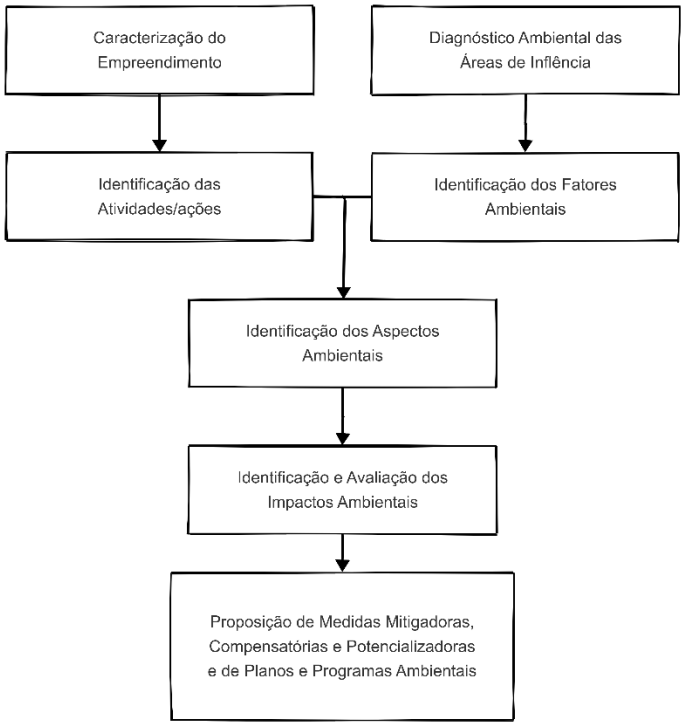
O processo de identificação e avaliação dos impactos ambientais foi estruturado em etapas incluindo:

- Caracterização das atividades do empreendimento e seus aspectos ambientais;
- Identificação dos fatores ambientais sensíveis nas áreas de influência;
- Classificação dos impactos quanto à natureza, temporalidade, duração, e reversibilidade, abrangência, probabilidade de ocorrência;
- Avaliação dos impactos ambientais quanto Significância de um impacto a partir da consolidação dos valores associados aos dois indicadores de Magnitude e Importância

- Proposição de medidas mitigadoras ou potencializadoras, conforme a relevância dos impactos.

Essa abordagem sistemática permitiu uma avaliação criteriosa, alinhada às melhores práticas internacionais e às diretrizes legais vigentes, assegurando a confiabilidade dos resultados e a efetividade das ações propostas.

Figura 7.1:Fluxograma dos procedimentos de Avaliação de Impactos Ambientais



Uma vez identificados os impactos ambientais, o passo metodológico subsequente foi a determinação dos critérios de caracterização a serem considerados para a avaliação, conforme listadas abaixo e suas respectivas definições, baseadas em Sánchez (2008).

7.2.1 Definição dos Indicadores

Esta metodologia integra indicadores-chave para classificar e priorizar impactos ambientais, garantindo uma análise robusta e adaptável a diferentes contextos. Os critérios incluem natureza, temporalidade, duração, reversibilidade, abrangência, probabilidade de ocorrência e sinergia.

Natureza: Refere-se às características do impacto e ao seu efeito sobre um ou mais fatores ambientais, sem atribuir valoração específica.

- Positiva: Alteração de caráter benéfico que promove melhoria na qualidade socioambiental;
- Negativa: Alteração de caráter adverso que acarreta danos ou perdas socioambientais.

É importante destacar que alguns impactos podem apresentar uma dupla natureza, sendo simultaneamente positivos e negativos, dependendo do contexto e dos fatores envolvidos.

Temporalidade: Esse indicador permite caracterizar a escala temporal (momento e permanência) em que um impacto ambiental é desencadeado durante as fases do projeto. A duração dos impactos foi analisada e agrupada com base em três categorias:

- Curto Prazo: impactos que se manifestam imediatamente ou em um período breve após a ação causadora, geralmente com efeitos transitórios e de rápida reversão;
- Médio Prazo: impactos que se tornam perceptíveis após o término da ação geradora, podendo persistir por um período intermediário antes de sua estabilização ou mitigação;
- Longo Prazo: impactos que se prolongam por um intervalo de tempo significativamente posterior à ação que os originou, podendo apresentar caráter duradouro ou permanente.

Essa categorização é fundamental para definir quando e como medidas de monitoramento e controle ambiental devem ser implementadas. Ela orienta a elaboração do cronograma do plano de ação e a alocação de recursos necessários, permitindo direcionar esforços para ações específicas em períodos pré-definidos. Dessa forma, é possível otimizar a gestão ambiental, garantindo respostas eficazes aos impactos identificados, sejam eles de curta duração, contínuos ou intermitentes.

Duração: Os impactos ambientais foram analisados e classificados conforme o tempo necessário para sua manifestação:

- Temporário: Quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão têm duração limitada;

- Permanente: quando os efeitos sobre o fator ambiental não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Reversão: Refere-se à capacidade do ambiente nas áreas de influência de retornar às condições pré-existentes após a ocorrência de um impacto. Com base nessa característica, os impactos podem ser classificados em:

- Reversível: quando as ações propostas fazem o equilíbrio ambiental retornar à situação pré-existente;
- Parcialmente Reversível: ocorre quando, mesmo após a aplicação de medidas de recuperação ou mitigação, o ambiente não retorna integralmente às condições pré-existentes, mas alcança um novo estado de equilíbrio funcional que mantém parte de suas características e serviços ecossistêmicos originais;
- Irreversível: quando as alterações não podem ser revertidas por ações de recuperação ou mitigação.

Essa classificação é essencial para orientar as estratégias de gestão ambiental, priorizando medidas que maximizem a reversibilidade dos impactos e minimizem os danos permanentes ao meio ambiente.

Abrangência: A abrangência avalia a extensão espacial do impacto, considerando as áreas de influência do empreendimento. Os impactos podem ser classificados em:

- Local: Quando o impacto ocorre exclusivamente no local do empreendimento, abrangendo a Área Diretamente Afetada (ADA) ou a Área de Influência Direta (AID);
- Regional: Quando o impacto ultrapassa os limites da área de implantação e da AID, afetando regiões além dessas delimitações, sendo categorizado como de abrangência regional.

Essa distinção é fundamental para dimensionar o alcance dos impactos e orientar as ações de monitoramento e mitigação em conformidade com a sua extensão territorial.

Probabilidade de Ocorrência: Refere-se ao grau de incerteza do acontecimento de um impacto.

- Provável: Impacto com alta possibilidade de ocorrer no cenário futuro, baseado em condições observadas ou previsíveis;
- Certa: Impacto que já ocorre no cenário atual e/ou cuja ocorrência no futuro é garantida, sem incertezas.

Sinergia: Ocorre quando a interação entre múltiplos impactos ou atividades gera efeitos cumulativos ou multiplicativos, superando a simples soma das consequências individuais. Essa dinâmica é crítica em regiões com sobreposição de empreendimentos ou estressores ambientais. Este indicador avalia a capacidade dos estressores ambientais de gerar efeitos multiplicadores em áreas de influência comuns, interagindo com outros empreendimentos ou atividades. Baseado na Nota Técnica nº 10/2012 (MMA & CGPEG/DILIC/IBAMA), a propriedade dos impactos é classificada em:

- Sinérgico: Capacidade de um impacto potencializar outros impactos (mesmo de empreendimentos distintos) e/ou ser potencializado por eles, gerando efeitos combinados que amplificam alterações ambientais;
- Não Sinérgico: Impactos que não interagem com outros, seja por sinergia ou acumulação.

A partir da caracterização do impacto procedeu-se à sua avaliação de forma a determinar uma grandeza que possibilitasse sintetizar em uma escala a comparação dos diversos impactos previamente caracterizados. Para isso, os atributos mencionados foram ponderados com diferentes pesos, conforme apresentado no Quadro 7.1.

Quadro 7.1:Critérios de Caracterização dos Impactos Ambientais.

Atributos	Classificação	Valor	Peso
Natureza	Positiva (P)	+1	NA
	Negativa (N)	-1	NA
Temporalidade	Curto Prazo (CP)	1	3
	Médio Prazo (MP)	2	
	Longo Prazo (LP)	3	
Duração	Temporário (T)	1	4
	Permanente (P)	2	
Reversão	Reversível (R)	1	4
	Parcialmente Reversível (PR)	2	
	Irreversível (IR)	3	

Atributos	Classificação	Valor	Peso
Abrangência	Local (L)	1	3
	Regional (R)	2	
Probabilidade de Ocorrência	Provável (P)	1	2
	Certa (C)	2	
Sinergia	Não Sinérgica	1	2
	Sinérgica	2	

Fonte: Elera Renováveis, 2025.

7.2.2 Análise de Significância

A análise de significância é uma etapa essencial na avaliação de impacto ambiental, pois determina a relevância dos impactos identificados, considerando a interação entre diferentes atributos. Ela avalia a magnitude do impacto, que reflete a intensidade da alteração no ambiente, e a sensibilidade do meio afetado, que indica sua vulnerabilidade às mudanças. Dessa forma a significância é determinada pelo cruzamento da magnitude com a importância.

A magnitude refere-se ao grau de intensidade com que um impacto ambiental altera um fator ou parâmetro ambiental, considerando sua extensão e significância. Os impactos podem ser classificados em:

- Alta: alta intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado.;
- Média: média intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado;
- Baixa: baixa intensidade de transformação da situação pré-existente do fator de sensibilidade impactado.

A magnitude de um impacto foi determinada por meio dos indicadores Temporalidade, Duração e Abrangência que caracterizam suas dimensões ambientais, sociais ou econômicas. A equação abaixo detalha o cálculo:

$$MAG = (TEMP \times 3 + DUR \times 4 + ABG \times 3) \div \sum P$$

Onde:

TEMP: Temporalidade

DUR: Duração

ABG: Abrangência

P: Pesos dos critérios

Assim, considerando o resultado obtido pela classificação dos indicadores de caracterização do impacto, foram estabelecidas três categorias da magnitude de impacto, a saber:

- Baixa, quando o resultado do cálculo for 1,0 a 1,5;
- Média, quando o resultado do cálculo estiver entre 1,6 e 2,1;
- Alta, quando o resultado do cálculo for 2,2 a 2,7.

A importância de cada impacto foi avaliada conforme seu grau de conflito com o ambiente afetado, por meio dos indicadores Probabilidade, Reversão e Sinergia. A classificação segue a seguinte hierarquia:

- Alta: Mudança expressiva com ganhos/perdas críticos, afetando dinâmicas regionais ou ecossistemas.
- Média: Alteração mensurável com ganhos/perdas potenciais, limitados ao contexto local.
- Baixa: Alteração detectável, mas sem alterar significativamente o cenário atual. Não há ganhos/perdas relevantes.

A importância reflete a relevância do impacto e foi calculada da seguinte maneira:

$$IMP = (REV \times 4 + PBL \times 2 + SG \times 2) \div \sum P$$

Onde:

REV: Reversão

PBL: Probabilidade

SG: Sinergia

P: Pesos dos critérios

Assim, considerando o resultado obtido pela classificação dos indicadores de caracterização do impacto, foram estabelecidas três categorias da importância de impacto, a saber:

- Baixa, quando o resultado do cálculo for 1,0 a 1,5;

- Média, quando o resultado do cálculo estiver entre 1,6 e 2,1;
- Alta, quando o resultado do cálculo for 2,2 a 2,7.

Portanto, o resultado da significância do impacto foi determinado pelo cruzamento da magnitude com a importância, conforme a matriz abaixo (Quadro 7.2).

Quadro 7.2: Matriz de Classificação da Significância.

Magnitude\Importância	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Baixa (1)	PS	S	S
Média (2)	S	S	MS
Alta (3)	S	MS	MS

7.2.3 Classificação das Medidas

Com base na identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento, a equipe multidisciplinar desenvolveu ações voltadas para a redução ou eliminação dos impactos negativos, bem como para a maximização dos impactos positivos.

Além da apresentação das medidas mitigadoras e potencializadoras, foram propostas ações que serão incorporadas aos planos e programas ambientais detalhados no Capítulo de Programas Ambientais. Esses programas têm como objetivo viabilizar a implementação das medidas mitigadoras e corretivas, além de garantir o monitoramento e a avaliação da eficácia dessas ações na redução dos impactos negativos ou na amplificação dos impactos positivos.

Sempre que possível, cada impacto identificado é associado a uma ou mais medidas mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias, assegurando uma abordagem integrada e eficaz para a gestão ambiental do empreendimento (Quadro 7.3).

Quadro 7.3: Definição das medidas mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias

Classificação das Medidas		Definição
Mitigadora	Preventiva	Trata-se de uma ação destinada a minimizar ou eliminar eventos adversos com potencial para causar prejuízos aos fatores ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico. Esse tipo de medida é planejada de forma preventiva, buscando antecipar-se

Classificação das Medidas		Definição
		à ocorrência de impactos negativos e reduzir seus efeitos ao máximo.
	Corretiva	Refere-se a uma ação destinada a restabelecer a condição original de um fator ambiental nos meios físico, biótico ou socioeconômico, após a ocorrência de um evento adverso. Essa medida é implementada por meio de ações de controle ou pela eliminação da causa geradora do impacto, visando mitigar seus efeitos e recuperar o equilíbrio ambiental.
Potencializadora		Trata-se de uma ação destinada a otimizar ou maximizar os efeitos de um impacto positivo gerado, direta ou indiretamente, pela implantação do empreendimento. Essa medida busca ampliar os benefícios ambientais, sociais ou econômicos associados ao projeto, promovendo resultados ainda mais significativos.
Compensatória		Refere-se a uma ação destinada a substituir ou reparar bens socioambientais que foram impactados ou perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas relacionadas ao empreendimento. Essa medida busca equilibrar os efeitos negativos, promovendo a reposição ou compensação dos recursos afetados.

Fonte: adaptado Sánchez, 2008. Elera, 2025.

7.3 IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DO IMPACTO E DESCRIÇÃO

As principais atividades (ações humanas) associadas às fases do empreendimento (Planejamento, Implantação, Operação e Descomissionamento), que possuem potencial para gerar impactos, sejam eles negativos ou positivos, sobre as áreas de influência, estão detalhadas no Quadro 7.4.

Ao todo foram identificados 24 impactos distribuídos entre as diferentes fases do Projeto CFV Renascença, assim como sua natureza, positiva (+) ou negativa (-). Para os casos em que determinados impactos não foram observados em uma fase específica, foi atribuída a classificação "NA" (não se aplica). E para os meios que não foi identificado nenhum impacto, este não foi inserido no quadro.

Quadro 7.4: Principais impactos associados às fases do empreendimento.

ID	Impactos	Planejamento	Implantação			Operação			Descomissionamento		
		MS	MF	MB	MS	MF	MB	MS	MF	MB	MS
1	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	NA	-	-	NA	-	-	NA	-	-	NA
2	Alteração da qualidade das águas Superficiais	NA	-	-	NA	-	-	NA	-	-	NA
3	Alteração da qualidade do ar	NA	-	-	-	NA	NA	NA	-	-	NA
4	Alteração de uso dos solos	NA	-	-	-	NA	NA	NA	-	-	NA
5	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	NA	-	-	NA	-	-	NA	-	-	NA
6	Alteração do nível de pressão sonora	NA	-	-	-	NA	NA	NA	-	-	-
7	Geração de resíduos sólidos	NA	-	NA	-	-	NA	-	-	NA	-
8	Perda de indivíduos da fauna	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA
9	Afugentamento de espécimes de fauna	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA
10	Aumento da pressão da caça	NA	NA	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	Fragmentação de ambientes naturais	NA	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12	Alteração nas populações botânicas	NA	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	Alteração do microclima local	NA	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA
14	Incremento populacional	NA	NA	-	-	NA	NA	NA	NA	-	-
15	Expectativa da população de aumento de emprego	-	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	Aumento na oferta de empregos	+	NA	NA	+	NA	NA	+	NA	NA	+
17	Especulação Imobiliária	-	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18	Capacitação da mão de obra local	NA	NA	NA	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA
19	Alteração da percepção paisagística	NA	NA	-	-	NA	-	-	NA	+/-	+/-
20	Aumento da demanda sobre equipamentos públicos	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-
21	Aumento na Arrecadação de impostos	NA	NA	NA	+	NA	NA	+	NA	NA	NA
22	Engajamento Comunitário	+	NA	NA	+	NA	NA	+	NA	NA	+
23	Aumento de renda da população	+	NA	NA	+	NA	NA	+	NA	NA	+
24	Aspectos Arqueológicos	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: NA = Não se aplica.

MF – Meio Físico, MB – Meio Biótico, MS – Meio Socioeconômico.

A seguir, são apresentadas a análise e a descrição dos impactos ambientais associados às diferentes fases do empreendimento: planejamento, implantação, operação e descomissionamento. Os impactos foram organizados conforme a etapa do ciclo de vida do projeto, sendo agrupados de acordo com o meio ambiental em que se manifestam — físico, biótico e socioeconômico.

Ao final da descrição de cada impacto, é disponibilizado um quadro síntese contendo a identificação do impacto, sua avaliação com base nos atributos definidos, além das medidas mitigadoras e programas ambientais correspondentes, conforme os aspectos analisados.

7.3.1 Avaliação dos Impactos Ambientais

7.3.1.1 Impactos na Fase de Planejamento

Durante a fase de planejamento, são analisadas a viabilidade de instalação do empreendimento e as alternativas técnico-locacionais mais adequadas, considerando critérios técnicos, ambientais, sociais e econômicos. Essa etapa permite a identificação preliminar de riscos e oportunidades, subsidiando a tomada de decisão quanto à melhor configuração do projeto, com base nas condições locais.

No caso do Complexo Fotovoltaico Renascença, foram identificados cinco (5) impactos socioambientais associados à fase de planejamento, todos inseridos no meio socioeconômico, conforme critérios de caracterização estabelecidos neste estudo. Esses impactos foram classificados e valorados de acordo com atributos como natureza, temporalidade, duração, abrangência, reversibilidade, potencial de ocorrência e sinergia, conforme demonstrado no Quadro 7.5.

Entre os impactos identificados destacam-se: a expectativa da população quanto ao aumento de empregos, o engajamento comunitário, a especulação imobiliária, o aumento na oferta de empregos e o aumento da renda da população. Tais efeitos decorrem principalmente da divulgação do empreendimento, da mobilização institucional e do planejamento de suas etapas futuras, gerando percepções e reações antecipadas por parte das comunidades locais.

Com base na graduação dos impactos definida no Quadro 7.2, foram identificados quatro (4) impactos pouco significativos e um (1) significativo nesta fase. Ressalta-se que, por se tratar de uma etapa sem intervenção direta na área do empreendimento, a maioria dos estudos se concentra em análises técnicas, diagnósticos ambientais e planejamento social, sendo eventuais atividades de campo pontuais e de baixa interferência.

Quadro 7.5: Identificação e atribuição dos impactos na fase de planejamento do CFV Renascença.

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Divulgação institucional do empreendimento	Divulgação de informações e expectativas geradas	Expectativa da população de aumento de emprego	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Elaboração de estudos prévios	Demanda por serviços e profissionais especializados	Aumento na oferta de empregos	MS	P	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	P (1)	S (2)	B	B	PS
Divulgação do empreendimento e estimativas de demanda futura	Valorização antecipada de terrenos e imóveis	Especulação Imobiliária	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	M	S
Reuniões e consultas públicas	Participação social inicial	Engajamento Comunitário	MS	P	MP (2)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Planejamento de iniciativas para geração de renda e qualificação de fornecedores locais	Perspectiva de distribuição de benefícios econômicos	Aumento de renda da população	MS	P	MP (2)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS

Legenda: Meio: Meio Biótico (MB); Meio Físico (MF); Meio Socioeconômico (MS); Natureza (NAT): positiva (P) ou negativa (N); Temporalidade (TEMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Duração (DUR): temporário (T) ou permanente (P); Abrangência (ABG): local (L) ou regional (R); Reversão (REV): reversível (R), parcialmente reversível (PR) ou irreversível (IR); Probabilidade (PO): provável (P) ou certa (C); Sinergia: Sinérgico (S) ou Não Sinérgico; Magnitude (MAG): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Importância (IMP): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Significância (SIG): Pouso significativo (PS), significativo (S), muito significativo (MS).

7.3.1.1.1 Descrição dos Impactos na Fase de Planejamento

7.3.1.1.1.1 Expectativa da População de Aumento de Emprego

Durante a fase de planejamento do empreendimento, especialmente após a divulgação institucional junto à comunidade e às autoridades locais, é comum a formação de expectativas quanto à geração de empregos. A população, ao tomar conhecimento da instalação de um complexo fotovoltaico, pode criar projeções otimistas sobre oportunidades de trabalho e renda, tanto diretas quanto indiretas, vinculadas às futuras etapas de implantação e operação.

Embora essa expectativa possa ser interpretada como um sinal positivo de interesse e engajamento social, ela também representa um impacto de natureza negativa no estágio de planejamento, pois ainda não há garantias concretas de contratação local, nem definição exata do cronograma ou número de vagas. Tal cenário pode gerar frustração entre os moradores caso essas oportunidades não se concretizem ou sejam ocupadas por mão de obra externa.

Adicionalmente, existe o risco de migração desordenada de pessoas em busca de emprego, pressionando precocemente os serviços públicos locais (como saúde, educação e infraestrutura urbana). Portanto, este impacto requer atenção preventiva, com ações de comunicação clara e responsável, para alinhar as expectativas da população à realidade do projeto e ao seu estágio atual.

O impacto atinge o meio socioeconômico, considerando seu caráter pontual, reversível e de baixa intensidade, a magnitude do impacto é classificada como baixa. A interferência é limitada e ocorre de forma indireta, sem alterações significativas no meio socioeconômico. Por isso, a significância global do impacto também é avaliada como pouco significativa, apesar de exigir acompanhamento e estratégias de comunicação social eficazes por parte do empreendedor para mitigar riscos de percepção equivocada e reduzir tensões locais.

7.3.1.1.1.2 Aumento na Oferta de Empregos

Durante a fase de planejamento do CFV Renascença, mesmo sem a execução de obras, já se observa um impacto positivo vinculado à geração de empregos. Este efeito decorre da mobilização inicial para a viabilização do projeto, que demanda a contratação

de profissionais especializados para a realização de estudos técnicos, atividades de campo (como levantamentos ambientais, topográficos e arqueológicos), elaboração de projetos executivos, consultorias jurídicas, além de análises socioeconômicas e ambientais necessárias ao processo de licenciamento.

Essas oportunidades, ainda que pontuais e temporárias, representam o início de um ciclo de movimentação econômica, sobretudo nos setores de serviços técnicos, transporte, alimentação e hospedagem, com potencial de beneficiar diretamente a população residente nas áreas de influência do empreendimento. Essa movimentação inicial pode impulsionar a economia local e promover maior valorização da mão de obra regional.

Adicionalmente, o início das articulações entre o empreendedor e o poder público pode estimular ações voltadas à qualificação profissional da população, antecipando o preparo para as futuras demandas de implantação do projeto. Nesse sentido, o empreendimento passa a funcionar como vetor de desenvolvimento social e econômico local.

Entretanto, considerando o alcance limitado e o caráter transitório das contratações nesta etapa, o impacto atinge o meio socioeconômico, a magnitude do impacto é classificada como baixa, com efeitos localizados e de pequena intensidade. Consequentemente, a significância do impacto é considerada pouco significativa, embora sua natureza seja positiva. Trata-se de um efeito benéfico e desejável, mas ainda incipiente frente ao conjunto total de impactos esperados nas fases seguintes do projeto.

7.3.1.1.1.3 Especulação Imobiliária

Mesmo nos estágios iniciais de planejamento do CFV Renascença, a simples previsão da implantação do empreendimento já desencadeia expectativas econômicas na região, especialmente no setor imobiliário. Essa antecipação, alimentada por investidores e proprietários locais, tende a provocar movimentos especulativos que inflacionam artificialmente o valor de terrenos e imóveis nas proximidades do projeto, inclusive em áreas urbanas dos municípios mais próximos.

Ainda que o projeto esteja situado em zona rural, seus efeitos indutivos se estendem para o entorno urbano, impactando o mercado de aluguel de moradias, hospedagem e serviços. Isso pode gerar exclusão territorial de moradores com menor poder aquisitivo e aumentar a pressão sobre os serviços públicos, especialmente habitação

e transporte. Em contextos de frágil regulação fundiária, esse processo pode agravar desigualdades e comprometer a dinâmica social local.

Trata-se, portanto, de um impacto negativo de natureza socioeconômica, provocado não por ação direta do empreendedor, mas por mecanismos indiretos do mercado. A magnitude do impacto é considerada baixa, uma vez que decorre de percepções e não de intervenções físicas imediatas. No entanto, sua intensidade é média, devido à frequência com que ocorre em projetos similares e à sua capacidade de gerar distorções sociais significativas. Assim, a significância do impacto é classificada como significativa, exigindo ações preventivas de comunicação social, articulação com o poder público e monitoramento da dinâmica imobiliária local.

7.3.1.1.1.4 Engajamento Comunitário

O engajamento comunitário consiste nas ações desenvolvidas pelo empreendedor para promover a aproximação com a população local, possibilitando o diálogo, o esclarecimento de dúvidas, a participação social e o fortalecimento do relacionamento com as comunidades do entorno.

No contexto deste empreendimento, as ações de engajamento comunitário previstas envolvem reuniões informativas, canais de comunicação com a comunidade, respostas a demandas locais e eventual participação em programas sociais ou educacionais. Essas iniciativas, ainda que relevantes para a construção de confiança entre o empreendedor e a população, têm uma magnitude considerada baixa, pois não envolvem transformações estruturais nas relações comunitárias nem geram impactos diretos e mensuráveis sobre os indicadores socioeconômicos locais. A importância do impacto também é classificada como baixa, uma vez que tais ações não são imprescindíveis para a viabilização do empreendimento, embora representem um valor agregado no campo da responsabilidade social.

O impacto atinge o meio socioeconômico, é de natureza positiva, mas com magnitude e importância baixas, a significância ambiental é classificada como pouco significativa. Ainda assim, recomenda-se a continuidade dessas ações como boa prática socioambiental, favorecendo um ambiente de transparência, respeito e convivência harmônica com a comunidade local.

7.3.1.1.1.5 Aumento de Renda da População

Durante a fase de planejamento do empreendimento, os impactos socioeconômicos costumam ser mais limitados, visto que essa etapa envolve principalmente atividades técnicas, como estudos ambientais, levantamentos de campo, elaboração de projetos executivos e análise de viabilidade. No entanto, mesmo nesse estágio inicial, pode-se observar um leve impacto positivo sobre a economia local, principalmente por meio da contratação de serviços especializados e apoio logístico para as equipes envolvidas nos estudos preliminares.

Esse movimento pode gerar um pequeno aumento na renda de alguns setores locais, como hospedagem, alimentação e transporte, especialmente devido ao município de Parazinho ser de pequeno porte, onde a presença de equipes externas representa uma demanda atípica por serviços. Ainda assim, esse efeito é pontual e restrito, sem capacidade de promover mudanças estruturais na economia local. Por essa razão, o impacto é classificado como de magnitude baixa e importância igualmente baixa, refletindo sua limitada abrangência e curta duração.

O impacto atinge o meio socioeconômico, é de natureza positiva, por representar um estímulo econômico, ainda que modesto, para determinados segmentos da comunidade. Considerando suas características, a significância ambiental é avaliada como pouco significativa, mas pode ser potencializada caso o empreendedor adote estratégias de valorização da economia local, mesmo nas fases iniciais do projeto.

7.3.1.2 Impactos na Fase de Implantação

Durante a fase de implantação de uma usina solar, manifestam-se os principais impactos socioambientais do empreendimento. É nessa etapa que acontecem as maiores intervenções físicas, como terraplanagem, instalação de equipamentos, movimentação de pessoas e veículos, além da transformação direta do meio ambiente nas áreas de influência. Consequentemente, esta fase exige acompanhamento rigoroso e adoção de medidas mitigadoras para controlar e minimizar potenciais danos à região e à comunidade local.

Ao todo, foram identificados 24 impactos ambientais relacionados à fase de implantação. Entre eles, destacam-se três impactos classificados como muito significativos: a alteração da dinâmica hídrica subterrânea, a perda de indivíduos da fauna

e a capacitação da mão de obra local. Os dois primeiros demandam atenção especial devido ao potencial de causar desequilíbrios ecológicos e perda de biodiversidade, enquanto o terceiro representa uma oportunidade para o desenvolvimento social, ao promover qualificação e geração de emprego na população local.

Além desses, outros dez impactos foram considerados significativos, merecendo medidas de controle e monitoramento próximos, enquanto onze impactos foram classificados como pouco significativos, conforme pode ser observado no Quadro 7.6.

Quadro 7.6: Identificação e atribuição dos impactos na fase de implantação do CFV Renascença.

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Execução de obras civis	Intervenção no subsolo	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	MF/MB	N	LP (3)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	M	A	MS
Movimentação de solo e materiais	Disposição e manuseio de resíduos e substâncias	Alteração da qualidade das águas Superficiais	MF/MB	N	CP (1)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Uso de maquinário e trânsito de veículos	Emissão de gases e particulados	Alteração da qualidade do ar	MF/MB/ MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Terraplenagem	Remoção da camada superficial do solo	Alteração da qualidade dos solos	MF/MB/ MS	N	MP (2)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Supressão vegetal	Instabilidade do solo	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	MF/MB	N	MP (2)	T (1)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Operação de máquinas e trânsito de veículos	Emissão Sonora	Alteração do nível de pressão sonora	MF/MB /MS	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Atividades construtivas	Geração de entulho e resíduos	Geração de resíduos sólidos	MF/MS	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	N (1)	B	B	PS
Supressão da vegetação	Perturbação do habitat	Perda de indivíduos da fauna	MB	N	CP (1)	P (3)	L (1)	IR (3)	C (2)	S (2)	M	A	MS
Presença humana e máquinas	Perturbação sonora e visual	Afugentamento de espécimes de fauna	MB	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Supressão vegetal	Facilitação do acesso humano	Aumento da pressão da caça	MB/MS	N	MP (2)	T (1)	R (2)	R (1)	P (1)	S (2)	M	B	S
Fragmentação vegetal	Perda de conectividade ecológica	Fragmentação de ambientes naturais	MB/MF/ MS	N	CP (1)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	M	M	S
Supressão vegetal	Redução da flora nativa	Alteração nas populações botânicas	MB/MF/ MS	N	MP (2)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	M	M	S
Modificações no relevo e vegetação	Mudança nas condições microclimáticas	Alteração do microclima local	MF/MB/ MS	N	LP (3)	P (2)	L (1)	PR (2)	P (1)	S (2)	A	B	S
Execução de obras	Migração temporária de trabalhadores	Incremento populacional	MS/MB	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Divulgação do projeto	Comunicação institucional	Expectativa da população de aumento de emprego	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	P (1)	S (2)	B	B	PS
Emprego direto e indireto	Oferta de postos de trabalho	Aumento na oferta de empregos	MS	P	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Ocupação territorial	Valorização de terrenos e imóveis	Especulação Imobiliária	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	PR (2)	P (1)	S (2)	B	M	S
Treinamento local	Qualificação de mão de obra	Capacitação da mão de obra local	MS	P	MP (2)	P (3)	L (1)	IR (3)	C (2)	S (2)	M	A	MS
Instalação da estrutura	Modificação da paisagem	Alteração da percepção paisagística	MS/MB	N	CP (1)	P (3)	L (1)	R (1)	C (2)	N (1)	M	B	S

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Pressão sobre serviços	Aumento na demanda	Aumento da demanda sobre equipamentos públicos	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Geração de impostos	Receita tributária	Aumento na Arrecadação de impostos	MS	P	MP (2)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	M	M	S
Ações sociais	Relação com a comunidade	Engajamento Comunitário	MS	P	MP (2)	T (1)	L (1)	PR (2)	P (1)	S (2)	B	B	PS
Distribuição de renda	Pagamento de salários e contratos	Aumento de renda da população	MS	P	MP (2)	T (1)	R (2)	IR (3)	C (2)	S (2)	M	B	S
Instalação de estruturas	Interferência em sítios arqueológicos	Arqueologia	MS	N	CP (1)	P (3)	L (1)	IR (3)	P (1)	N (1)	M	M	S

Legenda: Meio: Meio: Meio Biótico (MB); Meio Físico (MF); Meio Socioeconômico (MS); Natureza (NAT): positiva (P) ou negativa (N); Temporalidade (TEMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Duração (DUR): temporário (T) ou permanente (P); Abrangência (ABG): local (L) ou regional (R); Reversão (REV): reversível (R), parcialmente reversível (PR) ou irreversível (IR); Probabilidade (PO): provável (P) ou certa (C); Sinergia: Sinérgico (S) ou Não Sinérgico; Magnitude (MAG): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Importância (IMP): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Significância (SIG): Pouso significativo (PS), significativo (S), muito significativo (MS).

7.3.1.2.1 Descrição dos Impactos na Fase de Implantação

7.3.1.2.1.1 Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

A fase de implantação do empreendimento contempla atividades intensas de terraplanagem e movimentação de solo, especialmente nas áreas destinadas à instalação dos módulos fotovoltaicos, vias de acesso e demais estruturas de apoio. Tais intervenções têm potencial para afetar significativamente o regime de infiltração das águas pluviais, alterando, de forma direta, a dinâmica hídrica subterrânea. A compactação do solo e a supressão da vegetação nativa contribuem para a diminuição da taxa de percolação da água no solo, resultando no aumento do escoamento superficial e na redução do volume de recarga dos aquíferos locais.

Além disso, a alteração na morfologia do terreno e a instalação de sistemas de drenagem artificial podem redirecionar o fluxo natural das águas, interferindo nos processos de alimentação dos lençóis freáticos. A deposição de sedimentos em áreas mais baixas, provocada pelo transporte de partículas durante chuvas intensas, pode comprometer ainda mais a infiltração e provocar o assoreamento de nascentes e drenagens naturais, afetando tanto a qualidade físico-química das águas subterrâneas quanto das águas superficiais.

Esse impacto apresenta sinergia direta com outros impactos negativos, como o surgimento ou acentuação de processos erosivos e a alteração da qualidade das águas superficiais, pois todos estão interligados pela dinâmica do solo exposto, do escoamento e da instabilidade hidrológica gerada pelas obras. A intensificação de um desses processos pode agravar os demais, ampliando os efeitos cumulativos sobre o meio físico e hídrico.

Trata-se de um impacto que atinge os meios físico e biótico, de natureza negativa, com magnitude média, em razão da extensão das intervenções e da sensibilidade do meio físico à modificação hidrológica. A importância é considerada alta, pois envolve um recurso natural essencial para as populações locais e para o equilíbrio ecológico. Assim, o impacto é classificado como de significância muito significativa, demandando o emprego de medidas de mitigação eficazes, como o controle de processos erosivos, a instalação de sistemas de drenagem compatíveis com a capacidade de infiltração local, a revegetação das áreas expostas e o manejo adequado do solo.

Embora parcialmente reversível a longo prazo, a depender da efetividade das ações de recuperação ambiental, sua probabilidade de ocorrência é certa, e sua duração é permanente, visto que os efeitos sobre a recarga hídrica tendem a se prolongar mesmo após o encerramento das obras.

7.3.1.2.1.2 Alteração da qualidade das águas Superficiais

Durante a fase de implantação do empreendimento, atividades como a supressão de vegetação, movimentação de solo para terraplanagem, abertura de vias de acesso e instalação de estruturas podem provocar alterações significativas na qualidade das águas superficiais. O principal vetor desse impacto é o aumento do escoamento superficial devido à exposição do solo, favorecendo o carreamento de sedimentos, matéria orgânica e possíveis contaminantes para os corpos d'água próximos — especialmente em terrenos com declividade acentuada ou situados em áreas de proximidade com drenagens naturais.

Embora as alterações tendam a ser pontuais e temporárias, a deposição de sedimentos finos pode provocar turbidez excessiva, assoreamento de pequenos cursos d'água e degradação das condições físico-químicas, comprometendo a biota aquática e reduzindo a capacidade de suporte desses ecossistemas. Esses efeitos são particularmente preocupantes em ambientes de maior sensibilidade ecológica e onde há uso múltiplo das águas.

A magnitude do impacto é considerada baixa, pois as interferências são predominantemente localizadas e concentradas na área de intervenção direta. Entretanto, sua importância é média, em virtude da relevância ecológica e social dos recursos hídricos superficiais, os quais desempenham papel fundamental na manutenção da biodiversidade e no atendimento a usos como irrigação, abastecimento e recreação. Assim, o impacto é classificado como significativo.

O impacto atinge os meios físico e biótico, trata-se de um impacto de curto prazo e temporário, com abrangência regional, já que os efeitos podem ultrapassar os limites imediatos da obra. É parcialmente reversível, uma vez que a recuperação natural da qualidade da água pode ocorrer, mas depende da eficácia das ações de controle adotadas. A probabilidade de ocorrência é considerada certa, dado o tipo de intervenção previsto e o padrão de exposição do solo durante a fase de implantação.

Cabe destacar que este impacto possui sinergia direta com outros efeitos negativos sobre o meio físico, como a alteração da dinâmica hídrica subterrânea e o surgimento de

processos erosivos, intensificando a degradação do solo e dos recursos hídricos de maneira interligada. A compactação do solo e a modificação do regime de infiltração potencializam o escoamento superficial, o que, por sua vez, aumenta a carga de sedimentos transportada para os corpos d'água, agravando o impacto na qualidade das águas superficiais.

Recomenda-se, portanto, a implementação de medidas mitigadoras eficazes, tais como o controle de processos erosivos, a instalação de dispositivos de contenção de sedimentos (ex: bacias de retenção, valas de dissipação, barreiras vegetadas) e o monitoramento da qualidade da água nas áreas suscetíveis, de forma a assegurar a minimização dos efeitos negativos e o restabelecimento das condições ambientais após a intervenção.

7.3.1.2.1.3 Alteração da qualidade do ar

Durante a fase de implantação do empreendimento, poderão ocorrer alterações pontuais na qualidade do ar em virtude da emissão de material particulado e gases provenientes da movimentação de veículos e máquinas, bem como da geração de poeira decorrente das atividades de terraplanagem, supressão vegetal e transporte de materiais. Esses efeitos, embora perceptíveis, tendem a se concentrar nas áreas diretamente afetadas pelas obras, com baixa dispersão espacial e curta duração temporal, caracterizando-se como um impacto de curto prazo, temporário e regional.

A magnitude do impacto é considerada baixa, dado que as fontes emissoras são restritas ao período de execução das obras e localizadas em zonas específicas da implantação. A importância ambiental também é avaliada como baixa, pois a alteração da qualidade do ar não compromete de forma significativa a saúde da população local nem representa ameaça relevante à fauna ou à vegetação presente na área de influência direta do empreendimento.

Dessa forma, o impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. O impacto é classificado como pouco significativo, ainda que de natureza negativa, por representar uma perturbação pontual ao equilíbrio atmosférico local. Sua reversibilidade é alta, uma vez que os efeitos cessam com a conclusão das atividades geradoras de emissões. Além disso, trata-se de um impacto certo de acontecer, dado o porte das intervenções e a inevitabilidade da movimentação de solo e equipamentos.

Vale destacar que este impacto apresenta sinergia com outros impactos ambientais, especialmente aqueles relacionados à supressão vegetal, à movimentação de solo e ao aumento do tráfego de veículos. A intensificação simultânea dessas atividades amplia o potencial de emissão de partículas e poluentes atmosféricos, aumentando temporariamente a carga poluente local e contribuindo para a sobreposição de efeitos negativos sobre a qualidade do ar, ainda que de forma localizada e temporária.

Para minimizar seus efeitos, recomenda-se a adoção de medidas de controle simples e eficazes, como a aplicação de água em vias não pavimentadas por meio de caminhões-pipa e manutenção preventiva da frota utilizada na obra. Essas ações são suficientes para mitigar os efeitos residuais sobre a qualidade do ar, assegurando que o impacto permaneça dentro de limites aceitáveis do ponto de vista ambiental e social.

7.3.1.2.1.4 Alteração da qualidade dos solos

Na fase de implantação do empreendimento, diversas atividades podem acarretar alterações na qualidade dos solos, como a movimentação de terras, supressão da cobertura vegetal, abertura de vias de acesso, instalação de canteiros de obras e a compactação provocada pelo tráfego de máquinas pesadas. Essas intervenções físicas impactam diretamente as propriedades físico-químicas do solo, comprometendo sua permeabilidade, estrutura, fertilidade e capacidade de suporte à vegetação natural.

A magnitude do impacto é considerada baixa, pois as intervenções afetam características essenciais do solo em áreas extensas, embora não em sua totalidade. A importância ambiental também é média, já que o solo é um recurso natural estratégico para a manutenção dos ciclos ecológicos e para a regeneração da vegetação nativa, especialmente em contextos rurais ou de vegetação mais sensível.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. O impacto é classificado como significativo e de natureza negativa, pois compromete temporariamente a capacidade do solo em sustentar a vida vegetal e pode provocar erosão, assoreamento e perda de nutrientes, além de facilitar processos de degradação ambiental. Trata-se de um impacto de médio prazo, dado que os efeitos no solo se prolongam mesmo após a finalização das obras; temporário, pois a recuperação do solo é possível mediante ações corretivas e restaurativas; regional, uma vez que pode se estender além dos limites diretos das intervenções, afetando microbacias e sistemas ecológicos interligados; parcialmente reversível, pois a recomposição da qualidade original do solo depende de

técnicas específicas, tempo e monitoramento adequado; e certo de acontecer, considerando a natureza intrínseca das atividades de implantação.

O impacto também é sinérgico, pois interage com outros efeitos ambientais, como a supressão vegetal, alteração do microclima e perda de biodiversidade, ampliando sua complexidade e potencial de degradação ambiental. Como medidas mitigadoras, recomendam-se o planejamento adequado do uso do solo durante a obra, práticas de conservação (como terraceamento, cobertura vegetal temporária e controle de sedimentos), o manejo correto dos resíduos e a reabilitação das áreas degradadas após a conclusão das atividades.

7.3.1.2.1.5 Surgimento ou acentuação de processos erosivos

A movimentação intensiva do solo, sem o devido manejo, representa um dos principais gatilhos para o surgimento ou intensificação de processos erosivos durante a fase de implantação de empreendimentos. As alterações no relevo natural, associadas à retirada da vegetação protetora e à compactação do solo por maquinário pesado, aumentam significativamente o risco de instabilidade superficial, principalmente em áreas com declividade ou solos frágeis.

Embora os focos erosivos geralmente se limitem às áreas diretamente afetadas pelas obras, sua progressão pode comprometer estruturas adjacentes e contribuir para o assoreamento de corpos d'água próximos. Nesse contexto, o impacto apresenta magnitude baixa, por sua limitação espacial, mas importância ambiental média, já que interfere diretamente na qualidade e funcionalidade do solo e pode desencadear efeitos secundários nos sistemas hídricos e ecológicos.

Adicionalmente, observa-se que este impacto apresenta sinergia direta com outros efeitos ambientais, notadamente a alteração da qualidade do solo e a modificação da dinâmica hídrica superficial e subterrânea. O aumento da erosão potencializa o carreamento de sedimentos e nutrientes para corpos d'água, agravando o assoreamento e afetando os padrões de infiltração e recarga. Essa interação entre impactos agrava a pressão sobre o meio físico, exigindo maior rigor nas estratégias integradas de controle e monitoramento.

Assim, o impacto atinge os meios físico e biótico, é considerado significativo e exige medidas de prevenção desde o início das atividades. Classifica-se como de médio prazo, pois seus efeitos podem se estender ao longo da fase de obras; temporário, na

medida em que tende a ser estabilizado após a implantação das medidas de controle; local, por ocorrer restritamente nas áreas de intervenção direta; parcialmente reversível, dependendo da extensão dos danos e das ações de recuperação adotadas; e com probabilidade certa de ocorrência, dadas as características das atividades envolvidas.

Para mitigar seus efeitos, recomenda-se a implementação de práticas como drenagem superficial adequada, barreiras físicas (curvas de nível, canais de desvio, valas de retenção) e revegetação das áreas expostas, além do monitoramento das áreas de maior suscetibilidade à erosão. Essas ações são fundamentais para evitar perdas de solo, preservar a estabilidade das obras e proteger os recursos ambientais associados.

7.3.1.2.1.6 Alteração do nível de pressão sonora

Na fase de implantação do empreendimento, é comum a ocorrência de alterações no nível de pressão sonora em decorrência da operação de máquinas pesadas, veículos de transporte e demais equipamentos utilizados nas atividades de terraplanagem, supressão vegetal e construção de estruturas. Esses ruídos, no entanto, tendem a ser limitados ao horário de expediente e às áreas próximas às frentes de obra, com baixa propagação para além do entorno imediato.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. A magnitude do impacto é considerada baixa, pois os níveis sonoros gerados não ultrapassam, de modo relevante, os limites estabelecidos pelas normas ambientais e de conforto acústico. A importância ambiental também é baixa, uma vez que a região afetada, geralmente em zonas rurais ou áreas já modificadas, possui baixa sensibilidade a esse tipo de perturbação sonora, não havendo exposição significativa de populações vulneráveis ou fauna sensível.

É importante destacar que esse impacto apresenta sinergia com outros efeitos típicos da fase de implantação, como a alteração da qualidade do ar e a perturbação da fauna. A emissão simultânea de ruídos, poeiras e vibrações pode intensificar a resposta de avifauna e mastofauna sensível, além de contribuir para o desconforto de trabalhadores ou moradores em áreas próximas. Essa interação potencializa os efeitos ambientais negativos, ainda que individualmente pouco significativos, reforçando a necessidade de abordagens integradas no controle ambiental.

Por essas razões, o impacto é classificado como pouco significativo e de natureza negativa, sendo uma consequência típica e previsível de empreendimentos dessa natureza. Trata-se de um impacto de curto prazo, temporário, local, com alta reversibilidade — uma

vez que cessa com a finalização das atividades ruidosas — e de ocorrência certa, dada a presença inevitável de maquinário e veículos no processo construtivo.

Como medida mitigadora, recomenda-se o controle do horário de operação das máquinas, a manutenção dos equipamentos para evitar ruídos excessivos, e o monitoramento dos níveis de ruídos durante a fase de implantação. Essas ações simples são suficientes para garantir que o impacto permaneça dentro de limites aceitáveis e sem efeitos residuais relevantes.

7.3.1.2.1.7 Geração de resíduos sólidos

A implantação do empreendimento implicará na geração de resíduos sólidos decorrentes de diversas atividades, como a supressão vegetal, movimentação de solo, obras civis, instalação de estruturas e o próprio cotidiano do canteiro de obras (resíduos orgânicos, plásticos, papel, papelão, restos de materiais de construção, entre outros). Apesar da diversidade de resíduos gerados, o volume tende a ser relativamente baixo e concentrado em áreas específicas, especialmente no entorno imediato das frentes de trabalho.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. A magnitude do impacto é considerada baixa, uma vez que os resíduos produzidos não são volumosos a ponto de causar sobrecarga nos sistemas de gestão municipal, tampouco representam riscos ambientais severos se manejados adequadamente. A importância ambiental também é baixa, pois os resíduos, em sua maioria, são de natureza não perigosa e facilmente segregáveis, com potencial de reutilização, reciclagem ou descarte adequado em áreas licenciadas.

Com isso, o impacto é classificado como pouco significativo e de natureza negativa, pois embora exija atenção, não compromete de forma relevante o meio ambiente ou a saúde pública. Caracteriza-se por ser de curto prazo, temporário (limitado ao período de obras), local (restrito à área do empreendimento), reversível e de ocorrência certa, dada a inevitabilidade da geração de resíduos em qualquer processo construtivo.

Para mitigar esse impacto, recomenda-se a elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que contemple a segregação na fonte, armazenamento temporário em local adequado, destinação correta por meio de empresas licenciadas e ações de educação ambiental voltadas aos trabalhadores. Tais

medidas são eficazes para minimizar impactos e garantir a conformidade legal e ambiental do empreendimento.

7.3.1.2.1.8 Perda de indivíduos da fauna

A implantação do empreendimento implica, inevitavelmente, na supressão de vegetação nativa, movimentação de solo e intensa circulação de máquinas e trabalhadores, fatores que resultam na perda direta de indivíduos da fauna silvestre. Animais com baixa mobilidade ou hábitos territoriais restritos são particularmente vulneráveis, podendo sofrer atropelamentos, esmagamentos, destruição de abrigos e ninhos, além de maior exposição a predadores e estresse fisiológico.

A magnitude do impacto é considerada média, pois embora o número total de indivíduos afetados possa não ser elevado, os efeitos sobre populações locais podem comprometer sua viabilidade ecológica. A importância ambiental é alta, tendo em vista o valor intrínseco da fauna silvestre e seu papel ecológico essencial na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Assim, o impacto é classificado como muito significativo.

O impacto atinge o meio biótico. Trata-se de um impacto de curto prazo quanto à duração do evento gerador, mas com efeitos permanentes, uma vez que a mortalidade dos indivíduos não pode ser revertida. Sua abrangência é local, limitada à área diretamente afetada pelas obras, e é irreversível em relação à perda de vida silvestre. A probabilidade de ocorrência é certa, dada a natureza intrusiva das atividades de implantação e a ocupação prévia da área por animais silvestres.

Além disso, o impacto é sinérgico, pois interage com outros efeitos ambientais, como a supressão de vegetação, o aumento do nível de ruído, a geração de poeira e a fragmentação de habitats. Essas ações, em conjunto, não apenas elevam a vulnerabilidade dos indivíduos, como também dificultam o deslocamento, a alimentação e a reprodução das espécies remanescentes, potencializando os danos ecológicos além do impacto isolado.

Diante do potencial deste impacto, é imprescindível a adoção de medidas de mitigação e controle rigorosas, como o resgate e afugentamento da fauna antes do início das obras, monitoramento contínuo durante a fase de implantação, restrição de atividades em locais críticos e capacitação das equipes envolvidas. Tais ações visam reduzir a mortalidade direta e permitir a adaptação da fauna às novas condições ambientais.

7.3.1.2.1.9 Afugentamento de espécimes de fauna

Atividades como a supressão de vegetação, movimentação de solo, operação de máquinas e aumento da presença humana tendem a provocar o afugentamento de espécimes da fauna silvestre que habitam ou utilizam a área de intervenção. Esse deslocamento ocorre em função do barulho, vibrações, alteração das condições do habitat e aumento do tráfego de veículos, levando os animais a abandonarem temporariamente seus locais de abrigo, forrageio ou reprodução.

A magnitude do impacto é considerada baixa, pois os efeitos diretos geralmente não envolvem mortalidade ou danos físicos aos indivíduos. A importância ambiental também é baixa, já que, na maioria dos casos, as espécies afetadas têm capacidade de deslocamento suficiente para buscar refúgio em áreas adjacentes com características similares. Dessa forma, o impacto é classificado como pouco significativo, ainda que negativo.

O impacto atinge o meio biótico. Trata-se de um impacto de curto prazo, vinculado ao período ativo das obras; temporário, pois tende a cessar com o término das atividades perturbadoras; de abrangência local, limitado à área de influência direta; reversível, uma vez que os indivíduos podem retornar ao habitat original após a estabilização das condições ambientais; e de ocorrência certa, dada a previsibilidade das intervenções em ambientes ocupados por fauna silvestre.

Adicionalmente, esse impacto é sinérgico, pois se soma a outros fatores como a perda de cobertura vegetal, alteração da qualidade do ar e ruído excessivo, amplificando os efeitos negativos sobre o comportamento e o bem-estar das espécies. A sinergia entre esses impactos pode levar ao estresse ambiental, à fragmentação do habitat e à redução temporária da biodiversidade local.

Para mitigar esse impacto, recomenda-se a realização prévia de campanhas de afugentamento controlado da fauna, com acompanhamento de equipe especializada, além da limitação do horário das atividades mais ruidosas, instalação de cercamentos temporários e preservação de corredores ecológicos que facilitem o deslocamento seguro dos animais. Essas ações colaboram para minimizar o distúrbio e permitir a reocupação gradual da área após a implantação.

7.3.1.2.1.10 Aumento da pressão da caça

Na fase de implantação do empreendimento, é comum o aumento da pressão da caça sobre a fauna silvestre local, especialmente em áreas que passam a ter maior acessibilidade devido à abertura de vias, circulação de trabalhadores e redução da cobertura vegetal. A presença de novos acessos e o tráfego frequente de pessoas em regiões antes pouco perturbadas podem favorecer a ocorrência de práticas ilegais de caça, seja por oportunismo, subsistência ou tráfico de animais.

A magnitude do impacto é considerada média, pois, embora não decorra diretamente das atividades do empreendimento, o favorecimento indireto à caça pode comprometer populações de espécies locais, sobretudo daquelas mais vulneráveis ou com valor comercial. A importância ambiental é avaliada como baixa, dado que o impacto depende de ações humanas não controladas diretamente pelo empreendedor, e sua ocorrência está mais relacionada a fatores sociais e culturais da região.

O impacto atinge os meios biótico e socioeconômico, é classificado como significativo, devido à sua capacidade de afetar a biodiversidade, dificultar a regeneração da fauna e comprometer o equilíbrio ecológico local. Caracteriza-se como um impacto de curto prazo, pois tende a ocorrer principalmente durante a fase de implantação; temporário, considerando que os fatores que o favorecem cessam com a retirada da equipe de obra; local, pois restringe-se à área diretamente influenciada pelo empreendimento; reversível, desde que haja fiscalização e controle eficazes; e provável de acontecer, considerando o histórico de vulnerabilidade da fauna em áreas com intervenção humana recente.

Trata-se ainda de um impacto sinérgico, pois pode ser agravado por outros efeitos ambientais simultâneos, como o afugentamento da fauna, a perda de habitat e a supressão vegetal, criando um ambiente de maior vulnerabilidade para os animais silvestres e ampliando os riscos à integridade dos ecossistemas.

Para sua mitigação, recomenda-se a adoção de medidas preventivas e educativas, como campanhas de educação ambiental para os trabalhadores, monitoramento da fauna, além da articulação com órgãos de fiscalização ambiental para inibir práticas ilegais de caça e fortalecer a conservação da biodiversidade local.

7.3.1.2.1.11 Fragmentação de ambientes naturais

A fragmentação de ambientes naturais ocorre principalmente durante a fase de implantação do empreendimento, em função da supressão de vegetação nativa, abertura de acessos, instalação de estruturas e movimentação de solo. Esses processos resultam na interrupção da continuidade dos habitats, criando áreas isoladas que dificultam o trânsito de espécies da fauna e limitam a regeneração da flora, com consequências ecológicas relevantes.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. A magnitude do impacto é considerada média, pois, embora não envolva a destruição completa dos ecossistemas, compromete a integridade funcional das paisagens naturais e reduz sua capacidade de manter processos ecológicos essenciais. A importância ambiental também é média, tendo em vista que a fragmentação pode não ser imediatamente perceptível, mas gera efeitos cumulativos e persistentes sobre a biodiversidade, como a redução da variabilidade genética, perda de espécies mais sensíveis e alteração das cadeias tróficas.

Trata-se, portanto, de um impacto significativo, sobretudo em áreas já submetidas a pressões antrópicas anteriores. É classificado como de curto prazo, pois se instala rapidamente após as intervenções físicas iniciais; permanente, já que a recomposição total da conectividade ecológica é rara e de longo prazo; local, pois ocorre restritamente nas áreas diretamente afetadas pelo traçado ou pela implantação das estruturas; e parcialmente reversível, na medida em que medidas de compensação e manejo podem mitigar os efeitos, mas dificilmente restauram completamente a condição original. A ocorrência do impacto é certa, dada a inevitabilidade da modificação da paisagem natural para viabilização do projeto.

Adicionalmente, trata-se de um impacto sinérgico, pois interage com outros efeitos negativos — como a perda de habitat, o afugentamento da fauna e a redução da disponibilidade de recursos alimentares — potencializando os desequilíbrios ecológicos. A sinergia entre esses impactos pode acelerar processos de degradação ambiental, aumentando a vulnerabilidade dos ecossistemas fragmentados.

Para mitigar seus efeitos, recomenda-se a manutenção de corredores ecológicos, delimitação de áreas de preservação permanente, revegetação de faixas marginais, além do monitoramento da fauna e flora para avaliar a eficácia das ações compensatórias e restauradoras.

7.3.1.2.1.12 Alteração nas populações botânicas

A alteração nas populações botânicas é um impacto decorrente, principalmente, da supressão da vegetação nativa e das intervenções físicas no solo durante a fase de implantação do empreendimento, como terraplanagem, abertura de vias de acesso e instalação de estruturas. Essas ações provocam a eliminação direta de indivíduos vegetais, a interrupção de processos de regeneração natural, e podem favorecer a proliferação de espécies exóticas ou invasoras, afetando negativamente a composição, estrutura e diversidade das comunidades vegetais locais.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. A magnitude do impacto é considerada média, pois, embora não ocorra a erradicação total das populações botânicas, há perda expressiva de cobertura vegetal e alterações significativas no equilíbrio ecológico da flora. A importância ambiental também é média, visto que as populações vegetais desempenham papel crucial na manutenção dos ecossistemas, atuando na regulação do microclima, conservação do solo, proteção de recursos hídricos e suporte à fauna.

Com base nesses aspectos, o impacto é classificado como significativo, especialmente quando associado à supressão de espécies nativas endêmicas ou com algum grau de ameaça. Trata-se de um impacto de médio prazo, uma vez que seus efeitos se desenvolvem e se consolidam ao longo da execução do empreendimento; permanente, já que a recomposição integral das populações originais é difícil e, na maioria das vezes, não ocorre naturalmente; local, pois está restrito à área de intervenção direta; parcialmente reversível, pois ações de restauração ecológica podem atenuar os danos, mas dificilmente restabelecem totalmente a composição florística original; e sua ocorrência é certa, dada a natureza das atividades previstas.

Adicionalmente, trata-se de um impacto sinérgico, pois interage com outros efeitos negativos — como a fragmentação de habitats, a compactação do solo e a alteração da dinâmica hídrica —, amplificando o grau de perturbação sobre a vegetação e o funcionamento do ecossistema. A sinergia entre esses fatores pode reduzir a resiliência das áreas naturais, dificultando sua regeneração.

Para mitigar os efeitos negativos, será realizado o resgate e relocação de espécies nativas de interesse ecológico, a delimitação de áreas de preservação e corredores vegetados, além da implantação de programas de recuperação da vegetação com espécies nativas adaptadas à região.

7.3.1.2.1.13 Alteração do Microclima Local

A alteração do microclima é um impacto ambiental associado principalmente à remoção da vegetação nativa, à impermeabilização do solo e à modificação da paisagem natural durante a implantação de empreendimentos. A supressão da cobertura vegetal interfere diretamente nos mecanismos naturais de regulação térmica, como sombreamento, evapotranspiração e retenção de umidade, favorecendo o aumento da temperatura local, a redução da umidade relativa do ar e a alteração dos fluxos de vento.

Esse impacto tende a se manifestar com maior intensidade nas áreas de intervenção direta, onde há substituição de elementos naturais por estruturas artificiais ou solo exposto, o que intensifica a incidência solar e a perda de cobertura protetora. A magnitude do impacto é considerada média, pois, embora os efeitos sejam localizados, podem modificar significativamente as condições microclimáticas, afetando o conforto térmico, os ciclos hidrológicos locais e até mesmo a dinâmica da vegetação e da fauna.

A importância ambiental também é avaliada como média, uma vez que o microclima influencia diretamente a qualidade ambiental e a capacidade de suporte ecológico de um território, sendo relevante tanto para os processos naturais quanto para as atividades humanas que dependem de condições climáticas estáveis.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. Assim, o impacto é classificado como significativo. Caracteriza-se como um impacto de longo prazo, pois seus efeitos se tornam mais perceptíveis e consolidados ao longo do tempo; permanente, na medida em que o retorno às condições microclimáticas originais depende da regeneração da vegetação e do reequilíbrio ecológico, o que pode não ocorrer espontaneamente; local, por se restringir à área de intervenção e seu entorno imediato; parcialmente reversível, com possibilidade de mitigação por meio de projetos de revegetação e manejo ambiental; e de ocorrência certa, dado o porte das intervenções e as características das modificações propostas.

Adicionalmente, trata-se de um impacto sinérgico, uma vez que interage com outros impactos ambientais como a alteração nas populações botânicas, a fragmentação de habitats e a compactação do solo, potencializando os efeitos negativos sobre o equilíbrio ecológico da área. Essa sinergia agrava as dificuldades de restauração ambiental e reduz a resiliência dos ecossistemas afetados.

Como medida mitigadora, recomenda-se a criação de corredores ecológicos e o uso de técnicas de engenharia verde, de modo a reduzir os efeitos de radiação direta e

conservar a umidade do solo, contribuindo para a atenuação das alterações microclimáticas locais.

7.3.1.2.1.14 Incremento populacional

Durante a fase de implantação do empreendimento, é comum a ocorrência de incremento populacional na região de entorno, resultante da mobilização de trabalhadores temporários e do aumento da demanda por serviços e comércio local. Esse fluxo, em geral, é limitado ao período das obras e tende a se concentrar em áreas urbanas ou comunidades próximas que oferecem alguma estrutura de acolhimento.

A magnitude do impacto é considerada baixa, uma vez que o número de pessoas adicionais costuma ser reduzido em relação à população residente. A importância ambiental e social também é baixa, pois a capacidade de absorção dessas localidades geralmente é suficiente para lidar com essa variação demográfica sem comprometer significativamente a qualidade dos serviços públicos ou a organização comunitária.

O impacto atinge os meios biótico e socioeconômico. Dessa forma, trata-se de um impacto pouco significativo, de natureza previsível e de curto prazo, vinculado exclusivamente à fase de obras. É temporário, pois tende a cessar com o fim das atividades de implantação; regional, dado que pode afetar diversas comunidades do entorno; reversível, visto que os efeitos sociais podem ser naturalmente absorvidos ou diluídos ao longo do tempo; e certo de acontecer, dada a característica de mobilização temporária de mão de obra em empreendimentos dessa natureza.

Além disso, o impacto apresenta caráter sinérgico, pois pode interagir com outros impactos sociais, como aumento da geração de resíduos, pressão sobre serviços de saúde e segurança, e mudanças nas dinâmicas econômicas locais. Ainda que limitado, o acompanhamento desse processo é recomendado, com ênfase no diálogo com as comunidades e autoridades locais para mitigar desconfortos sociais e promover benefícios mútuos durante o período de maior movimentação populacional.

7.3.1.2.1.15 Expectativa da população de aumento de emprego

A implantação de empreendimentos em regiões com menor dinamismo econômico frequentemente desperta, na população local, a expectativa de geração de empregos, especialmente durante a fase de obras, quando há maior movimentação de

pessoal. Essa percepção está associada à esperança de inserção no mercado de trabalho, seja diretamente nas frentes de serviço, seja indiretamente em atividades de apoio como alimentação, hospedagem, transporte e comércio.

Contudo, a magnitude desse impacto é baixa, pois o número de vagas disponibilizadas tende a ser limitado e muitas vezes exige qualificação técnica específica ou experiência prévia, o que restringe a absorção de mão de obra local. A importância do impacto também é considerada baixa, uma vez que a frustração de expectativas, embora possível, não acarreta efeitos ambientais ou sociais relevantes de forma isolada.

Trata-se, portanto, de um impacto que atinge o meio socioeconômico. de natureza negativa, porém pouco significativo, classificado como curto prazo, por ocorrer durante a fase de mobilização e execução da obra; temporário, pois a maioria dos postos se encerra com o fim das atividades construtivas; regional, uma vez que afeta as comunidades do entorno do empreendimento; reversível, visto que os efeitos sociais podem ser facilmente assimilados com o término das obras; e provável de acontecer, dado o histórico de percepção social em empreendimentos similares.

Além disso, esse impacto possui caráter sinérgico, interagindo com outros aspectos socioeconômicos, como o incremento populacional temporário e a intensificação do comércio local. Embora seus efeitos diretos sejam limitados, recomenda-se uma comunicação clara e transparente com as comunidades, informando previamente sobre os perfis profissionais requeridos, as formas de recrutamento e o tempo estimado de contratação, com vistas a alinhar expectativas e maximizar os benefícios sociais durante o período de implantação.

7.3.1.2.1.16 Aumento na oferta de empregos

Durante a fase de implantação do empreendimento, há um aumento pontual na oferta de empregos, sobretudo ligados às atividades de construção civil, terraplanagem, montagem de estruturas e serviços auxiliares. Essa ampliação da demanda por mão de obra representa um reflexo direto da movimentação intensiva de trabalhadores e serviços necessários para viabilizar o início das operações.

No entanto, a magnitude do impacto é considerada baixa, uma vez que a maioria das contratações é temporária e limitada a funções específicas, com baixa complexidade técnica. A importância ambiental e social do impacto também é baixa, pois, embora traga

benefícios econômicos momentâneos à população local e regional, não altera de forma estrutural os indicadores de emprego ou renda da região.

O impacto atinge portanto o meio socioeconômico, é classificado como pouco significativo, ainda que positivo, e se caracteriza como de curto prazo, por estar restrito ao período de obras; temporário, visto que as vagas se extinguem com a finalização da fase de implantação; regional, considerando que seus efeitos se estendem às comunidades vizinhas ao empreendimento; reversível, pois não provoca mudanças permanentes no mercado de trabalho local; e certo de acontecer, dada a natureza inerente das atividades de construção e mobilização de pessoal.

Adicionalmente, trata-se de um impacto sinérgico, ao interagir com outros aspectos socioeconômicos como a movimentação de pessoas, a dinamização da economia local e a geração de expectativas sociais. Para potencializar seus efeitos positivos, recomenda-se priorizar, sempre que possível, a contratação de mão de obra local, com a devida capacitação e inclusão social, de modo a fortalecer o vínculo entre o empreendimento e a comunidade onde está inserido.

7.3.1.2.1.17 Especulação Imobiliária

Na fase de implantação do empreendimento, é comum a valorização percebida de determinadas áreas da região de influência, especialmente em áreas com potencial para serviços de apoio. Essa percepção, muitas vezes desvinculada de transformações concretas no uso do solo, leva à especulação imobiliária, com o aumento dos preços de terrenos, imóveis e aluguéis, motivado pela expectativa de crescimento econômico e infraestrutura.

O impacto atinge o meio socioeconômico, a magnitude do impacto é considerada baixa, pois os efeitos geralmente se concentram em zonas específicas e não provocam transformações urbanísticas relevantes no curto prazo. No entanto, a importância é média, já que esse tipo de valorização pode comprometer o acesso à moradia por populações de menor renda, pressionar áreas ambientalmente sensíveis e alterar a dinâmica socioespacial local.

Com base nessas características, o impacto é classificado como significativo, ainda que de baixa magnitude, devido aos efeitos sociais que pode desencadear. Trata-se de um impacto de curto prazo, já que se manifesta principalmente durante a movimentação inicial do empreendimento; temporário, pois tende a se estabilizar após o

fim da fase de obras ou a confirmação (ou não) das expectativas do mercado; regional, por afetar o entorno direto e os municípios vizinhos ao empreendimento; parcialmente reversível, pois os preços podem se ajustar ao longo do tempo, mas os deslocamentos populacionais e mudanças no uso do solo podem ser difíceis de reverter; e provável de acontecer, dada a experiência recorrente em projetos de médio a grande porte.

Além disso, trata-se de um impacto sinérgico, por se somar a outros fatores como o incremento de infraestrutura, a expectativa de geração de empregos e o aumento da circulação de pessoas e recursos, que reforçam a dinâmica especulativa. Para mitigar seus efeitos negativos, recomenda-se a atuação coordenada com o poder público local na definição de diretrizes de uso e ocupação do solo, regularização fundiária e monitoramento dos preços imobiliários, de modo a proteger as comunidades vulneráveis e garantir um desenvolvimento urbano equilibrado.

7.3.1.2.1.18 Capacitação da mão de obra local

A contratação de trabalhadores locais e a necessidade de qualificação para atender às exigências técnicas das atividades promovem a capacitação da mão de obra local, seja por meio de treinamentos diretos oferecidos pelo empreendedor ou pela busca espontânea da população por formação específica. Essa qualificação profissional gera benefícios que extrapolam o período de implantação, contribuindo para o fortalecimento das competências da força de trabalho da região.

A magnitude do impacto é considerada média, uma vez que os efeitos diretos não atingem toda a população local, mas beneficiam um contingente expressivo de trabalhadores envolvidos com a obra. Já a importância é alta, pois a aquisição de novas habilidades amplia significativamente as oportunidades de empregabilidade e renda para os beneficiários, inclusive em outros setores da economia local ou em futuros empreendimentos.

Dessa forma, o impacto atinge o meio socioeconômico, é classificado como muito significativo e de natureza positiva, representando um legado social importante deixado pelo empreendimento. Trata-se de um impacto de médio prazo, pois se desenvolve ao longo da fase de implantação e seus efeitos se prolongam no tempo; permanente, considerando que a qualificação adquirida permanece com os indivíduos mesmo após o encerramento das atividades da obra; local, por afetar diretamente os trabalhadores da região de influência direta; irreversível, dado que o conhecimento adquirido não se

desfaz; e certo de acontecer, devido à necessidade real de contratação de mão de obra capacitada e às exigências contratuais e legais que estimulam a contratação local.

Além disso, este impacto é sinérgico, pois está diretamente relacionado a outros impactos positivos como o aumento da oferta de empregos e o incremento da renda local. Para potencializar seus efeitos, recomenda-se a articulação com instituições de ensino técnico e profissionalizante, o desenvolvimento de programas específicos de qualificação e a valorização da mão de obra local nas políticas de contratação do empreendimento.

7.3.1.2.1.19 Alteração da percepção paisagística

A implantação de empreendimentos como sistemas de geração ou transmissão de energia, frequentemente provoca modificações visuais relevantes na paisagem local, especialmente durante a fase de obras. A presença de máquinas, estruturas temporárias, movimentação de solo e a própria supressão vegetal alteram significativamente o aspecto visual natural ou rural de determinadas áreas, impactando a percepção estética dos moradores e usuários do entorno.

A magnitude do impacto é considerada média, uma vez que, embora restrita espacialmente, a modificação da paisagem pode ser marcante para as comunidades que convivem cotidianamente com o ambiente afetado. A importância ambiental é baixa, pois a dimensão estética, apesar de relevante do ponto de vista sociocultural, não compromete diretamente os recursos naturais ou a funcionalidade ecológica do território.

O impacto atinge os meios biótico e socioeconômico. Classifica-se, portanto, como um impacto significativo e de natureza negativa, dado o desconforto visual potencial gerado pelas intervenções e alterações no cenário tradicional. É um impacto de curto prazo, pois se manifesta principalmente durante a implantação; permanente, considerando que estruturas permanecerão mesmo após a obra; local, por afetar diretamente apenas o entorno imediato do empreendimento; reversível, já que intervenções como revegetação e readequação visual e podem mitigar a percepção negativa ao longo do tempo; e certo de acontecer, dada a escala física das intervenções previstas.

Trata-se de um impacto não sinérgico, uma vez que sua manifestação não se associa diretamente a outros impactos ambientais ou sociais, ocorrendo de maneira relativamente isolada no conjunto de efeitos da implantação. Como medidas mitigadoras,

recomenda-se, quando possível, a manutenção ou recuperação de elementos naturais de valor visual no entorno do empreendimento.

7.3.1.2.1.20 Aumento da demanda sobre equipamentos públicos

Durante a fase de implantação do empreendimento, há uma elevação temporária da população local devido à chegada de trabalhadores diretos e indiretos contratados para as obras. Esse incremento pode ocasionar um aumento da demanda sobre os equipamentos públicos, especialmente nas áreas de saúde, segurança, transporte, saneamento e educação. Mesmo que a maioria dos trabalhadores possua moradia temporária e serviços próprios no canteiro de obras, parte deles pode recorrer aos serviços públicos locais, gerando pressões adicionais sobre uma infraestrutura muitas vezes já limitada.

A magnitude do impacto é considerada baixa, pois o contingente adicional tende a ser restrito e concentrado durante a fase de implantação, com pouca alteração estrutural nas dinâmicas urbanas. A importância do impacto também é baixa, pois, embora exija atenção das autoridades locais, não compromete, de forma significativa, a funcionalidade dos serviços públicos, sendo tratável com planejamento interinstitucional.

O impacto atinge o meio socioeconômico, é classificado como pouco significativo e de natureza negativa, pois interfere pontualmente no cotidiano da população residente, podendo gerar pequenos transtornos como superlotação de unidades básicas de saúde ou aumento do tráfego em vias locais. Trata-se de um impacto de curto prazo, já que se estende ao longo da fase de implantação do empreendimento; temporário, pois se restringe à duração das obras; regional, afetando principalmente os municípios que sediam ou estão próximos ao empreendimento; reversível, visto que a pressão sobre os serviços tende a desaparecer com o descomissionamento da mão de obra; e certo de acontecer, dada a previsão de aumento da movimentação de pessoas e veículos.

7.3.1.2.1.21 Aumento na Arrecadação de impostos

Durante a fase de implantação do empreendimento, observa-se um aumento na arrecadação de impostos, impulsionado principalmente pelas contratações de serviços locais, movimentação de insumos e equipamentos, geração de empregos formais e recolhimento de tributos como ISS, ICMS e demais encargos relacionados à atividade

econômica do projeto. Esse incremento representa um importante estímulo às finanças públicas municipais e estaduais, com potencial para fortalecer a capacidade de investimento do poder público em infraestrutura, serviços e políticas públicas.

O impacto é classificado com magnitude média, pois, apesar de não representar uma transformação estrutural na economia regional, gera efeitos relevantes para os cofres públicos durante o período de implantação. A importância também é média, considerando que os recursos arrecadados podem ser aplicados em ações públicas pontuais, embora não estejam garantidos para investimentos estruturantes ou de longo prazo. Com base nisso, o impacto é considerado significativo dentro do conjunto dos efeitos positivos da implantação do projeto.

Trata-se de um impacto que atinge o meio socioeconômico, significativo e de natureza positiva, capaz de promover ganhos institucionais e sociais indiretos. Sua caracterização envolve um horizonte de médio prazo, pois se estende por toda a etapa de implantação do empreendimento; é temporário, já que os picos de arrecadação estão vinculados ao volume de atividades dessa fase específica; regional, impactando os entes federativos da área de influência direta e indireta; irreversível, uma vez que os recursos arrecadados, uma vez incorporados ao orçamento público e aplicados, não retornam ao status anterior; e certo de acontecer, dado o caráter formalizado e tributável da maioria das transações e contratos gerados pelo empreendimento.

Por fim, trata-se de um impacto sinérgico, pois seus efeitos podem ser potencializados por outros impactos positivos, como o aumento da geração de empregos, da circulação de capital e da atividade econômica em geral, contribuindo para o dinamismo socioeconômico regional ao longo do ciclo de vida do projeto.

7.3.1.2.1.22 Engajamento Comunitário

Na fase de implantação do empreendimento, pode ocorrer o engajamento comunitário, especialmente por meio de ações pontuais de comunicação social, reuniões públicas, programas educativos ou informativos e estímulo à participação de moradores em aspectos relacionados ao projeto. Esse tipo de envolvimento tende a gerar relações mais transparentes entre o empreendedor e a comunidade local, fortalecendo a aceitação social e reduzindo possíveis conflitos de percepção.

O impacto possui magnitude baixa, uma vez que, ainda que positivo, não implica transformações substanciais na dinâmica social ou comunitária. Sua importância também

é considerada baixa, pois depende do grau de participação efetiva da população e da continuidade das iniciativas. Como resultado, o impacto é classificado como pouco significativo, embora represente uma oportunidade de melhoria da relação entre o projeto e seus públicos de interesse.

O impacto atinge o meio socioeconômico. Quanto à sua caracterização, trata-se de um impacto de natureza positiva, com efeitos percebidos ao longo do médio prazo, enquanto se mantêm as atividades de implantação e os canais de diálogo ativos. É temporário, pois tende a se diluir com a redução das ações comunicativas ao fim da implantação; local, pois se restringe às comunidades diretamente influenciadas pelo projeto; parcialmente reversível, visto que seus efeitos podem ser desfeitos com a ausência de continuidade ou perda de interesse coletivo; e provável de acontecer, pois depende da efetivação e qualidade das iniciativas de relacionamento promovidas pelo empreendedor e engajamento das comunidades.

Além disso, este impacto é considerado sinérgico, pois pode potencializar outros efeitos positivos — como a capacitação da mão de obra local, a aceitação social do projeto e o fortalecimento do capital social da comunidade — contribuindo para a construção de um ambiente mais colaborativo ao longo da implantação.

7.3.1.2.1.23 Aumento de renda da população

Na fase de implantação do empreendimento é possível observar um aumento pontual da renda entre os trabalhadores diretamente contratados e prestadores de serviços locais. Esse incremento ocorre principalmente em virtude da geração de empregos temporários, do fornecimento de bens e serviços à obra e da movimentação econômica no entorno do projeto, impulsionando, ainda que de forma limitada, o comércio e outros setores da economia local.

O impacto é classificado com magnitude média, uma vez que o volume de renda gerado não tende a alterar significativamente o padrão econômico da região. A importância é baixa, dado que os efeitos beneficiam um número restrito de pessoas e estão atrelados à duração da fase de obras. Assim, o impacto é considerado significativo no contexto global do empreendimento.

Do ponto de vista de sua caracterização, o impacto atinge o meio socioeconômico, trata-se de um impacto de natureza positiva, com duração de médio prazo, pois se estende enquanto persistem os contratos e atividades da fase de implantação. É um efeito

temporário, limitado ao período de execução das obras; de abrangência local, concentrado nas comunidades diretamente envolvidas com o projeto; reversível, pois a renda adicional tende a cessar com o fim das contratações; e provável de acontecer, uma vez que está condicionado à adoção de políticas de contratação local e à capacidade de absorção da mão de obra pela obra.

Adicionalmente, trata-se de um impacto sinérgico, pois pode reforçar outros efeitos positivos, como o aumento da arrecadação local, a melhoria na qualidade de vida de parte da população e o fortalecimento de pequenos empreendimentos, contribuindo de forma complementar para os benefícios socioeconômicos do projeto.

7.3.1.2.1.24 Arqueologia

A possibilidade de interferência em vestígios arqueológicos na fase de implantação do empreendimento representa um impacto de caráter sensível e exige atenção. A movimentação de solo, a abertura de vias de acesso, a instalação de estruturas e outras atividades construtivas podem resultar na destruição, modificação ou remoção inadvertida de sítios arqueológicos ainda não identificados, comprometendo o patrimônio histórico-cultural da região.

O impacto atinge o meio socioeconômico. Esse impacto é classificado como de magnitude média, uma vez que os danos potenciais não ocorrem em grande escala, mas podem comprometer significativamente o valor cultural e científico dos elementos afetados. Sua importância é média, considerando o valor do patrimônio arqueológico como bem coletivo e fonte de informação sobre ocupações humanas passadas. O impacto é considerado significativo, pois a perda de vestígios não documentados implica prejuízo irreparável ao conhecimento histórico.

Caracteriza-se como um impacto de natureza negativa, com ocorrência prevista para o curto prazo, compatível com as etapas iniciais da implantação. Seus efeitos são permanentes, já que a destruição dos registros arqueológicos impede sua recuperação futura. A área de influência é local, limitada à área diretamente impactada pelas obras. Trata-se de um impacto irreversível, dado que a perda de contexto e integridade de um sítio arqueológico compromete de forma definitiva seu valor. A probabilidade de ocorrência é considerada provável. Por fim, trata-se de um impacto não sinérgico, pois não se articula diretamente com outros efeitos ambientais, configurando uma consequência isolada da intervenção física sobre o terreno.

7.3.1.3 Impactos na Fase de Operação

Na fase de operação do CFV Renascença, a quantidade e a intensidade dos impactos são menores que na implantação, pois cessam as obras e os processos se estabilizam. Foram identificados 10 impactos ambientais, distribuídos por componente ambiental (com sobreposição entre meios onde aplicável), 5 impactos incidem sobre o Meio Físico, 4 sobre o Meio Biótico e 6 sobre o Meio Socioeconômico.

Esses efeitos são acompanhados ao longo do tempo por meio de indicadores e campanhas periódicas de monitoramento, permitindo a adoção de medidas preventivas e mitigadoras e ajustes adaptativos sempre que necessário.

Quadro 7.7: Identificação e atribuição dos impactos na fase de Operação do CFV Renascença.

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Operar sistema de drenagem; manter vias internas, parcialmente impermeabilizados; realizar limpeza de módulos	Impermeabilização do solo e redirecionamento do escoamento, reduzindo infiltração e recarga	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	MF/MB	N	LP (3)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	A	M	MS
Realizar limpeza de módulos e áreas técnicas; manutenção de equipamentos e veículos; operação de drenagem	Disposição e manuseio de resíduos e substâncias	Alteração da qualidade das águas Superficiais	MF/MB	N	CP (1)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Manter canaletas, descidas d'água e acessos; tráfego de veículos em estradas internas	Concentração de fluxo pluvial, exposição/compactação do solo e falhas pontuais em dispositivos de drenagem	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	MF/MB	N	MP (2)	T (1)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Rotina operacional, manutenção e serviços	Gestão de resíduos sólidos	Geração de resíduos sólidos	MF/MS	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Operar o campo fotovoltaico (extensa superfície de módulos)	Sombreamento e redução de evapotranspiração local	Alteração do microclima local	MF/MB /MS	N	LP (3)	P (3)	L (1)	PR (2)	P (1)	S (2)	M	M	S
Operar e manter a planta (O&M, vigilância, limpeza, gestão)	Criação de postos de trabalho diretos e indiretos, com priorização local	Aumento na oferta de empregos	MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	M	S
Presença de estruturas e equipamentos	Paisagem local	Alteração da percepção paisagística	MB/MS	N	LP (2)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	M	M	S
Pagamento de impostos e taxas	Arrecadação pública	Aumento na Arrecadação de impostos	MS	P	LP (2)	P (3)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	M	M	S
Implementar Programa de Comunicação Social e ações socioeducativas; compras locais	Fortalecimento de canais de diálogo e do capital social comunitário	Engajamento Comunitário	MS	P	MP (2)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Priorizar contratação e fornecedores locais; cadeias de serviços	Renda na população local	Aumento de renda da população	MS	P	LP (3)	P (3)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	M	B	S

Legenda: Meio: Meio: Meio Biótico (MB); Meio Físico (MF); Meio Socioeconômico (MS); Natureza (NAT): positiva (P) ou negativa (N); Temporalidade (TEMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Duração (DUR): temporário (T) ou permanente (P); Abrangência (ABG): local (L) ou regional (R); Reversão (REV): reversível (R), parcialmente reversível (PR) ou irreversível (IR); Probabilidade (PO): provável (P) ou certa (C); Sinergia: Sinérgico (S) ou Não Sinérgico; Magnitude (MAG): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Importância (IMP): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Significância (SIG): Pouso significativo (PS), significativo (S), muito significativo (MS).

7.3.1.3.1 Descrição dos Impactos na Fase de Operação

7.3.1.3.1.1 Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Na fase de operação, a manutenção do sistema de drenagem, o uso de vias internas parcialmente impermeabilizadas e a limpeza de módulos alteram o comportamento natural da água no solo. Esses elementos redirecionam o escoamento superficial e reduzem a infiltração e a recarga difusa do aquífero nas áreas operacionais, gerando um reequilíbrio local entre escoamento e infiltração.

O impacto atinge os meios físico e biótico, trata-se de um efeito predominantemente local, mas persistente, cuja severidade depende do percentual de impermeabilização, da eficiência e manutenção da drenagem e da manutenção de cobertura vegetal sob os módulos.

Para manter o impacto sob controle ao longo de toda a operação, é fundamental a implementação de um programa de monitoramento contínuo, contemplando inspeções periódicas da drenagem e das vias internas e, quando aplicável, o acompanhamento de pontos piezométricos. Além disso, medidas operacionais preventivas, como a maximização das superfícies permeáveis, a manutenção das caixas separadoras água-óleo (CSAO) e a adoção de planos de resposta a derramamentos, são essenciais para prevenir a intensificação dos efeitos sobre o regime hídrico subterrâneo.

Esse impacto é classificado como de natureza negativa (N) e apresenta temporalidade de longo prazo (LP), pois tende a se manter enquanto persistirem as condições de impermeabilização e alteração da drenagem. Sua duração é permanente (P) e a abrangência local (L), concentrando-se nas áreas diretamente afetadas pelas estruturas do empreendimento. A reversibilidade é parcialmente reversível (PR), uma vez que a recuperação das condições originais depende de intervenções ou da remoção das superfícies impermeáveis.

Em termos de magnitude, o impacto é considerado alta (A) e de importância média (M), configurando-se como muito significativo (MS) devido à sua relação direta com o equilíbrio hídrico local.

7.3.1.3.1.2 Alteração da qualidade das águas Superficiais

Durante a operação, a limpeza de módulos e áreas técnicas, e a operação do sistema de drenagem podem gerar carreamento de sólidos, detergentes residuais e traços de óleos e graxas para a rede de drenagem. O escoamento de primeira chuva e eventuais falhas pontuais (lodo de caixas, CCSAO saturada, vazamentos) elevam turbidez e carga orgânica, com reflexos sobre a biota aquática a jusante.

O impacto atinge os meios físico e biótico, é considerado negativo, de curto prazo e temporário, com abrangência regional, parcialmente reversível, de probabilidade certa e sinérgico com processos erosivos; apresenta magnitude baixa e importância média, resultando em significância significativa.

7.3.1.3.1.3 Surgimento ou acentuação de processos erosivos

Na fase de operação, a circulação de veículos nas estradas internas, a concentração de fluxo nas canaletas/descidas d'água e pontos de exposição/compactação do solo podem deflagrar sulcos e ravinas em taludes e margens de vias, sobretudo quando há falhas pontuais de manutenção da drenagem.

Dessa forma, o impacto atinge os meios físico e biótico, classificado como negativo, de médio prazo e temporário, com abrangência local e reversão parcialmente reversível mediante correções (reperfilamento, dissipadores, revegetação). A probabilidade é certa e o efeito é sinérgico com a alteração da qualidade das águas superficiais e com o assoreamento a jusante. A magnitude é baixa, a importância média e a significância "significativo".

A boa operação/manutenção da drenagem, a revegetação contínua das áreas expostas, a limpeza preventiva antes do período chuvoso e a gestão do tráfego (velocidade e frequência) mantêm o processo sob controle e reduzem sua recorrência.

7.3.1.3.1.4 Geração de resíduos sólidos

Na fase de operação, as rotinas de O&M (manutenção preventiva/corretiva, limpeza, serviços administrativos e de apoio) geram resíduos de diferentes tipologias: classe II (papel/papelão, plásticos, vidros, metais, varrição), orgânicos de refeitório e itens específicos de operação (embalagens, sobras de cabos, sucata metálica). Em menor escala

ocorrem resíduos classe I associados à manutenção (panos/EPIs contaminados, filtros/óleos, lâmpadas e baterias avariadas, eventuais módulos danificados).

Conforme o Quadro 7.7, o impacto atinge os meios físico e socioeconômico, trata-se de impacto negativo, de curto prazo e temporário — vinculado aos ciclos de manutenção e à rotina diária —, com abrangência local, reversível mediante adequada gestão (segregação, armazenamento, coleta e destinação licenciada), probabilidade certa e sinérgico com outros impactos quando mal manejado (p.ex., qualidade da água e erosão). A magnitude é baixa, a importância é baixa e a significância é "pouco significativa". A efetiva aplicação do PGRSEL — incluindo segregação na fonte, áreas de armazenamento sinalizadas, MTR e destinadores licenciados, inspeções e treinamento contínuo — mantém o impacto controlado e reduz a geração na fonte, elevando taxas de reaproveitamento/reciclagem.

7.3.1.3.1.5 Alteração do microclima local

Durante a operação, o campo fotovoltaico modifica o balanço de energia na superfície por efeito de sombreamento dos módulos, absorção de radiação pelos painéis e redução da velocidade do vento ao nível do solo entre as fileiras. Em consequência, observa-se ligeira queda da temperatura do solo ao meio-dia, redução da evapotranspiração e maior umidade superficial em faixas sob os módulos, com possíveis microvariações na composição e vigor da vegetação herbácea. Essas alterações são predominantemente locais, restritas às áreas internas do empreendimento e às suas adjacências imediatas, e persistem enquanto durar a operação.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico. Tem caráter de natureza negativa, longo prazo e permanente durante a vida útil; abrangência local, parcialmente reversível após descomissionamento com descompactação e revegetação; probabilidade certa, possível sinergia com a dinâmica hídrica do solo e a fauna de pequeno porte. A magnitude é média, a importância é média e a significância é "significativa", sendo adequada a manutenção de cobertura vegetal sob as mesas, o manejo de drenagem para evitar ilhas de umidade devem surtir na estabilidade do microclima ao longo do tempo.

7.3.1.3.1.6 Aumento na oferta de empregos

Na fase de operação, a rotina de O&M do CFV Renascença (manutenção eletromecânica, monitoramento, segurança patrimonial, limpeza, administração e suporte logístico) gera postos de trabalho diretos e indiretos, com priorização de contratação local e encadeamentos na economia de serviços e suprimentos. O efeito é positivo, contínuo e associado à vida útil da usina, elevando a renda das famílias e estimulando a qualificação profissional.

Dessa forma, o impacto atinge os meios socioeconômico, tem caráter de natureza positiva; longo prazo e permanente enquanto durar a operação; abrangência local (com reflexos setoriais no município); reversível ao final do ciclo (com legados de capacitação); probabilidade certa; sinérgico com aumento de renda, arrecadação e engajamento comunitário; magnitude média; importância média; significância: significativa.

Medidas de potencialização e acompanhamento: manutenção de política de priorização de mão de obra local, programas de capacitação técnica e aprendizagem, metas para % de contratações locais, monitoramento anual de empregos (diretos/indiretos), massa salarial e rotatividade, além de cláusulas de condições de trabalho e segurança, garantindo que o benefício socioeconômico se mantenha ao longo de toda a operação.

7.3.1.3.1.7 Alteração da percepção paisagística

Na fase de operação, a presença contínua de módulos fotovoltaicos, cercamentos, salas elétricas, pátios operacionais e iluminação de segurança modifica as visadas e a textura visual da área, criando contrastes cromático-geométricos em relação à paisagem original. O efeito é, em geral, discreto e de baixo perfil (implantação rasante), percebido sobretudo por observadores próximos às vias de acesso e às bordas do empreendimento e, à noite, por pontos luminosos da segurança patrimonial.

Portanto, o impacto atinge os meios socioeconômico e biótico trata-se de um impacto de natureza negativa, longo prazo e permanente enquanto durar a operação de abrangência local, parcialmente reversível após o descomissionamento e revegetação, probabilidade certa e sinérgico. Apresenta magnitude média e importância média resultando em um impacto pouco significativo.

Como medidas mitigadoras, recomenda-se, quando possível, a manutenção ou recuperação de elementos naturais de valor visual no entorno do empreendimento.

7.3.1.3.1.8 Aumento na Arrecadação de impostos

Na fase de operação do CFV Renascença, a atividade regular de geração de energia e as rotinas de O&M ampliam a base tributária local e regional, com incidência de ISS (serviços), ICMS (circulação/energia, conforme regime aplicável) e tributos patrimoniais (IPTU/ITR, conforme enquadramento), além de taxas vinculadas. O efeito é positivo, com duração contínua e associado à vida útil da usina, refletindo-se em receitas estáveis para o município e, em alguns casos, para o estado, favorecendo investimentos públicos em infraestrutura e serviços.

Dessa forma, o impacto atinge o meio socioeconômico, tem natureza positiva; longo prazo e permanente enquanto durar a operação; abrangência local (com possíveis reflexos regionais/estaduais via ICMS); reversível ao término do ciclo, probabilidade certa, sinérgico com o aumento da oferta de empregos, renda e engajamento comunitário; magnitude média e importância média; resultado em significância: significativa.

Medidas de potencialização e acompanhamento: manter conformidade fiscal e transparência (relatórios anuais com estimativas de tributos pagos), priorizar aquisições e serviços locais para ampliar a arrecadação indireta, e realizar diálogo periódico com o poder público sobre planejamento orçamentário e contrapartidas socioambientais. Isso reforça o ciclo virtuoso entre a arrecadação gerada pelo empreendimento e a melhoria de equipamentos e serviços públicos no território.

7.3.1.3.1.9 Engajamento Comunitário

Na operação do CFV Renascença, a manutenção do Programa de Comunicação Social, os canais permanentes de diálogo (ouvidoria e visitas técnicas,) e ações socioeducativas fortalecem o engajamento comunitário, ampliando confiança e transparência.

Conforme a matriz, o impacto atinge o meio socioeconômico, o efeito é de natureza positiva, com abrangência local, longo prazo e permanente enquanto durar a operação, reversível, de probabilidade certa e sinérgico com os demais benefícios

socioeconômicos (emprego, renda, arrecadação). A magnitude e a importância tendem a ser médias, resultando em significância significativa.

Para potencializar o impacto: manter canal 24/7 de atendimento e protocolo de tempo de resposta, reuniões com lideranças e poder público, relatórios de transparência (obras, empregos, tributos, indicadores ambientais), e registro/fechamento de demandas com meta de resolução. Assim, o engajamento permanece estável e robusto ao longo de toda a operação.

7.3.1.3.1.10 Aumento de renda da população

Na fase de operação, a rotina de O&M do CFV Renascença (manutenção eletromecânica, vigilância, limpeza, administração e logística), somada à priorização de contratações locais e à compra de bens e serviços no município/região, injeta massa salarial e dinamiza cadeias de suprimentos (oficinas, transporte, alimentação). Esse movimento gera efeitos multiplicadores no comércio e nos serviços, elevando a renda das famílias e estimulando a formalização e a qualificação profissional.

Portanto, o impacto atinge o meio socioeconômico, é classificado de natureza positiva; longo prazo e permanente enquanto durar a operação; abrangência local (com possíveis reflexos regionais por encadeamentos produtivos); reversível ao final do ciclo; probabilidade certa; sinérgico com empregos, arrecadação de impostos e engajamento comunitário; magnitude média; importância média; significância: significativa.

Potencialização e acompanhamento: metas de % de contratação local e de compras/serviços locais, programas de capacitação técnica (parcerias com SENAI/IFs/escolas), promoção de empreendedorismo e fornecedores locais, além de pesquisas de percepção com a comunidade. Esses instrumentos mantêm o impacto positivo, estável e mensurável ao longo de toda a operação.

7.3.1.4 Impactos na Fase de Descomissionamento

O descomissionamento do CFV Renascença marca o encerramento das operações e a retirada ordenada de estruturas, equipamentos e sistemas auxiliares. Nessa fase, os impactos tendem a ser pontuais, temporários e majoritariamente reversíveis, porém exigem planejamento executivo e controle operacional rigorosos para evitar efeitos cumulativos.

Quadro 7.8:Identificação e atribuição dos impactos na fase de Descomissionamento do CFV Renascença.

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Reconformação do terreno; retirada de canaletas/valetas; tráfego de máquinas pesadas	Compactação/descompactação do solo; alteração do escoamento/infiltração; desativação temporária de dispositivos de drenagem	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	MF/MB	N	LP (3)	P (3)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	A	M	S
Lavagem pontual de áreas técnicas; retirada de CCSAO e caixas de inspeção; movimentação de solo	Carreamento de sedimentos; risco de derrame de óleo/combustível; geração de lodos	Alteração da qualidade das águas Superficiais	MF/MB	N	CP (1)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Demolição de bases e rompimento de pavimentos; escavações e transporte	Geração e ressuspensão de poeira; emissões de exaustão de equipamentos	Alteração da qualidade do ar	MF/MB /MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Demolições, escavações e estocagem temporária de materiais/solo	Exposição do solo; risco de contaminação por óleos/graxas; mistura de resíduos	Alteração da qualidade dos solos	MF/MB	N	CP (1)	T (1)	R (2)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Remoção/obstrução de drenagens	Concentração de fluxos pluviais; formação de ravinas	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	MF/MB	N	MP (2)	T (1)	L (1)	PR (2)	C (2)	S (2)	B	M	S
Aumento de tráfego	Emissão de ruído/vibração; picos de nível sonoro	Alteração do nível de pressão sonora	MF/MB /MS	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Desmontagem de módulos, estruturas, cabos, cercas e edificações de apoio	Geração de resíduos Classe I e II (metais, concreto, vidro, plástico, cabos, EPIs, lâmpadas, baterias)	Geração de resíduos sólidos	MF/MS	N	MP (2)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	N (1)	M	M	S
Circulação de máquinas e equipes em campo; Aumento de tráfego	Atingimento acidental de indivíduos; atropelamentos;	Perda de indivíduos da fauna	MB	N	CP (1)	P (3)	L (1)	IR (3)	C (2)	S (2)	M	A	MS
Presença humana intensa; ruído, luz e vibração das atividades	Perturbação/afugentamento da fauna silvestre	Afugentamento de espécimes de fauna	MB	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Contratação temporária de equipes externas; canteiro de apoio	Afluência momentânea de trabalhadores; pressão sobre serviços locais	Incremento populacional	MB/MS	N	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Contratação para desmontagem, transporte, triagem e reciclagem	Geração de postos de trabalho diretos e indiretos (curto prazo)	Aumento na oferta de empregos	MS	P	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS
Desmobilização da Usina	Mudanças na paisagem	Alteração da percepção paisagística	MB/MS	N/P	CP (1)	T (1)	L (1)	IR (3)	P (1)	N (1)	B	M	S

Ação	Aspecto	Impactos Ambientais	MEIO	Critérios de Caracterização (CC)							MAG	IMP	SIG
				NAT	TEMP	DUR	ABG	REV	PO	SG			
Maior procura por saúde, segurança e transporte durante as frentes de desmonte	Demanda pontual sobre equipamentos/serviços públicos	Aumento da demanda sobre equipamentos públicos	MS	N	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	P (1)	S (2)	B	B	PS
Execução do Programa de Comunicação Social; reuniões e devolutivas	Fortalecimento do diálogo, participação e confiança comunitária	Engajamento Comunitário	MS	P	CP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	P (1)	S (2)	B	B	PS
Pagamento de salários e contratação de serviços locais	Injeção de renda na economia local (efeito multiplicador)	Aumento de renda da população	MS	P	CP (1)	T (1)	R (2)	R (1)	C (2)	S (2)	B	B	PS

Legenda: Meio: Meio Socioeconômico (MS); Natureza (NAT): positiva (P) ou negativa (N); Temporalidade (TEMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Duração (DUR): temporário (T) ou permanente (P); Abrangência (ABG): local (L) ou regional (R); Reversão (REV): reversível (R), parcialmente reversível (PR) ou irreversível (IR); Probabilidade (PO): provável (P) ou certa (C); Sinergia: Sinérgico (S) ou Não Sinérgico; Magnitude (MAG): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Importância (IMP): Baixa (B), média (M) ou alta (A); Significância (SIG): Pouso significativo (PS), significativo (S), muito significativo (MS).

7.3.1.4.1 Descrição dos Impactos na Fase de Descomissionamento

7.3.1.4.1.1 Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Na fase de descomissionamento do CFV Renascença, atividades como reconformação do terreno, retirada de canaletas/valetas e tráfego de máquinas pesadas promovem compactação/descompactação do solo e desativam provisoriamente dispositivos de drenagem, redirecionando o escoamento superficial e reduzindo a infiltração/recarrega difusa do aquífero em trechos da área.

Conforme a matriz, o impacto atinge os meios físico e biótico, é de natureza negativa, com temporalidade de longo prazo e duração potencialmente permanente se não houver recomposição adequada; tem abrangência local, é parcialmente reversível mediante subsolagem/descompactação, reconformação topográfica e revegetação (PRAD), possui probabilidade certa e é sinérgico com erosão e alteração da qualidade das águas. A magnitude é alta, a importância média e a significância é “significativa”.

Para controle e mitigação, recomenda-se manter drenagem provisória durante as frentes de obra, adotar bacias e barreiras de sedimentos e dissipadores nos pontos de descarga, programar frentes fora do pico chuvoso, subsolar e estabilizar vias e taludes após o uso, e revegetar imediatamente as superfícies expostas. O monitoramento deve incluir inspeções de drenagem antes/depois das chuvas e registros de não conformidades com prazos de correção. Com essas medidas, o efeito tende a permanecer local e a regredir progressivamente até a estabilização hidrológica da área.

7.3.1.4.1.2 Alteração da qualidade das águas superficiais

Durante o descomissionamento, atividades como lavagens pontuais de áreas técnicas, retirada/limpeza da CCSAO e caixas de inspeção e movimentação de solos podem provocar carreamento de sedimentos, geração de lodos contaminados e riscos de derrames de óleo/combustível para a rede de drenagem, afetando cursos d’água a jusante.

Desta forma, o impacto o impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico, é negativo, de curto prazo e temporário com abrangência regional pela propagação na microbacia, parcialmente reversível mediante limpeza/correções, de

probabilidade certa e sinérgico com processos erosivos. A magnitude é baixa, a importância média e a significância “significativo”.

Medidas de controle: manter drenagem provisória e bacias/caixas decantadoras ativas até o fim das frentes; operar CCSAO e áreas de manutenção impermeabilizadas com bacias de contenção; evitar lavagens em período chuvoso; disponibilizar kits de contenção/absorção e plano de resposta a derrames; estocar lodos/solos oleados em recipientes apropriados e destinar com MTR a destinadores licenciados; estabilizar taludes e adotar barreiras de sedimento.

7.3.1.4.1.3 Alteração da qualidade do ar

Na fase de descomissionamento, demolições de bases e escavações, corte/estocagem e transporte de materiais e o tráfego de máquinas pesadas geram poeira (material particulado) e emissões de exaustão dos equipamentos. As frentes de obra podem produzir ressuspensão de partículas finas pelo vento e pelo rodar dos veículos, com incômodos a trabalhadores e vizinhança próxima, além de deposição de pó sobre vegetação e estruturas.

A caracterização do impacto atinge os meios físico e biótico, é de natureza negativa, curto prazo, duração temporária, abrangência regional pela possibilidade de transporte de poeira a sotavento, reversível com o fim das atividades e limpeza, probabilidade certa, sinérgico com processos erosivos e qualidade das águas quando há carreamento de finos. Magnitude baixa, importância baixa e significância: pouco significativa.

Como medidas de controle serão executadas umectação de vias durante serviços secos, velocidade controlada e rotas definidas, lavagem de pneus/pátios de saída, manutenção preventiva dos motores, priorização de equipamentos mais eficientes, barreiras corta-vento/tapumes, e limpeza periódica das áreas.

7.3.1.4.1.4 Alteração da qualidade dos solos

No descomissionamento, demolições de bases, escavações, estocagem/transporte de materiais e solo e a operação pontual de áreas de manutenção/abastecimento podem expor e misturar horizontes do solo, aumentar

compactação e gerar contatos localizados com resíduos e hidrocarbonetos (óleos, graxas, lodos de CCSAO). Esses processos degradam propriedades físicas (permeabilidade, estrutura, estabilidade de agregados) e químicas (contaminações pontuais), com reflexos na drenagem e na biota edáfica.

Dessa forma, o impacto atinge os meios físico e biótico, é considerado negativo, de curto prazo e temporário, com abrangência regional pela possibilidade de carreamento de finos a jusante; parcialmente reversível mediante correções; probabilidade certa e sinérgico com erosão e qualidade das águas. Magnitude baixa, importância média e significância: significativa.

Para controle e restauração, as frentes “limpas” e “sujas” devem ser segregadas; as intervenções com óleo/combustível realizadas em áreas impermeabilizadas com CCSAO operante; qualquer solo/lodo contaminado contido e removido imediatamente, com MTR e destinadores licenciados, realizando-se amostragem confirmatória quando aplicável (por exemplo, TPH e metais). Com esses controles e a execução do PRAD, o efeito tende a permanecer temporário, regredindo progressivamente até a reestabilização das condições do solo ao final do descomissionamento.

7.3.1.4.1.5 Surgimento ou acentuação de processos erosivos

Na fase de descomissionamento do Complexo Fotovoltaico Renascença, o surgimento ou acentuação de processos erosivos está relacionado à remoção ou obstrução de drenagens, expedição de solo e escavações executadas durante a desativação das estruturas e movimentação de solo. A supressão ou bloqueio das estruturas de drenagem e a movimentação do solo podem comprometer o escoamento superficial, favorecendo a concentração de fluxos de água em determinados pontos, elevando o risco de erosão hídrica. O solo exposto sem cobertura vegetal fica mais sujeito ao desprendimento e transporte de partículas durante chuvas, potencializando ravinas, voçorocas e aumento da degradação física do terreno.

O impacto atinge os meios físico e biótico, a caracterização do impacto é negativo, de médio prazo e temporário (T), com abrangência local (podendo refletir-se a jusante via assoreamento), parcialmente reversível mediante correções físicas e revegetação, probabilidade certa e sinérgico com a alteração da qualidade das águas

superficiais e com a qualidade dos solos. A magnitude é baixa e a importância é média, resultando em significância significativa.

Medidas de prevenção e controle: manter drenagem provisória durante as frentes (valetas laterais, caixas de passagem), instalar barreiras de sedimentos (filtros/mantas geotêxteis), bacias de retenção/decantação e dissipadores de energia nos pontos de descarga; setorizar frentes e evitar grandes áreas simultaneamente expostas; programar serviços mais críticos fora do período chuvoso; estabilizar rapidamente taludes por reperfilamento, compactação, enrocamento/gabiões quando necessário e coberturas/*mulching*; revegetar imediatamente as superfícies expostas com espécies adequadas (PRAD).

7.3.1.4.1.6 Alteração do nível de pressão sonora

Na fase de descomissionamento, o uso de rompedores, serras, marteletes, guindastes e caminhões, somado ao aumento do tráfego interno e às manobras de carga/descarga, gera elevação pontual dos níveis de ruído e picos de vibração nas frentes de demolição, corte e retirada de estruturas. O efeito incide principalmente sobre trabalhadores e receptores sensíveis próximos às vias de acesso e bordas do sítio, com maior intensidade nos horários de operação de equipamentos de alto impacto.

O impacto atinge os meios físico, biótico e socioeconômico, tem natureza negativa, de curto prazo, de duração temporária, restrita às janelas de serviço; abrangência local, decaindo rapidamente com a distância; reversível ao término das atividades; probabilidade certa e sinérgico com qualidade do ar (tráfego/poeira) e percepção paisagística (movimentação e iluminação de obra). A magnitude é média e a importância é média, resultando em significância “significativo”.

Medidas de prevenção e controle: planejamento de janelas de trabalho para equipamentos ruidosos, restrições de horário (evitar período noturno), barreiras acústicas temporárias (tapumes/biombos), manutenção preventiva de motores e acoplamentos, roteirização e limitação de velocidade de caminhões, uso de sinalização sonora direcional e não estridente, treinamento de operadores para manobras suaves, e EPI auditivo adequado aos trabalhadores (com dosimetria ocupacional quando aplicável).

7.3.1.4.1.7 Geração de resíduos sólidos

Na fase de descomissionamento, a desmontagem de módulos fotovoltaicos, estruturas metálicas, cabos, cercamentos, bases e edificações de apoio geram grandes volumes de resíduos sólidos de naturezas distintas: recicláveis (metais, vidro, plásticos, cabos), inertes (concreto, alvenaria) e perigosos – Classe I (óleos e filtros de manutenção, EPIs e trapos contaminados, lâmpadas, baterias e eventuais módulos danificados).

Portanto, o impacto atinge os meios físico e socioeconômico trata-se de impacto negativo, de curto prazo e temporário, com abrangência local, reversível mediante gestão adequada, de probabilidade certa e sinérgico com a qualidade das águas e dos solos quando mal manejado. Dada a expressiva massa gerada nesta etapa, a magnitude é média, a importância é média e a significância é classificada como significativa.

Para controle, adota-se desmonte seletivo, segregação na fonte, áreas de armazenamento sinalizadas (módulos em racks cobertos; perigosos em piso impermeável com contenção), rastreabilidade por MTR e notas, destinação a recicladores e destinadores licenciados (logística reversa para módulos, lâmpadas e baterias), além de metas de reaproveitamento/reciclagem, inspeções frequentes e treinamento de equipes. Com essas medidas, o impacto permanece pontual e temporário, decrescendo conforme as frentes são concluídas e a área é limpa e encerrada ambientalmente.

7.3.1.4.1.8 Perda de indivíduos da fauna

Na fase de descomissionamento, o risco de perda de indivíduos da fauna decorre do desmonte de estruturas, da circulação intensiva de máquinas e do empilhamento/transporte de materiais, que podem provocar atropelamentos, esmagamentos em abrigos (tocas, fendas, ninhos no solo), aprisionamento em cavidades/valas e destruição de micro-hábitats. Grupos mais suscetíveis incluem répteis (ofídios e lagartos), anfíbios, pequenos mamíferos e aves terrícolas/nidificantes no solo.

Conforme a matriz, trata-se de impacto que atinge o meio biótico, é negativo, de curto prazo e temporário, com abrangência local; é irreversível ao nível do indivíduo (a mortalidade não se reverte), embora possa ser parcialmente reversível em termos populacionais quando as populações são amplas e as frentes de obra são breves. A

probabilidade é possível a certa dependendo da sazonalidade e do rigor dos controles, e há sinergia com outros impactos (ruído, poeira, erosão). Em cenários usuais, a magnitude é média, a importância é alta e a significância é "muito significativa", podendo elevar-se se envolver espécies ameaçadas ou períodos críticos (reprodução/deslocamentos sazonais).

A minimização exige planejamento de janelas de serviço fora de períodos reprodutivos, varreduras prévias ("fauna-*check*") nas frentes de trabalho, equipes habilitadas de resgate/afugentamento, redução de velocidade e sinalização em acessos internos, telas/fechamentos temporários em valas e caixas, protocolos para resgate e atendimento veterinário e treinamento de toda a equipe para identificação e manejo seguro.

O monitoramento deve registrar ocorrências (espécie, local, circunstância), definir gatilhos de reforço de medidas (p.ex., mais de "n" registros/semana) e produzir relatórios de não conformidade com correção imediata. Com essas ações e a revegetação rápida pós-obra, o impacto tende a permanecer local e pontual, reduzindo-se progressivamente até o encerramento das frentes.

7.3.1.4.1.9 Afugentamento de espécimes de fauna

Durante o descomissionamento, a intensa presença humana, o tráfego de máquinas, o uso de rompedores e caminhões, além de ruídos, vibrações e luzes de obra, induzem o afugentamento temporário de animais silvestres das áreas de frente de trabalho e adjacências. Espécies mais suscetíveis incluem aves terrícolas/nidificantes, pequenos mamíferos, répteis e anfíbios, que tendem a alterar rotas, áreas de forrageamento e horários de atividade para evitar os focos de perturbação.

O impacto que atinge o meio biótico, a caracterização do impacto é negativo, de curto prazo e temporário, com abrangência local; reversível ao término das frentes e com a revegetação; probabilidade certa; sinérgico com ruído, poeira, iluminação e movimentação. A magnitude é baixa, a importância é baixa e a significância é "pouco significativa", podendo se elevar em períodos reprodutivos ou próximos a abrigos/ninhos.

Medidas de minimização e controle: programar janelas de serviço fora de períodos críticos de reprodução; setorizar e reduzir a simultaneidade de frentes

perturbada; limitar velocidade e sinalizar acessos internos; evitar trabalhos noturnos, implantar barreiras físicas em valas/cavidades para prevenir quedas; manter equipes habilitadas de resgate/afugentamento com protocolos de manejo; e revegetar imediatamente as superfícies concluídas.

O monitoramento deve registrar avistamentos, rotas de fuga e ocorrências, com gatilhos para reforço de medidas quando houver aumento de registros. Com esses controles, o afugentamento tende a permanecer pontual e temporário, regredindo conforme cessam as atividades e o ambiente é estabilizado e revegetado.

7.3.1.4.1.10 Incremento populacional

No descomissionamento, a entrada temporária de equipes externas para desmontagem, transporte, triagem e logística provoca picos de presença de trabalhadores no município e nas comunidades do entorno. Esse fluxo, concentrado em janelas curtas de obra, pode pressionar moradia/alojamento, transporte, saúde e segurança pública, além de elevar a circulação em vias locais e a demanda por comércio e serviços.

Dessa forma, o impacto atinge os meios socioeconômico e biótico, é de natureza negativa por potencial sobrecarga de serviços; curto prazo, duração temporária, abrangência local, reversível ao término das frentes, probabilidade certa e sinérgico com aumento da demanda por equipamentos públicos, ruído/tráfego e geração de resíduos. A magnitude é baixa, a importância é baixa dessa forma a significância é “pouco significativo”.

Medidas de gestão e mitigação: priorizar contratação local e escalonar frentes para evitar picos; adotar transporte dedicado (fretados); implementar código de conduta para trabalhadores; manter canais de comunicação ativos com as comunidades; Aumento na oferta de empregos

7.3.1.4.1.11 Alteração da percepção paisagística

No descomissionamento, o uso de guindastes e rompedores, a demolição de bases, a pilha/estocagem temporária de materiais, o tráfego intenso de caminhões e, à noite, a iluminação de obra, produzem forte exposição visual temporária: elementos

verticais, movimentação constante, poeira e pontos luminosos alteram as visadas e a textura da paisagem nas bordas do sítio e ao longo dos acessos.

Sendo assim, o impacto atinge os meios socioeconômico e biótico, a caracterização do impacto pode ser de natureza negativa ou positiva, curto a médio prazo, duração temporária, restrita às janelas de desmonte; abrangência local, reversível com limpeza, retirada de equipamentos e PRAD; probabilidade certa, sinérgico com ruído, poeira e tráfego. A magnitude é baixa, importância média e significância: significativa — mais perceptível para observadores próximos a vias e comunidades vizinhas.

Medidas de manejo visual: implantação de tapumes/cortinas vegetais temporárias nas frentes sensíveis; organização e cobertura das pilhas; rotas internas que evitem cristas e mirantes; *housekeeping* diário (remoção de entulhos dispersos).

7.3.1.4.1.12 Aumento da demanda sobre equipamentos públicos

Na fase de descomissionamento, o pico temporário de frentes de obra e de circulação de pessoas e veículos pode pressionar serviços públicos locais — especialmente saúde (atendimentos de primeiro socorro, ambulância), segurança pública (apoio a controle viário e eventuais ocorrências), trânsito/transporte (maior fluxo em horários de pico). Esse efeito, associado à entrada de equipes externas e ao tráfego de caminhões e máquinas, intensifica demandas em janelas curtas, com reflexos em tempos de espera e disponibilidade operacional.

Portanto, o impacto atinge o meio socioeconômico, a caracterização do impacto é natureza negativa, curto prazo, duração temporária, restrita às etapas mais intensas de desmonte; abrangência local; reversível ao fim das frentes; probabilidade certa, sinérgico com incremento populacional, ruído/tráfego e geração de resíduos. Apresenta magnitude baixa, importância baixa e significância: pouco significativa.

7.3.1.4.1.13 Engajamento Comunitário

Durante o descomissionamento, a execução do Programa de Comunicação Social (avisos prévios, ouvidoria ativa, reuniões com lideranças e poder público, visitas técnicas e devolutivas) tende a fortalecer o diálogo e a confiança entre empreendimento

e comunidades, promovendo participação informada sobre cronogramas, rotas de tráfego, horários ruidosos, gestão de resíduos e metas de recuperação de áreas.

Conforme a matriz, impacto atinge o meio socioeconômico, é um impacto positivo, de curto prazo e temporário, com abrangência local, reversível ao término das frentes, de probabilidade certa e sinérgico com outras dimensões socioeconômicas (emprego, renda, arrecadação).

Apresenta magnitude e importância baixa, resultando em significância pouco significativa. Para potencializar, recomenda-se canal 24/7 com prazos de resposta, boletins transparentes (avanços, indicadores, tributos e destinação de resíduos), pactuação de horários sensíveis e pesquisa de satisfação periódica, com ajustes sempre que necessário.

7.3.1.4.1.14 Aumento de renda da população

As frentes de desmonte, transporte, triagem, reciclagem e serviços de apoio geram demanda imediata por mão de obra e suprimentos locais, injetando massa salarial e estimulando cadeias de comércio e serviços (alimentação, hospedagem, oficinas, logística).

Trata-se de um impacto que atinge o meio socioeconômico, positivo, curto-prazo e temporário, de abrangência local, reversível com o fim das atividades, de probabilidade certa e sinérgico com o aumento de empregos e com a arrecadação. A magnitude é baixa a importância é também baixa e de significância pouco significativa.

Para potencializar o impacto recomenda-se priorização de contratação e compras locais, capacitações rápidas (segurança, logística, desmontagem seletiva), metas de % local em contratos, e monitoramento trimestral de empregos/fornecedores.

8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Considerando o porte e as características gerais do Complexo Fotovoltaico Renascença, prevê-se que o empreendimento desencadeará impactos ambientais de baixa a alta magnitude. Tais impactos serão gerenciados mediante a aplicação de medidas ambientais diversificadas, que envolvem ações mitigadoras, monitoramento contínuo, compensações e potencializações, fundamentadas em uma abordagem interdisciplinar e integrada ao meio ambiente. Essa perspectiva orienta a avaliação dos cenários com e sem a implantação do projeto, de modo a analisar e compreender as consequências ambientais decorrentes da intervenção planejada.

Nesse contexto, a análise prospectiva dos aspectos socioambientais relacionados às áreas de influência do complexo baseia-se principalmente na compreensão da dinâmica evolutiva do território. A avaliação desse processo é realizada comparando a trajetória esperada para a qualidade ambiental nas áreas envolvidas em dois prognósticos distintos: o natural ou tendencial, sem a implantação do empreendimento, e o previsto com a efetivação do complexo fotovoltaico.

Prognóstico SEM a Implantação Empreendimento

Considerando o cenário ambiental sem a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, em termos de prognóstico, considera-se que as condições impostas pela dinâmica de meio físico verificadas atualmente no território de inserção do projeto tendem a sofrer poucas alterações, considerando que a região do projeto é marcada pela presença de remanescentes de vegetação nativa, sendo considerada pouco antropizada pelas atividades agropecuárias e agrícolas e comunidades.

Dessa forma, o ambiente encontra-se pouco alterado, de modo que, sem a implantação do empreendimento, as condições e os níveis de qualidade ambiental, no que diz respeito aos aspectos físicos da área do empreendimento, apontam para uma tendência de continuidade dos parâmetros atuais. O regime hídrico dos canais desta bacia é deficitário, sendo muitas vezes intermitentes ou efêmeros. É comum, portanto, notar os leitos secos desses cursos d’ água.

As alterações antrópicas existentes na área de influência contemplam, mais evidentemente, estradas de terra, edificações residenciais, instalações relacionadas à

geração e transmissão de energia, e predominantemente, atividade agrícola e pecuária (cultivos e pastos), onde o solo tende a estar totalmente descoberto ou coberto por gramíneas e plantas herbáceas para formação das pastagens. As atuais pressões sobre a vegetação derivam, principalmente, do carvoejamento e da pecuária, sendo observado do desmate para ampliação de pastagens. Vale enfatizar que, além do desmate, o pisoteio e forrageamento do gado no sub-bosque de áreas nativas, promovem o raleamento do estrato inferior da caatinga e reduzindo seu potencial de regeneração.

Em relação à fauna, percebe-se a potencialidade de uma comunidade estruturada por espécies generalistas, de ampla distribuição geográfica, assim como espécies com importância para a conservação como aquelas ameaçadas de extinção. As tipologias vegetais existentes proporcionam a ocorrência de uma diversidade de intermediária da fauna com variadas exigências ambientais.

Portanto, na ausência da instalação do empreendimento, há a tendência de continuidade do atual padrão de degradação em curso das atividades associadas ao uso do solo, podendo haver a intensificação da pressão antrópica sobre outras áreas com vegetação mais conservadas e com a possibilidade de redução da riqueza florística atual, refletindo diretamente na diversidade faunística com tendência ao estabelecimento daquelas espécies menos exigentes ambientalmente e mais generalistas.

Prognóstico Com a Implantação do Empreendimento

Com a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, espera-se uma série de transformações na área direta e indiretamente influenciada pelo projeto. Ambientalmente, haverá supressão de 135 hectares de vegetação nativa, o que poderá impactar a biodiversidade local, especialmente em habitats frágeis. Contudo, a escolha de áreas já modificadas por empreendimento anteriores e a implementação de programas de Resgate de Flora, e o Programa de Recuperação de Áreas degradadas - PRAD, contribuirão para mitigar os efeitos negativos e promover a recuperação das áreas impactadas, garantindo a manutenção da conectividade entre fragmentos naturais.

Na dimensão socioeconômica, o empreendimento impulsionará a economia local nas fases de implantação e operação. A mobilização de cerca de 450 trabalhadores diretos no pico das obras e a consequente movimentação de recursos financeiros irão dinamizar principalmente o setor terciário no município da Área de Influência Indireta

(AII). A geração de empregos, ainda que temporária, soma-se ao aumento da arrecadação tributária municipal via ISS, ICMS e demais impostos, propiciando condições melhores para investimentos públicos e melhoria dos serviços sociais e de infraestrutura. A expectativa da população em torno do projeto também eleva o sentimento de desenvolvimento e pode estimular iniciativas locais.

Além disso, o empreendimento contribuirá significativamente para o Sistema Interligado Nacional (SIN), com um acréscimo de 60 MW na capacidade instalada de energia renovável, alinhando-se às metas brasileiras de diversificação e ampliação das fontes limpas. A complementaridade operacional com o Complexo Eólico Renascença potencializará a eficiência e a estabilidade do fornecimento de energia na região.

Em síntese, o prognóstico indica que, apesar dos impactos ambientais inerentes à implantação, que serão adequadamente gerenciados, os benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes do Complexo Fotovoltaico Renascença superam os efeitos adversos, justificando a viabilidade do projeto dentro de uma visão de desenvolvimento sustentável e integrado ao contexto regional.

9 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

As ações de mitigação e compensação têm como finalidade garantir a adequada integração da instalação, operação e descomissionamento do CFV Renascença com o meio ambiente e a comunidade local. As medidas propostas visam reduzir ao máximo os impactos ambientais e sociais negativos, ao mesmo tempo em que buscam potencializar os efeitos positivos do empreendimento. Já as medidas compensatórias têm caráter reparatório, destinando-se a equilibrar os efeitos que não puderem ser totalmente mitigados.

Essas medidas devem ser constantemente avaliadas e ajustadas, assegurando sua efetividade ao longo de todas as fases do projeto. Para isso, serão emitidos relatórios periódicos de conformidade ambiental, nos quais será verificado o atendimento às exigências previstas nos Planos e Programas, bem como o cumprimento de eventuais recomendações adicionais do órgão ambiental competente.

As medidas ambientais foram organizadas por fase do empreendimento, de forma a minimizar, compensar ou potencializar os impactos identificados. O quadro abaixo apresenta a classificação dessas medidas aplicadas ao Complexo Fotovoltaico Renascença.

Quadro 9.1: Classificação das medidas mitigadoras e compensatórias.

Critério	Classificação
Fase do empreendimento	Projeto, Implantação, Operação, Desativação
Natureza (caráter e eficácia)	Preventiva (P), Corretiva (C), Potencializadora (PT), Compensatória (CC)
Componente ambiental afetado	Meio Físico (MF), Meio Biótico (MB), Meio Socioeconômico (MS)
Responsável pela execução	Empreendedor (E), Poder Público (PP), Empresas Terceirizadas (ET)

A seguir, são detalhadas as medidas de mitigação, potencialização e compensação previstas para cada etapa do Complexo Fotovoltaico Renascença, abrangendo as fases de planejamento, instalação, operação e descomissionamento do empreendimento.

Quadro 9.2 Medidas mitigadoras e compensatórias.

Fase	Descrição	Natureza	Componente Ambiental	Responsável
Planejamento	Orientar o público interno sobre os procedimentos relacionados às comunidades e ao meio ambiente	P	MS	E
	Divulgar a relevância estratégica e econômica do CFV Renascença para o desenvolvimento local e regional	P	MS	E
	Consolidação dos canais de comunicação do empreendimento junto às comunidades	P	MS	E
	Informar, em linguagem acessível, sobre o cronograma construtivo e o início da operação	P	MS	E
Implantação	Restringir a supressão vegetal às áreas estritamente necessárias	P	MF/MB	E
	Planejar o início da supressão para o período seco, de menor impacto para a fauna	P	MB	E
	Executar programas de resgate e afugentamento da fauna silvestre com equipes especializadas	P	MB	E
	Atuação de equipe especializada na captura de animais durante a supressão da vegetação	P	MB	E
	Programa de Educação Ambiental para moradores e trabalhadores da construção da CFV	P	MB/MS	E
	Realizar campanhas de sensibilização sobre a proibição da caça de fauna silvestre na AID, com distribuição de material didático	P	MB/MS	E
	Capacitação da equipe e da comunidade em técnicas de manejo e proteção de animais peçonhentos	P	MB/MS	E
	Instalação de placas educativas e de redução de velocidade em áreas de passagem da fauna silvestre	P	MB	E
	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	P	MF	E
	Priorizar a contratação de mão de obra e fornecedores locais	P	MS	E
	Adotar medidas de controle de poeira e ruídos	P/C	MF/MS	E
	Sinalizar adequadamente estradas e acessos utilizados por veículos pesados	P	MS	E
	Definir limites de velocidade para reduzir riscos e incômodos à comunidade	P	MS	E
	Consolidação dos canais de comunicação do empreendimento junto às comunidades	p	MS	E
Operação	Implantar sistemas de drenagem para evitar fluxos concentrados e transporte de sedimentos	P	MF	E
	Promover a revegetação das áreas degradadas	C	MB	E
	Seguir diretrizes dos Programas específicos para evitar e monitorar atropelamentos da fauna silvestre	PT	MB	E
	Proteger e conservar áreas destinadas à preservação ambiental	PT	MF/MB	E
	Realizar monitoramentos semestrais da fauna terrestre nas áreas do empreendimento	P	MB	E
	Executar manutenção periódica de sistemas de drenagem e canaletas	P	MF	E

Fase	Descrição	Natureza	Componente Ambiental	Responsável
	Seguir as diretrizes do Programa específico de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;	PT	MF	E
	Realizar a manutenção de equipamentos e veículos em áreas impermeabilizadas, contendo Caixa Separadora da Água e Óleo (CCSAO)	P	MF	E
	Priorização de contratação de mão de obra local	P/PT	MS	E / ET
	Consolidação do canal de comunicação com a comunidade	P	MS	E
Descomissionamento	Implementar ações previstas no Programa de Comunicação Social	P	MS	E
	Garantir a contratação prioritária de mão de obra local	PT	MS	E / ET
	Destinar corretamente resíduos provenientes de fundações, placas e metais	P	MF/MB	E
	Recuperar as áreas degradadas ao final da operação	C	MB	E

10 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise de impactos ambientais identificou efeitos negativos e positivos associados às fases de planejamento, instalação, operação e descomissionamento do empreendimento, de caráter socioeconômico e ambiental. Para assegurar a prevenção, mitigação, compensação e monitoramento desses impactos, serão implementados Programas Ambientais articulados em conformidade com a legislação aplicável e as diretrizes do IDEMA.

Esses instrumentos visam garantir que a implantação e a operação do empreendimento se deem em conformidade com os princípios da sustentabilidade, reduzindo riscos ambientais, sociais e econômicos, ao mesmo tempo em que ampliam os benefícios locais e regionais.

A seguir, são apresentadas as sínteses dos planos ambientais propostos, cujo detalhamento, escopo metodológico e cronograma de execução serão consolidados no Projeto Básico Ambiental – PBA, a ser apresentado quando da solicitação da Licença de Instalação.

Quadro 10.1: Programas Ambientais.

Programas Ambientais	Planejamento	Implantação	Operação	Descomissionamento
Programa de Gestão Ambiental - PGA		■	■	■
Programa Ambiental para a Construção - PAC		■		
Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem		■	■	■
Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos		■	■	■
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos		■	■	■

Programas Ambientais	Planejamento	Implantação	Operação	Descomissionamento
Programa de Controle e Monitoramento da Emissão de Particulados		■	■	■
Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora		■		
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD		■	■	■
Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna		■		
Programa de Monitoramento da Fauna		■	■	■
Programa de Monitoramento de Ruídos		■	■	■
Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas	■	■	■	■
Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador		■	■	■
Programa de Educação Ambiental - PEA		■	■	■
Programa de Comunicação Social - PCS	■	■	■	■
Programa de Ação Emergencial - PAE		■	■	■
Programa de Capacitação, Contratação da Mão de Obra Local		■		
Programa de Monitoramento Socioeconômico e de Equipamentos Urbanos		■		
Programa de Limpeza dos Painéis Fotovoltaicos			■	
Programa de Descomissionamento do Empreendimento				■

10.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA

10.1.1 Introdução

Gestão Ambiental é a forma como uma organização administra a relação entre as suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observadas as expectativas das partes interessadas. Já a organização pode ser considerada como um conjunto de atividades consistentemente coordenadas, realizadas por um conjunto de pessoas que sejam capazes de se comunicar, estejam dispostas a contribuir com uma ação conjunta e queiram alcançar um objetivo comum.

O Programa de Gestão Ambiental está relacionado diretamente à integração da atuação dos diversos intervenientes nas etapas de implantação, operação e descomissionamento do empreendimento. A implantação deste programa visa garantir a utilização de técnicas de monitoramento, proteção e de recuperação ambiental apropriadas para cada situação, permitindo a mitigação, compensação, controle ou prevenção dos impactos a cada intervenção realizada.

Os mecanismos de gestão permitem que se criem condições eficazes para a coordenação e supervisão das diversas ações de implantação e operação do empreendimento, promovendo ainda a articulação com as diversas instituições e empresas envolvidas, inclusive com os órgãos ambientais e públicos, viabilizando o fluxo contínuo de informações.

10.1.2 Justificativa

O Programa de Gestão Ambiental permitirá a coordenação, supervisão e orientação dos profissionais e instituições envolvidos durante a implantação, operação e descomissionamento do empreendimento.

Para viabilizar a gestão ambiental torna-se fundamental a estruturação e a implementação de um sistema de gestão que inclua estrutura organizacional, atividades de planejamento, definição detalhada de responsabilidades, práticas, procedimentos e processos, bem como dotação de recursos, voltado para desenvolver, colocar em prática, atingir, analisar criticamente e manter uma determinada política ambiental pré-definida para o empreendimento.

A integração deste programa com os demais permitirá atingir plenamente os objetivos propostos para a mitigação e o controle dos impactos ambientais identificados ou previstos, garantindo a manutenção da qualidade ambiental. O resultado dessas ações será o efetivo controle do atendimento às políticas, procedimentos, normas, requisitos legais e estipulados pelo Órgão Ambiental, que conjuntamente assegurarão a emissão e a manutenção das licenças e autorizações ambientais, bem como o adequado desempenho ambiental do empreendimento.

O Programa justifica-se, pois, deverá prover a adequada criação, operacionalização e retroalimentação de um acervo de informações e dados ambientais sistematizados para atender a um conjunto de funções estruturadas, na forma de procedimentos inter-relacionados, de maneira a facilitar a gestão das ações ambientais e a permitir o acompanhamento das alterações na qualidade ambiental durante todo o período de implantação do empreendimento.

10.1.3 Objetivos

O presente Programa visa assegurar o planejamento e implantação de medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais e sociais inerentes ao Complexo Fotovoltaico Renascença, ao longo de toda sua vida útil.

O objetivo do Programa é estabelecer os mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão e fluxo de informações da execução dos planos e programas ambientais a serem desenvolvidos, bem como gerir o atendimento das condicionantes ambientais das licenças e autorizações emitidas pelo órgão ambiental e garantir o cumprimento da legislação vigente. Dentre os objetivos específicos desse Programa, destaca-se:

- Estabelecer uma política abrangente que defina os objetivos e princípios ambientais e sociais que orientam o projeto para alcançar um desempenho socioambiental sólido;
- Estabelecer e manter um processo para identificar os riscos e impactos socioambientais do empreendimento – Complexo Fotovoltaico Renascença;

- Gerir as tarefas da empresa no que diz respeito às políticas, diretrizes e programas relacionados ao meio ambiente e a saúde e segurança dos trabalhadores;
- Mensurar impactos ambientais e os resultados das ações de controle ambiental;
- Proporcionar melhoria dos processos com metas para otimização de ganhos ambientais.

10.1.4 Metodologia

O presente Programa deverá ser conduzido por equipe qualificada e multidisciplinar, com o objetivo de supervisionar e monitorar a execução das medidas mitigadoras e dos planos de controle dos impactos ambientais e socioeconômicos, sendo responsáveis pelo acompanhamento e integração com os demais programas ambientais.

Considerando a multidisciplinariedade necessária, a equipe de gerenciamento mobilizada contará com uma equipe de profissionais que auxiliará na análise técnica dos produtos gerados e atuará no âmbito do licenciamento ambiental, de forma a assegurar a conformidade dos requisitos técnicos e legais relativos às atividades realizadas e produtos gerados.

A equipe de Gestão Ambiental deverá observar o que dispõe todas as condicionantes do empreendimento, implementando e mantendo sistema de controle e acompanhamento de seu atendimento, identificação de eventuais não conformidades e proposição de planos de ação para saná-las.

10.1.5 Metas

Como metas fundamentais do Programa de Gestão Ambiental do CFV Renascença tem-se:

- Assegurar o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis, incluindo normas e recomendações dos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização das atividades de sua alçada – em especial o IDEMA, responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento, além de outros requisitos

subscritos pelo Empreendedor relacionados aos aspectos sociais e ambientais, determinando como esses requisitos serão aplicados;

- Conhecer e controlar o atendimento às condicionantes ambientais estabelecidas na Licença Prévia, Licença de Instalação e Autorização de Supressão de Vegetação e, se necessário, propor ações para atendimento das mesmas;
- Monitorar e acompanhar a programação das atividades previstas nos Programas Ambientais e atuar de forma a avaliar escopo e qualidade dos trabalhos, bem como possibilitar que sejam cumpridos os prazos estabelecidos;
- Monitorar regularmente as operações que possam ter um impacto ambiental significativo, realizando o acompanhamento e monitoramento das atividades desenvolvidas nas várias frentes de serviços e nas áreas de influência das obras;
- Avaliar a necessidade de ações para prevenir não-conformidades e adotar/indicar medidas apropriadas para impedir sua ocorrência;
- Avaliar Relatórios Técnicos de atividades e sistematizar os resultados das atividades realizadas no âmbito dos Programas Ambientais, proporcionando base analítica para o planejamento da sua continuidade e o ajustamento de correções e adaptações, quando necessárias;
- Identificar procedimentos/processos do sistema de gestão para potencial melhoria.

10.1.6 Indicadores de Desempenho

Em geral, os indicadores a serem utilizados para verificação da eficácia da implementação do Programa são estabelecidos individualmente nos diferentes procedimentos que o comporão. Cabe, no entanto, observar que indicadores extremamente valiosos para aferir a eficácia referem-se a:

- Ao número de acidentes e emergências ambientais, bem como a sua gravidade, durante a etapa de implantação do empreendimento, obtidos através da compilação e análise dos relatórios completos referentes a cada uma dessas ocorrências;
- Ao número e à qualificação das não-conformidades identificadas nas inspeções de campo e nas auditorias internas formais, obtidos através da compilação e

análise dos relatórios de não-conformidades e ações corretivas, a serem previstos no âmbito do Programa;

- Ao número e à análise do conteúdo das demandas de diferentes partes interessadas locais e regionais registradas;
- Ao número e ao conteúdo de ações civis públicas e/ou outros instrumentos legais que venham a incidir sobre o empreendedor em decorrência da implementação do empreendimento;
- Ao número e à gravidade de impactos ambientais não adequadamente mitigados constantes de autos de fiscalização, ou eventualmente de autos de infração, elaborados pelos órgãos ambientais fiscalizadores.

10.1.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

De forma geral, será responsabilidade do empreendedor o gerenciamento e a coordenação das atividades socioambientais desenvolvidas no âmbito deste programa de gestão ambiental, dentre as quais a coordenação geral e fiscalização da implantação dos diversos programas do plano básico ambiental e das condicionantes das licenças e autorizações do empreendimento.

Esse gerenciamento deverá ser realizado por uma equipe técnica-gerencial multidisciplinar de campo, que se articulará com a coordenação ambiental em escritório, com a equipe de meio ambiente do empreendedor e com os demais profissionais e empresas responsáveis pela execução de programas ambientais, para o adequado acompanhamento da execução das ações e medidas previstas, bem como para a consolidação dos relatórios em atendimento às condicionantes ambientais do IDEMA.

10.1.8 Prazo de Execução

As ações específicas do Programa serão iniciadas durante a implantação do empreendimento e mantidas ao longo da fase de operação, até a seu descomissionamento.

10.1.9 Interface com outros Programas

O Programa de Gestão Ambiental inter-relaciona-se com todos os demais Programas, a fim de garantir a eficiência e excelência dos mesmos.

Esse caráter de elemento integrador e de interface entre as diversas ações ambientais do empreendimento deverá refletir-se nos relatórios consolidados, com periodicidade a ser definida em cada fase, a serem elaborados e apresentados ao órgão ambiental nas fases de implantação, operação e descomissionamento, reunindo e analisando o andamento de todas as ações em curso nas áreas de influência do empreendimento.

10.2 PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO - PAC

10.2.1 Introdução

As obras de implantação causarão impactos ao meio ambiente, como já diagnosticado. Nesse contexto, o controle ambiental passou a ser importante para a construção, tendo em vista a sua finalidade destinada a fiscalizar impactos ambientais negativos para o meio ambiente, buscando garantir a qualidade ambiental de forma sustentável.

Tendo em vista a importância do sistema de controle das obras de implantação este programa ambiental se destina a orientar e especificar as ações a serem desenvolvidas objetivando a proteção e o monitoramento da obra.

O Programa Ambiental para a Construção – PAC é um instrumento gerencial de fundamental importância para o monitoramento de todas as atividades relacionadas à construção da obra. Neste são apresentadas as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas a serem empregadas durante a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença abordando tópicos relacionados aos métodos de construção padronizados, métodos de construção especializados, medidas de prevenção e controle dos vazamentos de veículos e máquinas utilizados na construção, dentre outros.

10.2.2 Justificativa

Durante a instalação do empreendimento são previstas diversas intervenções. Dentre estas, podem-se destacar: instalação de canteiro de obras, abertura de acessos e raspagem, compactação do solo, fundações e obras elétricas, entre outras. Sabe-se que tais atividades apresentam potencial de causar impactos ao meio ambiente, portanto, faz-se necessário a adoção de procedimentos padrões durante as obras, que visem mitigar tais impactos, visando manter-se a qualidade ambiental da região.

Reconhecendo que são inevitáveis as alterações do meio ambiente decorrentes das obras de implantação do empreendimento, torna-se necessário realizar o acompanhamento metódico e realizar avaliações sistemáticas da execução das obras e do grau das alterações ambientais decorrentes.

Sendo assim, a implantação do Programa Ambiental para a Construção do Complexo Fotovoltaico Renascença justifica-se pois é o instrumento que permitirá a gestão das atividades geradoras de impacto e das respectivas medidas mitigadoras durante a obra, e onde serão apresentadas as diretrizes e técnicas construtivas que deverão ser adotadas durante a construção do empreendimento a fim de minimizarem-se os efeitos ambientais negativos durante o processo construtivo.

10.2.3 Objetivos

O objetivo geral do Programa Ambiental para a Construção é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações propostas nos programas de controle e monitoramento ambiental e a correta condução ambiental das obras, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

Tendo em vista todos os fatores citados anteriormente, o objetivo específico é estabelecer critérios e requisitos, por forma de diretrizes que visam nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões ambientais ao longo da execução da obra.

10.2.4 Metodologia

O Programa Ambiental para a Construção é um importante instrumento para o monitoramento e controle de todas as atividades inerentes às obras. Neste contexto, são apresentadas as diretrizes técnicas básicas a serem adotadas durante o período que a implantação do empreendimento irá desenvolver-se. A implantação do empreendimento envolverá diversas atividades e procedimentos a serem seguidos e/ou executados, destacando-se:

- Supressão da vegetação;
- Abertura e manutenção de vias de acesso;
- Escavação/abertura de valas para cabeamento elétrico;
- Implantação de fundações;
- Instalação de redes de energia de média tensão;
- Obras civis e eletromecânicas.

O Programa Ambiental para a Construção abrangerá todos os procedimentos e soluções necessárias para minimizar os impactos causados pela implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença.

A fim de minimizar os impactos causados pela implantação do empreendimento, serão adotadas as seguintes diretrizes em relação ao Meio Ambiente, Saúde e Segurança, contidas nos demais programas do meio físico apresentados neste documento.

- Disposição adequada dos resíduos sólidos e esgoto sanitário;
- Tratamento adequado dos efluentes gerados pelo uso de infraestrutura adequada (Banheiro Químico, Caixas de Gordura, Fossa e Filtro);
- Capacitação e conscientização dos trabalhadores;
- Identificação dos possíveis pontos de geração de resíduos;
- Armazenamento e acondicionamento adequados dos Resíduos;
- Transporte, acompanhado pelo Manifesto de Resíduos;
- Destinação final adequada dos Resíduos;
- Implantação do separador de água e óleo (CSAO);
- Implantação de fossa séptica em consonância com as NBRs 7229 e 13969;
- Implantação de banheiros químicos, quando necessário for;

- Limpeza periódica e constante dos mecanismos de separação de sólidos e óleos;
- Manutenção periódica de veículos e máquinas utilizadas durante o processo de construção do empreendimento;
- Determinação de limites de velocidade para os veículos em circulação pelos acessos a serem construídos e estradas vicinais que serão utilizadas, visando à diminuição na emissão de poeira;
- Utilização de EPIs pelos trabalhadores envolvidos nas obras;
- Monitoramento da Fumaça Preta por meio da Escala de Ringelmann;
- Monitoramento da qualidade do ar por meio de medição de Partículas Totais em Suspensão - PTS;
- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos.

10.2.5 Metas

Como metas fundamentais do Programa Ambiental para a Construção do CFV Renascença tem-se:

- Mitigar ou minimizar os efeitos das obras de implantação do empreendimento na qualidade ambiental da área de intervenção;
- Solucionar não conformidades ambientais registradas;
- Solucionar problemas registrados por meio de reclamações de colaboradores e da população do entorno do empreendimento.

10.2.6 Indicadores de Desempenho

Em geral, os indicadores a serem utilizados para verificação da eficácia da implementação do Programa Ambiental para a Construção são:

- Quantidade de não conformidades registradas pelos demais programas;
- Quantidade de não conformidades registradas pelos demais programas *versus* não conformidades solucionadas;
- Quantidade de registros de reclamações registrados pelos demais programas.

10.2.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

Durante a fase de implantação este programa será de responsabilidade da construtora, no que se refere a instalação e manutenção, e da empresa de consultoria, contratada pelo empreendedor, quanto ao monitoramento.

O empreendedor deverá manter as atividades de fiscalização, bem como a avaliação dos relatórios recebidos, a fim de confirmar que todas as ações previstas neste subprograma serão executadas de forma eficiente.

10.2.8 Prazo de Execução

As ações específicas do Programa Ambiental para a Construção deverão ser aplicadas durante todo o período das obras de implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença.

10.2.9 Interface com outros Programas

O Programa Ambiental da Construção possui interface direta e operacional com todos os programas ambientais do meio físico e alguns do meio socioeconômico e biótico, a saber:

- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados;
- Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador;
- Programa de Comunicação Social - PCS;

- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Limpeza dos Painéis Fotovoltaicos;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.3 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E SISTEMA DE DRENAGEM

10.3.1 Introdução

A implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença implicará intervenções como limpeza de área, abertura de acessos, cortes, aterros, terraplenagem, implantação de estruturas e instalação de sistemas de drenagem superficial. Essas ações alteram a conformação original do relevo e a permeabilidade do solo, aumentando a vulnerabilidade a processos erosivos, ao assoreamento de corpos hídricos e à instabilidade de taludes, sobretudo em zonas de maior declividade. O diagnóstico do meio físico indica que a supressão de vegetação, a exposição do solo e o trânsito de maquinário pesado podem comprometer a estabilidade natural do terreno, favorecendo sulcos e ravinamentos por escoamento pluvial e arraste eólico — com maior risco nas margens de estradas de acesso, áreas de módulos fotovoltaicos, valas de cabeamento e proximidades de cursos d'água intermitentes e efêmeros.

Diante desse contexto, o Programa propõe a identificação preventiva de áreas críticas, a adoção de medidas de contenção e estabilização do solo e o monitoramento sistemático da evolução dos processos erosivos, articulado à implementação e manutenção de um sistema de drenagem pluvial eficiente e compatível com a infraestrutura do empreendimento. Isso inclui o correto dimensionamento e instalação de bueiros, pontes, canaletas, dissipadores de energia e dispositivos de retenção/decantação, garantindo o livre escoamento das águas e prevenindo obstruções, represamentos e transbordamentos. Considerando a baixa disponibilidade hídrica superficial típica da região, a gestão das águas pluviais assume papel estratégico para o equilíbrio hidrológico e a sustentabilidade ambiental do projeto. O programa aplica-se prioritariamente à fase de obras, estendendo-se às fases de operação e descomissionamento, por meio de rotinas de inspeção, limpeza e manutenção, de forma

a preservar o meio físico, proteger os recursos hídricos e assegurar a conformidade ambiental do CFV Renascença.

10.3.2 Justificativa

As intervenções previstas na implantação do CFV Renascença — como movimentação de solo, supressão de vegetação, abertura de acessos, cortes, aterros, terraplenagem e implantação de estruturas e dispositivos de drenagem — alteram a conformação do relevo, a permeabilidade do solo e o escoamento superficial das águas pluviais. Em conjunto com as condições do meio físico local (incluindo baixa disponibilidade hídrica superficial e suscetibilidade à erosão), essas alterações aumentam o risco de processos erosivos, assoreamento de corpos hídricos, contaminação por carreamento de sedimentos, degradação da qualidade da água e instabilidade de taludes.

Diante desse contexto, justifica-se a implantação de um programa que monitore e controle a evolução dos processos erosivos e garanta a funcionalidade do sistema de drenagem pluvial, por meio de medidas preventivas e corretivas. O programa assegura o escoamento adequado das águas, minimiza impactos ambientais, contribui para a segurança das obras, a estabilidade dos terrenos afetados e a conformidade ambiental do empreendimento ao longo das fases de implantação, operação e descomissionamento.

10.3.3 Objetivos

O Programa tem por objetivo prevenir, controlar, mitigar e acompanhar os impactos sobre o solo e os recursos hídricos superficiais ao longo das fases de implantação, operação e descomissionamento do CFV Renascença, assegurando o escoamento adequado das águas pluviais e a estabilidade geotécnica das áreas intervenientes.

10.3.4 Metodologia

A metodologia do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem integra ações de prevenção, mitigação, controle e monitoramento nas fases de implantação, operação e descomissionamento do CFV Renascença. Seu conteúdo é orientativo e deverá ser detalhado pelo empreendedor no planejamento executivo, à luz das particularidades geotécnicas, hidrológicas e construtivas do empreendimento. Parte-se de estudos de base — levantamentos topográficos, geotécnicos e hidrológicos — que subsidiam o dimensionamento de dispositivos de drenagem (bueiros, manilhas, canaletas, caixas de passagem, descidas d'água, dissipadores e bacias de retenção/decantação) e das soluções de estabilização de taludes. O Projeto de Drenagem Detalhado será apresentado na etapa de Licença de Instalação (LI), enquanto os projetos de controle de erosão e estabilização de encostas, elaborados pelas empresas executoras e validados pela gerência ambiental, devem anteceder o início das obras. Qualquer intervenção em recursos hídricos dependerá de outorga ou autorização do órgão competente.

A identificação de áreas críticas inicia-se com inspeções sistemáticas em campo, com registros fotográficos georreferenciados, contemplando valas de cabos, taludes de corte e aterro, pilhas de solo exposto, margens de acessos, plataformas de módulos, travessias e zonas próximas a cursos d'água. Nesses locais, são caracterizados sinais de alerta, como erosão laminar, sulcos e ravinamentos, instabilidade de taludes, focos de carreamento eólico e indícios de assoreamento. As ocorrências são classificadas por nível de risco para priorização das medidas preventivas e corretivas.

O planejamento preventivo das obras privilegia a execução no período seco, de modo a reduzir a exposição do solo e permitir a implantação concomitante da drenagem definitiva à terraplenagem. Superfícies reconformadas devem receber revegetação imediata por técnicas adequadas (hidrossemeadura, *mulching* e mantas orgânicas ou biodegradáveis), enquanto pilhas de solo obedecerão a critérios de logística e proteção — compactação, altura limitada, cobertura e valetas periféricas — para evitar lixiviação e carreamento.

A implantação das estruturas de drenagem e controle de erosão contempla a captação e condução adequadas das águas pluviais por canaletas e sarjetas, a dissipação de energia nas descidas d'água, a retenção/decantação de sedimentos em bacias e

barreiras provisórias com manta geotêxtil e o correto dimensionamento de travessias (bueiros e pontes) para garantir o livre escoamento e prevenir represamentos e transbordamentos. A estabilização de taludes combina reconformação geométrica, compactação, enrocamento, gabiões, bermas e soluções de bioengenharia para proteção superficial e enraizamento, complementadas por medidas de controle de erosão eólica por barreiras físicas e coberturas protetoras.

Quando identificadas não conformidades ou processos ativos, as ações corretivas devem ser imediatas, incluindo reperfilamento de superfícies, reforço de canaletas e dissipadores, ampliação de capacidade hidráulica, realocação ou instalação adicional de barreiras de sedimento e execução localizada de contenções e proteção superficial em taludes, seguida de revegetação complementar. Planos de contingência para eventos de chuva intensa manterão equipes e materiais em prontidão para resposta rápida.

O monitoramento e a manutenção são contínuos ao longo de todo o ciclo do projeto. Na implantação, realizam-se inspeções trimestrais, intensificadas no período chuvoso e com campanhas antes e após cada estação de chuvas; na operação, as inspeções são semestrais e complementadas por vistorias após eventos extremos; no descomissionamento, retomam-se as rotinas da implantação, ajustadas à escala de desmontagem. As inspeções verificam a funcionalidade hidráulica, a integridade estrutural, a presença de obstruções, a ocorrência de erosões incipientes, a eficiência de dispositivos de retenção e a condição da cobertura vegetal. As ações pós-inspeção incluem limpeza, remoção de sedimentos, reparos locais e atualização do cadastro de áreas críticas. Em paralelo, pontos de observação são mantidos em talvegues e canais naturais adjacentes para detectar assoreamento e transporte de sedimentos.

Todas as etapas serão documentadas por relatórios de campo com fotos georreferenciadas, croquis, checklists, desenhos "*as built*" e evidências de manutenção, permitindo o acompanhamento da série histórica e a avaliação de desempenho por indicadores como número de pontos críticos ativos e estabilizados, tempo de resposta às não conformidades, percentual de dispositivos em conformidade, volume de sedimentos removidos, extensão revegetada e recorrência de falhas. A partir desses resultados, realizam-se revisões técnicas periódicas, com ajustes de projeto e de operação dos sistemas e recomendações de reforços e adequações.

A metodologia integra-se aos demais instrumentos de gestão ambiental — Programa Ambiental para a Construção, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos - PGRSEL, Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos e Supressão Vegetal — para assegurar coerência e efetividade das ações.

10.3.5 Metas

O programa tem as seguintes metas:

- Identificar previamente as áreas de maior fragilidade geotécnica em toda a Área Diretamente Afetada (ADA), priorizando trechos de estradas, áreas de corte/aterro, valas e zonas próximas a cursos d'água intermitentes/efêmeros;
- Controlar e mitigar os processos erosivos identificados, evitando sua intensificação pelas intervenções de obra por meio do manejo dos agentes deflagradores (escoamento superficial, vento, tráfego e solo exposto);
- Implantar e manter em funcionamento os dispositivos de drenagem pluvial e demais estruturas de controle (captação, condução, dissipação e retenção/decantação), antes do início da operação e ao longo do ciclo de vida, assegurando o escoamento adequado das águas e a preservação da qualidade dos recursos hídricos superficiais;
- Monitorar continuamente a evolução de processos erosivos, assoreamentos e instabilidades de solo, bem como o desempenho do sistema de drenagem, identificando mudanças nas condições hidrológicas e eventuais falhas operacionais;
- Assegurar a manutenção e conservação das estradas de acesso e áreas de apoio, minimizando a degradação do solo, o risco de instabilidade e o carreamento de sedimentos;
- Avaliar periodicamente a eficácia das medidas de controle (erosão e drenagem) com base em indicadores técnicos e ambientais, e adotar ações corretivas sempre que houver não conformidades ou riscos ao meio hídrico e ao meio físico;
- Subsidiar tecnicamente a tomada de decisão para o aprimoramento contínuo das práticas de manejo de águas pluviais e de estabilização do terreno, garantindo a

sustentabilidade hídrica e a integridade do meio físico ao longo das fases de implantação, operação e descomissionamento.

10.3.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores do programa são:

- Número total de processos erosivos identificados ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento;
- Proporção de processos erosivos estabilizados em relação ao total identificado, demonstrando a eficácia das ações corretivas implementadas;
- Número de medidas corretivas executadas, incluindo obras de contenção, drenagem, revegetação e estabilização de taludes;
- Quantidade de estruturas de drenagem pluvial identificadas em não conformidade;
- Quantidade de intervenções corretivas realizadas nas estruturas de drenagem.

10.3.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade por projetos e execução nas fases de implantação e descomissionamento é das empresas contratadas, com validação e supervisão da gerência ambiental do empreendedor; na operação, a responsabilidade recai sobre o empreendedor, por equipe ambiental própria e/ou consultoria, garantindo o cumprimento legal, a manutenção das estruturas e a atualização contínua dos planos. Com esse arranjo — projeto adequado, implantação preventiva, manutenção sistemática e correção célere — asseguram-se a estabilidade geotécnica, o escoamento eficiente das águas pluviais e a proteção dos recursos hídricos ao longo de todas as fases do CFV Renascença.

10.3.8 Prazo de Execução

As ações previstas no Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistemas de Drenagem deverão ser executadas ao longo da fase de implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, com maior intensidade durante o

período chuvoso. O programa se estenderá até o início da fase de operação, sendo mantido até que as áreas impactadas estejam completamente estabilizadas e recuperadas, especialmente nos locais onde forem identificados processos erosivos ativos.

Na fase de descomissionamento, atenção deve ser dada aos aspectos referentes ao desmonte de equipamentos. Também as escavações necessárias para a retirada e descomissionamento de cabos e demais equipamentos de infraestrutura elétrica devem ser monitoradas para que não originem novos processos erosivos ou causem impactos em estruturas de drenagem já implantadas e em funcionamento regular.

10.3.9 Interface com outros Programas

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos tem interface com os Programas:

- Plano Ambiental para a Construção - PAC;
- Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos – PGRSEL;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

10.4.1 Introdução

O Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos do CFV Renascença tem como finalidade garantir a manutenção da qualidade e das características adequadas dos corpos d'água da área de influência do empreendimento, promovendo o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

Diante da importância estratégica desses recursos para a região, especialmente considerando o clima semiárido predominante e a predominância de drenagens intermitentes e efêmeras, torna-se essencial a adoção de tecnologias e procedimentos eficazes que possibilitem prevenir riscos de desabastecimento, contaminação,

desperdício e conflitos pelo uso da água. Para assegurar a proteção efetiva desses recursos, o programa engloba ações de prevenção da degradação ambiental, com foco na preservação dos processos naturais, bem como a execução de intervenções corretivas e preventivas, baseadas no monitoramento contínuo da qualidade das águas superficiais, garantindo assim a sustentabilidade e o equilíbrio ambiental da região.

10.4.2 Justificativa

O Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos é essencial para preservar a qualidade das águas superficiais na área do empreendimento, especialmente em uma região semiárida com disponibilidade hídrica limitada. Desta forma sua implementação justifica-se, pois, ele visa prevenir e corrigir impactos decorrentes das atividades, minimizar riscos ambientais, garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e promover o uso consciente da água, protegendo não só o meio ambiente, mas também a saúde e o bem-estar das comunidades do entorno.

10.4.3 Objetivos

O objetivo principal deste programa é estabelecer ações de proteção e monitoramento dos recursos hídricos durante as fases de implantação e descomissionamento do empreendimento, visando identificar eventuais alterações provocadas pelas obras.

Dessa forma, busca-se garantir a adoção de medidas de controle e mitigação na fonte geradora, prevenindo o assoreamento, a contaminação e a degradação das águas nas áreas afetadas pelo projeto.

10.4.4 Metodologia

Caracterização da Área e Condições Ambientais.

A área onde está inserida o CFV Renascença apresenta clima semiárido, com relevo de plano a suavemente ondulado, predominando superfícies aplainadas e morros suaves. Os cursos d'água da região possuem regime intermitente, fortemente influenciados pelo regime de chuvas e permanecem secos durante parte do ano.

Considerando a limitada disponibilidade hídrica superficial, a metodologia prioriza estratégias de proteção e preservação dos recursos hídricos locais.

Proteção dos Recursos Hídricos.

Para minimizar impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, serão adotadas técnicas de controle dos processos erosivos e de carreamento de sedimentos, reconstituição da cobertura vegetal e implantação de dispositivos adequados ao sistema de drenagem nas áreas intervenientes. Essas medidas visam garantir que o escoamento superficial seja controlado, evitando o transporte concentrado de sedimentos para os corpos d'água.

Planejamento e Dimensionamento do Sistema de Drenagem.

Será realizado um estudo hidrológico detalhado para o correto dimensionamento das redes de drenagem pluvial, bueiros e demais estruturas necessárias para o livre fluxo das águas superficiais, respeitando as normas e exigências ambientais vigentes.

Gestão do Uso da Água

O uso da água no CFV Renascença será racionalizado conforme as necessidades, abrangendo consumo humano nos canteiros, fabricação de concreto, irrigação para revegetação e aspersão de vias quando estritamente necessário. O abastecimento será feito preferencialmente por captação em poços tubulares devidamente licenciados e monitorados.

A qualidade da água para consumo humano será rigorosamente controlada, conforme a Portaria de Consolidação nº 5/2017, e as demais utilizações serão priorizadas por fontes de reuso e efluentes não contaminados.

Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários.

Nas áreas com circulação de pessoas, serão implantados sistemas específicos para coleta e tratamento dos efluentes sanitários, evitando a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Estes sistemas serão adequados ao porte da instalação e dimensionados para garantir a eficiência do tratamento.

Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

Serão realizadas campanhas periódicas de coleta de amostras nas principais áreas de drenagem, com análises físico-químicas e bacteriológicas em laboratórios credenciados, conforme parâmetros estabelecidos na legislação ambiental.

Os dados obtidos serão interpretados em relação aos padrões legais e ambientais para a classe do corpo hídrico receptor, subsidiando a avaliação dos impactos e a eficácia das medidas mitigadoras implementadas.

Elaboração e Análise dos Relatórios de Monitoramento.

Os resultados do monitoramento serão consolidados em relatórios técnicos que possibilitam a avaliação contínua da qualidade das águas, permitindo a identificação precoce de eventuais degradações e subsidiando decisões para ações corretivas ou preventivas.

10.4.5 Metas

As metas do presente programa são:

- Realizar o levantamento prévio das condições hidrológicas e definir as redes de monitoramento qualitativo dos recursos hídricos superficiais antes do início das obras;
- Caracterizar as condições atuais dos corpos d'água e garantir a manutenção da qualidade ambiental das águas superficiais na área direta de influência do empreendimento, comprovada por análises periódicas das amostras coletadas;
- Monitorar continuamente a eficácia das medidas adotadas para prevenir assoreamento, contaminação e degradação dos recursos hídricos, implementando ações corretivas sempre que necessário;
- Apoiar a tomada de decisão sobre ações preventivas, mitigadoras e de controle para minimizar os impactos ambientais do empreendimento sobre os recursos hídricos superficiais;
- Assegurar o monitoramento sistemático da qualidade das águas superficiais durante todas as fases do empreendimento, promovendo a conservação dos recursos hídricos da região.

10.4.6 Indicadores de Desempenho

São indicadores:

- Número de campanhas de monitoramento de qualidade das águas superficiais planejadas em comparação com as efetivamente realizadas;
- Percentual de amostras de água que atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente;
- Quantidade e tipos de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em não conformidade em relação aos padrões legais e à campanha marco zero;
- Número de ações corretivas e medidas de recuperação implementadas e acompanhadas pela equipe responsável pelo programa;
- Frequência e abrangência das avaliações qualitativas e quantitativas da qualidade dos corpos d'água na área de influência do empreendimento.

10.4.7 Prazos de Execução

O Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos será iniciado antes do início das obras de implantação do CFV Renascença e deverá ser mantido durante toda a fase de implantação.

Os dados coletados serão consolidados em relatório final para análise e avaliação da necessidade de continuidade do programa na fase de operação.

10.4.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que contará com uma equipe capacitada para realizar as atividades pertinentes.

10.4.9 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos possui interface com os seguintes programas:

- Programa Ambiental para a Construção - PAC;

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos - PGRSEL;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Limpeza dos Painéis Fotovoltaicos.

10.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS - PGRSEL

10.5.1 Introdução

A implantação, operação e descomissionamento do Complexo Fotovoltaico Renascença (CFV Renascença) envolvem atividades que, inevitavelmente, geram resíduos sólidos de diferentes naturezas e volumes, bem como efluentes líquidos — especialmente durante a fase de obras. Diante disso, torna-se essencial adotar diretrizes técnicas claras e eficientes para o gerenciamento integrado desses resíduos e efluentes, de modo a prevenir a poluição, evitar a contaminação do solo e dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento, reduzir impactos ambientais e assegurar a conformidade legal.

O PGRSEL foi concebido com base nos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), na ABNT NBR 10004/2004 (classificação de resíduos segundo seus riscos potenciais) e na Resolução CONAMA nº 430/2011 (condições e padrões de lançamento de efluentes). Nesse contexto, o gerenciamento proposto abrange um conjunto de procedimentos técnicos e operacionais voltados à minimização da geração, segregação na fonte, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, bem como ao manejo, tratamento e disposição correta dos efluentes líquidos.

Este programa descreve as ações específicas por fase (implantação, operação e descomissionamento), considerando as características e riscos associados a cada tipo de resíduo e efluente gerado. Seu objetivo é manter a qualidade ambiental, proteger a saúde pública e a segurança dos trabalhadores, atuando de forma preventiva e corretiva sobre os aspectos de gestão hídrica, sanitária e de resíduos no canteiro de obras e nos locais de operação do empreendimento.

10.5.2 Justificativa

A implementação do PGRSEL no Complexo Fotovoltaico Renascença é necessária para padronizar e garantir a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados nas fases de implantação, operação e descomissionamento. O Programa estabelece procedimentos e diretrizes para a minimização na fonte, segregação, classificação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reutilização/reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos, assegurando a conformidade com a legislação e reduzindo impactos negativos associados às atividades do empreendimento.

No que se refere aos efluentes líquidos, o Programa justifica-se pela necessidade de prevenir a degradação ambiental decorrente de descartes inadequados, que podem comprometer a qualidade de águas superficiais e subterrâneas, além de afetar o solo e a biota local. Ao definir medidas preventivas e corretivas para o manejo, tratamento e disposição final dos efluentes, o PGRSEL protege os corpos hídricos da região, salvaguarda a saúde pública e a segurança dos trabalhadores e assegura a sustentabilidade das operações do empreendimento.

10.5.3 Objetivos

O PGRSEL tem por objetivo reduzir a geração de resíduos e efluentes e assegurar o manejo, tratamento e destinação ambientalmente adequados ao longo das fases de implantação, operação e descomissionamento do CFV Renascença. Para isso, prevê a segregação, coleta, armazenamento e transporte corretos dos resíduos, bem como a implantação, operação e manutenção de estruturas de controle e tratamento de efluentes, garantindo o descarte conforme a legislação vigente. Com essas ações, busca-se minimizar o risco de contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas e do ar, prevenir impactos à saúde pública e ao meio ambiente e assegurar a conformidade legal do empreendimento.

10.5.4 Metodologia

10.5.4.1 Resíduos Sólidos

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, como preconiza a Resolução CONAMA nº 307/02.

O empreendedor deverá promover e incentivar a realização de palestras de treinamento a todos trabalhadores no canteiro de obras (tanto na construção quanto no descomissionamento), a fim de conscientizá-los com relação aos procedimentos a serem realizados envolvendo as boas práticas de gestão de resíduos descritas neste Programa.

Um técnico devidamente habilitado deverá ser designado para coordenar o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras (tanto da construção quanto do descomissionamento), assegurando o bom andamento das atividades.

A boa organização do espaço onde são realizadas as obras faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição. Em alguns casos, os materiais permanecem espalhados pela obra e acabam sendo descartados como resíduos. A redução da geração de resíduos também implica redução dos custos de transporte externo e destinação final. Esta boa organização deve prevalecer na etapa de descomissionamento, facilitando a classificação de resíduos sólidos, a definição de seu destino final, promovendo reciclagem de materiais e economia de transporte.

Cabe salientar que durante a operação, também deverá haver um colaborador designado, podendo ser da área ambiental da empresa ou da equipe da consultoria de gestão ambiental da operação, para garantir que os processos de gestão dos resíduos sólidos estejam sendo implementados de acordo com a legislação, durante as atividades.

Fase de Implantação

Durante a implantação, a geração de resíduos sólidos é mais intensa e diversificada, predominam:

- Resíduos da construção civil (RCC): entulhos, restos de concreto e argamassa, solo excedente, madeira de obra, sucata metálica (Classe II B);

- Resíduos recicláveis: papel/papelão, plásticos, vidros e metais não contaminados (Classe II B);
- Resíduos orgânicos: restos de alimentos e rejeitos do refeitório (Classe II A);
- Resíduos perigosos: trapos/EPIs contaminados com óleo/solvente, filtros de óleo, embalagens de tintas/solventes e outros produtos químicos, pilhas e baterias, lâmpadas, lodos desidratados de caixas separadoras e resíduos infectantes do ambulatório (Classe I).

Fase de Operação

Na operação, o volume reduz, mas a geração é contínua e associada a rotinas administrativas e de manutenção:

- Recicláveis e comuns: papel/papelão, plásticos, vidros, metais, rejeitos de varrição e resíduos orgânicos dos refeitórios (Classe II A/II B);
- Resíduos de manutenção: sucata metálica, cabos, embalagens de peças/produtos, panos/absorventes contaminados, lodos desidratados de caixas separadoras (Classe I quando contaminados);
- Equipamentos e componentes elétricos/eletroeletrônicos: inversores, controladores, cabos e módulos fotovoltaicos avariados (conforme avaliação técnica e garantias).

Fase de Descomissionamento

No descomissionamento, o perfil volta a se aproximar da implantação, porém com foco em desmontagem seletiva e recuperação de materiais:

- Grandes volumes de materiais: estruturas metálicas, cabos, fundações, cercas, leitos/canaletas, construção de apoio (RCC, Classe II B);
- Componentes eletroeletrônicos: módulos, inversores, painéis elétricos e cabeamentos (avaliar reuso, retorno ao fabricante, remanufatura e reciclagem);
- Resíduos perigosos: embalagens contaminadas, absorventes/EPIs, lâmpadas, pilhas/baterias, eventuais lodos e RSS do ambulatório.

Os resíduos de construção deverão ser separados de acordo com a sua natureza e armazenados de acordo com sua característica para serem continuamente removidos e

encaminhados para destinação final. Dessa forma sengue abaixo o detalhamento das atividades.

Identificação dos Resíduos

Os resíduos de construção e materiais de descomissionamento deverão ser separados de acordo com sua natureza e possibilidade de reaproveitamento e reciclagem, principalmente equipamentos de infraestrutura elétrica proveniente da desmontagem (como painéis solares e cabos de eletricidade).

- Os resíduos de construção deverão ser separados de acordo com a sua natureza e armazenados em baias, caçambas, bombonas ou *bigbags* entre outros recipientes, de acordo com sua característica para serem continuamente removidos e encaminhados para destinação final;
- Madeiras de construção e ferragens poderão ser vendidas ou doadas;
- Resíduos orgânicos poderão ser destinados a compostagem, ou encaminhados para aterros ou áreas de tratamento devidamente licenciadas para esse fim;
- Equipamentos de infraestrutura elétricas devem ser classificados para desmontagem, reciclagem ou reaproveitamento e armazenados em baias específicas.

Para resíduos específicos, que demandem tratamento especial, recomenda-se que sejam contratadas empresas autorizadas pelo órgão ambiental para realizar o transporte e que esses resíduos sejam encaminhados para destinação final em locais licenciados pelos órgãos competentes.

A classificação dos resíduos deverá ocorrer de acordo com a NBR 10.004:2004 e CONAMA nº 307/02, conforme quadro na sequência contendo a descrição de cada tipo de resíduo gerado durante a implantação do empreendimento, sua fonte sua classificação de acordo com a ABNT NBR nº 10.004:2004, e as alternativas de acondicionamento e de destinação final correspondente.

Quadro 10.2: Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10.004:2004 e CONAMA nº 307/02.

Origem	Descrição	Classificação (ABNT 10.004/2004)	Disposição	Destinação Final
Canteiro central e locais de implantação dos CFs	Entulhos de construção	Classe II B	Contêineres	Reutilização ou disposição em áreas de aterro licenciado para este tipo de resíduo
	Embalagens de aditivos de concreto	Classe I	Contêineres	Disposição em aterro licenciado para este tipo de resíduo
	Restos de madeira	Classe II B	Contêineres ou baias sinalizadas	Reciclagem/reutilização/doação para moradores locais
	Metal (ferro, aço, liga revestida, arames, clipes, etc.)	Classe II B	Contêineres ou caçambas	Reciclagem/reutilização
	Plásticos (embalagens, copos, etc.)	Classe II B	Bags ou fardos devidamente sinalizados	Reciclagem
Canteiro central	Papelão e papéis (escritórios)	Classe II B	Bags ou fardos devidamente sinalizados	Reciclagem
	Restos de uniforme, botas, panos, trapos sem contaminação	Classe II B	Bag	Disposição em aterro sanitário
Oficinas Mecânicas	Trapos sujos com graxa ou óleo, embalagens contaminadas, resíduos oleosos, filtros de óleo	Classe I	Contêineres	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I
	Óleo usado	Classe I	Reservatório temporário de óleo usado	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I
	Têxteis (toalha industrial e estopa)	Classe I	Contêineres	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I
Administrativos, Operacionais e refeitórios	Pilhas e baterias	Classe I	Recipiente identificado	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I
	Lâmpadas fluorescentes e de vapor	Classe I	Caixas de embalagem originais do produto	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I
	Vidro, plásticos, papéis, papelão, metais	Classe II B	Recipientes identificados	Reciclagem
	Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados, papéis sujos	Classe II A	Recipientes adequados e identificados	Disposição em aterro sanitário

Origem	Descrição	Classificação (ABNT 10.004/2004)	Disposição	Destinação Final
	Resíduos Infectocontagiosos (ambulatório)	Classe I	Tambores identificados	Disposição para empresas com tratamento licenciado para destinação de resíduo classe I

Elaboração de Inventário de Resíduos

Para garantir a implantação do programa de forma adequada, devem ser registradas mensalmente informações sobre as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na implantação e no descomissionamento do CFV Renascença.

- Inventariar todos os resíduos gerados nas atividades de implantação (resíduos da construção) e de descomissionamento (desmontagem, e retirada de equipamentos de infraestrutura elétrica) inclusive aqueles gerados por terceiros que executam serviços na área interna do empreendimento, observando-se o disposto na Resolução CONAMA nº 313/2002;
- Elaborar Planilha de Inventário de Resíduos, onde serão inseridas as informações sobre os resíduos (classificação), os responsáveis pela sua disposição final e o controle dos certificados e licenças necessários para a destinação e disposição final.

Coleta e Segregação

A necessidade de providenciar a segregação de resíduos é importante para a preservação das propriedades qualitativas daqueles com potencial de recuperação e reciclagem, evitando a mistura de resíduos incompatíveis, diminuindo e estabelecendo controle do volume de resíduos perigosos a serem adequadamente encaminhados para destinação final.

- Providenciar a disposição sistemática de recipientes de coleta nas áreas internas do canteiro de obras e nas frentes de serviço (incluindo a etapa de descomissionamento) bem como nos espaços da operação de acordo com os tipos de resíduo a serem gerados em cada local, com a Resolução CONAMA 275/01(conforme quadro na sequência).

Figura 10.1: Sistema padrão de cores para os recipientes coletores; segundo a Resolução CONAMA nº 275/2001.

Cor do Coletor	Tipo De Resíduo
AZUL	Papel e papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Perigosos
BRANCO	Ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	Radioativos
MARROM	Orgânicos
CINZA	Não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Acondicionamento e Embalagem de Resíduos

Deverão ser estabelecidas condições específicas para acondicionamento /embalagem inicial, transporte interno e acondicionamento /embalagem final de cada resíduo identificado e coletado.

- Instalar local de acondicionamento inicial o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, preservando a boa organização dos espaços de forma compatível com seu volume. Em casos especiais, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final;
- Acondicionar resíduos em recipientes constituídos de materiais compatíveis com a sua natureza, observando-se a resistência física a pequenos impactos, durabilidade, estanqueidade e adequação com o equipamento de transporte;
- Rotular o resíduo de forma a identificar o tipo de resíduo e a sua origem, conforme prescrito pela Resolução CONAMA nº 275/01;
- Evitar, quando possível, a contenção temporária de resíduos no canteiro de obras destinando sempre que forem acumulados em volume que justifique o transporte. Deverá haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais nos locais de obras, evitando sua remoção e destinação;
- Armazenar os resíduos de acordo com as classes a que pertencerem. pilhas, baterias e embalagens de filmes para gamagrafia e outras embalagens de produtos químicos, por exemplo, devem ser segregadas dos demais resíduos;

- Armazenar temporariamente os resíduos em depósito intermediário de resíduos composto por baias, segregados de acordo com a sua classificação, com piso impermeável e cobertura adequada, a fim de evitar que esses resíduos sejam carreados e/ou infiltrem no solo causando contaminação. Em caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização adequada, conforme a Resolução CONAMA 275/01;
- Armazenar resíduos não perigosos em área dedicada ao depósito de resíduos comuns, cujas especificações deverão atender a ABNT NBR 11.174;
- Armazenar resíduos perigosos em área edificada que atenda às recomendações da ABNT NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, para posterior destinação final;
- Manipular recipientes contendo resíduos perigosos, no interior da área de armazenamento, através de pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

Procedimentos Técnicos para Coleta e Armazenamento

i. Resíduos Recicláveis (Papel, Plástico, Vidro e Metal)
    - Picotar ou compactar os resíduos constituídos por papel e plástico, antes de serem acondicionados;
    - Os resíduos que não puderem ser previamente acondicionados, a exemplo de sucata metálica, devem ser estocados em baias ou containers e identificados até o seu destino final.

ii. Pilhas e Baterias Usadas

- Manter as baterias usadas sobre bandejas dimensionadas para reter eventuais vazamentos, em área abrigada e com piso impermeável, até que sejam encaminhadas para a destinação final.

iii. Resíduos Constituídos por Materiais Absorventes Contaminados

- Coletar na fonte de geração os materiais absorventes contaminados, separadamente dos demais resíduos, em sacos plásticos e estocar em tambores metálicos de boca larga;
- Extrair a fração líquida dos materiais absorventes contaminados por óleo, quando possível e acondicionar o fluido extraído em tambores metálicos de boca estreita;
- Dispor estes tambores de acondicionamento dentro de baias, com piso impermeável e cercado por uma bacia de contenção de volumetria adequada, visando reter o resíduo em caso de vazamentos.
- Certificar-se de que todos os tambores estão providos de tampas e fechados com cinta, antes de serem transportados

iv. Latas Vazias de Tintas e Solventes

- Coletar, na fonte de geração, os resíduos constituídos por latas vazias de tintas e solventes, e acondicioná-los em tambores de boca larga e com tampa, disposto em baias com piso impermeável e com bacia de contenção de volumetria adequada.

v. Resíduos Infectocontagiosos

- Manter no ambulatório recipiente provido de saco branco leitoso e caixa rígida de papelão duplo para materiais perfurantes e cortantes, ambos com simbologia de risco;
- Coletar os sacos plásticos e as caixas rígidas e acondicioná-los em tambores, devidamente identificados;
- Evitar o armazenamento de resíduos infectocontagiosos, mesmo que devidamente acondicionados.

vi. Resíduos de Concretagem

- Acondicionar as embalagens de aditivos (resíduos Classe I) e encaminha e para disposição em aterros autorizados para recebimentos desses resíduos. O mesmo deve ser feito para resíduos oriundos do transporte de material para a concretagem;

- Transportar, após a lavagem de betoneiras, os resíduos retidos nas caixas coletoras deverão se por empresa qualificada e devidamente licenciada que destinará o resíduo adequadamente;
- Reutilizar a sobra de concreto na confecção de placas a serem utilizadas em acessos em áreas movediças e/ou propícia a atolamentos e no próprio pátio como contrapiso;
- Checar a existência de resíduos de concreto ao final da concretagem devendo os mesmos ser recolhidos e encaminhados para o canteiro visando à disposição final correta, de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.

vii. Resíduos de Madeira

- Encaminhar à área de armazenamento temporário;

Destinação Final

Todas as alternativas de reaproveitamento, recuperação e reciclagem devem ser consideradas antes do encaminhamento dos resíduos para outras formas de destinação final. Caso não haja alternativa de reaproveitamento, os resíduos deverão ser encaminhados a locais devidamente licenciados pelos órgãos competentes, e autorizados a receber os resíduos. No caso de resíduos perigosos, incluindo aquelas oriundos do ambulatório do canteiro de obras, assim como para o transporte, o local de destinação final deverá apresentar a Licença de Operação – LO emitida por órgão competente, para o desenvolvimento da atividade.

Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação dos resíduos são os seguintes:

- Possibilidade de reutilização na própria área;
- Proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
- Conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

Treinamento e Capacitação de Trabalhadores e Colaboradores

Para o sucesso da coleta seletiva é de suma importância o envolvimento e participação individual e coletiva dos trabalhadores, desta forma campanhas periódicas de conscientização e de divulgação dos procedimentos e resultados alcançados com o devem ser realizadas.

As campanhas devem estar alinhadas com o Programa de Educação Ambiental, podendo fazer parte do conteúdo a ser repassado dentro de seu escopo.

10.5.4.2 Efluentes Líquidos

O gerenciamento ambiental dos Efluentes Líquidos do CFV Renascença será pautado em ações de prevenção, controle e monitoramento, visando evitar que os efluentes gerados durante as fases de instalação, operação e descomissionamento do empreendimento sejam lançados diretamente em corpos d'água superficiais ou causem contaminação das águas subterrâneas. Para isso, será adotado um conjunto de medidas estruturais e operacionais específicas, voltadas ao correto gerenciamento dos diferentes tipos de efluentes líquidos esperados durante as atividades.

Fase de Implantação

Durante a fase de implantação, serão gerados principalmente três tipos de efluentes: esgotos sanitários, provenientes dos escritórios e instalações de apoio; efluentes domésticos, oriundos do refeitório; e efluentes oleosos, resultantes das operações de manutenção de maquinários e veículos.

O sistema de gestão será, portanto, dividido em três frentes: águas pluviais, águas oleosas e esgotos sanitários. Cada uma dessas frentes contará com sistemas próprios de contenção, condução, tratamento e disposição final dos efluentes, com base nas normas técnicas vigentes, como a NBR 13.969/1997.

Entre as ações recomendadas estão a instalação de sistemas de controle intrínseco nos canteiros de obra, implantação de sistemas de drenagem para manejo das águas pluviais, instalação de decantadores de sólidos e separadores água-óleo em áreas críticas, além da implantação de banheiros químicos e sistemas de tratamento de esgoto – como fossas sépticas ou Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – nos locais adequados.

Ressalta-se a necessidade de manutenção periódica desses sistemas, com limpeza constante dos dispositivos de separação de sólidos e óleo para garantir sua eficiência.

Para atividades de manutenção de veículos e abastecimento, deverão ser utilizados postos licenciados nas áreas urbanas próximas, ou tanques aéreos com capacidade inferior a 15.000 litros instalados em áreas devidamente impermeabilizadas, com muretas de contenção e conectadas a caixas de inspeção ou sistemas de tratamento. Ainda, para os serviços de higiene e limpeza, deverão ser utilizados exclusivamente produtos biodegradáveis, a fim de evitar a introdução de substâncias tóxicas nos sistemas de escoamento e tratamento.

Em situações emergenciais que exijam reparos de caráter corretivo nas frentes de obra ou na área diretamente afetada (ADA), poderão ser gerados efluentes oleosos ou contaminados. Para esses casos, o projeto prevê a existência de áreas impermeabilizadas, dotadas de sistema de drenagem adequado para coleta e separação dos efluentes oleosos, a fim de evitar qualquer risco de contaminação do solo ou das águas subterrâneas.

Os resíduos líquidos resultantes dessas operações emergenciais, como óleos lubrificantes e hidráulicos provenientes da manutenção de veículos e maquinários, serão devidamente recolhidos e armazenados em recipientes apropriados no entreposto de resíduos. Posteriormente, esses efluentes serão encaminhados para empresas licenciadas, especializadas no rerrefino ou na reciclagem dos resíduos oleosos, em conformidade com as exigências ambientais vigentes.

A definição e detalhamento técnico dos sistemas de coleta, condução e tratamento dos efluentes líquidos será apresentada na fase de implantação do empreendimento, respeitando os critérios estabelecidos pela legislação ambiental e os parâmetros técnicos necessários para garantir a qualidade ambiental da região.

Fase de Operação

Durante a fase de operação do CFV Renascença, as medidas de gerenciamento dos efluentes líquidos focarão no controle rigoroso das águas pluviais e na limpeza constante dos dispositivos destinados à separação de sólidos e óleos. Espera-se a geração

de efluentes oleosos principalmente decorrentes da limpeza, manutenção e troca de peças das placas fotovoltaicas.

Para o tratamento desses efluentes, será implantado um sistema específico que contempla a coleta, o tratamento e a destinação adequada. O processo inicia-se pela remoção física dos sólidos grosseiros e dos óleos não solubilizados, por meio de caixas separadoras de água e óleo instaladas no empreendimento. Nessas caixas, o óleo é segregado por densidade, enquanto os resíduos sólidos são retidos e posteriormente desaguados. O óleo recuperado e o lodo gerado serão acondicionados em recipientes próprios e encaminhados a um centro de manejo de resíduos (CMD), onde passarão por tratamento final, que pode incluir coprocessamento ou rerrefino por empresas especializadas.

Para garantir a eficácia do sistema, haverá monitoramento periódico dos efluentes tratados, com amostragens na entrada e saída dos sistemas de tratamento. Os parâmetros avaliados seguirão as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430/2011, assegurando que os padrões de qualidade sejam rigorosamente cumpridos prevenindo desta maneira impactos ambientais negativos.

Fase de Descomissionamento

A fase de descomissionamento intrinsicamente tem características semelhantes à fase de implantação, porém os impactos acontecem em menor escala. Desta forma, também serão gerados principalmente três tipos de efluentes: esgotos sanitários, provenientes dos escritórios e instalações de apoio; efluentes domésticos, oriundos do refeitório; e efluentes oleosos, resultantes das operações de manutenção de maquinários e veículos trabalhando nas frentes de desmontagem de equipamentos e infraestrutura.

O sistema de gestão será, portanto, dividido em três frentes: águas pluviais, águas oleosas e esgotos sanitários. Cada uma dessas frentes contará com sistemas próprios de contenção, condução, tratamento e disposição final dos efluentes, com base nas normas técnicas vigentes, como a NBR 13.969/1997.

Os mesmos cuidados, recomendações e exigências da fase de implementação devem ser tomados nesta fase, obviamente na escala adequada.

10.5.5 Metas

As metas deste programa são:

- Assegurar a correta segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de todos os resíduos e efluentes gerados nas fases de implantação, operação e descomissionamento;
- Priorizar a redução na fonte, a reutilização e a reciclagem, buscando encaminhar 100% dos materiais recicláveis a destinadores licenciados;
- Garantir a conformidade legal e normativa, incluindo a PNRS (Lei nº 12.305/2010), ABNT NBR 10004/2004, CONAMA 307/2002 e 275/2001 (resíduos) e CONAMA 430/2011 (efluentes), além das condicionantes de licenciamento;
- Implementar e fiscalizar todas as etapas do gerenciamento de resíduos e efluentes, inclusive nas empresas subcontratadas, assegurando padronização e eficácia dos procedimentos;
- Inventariar e monitorar continuamente os resíduos e efluentes gerados, mantendo registros sistemáticos de quantidades/volumes, tipologias, tratamento, destinação final e não conformidades, subsidiando ações corretivas e a melhoria do desempenho ambiental;
- Assegurar a qualidade ambiental e sanitária dos canteiros, frentes de serviço e áreas operacionais durante todas as fases do empreendimento;
- Garantir o tratamento adequado e a destinação final correta dos efluentes líquidos, em conformidade com a legislação vigente e os padrões da CONAMA 430/2011;
- Prevenir a contaminação do solo e dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos na área de influência, por meio do controle e monitoramento contínuo da geração, manejo e descarte de resíduos e efluentes.

10.5.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores do Programa são:

Resíduos Sólidos

- Quantidade total de resíduos sólidos gerados mensalmente, discriminados por tipologia (orgânico, reciclável, perigoso, inerte);
- Percentual de recicláveis efetivamente enviados à reciclagem, em relação ao total de recicláveis gerados;
- Número de não conformidades identificadas no gerenciamento de resíduos e medidas corretivas adotadas (quantidade tratada/encerrada);
- Quantidade de treinamentos realizados sobre gestão de resíduos (equipes próprias e contratadas) versus o número planejado.

Efluentes Líquidos

- Volume de efluentes gerados versus volume tratados (com taxa de tratamento em %);
- Número de ocorrências de danos ambientais identificadas;
- Número de ocorrências de danos ambientais tratadas;
- Número de inspeções e manutenções realizadas nas estruturas de tratamento e controle de efluentes versus o programado.

10.5.7 Prazos de Execução

O PGRSEL deverá ser executado em todas as fases do empreendimento — implantação, operação e descomissionamento. Sua implementação inicia-se no começo da implantação e é mantida ao longo de toda a vida útil do projeto, com adaptações conforme a fase e as condições operacionais.

Durante a fase de descomissionamento, as ações de gerenciamento devem garantir a destinação final adequada de todos os resíduos e efluentes remanescentes, assegurando o encerramento das atividades sem comprometer a qualidade ambiental da área.

10.5.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRSEL) do CFV Renascença ficará, nas fases de implantação e

descomissionamento, a cargo das empresas contratadas para essas etapas, que deverão implementar todas as medidas de prevenção, controle e manejo de resíduos e efluentes previstas no Programa, incluindo segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, destinação final, operação/manutenção dos sistemas, resposta a emergências e registro/rastreabilidade das destinações em instalações devidamente licenciadas.

Na fase de operação, a responsabilidade é do empreendedor, por meio de colaborador da área ambiental e/ou consultoria especializada, assegurando a continuidade das rotinas e a eficácia dos sistemas de controle.

Em todas as fases, caberá à gerência ambiental do empreendedor e à equipe de gestão ambiental realizar a supervisão técnica e fiscalização contínua das atividades, garantir a conformidade legal e normativa, a capacitação das equipes (próprias e subcontratadas), a correção de não conformidades e a designação de responsável técnico habilitado pelo PGRSEL, mantendo a documentação comprobatória atualizada.

10.5.9 Interface com outros Programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos relaciona-se com os seguintes programas:

- Programa Ambiental para Construção – PAC;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processo Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social – PSC;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.6 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA EMISSÃO DE PARTICULADOS

10.6.1 Introdução

A qualidade do ar é determinada por diversos fatores, incluindo o tipo de fonte emissora, as características dos poluentes e as condições microclimáticas locais, que influenciam diretamente a dispersão ou concentração dos poluentes atmosféricos.

Durante a fase de implantação do CFV Renascença, e em menor escala durante a fase de descomissionamento, haverá emissão significativa de materiais particulados e gases em suspensão, decorrentes de atividades como abertura de acessos, terraplenagem, movimentação de máquinas e equipamentos, e tráfego em vias não pavimentadas. Essas emissões, associadas principalmente à queima de combustíveis fósseis e ao revolvimento do solo, podem provocar impactos ambientais e riscos à saúde humana, sobretudo em áreas habitadas próximas ao empreendimento e aos equipamentos sociais adjacentes.

A poluição atmosférica, especialmente a emissão de particulados, pode causar diversos problemas, como redução da visibilidade, odores desagradáveis e, mais criticamente, danos ao sistema respiratório, agravando doenças como asma, bronquite crônica e enfisema pulmonar. Embora esses impactos tendam a ser menores na fase de descomissionamento e significativamente reduzidos na fase de operação — em que a movimentação de solo se encerra e a emissão de poluentes se restringe ao tráfego esporádico de veículos operacionais — é essencial que medidas de controle e monitoramento sejam adotadas desde a fase inicial do empreendimento.

Nesse contexto, o Programa de Controle e Monitoramento da Emissão de Particulados do CFV Renascença tem como finalidade a implementação de ações preventivas e corretivas que minimizem as emissões atmosféricas diretamente nas fontes, bem como a realização de campanhas de monitoramento da qualidade do ar. Os resultados obtidos serão comparados aos padrões estabelecidos na legislação ambiental vigente, em especial à Resolução CONAMA nº 03/1990, assegurando o controle dos impactos sobre o meio ambiente, a saúde dos trabalhadores e das comunidades do entorno.

10.6.2 Justificativa

A implantação do empreendimento envolverá a realização de diversas atividades que gerarão emissões atmosféricas, o que torna imprescindível e justificável a adoção de medidas específicas para minimizar e controlar a poluição do ar. Essas ações são fundamentais para prevenir possíveis efeitos negativos à saúde humana, ao bem-estar da população e ao meio ambiente nas áreas impactadas pelo projeto, garantindo assim uma implantação responsável e ambientalmente adequada.

10.6.3 Objetivos

O programa tem como objetivo geral estabelecer diretrizes e procedimentos para o controle e monitoramento das emissões atmosféricas durante a fases de implantação, operação e descomissionamento do CFV Renascença, assegurando que a menor quantidade possível de poluentes seja gerada e emitida durante as atividades.

Considera os tipos de emissões esperadas, as formas de controle, os períodos críticos do ano para alteração da qualidade do ar, e acompanha especificamente as emissões de poeira e fumaça preta provenientes dos veículos e equipamentos vinculados ao empreendimento.

Além disso, o programa visa propor e implementar medidas atenuadoras e preventivas para reduzir a emissão de poluentes e particulados, tanto no ambiente da obra quanto nas comunidades e vias próximas, garantindo a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental na área de influência direta e indireta do CFV Renascença.

10.6.4 Metodologia

Durante as obras de implantação do CFV Renascença, e em menor escala nas fases de operação e descomissionamento, serão geradas emissões atmosféricas provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis (diesel, gasolina, entre outros) utilizados por máquinas e equipamentos, bem como da suspensão de material particulado devido à movimentação de terra e ao tráfego de veículos e máquinas por vias não pavimentadas.

Para minimizar essas emissões, as empreiteiras contratadas deverão implementar e manter sistemas adequados de umectação do solo, como aspersão de água, especialmente em áreas próximas a residências e frentes de serviço expostas ao tempo, buscando reduzir a suspensão de poeira. Além disso, é obrigatório que os caminhões transportando materiais pulverulentos estejam cobertos com lonas para evitar a dispersão de partículas no ar, e é proibida a queima de lixo ou matéria orgânica no canteiro de obras.

Quanto às emissões gasosas originadas dos equipamentos e veículos, o controle será feito por meio da manutenção periódica e preventiva, conforme planos elaborados pelos fabricantes, garantindo que os veículos e máquinas operem dentro dos limites de emissão estabelecidos pela legislação vigente. Todos os veículos, máquinas e equipamentos, próprios ou terceirizados, deverão passar por revisões regulares para ajustes que minimizem a emissão de gases poluentes, com especial atenção aos motores a diesel.

A metodologia do Programa de Controle e Monitoramento da Emissão de Particulados contempla duas vertentes principais: as ações de controle e prevenção, e as ações de monitoramento. As ações de controle incluem a umidificação das vias internas e externas (umectação), pátios e áreas de movimentação, a proteção das caçambas dos caminhões com lonas, e a manutenção contínua dos equipamentos para controle das emissões tanto de gases quanto de material particulado. As ações de monitoramento compreendem inspeções periódicas das fontes emissoras, utilizando métodos como a Escala Ringelmann para avaliação visual da fumaça emitida, assegurando o cumprimento dos padrões ambientais.

Além disso, o programa prioriza a fiscalização e controle das emissões nas vias de acesso às comunidades próximas ao empreendimento, visando preservar a qualidade do ar e a saúde da população local. As medidas específicas para o controle de material particulado nas áreas de canteiros de obras serão detalhadas conforme os processos de licenciamento específicos, integrando-se ao escopo geral deste programa.

Por fim, a execução das ações de controle e monitoramento será contínua durante toda a fase de implantação, operação e descomissionamento garantindo a adequação às normas ambientais, a redução dos impactos da emissão de poluentes atmosféricos e a manutenção da qualidade do ar na área de influência do CFV Renascença.

10.6.5 Metas

As metas deste programa são:

- Garantir a manutenção preventiva regular de todos os veículos e equipamentos que geram emissões atmosféricas, assegurando seu funcionamento dentro dos padrões ambientais exigidos;
- Monitorar 100% dos veículos e máquinas movidos a diesel que apresentem emissões enquadradas nos Padrões 1 e 2 da Escala de Ringelmann Reduzida, visando o controle e a mitigação da emissão de fumaça preta;
- Implementar ações contínuas de controle para minimizar a emissão de material particulado durante as fases de implantação e operação do CFV Renascença;
- Registrar, acompanhar e corrigir prontamente todas as não conformidades relacionadas às emissões atmosféricas e particulados, aplicando as medidas corretivas necessárias;
- Monitorar, diagnosticar e propor soluções para eventuais impactos negativos nas condições de qualidade do ar que possam afetar a saúde da população local e do ambiente, respondendo também às reclamações registradas.

10.6.6 Indicadores

Os indicadores do programa são:

- Percentual de máquinas e equipamentos que passaram por manutenção preventiva conforme o plano estabelecido;
- Registro das ações de controle e minimização das emissões de gases e material particulado nas proximidades de áreas residenciais;
- Percentual de veículos que receberam manutenção periódica para controle das emissões atmosféricas;
- Quantidade (%) de veículos e equipamentos em conformidade com os limites legais de emissão de fumaça;
- Frequência de umectação das vias não pavimentadas nos pontos críticos identificados para controle da suspensão de poeira.

10.6.7 Prazos de Execução

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados será executado continuamente durante toda a fase de implantação, início de operação e descomissionamento do empreendimento. As ações de prevenção e controle deverão ser especialmente intensificadas no período seco da região, quando há maior risco de emissão e dispersão de material particulado.

10.6.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade pela implantação e execução do Programa de Controle e Monitoramento da Emissão de Particulados durante as obras de implantação, início de operação e descomissionamento é das empreiteiras e demais empresas contratadas para a realização dos serviços. Essas ações serão realizadas sob o acompanhamento e fiscalização da equipe de gerência ambiental do empreendedor.

10.6.9 Interface com outros Programas

O Programa de Controle de Emissão de Materiais Particulados relaciona-se com os seguintes programas:

- Programa Ambiental para a Construção - PAC;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.7 PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E RESGATE DE FLORA

10.7.1 Introdução

A implantação do CFV Renascença requer a supressão de vegetação nativa em área significativa de caatinga arbórea-arbustiva, o que pode acarretar perda e fragmentação de habitats, alteração de processos ecológicos e pressão sobre espécies protegidas ou ameaçadas de extinção. Diante disso, justifica-se a adoção de um programa integrado que ordene e gerencie as atividades de corte, desmonte e aproveitamento da biomassa, ao mesmo tempo em que identifica, resgata e realoca exemplares da flora sensível, minimizando os impactos da intervenção.

O Programa foi concebido para atender rigorosamente à legislação vigente em níveis federal, estadual e municipal — com destaque para o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e normativas específicas sobre proteção e manejo da flora — assegurando conformidade legal, rastreabilidade e mitigação efetiva dos impactos ao longo de todo o processo. Ao promover o resgate de espécies com proteção legal e de táxons de fácil adaptação (a serem realocados em áreas receptoras adequadas), o Programa mantém o germoplasma local, contribui para a conservação da biodiversidade, reduz riscos ecológicos e suporta a recuperação ambiental pós-obra, preservando o equilíbrio ecológico e a integridade do patrimônio natural da região.

10.7.2 Justificativa

Para a implantação do CFV Renascença, é necessária a supressão de vegetação nativa, abrangendo uma área significativa de caatinga arbórea-arbustiva. Nesse contexto, justifica-se a adoção de um programa integrado que ordenará e gerenciará todas as etapas da supressão — planejamento, corte, desmonte e aproveitamento/destinação da biomassa — e, de forma complementar, identificará, resgatará, preservará e realocará indivíduos e propágulos da flora sensível, reduzindo os impactos da intervenção, mantendo o germoplasma local e apoiando a recuperação ambiental das áreas afetadas.

O programa está elaborado para atender rigorosamente à legislação vigente em âmbito federal, estadual e municipal, especialmente o Código Florestal (Lei nº

12.651/2012) e suas atualizações, garantindo a conformidade legal e a mitigação dos impactos ambientais durante todo o processo de supressão vegetal.

10.7.3 Objetivos

Este programa tem como objetivo estabelecer diretrizes e procedimentos para a condução da supressão da vegetação e a destinação final da biomassa vegetal necessária à implantação do CFV Renascença. Busca garantir que todas as atividades sejam realizadas em conformidade com as exigências do IDEMA, respeitando os princípios ambientais do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), com foco na minimização dos impactos ambientais, no aproveitamento eficiente da biomassa e na segurança dos trabalhadores.

Além disso, o programa visa promover de forma integrada ações para identificar, resgatar, preservar e realocar espécies da flora — com prioridade às ameaçadas ou protegidas — contribuindo para a conservação da biodiversidade na área de implantação do empreendimento.

10.7.4 Metodologia

Neste item serão descritos os principais processos envolvidos nas etapas de supressão de vegetação e resgate de flora, tais como:

- identificação de áreas a serem intervencionadas;
- metodologia a ser utilizada para a supressão da vegetação;
- acondicionamento dos produtos florestais;
- transporte e destinação dos produtos florestais,
- coleta de sementes;
- protocolos específicos de salvamento, para cada espécie;
- orientação aos trabalhadores envolvidos nesta atividade.

Inventário Florestal

O mapeamento e quantificação da vegetação é necessário para o reconhecimento das fitofisionomias presentes na área a ser suprimida. A atividade tem por objetivo

avaliar a biomassa da vegetação e o seu estoque de madeira, o que influenciará diretamente na destinação e metodologia de corte e extração.

O planejamento da supressão depende primeiro, da precisa determinação das áreas de supressão, dos tipos vegetais e de suas espécies, além do volume de madeira.

O inventário florestal é o estudo capaz de fornecer estas informações, e no qual a

Autorização de Supressão de Vegetação estará baseada. Sua descrição detalhada encontra-se no item de Flora, 6.2.1.2.3.1 – Caracterização da Vegetação.

Demarcação da Área de Supressão

Deverão ser demarcados os polígonos de vegetação nativa que sofrerão supressão em todos os remanescentes identificados no inventário florestal com base no projeto de implantação do empreendimento.

Esta etapa é denominada de piqueteamento, devendo ser efetuada por uma equipe de topografia treinada e em conformidade com o projeto executivo de engenharia.

Preparação da Área

Cópias da Autorização de Supressão Vegetal (ASV) emitida pelo órgão licenciador e autorização para uso de motosserra devem estar presentes nas frentes de obra, sendo imprescindíveis para a realização das atividades.

A atividade de supressão da vegetação se dará com o emprego de tratores e trabalho manual através do uso de motosserras, machados e/ou foices; a atividade do empilhamento do material madeireiro será conduzida através da empresa contratada pelo empreendedor e dar-se-á exclusivamente no limite do empreendimento nas áreas com vegetação passível de corte, dentro da área de abrangência da ASV.

Frentes de Supressão

A progressão das frentes de supressão na área do empreendimento deverá ser feita de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas para as áreas contíguas, a fim de que possam se realizar o

afugentamento em direção a outras áreas naturais e não no sentido da estrada, evitando assim o atropelamento de animais.

A equipe de afugentamento da fauna silvestre deverá também acompanhar as frentes de trabalho de desmate em todas as etapas da supressão. Esta equipe deverá ter autonomia para parar as atividades de desmate em caso de necessidade. De maneira geral a supressão ocorrerá sempre na direção das áreas com cobertura vegetal intacta favorecendo assim a dispersão e afugentamento da fauna para estes locais.

Formas de Supressão

A definição dos métodos de desmatamento e dos tipos de equipamentos a serem utilizados na área do projeto é fundamentada nos seguintes aspectos:

Fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas como entre outros:

- Aspectos topográficos locais;
- Tipo de solo;
- Condições climáticas;
- Presença de afloramentos rochosos;
- Pedregosidade nos horizontes superficiais do solo.
- Tipologia florestal observando-se entre outros aspectos:
- Densidade da vegetação;
- Diâmetro dos troncos das árvores;
- Tipo de madeira (dura ou mole);
- Quantidade de árvore por hectare.

Em todas as atividades de supressão, existem várias maneiras para a exploração e aproveitamento do material lenhoso, de acordo com a tipologia florestal e o volume de
madeira existente. Entre as diversas formas de desmatamento, baseadas no estudo da área, recomendam-se as seguintes:

I. Trabalho Manual

O primeiro trabalho a ser efetuado no processo de supressão é a retirada do material lenhoso da área de forma manual, quando será extraída a madeira das espécies

lenhosas que serão doadas aos proprietários. Nesta operação, somente a parte mais aproveitável (DAP ≥ 30,0 cm) das árvores serão seccionadas com machados e foices sendo efetuada manualmente.

O material vegetal aproveitável (lenha) será empilhado, medido e armazenado nos limites das áreas de supressão em locais não vegetados.

II. Trabalho Mecanizado

Paralelamente à operação do desmatamento manual, segue o processo de destoca com equipamentos mecânicos, sendo as áreas desbravadas através da derrubada da vegetação arbustiva não lenhosa e destoca de cepas e troncos remanescentes da extração de lenha do processo manual de supressão, havendo o total destocamento pelos tratores de esteiras equipados com lâmina frontal e ancinho.

Etapas da Supressão

i. Traçamento

A técnica adequada de corte ou traçamento da madeira garante segurança e produção. O comprimento das toras traçadas deverá ser em torno de 3 m, pois dessa forma será facilitada a etapa de formação de pilhas e sua cubagem, como também o transporte da madeira e sua destinação.

ii. Empilhamento e Cubagem das Toras

Toda a madeira cortada deverá ser retirada das áreas suprimidas e baldeada pelas estradas de serviço até os locais de produção das pilhas de madeira para posterior transporte. O local do empilhamento deverá ser prioritariamente dentro de cada propriedade, buscando-se a facilidade do baldeio e aproveitamento da madeira.

A opção pelo equipamento a ser utilizado no baldeio (transporte dos troncos ao local de formação das pilhas) deverá considerar aspectos tais como, as condições do terreno, densidade de árvores nas áreas naturais e as dimensões da tora, entre outros.

Tratando-se de madeiras de pequenos diâmetros e baixa densidade, o baldeio das toras até o local da pilha poderá ser feito manualmente e com caminhão Munck, contudo, o local de corte não pode distar muito do local de empilhamento. É preferível sempre

que possível, tanto para madeiras de pequenos ou de grandes diâmetros, que a atividade de baldeio das toras seja feita através do emprego de um Trator do tipo D6.

A partir do descarregamento das toras no local estabelecido para o empilhamento, devem ser montadas as pilhas. O material residual (troncos finos sem porte lenhoso, raízes, galhos, folhas e ramos) deverá ser acomodado ou amontoado sempre dentro da área licenciada, sendo colocados em bota-foras, conforme planejamento e orientação da equipe de construção e montagem. Deve-se evitar a proximidade acentuada do material residual com as pilhas de madeira, como também evitar as linhas preferenciais de drenagem.

A cubagem do volume empilhado deve ser feita de forma adequada, em pilhas e deverá ser efetuada em metros estéreos e em metros cúbicos (aplicação do Fator de Cubicação). O levantamento do volume sólido (m^3) se justifica principalmente por oferecer ao órgão ambiental a mesma unidade de medida levantada no inventário florestal, ou seja, o órgão ambiental poderá comparar o volume estimado pelo inventário florestal e pela cubagem das pilhas.

A metodologia empregada para realizar a cubagem das pilhas produzidas pelo material lenhoso suprimido consiste em medir a altura, comprimento e largura da pilha. O volume da pilha, cuja unidade de medida é denominada de estéreo (st), será dado através da multiplicação dessas dimensões, conforme a fórmula a seguir:

Volume em metro estéreo (mst) = altura x comprimento x largura

Cada pilha deverá ser montada adotando-se uma mesma largura, ou seja, a pilha deve ser montada com toras de mesmo comprimento (moirão, lenha etc.). Deste modo, poderão ocorrer pilhas com larguras distintas entre si, porém, dentro da mesma pilha a largura deve ser sempre a mesma (mesmo comprimento de toras).

iii. Destocamento

Posteriormente ao corte das árvores, traçamento dos troncos e empilhamento das toras, se necessário, é realizado o processo de destoca com equipamentos mecânicos.

Caso necessário, nessa etapa, tem-se a destoca de cepas e troncos remanescentes da extração da madeira do processo de supressão vegetal, havendo o total destocamento pelos tratores de esteiras equipados com lâmina frontal e ancinho.

Transporte e Destinação dos Produtos Florestais

O material madeireiro (material de porte lenhoso) oriundo da supressão vegetal será doado ao proprietário do terreno arrendado. Salientando que todo material doado deverá ser documentado através de um "Termo de Doação de Material de Porte Lenhoso", sendo discriminado neste documento informações quantitativas (metros de madeira doada) e qualitativas (diâmetros das madeiras e as espécies florestais) do material madeireiro que o receptor receberá, além de dados da empresa doadora e da receptora, endereço detalhado do local de origem e o destino da madeira.

O Termo de Doação de Material de Porte Lenhoso deverá ser assinado pelo responsável em receber o material madeireiro e pelo Coordenador Ambiental e seu gerente responsável, ficando uma via com o receptor e a outra com a empresa responsável pela supressão vegetal. Todas as informações contidas neste documento deverão ser avaliadas e creditadas pelo Coordenador Ambiental.

É importante que o empreendedor encaminhe um comunicado ao órgão ambiental, informando que todo material madeireiro procedente do processo de Autorização de Supressão Vegetal terá sido doado conforme o(s) Termo(s) de Doação.

Classificação dos Resíduos da Supressão.

Após a derrubada das árvores, estas serão desgalhadas e serradas em toras ou estacas. E após a desrama, as estacas e toras devem ser empilhadas ao longo das vias de acesso e outras áreas de supressão. O material lenhoso e outras partes da vegetação removida deverão ter seus destinos finais assegurados conforme a legislação.

Orientações aos Trabalhadores

Os trabalhadores atuam expostos às condições climáticas, em diferentes tipos de terreno, sujeitos ainda a acidentes com animais peçonhentos. A derrubada é considerada uma atividade perigosa, pois qualquer erro no direcionamento da queda da árvore pode

resultar em acidentes ao operador, ao seu ajudante ou aos colegas que estiverem por perto.

Fatores ambientais como chuva, vento, temperaturas elevadas, declividade e presença de insetos e animais peçonhentos são desfavoráveis ao trabalhador florestal. Durante o desmatamento, os trabalhadores envolvidos com a operação ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos tais como: serpentes, aranhas, escorpiões, lacraias, abelhas e vespas.

Diante do mencionado acima, faz-se necessário a contratação de pessoal tecnicamente capacitado para a realização destes serviços.

Também são considerados itens essenciais à segurança no corte:

- Utilização de EPIs tais como luvas, botas, perneiras e calças específicas para motosserristas;
- Definição de técnicas específicas de corte para áreas inclinadas;
- Formação de operadores, abrangendo técnicas de operação, manutenção e segurança do trabalho;
- Observância de distância de segurança entre um operador e outro, para evitar queda de árvore sobre alguém;
- Sinalização nos limites e nas proximidades da área explorada;
- Meios de comunicação eficientes.

Regate de Flora

O Resgate de Flora deverá ser executado por profissionais especializados, como biólogos e engenheiros florestais, com apoio de auxiliares de campo devidamente capacitados.

As técnicas adotadas deverão ser adaptadas às características ecológicas das espécies envolvidas, levando em consideração seu porte, ciclo de vida (anual, perene ou semiperene), tipo de ambiente em que ocorrem (terrestre, rupícola ou epífita) e grau de ameaça conforme normativas ambientais.

Para as espécies ameaçadas de extinção ou protegidas por normas específicas, será necessário o desenvolvimento de protocolos específicos de salvamento, que poderão envolver diferentes estratégias como o transplante direto, coleta de sementes, estaquia ou realocação de indivíduos. Como não há ampla literatura sobre os métodos

mais eficazes para as espécies identificadas na área, será necessária a adoção de abordagens experimentais, comparando-se os índices de sobrevivência e adaptação entre os diferentes métodos.

As plantas epífitas e as de pequeno porte, especialmente da família Cactaceae e Bromeliaceae, deverão ser cuidadosamente removidas com ferramentas manuais (enxada, sacho, foice, facão) e realocadas em áreas próximas que não serão impactadas pela implantação do empreendimento, preferencialmente em ambientes que apresentem características ecológicas semelhantes aos originais.

A coleta de sementes será iniciada antes da fase de supressão vegetal e deverá ser estendida para áreas remanescentes nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), de forma a ampliar o banco de germoplasma para ações futuras de revegetação e recuperação de áreas degradadas. As sementes deverão ser beneficiadas imediatamente após a coleta, sendo armazenadas em condições adequadas ou encaminhadas ao plantio, conforme a estratégia adotada.

A realocação das espécies deverá ocorrer antes do início da supressão vegetal, preferencialmente no período chuvoso. No caso de períodos secos, será obrigatório o umedecimento prévio das covas com pelo menos 2 litros de água, além da irrigação periódica conforme a necessidade. As plantas terrestres deverão ser replantadas em covas de, no mínimo, 30 cm de profundidade por 40 cm de largura. Já as rupícolas deverão ser fixadas em fendas ou cavidades naturais em afloramentos rochosos.

Todas as atividades de salvamento deverão ser devidamente registradas em relatórios mensais contendo o número de indivíduos resgatados, técnicas utilizadas, local de realocação e taxa de sucesso observada. Esses dados serão posteriormente consolidados em um Relatório Final a ser encaminhado ao órgão ambiental competente (IDEMA/RN).

Após a realocação, serão realizadas campanhas de monitoramento trimestrais e um último monitoramento após um ano da conclusão das atividades, com o objetivo de avaliar a sobrevivência das espécies e a eficácia das técnicas utilizadas. Caso identificado comprometimento na adaptação das espécies, ações corretivas como irrigação ou retransplante poderão ser adotadas.

10.7.5 Metas

As metas do presente programa são:

- Atender integralmente aos requisitos legais aplicáveis à supressão vegetal;
- Delimitar com precisão as áreas de supressão, evitando intervenções não autorizadas em fragmentos vegetacionais adjacentes;
- Identificar e quantificar os produtos florestais resultantes da supressão de vegetação, classificando-os por categoria (lenha, estacas/mourão, tora) e garantindo sua destinação adequada;
- Suprimir estritamente a vegetação necessária para a implantação do empreendimento, evitando supressões desnecessárias;
- Quantificar e garantir o aproveitamento dos resíduos vegetais e da camada superficial do solo gerada pela supressão;
- Assegurar o acompanhamento das frentes de supressão pelas equipes de fauna, minimizando impactos sobre a fauna local;
- Realizar a coleta de propágulos, mudas e sementes nas áreas da ADA, abrangendo no mínimo 50% das espécies identificadas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento;
- Alcançar, no mínimo, 60% de sucesso na adaptação e sobrevivência dos indivíduos transplantados para áreas receptoras;
- Estabelecer parcerias com viveiros locais para o recebimento de propágulos, sementes e mudas resgatadas, com o objetivo de viabilizar o recebimento, armazenamento, multiplicação e rustificação do material vegetal, formando um banco vivo de germoplasma que assegure a sobrevivência das espécies até a implementação das ações do PRAD;
- Assegurar, no mínimo, 60% de diversidade genética nas mudas produzidas a partir dos propágulos coletados, garantindo representatividade e viabilidade para ações de revegetação.

10.7.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores são:

- Percentual da área suprimida em relação à área autorizada para supressão;
- Quantidade de material lenhoso empilhado e quantificado, discriminada por categoria de uso (lenha, estacas/mourão, tora);
- Percentual da Área Diretamente Afetada (ADA) que foi previamente vistoriada pela equipe de resgate de flora;
- Percentual das frentes de supressão realizadas com acompanhamento das equipes de fauna;
- Porcentagem de espécies resgatadas em relação ao total de espécies identificadas na ADA do empreendimento;
- Taxa de sobrevivência dos indivíduos transplantados após o resgate, medida em diferentes períodos de monitoramento (curto e médio prazo);
- Firmar parceria com, no mínimo, um viveiro local habilitado e garantir a manutenção de 100% do material vegetal resgatado até a conclusão das ações do PRAD.

10.7.7 Prazos de Execução

O Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora terá início na fase de planejamento do empreendimento, momento em que será solicitada a Autorização para Supressão Vegetal (ASV) junto ao órgão ambiental competente, além da contratação da equipe técnica e aquisição dos materiais necessários.

Durante a fase de implantação, as atividades previstas no programa serão executadas, englobando desde o corte até a destinação adequada da biomassa vegetal.

O programa só será concluído após a finalização da limpeza da área e da quantificação e destinação correta de todo o material lenhoso. O cronograma detalhado das atividades será elaborado no início da fase de instalação, considerando as etapas do empreendimento, o número de frentes de trabalho e a coordenação com as equipes responsáveis pelo resgate da flora e afugentamento da fauna.

Para o resgate da flora a execução das atividades de resgate deverá ocorrer antes e durante a supressão vegetal, garantindo a retirada segura das espécies-alvo.

Após a realocação, o programa seguirá com atividades de monitoramento e tratos culturais, assegurando a adaptação das espécies transplantadas e o sucesso do resgate ao longo do tempo.

10.7.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução do Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora será responsabilidade da empreiteira contratada, que deverá também contratar empresa especializada para a realização e supervisão das atividades previstas. O empreendedor acompanhará e fiscalizará todas as ações para garantir o cumprimento dos procedimentos estabelecidos através da equipe de gestão ambiental da construção.

10.7.9 Interface com outros Programas

O Programa de Supressão da Vegetação possui interface com os seguintes Programas:

- Programa Ambiental da Construção - PAC;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS;
- Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhado;
- Programa de Monitoramento de Ruídos.

10.8 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

10.8.1 Introdução

A degradação ambiental resulta da perda parcial ou total das funções ecológicas e produtivas do meio natural, geralmente provocada por intervenções humanas que

alteram a estrutura e o equilíbrio dos ecossistemas. No caso da implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, atividades como a supressão da vegetação, terraplenagem, abertura de acessos, instalação de estruturas e compactação do solo implicam em modificações significativas na paisagem e nos atributos do solo, podendo gerar impactos temporários ou permanentes.

Diante desse contexto, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) tem como finalidade orientar e garantir a reabilitação das áreas afetadas durante as fases de obra e pós-obra, prevenindo o agravamento de processos erosivos e de desertificação. As ações propostas visam restabelecer as funções bioecológicas e pedológicas dos locais impactados, permitindo sua reintegração ao ambiente ou ao uso produtivo original ou alternativo.

Para isso, o programa prioriza a adoção de técnicas de recuperação ambiental baseadas em medidas vegetativas, por sua eficácia ecológica, facilidade de implantação e baixo custo. Em situações em que a suscetibilidade à erosão for elevada, recomenda-se o uso complementar de técnicas mecânicas, garantindo maior estabilidade e eficiência na recuperação das áreas afetadas.

10.8.2 Justificativa

A implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença demanda a realização de intervenções que resultam na alteração direta de áreas naturais, como o canteiro de obras e os acessos temporários. Essas áreas, ao serem desmatadas, compactadas ou expostas, perdem parte de suas funções ecológicas e ficam mais suscetíveis à erosão e à degradação do solo. Nesse contexto, justifica-se a adoção do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) como instrumento para promover a reabilitação ambiental desses espaços, assegurando a retomada de suas funções biofísicas e contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento.

10.8.3 Objetivos

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) tem como objetivo principal promover a recuperação ambiental das áreas impactadas pelas atividades de implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, com foco na Área Diretamente

Afetada (ADA) e em seu entorno imediato. O programa tem como alvo tanto as áreas degradadas pelas obras, como acessos provisórios, canteiros de obras, valas para cabeamento e demais estruturas auxiliares, quanto feições de degradação pré-existentes localizadas na ADA e nas áreas adjacentes. As ações previstas buscam restaurar a estabilidade física e ecológica do solo, mitigar processos erosivos e recuperar a cobertura vegetal, prevenindo a evolução de quadros de degradação ambiental, como assoreamentos, instabilidade de taludes e processos de desertificação.

Por meio da adoção de medidas técnicas de reconformação do terreno, drenagem adequada e revegetação, o PRAD contribui para a conservação da paisagem, a proteção dos recursos naturais e a manutenção da qualidade ambiental do território afetado pelo empreendimento.

10.8.4 Metodologia

A metodologia adotada para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) do Complexo Fotovoltaico Renascença fundamenta-se principalmente nas técnicas de reafeiçoamento topográfico e revegetação com espécies nativas, que juntas asseguram a estabilização física e biológica das áreas afetadas.

O reafeiçoamento topográfico consiste na estabilização e conformação do relevo, preparando a paisagem para receber a vegetação, garantindo estabilidade ao solo, controle dos processos erosivos e compatibilidade com o uso futuro da área, além de respeitar aspectos paisagísticos regionais. Essa etapa envolve atividades como escavação controlada, estabilização e recuperação de taludes, redimensionamento do sistema de drenagem, sistematização do terreno e recuperação dos canteiros e vias de acesso, buscando sempre à similaridade com o relevo original.

A revegetação, por sua vez, visa à recuperação paisagística, controle dos processos erosivos e restabelecimento das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo por meio da implantação de comunidades vegetais naturais. Para tanto, são adotados procedimentos que incluem a descompactação do solo, realocação do *topsoil*, correções físico-químicas, seleção criteriosa de espécies nativas adaptadas ao semiárido, produção e plantio de mudas, lançamentos de sementes e manejo cultural, além de monitoramento e manutenção da vegetação implantada.

A delimitação das áreas alvo do PRAD é etapa fundamental que deve ser realizada ainda na fase inicial, imediatamente após a obtenção da Licença de Instalação. Esta delimitação se dará por meio de mapeamentos que englobam a Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno imediato, com base em dados primários de campo, imagens e análises multicritério via SIG, considerando fatores como susceptibilidade à erosão, cobertura vegetal, uso do solo, características pedológicas, índice de umidade e presença de cicatrizes erosivas ou movimentos de massa. Essa análise permitirá a hierarquização das áreas críticas, priorizando aquelas com maior grau de degradação, desde estágios iniciais de erosão até áreas já em processo avançado de desertificação, facilitando a alocação de recursos e planejamento de ações específicas e adequadas ao nível de dano.

Antes do início do plantio e das intervenções de revegetação, cada área passará por uma avaliação dos fatores de degradação presentes, tais como processos erosivos ativos e espécies invasoras. A origem dessas degradações será identificada e as medidas para sua eliminação ou contenção implementadas, incluindo controle de enxurradas por meio da dissipação da energia hídrica e direcionamento da água para infiltração, evitando a progressão dos processos erosivos.

Em áreas onde o solo superficial foi perdido, caracterizando núcleos de desertificação, será introduzida camada de solo argiloso e orgânico, que pode incluir resgate e espalhamento do *topsoil*, além de práticas como subsolagem para descompactação, adubação natural e irrigação localizada, quando necessário, preparando o terreno para receber a vegetação.

O uso de resíduos vegetais e do solo superficial (*topsoil*) será aproveitado ao máximo para garantir a restituição das propriedades biológicas e químicas do solo. Durante a supressão da vegetação e limpeza do terreno, a camada fértil do solo, rica em sementes, microfauna e matéria orgânica, será resgatada e estocada para posterior distribuição sobre as áreas a serem recuperadas. A aplicação do *topsoil* será feita em camada irregular com espessura adequada para favorecer o estabelecimento da nova vegetação e acelerar o processo de recuperação natural. A serrapilheira e galharia provenientes das áreas desmatadas serão utilizadas na criação de poleiros e abrigos, que favorecem o aporte de sementes por dispersores naturais e aumentam a diversidade biológica das áreas reabilitadas.

O plantio de mudas dará continuidade ao processo de revegetação, tendo como base o diagnóstico botânico local para seleção das espécies nativas mais adaptadas ao clima semiárido e condições específicas do empreendimento. As mudas poderão ser produzidas em viveiro próprio, priorizando um conjunto diversificado que contemple espécies arbustivas de rápido crescimento para estabilização inicial do solo e espécies arbóreas para desenvolvimento a médio e longo prazo, promovendo um ambiente equilibrado e funcional. Sempre que possível, mudas resgatadas diretamente das áreas impactadas também serão replantadas, contribuindo para a manutenção da genética local e a regeneração natural da flora.

Após a implantação das medidas de recuperação, será realizado um monitoramento contínuo por, no mínimo, três anos, visando avaliar a sobrevivência das mudas, o progresso da regeneração natural, o controle dos processos erosivos remanescentes e a mitigação do avanço da desertificação. O monitoramento permitirá detectar falhas ou áreas que necessitem de intervenções corretivas, como replantio, reforço da cobertura vegetal ou ações de engenharia complementares. Este acompanhamento é fundamental para assegurar o sucesso e a consolidação da recuperação ambiental, garantindo que as metas do PRAD sejam alcançadas de forma eficaz.

Além das ações práticas, o PRAD incluirá um programa educativo articulado com o Programa de Educação Ambiental, destinado a sensibilizar e capacitar trabalhadores, agricultores locais e comunidades da área de influência direta sobre a importância da conservação do solo, das técnicas de recuperação e manejo adequado para evitar a degradação e o avanço da desertificação. A disseminação de conhecimentos técnicos e práticos busca fortalecer a consciência ambiental e incentivar a adoção de práticas sustentáveis que prolonguem os benefícios do programa, promovendo um legado ambiental positivo para as futuras gerações.

10.8.5 Metas

São metas do seguinte programa:

- Prevenir o surgimento e a expansão de processos de desertificação, por meio da estabilização dos solos expostos e da recomposição vegetal;

- Recuperar e monitorar os focos erosivos identificados e georreferenciados durante a fase de implantação, adotando medidas de contenção, drenagem e revegetação conforme o grau de degradação;
- Recuperar e acompanhar áreas com indícios de solo estéril ou com características avançadas de degradação, mitigando os efeitos do uso intensivo e da compactação causada pelas obras;
- Promover a estabilidade geotécnica dos terrenos recuperados, evitando novos episódios de erosão, deslizamentos ou instabilidade de taludes;
- Reconstituir a cobertura vegetal nas áreas passíveis de regeneração, utilizando preferencialmente espécies nativas adaptadas às condições locais;
- Restabelecer as condições originais do solo e minimizar alterações de relevo nas áreas diretamente afetadas pelas obras, buscando sua reintegração ao uso anterior ou a um uso compatível com a vocação ambiental da região;
- Disseminar boas práticas de manejo do solo e recuperação ambiental, promovendo a sensibilização dos envolvidos quanto à importância da reabilitação de áreas degradadas e da prevenção à desertificação.

10.8.6 Indicadores de Desempenho

O PRAD conta com os seguintes indicadores de desempenho:

- Quantitativo (hectares) total de áreas degradadas mapeadas durante a implantação do empreendimento;
- Quantificação em hectares das áreas efetivamente recuperadas;
- Quantitativo (hectares) de áreas em processo ativo de recuperação;
- Quantidade de mudas produzidas e/ou utilizadas para recuperação vegetal das áreas impactadas;
- Número de replantios realizados nas áreas recuperadas, incluindo reintervenções por mortalidade;
- Quantidade de sementes e propágulos coletados, processados e utilizados na recomposição vegetal;

- Quantidade de ações educativas desenvolvidas junto à comunidade da Área de Influência Direta (AID), com foco na prevenção da desertificação e recuperação de áreas degradadas;
- Percentual de não conformidades ambientais registradas pela equipe de gestão e posteriormente corrigidas.

10.8.7 Prazos de Execução

As ações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) terão início ainda durante a fase de implantação do empreendimento, em articulação com os Programas de Supressão Vegetal e de Resgate de Flora, uma vez que os materiais coletados, como sementes e mudas, poderão ser utilizados na recomposição das áreas degradadas.

As medidas de recuperação devem ser iniciadas desde a retirada do *topsoil* nas áreas destinadas à intervenção e seguirão ao longo da implantação, sendo intensificadas logo após a conclusão das obras civis. As ações de manutenção, monitoramento e reforço das medidas implantadas deverão ser estendidas durante o período necessário para garantir o restabelecimento da vegetação e a estabilização dos solos, podendo se prolongar até a fase de operação, sempre que houver necessidade de intervenção complementar.

10.8.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é de responsabilidade da empreiteira contratada para a implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença, a quem caberá também a elaboração dos PRADs específicos para cada área degradada identificada durante as obras.

A gestão e supervisão das atividades serão conduzidas pela equipe de gestão ambiental do empreendedor, que deverá fiscalizar a conformidade das ações executadas pela empreiteira com as exigências técnicas e ambientais previstas, garantindo que os procedimentos adotados estejam em conformidade com os objetivos do programa e com a legislação ambiental vigente.

10.8.9 Interface com outros Programas

O programa se inter-relaciona com:

- Programa Ambiental da Construção - PAC;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.9 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DA FAUNA

10.9.1 Introdução

A instalação do CFV Renascença demandará a supressão de vegetação nativa em áreas previamente selecionadas para a implantação das estruturas operacionais do empreendimento, incluindo as placas solares, acessos e demais infraestruturas.

Essa intervenção sobre o meio biótico gera impactos diretos sobre os ecossistemas locais, principalmente sobre a fauna terrestre que depende da vegetação como abrigo, área de alimentação e reprodução.

Diante dessa realidade, e em atendimento às exigências legais e ambientais, propõe-se a implementação do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna, o qual tem por objetivo minimizar os impactos advindos da supressão vegetal por meio da adoção de medidas técnicas e operacionais voltadas à dispersão e ao resgate dos animais silvestres presentes nas áreas afetadas.

A base normativa deste programa está amparada pela Instrução Normativa IBAMA s/nº de 2004, que em seu Art. 11º estabelece que, para empreendimentos que envolvem supressão de vegetação ou alagamento de áreas, é obrigatória a realização do resgate da fauna.

Dessa forma, este programa visa atender às condicionantes legais do processo de licenciamento ambiental e garantir a adoção de boas práticas ambientais durante a fase de implantação do empreendimento.

A fauna silvestre que ocupa as áreas a serem suprimidas apresenta diferentes capacidades de deslocamento e padrões comportamentais. Espécies de médio e grande porte, principalmente mamíferos e aves, tendem a se afastar naturalmente com o aumento da movimentação humana e o incremento do nível de ruído causado pela presença de máquinas e trabalhadores. No entanto, espécies de menor porte, como anfíbios, répteis, pequenos mamíferos e aves menos móveis, são mais suscetíveis aos efeitos diretos da supressão e, por isso, requerem atenção especial por parte das equipes técnicas durante as frentes de desmate.

Dentre os principais impactos esperados destacam-se: a perda de habitat, a alteração da estrutura física e funcional dos ecossistemas locais, o aumento do risco de mortalidade de animais por esmagamento ou atropelamento, o deslocamento forçado da fauna e o aumento da competição intra e interespecífica nas áreas receptoras.

Assim, o programa foi concebido com duas abordagens complementares:

- Afugentamento passivo, priorizado como primeira estratégia de mitigação, com o objetivo de permitir que os indivíduos abandonem espontaneamente as áreas em processo de intervenção e busquem novos abrigos em ambientes adjacentes mais adequados;
- Resgate ativo e manejo direto de fauna, direcionado principalmente às espécies com baixa mobilidade ou que se encontrem feridas, desorientadas ou em situação de risco, permitindo sua captura, triagem, tratamento (se necessário) e soltura em locais apropriados com características ecológicas semelhantes às da área de origem.

As ações propostas envolvem a atuação conjunta de profissionais qualificados, incluindo biólogos e médicos veterinários, devidamente capacitados para o manejo de fauna silvestre. A execução será acompanhada por auxiliares previamente treinados, que integrarão a equipe técnica e atuarão sob supervisão especializada. Serão seguidos procedimentos específicos para avaliação das condições dos animais, registro das ocorrências, destinação adequada, quando necessário, e remanejamento de ninhos, tocas e demais estruturas reprodutivas.

Além disso, o programa será desenvolvido de forma articulada com o Programa de Supressão Vegetal, garantindo sinergia entre as ações e efetividade no controle dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

Vale destacar que a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento abrange cerca de 254 hectares, sendo considerada uma extensão significativa de habitat que sofrerá modificação estrutural e funcional. Diante disso, torna-se essencial a adoção de medidas eficazes que garantam a integridade dos indivíduos da fauna local e reduzam os impactos sobre a biodiversidade regional.

Este Programa contempla, ainda, os insumos, equipamentos, estrutura de apoio e os recursos humanos necessários para sua execução, bem como os critérios para o monitoramento, registro e avaliação da efetividade das ações. As diretrizes aqui apresentadas visam assegurar que as intervenções ocorram de forma ética, legalmente adequada e ambientalmente responsável.

10.9.2 Justificativa

A supressão da vegetação para a implantação do CFV Renascença implica em impactos diretos e inevitáveis sobre a fauna local, especialmente sobre espécies com baixa capacidade de deslocamento.

Diante disso, o Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna se justifica como uma medida essencial de mitigação, visando reduzir a mortalidade da fauna silvestre e conservar a biodiversidade remanescente. Trata-se de uma ferramenta de gestão ambiental que possibilita o manejo adequado dos animais afetados, conforme as exigências legais vigentes.

10.9.3 Objetivos

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna do CFV Renascença tem como objetivo geral minimizar os impactos da supressão vegetal sobre a fauna silvestre local, por meio do afugentamento passivo e, quando necessário, do resgate ativo de indivíduos que não possuam capacidade de dispersão suficiente para escapar das áreas afetadas.

Desta forma, esse Programa tem como objetivo específico entre outros:

- Acompanhar sistematicamente as frentes de supressão vegetal, promovendo o afugentamento da fauna para áreas adjacentes seguras;

- Capturar, manejar, transportar e soltar animais silvestres encontrados nas áreas de intervenção, com prioridade para espécies de menor mobilidade (anfíbios, répteis, pequenos mamíferos e aves);
- Reduzir a mortalidade da fauna local, mitigando os impactos decorrentes das atividades de implantação do empreendimento;
- Registrar os indivíduos resgatados, incluindo informações biológicas, ecológicas, sanitárias e de destino;
- Prestar atendimento emergencial a animais feridos ou debilitados e encaminhá-los a instituições competentes;
- Destinar animais exóticos ou inaptos à soltura a criadouros conservacionistas, zoológicos ou mantenedores de fauna, conforme legislação vigente;
- Realizar o aproveitamento científico de espécimes que venham a óbito, seguindo os protocolos legais;
- Subsidiar medidas adicionais de mitigação ou ajustes no processo construtivo que visem à proteção da fauna silvestre.

10.9.4 Metodologia

A execução do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna será conduzida por equipe composta por biólogos com experiência em captura e manejo de fauna silvestre dos grupos de Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre, além de auxiliares treinados especificamente para o acompanhamento das atividades de supressão vegetal. A atuação da equipe será contínua durante todas as frentes de desmatamento na Área Diretamente Afetada (ADA), respeitando as seguintes etapas metodológicas:

Etapas Preparatórias

- Obtenção das autorizações legais necessárias: Autorização para Supressão de Vegetação (ASV) e Autorização para Manejo de Fauna.
- Celebração de parcerias com instituições científicas (museus, universidades, zoológicos) para destinação de espécimes vivos ou mortos.

- Estabelecimento de convênio com clínicas veterinárias da região para atendimento de animais feridos ou debilitados.
- Definição e planejamento das técnicas específicas de manejo, considerando as particularidades de cada grupo taxonômico, com foco especial em espécies endêmicas, ameaçadas e de baixa mobilidade.
- Seleção e mapeamento de áreas receptoras para a soltura, considerando critérios ecológicos de similaridade com o habitat original.

Treinamento e Orientação

Antes do início das atividades, a equipe realizará o treinamento prático dos auxiliares quanto ao reconhecimento da fauna, técnicas de captura, segurança no manejo de animais peçonhentos e noções básicas de primeiros socorros veterinários.

Também serão promovidas palestras de conscientização sobre os riscos e cuidados com a fauna para todos os envolvidos nas atividades de supressão vegetal.

Afugentamento

O afugentamento será priorizado como estratégia principal de mitigação dos impactos sobre a fauna, ocorrendo de forma passiva e estimulada pelas atividades humanas e movimentação de maquinário na área.

Para potencializar essa resposta comportamental da fauna, será adotado o método de Procura Visual Ativa (PVA), que envolve caminhadas pelas bordas das áreas de vegetação em direção aos fragmentos adjacentes, com o objetivo de estimular a dispersão dos animais para locais não impactados. Durante essas vistorias, serão inspecionados micro-habitats como tocas, sob troncos e pedras, e também o dossel de árvores, visando o encontro e redirecionamento de répteis, anfíbios e animais arborícolas.

O desmatamento será direcionado das áreas mais antropizadas para as mais conservadas, promovendo a fuga da fauna em direção às áreas preservadas, como a Reserva Legal. Técnicos ambientais e auxiliares de campo acompanharão ativamente as frentes de desmate, garantindo tanto a segurança dos trabalhadores contra animais peçonhentos quanto a execução adequada das estratégias de afugentamento e captura quando necessário.

Métodos de Captura Durante a Supressão de Vegetação

Durante a supressão vegetal, realizada por corte manual e uso de tratores de esteira, a equipe de fauna estará presente para capturas ativas de animais que não apresentem capacidade de deslocamento suficiente para se evadir da área. Serão utilizadas técnicas específicas de contenção e captura, como puçás, pinças, sacos de pano, caixas de contenção e gaiolas, de acordo com o grupo taxonômico.

A vegetação será suprimida seguindo as diretrizes do Programa de Supressão Vegetal, com corte e empilhamento do material lenhoso, reduzindo os impactos sobre o solo. Após o corte, a equipe continuará o monitoramento durante a raspagem do solo, visando a captura de animais fossoriais como serpentes e anfíbios escavadores.

Os animais capturados serão armazenados temporariamente em estrutura de apoio com tenda plástica, protegidos de estresse térmico e visual, onde também serão realizados os primeiros socorros em caso de ferimentos.

Triagem e Destinação

Os indivíduos capturados serão levados à Sala de Triagem Provisória para avaliação clínica, registro de biometria, sexo, idade e peso, além de documentação fotográfica.

Aqueles em boas condições físicas serão liberados em áreas receptoras previamente definidas, preferencialmente próximas à ADA e com características ambientais semelhantes ao habitat original. A soltura será realizada em horários compatíveis com os hábitos da espécie: animais noturnos no entardecer e animais diurnos pela manhã.

Os indivíduos que apresentarem sinais de debilidade física serão encaminhados ao Centro de Apoio do Programa para atendimento médico-veterinário, podendo ser transferidos à clínica conveniada quando necessário. Espécimes mortos serão devidamente acondicionados, registrados e destinados ao aproveitamento científico em instituições parceiras, respeitando os protocolos técnicos de coleta e conservação.

Área de Soltura e Conservação de Fauna

As áreas de soltura serão selecionadas com base em sua integridade ecológica, distância da zona de interferência do empreendimento e potencial de suporte à fauna relocada.

A principal área indicada para recepção dos animais será a Reserva Legal dos imóveis no qual será CFV Renascença implantado, que deverá manter a continuidade do habitat e apresentar vegetação compatível.

O manejo da soltura deverá observar a biologia e territorialidade das espécies, evitando superpopulações, disputas por território e outros conflitos ecológicos, promovendo, assim, a conservação da biodiversidade local.

Recomendações Complementares

Como medidas adicionais, serão instaladas placas de sinalização nas vias de acesso próximas ao complexo, alertando motoristas sobre a presença de fauna silvestre e reduzindo o risco de atropelamentos.

O Centro de Apoio do Programa deverá ser montado junto à estrutura do canteiro de obras, em local arejado, telado e de fácil acesso, contendo bancada para atendimento veterinário, pontos de energia elétrica, freezer para acondicionamento de espécimes, água e tanque de higienização. Este espaço servirá como base para a equipe de fauna durante toda a execução da supressão vegetal, garantindo suporte técnico adequado às atividades de manejo, triagem e destinação dos animais resgatados.

10.9.5 Metas

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna estabelece metas operacionais e de desempenho que visam garantir a efetividade das ações de manejo da fauna durante as atividades de supressão vegetal do Complexo Fotovoltaico Renascença. As metas definidas refletem o compromisso com a conservação da biodiversidade, a redução de riscos à fauna silvestre e o cumprimento das exigências legais e ambientais do licenciamento.

As metas a serem alcançadas são:

- Acompanhar 100% das frentes de supressão vegetal, assegurando a presença de equipe especializada durante toda a operação;

- Garantir taxa de sobrevivência entre 80% e 100% dos indivíduos da fauna silvestre afetada pela supressão vegetal e instalação do empreendimento;
- Registrar 100% dos animais afugentados e resgatados, com fichas de campo contendo informações sobre biologia, captura e destinação dos indivíduos;
- Fornecer atendimento veterinário a 100% dos animais que apresentem sinais de debilidade, ferimentos ou doenças, assegurando cuidados adequados no Centro de Apoio ou em clínicas conveniadas;
- Realizar a soltura de 100% dos animais silvestres nativos saudáveis, em áreas previamente definidas, respeitando seus hábitos e biologia;
- Destinar adequadamente 100% dos animais exóticos ou inaptos à soltura para instituições legalmente autorizadas, como criadouros científicos, mantenedouros ou zoológicos;
- Encaminhar 100% das carcaças viáveis dos animais que vierem a óbito para instituições científicas depositárias, assegurando o aproveitamento científico do material;
- Evitar manuseio inadequado da fauna silvestre por trabalhadores da obra, por meio de orientação constante e presença de profissionais habilitados nas frentes de trabalho.

10.9.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho deste programa são;

- Número e percentual de acompanhamento integral da equipe de resgate durante todas as etapas das atividades de supressão vegetal.
- Número de óbitos por grupo taxonômico (Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna) decorrentes das obras, comparado ao total de animais afugentados e resgatados;
- Número e percentual de espécimes raros, endêmicos, ameaçados de extinção ou com novas ocorrências registradas durante o acompanhamento da supressão;
- Número e percentual de animais feridos, doentes ou debilitados que receberam atendimento veterinário adequado;
- Número e percentual de animais nativos saudáveis e aptos que foram soltos no habitat natural;

- Número e percentual de animais exóticos e/ou inaptos destinados a instituições autorizadas para manejo e conservação;
- Número e percentual de carcaças viáveis encaminhadas para instituições científicas para aproveitamento científico.

10.9.7 Prazos de Execução

O presente Programa terá início na fase de planejamento do empreendimento, antes do início efetivo das primeiras atividades de implantação da obra, contemplando a contratação da equipe técnica especializada, aquisição dos materiais necessários e a execução das ações preliminares estabelecidas na Autorização para Supressão de Vegetação (ASV) e na Autorização para Manejo da Fauna.

A execução do Programa ocorrerá de forma concomitante à supressão vegetal, garantindo que os espécimes encontrados sejam afugentados passivamente ou coletados ativamente, conforme os procedimentos metodológicos já descritos.

10.9.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O empreendedor é responsável pela contratação e coordenação da equipe especializada para executar o Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna, contando com biólogos, auxiliares e veterinário. A empresa construtora também participa garantindo o cumprimento das ações durante a implantação, com acompanhamento das atividades e emissão dos relatórios.

10.9.9 Interface com outros Programas

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna possui interface com os seguintes Programas:

- Plano Ambiental para Construção - PAC;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Supressão Vegetal e Resgate da Flora;
- Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas;

- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS.

10.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

10.10.1 Introdução

Um monitoramento faunístico, em seu sentido mais amplo, implica no levantamento repetido do status de alguma quantidade de organismos identificados (inventário taxonômico), atributo ou tarefa dentro de uma área definida em um dado período.

Em qualquer abrangência, um monitoramento tem que ser precedido de uma pesquisa ou levantamento basal, de onde se determina quais parâmetros de monitoramento serão observados.

Neste sentido o inventário faunístico e os estudos de monitoramento realizados na
área do CFV Renascença, criaram a possibilidade de se obter informações mínimas sobre a fauna silvestre local, bem como seu estado de conservação atual, que aliado á interfaces multidisciplinares dos estudos descritivos da flora e uso do solo para implantação do empreendimento, permitiram elaborar propostas para a melhor gestão dos recursos naturais presentes e minimização dos impactos previstos.

Tendo como objetivo avaliar quantitativamente as probabilidades de sobrevivência em longo prazo de populações ou espécies, uma determinada análise, conhecida como Análise de Viabilidade Populacional – AVP (ACCACIO et al., 2003), tem sido utilizada na previsão do comportamento futuro das populações naturais e também no delineamento de estratégias de manejo de populações e do ambiente onde elas estão inseridas.

A AVP tem demonstrado ser uma importante ferramenta na previsão de perspectivas futuras de sobrevivência de populações em paisagens fragmentadas. Estas informações fornecem subsídios para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação que podem ser direcionadas no sentido de minimizar impactos e maximizar a sobrevivência de populações em locais fragmentados.

Para a aplicação de forma eficiente da AVP é necessário um longo tempo de pesquisa (no mínimo 2 anos), e geralmente estes estudos devem ser feitos com vertebrados devido às características comportamentais que facilitam a sua observação diária, e a possibilidade de estudar seus hábitos, hábitats e recursos utilizados, e realizar censos populacionais ao longo do tempo. Porém, está poderosa ferramenta apresenta certas limitações. A principal é que para a obtenção de resultados confiáveis, é necessário o conhecimento detalhado sobre autoecologia e dinâmica de populações, bem como certas informações sobre a área estudada e sobre a ocorrência de eventos sazonais. Além disso, devem ser feitas análises de sensibilidade, concomitantemente às AVP's, com o objetivo de identificar quais as variáveis mais importantes da população estudada.

A área destinada à implantação do empreendimento CFV Renascença se encontra em condições médias de antropização onde se observa redutos de remanescentes de caatinga arbórea e arbustiva, e áreas em fase de regeneração, apresentando estágios diferenciados, algumas arbustivas, caracteristicamente capoeiras e outras em estágio mais avançado, com vegetação arbórea em alguns trechos.

A fauna terrestre encontrada na área de estudo possui uma diversidade significativa e a maioria das espécies são típicas de áreas abertas, de grande plasticidade ecológica e de ampla distribuição por ambientes de Caatinga. No entanto, algumas espécies dependentes e semidependentes de áreas florestadas também foram registradas, principalmente do grupo da avifauna e podem ser consideradas boas espécies bioindicadoras para o estudo de monitoramento de fauna do empreendimento.

Espécies bioindicadoras devem ser capazes de diagnosticar de forma rápida e objetiva por intermédio da análise de seu estado, a condição em que se encontra um sistema biológico (ACCACIO et al., 2003). A presença e abundância relativa destas espécies, parâmetros indicadores e estruturas das comunidades são úteis especialmente para diagnosticar o estado da biota.

Para ser bom indicador, uma espécie ou grupo de espécies deve ser conspícua (ou seja, notável, eminente) e facilmente "amostrável", além de responder de maneira clara às alterações ambientais. Quando espécies são bastante exigentes quanto à qualidade do ambiente em que vivem, a simples ocorrência é suficiente para atestar um hábitat saudável.

10.10.2 Justificativa

Os impactos ambientais sobre a fauna vertebrada decorrentes na tecnologia fotovoltaica ainda não são bem conhecidos, sendo que pode ser considerado o principal impacto deste tipo de empreendimento em decorrência da supressão da vegetação, onde a perda de área vegetada irá acarretar diversas modificações no ambiente natural presente no empreendimento e seu entorno.

Sendo assim um programa de monitoramento da fauna deve ser estabelecido durante a fase de implantação e operação do empreendimento a fim de avaliar a magnitude do impacto na estrutura da comunidade de ambiente florestal, já que isso causará perda de hábitat, afetando negativamente a relação mutualística entre as espécies da fauna e flora e consequentemente a continuidade das relações ecológicas intra e interespecíficas.

O afugentamento (deslocamento) dos animais para outras áreas durante a fase de implantação (supressão da vegetação) poderá causar alterações nos nichos de muitas espécies, e pode produzir alterações na composição, estrutura e processos dos ecossistemas, como por exemplo, territorialismo, superpopulações e incompatibilidade de hábitats.

Nesse contexto, a pressão sobre a biota (perda de estratificação, fragmentação e a descaracterização dos ambientes) pode acarretar a ocorrência de modificações na composição de espécies tipicamente florestais e substituição por espécies que ocorrem preferencialmente em ambientes abertos e de borda, e possivelmente com menor riqueza ecológica promovendo uma diminuição na biodiversidade local.

Através dos métodos de estudo de monitoramento de fauna, que incluem técnicas de observação pontual, captura, marcação e recaptura, as alterações decorrentes da supressão poderão ser mensuradas utilizando as diversas métricas descritivas das comunidades biológicas. Para cada espécie, serão obtidas informações sobre sua abundância e distribuição local (áreas de ocorrência); e para as comunidades como um todo de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, calculando índices de riqueza, equitatividade, dominância e heterogeneidade para cada área estudada.

O Programa de Monitoramento da Fauna com acompanhamento periódico dos grupos zoológicos na área do CFV Renascença possibilitará aferir mudanças na estrutura e funcionalidade faunística fornecendo informações importantes sobre as

consequências da implantação do empreendimento e a efetividade das medidas de controle propostas, de forma a adequar ações ao longo das fases de implantação e operação.

Os dados obtidos em cada campanha, trimestralmente, irão produzir informações que poderão contribuir para o manejo da biodiversidade inserida na área e, se necessário, serão indicadas a adoção de novas medidas mitigadoras.

10.10.3 Objetivos

O objetivo principal do Programa de Monitoramento da Fauna é avaliar os possíveis impactos sobre as comunidades faunísticas após a execução das ações de supressão de vegetação, e fase de operação do CFV sobre as espécies presentes.

O programa tem como objetivo também traçar estratégias e metodologias para os estudos previstos para a fauna local.

10.10.4 Metodologia

A partir dos estudos realizados na área do CFV Renascença, podem-se enumerar algumas medidas para compensar ou minimizar os impactos a serem causados pela implantação e operação das atividades do empreendimento sobre a fauna. Entre elas, pode ser executado o monitoramento de espécies bioindicadoras, visando identificar possíveis modificações ocasionais em decorrência da implantação do empreendimento nas populações dos diversos grupos zoológicos que serão estudados. Ainda, o monitoramento pode ser feito a partir da análise de índices de diversidade para a comunidade biológica como um todo.

Serão utilizadas como indicadores ambientais espécies que se enquadrem nas seguintes categorias: ameaçadas de extinção, raras, de endemismos locais, de endemismos de hábitat, topo de teia alimentar, cinegéticas ou com valor comercial (tráfico), frugívoros especialistas, exóticas, e de colonização pioneira.

O acompanhamento será feito através do monitoramento dos indicadores descritos em cada método, e sua variação ao longo das diferentes fases do empreendimento.

Campanhas de Monitoramento

O programa está dividido em três fases de acordo com o período do empreendimento em que será realizado: Pré-implantação (planejamento), Implantação e Operação.

As campanhas de monitoramento da fauna terrestre devem ter periodicidade trimestral na implantação e semestral na operação que permite contemplar alterações sobre a fauna nas fases previstas para o empreendimento.

a) Fase de Pré-implantação

Esta fase será composta por uma campanha antes da data programada para implantação do empreendimento nas áreas de amostragem (campanha controle).

O objetivo é obter dados básicos sobre a ocorrência e abundância dos grupos-alvo antes do início das alterações de hábitats previstas pela instalação do empreendimento.

Este período permite a obtenção de dados sobre as espécies (ex.: presença/ausência) e informações ecológicas (presença de filhotes, utilização de hábitats, distribuição na área de influência, horário de atividade etc.).

Neste curto prazo, deve ser coletado o maior número de informações sobre a ocorrência e situação atual das espécies registradas.

b) Fase de Instalação

A fase de instalação do empreendimento é um dos períodos mais importantes de monitoramento da fauna terrestre, pois provavelmente será o de maior impacto sobre as populações, visto que ocorrerá supressão vegetal, movimento de trabalhadores e veículos (possibilidade de atropelamentos) e estresses associados à instalação da usina fotovoltaica.

As expedições para coleta de dados, durante esta fase, devem ser realizadas em cada um dos pontos de amostragem pré-determinados, permitindo a análise das comunidades, obtenção de índices ecológicos e a verificação de possíveis impactos sobre a fauna.

c) Fase de Operação

Compreende o monitoramento das comunidades da fauna no período de operação do empreendimento, visto que é previsto ocorrer alterações/interferências nos hábitats.

Portanto, as atividades devem respeitar a sazonalidade (períodos de seca e chuvas), garantindo uma amostragem representativa para as diversas categorias de vertebrados terrestres, mantendo-se o período e esforço padronizado.

Identificação das Áreas de Amostragem

Para fins de monitoramento ambiental deverá ser monitorada pontos dentro da área de Reserva Legal e na AID do empreendimento.

Métodos de Monitoramento

i. Avifauna

Censo por ponto: onde transectos retilíneos de 1 km deverão ser percorridos nas primeiras horas da manhã e no final da tarde, parando-se na trilha por 15 minutos, em pontos equidistantes de 200 m, para o registro visual e/ou auditivo das espécies em atividade com o auxílio de binóculos (BIBBY et al., 1992; BUB, 1991; 1995; THOMPSON et al., 1998).

Uso de redes neblinas em transectos: Para o registro de espécies crípticas devendo ser vistoriadas a cada 40 minutos (CEMAVE, 1994). Deverá ser estabelecido o uso de redes neblinas em pontos amostrais diferentes do item anterior. Os espécimes capturados em rede deverão ser identificados e anotados seus dados biométricos, fotografados, anilhados (com a devida autorização do CEMAVE/IBAMA) e soltos em seguida.

Determinação de Vestígios: fragmentos de ossos e penas de aves predadas devem ser procurados e determinados em restos de alimento, regurgitos de rapinantes e fezes de carnívoros, visando apenas o registro de ocorrência da espécie na trilha proposta acima.

Pontos de escuta (Bioacústica): utilizar a metodologia de playback, executando se a vocalização de espécies previamente selecionadas para estimular o registro de espécies crípticas.

Busca intensiva de ninhos: Será percorrida a área em ambientes propícios para procura de atividade de nidificação.

Busca ativa por animais atropelados: é importante verificar a ocorrência de exemplares atropelados em estradas dentro das áreas de abrangência do monitoramento, visando à quantificação e alterações nestes padrões com a instalação do empreendimento.

ii. Mastofauna

Busca ativa para observação direta e em abrigos: deverá ser estabelecida uma transecção em cada área monitorada procurando-se avistamentos ou evidências da utilização da área de estudo por mamíferos silvestres, com auxílio de binóculos. O pesquisador deve deslocar-se a pé, a uma velocidade constante. Devem ser considerados como registros visuais tanto animais vivos como mortos (esqueleto completo ou partes deste). Os locais propícios para abrigo de mamíferos como tocas, construções abandonadas, pilhas de madeiras ou pedras e tubulações de drenagem de água em estradas, deverão ser amostrados procurando-se quirópteros, roedores e marsupiais.

Armadilhas fotográficas: Como alternativa a evidências diretas (registro visual) e com o objetivo de monitorar mamíferos de médio e grande porte, deverão ser utilizadas armadilhas fotográficas.

Determinação indireta (vestígios): além da busca por pegadas, deve-se procurar registrar outros vestígios, como marcas de unhas em troncos de árvores, marcas e padrão de mordidas em frutos secos, tocas escavadas, abrigos característicos e ou excrementos, para a determinação das espécies. Os registros duvidosos (p.ex. tocas de tatus) devem ser colocados em nível genérico. Quando do encontro de vestígios e pegadas, estes devem ser fotografados e georreferenciados.

Busca ativa por animais atropelados: é importante verificar a ocorrência de exemplares atropelados em estradas dentro das áreas de abrangência do monitoramento, visando à quantificação e alterações nestes padrões com a instalação do empreendimento.

Captura com armadilhas: Utilização de uma combinação de armadilhas tipo Shermann e Tomahawk, para captura de pequenos mamíferos (ordens Didelphimorphia e Rodentia). Deverão ser colocadas em pontos próximos de cursos d'água e áreas de

contato entre fitofisionomias florestais, utilizando iscas apropriadas. Os exemplares capturados deverão ser identificados e passar pelo processamento de biometria, peso e estado reprodutivo.

Método de Gravação Acústica – Gravador ultrassônico: Deve ser utilizado um gravador e microfone ultrassônico unidirecional, com sensibilidade às frequências até 250 kHz. O gravador deverá ser configurado para gravar os registros sonoros com frequências acima de 5 kHz, com taxa de amostragem de 500 kHz e resolução de 16 bits. Para identificação dos sinais de ecolocalização, um software deverá ser aplicado para extração dos parâmetros para os pulsos gravados, possibilitando a identificação das espécies possivelmente emissoras.

Os parâmetros extraídos devem ser comparados com a literatura existente e com sinais de uma biblioteca de sons de morcegos do Brasil (ARIAS-AGUILAR et al., 2018). Uso de redes neblinas: O monitoramento de quirópteros com a utilização de redes de neblina, deve ter início após o crepúsculo, estendendo-se por até 3 horas por noite. As revisões nas redes devem ser realizadas, em média, a cada 20 minutos. Após a captura, devem ser registradas as informações sobre local de captura, espécie, sexo, classe etária, massa corpórea, medidas morfométricas e anomalias, bem como registro fotográfico, e após tais procedimentos, os animais devem ser liberados nos mesmos locais onde foram efetuadas as capturas.

iii.Herpetofauna

Método de Gravação Acústica – Gravador ultrassônico: Deve ser utilizado durante a procura ativa diurna e noturna de répteis. Estas caminhadas deverão ser realizadas a passo lento. O procedimento envolve o vasculhamento do solo, serapilheira, bromeliáceas, cupinzeiros, troncos e galhos caídos, utilizando-se ganchos e ancinhos.

Utilização de playback: para a confirmação de registros duvidosos durante o período de reprodução dos anfíbios.

Observações oportunísticas: observação visual ou fotográfica pelos demais membros da equipe de monitoramento de fauna. Para o monitoramento das espécies de répteis e anfíbios as informações devem ser recolhidas nas áreas definidas para o estudo e o inventário elaborado com base nas identificações das espécies observadas. Os nomes

das espécies devem seguir os utilizados pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH).

Análises Estatísticas

A análise dos dados deverá ser realizada de modo a possibilitar a identificação de eventuais efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna terrestre e os ambientes dos quais dependem. Essa análise deve ser conduzida de modo a comparar, principalmente, os conjuntos de dados coletados considerando-se duas variáveis:

- Variável Temporal – comparação dos dados coligidos em uma determinada área ao longo de diferentes fases de implantação e operação do empreendimento permitindo a avaliação dos efeitos sobre essas comunidades ao longo do tempo;
- Variável Espacial – comparação dos conjuntos de dados coligidos em ambientes diferentes de áreas afetadas pelo empreendimento, ou que foram objeto de intervenções voltadas ao aumento da conectividade entre as áreas.

Para tanto, os resultados obtidos durante cada campanha de monitoramento de fauna terrestre serão tratados estatisticamente para a obtenção de índices ecológicos que permitam a inferência de dados quantitativos de fauna.

Sempre que possível, serão realizados cálculos dos índices de diversidade de Shannon-Weaver, Índice de Similaridade de Jaccard, o estabelecimento de Curva do Coletor, assim como outros indicadores que se julgarem necessários.

Para avaliar a eficiência da amostragem faunística, pré-requisito para confiar e discutir os padrões biológicos encontrados, serão feitas curvas de rarefação para avaliar a suficiência da amostragem faunística realizada por campanha e para todas as campanhas como um todo.

10.10.5 Metas

As principais metas deste programa são:

- Monitorar todos os grupos de fauna propostos neste programa, pela utilização de parâmetros como: riqueza, diversidade, densidade, composição e abundância de

espécies, com especial atenção às espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e de interesse econômico;

- Realizar as campanhas de monitoramento previstas, antes, durante e após a implantação do empreendimento;
- Avaliar áreas contíguas bem conservadas e suas populações visando adensamentos pontuais experimentais e não-pontuais para a relocação de fauna durante a implantação do canteiro de obras, supressão da vegetação e resgate da fauna;
- Aplicar as medidas corretivas cabíveis relativas às atividades de implantação e operação do empreendimento que poderão provocar alterações na comunidade faunística (Mastofauna, Avifauna e, Herpetofauna);
- Compor um banco de dados informatizado contendo todas as informações geradas.

10.10.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores ambientais do Programa de Monitoramento de Fauna devem incluir, minimamente, os índices de:

- Riqueza;
- Abundância;
- Similaridade;
- Diversidade; e
- Equitabilidade.

Para ser um bom indicador da qualidade ambiental, uma espécie ou grupo de espécies devem estar evidentes no ambiente, de forma que sua amostragem se dê de maneira fácil. Além disso, elas precisam também responder de maneira clara às alterações
ambientais.

Quando espécies são bastante exigentes quanto à qualidade do ambiente em que vivem, sua simples ocorrência é suficiente para atestar um hábitat saudável. Sendo assim, por intermédio dos índices listados acima, espécies com potencial bioindicador

poderão ser especialmente úteis para diagnosticar o estado da biota local, frente à implantação e operação do empreendimento em questão.

10.10.7 Prazos de Execução

O programa deverá ser implementado durante a fase de pré-implantação, implantação e operação do empreendimento.

10.10.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade de implantação do Programa de Monitoramento da Fauna é do empreendedor, juntamente com a empresa especializada contratada para a sua execução.

10.10.9 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento da Fauna possui interface com os seguintes Programas:

- Programa Ambiental para Construção - PAC;
- Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna;
- Programa de Supressão da Vegetação e Resgate de Flora;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS.

10.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

10.11.1 Introdução

A instalação de uma Central Fotovoltaica introduz alguns impactos no ambiente e dentre estes está a geração de ruídos que podem afetar o entorno do empreendimento.

As atividades de implantação determinam a emissão sonora, enquanto o layout, a orografia, tipo de vegetação e solo determinam a propagação/atenuação acústica e o campo sonoro no entorno do empreendimento.

10.11.2 Justificativa

A medição sistemática do nível de ruídos justifica-se pela necessidade de suporte para avaliação das emissões sonoras geradas na área do empreendimento durante a fase de implantação, visando a aplicação de medidas mitigadoras e de controle, caso necessárias, que deverão atuar diretamente nas fontes emissoras e/ou no seu entorno imediato, de modo a assegurar a manutenção da qualidade ambiental acústica e o conforto da(s) comunidade(s) que porventura possa(m) ser impactadas(s).

10.11.3 Objetivos

O objetivo deste Programa de Monitoramento de Ruídos é realizar medições de ruído no entorno das áreas de intervenção do empreendimento, AID, visando avaliar as variações no conforto ambiental que possam ser provocadas pelas atividades das fases de implantação.

10.11.4 Metodologia

O controle dos níveis de ruído na área destinada à instalação será realizado a partir de medidas preventivas e periódicas, descritas a seguir:

- Manutenção e Regulagem das máquinas e motores;
- Controle do Tráfego de Veículos;
- Atendimento às reclamações.

As campanhas de medição terão como escopo caracterizar o ruído ambiente existente durante a fase de implantação na área da usina e entorno, estabelecendo uma comparação entre a linha base (background, estabelecido a partir de medições realizadas por este EIA) com os novos dados adquiridos ao longo do período determinado para avaliação do impacto acústico decorrente da implantação (movimentação de maquinário) do empreendimento.

Os pontos de monitoramento de ruído são, a princípio, os mesmos definidos no diagnóstico de ruído ambiental, devendo ser validado na fase de LI. Os resultados das campanhas de monitoramento de ruído deverão ser comparados com os limites legais vigentes estabelecidos por leis estaduais, federais e municipais.

10.11.5 Metas

São metas deste Programa:

- Tentar manter os resultados das medições dos níveis de ruído dentro dos parâmetros estabelecidos pela campanha de *background*;
- Evitar não conformidade gerada quanto ao conforto acústico durante as obras;
- Comparar os resultados do monitoramento com a legislação aplicável e com resultados da campanha de construção da linha base.

10.11.6 Indicadores de Desempenho

- Valores dos níveis de ruído medidos durante o monitoramento, comparados aos valores determinados pela legislação ambiental e normas técnicas pertinentes ou *background* existente.

10.11.7 Prazos de Execução

O monitoramento dos níveis de ruídos ocorrerá ao longo da fase de implantação do empreendimento e ao longo dos dois primeiros anos da operação. Na fase de implantação são previstas campanhas trimestrais, iniciando no primeiro mês de obras. Já na fase de operação, são previstas campanhas semestrais durante o primeiro ano, podendo se estender por mais tempo, caso seja verificada a necessidade de continuidade do acompanhamento.

10.11.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor, visando o cumprimento dos objetivos aqui propostos.

10.11.9 Interface com outros Programas

Este Programa tem interface com os seguintes programas:

- Programa Ambiental para a Construção - PAC;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Comunicação Social – PCS.

10.12 PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DE ESTRADAS, ACESSOS E ESTRUTURAS

10.12.1 Introdução

A instalação do CFV Renascença acarretará alterações significativas no espaço onde será implantado, especialmente em função do aumento do tráfego de veículos leves e pesados durante a fase de obras. Essa intensificação da movimentação viária impactará diretamente a rotina dos moradores da região e de seus visitantes, elevando o risco de acidentes nas vias de acesso ao empreendimento, sobretudo nos acessos externos.

Além disso, os trabalhadores envolvidos na implantação também estarão expostos a riscos inerentes às atividades do canteiro de obras, que podem comprometer sua saúde e segurança. No entanto, cabe destacar que as ações relativas à saúde ocupacional, medicina e segurança do trabalho são de responsabilidade exclusiva das empreiteiras contratadas, as quais deverão seguir todas as normas e procedimentos legais vigentes, não integrando o escopo deste Programa.

10.12.2 Justificativa

Diante desse cenário, justifica-se a adoção de um Programa com caráter essencialmente preventivo, voltado à adequação da dinâmica de circulação de tráfego à nova realidade trazida pela implantação do empreendimento. O objetivo é garantir uma convivência segura entre a população residente, os veículos que já circulam regularmente na região, os trabalhadores da obra e os meios de transporte utilizados por estes.

Nesse sentido, torna-se imprescindível o estabelecimento de medidas eficazes de controle de tráfego, sinalização adequada das vias e execução de manutenções periódicas. Essas ações visam minimizar o risco de acidentes, reduzir os impactos negativos sobre a mobilidade local e evitar transtornos à população, contribuindo para uma implantação mais segura e integrada do projeto à realidade regional.

10.12.3 Objetivos

Este Programa tem como objetivo estabelecer diretrizes e orientações que visam estruturar de forma integrada um conjunto de ações preventivas de segurança e de controle de tráfego capazes de evitar ou minimizar os riscos e transtornos à população local durante a fase de implantação.

Como objetivos específicos desse programa, são listados:

- Instalação de sinalização de alerta das vias de acesso a serem utilizadas no período de obras, a fim de estabelecer parâmetros seguros de circulação viária no período das obras;
- Implantação de sistema de sinalização e alerta nas vias que servem aos núcleos populacionais localizados na AID e na ADA, de forma a garantir o uso compartilhado e seguro dos acessos viários;
- Adequação e manutenção das vias existentes que deverão ser utilizadas como acessos, quando necessário, principalmente das que receberão acréscimo de tráfego provocado pelas obras do empreendimento;
- Divulgação de informações sobre as alterações de fluxo de tráfego para os usuários das vias de acesso ao empreendimento e para o poder público local em interface com o Programa de Comunicação Social.

10.12.4 Metodologia

Sempre considerando as características do projeto e de sua área de inserção, a metodologia a ser adotada para a execução do Programa se apoiará, sobretudo, em ações de caráter preventivo, apresentadas a seguir:

- Confirmação e detalhamento, anteriormente ao início efetivo das obras, da alternativa viária a ser utilizada pela empresa durante a etapa de implantação, incluindo a análise de incremento de tráfego e o planejamento executivo das ações propostas neste Programa;
- Sinalização (de regulamentação, de advertência, educativa e indicativa) e instalação de mecanismos de controle de tráfego (redutores de velocidade, rotatórias, trevos) nas principais vias de acesso à obra, cuja segurança possa vir a ser afetada pela implantação do empreendimento;

- Adequação de acessos e entroncamentos que servirão como rota para os veículos que realizarão o transporte de máquinas, equipamentos e pessoas para os canteiros de obras previstos;
- Restrição ao acesso de pessoas não autorizadas às frentes de obra.

Ressalta-se que a operacionalização das ações deverá abranger atividades voltadas à segurança e ao alerta do público-alvo envolvido direta ou indiretamente com a implantação, com atenção especial às populações residente da ADA e da AID, usuários das vias de acesso locais, bem como demais residentes nas propriedades rurais do entorno imediato do empreendimento.

As ações de segurança e alerta deverão centrar-se nos seguintes pontos:

- Instalação de sinalização de regulamentação, de advertência, indicativa e educativa, principalmente se houver estradas vicinais não pavimentadas na área rural que servirão como acesso externo ao empreendimento, bem como compartilhadas com comunidades locais, e pontos de movimentação de veículos relacionados ao empreendimento;
- Instalação de redutores de velocidade nas vias de acesso às obras, especialmente na região das comunidades da AID e nas áreas de obras do empreendimento;
- Umectação das estradas não pavimentadas a serem utilizadas para acesso às obras, principalmente durante o período de estiagem e próximo às comunidades rurais da AID, caso necessário.

As alternativas de melhorias viárias descritas nesse item, como redutores de velocidade e estruturação de vias, deverão ser apresentadas e aprovadas pelos órgãos responsáveis, uma vez que as estradas da região envolvem distintas jurisdições.

A seguir, são apresentadas diretrizes gerais da sinalização a ser adotada:

- Sinalização de Regulamentação: sugere-se que a sinalização de regulamentação, que utiliza predominantemente forma circular, cor branca em seu fundo e cor vermelha em sua borda, seja colocada no entroncamento de acesso para o local das obras. As placas de regulamentação, indicando, por exemplo, preferência de passagem (R-1 e R-2), controle de faixas de tráfego (R-7 e R-8a) e sinal de velocidade (R-19), são exemplos de placas de regulamentação que poderão ser instaladas;

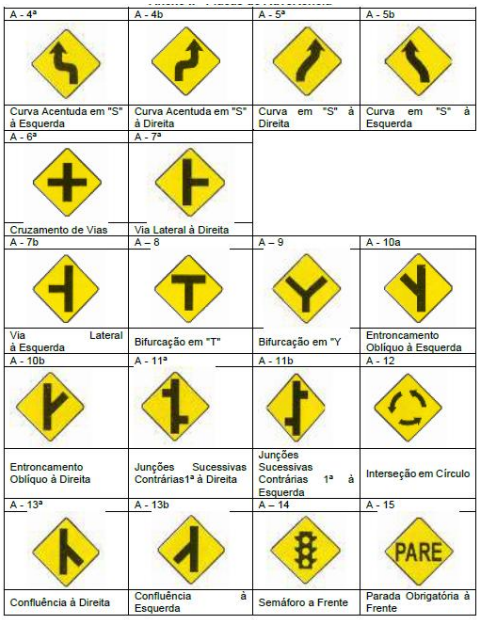
Figura 10.2: Placas de Regulamentação.

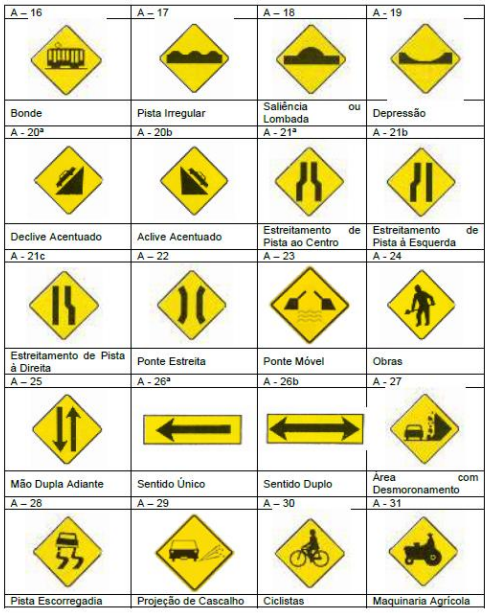


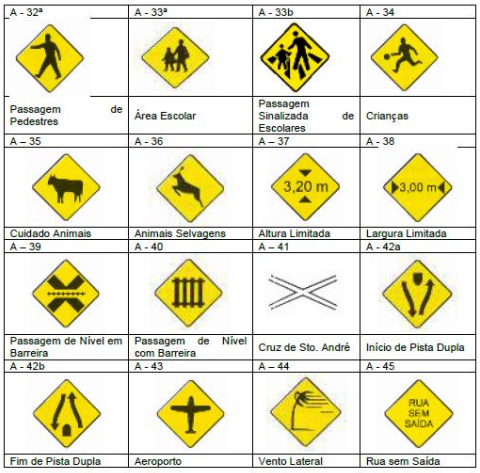


- Sinalização de Advertência: a sinalização de advertência que possui forma quadrada, com posicionamento definido por diagonal na vertical e fundo na cor amarela, deverá ser instalada nos trechos das estradas vicinais de acesso às obras e nos acessos internos das obras. O enfoque deve ser dado na sinalização nos trechos de maior trânsito de pedestres e veículos particulares. Recomenda-se a instalação de placas de advertência relacionadas aos seguintes aspectos: obras (A-24); sentido de circulação da via (A-25); situações de risco eventual (A-27 a A-29); trânsito de pedestres (A-32a e A-34); trânsito de tratores e animais (A-31 e A-36);

Figura 10.3: Placas de Advertência.







- Sinalização Educativa e Indicativa: tanto a sinalização educativa quanto a indicativa são predominantemente retangulares, com o posicionamento do lado maior na horizontal. Distingue-se apenas a cor do fundo da placa, sendo a sinalização educativa na cor branca e a indicativa na cor verde. Sugere-se a implantação de placas indicativas nos trevos e entroncamentos de modo a informar a população residentes da AID e ADA. Em razão do porte dos veículos que transportarão os equipamentos e componentes para implantação do CFV Renascença estes se enquadram como veículos de cargas especiais em conformidade com o Artigo 101 do Código Brasileiro de trânsito:

"Ao veículo ou combinação de veículos utilizado no transporte de carga indivisível, que não se enquadre nos limites de peso e dimensões estabelecidos pelo CONTRAN, poderá ser concedida, pela autoridade com circunscrição sobre a via, autorização especial de trânsito, com prazo certo, válida para cada viagem, atendidas as medidas de segurança consideradas necessárias".

Figura 10.4: Placas Educativas e Indicativas.



Deste modo, este programa se baseará nas ações abaixo, que visam ao atendimento dos seus objetivos.

Coordenação conjunta com os Órgãos Responsáveis pela Gestão do Setor de Transporte e Trânsito

Todas as medidas que contemplam a implantação dos procedimentos de gestão temporária de tráfego serão antecedidas por medidas de caráter administrativo que compõem a coordenação com os órgãos de trânsito nas esferas Federal, Estadual e Municipal, dependendo do local da intervenção.

Essas medidas, de caráter administrativo, que precedem a implantação do procedimento de gestão temporária de tráfego resumem-se na Elaboração do Projeto de Gestão Temporária de Tráfego (que contempla canalização de tráfego, formação de comboios, operação com veículos especiais, desvios de tráfego, interrupção de tráfego, entre outras).

Além disso, ao projeto devem ser anexados outros documentos corporativos do solicitante, tais como:

- Plano de contingências associado às operações de transporte do solicitante;
- Normas e procedimentos para credenciamento e uso de veículos da frota;
- Normas e procedimentos a serem adotados em caso de acidentes com equipamentos de transporte;
- Normas e procedimentos que promovam e garantam processos de melhoria contínua;
- Plano de comunicação e divulgação atendendo ao estabelecido no Parágrafo 2o, Artigo 95o, Capítulo VIII do Código de Trânsito Brasileiro que determina o seguinte: *"§ 2o Salvo em casos de emergência, a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via avisará a comunidade, por intermédio dos meios de comunicação social, com quarenta e oito horas de antecedência, de qualquer interdição da via, indicando-se os caminhos alternativos a serem utilizados*";
- Coordenação da operação com a Autoridade de Tráfego Rodoviário (Federal, Estadual ou Municipal) ou Autoridade correspondente do Órgão de Gestão, quando houver interferência em malha urbana.

Procedimentos Operacionais de Gestão Temporária de Tráfego e do Sistema Viário

Esses procedimentos são especificados a partir de instruções com medidas temporárias que alterem as condições operacionais da circulação de tráfego em qualquer uma das vias do entorno do empreendimento, em decorrência de demandas pontuais geradas pela obra.

Todos os procedimentos serão precedidos a partir da coordenação entre o empreendedor, as empresas contratadas, as construtoras e os órgãos de gestão de tráfego e sistemas viários envolvidos.

Quanto aos procedimentos de gestão temporária de infraestrutura viária, é fundamental ressaltar que caberá às empresas construtoras implantarem obras de recuperação de qualidade de pavimento, evitando assim transtornos para a população local. Espera-se que, após a implantação, as vias utilizadas sejam deixadas em melhores

condições (em caso de vias muito precárias) ou em condições similares à anterior, garantindo assim a circulação segura da população.

- Canalização Temporária de Tráfego – Deverão ser aplicados procedimentos de canalização temporária de tráfego sempre que houver intensificação da frequência de chegada ou de saída de veículos de carga nas entradas da obra. O objetivo é separar, por meio de uma faixa de rolamento exclusiva, o tráfego de veículos pesados com destino ou saída da área das obras, do fluxo geral de veículos, o qual será direcionado para a outra faixa de tráfego;
- Formação de Comboios para Saída de Veículos Pesados – Comboios de veículos serão implantados nos casos em que houver grande frequência de entrada e/ou saída de veículos na área das obras. Com a prática de comboios, a interferência da saída de veículos com o tráfego geral da pista ocorrerá de uma forma organizada, reduzindo assim o risco de acidentes;
- Operações com Veículos Especiais e Pesados – Tais operações serão implantadas nos casos de tráfego de veículos de carga com excesso de peso lateral ou vertical, ou de veículo executando transporte de cargas perigosas na rodovia. Nesses casos há necessidade de se realizar uma coordenação entre o gerenciamento da obra e o fornecedor dos serviços de transporte, sobretudo na hipótese de fluxos direcionados a partir da fábrica até a área de implantação do empreendimento. Em caso de transporte de material que se enquadre como carga especial (ou seja, não se enquadra nos limites de peso e dimensões estabelecidos pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN), será necessária a emissão, pela autoridade de trânsito responsável, de uma Autorização Especial de Trânsito - AET. No caso de rodovias Federais, para a emissão da AET, é necessário estar cadastrado na Coordenação Geral de Operações Rodoviárias – CGPERT/DIT/DNIT. Para os objetivos do projeto de implantação recomenda-se fazer um cadastro simplificado das vias que serão utilizadas para o transporte de carga especial, indicando as restrições de dimensões laterais e verticais (pontes e viadutos) e visando viabilizar e planejar o transporte dessas cargas.;
- Interrupção de Tráfego e Formação de Desvios Temporários – A interrupção de tráfego e implantação de desvios provisórios poderá ser necessária de forma localizada quando houver execução de obras de ampliação ou melhoramento do

sistema viário existente. No caso das vias vicinais onde deverão trafegar veículos pesados com cargas especiais a serviço das obras, este procedimento poderá ser necessário, mesmo que implique na interrupção de apenas uma das faixas de tráfego. Nesse caso, sempre que houver necessidade de obras ou procedimentos de recuperação em vias de tráfego há necessidade de adotar a sinalização de obras especificada pelo Parágrafo 1o, Artigo 95o, Capítulo VIII do Código de Trânsito Brasileiro que determina o seguinte: *"§ 1o A obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou do evento*";

- Levantamentos Complementares (Índices de Acidentes) – Para a identificação das necessidades de medidas corretivas e/ou mitigadoras porventura associadas aos acidentes de tráfego, especialmente aqueles envolvendo pedestres, ciclistas e motociclistas, é necessário manter atualizada uma base de dados sobre acidentes de tráfego nos componentes viários do entorno das obras e na área urbana dos municípios da AII, quando for o caso. Essa base de dados será obtida a partir de fonte secundária (DNIT/DER/Prefeituras), por meio de consulta aos órgãos responsáveis pela gestão de tráfego da área. É importante a obtenção das estatísticas de acidentes anteriores à implantação do empreendimento, para configurar um parâmetro de referência. A análise dos índices de acidentes e dos Níveis de Serviço de Tráfego, conjuntamente, deverá definir as condicionantes para tomadas de decisão, do empreendedor, associadas à infraestrutura viária e de segurança de tráfego. Também deverão ser consideradas as reclamações feitas pela população local à equipe da comunicação social relacionadas ao tráfego, quando houver;
- Umectação de Vias – O empreendimento deverá realizar, quando necessário, a umectação das estradas não pavimentadas a serem utilizadas para acesso às obras. Essa umectação de vias poderá evitar maiores interferências no cotidiano local e na saúde da população, principalmente durante o período de estiagem, nas propriedades rurais e comunidades localizadas próximas aos acessos.

10.12.5 Metas

Este plano visa alcançar as seguintes metas:

- Organizar a movimentação das áreas internas e externas ao empreendimento, promovendo a otimização de trajetos e horários, de forma a evitar situações de risco e minimizar interferências no trânsito;
- Minimizar os incômodos e transtornos relacionados ao aumento do tráfego durante a implantação do empreendimento;
- Implantar e utilizar os canais de comunicação e participação pública nos assuntos relacionados às interferências das obras nos sistemas viários e de tráfego;
- Nenhuma ocorrência de acidente ao longo do período, decorrente das obras de implantação.

10.12.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores para a verificação da eficácia serão:

- Estatística de acidentes envolvendo veículos da obra;
- Número de reclamações associadas ao tráfego de veículos e adequação das medidas implantadas;
- Número de placas de sinalização e advertência instaladas;

10.12.7 Prazos de Execução

A aplicação das ações deste Programa deverá ser iniciada durante o período planejamento e se estenderá durante toda a fase de obras, até o início da operação do empreendimento.

10.12.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução deste Programa, no que se refere às medidas de sinalização, deverá ser feita pela empreiteira responsável pelas obras de implantação do CFV Renascença. O acompanhamento, fiscalização e monitoramento deverão ser conduzidos pela gerência ambiental do empreendedor.

10.12.9 Interface com outros Programas

Este programa deverá ter uma relação direta com os seguintes Programas:

- Programa Ambiental para a Construção - PAC;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e de Equipamentos Urbanos;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.13 PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

10.13.1 Introdução

A proteção, a saúde, o bem-estar e a segurança do trabalhador em seu ambiente laboral é, antes de tudo, um direito adquirido e resguardado pela Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu capítulo II, sobre os direitos sociais.

10.13.2 Justificativa

Diante disto, justifica-se o presente programa para estabelecer e apresentar os mecanismos estabelecidos por meio de leis, normas e outros instrumentos aplicáveis, que garantem o desempenho das atividades pelos trabalhadores livres de quaisquer agravos na saúde e protegidos de acidentes de trabalho.

10.13.3 Objetivos

O objetivo geral deste Programa é acompanhar a execução das normas de segurança e saúde do trabalho com estrita observância na legislação vigente de modo a prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde e à segurança da população residente próximo às obras e dos trabalhadores do empreendimento.

São objetivos específicos do Programa:

- Promover ações e atividades educativas e de capacitação relacionadas ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), à operação de equipamentos e estruturas eletrificadas, entre outros;
- Estabelecer rotinas de avaliação e monitoramento das condições gerais de segurança e saúde dos trabalhadores.

10.13.4 Metodologia

As ações deste programa deverão ser aplicadas em todos os setores de atuação e durante todo o período de implantação, operação e descomissionamento do empreendimento. Neste contexto as empresas terceirizadas envolvidas com as diversas etapas do CFV Renascença também serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visam segurança, integridade física e saúde dos trabalhadores durante estes períodos.

A maior parte destas medidas está prevista na legislação trabalhista, devendo ser submetida às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Os acidentes e incidentes devem ser controlados de maneira preventiva através do planejamento, implantação, monitoramento e avaliação do desempenho dos meios de controles implementados.

Em relação às condições de segurança no ambiente de trabalho as ações e atividades voltadas para o cumprimento dos objetivos aqui contemplados deverão ser implementadas com as seguintes estratégias:

- Manter ações de vigilância epidemiológica com acompanhamento da ocorrência das principais endemias existentes ou possíveis de serem introduzidas na região, das outras doenças transmissíveis notificáveis e de outros agravos à saúde, em interface com o Programa de Monitoramento Socioeconômico e de Equipamentos Urbanos;
- Comunicar os casos detectados à vigilância epidemiológica da(s) Secretaria(s) Municipal(is) de Saúde, para que seja feita a notificação e orientação necessária ao acompanhamento do(s) caso(s);

- Supervisionar e garantir a execução das ações que estão sob responsabilidade das empreiteiras e fornecedores de serviços relativas à atenção à saúde dos trabalhadores, incluindo a instalação e organização dos serviços de atenção ambulatorial, médicos e odontológicos, serviços auxiliares de diagnóstico e tratamento, serviços de urgência e emergência e de hospitalização, definindo, previamente, em todas as esferas, os locais para os encaminhamentos que se fizerem necessários;
- Garantir a inserção de ações de promoção da saúde em todos os níveis de atenção, incluindo a instalação do ambulatório médico do canteiro de obras de acordo com o recomendado pela legislação (Norma Regulamentadora 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), o atendimento da medicina do trabalho e saúde ocupacional e os serviços de referenciamento para a atenção de média e alta complexidade;
- Estabelecer parceria com os serviços públicos municipais e estaduais para ações de vigilância epidemiológica e prevenção e/ou redução de danos provocados à saúde e ao meio ambiente;
- Divulgar informações de promoção à saúde e educação ambiental para os moradores da AID e trabalhadores do empreendimento;
- Definir mecanismos de incentivo para a promoção de ambientes de trabalho saudáveis com ênfase na redução dos riscos de acidentes de trabalho;
- Difundir informações e realizar atividades de promoção à Saúde, tais como Prevenção às DST/AIDS e Prevenção ao Uso de Drogas, em parceria com o Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

10.13.5 Metas

São metas do Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador:

- Assegurar que cada empresa terceirizada apresente no processo de contratação o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO;
- Apoiar e acompanhar as ações do PCMSO, de maneira a garantir que este seja cumprido em acordo com a sua norma reguladora – Norma Reguladora 07 do Ministério do Trabalho;

- Desenvolver ações de prevenção a doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Garantir 100% de cobertura com EPIs e EPCs adequados às atividades desenvolvidas;
- Elaborar e implementar o Subprograma de Abordagem e Prevenção de Acidentes dos Trabalhadores;
- Realizar reuniões diárias e semanais de prevenção de acidentes (DDS e DSS);
- Instalar faixas informativas, de alerta e placas de sinalização;
- Realizar pelo menos dois treinamentos anuais em saúde e segurança ocupacional.

10.13.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores para a verificação da eficácia do presente Programa serão:

- Estatística de acidentes envolvendo veículos da obra;
- Número de reclamações dos moradores da ADA e AID, bem como dos trabalhadores da obra, acerca da segurança no ambiente de trabalho;
- Número de ações de prevenção a doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Número de DDS previstos a serem realizados mensalmente versus o número executado;
- Número de colaboradores admitidos mensalmente versus número de colaboradores participantes das integrações e treinamentos;
- Número de inspeções de Segurança do Trabalho;
- Número de registros de quase acidente e/ou situações de risco com ações corretivas implementadas, acompanhadas da Taxa de Frequência (TF) e Taxa de Gravidade (TG) de ocorrências.

10.13.7 Prazos de Execução

A aplicação das ações deste Programa deverá ser iniciada na implantação do empreendimento e se estenderá durante toda a fase de obras e das etapas de operação e descomissionamento.

10.13.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução deste Programa, no que se refere às medidas de proteção aos trabalhadores, deverá ser feita pela(s) empresa(s) responsável(eis) pelas obras de implantação do empreendimento, pela operação e pelas atividades de descomissionamento. O acompanhamento, fiscalização e monitoramento deverá ser conduzido pela gerência ambiental do empreendedor, em interface também com as equipes de Comunicação Social e Educação Ambiental.

10.13.9 Interface com outros Programas

Este Programa está relacionado diretamente aos seguintes programas:

- Programa de Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e de Equipamentos Urbanos;
- Programa de Sinalização de Estradas, Acessos e Estruturas;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.14 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA

10.14.1 Introdução

A implantação, operação e descomissionamento do Complexo Fotovoltaico Renascença provocarão inevitáveis alterações ambientais – tanto positivas quanto negativas – nos meios físico, biótico e socioeconômico da área de influência do empreendimento. Diante disso, torna-se essencial a adoção de medidas mitigadoras e de

ações que fortaleçam os efeitos benéficos, de forma a conduzir o desenvolvimento de maneira sustentável e socialmente responsável.

Nesse contexto, insere-se o Programa de Educação Ambiental, instrumento previsto e legitimado pela Lei Federal nº 9.795/1999, que compreende a educação ambiental como um processo contínuo, por meio do qual indivíduos e coletividades constroem valores, conhecimentos e atitudes voltadas à conservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida. Com o desenvolvimento dos estudos ambientais e a aplicação das medidas previstas, o programa promove debates, reflexões e trocas de saberes, envolvendo trabalhadores do empreendimento e comunidades locais em ações de conscientização e transformação da relação com o meio ambiente.

Trata-se, portanto, de um processo pedagógico e participativo, que visa difundir uma consciência crítica sobre os impactos ambientais, ampliar a percepção da população sobre as mudanças no território e estimular o protagonismo social na busca por soluções sustentáveis.

10.14.2 Justificativa

A justificativa para a implementação do Programa de Educação Ambiental está amparada na necessidade de promover um diálogo efetivo com os diversos públicos envolvidos, encorajando não apenas o conhecimento sobre o empreendimento, seus benefícios e impactos, mas também a adoção de atitudes ambientalmente responsáveis.

As ações educativas são essenciais para despertar o cuidado com as práticas cotidianas que podem gerar impactos negativos, como o desperdício de recursos, a poluição, e a degradação da fauna e flora. Direcionadas ao público interno, tais ações contribuem para reduzir as interferências no entorno, fortalecer a prevenção de danos ambientais e promover o uso racional dos recursos naturais.

Além disso, o programa representa uma oportunidade de integrar a comunidade na discussão de problemas ambientais locais, permitindo que ela participe da construção de soluções conjuntas e do fortalecimento do sentimento de pertencimento e responsabilidade pelo território. Ao incentivar essa participação ativa, busca-se valorizar o ambiente em que vivem e ampliar o compromisso coletivo com a melhoria da qualidade de vida das populações envolvidas.

10.14.3 Objetivos

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo central promover a construção, disseminação e apropriação de conhecimentos voltados à preservação do meio ambiente, por meio de processos educativos que estimulem a conscientização e a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis.

O programa é direcionado tanto aos trabalhadores envolvidos nas atividades do empreendimento quanto às populações residentes nas áreas de influência direta e indireta do projeto.

Busca-se, com isso, sensibilizar os públicos-alvo quanto à importância da conservação dos recursos naturais e à necessidade de compatibilizar o desenvolvimento com a proteção ambiental, destacando a relação entre as ações cotidianas e os impactos sobre o meio ambiente. O Programa de Educação Ambiental pretende ainda incentivar a valorização dos costumes e práticas culturais locais, promovendo o respeito ao modo de vida das comunidades afetadas.

Além da mudança de posturas individuais e coletivas, o programa visa estimular a participação ativa da sociedade no processo de licenciamento ambiental, fortalecendo o diálogo entre o empreendedor, os trabalhadores e a comunidade.

Por meio de atividades educativas, informativas e participativas, o Programa de Educação Ambiental contribuirá para que as etapas de implantação e operação do empreendimento sejam conduzidas de forma mais sustentável e menos impactante ao meio ambiente e ao tecido social local.

10.14.4 Metodologia

<u>Público Interno</u>

- Educação Ambiental – Para os trabalhadores do Empreendimento, propõe-se um Programa de Educação Ambiental pautado em palestras, distribuição de cartilhas, exposições de materiais audiovisuais, além de disposição de placas educativas.
- Articulação prévia e Planejamento – Após mobilização das contratadas, devem ser definidas, junto aos responsáveis ambientais de cada contratada, as

estratégias metodológicas a serem abordadas, tais como tema, materiais a serem distribuídos, duração das ações, dentre outros.

- Elaboração das ações de Educação Ambiental – As ações educativas, pautadas em palestras, deverão ser tratadas no âmbito de DDSMS – Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, com vistas a despertar em todos os colaboradores sensibilização sobre assuntos ligados ao meio ambiente e sustentabilidade, relacionados às atividades diárias.
- Elaboração das ações de Educação em Saúde – As atividades de conscientização e educação em saúde consistirão na abordagem de temas específicos da área de saúde. As Campanhas serão realizadas por meio de DDS's que reforcem os conceitos de educação em saúde.
- Produção de Material Educativo – Como apoio às ações a serem desenvolvidas, sugere-se a utilização de material audiovisual e distribuição de material gráfico e didático durante os DDS's. Datas comemorativas também podem ser utilizadas como recurso para o desenvolvimento de atividades preventivas, como por exemplo, o Dia Internacional de Combate às Drogas, Dia Mundial de Luta conta a AIDS, dentre outras.

Público Externo

O trabalho com a comunidade da área de influência direta (AID) se dará por meio da realização de palestras, seminários, eventos educativos e oficinas, despertando o interesse pelas práticas de convívio harmônico e equilibrado entre os homens e o meio ambiente.

Sugere-se a elaboração de um Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), a ser aplicado na AID, previamente ao início das atividades do programa, direcionando a elaboração de um Plano de Trabalho para as ações de Educação Ambiental.

Destaca-se que a participação e interação das escolas e Prefeitura Municipal é essencial para que haja uma continuidade da educação ambiental no município. Propõe se a capacitação dos educadores para diversificar as atividades realizadas nas escolas.

As ações deverão ser previamente agendadas junto aos coordenadores, quando se tratar de atividade interna e, às lideranças comunitárias e demais envolvidos no processo, quando envolver o público externo.

Também devem ser divulgadas antecipadamente ao público-alvo por meio de cartas-convite, faixas informativas, circulação de ofícios; carros de som; redes sociais, veiculação em rádios difusoras e demais meios de comunicação disponíveis no município/comunidade.

10.14.5 Metas

As metas serão propostas para possibilitar a transmissão de valores, conceitos e informações ambientais de forma a valorizar ações de preservação, a fim de construir uma visão exata dos atos conscientes e inconscientes e suas consequências positivas ou negativas no meio ambiente, conscientizando e correlacionando a importância de ações preservacionistas aos reflexos positivos em toda a região.

Abaixo, apresentam-se metas do Programa de Educação Ambiental:

- Realização do Diagnóstico Participativo;
- Estabelecer Parceria com instituições locais;
- Envolver escolas da AID;
- Proporcionar participação das comunidades e trabalhadores do empreendimento nas ações previstas;
- Realizar as integrações com apresentação do código de conduta a todos os trabalhadores admitidos;
- Executar as ações previstas;
- Informar e sensibilizar os funcionários com relação à conservação dos recursos naturais, com especial atenção às questões relativas à fauna e flora;
- Esclarecer os públicos-alvo quanto aos impactos ambientais gerados em cada fase de implantação do empreendimento e as respectivas ações de recuperação/compensação ambiental que serão adotadas;
- Promover a capacitação de educadores, bem como de outros formadores de opinião existentes na localidade, a fim de atuarem como agentes multiplicadores na difusão de informações relacionadas à educação ambiental.

10.14.6 Indicadores de Desempenho

Abaixo, apresentam-se os indicadores de desempenho relacionados ao Programa de Educação Ambiental, a saber:

- Quantitativo de ações realizadas (palestras, oficinas, DDSs etc);
- Número de moradores da AID participantes das ações;
- Número de instituições municipais participantes das ações;
- Quantitativo de materiais educativos e informativos produzidos e distribuídos, tanto no que diz respeito às edições quanto ao número de exemplares;
- Número de escolas e entidades beneficiadas com as atividades educativas;
- Quantitativo de trabalhadores participantes das ações;
- Grau de Satisfação dos participantes das ações.

10.14.7 Prazos de Execução

As ações de educação ambiental deverão ter seu início na fase de pré-implantação o e prosseguir durante toda a fase de implantação e início de operação do empreendimento.

10.14.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa será de responsabilidade do empreendedor podendo ser compartilhada por meio da contratação de empresas especializada e por profissionais com larga experiência em Educação Ambiental. Deverão ser elaborados relatórios periódicos a serem enviados ao órgão ambiental e serem disponibilizados para consulta de partes interessadas do Programa de Educação Ambiental.

10.14.9 Interface com outros Programas

O Programa de Educação Ambiental (PEA) apresenta interface permanente com todos os demais Programas Ambientais que serão desenvolvidos durante a fase de implantação e descomissionamento do empreendimento.

Essa integração é fundamental, considerando que a educação ambiental deve estar presente e ser enfatizada em todos os processos de trabalho. Em termos operacionais, destaca-se a articulação direta com os programas voltados ao meio socioeconômico, especialmente com o Programa de Comunicação Social e o Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador, fortalecendo a atuação educativa e preventiva junto aos diversos públicos envolvidos.

10.15 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS

10.15.1 Introdução

O desenvolvimento das atividades pressupõe interferências na dinâmica social de comunidades, sobretudo aquelas localizadas nas áreas de influência do empreendimento, nas etapas de pré-implantação e implantação apresentando níveis distintos de interferência.

A implementação de um Plano de Comunicação Social atende à necessidade de estabelecer uma relação transparente e eficaz entre o empreendedor, os trabalhadores e a comunidade do entorno. A boa comunicação é essencial para prevenir ruídos e conflitos, contribuindo para o fortalecimento do relacionamento entre as partes.

10.15.2 Justificativa

Este Programa justifica-se pela necessidade de assegurar a transparência no repasse de informações sobre o empreendimento e pela abertura de canais de diálogo entre as partes interessadas.

Para eficácia deste propósito é imprescindível que seja implantado um sistema de comunicação acessível e ágil na intermediação das relações entre o empreendedor, executores da obra, administrações públicas a comunidades diretamente afetadas.

10.15.3 Objetivos

O programa estabelece as diretrizes de gestão dos processos de informação e comunicação junto ao público, afetado, direta e indiretamente, pelo empreendimento, bem como sobre as etapas e ações em suas diferentes fases de licenciamento. Define as

responsabilidades de comunicação, público-alvo, e o tipo de meio de comunicação e relacionados aos processos e atividades da usina fotovoltaica.

Os objetivos específicos do Programa de Comunicação Social são:

- Informar ao público interno os procedimentos quanto ao relacionamento com as comunidades impactadas e o meio ambiente;
- Divulgar a relevância estratégica e econômica do empreendimento para o desenvolvimento local e regional;
- Informar, em linguagem adequada, acessível, clara e precisa, a fase construtiva e o início da operação do empreendimento, bem como outras etapas relevantes do projeto, como a chegada de equipamentos, intervenções específicas ou alterações no cronograma, garantindo que a comunidade esteja ciente dos avanços e movimentações que possam impactar seu entorno.
- Estabelecer um canal contínuo de diálogo, facilitando o fluxo de informações, apoiando a mitigação de impactos e potencializando os demais programas executados pelo empreendedor;
- Apoiar a equipe de Segurança, Meio-Ambiente e Saúde da obra em campanhas de sensibilização em temas relacionados para o público interno;
- Apoiar a equipe de Segurança, Meio-Ambiente e Saúde da obra em campanhas os aspectos de comunicação.

10.15.4 Metodologia

O Programa de Comunicação Social está fundamentado na premissa do estabelecimento de uma comunicação eficaz, transparente e contínua entre o empreendedor e seus contratados e os segmentos da sociedade que compõem o público-alvo. Para isso, deverá:

- Preparar equipe de comunicação social;
- Identificar as áreas-alvo do programa em base cartográfica;
- Elaborar programação das ações de comunicação;
- Definir cronograma de atividades (palestras, reuniões, oficinas etc.);
- Planejar as atividades;
- Elaborar materiais de divulgação e informativos;
- Elaborar relatório de atividades;

- Realizar divulgação das vagas de trabalho disponíveis na instalação e operação do empreendimento para a população da AID e da AII, incluindo aquelas de responsabilidade das empresas terceirizadas;
- Disponibilização e divulgação de canal de comunicação.

10.15.5 Metas

Constituem-se metas do Programa de Comunicação Social:

- Identificar e compreender as peculiaridades do público-alvo externo, antes da fase de instalação, com o intuito de planejar as ações que serão desenvolvidas no âmbito do Programa;
- Mapear, antes do início das obras de construção, a infraestrutura e canais de comunicação disponíveis nas comunidades para o pleno desenvolvimento do Programa;
- Divulgar, continuamente, os impactos ambientais, as medidas de mitigação, bem como as vagas de emprego ofertadas pelo empreendimento e outras informações pertinentes;
- Elaborar e distribuir, mensalmente, na fase de implantação do empreendimento, boletins informativos, físicos e em formato digital, acerca da prevenção dos acidentes de trânsito e com animais peçonhentos, andamento do projeto, dentre outras informações julgadas como relevantes para a segurança e o bem-estar da população e dos trabalhadores;
- Auxiliar o empreendedor na divulgação dos códigos, políticas e procedimentos internos junto aos trabalhadores, principalmente os tópicos que se referem à relação desse público com o externo;
- Implantar mecanismo de recebimento e resposta às dúvidas, reclamações, sugestões e solicitações da população a fim de manter um canal transparente e regular de diálogo;
- Estabelecer e manter um canal de comunicação eficaz e permanente entre o empreendedor e as comunidades afetadas pelo empreendimento;
- Fornecer subsídios aos demais Programas Ambientais sempre que se fizer necessário.

10.15.6 Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho do Programa de Comunicação Social são:

- Número de registros realizados através da Ouvidoria, segregados por tipologia ou natureza das demandas;
- Quantidade de informativos/folders distribuídos;
- Quantitativo de atividades executadas (reuniões comunitárias, campanhas de comunicação, visitas domiciliares, spots de rádios, etc.);
- Número de participantes das ações.

10.15.7 Prazos de Execução

As ações de comunicação social deverão ter seu início ainda na fase de planejamento e licenciamento ambiental e prosseguir durante toda a fase de implantação.

Na fase de operação e descomissionamento, prevê-se um arrefecimento das atividades do Programa de Comunicação Social que será responsável pelo gerenciamento do canal de comunicação com os moradores da AID e relacionamento com demais *stakeholders*.

10.15.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O planejamento, a organização e a implantação do Programa de Comunicação Social são de responsabilidade do empreendedor, podendo ser compartilhados por meio da contratação de empresas especializadas e profissionais capacitados para a realização das ações previstas.

10.15.9 Interface com outros Programas

O Programa de Comunicação Social possui interface com todos os programas apresentados para os meios físico, biótico e socioeconômico neste estudo, na medida em que dará apoio às ações previstas nos mesmos, bem como proporcionará a divulgação das ações ambientais associadas ao empreendimento.

10.16 PROGRAMA DE AÇÃO EMERGENCIAL - PAE

10.16.1 Introdução

O Programa de Ação Emergencial (PAE) é um instrumento de gestão preventiva e corretiva que estabelece procedimentos claros e organizados para resposta rápida e eficaz em emergências. No contexto de uma usina solar, emergências podem envolver incêndios, acidentes elétricos, derramamento de substâncias químicas, desastres naturais (enchentes, vendavais, descargas atmosféricas), acidentes de trabalho graves e situações que possam afetar comunidades vizinhas. A implementação do PAE visa reduzir a gravidade dos impactos, preservar vidas humanas, proteger o meio ambiente e assegurar a continuidade operacional do empreendimento.

10.16.2 Justificativa

A elaboração do PAE é justificada pela necessidade de:

- Cumprir as exigências legais estabelecidas em normas ambientais e de segurança do trabalho;
- Garantir a segurança de trabalhadores, visitantes e comunidades do entorno;
- Minimizar riscos de danos ambientais e socioeconômicos;
- Prevenir passivos legais e financeiros decorrentes de falhas no gerenciamento de emergências;
- Fortalecer a imagem institucional do empreendimento como agente responsável e comprometido com a gestão de riscos.

10.16.3 Objetivos

Garantir uma resposta rápida, eficiente e coordenada diante de situações emergenciais que possam ocorrer durante as fases de instalação, operação ou descomissionamento do empreendimento.

10.16.4 Metodologia

A metodologia adotada para o PAE inclui:

a. Mapeamento de riscos emergenciais e definição de cenários prováveis (incêndios, acidentes elétricos, eventos climáticos extremos, etc.);
b. Definição da estrutura organizacional de resposta, com nomeação da Brigada de Emergência e das equipes de apoio;
c. Elaboração de planos de contingência específicos para cada cenário identificado;
d. Disponibilização de equipamentos de resposta, como extintores, kits de primeiros socorros, EPIs, sinalização de rotas de fuga e sistemas de comunicação;
e. Treinamento contínuo dos trabalhadores em primeiros socorros, evacuação de áreas e combate a incêndios;
f. Realização de simulações práticas, com periodicidade mínima anual, para testar a efetividade dos procedimentos;
g. Avaliação pós-evento ou pós-simulação, com relatório de lições aprendidas e revisão das ações.

10.16.5 Metas

São indicadores do seguinte plano:

- Promover ao menos uma simulação geral de emergência por ano;
- Assegurar que todos os equipamentos de combate e primeiros socorros estejam em pleno funcionamento;
- Implementar a correção imediata de falhas identificadas em simulações ou auditorias.
- Realizar a atualização anual dos contatos de emergência.

10.16.6 Indicadores de Desempenho

São indicadores do seguinte plano:

- Número de treinamentos e simulações realizadas por período;
- Tempo médio de resposta em exercícios simulados;

- Percentual de trabalhadores capacitados em primeiros socorros e combate a incêndios;
- Número de não conformidades detectadas em simulações e ações corretivas implementadas;
- Índice de funcionamento dos equipamentos de emergência (% de disponibilidade).

10.16.7 Responsabilidades

A responsabilidade pela coordenação do PAE será do Setor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) do empreendimento. A Brigada de Emergência será responsável pela primeira resposta aos incidentes, enquanto o empreendedor deverá assegurar os recursos necessários para a execução do plano. Empresas terceirizadas deverão cumprir integralmente as diretrizes do PAE.

10.16.8 Prazo de Execução

O PAE terá início já na fase de instalação do empreendimento, sendo mantido ativo durante toda a operação e até a descomissionamento do empreendimento. Treinamentos e simulações deverão ser realizados anualmente, com revisões extraordinárias em caso de incidentes ou mudanças significativas nas atividades do empreendimento.

10.16.9Interface com outros Planos

O PAE se integra de forma direta com:

- Programa Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Comunicação Social – PSC;
- Programa de Descomissionamento do Empreendimento.

10.17 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO, CONTRATAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

10.17.1 Introdução

De acordo com a política do empreendedor e boas práticas do licenciamento, a mão de obra a ser contratada nas diferentes etapas do empreendimento deverá ser recrutada preferencialmente nas comunidades da AID e município da AII, de forma a internalizar e potencializar os efeitos positivos da geração de empregos e renda localmente.

Torna-se, portanto, necessária a implantação de mecanismos que disciplinem e acompanhem o recrutamento e a capacitação de trabalhadores da região do empreendimento, em atendimento ao objetivo de maximizar as oportunidades de absorção de mão de obra local.

O público-alvo deste programa são os moradores das comunidades da AID/ADA e população da AII.

10.17.2 Justificativa

A contratação e capacitação da mão de obra local representa uma estratégia fundamental para o fortalecimento da economia regional. Ao priorizar trabalhadores da própria comunidade, promove-se o aumento da renda familiar, o que contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida. Além disso, esse processo gera efeitos multiplicadores na economia local, como o estímulo ao comércio, à prestação de serviços e à circulação de recursos dentro da própria região. A valorização da mão de obra local também fortalece o sentimento de pertencimento e engajamento da população com os projetos desenvolvidos, ampliando os benefícios sociais e econômicos de forma sustentável e duradoura.

A contratação local também contribui para reduzir o contingente de trabalhadores vindos de fora, diminuindo a pressão sobre a infraestrutura urbana e o modo de vida rural da região de entorno do projeto, devido ao menor fluxo migratório.

10.17.3 Objetivos

O Programa tem como objetivo estabelecer mecanismos para se proceder à mobilização, contratação e capacitação da mão de obra local/regional, visando ao seu

aproveitamento nas atividades inerentes à implantação do empreendimento, além de melhorar a qualificação da mão de obra, contribuindo para a capacitação profissional da população e aumento das oportunidades de trabalho oferecidas na região.

São objetivos específicos desse Programa:

- Estabelecer um mecanismo dinâmico e flexível de planejamento e execução das atividades inerentes à capacitação e mobilização dos recursos humanos;
- Criar meios e procedimentos para cadastrar e selecionar a mão de obra local, permitindo a mobilização e o cadastramento dos recursos humanos para atender às necessidades do empreendimento e aumentar a oferta de empregos na região;
- Avaliar as carências de recursos humanos locais para atender às demandas de emprego geradas pelo empreendimento e propor a qualificação necessária;
- Criar condições para o efetivo ingresso da população local nos postos de trabalho criados pelo empreendimento;
- Ampliar as oportunidades de qualificação de maneira estruturada e contínua da população local.

10.17.4 Metodologia

Para garantir e maximizar o aproveitamento da mão de obra local e regional são estabelecidas diretrizes gerais e específicas, cabendo às empresas envolvidas nas atividades de implantação do empreendimento a responsabilidade pelas parcerias a serem firmadas com instituições locais voltadas para esse fim.

Essas diretrizes abrangem as estratégias de divulgação das oportunidades a serem criadas, a identificação e cadastro da mão de obra disponível e a realização de cursos de capacitação para os trabalhadores da região que preencham os requisitos mínimos para as funções requeridas para as obras de implantação.

A metodologia proposta para a mobilização e qualificação da mão de obra para os fins especificados, deverá levar em conta a eventual presença de entidades que ofertem qualificação de mão de obra em nível regional, bem como instituições que promovam o desenvolvimento econômico local.

De acordo com o histograma de mão de obra por função, a equipe necessária para as obras de implantação deverá apresentar um perfil ocupacional compatível com

as características do empreendimento, destacando-se, entre a mão de obra direta com maior potencial de ser recrutada e qualificada localmente, as seguintes funções: encarregado, servente, pedreiro, armador, montador, bem como motorista de veículos pesados e operador de máquinas e equipamentos de diversas naturezas requeridos nesse tipo de empreendimento.

Visando ordenar o processo de mobilização para o alcance dos objetivos propostos neste Programa, propõe-se que sua operacionalização seja calcada nas etapas básicas a seguir apresentadas, com atividades sequenciais próprias e bem definidas.

Mapeamento e treinamento de mão de obra local para serviços:

Deve ser realizado um diagnóstico e mapeamento prévio da necessidade de serviços locais ou da vocação local para desenvolvimento de certas atividades com o objetivo de promover a capacitação de mão de obra e melhoria da qualidade de vida da população. Essas atividades podem ou não estar relacionadas a implantação do parque solar (exemplo: produção de mel, hotelaria, gastronomia, horticultura, entre outros). Após o diagnóstico deverá ser elaborado um Plano de trabalho para execução de cursos de treinamento, de preferência utilizando o sistema S.

Para proporcionar tempo hábil para a mobilização da mão de obra de forma compatível com o cronograma de início das obras, recomenda-se que os contatos com as instituições responsáveis pela capacitação sejam realizados com a antecedência necessária do início efetivo das obras.

Envolvimento com instituições relacionadas à capacitação, qualificação e recrutamento de mão de obra.

Como atividade inicial, deverão ser mapeadas uma ou mais entidades locais, públicas ou privadas, para o estabelecimento de parcerias visando o bom desenvolvimento do Programa. As parcerias a serem firmadas visarão compartilhar com essas organizações as atividades inerentes à divulgação, cadastramento, seleção e encaminhamento da mão de obra, podendo ainda realizar parcerias com outros órgãos existentes na região, se necessário.

Esses instrumentos deverão contemplar, ainda, a promoção de cursos de qualificação profissional envolvendo para tal as entidades formadoras de mão de obra.

As Prefeituras Municipais serão continuamente comunicadas sobre as ações em curso, visando seu envolvimento constante no apoio à execução do Programa, em todas as suas fases.

Divulgação

Através do Programa de Comunicação Social e utilizando os meios de comunicação disponíveis na área de estudo do projeto, o responsável pelo desenvolvimento do Programa deverá promover a divulgação das vagas oferecidas, indicando o local de referência para o cadastramento de trabalhadores.

Para não criar expectativas excessivas e evitar o afluxo de pessoas para a região de inserção do empreendimento, recomenda-se que a atividade de divulgação das vagas ofertadas seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras.

Cadastramento

Através do Programa de Comunicação Social e utilizando os meios de comunicação disponíveis na área de estudo do projeto, o responsável pelo desenvolvimento do Programa deverá promover a divulgação das vagas oferecidas, indicando o local de referência para o cadastramento de trabalhadores. O Sistema Nacional de Emprego (SINE) será utilizado como canal oficial para o registro e encaminhamento da mão de obra, garantindo transparência, acessibilidade e organização no processo de recrutamento. Além disso, é fundamental que as ações de comunicação sejam planejadas de forma a alcançar efetivamente a população local, considerando suas características socioculturais e os meios mais adequados para disseminação das informações.

Observa-se que deverá ser facultado, também, o cadastramento de pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto pelo Artigo 36, do Decreto Federal n° 3.298, de 28 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a regularização de percentual de vagas dos empregos criados pelo empreendimento, para esse público.

Recomenda-se que esta atividade de cadastramento seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras, sendo imprescindível que os candidatos sejam informados sobre a oportunidade de especialização profissional, a temporalidade dos empregos gerados e as condições gerais da rotina de trabalho.

Formalização do Processo de Recrutamento e Seleção

Conforme histograma de mão de obra do projeto, como a incorporação de mão de obra deverá acontecer em um processo gradativo. A formalização do processo de recrutamento e seleção deverá ocorrer em tempo hábil para a contratação na fase inicial das obras, com a formação do cadastro dos candidatos, priorizando aqueles que sejam residentes na região do projeto, dentro do objetivo de maximizar a contratação de mão de obra local.

Treinamento

A capacitação contínua dos trabalhadores deverá ocorrer de acordo com a demanda do empreendedor/empreiteira. Esta ação deverá ter início imediatamente após o recrutamento, visando propiciar a qualificação com condições de imediata absorção. Portanto, os cursos deverão ser ministrados de acordo com a oferta de vagas requeridas, cabendo aos responsáveis por executar o treinamento as seguintes responsabilidades:

- Responder pelo desenvolvimento técnico/administrativo da atividade;
- Alocar instrutores com competência específica para ministrar os cursos;
- Definir carga horária a ser executada, por habilitação;
- Providenciar materiais didáticos;
- Ministrar o treinamento;
- Emitir e entregar certificados aos alunos;

Por sua vez, é competência do empreendedor e do responsável pela seleção as seguintes responsabilidades:

- Entregar a documentação necessária à empresa contratada para executar o treinamento;
- Fornecer a relação dos alunos alvo do treinamento, constando nome completo, escolaridade e identidade;
- Mobilizar os participantes para a atividade;
- Prover local, infraestrutura física e aparelhos didáticos para o treinamento;
- Providenciar material de consumo e equipamentos necessários;
- Confirmar o treinamento com antecedência de 15 dias.

Após o treinamento realizado, será encaminhada a listagem dos trabalhadores disponíveis para a empreiteira e/ou subcontratadas procederem à seleção dos treinados. Os treinamentos poderão ocorrer ao longo de todo o primeiro semestre de implantação, de acordo com o cronograma das obras e anteriormente ao início do período de pico das obras.

10.17.5 Metas

Constituem-se metas do Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local:

- Priorizar a contratação de moradores das áreas de estudo local e regional do empreendimento para atuar na sua fase de implantação, admitindo-se o maior número possível de pessoas da região, desde que atenda aos critérios detalhados neste Programa;
- Indicar trabalhadores que desempenharam satisfatoriamente suas atividades para outras frentes de trabalhos que, eventualmente, estejam se instalando na região no período de descomissionamento da mão de obra.

10.17.6 Indicadores de Desempenho

Sugere-se os seguintes indicadores de desempenho para medir a eficiência do Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local:

- Número de pessoas capacitadas por meio dos cursos ofertados pelo empreendimento;
- Número de pessoas capacitadas que foram admitidas pelas empresas envolvidas em suas obras de construção;
- Número de currículos cadastrados;
- Percentual de trabalhadores contratados residentes nas áreas do empreendimento;
- Número de cursos de capacitação ofertados.

10.17.7 Prazos de Execução

Deverá seguir a periodicidade estabelecida no Programa de Comunicação Social, ou seja, deverá ter seu início ainda na fase de planejamento e licenciamento ambiental

e prosseguir durante toda a fase de implantação do CFV Renascença. Já na fase de operação, prevê-se um arrefecimento das atividades do Programa.

10.17.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa deverá ser executado pela construtora responsável pela execução das obras, que será responsável pelo estabelecimento de parcerias junto a instituições de mobilização capacitação de mão de obra, sob supervisão da equipe de gerência ambiental e do meio socioeconômico do empreendedor, e em interface com a equipe de Comunicação Social.

10.17.9 Interface com outros Programas

As ações previstas nesse Programa deverão, obrigatoriamente, estar vinculadas ao Programa de Comunicação Social, o qual dará suporte a todas as ações de interação entre o empreendedor, as prefeituras, entidades e a comunidade local.

10.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO E DE EQUIPAMENTOS URBANOS

10.18.1 Introdução

As atividades desenvolvidas durante a instalação de empreendimentos de geração de energia podem suscitar em diversas demandas no âmbito local e/ou regional. A exemplo disso, o acesso à saúde, à segurança pública, à infraestrutura e aos serviços públicos e privados podem gerar uma maior procura por ampliação dos aparelhos que compõe tais categorias.

Nessa perspectiva, conhecer e elencar as estruturas de uma cidade é a melhor maneira de avaliar as intervenções ou interferências de ordem direta ou indireta que um empreendimento possa vir a desencadear.

No que concerne ao programa ora apresentado, quanto à integração e articulação do gerenciamento, bem como o controle dos impactos ambientais potenciais, decorrentes das atividades executadas durante a construção, o empreendimento segue os princípios e diretrizes, nos quais o relacionamento com as comunidades e autoridades locais e estaduais, constitui atividade permanente de gerenciamento, visando difundir,

divulgar e obter informações da comunidade sobre o empreendimento – sua aplicação, benefícios e oportunidades de melhoria, bem como as diretrizes e políticas socioambientais aplicadas na construção.

Baseado em diagnóstico socioeconômico elaborado, o Programa busca estabelecer diretrizes para o monitoramento das condições sociais das áreas de estudo local e regional do empreendimento, face aos efeitos a serem provocados pela sua implantação e operação.

Dessa forma, o monitoramento proposto deverá ser o instrumento capaz de subsidiar tanto o empreendedor quanto os poderes públicos da AII no planejamento de ações voltadas para acompanhar as repercussões do empreendimento sobre temáticas socioeconômicas sensíveis e promover possíveis ajustes, adequando e implementando as medidas que se fizerem necessárias.

10.18.2 Justificativa

A partir das informações supracitadas, este programa justifica-se, pois, ele realizará o levantamento e a análise dos dados quantitativos das estruturas fixas. Este levantamento, parte do Programa subsidiará o Monitoramento de Equipamentos Urbanos, se tornando uma condição *sinequanon* ao escopo do empreendimento, uma vez que as possíveis intervenções no território atingido pelo empreendimento poderão ser avaliadas a partir do cenário atual e, de tal maneira, propor medidas para o desenvolvimento da atividade, sem qualquer ônus às estruturas sociais e ao meio ambiente.

10.18.3 Objetivos

Constituem objetivos deste Programa:

- Captar, antecipadamente, as possíveis transformações a serem acarretadas pela implantação nas realidades da ADA, AID e AII, instrumentalizando tanto o empreendedor quanto os poderes públicos dos municípios para efetivar novas ações e atividades para a mitigação ou potencialização dos impactos;
- Fornecer informações aos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental acerca das eficácias das suas ações e atividades, bem como novas informações que poderão ser úteis no planejamento de novas ações e atividades;

- Fornecer ao órgão ambiental, através de um processo frequente de informação, os subsídios necessários para o acompanhamento e avaliação do processo a ser instalado;
- Estabelecer contato direto com o Poder Público com vistas ao esclarecimento de informações pertinentes ao programa ora apresentado, subsidiando, quando solicitado, dados dos monitoramentos executados;
- Realizar monitoramento dos equipamentos que possam vir a sofrer interferência (a exemplo dos hospitais, unidades de saúde, instituições de segurança pública e de assistência social, entre outros) e gerar um banco de dados com as informações dos equipamentos alvo do monitoramento para comunicar o poder público local.

10.18.4 Metodologia

A premissa básica para a operacionalização deste Programa consiste no fato de que somente através do domínio sobre as questões socioeconômicas e ambientais, que formam a base da realidade local, é que são criadas as condições para se proceder à avaliação das modificações a serem ocasionadas pelas obras de implantação do empreendimento, bem como a proposição de ações corretivas para sanar as interferências detectadas.

Pela particularidade da região de inserção do empreendimento, o monitoramento deverá ser conduzido com abordagens distintas, determinadas pelos diferentes indicadores a serem aferidos para os espaços considerados como ADA, AID e AII.

Por esse motivo, é proposto que o Programa de Monitoramento Socioeconômico e dos Equipamentos Urbanos seja divido em três módulos de pesquisa, quais sejam:

- Município da AII: focada no levantamento de informações relativas aos impactos de Alteração na Oferta de Empregos", "Aumento na Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais", "Aumento da Demanda sobre Equipamentos Públicos". Também deverão ser levantadas informações relativas à qualidade de vida local, aspectos ligados à migração de mão de obra para o empreendimento, projetos socioambientais em desenvolvimento nos municípios;
- Comunidades e localidades da AID: além de abordar a percepção dos residentes sobre o impacto de "Aumento na Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos

Municipais", a pesquisa direcionada a este público-alvo deverá levantar informações relativas às interferências e melhorias na qualidade de vida local, participação nos programas e ações do empreendimento, questões ligadas ao associativismo local e interferências nos aspectos ambientais;

- Proprietários dos imóveis da ADA/AID: a pesquisa aqui focará em identificar e monitorar aspectos relacionados à qualidade de vida das famílias e às interferências produtivas e no cotidiano familiar em função da implantação e operação do empreendimento.

Assim, a partir da definição destes três grupos sociais a serem pesquisados no âmbito do Programa de Monitoramento Socioeconômico, sugere-se de forma preliminar os seguintes indicadores:

- Indicador de Monitoramento;
- Evolução das Finanças Públicas;
- Evolução das ocorrências policiais;
- Número e tipo de interferências produtivas ocasionadas nas propriedades rurais da ADA;
- Número de trabalhadores contratados nos municípios e comunidades para a implantação do empreendimento;
- Número de trabalhadores do empreendimento encaminhados à estrutura de saúde pública;
- Participação em ações e atividades dos programas ambientais associados ao futuro PBA;
- Percepção acerca da eficácia das ações e atividades do Programa da Comunicação Social;
- Percepção acerca da eficácia das ações e atividades do Programa de Educação Ambiental;
- Percepção acerca do tráfego local e das medidas de mitigação relacionadas;
- Percepção da evolução da economia local em função do empreendimento;
- Percepção da evolução da qualidade de vida local e familiar em função do empreendimento;
- Quantitativo de empresas fornecedoras locais que atuam no empreendimento.

Portanto, levando-se em conta os espaços e indicadores a serem monitorados, propõe-se que a sistemática para a operacionalização do monitoramento ora proposto seja pautada na observação participante, na coleta de dados e informações junto a órgãos e instituições atuantes na área e em entrevistas semiestruturadas com representantes do poder público municipal da AII, incluindo secretarias municipais, órgãos das polícias militar e civil, lideranças e moradores das comunidades rurais da AID e da ADA.

Previamente, ao início da construção do empreendimento deverá ser realizada uma campanha de campo de marco zero, com intuito de contatar e mobilizar as instituições municipais responsáveis pelos indicadores relacionados, bem como informá-las sobre os trabalhos de monitoramento que serão desenvolvidos, solicitando a colaboração, especificamente relacionada à coleta e ao fornecimento de dados para subsidiar a análise dos indicadores propostos.

Além dos objetivos dispostos acima, essa campanha deverá permitir, principalmente, a formação de um marco conceitual, ou marco zero dos indicadores a serem monitorados. Vale destacar, por fim, que para a execução do marco zero deverá ser desenvolvido um Plano de Trabalho, apontando os indicadores e impactados a serem monitorados, bem como a metodologia empregada ao longo do monitoramento socioeconômico.

Periodicamente ao longo da fase de implantação deverão ser gerados relatórios contendo os resultados das campanhas de campo a serem realizadas nas áreas alvo do monitoramento e de acordo com os marcos temporais estabelecidos, sendo este instrumento a base para se avaliar as reais interferências do empreendimento no contexto estudado, subsidiando tanto o empreendedor quanto o poder público local no planejamento de ações futuras que se fizerem necessárias.

A principal meta, sobre a qual se articulam novos direcionamentos, é a análise constante de condições socioeconômicas dos municípios, viabilizando a alteração de planos quando necessário. Além disso, busca-se identificar tendências, reorientando ações para sua consecução tanto por parte do empreendimento quanto por parte das administrações públicas municipais.

10.18.5 Metas

Como metas do Programa de Monitoramento Socioeconômico e de Equipamentos Urbanos no âmbito do CFV Renascença têm-se:

- Monitorar os níveis de demanda nos equipamentos urbanos nos municípios da AII;
- Acompanhar as demandas e as capacidades de atendimento dos órgãos públicos diretamente associados às necessidades básicas da população dos municípios afetados pelo empreendimento;
- Propor medidas mitigadoras, se necessário, que auxiliem o poder público na gestão dos equipamentos afetados;
- Instituir um processo dinâmico de monitoramento dos indicadores socioeconômicos;
- Estabelecer parâmetros de referência para aferição dos indicadores monitorados;
- Realizar a coleta de dados sobre os indicadores socioeconômicos de acordo com o cronograma definido;
- Operar a atualização dos dados de monitoramento a partir da alimentação do banco de dados;
- Gerar e difundir informações objetivas sobre os indicadores socioeconômicos.

10.18.6 Indicadores de Desempenho

Além dos indicadores de demanda dos equipamentos públicos de moradia, serviços de saúde, educação, segurança, energia, saneamento ambiental e serviços de assistência social, sugere-se os seguintes indicadores para medir o desempenho do programa:

- Quantidade de Secretarias monitoradas pelo Programa nos municípios afetados;
- Queixas relacionadas com a implantação do empreendimento realizadas pelos agentes de saúde ou responsáveis entrevistados nas secretarias municipais;
- Percepção social sobre os equipamentos urbanos monitorados;
- Medidas implementadas para mitigação de possíveis alterações sociais percebidas a partir dos questionários;
- Número de atores-chave mobilizados para cada macro dimensão socioeconômica de monitoramento;

- Razão entre questionários aplicados e atores mobilizados para a coleta de dados.

10.18.7 Prazos de Execução

O monitoramento deverá ser iniciado anteriormente ao início efetivo das obras (realização da campanha do marco zero) e estendido durante toda a fase de implantação do empreendimento. Serão elaborados relatórios periódicos ao término de cada campanha e, ao final da etapa de implantação, deverá ser apresentado relatório final consolidado, avaliando a evolução do comportamento dos indicadores monitorados durante as obras.

10.18.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

Caberá ao empreendedor, através da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa, contando para tal com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência em atividades de mobilização social e monitoramento socioeconômico, ficando a cargo da mesma todo o trabalho de coleta e análise dos dados.

10.18.9 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento de Equipamentos Urbanos possui relação direta com os programas:

- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS.

10.19 PROGRAMA DE LIMPEZA DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

10.19.1 Introdução

A energia solar, configurada como fonte inesgotável de energia, é favorecida no território nacional, e principalmente no local deste estudo, pela alta incidência solar. Todavia, um dos fatores que implicam diretamente na eficiência energética é o cenário de limpeza das placas solares.

Este cenário pode ser acentuado pela falta de umidificação das vias, bem como ocorrência principalmente de poeira e poluição. Segundo estudos, o acúmulo de

impurezas nos painéis tende a reduzir a eficácia energética, sendo prejudicado pelo sombreamento nas células.

10.19.2 Justificativa

Este programa se justifica pela busca sustentável de métodos e mecanismos para higienização dos painéis solares, com o intuito de maximizar sua eficiência energética.

10.19.3 Objetivos

Este programa objetiva estabelecer técnicas eficazes para desenvolvimento das ações de Higienização dos Painéis Fotovoltaicos que serão implementados no Complexo Fotovoltaico, assim como apresentar os procedimentos e ações para realização da limpeza geral das placas.

10.19.4 Metodologia

A periodicidade de execução do programa está interligada com a incidência de chuvas na região, quantidade de poeira e sujeiras acumulada nos painéis solares e identificação de baixo rendimento destes.

O sistema de limpeza poderá variar de acordo com a demanda de limpeza, podendo ser realizada com válvulas de alta pressão, lavagem manual ou por ar comprimido. Deverão ser priorizadas as técnicas de limpeza que utilizem volume reduzido de água. Não deverão ser utilizados produtos químicos na limpeza dos painéis, a fim de evitar riscos de contaminação do solo e recursos hídricos de proximidade com o empreendimento.

Para registrar a atividade de acompanhamento da limpeza e manutenção dos painéis fotovoltaicos, a equipe de operação deverá anotar em fichas de registro os dados da equipe responsável pelo serviço de limpeza e/ou manutenção, a data da realização do serviço, o número de painéis que necessitaram do serviço, quantidade aproximada de água que foi necessário para efetuar a limpeza, os EPIs utilizados, entre outras informações pertinentes.

10.19.5 Metas

São metas deste programa:

- Maximizar a eficiência energética dos painéis solares;
- Utilizar produtos que não comprometam a qualidade ambiental da região;
- Utilizar método que não comprometa a segurança hídrica da região.

10.19.6 Indicadores de Desempenho

- Geração de energia solar fotovoltaica;
- Qualidade de água e índice de contaminação do solo;
- Utilização de recursos hídricos;
- Utilização de lavagem a seco.

10.19.7 Prazos de Execução

Este programa deverá ser implantado durante a fase de operação do CFV Renascença.

10.19.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

Durante a implementação e operação das atividades, o empreendedor fica responsável pela execução do programa, possibilitando contratação de empresa especializada para este fim.

10.19.9 Interface com outros Programas

O presente programa será relacionado com os seguintes Programas/subprogramas:

- Programa Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos – PRGSEL.

10.20 PROGRAMA DE DESCOMISSIONAMENTO DO EMPREENDIMENTO

10.20.1 Introdução

O Programa de Descomissionamento do Empreendimento estabelece as diretrizes gerais para a etapa de descomissionamento das estruturas instaladas no CFV Renascença. Este plano contempla as atividades relacionadas à desmontagem do complexo solar, previstas para o término do período de concessão, bem como a destinação final dos componentes dos Parques Solares.

10.20.2 Justificativa

A elaboração do Programa de Descomissionamento do Empreendimento é fundamental para garantir que a desmontagem do empreendimento seja realizada de forma planejada e ambientalmente responsável, minimizando os impactos ao meio ambiente e assegurando a adequada destinação dos materiais e resíduos gerados. Essa antecipação permite uma gestão eficiente dos recursos e evita riscos decorrentes de ações desordenadas ao final da vida útil ou período de concessão do CFV Renascença.

A elaboração deste programa justifica-se pela possibilidade futura de descomissionamento do empreendimento, sendo necessário definir claramente as fases e procedimentos para o descomissionamento e desmontagem dos equipamentos, caso não ocorra a renovação dos contratos ou ao final da vida útil da usina.

10.20.3 Objetivos

Os objetivos do Programa de Descomissionamento do Empreendimento CFV Renascença são garantir o planejamento adequado das atividades de descomissionamento, estabelecendo diretrizes para o controle e mitigação dos impactos ambientais e sociais associados.

Busca-se cumprir todas as exigências legais vigentes, especialmente as normas do IDEMA/RN, desmobilizar e desmontar as estruturas conforme sua vida útil termine, e promover a recuperação das áreas afetadas conforme previsto no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Além disso, o programa visa assegurar a destinação ambientalmente adequada dos componentes e resíduos gerados, planejar o uso futuro da área de forma integrada à paisagem e às expectativas dos proprietários

rurais, e gerir as atividades da empresa responsável pelo descomissionamento, garantindo a observância das políticas ambientais e de saúde e segurança do trabalho.

10.20.4 Metodologia

O Programa de Descomissionamento do Empreendimento CFV Renascença compreende um conjunto estruturado de fases, que visam garantir que as atividades de descomissionamento, desmontagem e recuperação ambiental sejam realizadas de forma organizada, segura e em conformidade com as normas ambientais e técnicas vigentes. O processo envolve desde o planejamento inicial até a recuperação das áreas impactadas, passando pela desconexão dos sistemas, desmontagem dos equipamentos e destinação adequada dos resíduos. Cada etapa será acompanhada por equipe técnica especializada, com foco na minimização dos impactos ambientais e sociais.

1ª fase – Planejamento e Mobilização.

Definição detalhada das atividades, cronogramas, equipes, recursos e protocolos de segurança. Obtenção das autorizações necessárias e elaboração de planos para gestão ambiental e controle dos impactos decorrentes da descomissionamento.

2ª fase – Desligamento e Desconexão dos Sistemas.

Interrupção segura da operação dos sistemas elétricos, mecânicos e fotovoltaicos, com desligamento dos equipamentos e isolamento das redes, garantindo segurança técnica e operacional.

3ª fase – Desmonte dos Equipamentos e Estruturas.

Retirada dos módulos fotovoltaicos, cabos, transformadores, estruturas metálicas e demais componentes, seguindo procedimentos técnicos e normas de segurança para evitar riscos ambientais e garantir a integridade da equipe.

4ª fase: Gerenciamento e Destinação dos Resíduos.

Coleta, segregação, transporte e destinação ambientalmente adequados dos resíduos sólidos gerados, com prioridade para reutilização e reciclagem, respeitando as diretrizes legais e as orientações dos órgãos ambientais.

5ª fase: Recuperação Ambiental das Áreas Impactadas.

Implementação das medidas previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), incluindo a restauração do solo, revegetação e demais intervenções necessárias para reabilitar a área à sua condição ambiental adequada.

6ª fase: Encerramento e Relatório Final.

Consolidação das ações realizadas, análise dos resultados ambientais e sociais, elaboração do relatório final de descomissionamento e apresentação às autoridades competentes, com avaliação da necessidade de eventuais monitoramentos futuros.

10.20.5 Metas

As metas do Programa de Descomissionamento do Empreendimento são:

- Elaborar o projeto de descomissionamento do empreendimento fotovoltaico em conformidade com a legislação vigente e normas aplicáveis, atendendo às exigências dos órgãos ambientais competentes, especialmente o IDEMA/RN;
- Executar a descomissionamento e desmontagem de todas as estruturas do empreendimento à medida que sua vida útil for concluída, garantindo a segurança e o cumprimento das normas técnicas;
- Realizar a recuperação ambiental das áreas impactadas pela instalação, restaurando-as a condições semelhantes às existentes antes das intervenções, conforme previsto no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Garantir a manutenção da qualidade ambiental da região, com base nos dados e parâmetros estabelecidos nas campanhas de monitoramento ambiental realizadas durante as fases do empreendimento;
- Promover a reintegração paisagística das áreas recuperadas, assegurando a harmonia com o contexto ambiental e as características naturais do entorno imediato ao empreendimento.

10.20.6 Indicadores de Desempenho

Em geral, os indicadores do Programa de Descomissionamento do Empreendimento são:

- Percentual de cumprimento do cronograma previsto para as atividades de descomissionamento do empreendimento;
- Quantidade e natureza das não-conformidades detectadas nas inspeções de campo, registradas por meio dos relatórios dos programas ambientais aplicáveis.
- Número e gravidade dos impactos ambientais não mitigados adequadamente durante o descomissionamento, incluindo registros em autos de fiscalização ou autos de infração emitidos pelos órgãos ambientais competentes;
- Extensão e percentual das áreas reabilitadas e reintegradas ao ambiente natural, conforme diretrizes do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

10.20.7 Prazos de Execução

As ações do Programa de Descomissionamento do Empreendimento serão executadas conforme o cronograma específico definido para cada estrutura, respeitando os prazos estimados para cada etapa, conforme descrito na metodologia.

O empreendedor é responsável pela execução do plano e deverá elaborar um cronograma detalhado com pelo menos 1 ano de antecedência da previsão de descomissionamento de cada estrutura.

10.20.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A responsabilidade pela implementação e execução do Programa de Descomissionamento do Empreendimento cabe ao empreendedor, que deverá dispor de uma equipe especializada e interdisciplinar para esse fim.

10.20.9 Interface com outros Programas

O Programa de Descomissionamento do Empreendimento tem interface com os seguintes programas:

- Programa Ambiental para a Construção - PAC;
- Programa de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Sistemas de Drenagem;
- Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos - PGRSEL;

- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Educação Ambiental - PEA;
- Programa de Comunicação Social - PCS;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador.

11 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A gestão de empreendimentos que provocam impactos em ecossistemas e comunidades locais exige não apenas a adoção de medidas mitigadoras, mas também a implementação de ações compensatórias para tratar os efeitos ambientais inevitáveis — aqueles que não podem ser integralmente evitados ou minimizados por meio de estratégias preventivas ou corretivas.

Como importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Federal nº 6.938/1981, a compensação ambiental tem o propósito de internalizar os custos sociais e ambientais gerados pela degradação associada ao empreendimento, assegurando que tais custos façam parte do investimento total do projeto, promovendo a responsabilização e a sustentabilidade.

A Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), regulamenta o inciso III do artigo 225 da Constituição Federal e estabelece critérios para a criação, implantação e gestão dessas unidades. Embora não abarque todas as áreas protegidas, a norma representa avanço significativo ao definir um regime jurídico para as Unidades de Conservação (UCs) integradas ao sistema, divididas em categorias de proteção integral e de uso sustentável.

A compensação ambiental está prevista no artigo 36 da Lei do SNUC e seus decretos regulamentadores (Decreto nº 4.340/2002 e Decreto nº 6.848/2009), que determinam a obrigatoriedade do empreendedor, em casos de empreendimentos com significativo impacto ambiental, de apoiar a implantação e manutenção das UCs de proteção integral ou, quando pertinente, das unidades de uso sustentável afetadas diretamente ou em suas zonas de amortecimento.

No caso do Complexo Fotovoltaico Renascença, enquadrado pelo IDEMA como empreendimento de significativo impacto ambiental, torna-se imprescindível a elaboração do EIA/RIMA e a aplicação das medidas compensatórias previstas na legislação. Embora este estudo apresente sugestões das UCs que podem ser beneficiadas com os recursos da compensação ambiental, a decisão final sobre as áreas receptoras compete ao órgão licenciador, no presente caso o IDEMA, que poderá considerar inclusive a criação de novas unidades.

Portanto, o compromisso do empreendedor limita-se ao pagamento da compensação ambiental conforme os parâmetros estipulados no Termo de Compromisso a ser firmado com o órgão ambiental competente, cabendo a este último definir a destinação e a aplicação específica dos recursos arrecadados.

11.1 JUSTIFICATIVA

O presente Plano de Compensação Ambiental justifica-se pela necessidade de reparar os impactos ambientais identificados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), especialmente aqueles que não podem ser plenamente evitados ou mitigados, conforme previsto na legislação vigente.

11.2 OBJETIVO

O Plano tem por objetivo subsidiar a decisão da Câmara Estadual de Compensação Ambiental, relativamente à aplicação dos recursos previstos na Lei Federal nº 9.985/2000 e regulamentações. Neste contexto, são objetivos específicos deste Plano:

- Disponibilizar informações e parâmetros técnicos necessários ao cálculo do Grau de Impacto (GI) do empreendimento;
- Apoiar o Comitê de Compensação Ambiental (CCAF), do IBAMA, na definição das etapas de implantação e execução do Plano de Compensação Ambiental;
- Estabelecer as bases técnicas e operacionais para a futura assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, a ser formalizado durante o processo de solicitação da Licença de Instalação (LI);
- Identificar e sugerir Unidades de Conservação (UCs) e áreas potenciais aptas a receber os recursos da compensação ambiental decorrente da implantação do Complexo Fotovoltaico Renascença;
- Contribuir para a conservação dos ecossistemas regionais, por meio da preservação de áreas remanescentes de valor ecológico e da proteção de espécies da fauna e flora ameaçadas ou em risco de extinção.

11.3 METODOLOGIA PARA INDICAÇÃO DO GRAU DE IMPACTO E DEFINIÇÃO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O uso dos recursos provenientes da compensação ambiental será definido e acompanhado pelo Comitê de Compensação Ambiental (CCA), responsável por coordenar e supervisionar a aplicação desses valores.

Conforme a Instrução Normativa IBAMA nº 08/2011, e com base nas informações apresentadas neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) é responsável por calcular o Grau de Impacto (GI) do empreendimento, o qual deve constar na Licença Prévia (LP).

As informações técnicas que subsidiam essa avaliação foram elaboradas a partir das análises ambientais conduzidas pela equipe técnica responsável por este estudo.

Após a definição do Grau de Impacto (GI), a DILIC solicitará ao empreendedor a apresentação do Valor de Referência (VR), detalhando separadamente:

- Os valores dos investimentos totais do projeto;
- Os custos de execução dos programas e medidas de mitigação ambiental; e
- Os valores referentes a garantias, apólices e prêmios de seguros.

Com base no GI e no VR, a DILIC calculará o valor final da compensação ambiental devida pelo empreendimento. Após ser comunicado oficialmente desse valor, o empreendedor terá o prazo de dez dias para apresentar eventual recurso administrativo.

De acordo com a IN IBAMA nº 08/2011, o valor da compensação ambiental deverá estar expressamente indicado na Licença de Instalação (LI), sendo incluído como condicionante obrigatória para a continuidade do licenciamento. Caso o valor não seja definido na LI, o empreendedor será convocado a firmar um Termo de Compromisso, no qual constará o valor definitivo da compensação ambiental e as condições de cumprimento.

Uma vez fixado o valor, a DILIC comunicará o CCA e encaminhará o Plano de Compensação Ambiental, contendo a proposta de Unidades de Conservação (UCs) a serem beneficiadas com os recursos da compensação, conforme previsto na legislação ambiental vigente (IBAMA, 2011).

11.3.1 Metodologia para Cálculo da Compensação Ambiental – CA

O Decreto nº 6.848/2009 estabelece, em seu art. 31-A, que a Compensação Ambiental (CA) resulta do produto entre o Valor de Referência (VR) e o Grau de Impacto (GI) do empreendimento, conforme a fórmula:

$$CA = VR\ X\ GI$$

onde:

- CA = Valor da Compensação Ambiental
- VR: somatório dos investimentos necessários à implantação do empreendimento, excluídos: (i) planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental para mitigação de impactos; (ii) encargos e custos de financiamento, inclusive garantias; e (iii) apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.
- GI: grau de impacto nos ecossistemas, variando de 0 a 0,5%, calculado segundo os parâmetros do próprio Decreto nº 6.848/2009 (que altera e complementa o Decreto nº 4.340/2002, regulamentando a Lei nº 9.985/2000 – SNUC).

O cálculo do Grau de Impacto e do valor da Compensação Ambiental seguem a metodologia apontada no Decreto Nº 6.848/09 e dados gerais apresentados no EIA/RIMA do Complexo Fotovoltaico Renascença.

O valor do investimento para implantação do CFV Renascença é de R$ 180.000.000,00 (centro e oitenta milhões de reais).

11.3.2 Metodologia para Cálculo Grau de Impacto – GI

Nos termos do Decreto Federal nº 4.340/2002, com as alterações do Decreto Federal nº 6.848/2009, cabe ao órgão ambiental licenciador apurar a Compensação Ambiental (CA). Para subsidiar a Câmara na indicação de valores, apresentam-se a seguir as informações necessárias ao cálculo do Grau de Impacto (GI), definido no anexo do Decreto como a soma de três componentes:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Em que:

- ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;
- CAP = Comprometimento de Área Prioritária;
- IUC = Influência Sobre Unidade de Conservação.

Impacto sobre a Biodiversidade (ISB): tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta, podendo variar de 0 e 0,25%.

O ISB será obtido através da seguinte fórmula:

$$ISB = \frac{IM\ x\ IB\ (IA + IT)}{140}$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude;
- IB = Índice Biodiversidade;
- IA = Índice Abrangência;
- IT = Índice Temporalidade.

Comprometimento de Área Prioritária (CAP): tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25% e será obtido através da seguinte fórmula:

$$CAP = \frac{IM\ x\ ICAP\ x\ IT}{70}$$

- IM = Índice Magnitude;
- ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e
- IT = Índice Temporalidade.

Influência em Unidade de Conservação (IUC): O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1:parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2:florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3:reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4:área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5:zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

11.3.2.1 Índices de Impacto sobre Biodiversidade (ISB)

Neste subitem são descritos os índices utilizados para o cálculo do GI do Complexo Fotovoltaico Renascença, assim como apresentados os valores adotados para cada índice (IM, IB, IA e IT), a partir da análise dos impactos ambientais negativos previstos.

I. Índice de Magnitude (IM)

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Quadro 11.1: Atributos do Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais

2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Para a valoração do Índice de Magnitude (IM) e, consequentemente, do GI serão considerados os impactos significativos e negativos identificados neste EIA sobre os componentes do meio físico e meio biótico, conforme descrito nos capítulos específicos. A atribuição das notas seguirá o Quadro apresentado, elaborado com base no Decreto Federal nº 6.848/2009.

Diante do porte do empreendimento e da relevância de seus efeitos residuais, foi atribuída alta magnitude, resultando em IM = 3.

II. Índice Biodiversidade (IB)

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento**.**

Quadro 11.2: Atributos do Índice de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

De acordo com o Diagnóstico do Meio Biótico, capítulo 6.2, não foram identificadas na área de estudo a ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas presentes nas listas do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2024). Diante das condições apresentadas o valor definido para este índice é IB = 1.

III. Índice Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

Quadro 11.3: Atributos do Índice Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

As áreas de influência do CFV Renascença encontram-se inseridas no contexto da Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso, especificamente na sub-bacia 15-4, entende-se que os impactos ultrapassam a área de uma microbacia, mas são limitados à área de uma bacia de 3ª ordem. O IA, portanto, é igual a 2.

IV. Índice Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 11.4: Atributo do Índice Temporalidade.

Valor	Atributo
1	imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;

4	longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Considerando que alguns impactos de alta importância como a perda de hábitat e
biodiversidade são permanentes, entende-se que o IT = 4.

11.3.2.2 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Quadro 11.5: Atributo do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Com base nos mapas do Ministério do Meio Ambiente - MMA em sua 2ª atualização (Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018), a área do empreendimento não está inserida na área prioritária. O projeto está localizado a 8,56 km de uma área de importância "extremamente alta" e a 11,13 km de uma área de importância "alta" para a conservação. Assim, o ICAP é 0.

11.3.2.3 Influência em Unidades de Conservação (IUC)

O IUC tem cálculo cumulativo e pode variar de 0 a 0,15%, na medida da incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores cumulativos até o valor máximo de 0,15%. O IUC seguirá os parâmetros descritos abaixo.

Quadro 11.6: Influência em Unidades de Conservação.

Valor	%	Atributo
0	0	Não há influência em Unidade de Conservação
1	0,15	Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural
2	0,10	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna
3	0,10	Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável
4	0,10	Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural
5	0,05	Zonas de amortecimento de unidades de conservação

O empreendimento não irá intervir em UC, desta forma, com base no Decreto Federal nº 6.848/2009, definiu-se para este índice o valor de IUC é 0.

11.3.3 Cálculo do Grau De Impacto - GI

11.3.3.1 Impacto Sobre a Biodiversidade (ISB)

Com base nos índices definidos obtêm-se o seguinte valor para o ISB, aplicando-se na fórmula:

$$ISB = \frac{IM\ x\ IB\ (IA + IT)}{140} \qquad ISB = \frac{3\ x\ 1\ (2 + 4)}{140} = 0{,}13\%$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude: 3
- IB = Índice Biodiversidade: 1
- IA = Índice Abrangência: 2
- IT = Índice Temporalidade: 4

Sendo assim, o valor deste índice fica definido como ISB = 0,13%.

11.3.3.2 Comprometimento de Áreas Prioritárias (CAP)

Com base nos índices definidos obtêm-se o seguinte valor aplicando-se a fórmula:

$$CAP = \frac{IM\ x\ ICAP\ x\ IT}{70} \qquad CAP = \frac{3\ x\ 0\ x\ 4}{70} = 0$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude: 3
- ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária: 0
- IT = Índice Temporalidade.

Sendo assim, o valor deste índice fica definido como CAP = 0.

11.3.3.3 Influência Sobre Unidades de Conservação (IUC)

O empreendimento não irá intervir em UC, desta forma, com base no Decreto Federal nº 6.848/2009, definiu-se para este índice o valor de IUC é 0.

11.3.3.4 Grau de Impacto – GI

Com base nos índices definidos obtêm-se o seguinte valor aplicando-se a fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC \qquad GI = 0{,}13 + 0 + 0 = 0{,}13\%$$

Em que:

- ISB = Impacto sobre a Biodiversidade: 0,13
- CAP = Comprometimento de Área Prioritária: 0
- IUC = Influência Sobre Unidade de Conservação: 0

Sendo assim, o valor do grau de impacto fica definido em 0,13.

11.3.3.5 Cálculo da Compensação Ambiental – CA

Com base na definição do GI obtêm-se o seguinte valor aplicando-se a fórmula:

$$CA = VR\ X\ GI \qquad CA = 180.000.000{,}00\ X\ 0{,}13\% = 234.000{,}00$$

Dessa forma, a estimativa de custo para a compensação ambiental pela implantação do empreendimento é de R$ 234.000,00 (Duzentos e trinta e quatro mil reais), sendo considerados somente os custos de construção até o início da operação.

11.4 INDICAÇÃO DAS UCS A SEREM BENEFICIADAS

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, capítulo 6, seção 6.2.1.4, após análise e consulta às bases de dados disponíveis, verificou-se que as UCs mais próximas estão a uma distância da ADA de cerca de 24 km (RPPN Fazenda Santa Helena) e 47 km (Recife dos Corais).

Assim, serão aguardadas as orientações da Câmara de Compensação Ambiental do IDEMA, no que se refere a indicação da forma mais adequada para aplicação dos recursos financeiros destinados, obedecendo-se a seguinte ordem de prioridade, conforme as disposições do Decreto Federal nº 4.340/2002 (BRASIL, 2002) (Art. 33):

I. Regularização fundiária e demarcação das terras;
II. Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
III. Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
IV. Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;
V. Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresenta as conclusões acerca da viabilidade ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença (CFV Renascença), elaborado com base na avaliação integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico, conforme as diretrizes do Termo de Referência emitido pelo IDEMA/RN, em atendimento ao processo de licenciamento ambiental.

O empreendimento consiste em uma usina de geração de energia elétrica a partir da irradiação solar, com potência instalada estimada em 60 MWac, a ser implantada em uma área total de aproximadamente 254 hectares, localizada no município de Parazinho/RN, região inserida no domínio do Bioma Caatinga. O objetivo do CFV Renascença é ampliar a oferta de energia limpa e renovável, contribuindo para o incremento da matriz energética nacional e para o desenvolvimento socioeconômico da região.

A avaliação ambiental considerou as características ambientais das áreas de influência direta e indireta, bem como as intervenções necessárias à implantação e operação do empreendimento. A análise integrada dos diagnósticos e dos impactos ambientais permitiu constatar que os efeitos negativos identificados são passíveis de controle e mitigação, não configurando impedimentos à implantação do projeto.

Os principais impactos negativos potenciais estão relacionados à supressão de vegetação nativa da Caatinga, perda e fragmentação de hábitats, afugentamento de fauna, emissão de poeira e ruídos durante as obras, e aumento na circulação de veículos e pessoas. Contudo, tais impactos serão controlados por meio da execução rigorosa dos Programas Ambientais propostos, especialmente o Programa de Supressão Vegetal e Resgate de Flora, o Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna, o Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Sistema de Drenagem, e o Programa de Gestão Ambiental.

Do ponto de vista físico e locacional, a área de implantação apresenta relevo plano a suavemente ondulado, solos arenosos pouco consolidados, boa permeabilidade e drenagem difusa, além de ausência de cursos d'água permanentes, áreas de preservação permanente (APPs), Reservas Legais, ou unidades de conservação. Esses fatores reforçam a adequação locacional do empreendimento e reduzem riscos geotécnicos e hidrológicos.

Em relação à flora, não foram identificadas espécies ameaçadas ou de restrição legal para corte, e parte da área apresenta uso consolidado e vegetação secundária. Quanto à fauna, o diagnóstico indicou ausência de espécies ameaçadas de extinção, predominância de espécies generalistas e presença de espécies endêmicas da Caatinga, o que ressalta a importância do monitoramento contínuo. O manejo da fauna, aliado às ações de recomposição vegetal, garantirá a manutenção da biodiversidade e a conectividade dos ecossistemas.

No meio socioeconômico, a implantação do CFV Renascença deverá gerar benefícios diretos e indiretos à economia local, com destaque para a geração de empregos, dinamização do comércio e dos serviços, e aumento na arrecadação de tributos municipais. O empreendimento também será um vetor de desenvolvimento sustentável, integrando-se às políticas de incentivo à energia limpa no estado do Rio Grande do Norte, um dos líderes nacionais em geração de energia renovável.

Durante a fase de obras, estima-se a mobilização de aproximadamente 1.000 trabalhadores, entre mão de obra direta e indireta, priorizando a contratação de trabalhadores locais, o que representa um importante estímulo à economia regional. Essa mobilização contribuirá para a geração de emprego e renda, a valorização da mão de obra do município de Parazinho e entorno, além de dinamizar o comércio e os serviços locais, fortalecendo as cadeias produtivas associadas ao setor de energia renovável e promovendo benefícios socioeconômicos a população.

Por fim, a avaliação ambiental integrada conclui que nenhum dos impactos previstos representa incompatibilidade ambiental com o meio onde o empreendimento será instalado. Com a implementação adequada dos programas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental, o CFV Renascença apresenta plena viabilidade ambiental, contribuindo de forma significativa para o fortalecimento da matriz energética renovável brasileira e para o desenvolvimento sustentável do município de Parazinho.

13 REFERÊNCIAS

AB'SABER, N. 2003. **Caatingas: O domínio dos sertões secos**. In: *Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê, p. 83–100.

ALDRIDGE, H. D. J. N.; RAUTENBACH, I. L. (1987) **Morphology, Echolocation and Resource Partitioning in Insectivorous Bats.** J Anim Ecol 56:763–778.

ALMEIDA, J. P. F. A.; FREITAS, M. A.; SILVA, M. B.; VALVERDE, M. C. C.; RODRIGUES, M. T.; PIRES, A. M.; MOTT, T. 2018. **A new four-pored Amphisbaena (Squamata: Amphisbaenidae) from northeastern Brazil**. ***Zootaxa***, v. 4514, n. 4, p. 553-562.

ALVES, R. R. N. et al. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation**, v. 5, p. 1–51, 2016.

Alves, R. R. N., Gonçalves-Ferreira, J., & Souto, W. M. S. (2009). Bird-keeping in the Caatinga, NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *5*(1), 1-15.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D. Primates in traditional folk medicine: a world overview. ***Mammal Review*****,** v. 40, n. 2, p. 155-180, 2010.

ANDRADE, F. S.; MAGALHÃES, F. M.; NUNES-DE-ALMEIDA, C. H. L.; VEIGA-MENONCELLO, A. C. P.; SANTANA, D. J.; GARDA, A. A.; LOEBMANN, D.; RECCO-PIMENTEL, S. M.; GIARETTA, A. A.; TOLEDO, L. F. 2016. **A new species of long-legged Pseudopaludicola from northeastern Brazil (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae)**. ***Salamandra***, v. 52, n. 2, p. 107-124.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. **The caatingas dominium**. ***Revista Brasileira de Botânica***, v. 4, p. 149–163.

ARIAS-AGUILAR, A.; HINTZE, F.; AGUIAR, L. M. S.; RUFRAY, v. (2018). **Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats.** Mamm. Res., Białowieża, v. 63, n. 5.

AVILA-PIRES, T. C. S. ***Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata).*** Leiden: Nationaal Natuurhistorisch Museum, 1995.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília, DF: PNUD, Ipea, FJP, 2013. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br. Acesso em: 3 nov. 2025.

BARBIER, E.; PILATTI, P.; BERNARD, E. (2023). **Insights into the Natural History of the Nectar-Feeding Bat Lonchophylla mordax (Phyllostomidae), a Data Deficient Species Endemic to Brazil.** Acta Chiropterologica 25(1):113-123.

BARROS, M. A. S. & RUI, A. M. (2008). **Monitoramento de Quirópteros**, pp: 231. In: Magalhães, R. G. (Coordenador Geral). Relatório Final do Monitoramento Ambiental Pré-implantação do Parque Eólico de Palmares. Palmares do Sul (RS), 159 p.

BERNARDES, V. C. D.; MACHADO, R. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Illegal trade of wild animals in Brazil: a nationwide survey. ***Biological Conservation***, v. 263, p. 109338, 2021.

BÉRNILS, R. S.; GIRAUDO, A. R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S. Z. 2007. **Répteis das Porções Subtropical e Temperada da Região Neotropical**. ***Revista Ciência e Ambiente***, n° 35: Fauna Neotropical Austral.

BONIER, F., TAVES, C. M., FITZGERALD, G., & WINGFIELD, J. C. (2007). Urban birds have broader environmental tolerance. *Global Change Biology*, *13*(11), 2340-2349.

BOUGHEY, K. L., LAKE, I. R., HAYSOM, K. A., & DOLMAN, P. M. (2011). **Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats.** Biological Conservation, 144, 1790– 1798.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ***Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.*** **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022.** *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 109, p. 81-94, 8 jun. 2022.

BREVIGLIERI, C. (2013**). Influência de aves e morcegos insetívoros no controle da herbivoria em sistemas agroflorestais de café.** Dissertação (Doutorado em Biologia Animal). Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto.

BRIGHAM, R. M. et al. (1997). **The influence of structural clutter on activity patterns of insectivorous bats.** Canadian Journal of Zoology, Ottawa, v. 75, n. 1, p. 131-136, Jan.

CALIXTO, P. O.; MORATO, S. A. A. Herpetofauna recorded by a fauna rescue program in a Caatinga area of João Câmara, Rio Grande do Norte, Brazil. **Check List,** Boca Raton, v. 13, n. 5, p. 647–657, 20 out. 2017. DOI: 10.15560/13.5.647.

CARDOSO, D. DE L. et al. Perfil hematológico e bioquímico de primatas não humanos (Callithrix penicillata) cativos no Centro Nacional de Primatas no Estado do Pará. **Biotemas**, v. 34, n. 4, p. 1–9, 1 dez. 2021.

CURI, N. H. A. *et al.* 2016. Prevalence and risk factors for viral exposure in rural dogs around protected areas of the Atlantic forest. **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 1.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). ***The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*.** New York: Columbia University Press, 2002. p. 223-241.

DASZAK, P., CUNNINGHAM, A. A., & HYATT, A. D. (2001). Emerging infectious diseases of wildlife—threats to biodiversity and human health. *Science*, *291*(5513), 2126-2129.

DELFIM F. R.; FREIRE E. M. X. 2007. Os lagartos gimnoftalmídeos (Squamata: Gymnophthalmidae) do Cariri Paraibano e do Seridó do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: Considerações acerca da distribuição geográfica e ecologia. **Oecologia Brasiliensis** 11: 365–382.

DEPS, P. D. et al. **Pesquisa de anticorpos anti PGL-I através de ELISA em tatus selvagens do Brasil Research regarding anti-PGL-I antibodies by ELISA in wild**

armadillos from BrazilRevista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. [s.l: s.n.].

DIAS D M.; MASSARA R L.; BOCCHIGLIERI A. Use of habitats by donkeys and cattle within a protected area of the Caatinga dry forest biome in northeastern Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 64–70, 1 abr. 2019.

DI-BERNARDO, M. 1998. **História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do planalto das araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 123p.

ESTRADA-VILLEGAS, S.; MEYER, C. F. J.; KALKO, E. K.V. (2010). **Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system.** Biol Conserv 143, 597-608.

FARIA, D.; PACIENCIA, M.; DIXO, M.; LAPS, R.; BAUMGARTEN, J. 2007. **Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest, Brazil**. ***Biodiversity and Conservation***, v. 24, n. 2, p. 25-44.

FENTON, M. B. (1997). **Science and Conservation of Bats.** J Mammal 78, 1-14.

FENTON, M. B. (2003). **Eavesdropping on the echolocation and social calls of bats. Mammal** Review 33(3-4):193 – 204.

FERNANDES, A. J.; CHIARI, E.; CHIARI, C. A. Diagnóstico de infecção pelo Trypanosoma cruzi em gambas, naturalmente infectados, pela reação de imunofluorescência indireta. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 23, n. 3, p. 157–161, 1990.

FERREIRA, F. S.; BRAGA, M. P. Illegal wildlife trade and the conservation of reptiles in Brazil. ***South American Journal of Herpetology*****,** v. 16, n. 1, p. 1-10, 2021.

FNS – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – MINISTÉRIO DA SAÚDE. (1998). **Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: manual de manejo e controle.** Brasília.

FRANCL, K. E. (2008). **Summer bat activity at woodland seasonal pools in the Northern Great Lakes Region.** Wetlands 28 (1): 117-124.

FRANCO, F. L.; FERREIRA, T. G. 2017. **Descrição de uma nova espécie de Thamnodynastes Wagler, 1830 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero**. ***Phyllomedusa***, v. 1, p. 57-74.

FROIDEVAUX, J. S., BOUGHEY, K. L., BARLOW, K. E., & JONES, G. (2017). **Factors driving population recovery of the greater horseshoe bat (Rhinolophus ferrumequinum) in the UK: Implications for conservation.** Biodiversity and Conservation, 26, 1601–1621.

FROTA, C. C. et al. Mycobacterium leprae in six-banded (Euphractus sexcinctus) and nine-banded armadillos (Dasypus novemcinctus) in Northeast Bra. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, p. 209–2013, 2012.

GARDA, A.; COSTA, T.; SANTOS-SILVA, C.; MESQUITA, D.; FARIA, R.; CONCEIÇÃO, B.; SILVA, I.; FERREIRA, A.; ROCHA, S.; PALMEIRA, C.; SILVEIRA-FILHO, R.; FERRARI, S.; TORQUATO, S. 2013. **Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brasil)**. ***Check List***, v. 9, n. 2, p. 405-414.

GARDA, A.; STEIN, M.; MACHADO, R.; LION, M.; JUNCÁ, F.; NAPOLI, M. **Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga**. In: LEAL. I. R; TABARELLI. M; SILVA. J. M. C. (eds.). Caatinga the largest Tropical dry Forest Region in South America. Springer. Recife: Editora Universitária da UFPE, p.133-149. 2017.

GARDNER, A. L. (2008). **Mammals of South America: Volume I. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats.** University of Chicago Press.

GREIF, S., & SIEMERS, B. M. (2010). **Innate recognition of water bodies in echolocating bats.** Nature Communications, 1, 1–6.

GREIF, S., ZSEBŐK, S., SCHMIEDER, D., & SIEMERS, B. M. (2017). **Acoustic mirrors as sensory traps for bats.** Science, 357, 1045–1047.

GRIFFIN, D.R. (1971). **The importance of atmospheric attenuation for the echolocation of bats (Chiroptera)**, 19(1), 0–61.

GUEDES, T. B.; ENTIAUSPE-NETO, O. M.; COSTA, H. C. 2023. **Lista de répteis do Brasil: Atualização de 2022**. *Herpetologia Brasileira*, 12.1.

GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. 2014. **Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil**. ***Zootaxa***, v. 3863.

HAAS, S. K., DEGNER, D., & THIELEBEIN, J. (2017). Urban pigeons (*Columba livia* forma urbana) as reservoirs for human-pathogenic bacteria: A systematic review. *International Journal of Environmental Health Research*, *27*(1), 1-17.

HADDAD, C. F. B. 1998. **Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo**. In: *Biodiversidade do estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX*. FAPESP, São Paulo, p. 17-267.

HERNÁNDEZ-GRAS, M., JUAN-SALLÉS, C., TOLEDO-ROMERO, A., PORTOLÉS, J., & MIRANDA, M. Á. (2018). High prevalence of third-generation cephalosporin-resistant Escherichia coli in urban wild yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). *Science of the Total Environment*, *615*, 1203-1208.

HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A. C., & FOSTER, M. S. (1990). **Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution Press.

HORVÁTH, G., BLAHÓ, M., EGRI, Á., KRISKA, G., SERES, I., & ROBERTSON, B. (2010). **Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects.** Conservation Biology, 24, 1644–1653.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

JONES, G.; JACOBS, D.; KUNZ, T.; WILLIG, M.; RACEY, P. (2009). **Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators.** Endangered Species Research. V. 8, p. 93-115.

JORGE, R. S. P. et al. **Occurrence of pathogens in Brazilian wild carnivores and its implications for conservation and public health**. **Oecologia Australis**Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2010.

LAURINDO, R. S.; NOVAES, R. L. M.; VIZENTIN-BUGONI, J.; GREGORIN, R. (2018). **The efects of habitat loss on bat-fruit networks.** Biodiversity and Conservation.

LAW, B. S.; ANDERSON, J.; CHIDEL, M. (1999). **Bat communities in a fragmented forest landscape on the south-west slopes of New Wales.** Australia. Biol Conserv. 88, 333-345.

LOCATELI, D. (2004). **Manejo Ecológico de morcegos (Mammalia; Chiroptera) no município de Linhares, ES.** Pp. 236. In anais do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia. Sociedade Brasileira de Zoologia, São Paulo.

MAGURRAN, A. E. (2011). **Medindo a diversidade biológica.** Curitiba, Editora da UFPR. 261p.

MARQUES, O. A. V. 1998. **Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica, na região da Estação Ecológica Uréia-Itatins, São Paulo, SP**. Tese (Doutorado em Zoologia), USP, São Paulo. 135p.

MESQUITA, D.; COSTA, G.; GARDA, A.; DELFIM, F. 2017. **Species composition, biogeography, and conservation of the Caatinga lizard**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds.). *Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America*. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 151-180.

MIKALAUSKAS, J. S. et al. (2007). **Diversidade, dieta e reprodução de morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Serra de Itabaiana, Sergipe.** Dissertação (mestrado)Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia.

MIKICH, S.; BIANCONI, G. (2005). **Potencializando o papel dos morcegos frugívoros na Recuperação de Áreas Degradadas.** Bol. Pesq. Fl., Colombo. N.51, p. 155-164.

MIRANDA, E. B.; SANTOS, E. M. Hunting practices and wildlife use in rural communities of the Brazilian Amazon. ***Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine,*** v. 16, n. 1, p. 1-12, 2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria GM/MMA Nº 300 - Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção**. **Diário Oficial da União**BrasíliaDiário Oficial da União, 13 dez. 2022.

MORATELLI, R.; CALISHER, C. H. (2015). **Bats and zoonotic viruses: can we confidently link bats with emerging deadly viruses?** Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, v. 110, n. 1, p. 1-22.

MUCHHALA, N. (2006). **Nectar bat shows huge tong in its rib cage.** Nature, 444, 701.

MULLER, G. et al. DIDELPHIS ALBIVENTRIS LUND, 1841, PARASITADO POR IXODES LORICATUS NEUMANN, 1899, E AMBLYOMMA AUREOLATUM (PALLAS, 1772) (ACARI: IXODIDAE) NO RIO GRANDE DO SUL. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 3, p. 319–324, jul. 2005.

NOGUEIRA, C. de C.; WÖRHEIDE, M. R.; SÁ, L. O.; SILVA, R. J.; CARVALHO, R. F. de; CARAMELLO, L. L.; FONSECA, A. S. da; LIMA, J. S.; SILVA, F. C.; BEZERRA, L. D. S.; ALMEIDA, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; CUNHA, O. R.; CUNHA, M. L. de. **Atlas dos répteis do Brasil: volume 2 – serpentes**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), 2019.

NORBERG, U. M., RAYNER, J. M. V. (1987) **Ecological Morphology and Flight in Bats (Mammalia; Chiroptera): Wing Adaptations, Flight Performance, Foraging Strategy and Echolocation.** Philos Trans R Soc B Biol Sci 316:335–427.

NOVAES R.L.M. (2019). ***Myotis lavali.*** In: Wilson D.E., Mittermeier A.R., editors. Handbook of the mammals of the world. Volume 9. Bats. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; p. 942.

OLIMPI, E. M., & PHILPOTT, S. M. (2018). **Agroecological farming practices promote bats.** Agriculture, Ecosystems & Environment, 265, 282–291.

OLIVEIRA, M. A. B. et al. Callithrix jacchus. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**, p. 1–10, 2025.

OLSEN, B., MUNSTER, V. J., WALLENSTEN, A., WALDENSTRÖM, J., OSTERHAUS, A. D. M. E., & FOUCHIER, R. A. M. (2006). Global patterns of influenza A virus in wild birds. [1] *Science*, *312*(5772), 384-388.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 2, p. 1–82, 2012.

PASCHOAL, A. M. O. *et al.* 2016. Use of Atlantic Forest protected areas by free-ranging dogs: Estimating abundance and persistence of use. **Ecosphere**, v. 7, n. 10.

PANG, X., MÖRTBERG, U., & BROWN, N. (2014). **Energy models from a strategic environmental assessment perspective in an EU context—What is missing concerning renewables?** Renewable and Sustainable Energy Reviews, 33, 353–362.

PERCEQUILLO, A. R. et al. Galea spixii. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**, p. 1–10, 2024.

PIANA, R. P.; MARSDEN, S. J. Impacts of cattle grazing on forest structure and raptor distribution within a neotropical protected area. **Biodiversity and Conservation**, v. 23, n. 3, p. 559–572, mar. 2014.

PIANKA, E. R.; VITT, L. J. 2003. **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press. 333p.

PIZZO, S. (2011). **When saving the environment hurts the environment: Balancing solar energy development with land and wildlife conservation in a warming climate.** Journal of International Environmental Law and Policy, 22, 123–157.

PRADO, D. 2003. **As Caatingas da América do Sul**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 3-74.

ROELKE-PARKER, M. E. *et al.* 1996. A Canine Distemper Virus Epidemic in Serengeti Lions (Panthera leo). **Nature**, v. 379, n. 1, p. 441–445.

QASIM, S. et al. Influence of grazing exclosure on vegetation biomass and soil quality. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 5, n. 1, p. 62–68, 1 mar. 2017.

QUEIROZ, L. P. 2006. **The Brazilian Caatinga: Phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae**. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: Plant diversity, biogeography, and conservation*. Oxford: Taylor & Francis CRC Press, p. 121-158.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., & LIMA, I. P. (2007). **Morcegos do Brasil.** (N. R. Reis, Ed.) Londrina.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. (2017). **História Natural dos Morcegos Brasileiros - Chave de Identificação de Espécies.** Technical Books, Rio de Janeiro, 416 p.

REIS, N.; FREGONEZI, M.; PERACCHI, A.; SHIBATTA, O. (2013). **Morcegos do Brasil: guia de campo.** Rio de Janeiro, RJ: Technical Books.

RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. X. 2011. **Tropidurus semitaeniatus (Squamata: Tropiduridae) as a potential bioindicator of habitat degradation**. ***Biodiversidade e Conservação***, v. 20, p. 837-850.

RIBEIRO, L. B.; GOMIDES, S. C.; COSTA, H. C. 2018. **A new species of Amphisbaena from Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae)**. ***Journal of Herpetology***, v. 52, n. 2, p. 234-241.

ROBERTO, I. J.; BRITO, L. B.; AVILA, R. W. 2014. **A new six-pored Amphisbaena (Squamata: Amphisbaenidae) from the coastal zone of northeast Brazil**. ***Zootaxa***, v. 3753, p. 167-176.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. ***A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro.*** Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009. 166 p.

RODRIGUES, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: **Ecologia e Conservação da Caatinga** (eds. Leal, I. R., Tabarelli, M., Silva, J. M. C.), Ed. Universitária UFPE.

RUSSO, D., CISTRONE, L., & JONES, G. (2012). **Sensory ecology of water detection by bats: A field experiment.** PLoS One, 7, e48144.

SATO, T., PASSOS, F.; NOGUEIRA, A. (2008). **Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Cecropia pachystachya (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes.** Papéis Avulsos de Zoologia – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, V. 48, n. 3, p. 19-26.

SAZIMA, M. (2009). **Espécies de plantas ultilizadas por morcegos antófilos em uma área de Mata Atlântica do sul do Brasil.** Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, (pp. 1-4). São Lourenço, MG.

SCHNEIDER, M. C.; ARIAS, J.; FAVACHO, A. R. M.; BAER, G.; DEAN, D. J.; GAMBOA, C. I.; LOZA, A.; TEIXEIRA, G. A. R. (2009). **Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America.** Revista Panamericana de Salud Pública, v. 25, n. 3, p. 260-269.

SCHNITZLER, H. U.; KALKO, E. K. V. (2001). **Echolocation by insect-eating bats.** BioScience 51:557–569.

SCHNITZLER, H. U.; MOSS, C. F.; DENZINGER, A. (2003). **From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats.** Trends Ecol Evol 18:386–394.

SCHULZ, K. et al. Grazing deteriorates the soil carbon stocks of Caatinga forest ecosystems in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 367, p. 62–70, 1 maio 2016.

SCHWANZ, L. E., SOTO-NAVARRO, C. A., & POULIN, R. (2016). The eco-immunology of urban birds. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *4*, 124.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. 2021. **List of Brazilian amphibians**. ***Herpetologia Brasileira***, v. 10, n. 1, p. 121-216.

SERRA-COBO, J.; M. LOPEZ-ROIG; T. MARQUES-BONET & E. LAHUERTA. (2000). **Rivers as possible landmarks in the orientation flight of Miniopterus schreibersii.** Acta Theriologica 45 (3): 347-352.

SIEMERS, B. M.; P. STILZ & H. SCHNITZLER. (2001). **The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats Myotis capaccinii, M. dasycneme and M. daubentonii.** The Journal of Experimental Biology 204 (22): 3843-3854.

SILVA, C.; RIBEIRO, A. DE S.; RUIZ-ESPARZA AGUILAR, J. M. Exploração de aves Columbidae no interior de Sergipe (Brasil): diferentes olhares sobre uma prática enraizada. *RI/UFS*.

SILVEIRA, L. F.; LINS, L. V. *Espécies cinegéticas: critérios de inclusão e manejo sustentável.* Brasília: **Conservação Internacional Brasil**, 2007. 32 p.

SIMMONS, N.B. (1996). **A new species of Micronycteris (Chiroptera: Phyllostomidae) from Northeastern Brazil, with comments on phylogenetic relationships.** American Museum Novitates, 3158: 1-34.

SOLDO, B., KLOBUCAR, A., VUCELJA, M., DUVNJAK, S., JURIC, A., & HABRUN, B. (2018). Health status of feral pigeons (*Columba livia*) in the city of Zagreb, Croatia. *Veterinary Medicine and Science*, *4*(3), 218-225.

SOUTO, W. M. S. *Atividades cinegéticas, usos locais e tradicionais da fauna por povos do semiárido paraibano (Bioma Caatinga)* (Doctoral dissertation, Universidade Federal da Paraíba))

STRUSSMANN, C.; SAZIMA, I. 1993. **The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal composition and ecological summary**. ***Studies on Neotropical Fauna and Environment***, v. 28, n. 3, p. 157-168.

SZABADI, K. L., KURALI, A., RAHMAN, N. A. A., FROIDEVAUX, J. S., TINSLEY, E., JONES, G., GÖRFÖL, T., ESTÓK, P., & ZSEBŐK, S. (2023). **The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation.** Global Ecology and Conservation, 44, e02481.

TESH, R. B. (2003). West Nile virus: a review of the literature. *Reviews in Medical Virology*, *13*(2), 87-103.

UCHÔA, L. F.; DELFIM, F. R.; MESQUITA, D. O.; COLLI, G. R.; GARDA, A. A.; GUEDES, T. B. 2022. Lizards (Reptilia: Squamata) from the Caatinga, northeastern Brazil: Detailed and updated overview. **Vertebrate Zoology,** 72, 2022, 599–659.

VARGAS-MENA, J. C.; ALVES-PEREIRA, K.; BARROS, M. A. S.; BARBIER, E.; CORDERO-SCHMIDT, E.; LIMA, S. M. Q.; RODRÍGUEZ-HERRERA, B.; VENTICINQUE, E. M. (2018). **The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil.** Biota Neotropica 18(2): e20170417.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. 2002. **Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga**. Recife: Flamar, 76p.

VERDADE, V. K.; VALDUJO, P. H.; POMBAL Jr., J. P. 2010. **Anfíbios ameaçados de extinção no Brasil**. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 51-60.

VILLAR E.M., SILVA-FILHO T.P., SILVA R.R., GOMES E.S., SILVA L.A.M. (2016). **Abrigos antrópicos utilizados por morcegos no semiárido pernambucano.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia 77:79–86.

WEBSTER, W. (1983). **Systematics and Evolution of Bats of the Genus *Glossophaga*.** Texas Tech University Press.

WOODROFFE, R. 2018. Managing disease threats to wild mammals. **Animal Conservation**, v. 2, p. 185–193.

YOUNG, J. K. *et al.* 2011. Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. **BioScience**, v. 61, n. 2, p. 125–132.

14 ANEXOS

ANEXO I

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620252005968

1. Responsável Técnico

LUMA DALMOLIN STENGER
Título Profissional: **Engenheira Florestal**
RNP: **1716765684**
Registro: **5070117070-SP**
Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**
Endereço: **Rua Rua Monsenhor Freitas, 20** N°:
Complemento: Bairro: **Centro**
Cidade: **Parazinho** UF: **RN** CEP: **59586-970**
Contrato: Celebrado em: **10/06/2025** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **10000,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Rua Monsenhor Freitas, 20** N°:
Complemento: Bairro: **Centro**
Cidade: **Parazinho** UF: **RN** CEP: **59586-970**
Data de Início: **10/06/2025**
Previsão de Término: **10/11/2025**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:

Endereço: **Avenida das Nações Unidas** N°:
Complemento: Bairro: **Vila Gertrudes**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04794-000**
Data de Início: **10/06/2025**
Previsão de Término: **10/11/2025**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 1				
	Estudo	**de Relatório de Impacto Ambiental - RIMA**	**1,00000**	**unidade**
	Estudo	**de Estudo de Impacto Ambiental - EIA**	**1,00000**	**unidade**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ ____ **de** _____ **de** _____

Local **data**

LUMA DALMOLIN STENGER - CPF: 086.146.889-97

Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A. - CPF/CNPJ: 14.393.776/0001-23

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **103,03** Registrada em: **06/11/2025** Valor Pago R$ **103,03** Nosso Numero: **2620252005968** Versão do sistema

Impresso em: 06/11/2025 20:35:30

gov.br Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 06/11/2025 20:45:35-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
THAIS VIDAL OLIVEIRA
Data: 10/11/2025 10:50:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Autenticação de ART
2620252005968

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720256473181

1. Responsável Técnico

ANTONIO FONSECA DOS SANTOS

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1705138128**
Carteira: **PR-9243/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELERA RENOVÁVEIS S.A.** CNPJ: **02.808.298/0001-96**

AV DAS NACOES UNIDAS, 14401
CONJ. 101, 201 E 301 VILA GERTRUDES - SAO PAULO/SP 04794-000

Contrato: Proposta Técnica Comercial 063 Celebrado em: 15/04/2025

Valor: R$ 35.700,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA ESTRELA DO MAR, S/N
CENTRO - PARAZINHO/RN 59586-970

Data de Início: 01/05/2025 **Previsão de término:** 14/11/2025

Finalidade: Ambiental

Proprietário: BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL S/A CNPJ: **02.808.298/0001-96**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo de viabilidade ambiental] *de Estudo de Impacto Ambiental - EIA*	60,00	H/HORA

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por ANTONIO FONSECA DOS SANTOS, registro Crea-PR PR-9243/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 03/11/2025 e hora 15h21.

Documento assinado digitalmente
gov.br
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 22:07:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ELERA RENOVÁVEIS S.A. - CNPJ: 02.808.298/0001-96

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 271,47 **Registrada em : 03/11/2025** **Valor Pago: R$ 271,47**

1ª Via - CONTRATADO

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

ART de Obra ou Serviço
2020250308419
INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

THAIS VIDAL OLIVEIRA

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **2016023589**

Registro: **2016131678**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**

- FAZENDA ESTRELA DO MAR, S/N

Complemento: Bairro: **ZONA RURAL** Nº: **S/N**

Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**

Contrato: **-** Celebrado em: **10/03/2025** Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R$ 1.000,00**

3. Dados da Obra/Serviço

- FAZENDA ESTRELA DO MAR, S/N

Complemento: Bairro: **ZONA RURAL** Nº: **S/N**

Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**

Data de Início: **10/03/2025** Previsão de término: **15/10/2025** **Coordenadas geográficas: -5.2938888 -35.881916**

Finalidade: **-**

Proprietário: **CPF/CNPJ:**

4. Atividade técnica

	Quantidade	Unidade	Pavimento
12 - CONSULTORIA	**1.00**	**OUT**	**-**
24 - ESTUDO			
19 - DETALHAMENTO			
86 - LEVANTAMENTO DE DADOS TECNICOS			
65 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL			
134 - RELATORIO IMPACTO AMBIENTAL			
252 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL			

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO RENASCENÇA - COORDENAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.

6. Declarações

Cláusula compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RJ, nos termos do respectivo regulamento por arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.
Acessibilidade:Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de ____

THAIS VIDAL OLIVEIRA - 13845958723

GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A. - 14.393.776/0001-23

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.crea-rj.org.br atendimento@crea-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007 Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ

CREA-RJ

Valor ART: **R$ 103,03** Registrada em **08/10/2025** Valor Pago **R$ 103,03** Nosso Número: **28078570002702628**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

ART de Obra ou Serviço
2020250308419
INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

THAIS VIDAL OLIVEIRA

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **2016023589**

Registro: **2016131678**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**
- FAZENDA ESTRELA DO MAR, S/N
Complemento: Bairro: **ZONA RURAL** Nº: **S/N**
Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**
Contrato: **-** Celebrado em: **10/03/2025** Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Valor do Contrato: **R$ 1.000,00**

3. Dados da Obra/Serviço

- FAZENDA ESTRELA DO MAR, S/N
Complemento: Bairro: **ZONA RURAL** Nº: **S/N**
Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**
Data de Início: **10/03/2025** Previsão de término: **15/10/2025** **Coordenadas geográficas: -5.2938888 -35.881916**
Finalidade: **-**
Proprietário: **CPF/CNPJ:**

4. Atividade técnica

	Quantidade	Unidade	Pavimento
12 - CONSULTORIA	**1.00**	**OUT**	**-**
24 - ESTUDO			
19 - DETALHAMENTO			
86 - LEVANTAMENTO DE DADOS TECNICOS			
65 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL			
134 - RELATORIO IMPACTO AMBIENTAL			
252 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL			

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO RENASCENÇA - COORDENAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.

6. Declarações

Cláusula compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RJ, nos termos do respectivo regulamento por arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.
Acessibilidade:Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de ____

THAIS VIDAL OLIVEIRA - 13845958723

GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A. - 14.393.776/0001-23

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Documento assinado digitalmente
gov.br
THAIS VIDAL OLIVEIRA
Data: 08/10/2025 18:28:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

...rada em **08/10/2025**

Documento assinado digitalmente
gov.br
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 22:04:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Nosso Número: **28078570002702628**

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°: 5-61722/25

DADOS DO PROFISSIONAL

Nome:	Anderclaudio Ribeiro	**Registro CRBio:**	99.946/05-D
CPF:	07979607406	**Categoria:**	Biólogo
E-mail:	anderclaudior@yahoo.com.br	**Telefone:**	849708-6019

DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Nome / Razão social:	GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A.	**CPF / CNPJ:**	14.393.776/0001-23
Endereço:	Fazenda Estrela do Mar, s/n.		
Bairro:		**Cidade:**	PARAZINHO
CEP:	59586-970	**UF:**	RN
Site / Redes sociais:		**E-mail:**	tributario@elera.com

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Município(s) do trabalho:	Parazinho	**UF(s):**	RN
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial

Atividades profissionais:

Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação
Atuação como Responsável Técnico (RT)
Especificação, orçamentação, levantamento, inventários
Formulação, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, pesquisa, análise, ensaio, serviços técnicos

Áreas de conhecimento:

Ecologia | Zoologia

Áreas de atuação:

Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:

Coleta de Amostras Ambientais | Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental | Inventário, Manejo e Conservação da Fauna
Licenciamento Ambiental

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar
Identificação da atividade:	Diagnostico da Fauna Terrestre para Estudo de Impacto Ambiental		
Descrição da atividade:	Elaboração de Diagnóstico da Fauna (Mastofauna voadora) para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença situado no Estado do Rio Grande do Norte.		
Valor do contrato/salário	R$ 5600,00	**Total de horas / carga horária mensal**	80
Data de início:	07 / 09 / 2025	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br
Documento assinado digitalmente
ANDERCLAUDIO RIBEIRO
Data: 20/09/2025 18:29:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:

Motivo:

Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 21:56:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Autenticação da ART
Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°: 5-61646/25

DADOS DO PROFISSIONAL

Nome:	Igor Silva Andrade	**Registro CRBio:**	99.656/S-05
CPF:	09311608637	**Categoria:**	Biólogo
E-mail:	igorandrade392@gmail.com	**Telefone:**	87991738609

DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Nome / Razão social:	GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A.	**CPF / CNPJ:**	14.393.776/0001-23
Endereço:	Avenida Júlio de Sá Bierrenbach, 200, Ed Pacific Tower Bloco 2 Andar 2 e 4 Sala 201 a 204		
Bairro:	Barra Olímpica	**Cidade:**	Rio de Janeiro
CEP:	22775-028	**UF:**	RJ
Site / Redes sociais:		**E-mail:**	tributario@elera.com

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Município(s) do trabalho:	Parazinho	**UF(s):**	RN
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial

Atividades profissionais:

Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria
Formulação, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, pesquisa, análise, ensaio, serviços técnicos

Áreas de conhecimento:

Ecologia Zoologia

Áreas de atuação:

Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:

Inventário, Manejo e Conservação da Fauna

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Multidipliscinar - Biólogos e Geógrafo
Identificação da atividade:	Diagnóstico da Fauna Terrestre para Estudo de Impacto Ambiental		
Descrição da atividade:	Elaboração de Diagnóstico da Fauna (Herpetofauna), para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença, situado no estado do Rio Grande do Norte.		
Valor do contrato/salário	R$ 0,00	**Total de horas / carga horária mensal**	120
Data de início:	01 / 09 / 2025	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br
Documento assinado digitalmente
IGOR SILVA ANDRADE
Data: 22/09/2025 16:01:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:

Motivo:

Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 21:56:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Autenticação da ART
Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°: 5-61550/25

DADOS DO PROFISSIONAL

Nome:	Douglas de Matos Dias	**Registro CRBio:**	92.626/05-D
CPF:	83783881587	**Categoria:**	Biólogo
E-mail:	diasdm.bio@gmail.com	**Telefone:**	9822-1522

DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Nome / Razão social:	Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A.	**CPF / CNPJ:**	14.393.776/0001-23
Endereço:	Fazenda Estrela do Mar, s/n.		
Bairro:		**Cidade:**	PARAZINHO
CEP:	59586-970	**UF:**	RN
Site / Redes sociais:		**E-mail:**	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Município(s) do trabalho:	Parazinho	**UF(s):**	RN
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial

Atividades profissionais:
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação

Áreas de conhecimento:
Ecologia

Áreas de atuação:
Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:
Inventário, Manejo e Conservação da Fauna

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Multidipliscinar - Biólogos, geógrafo
Identificação da atividade:	Diagnostico da Fauna Terrestre para Estudo de Impacto Ambiental		
Descrição da atividade:	Elaboração de Diagnóstico da Fauna (mastofauna) para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença situado no Estado do Rio Grande do Norte.		
Valor do contrato/salário	R$ 4000,00	**Total de horas / carga horária mensal**	80
Data de início:	01 / 09 / 2025	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Documento assinado digitalmente
gov.br
DOUGLAS DE MATOS DIAS
Data: 15/09/2025 10:17:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:
Motivo:
Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Documento assinado digitalmente
gov.br
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 21:56:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Autenticação da ART
Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20250848245

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL
EQUIPE à RN20250847281

1. Responsável Técnico

RAIMUNDO GOMES DE PAIVA

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1500123439**
Registro: **15061RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**

AVENIDA ALMIRANTE JÚLIO DE SÁ BIERRENBACH Nº: **200**

Complemento: **ED PACIFIC TOWER BLOCO 2 ANDAR 2 E 4 SALA 201 A 204 401 A 404** Bairro: **JACAREPAGUÁ**

Cidade: **RIO DE JANEIRO** UF: **RJ** CEP: **22775028**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA FAZ ESTRELA DO MAR Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**

Data de Início: **04/08/2025** Previsão de término: **28/11/2025** Coordenadas Geográficas: **-5.298902, -35.902403**

Finalidade: **Florestal** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
16 - Execução		
11 - Coleta de dados > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.17 - DE LEVANTAMENTO FLORESTAL	250,7570	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Levantamento de campo para Elaboração de Diagnóstico da flora para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença situado no Estado do Rio Grande do Norte.

6. Declarações

- Declaro que as atividades sob responsabilidade deste profissional, registradas nesta ART, estão de acordo e se restringuem as minhas atribuições.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

Documento assinado eletronicamente com credenciais de login e senha
RAIMUNDO GOMES DE PAIVA
RNP: 1500123439
Data: 15/10/2025 15:58:49

RAIMUNDO GOMES DE PAIVA - CPF: 038.670.444-90

GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A. - CNPJ: 14.393.776/0001-23

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **13/10/2025** Valor pago: **R$ 103,03** Nosso Número: **8205934585**

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 22:04:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://crea-rn.sitac.com.br/publico/, com a chave: AC94a
Impresso em: 15/10/2025 às 15:58:49 por:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20250847281

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

MANOEL CARLOS DE SOUSA PAULO

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL, GEORREFERENCIAMENTO DE IMOVEIS RURAIS, ESPECIALISTA EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

RNP: **0506736997**
Registro: **SN RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**

AVENIDA ALMIRANTE JÚLIO DE SÁ BIERRENBACH Nº: **200**

Complemento: **ED PACIFIC TOWER BLOCO 2 ANDAR 2 E 4 SALA 201 A 204 401 A 404** Bairro: **JACAREPAGUÁ**

Cidade: **RIO DE JANEIRO** UF: **RJ** CEP: **22775028**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 6.500,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA FAZ ESTRELA DO MAR Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**

Data de Início: **04/08/2025** Previsão de término: **28/11/2025** Coordenadas Geográficas: **-5.298902, -35.902403**

Finalidade: **Florestal** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A.** CPF/CNPJ: **14.393.776/0001-23**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
10 - Coordenação		
40 - Estudo > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.17 - DE LEVANTAMENTO FLORESTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação de equipe de campo para Elaboração de Diagnóstico da flora Terrestre para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença situado no Estado do Rio Grande do Norte.

6. Declarações

- Declaro que as atividades sob responsabilidade deste profissional, registradas nesta ART, estão de acordo e se restinguem as minhas atribuições.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MANOEL CARLOS DE SOUSA PAULO - CPF: 010.011.124-66

Patos/PB, 12 de Outubro de 2025

Local data

GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A. - CNPJ: 14.393.776/0001-23

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 103,03** Registrada em: **08/10/2025** Valor pago: **R$ 103,03** Nosso Número: **8205917473**

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 03/11/2025 21:56:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://crea-rn.sitac.com.br/publico/, com a chave: z67WD
Impresso em: 12/10/2025 às 10:26:04 por:

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°: 5-61570/25

DADOS DO PROFISSIONAL

Nome:	Vanessa Kayne Medeiros Santos	**Registro CRBio:**	114.143/05-D
CPF:	09988809492	**Categoria:**	Biólogo
E-mail:	vanekayne@gmail.com	**Telefone:**	9818-0054

DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Nome / Razão social:	Geração Centrais Eólicas RN Holding S.A.	**CPF / CNPJ:**	14.393.776/0001-23
Endereço:	Fazenda Estrela do Mar, s/n.		
Bairro:		**Cidade:**	PARAZINHO
CEP:	59586-970	**UF:**	RN
Site / Redes sociais:		**E-mail:**	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Município(s) do trabalho:	Parazinho	**UF(s):**	RN
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial

Atividades profissionais:

Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação

Áreas de conhecimento:

Zoologia

Áreas de atuação:

Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:

Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Multidipliscinar - Biólogo
Identificação da atividade:	Diagnóstico da Fauna Terrestre para Estudo de Impacto Ambiental		
Descrição da atividade:	Elaboração de Diagnóstico da Fauna (Avifauna) para composição de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Fotovoltaico Renascença, situado no Estado do Rio Grande do Norte.		
Valor do contrato/salário	R$ 4800,00	**Total de horas / carga horária mensal**	40
Data de início:	09 / 09 / 2025	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br Documento assinado digitalmente VANESSA KAYNE MEDEIROS SANTOS Data: 17/09/2025 15:29:59-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Assinatura Digital do(a) Requisitante** Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:

Motivo:

Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
gov.br Documento assinado digitalmente LUMA DALMOLIN STENGER Data: 03/11/2025 21:56:47-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Autenticação da ART** Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

ANEXO II

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-65A9.E86C.6395.430D.8270.47AF.07C1.8657	Data de Cadastro: 18/11/2015 11:55:23

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Nome do Imóvel Rural: Fazenda Boa União		
Município: Parazinho		UF: Rio Grande do Norte
Coordenadas Geográficas do Centroide do Imóvel Rural:	Latitude: 05°18'07,26" S	Longitude: 35°53'58,55" O
Área Total (ha) do Imóvel Rural: 687,1166		Módulos Fiscais: 13,7423
Código do Protocolo: RN-2408805-5F30.25C8.B8CE.D6BA.CDC5.E362.C9AA.17C3		

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este documento garante o cumprimento do disposto nos § 2º do art. 14 e § 3º do art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e se constitui em instrumento suficiente para atender ao disposto no art. 78-A da referida lei;
2. O presente documento representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural-CAR e que está sujeito à validação pelo órgão competente;
3. As informações prestadas no CAR são de caráter declaratório;
4. Os documentos, especialmente os de caráter pessoal ou dominial, são de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural declarante, que ficarão sujeitos às penas previstas no art. 299, do Código Penal (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940) e no art. 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
5. O demonstrativo da situação das informações declaradas no CAR, relativas às áreas de Preservação Permanente, de uso restrito e de Reserva Legal poderá ser acompanhado no sítio eletrônico www.car.gov.br;
6. Esta inscrição do Imóvel Rural no CAR poderá ser suspensa ou cancelada, a qualquer tempo, em função do não atendimento de notificações de pendência ou inconsistências detectadas pelo órgão competente nos prazos concedidos ou por motivo de irregularidades constatadas;
7. Este documento não substitui qualquer licença ou autorização ambiental para exploração florestal ou supressão de vegetação, como também nãodispensa as autorizações necessárias ao exercício da atividade econômica no imóvel rural;
8. A inscrição do Imóvel Rural no CAR não será considerada título para fins de reconhecimento de direito de propriedade ou posse; e
9. O declarante assume plena responsabilidade ambiental sobre o Imóvel Rural declarado em seu nome, sem prejuízo de responsabilização por danos ambientais em área contígua, posteriormente comprovada como de sua propriedade ou posse.

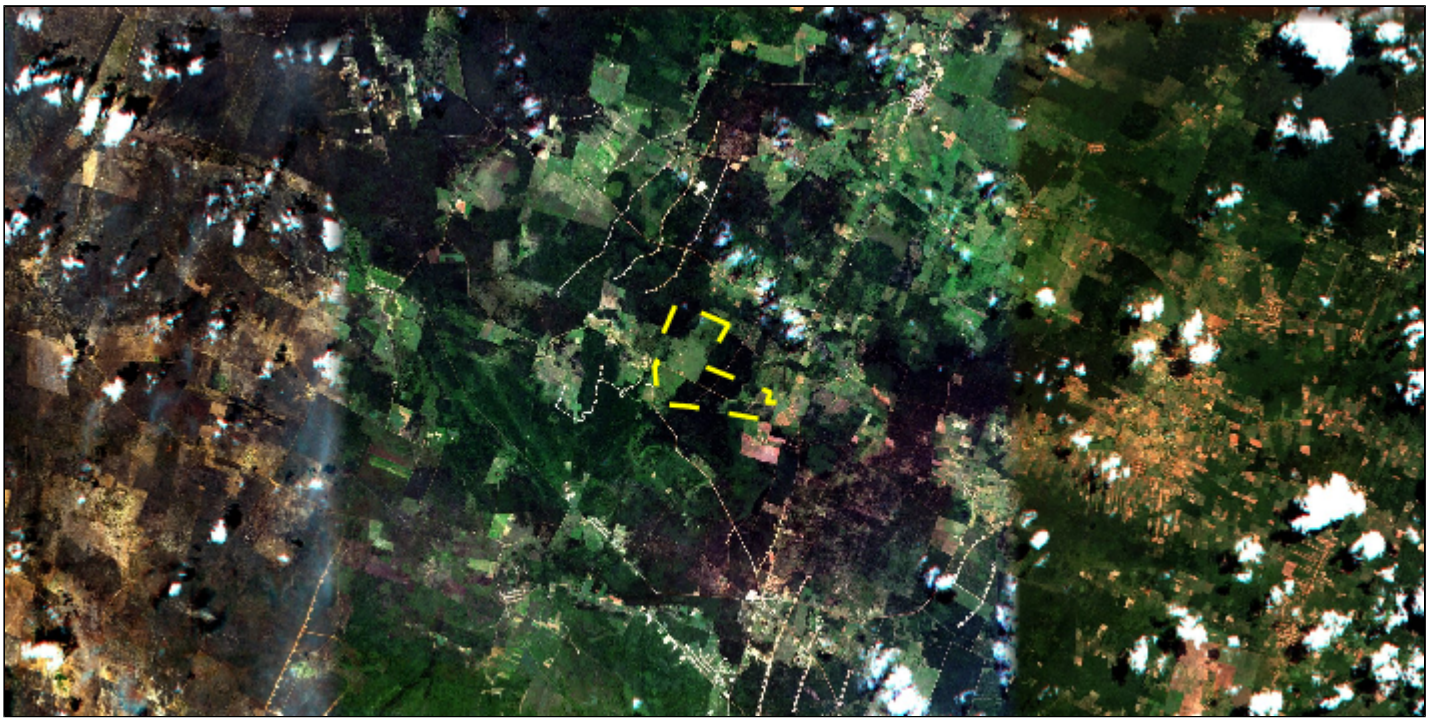
RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-65A9.E86C.6395.430D.8270.47AF.07C1.8657	Data de Cadastro: 18/11/2015 11:55:23

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Foi detectada uma diferença entre a área do imóvel rural declarada conforme documentação comprobatória de propriedade/posse/concessão [660.1102 hectares] e a área do imóvel rural identificada em representação gráfica [687,1166 hectares].

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO/POSSUIDOR

CPF: 307.702.384-91	Nome: Pedro Teixeira do Nascimento

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-65A9.E86C.6395.430D.8270.47AF.07C1.8657	Data de Cadastro: 18/11/2015 11:55:23

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	687,1166	Área Consolidada	0,0000
Área de Servidão Administrativa	0,0000	Remanescente de Vegetação Nativa	0,0000
Área Líquida do Imóvel	687,1166	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	0,0000
Área de Preservação Permanente	0,0000		
Área de Uso Restrito	0,0000		

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Ofício Único Extrajudicial de Parazinho - Comarca de João Câmara/RN
Bela. Samara Thalita Cabral Machado - **Tabeliã e Oficial Titular**
Endereço: Praça Senador João Câmara, 160, Centro, Parazinho/RN, CEP: 59.586-000
E-mail: oficiounicodeparazinho@hotmail.com – Telefone: 84 4042-0966

C E R T I D Ã O D E I N T E I R O T E O R

CERTIFICO que, revendo o Livro 02, **Matrícula Nº 097 – CNM 095166.2.0000097-74**, datado de 09/10/2015, encontrei o seguinte: **IMÓVEL -** Uma propriedade rural denominada "**FAZENDA BOA UNIÃO**", localizada no município de Parazinho-RN, com uma **área total de 660 hectares** e 1.102,00m², limitando-se ao Norte, com terras que são ou foram de Francisco de Assis Bento e Waldomiro da Fonseca e Cunha; ao Sul, com terras que são ou foram de Antônio Lourenço da Silva e outros; ao Leste, com terras que são ou foram de João Paiva, e ao Oeste, com terras que são ou foram de José Felix da Cunha.

PROPRIETÁRIO(S) – BENEDITO PINHEIRO DA SILVA e sua esposa MARIA DE LOURDES MOREIRA DA SILVA, brasileiros, casados, ele comerciante, ela do lar, portadores do CPF/MF em conjunto sob o nº 085.665.525-87.

REGISTRO ANTERIOR - Livro nº 02-"H" - Reg. Geral, às fls. 84, sob o nº R.1-1.617, em data de 26.06.1986. Transportado da Matrícula 1.617, do Livro 2-"H", Registro Geral de Imóveis do 1º Ofício de João Câmara em 09/10/2015.

A OFICIAL: (a), Samara Thalita Cabral Machado. A presente matrícula foi aberta neste CRI de Parazinho/RN com isenção de custas cartorárias, nos termos da decisão proferida pelo Corregedor Geral de Justiça, Desembargador Saraiva Sobrinho, em 16.09.2015, no PAV nº 11279/2015.

==========

R.1-097 – Em: 26.06.86 – Nos termos da Escritura Pública de Retificação e Unificação de áreas de quatro propriedades formando uma só, lavrada nas Notas deste 1º Cartório Judiciário, às fls. 137v a 138, do Livro nº 028, em data de 30 de maio de 1986, o imóvel de que trata a presente matrícula foi adquirido pelos proprietários acima qualificados, pelo preço de Cz$ 200.000,00 (duzentos mil cruzados). O referido é verdade, dou fé. Eu, (sem assinatura), Oficial do Registro Geral de Imóveis.

==========

R.2-097 – Em: 07.03.2006 – Nos termos da Escritura Pública de Compra e Venda, lavrada nas Notas deste 1º Ofício, às fls. 001 a 002, do Livro nº 042, em data de 29.09.2005, o imóvel de que trata a presente matrícula, foi adquirido pelo senhor **PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO**, brasileiro, casado, agricultor, residente e domiciliado na Fazenda Samambaia, no município de Poço Branco-RN, portador da cédula de identidade nº 87.092-SSP/RN e do CPF 307.702.384-91, através de compra feita ao senhor Benedito Pinheiro da Silva e sua esposa Maria de Lourdes Moreira da Silva, brasileiros, casados, comerciantes, residentes e domiciliados

nesta cidade, à rua Jerônimo Câmara, nº 43, o primeiro portador da cédula de identidade nº 170.953-SSP/RN e do CPF 085.665.424-87, a segunda portadora da cédula de identidade nº 493.533-SSP/RN e do CPF 406.374.094-34, pelo preço de R$ 100.000,00 (cem mil reais). O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Paulo Roberto Figueiredo de Sousa, Oficial do Registro Geral de imóveis.

==========

R.3-097 – Em: 24.08.2006 – Nos termos do Contrato por Instrumento Particular de Alienação de Combustível Derivados de Petróleo com Estipulação de Garantia Fiduciária nº 2006.05.0028, celebrado entre o Posto Santa Maria Ltda., CNPJ/MF nº 01.270.899/0001-25, a Satélite Distribuidora de Petróleo S.A., no valor de R$ 50.000,00 (cinqüenta mil reais), em data de 15.08.2006, o imóvel de que trata a presente matrícula, foi dado em Alienação Fiduciária à SATÉLITE DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO S.A. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de imóveis.

==========

R.4-097 – Em: 13.06.2008 – Nos termos do Contrato de Arrendamento, celebrado em data de 29.01.2008, entre o senhor PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO, proprietário acima qualificado, e a COMPANHIA VALENÇA INDUSTRIAL – CVI, com sede à Avenida Industrial Marita D'Almeida, s/n, Valença-BA, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 15.102.098/0001-65, representada por seu Diretor Presidente, senhor Mário Araújo Alencar Araripe, brasileiro, casado, engenheiro mecânico-aeronáutico, portador da cédula de identidade nº 96002244173-SSP/CE e inscrito no CPF/MF sob o nº 887.393.928-62, residente e domiciliado à Avenida Beira Mar, nº 4.000, Aptº 1900, Fortaleza-CE, o imóvel de que trata a presente matrícula, fica gravado em 2º grau com arrendamento à empresa acima qualificada, para implantação de um Parque para Geração de Energia Eólica, pelo prazo de 27 anos, ficando no entanto, a empresa arrendatária ciente de que o referido imóvel encontra-se alienado a empresa SATÉLITE DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO S/A, e que a referida empresa tem total preferência sobre o imóvel alienado, e que em caso de arrematação em hasta pública por parte de terceiros ou de adjudicação a empresa credora, estes não terão nenhuma obrigação com o cumprimento das cláusulas do citado contrato. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.5-097 - Em: 26.10.2009 – Nos termos do Aditivo ao Contrato de Arrendamento, celebrado entre o proprietário já qualificado no R.2-1.617, e a COMPANHIA VALENÇA INDUSTRIAL – CVI, datado de 10.07.2009, procede-se a esta averbação para constar que, o prazo de vigência

do referido contrato, passa a ser de trinta e sete (37) anos, ficando inalteradas as demais cláusulas do referido contrato. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.6-097 - Em: 14.12.2009 – Nos termos do Contrato de Cessão de Direitos, celebrado em data de 17.06.2009, em que aparece como Cedente a empresa COMPANHIA VALENÇA INDUSTRIAL – CVI, já qualificada no R.4-1.617, e como Cessionária a empresa RENASCENÇA I ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA., com sede em São Paulo-SP, à Avenida Paulista, nº 1842, Conjunto 225, 22º andar, sala 11, Torre Norte, Centro, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 10.797.903/0001-07, procede-se a esta averbação para constar que a empresa Cedente, cede e transfere à empresa Cessionária, de forma irrevogável e irretratável, todos os direitos e deveres referentes ao contrato de arrendamento constante do R.4-1.617 acima. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.7-097 - Em: 14.12.2009 – Nos termos do Contrato de Cessão de Direitos, celebrado em data de 17.06.2009, em que aparece como Cedente a empresa COMPANHIA VALENÇA INDUSTRIAL – CVI, já qualificada no R.4-1.617, e como Cessionária a empresa RENASCENÇA II ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA., com sede em São Paulo-SP, à Avenida Paulista, nº 1842, Conjunto 225, 22º andar, sala 12, Torre Norte, Centro, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 10.799.355/0001-46, procede-se a esta averbação para constar que a empresa Cedente, cede e transfere à empresa Cessionária, de forma irrevogável e irretratável, todos os direitos e deveres referentes ao contrato de arrendamento constante do R.4-1.617 acima. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.8-097 – Em: 14.12.2009– Nos termos do Contrato de Cessão de Direitos, celebrado em data de 17.06.2009, em que aparece como Cedente a empresa COMPANHIA VALENÇA INDUSTRIAL – CVI, já qualificada no R.4-1.617, e como Cessionária a empresa RENASCENÇA III ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA., com sede em São Paulo-SP, à Avenida Paulista, nº 1842, Conjunto 225, 22º andar, sala 13, Torre Norte, Centro, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 10.799.896/0001-35, procede-se a esta averbação para constar que a empresa Cedente, cede e transfere à empresa Cessionária, de forma irrevogável e irretratável, todos os direitos e deveres referentes ao contrato de arrendamento constante do R.4-1.617 acima. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.9-097 – Em: 05.11.2010– Nos termos da Autorização de Baixa de Alienação, expedida pela ALESAT COMBUSTÍVEIS S.A., sucessores por incorporação da SATÉLITE DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO S.A., datada de 14.09.2010, procede-se a esta averbação para dar **baixa** na Alienação constante do R.3-1.617. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.10-097 - Em: 21.03.2011 – Nos termos do Contrato de Subcessão não Onerosa de Direitos, celebrado em data de 14.01.2011, entre as empresas RENASCENÇA I ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA.; RENASCENÇA II ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA., e RENASCENÇA III ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA., acima qualificadas, como SUBCEDENTES, e as empresas ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.668/0001-60; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.445/0001-31; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA IV S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.899/0001-02, e ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.419/0001-03, todas com sede na Praça Rui Barbosa, nº 80 (parte), na cidade de Cataguases-MG, como SUBCESSIONÁRIAS, todos os direitos e deveres constantes dos Contratos de Cessões que se referem os Av.6-1.617, Av.7-1.617 e Av.8-1.617 acima, foram subcedidos de forma irrevogável e irretratável, às empresas SUBCESSIONÁRIAS acima qualificadas. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.11-097 – Em: 30.10.2013 – Nos termos do Termo de Responsabilidade para Preservação da Área de Reserva Legal, datado de 19.03.2013, procede-se a esta averbação para constar que, de acordo com a Legislação Vigente, que a floresta ou forma de vegetação existente no referido imóvel, com área de 132,02 hectares não inferior a 20% da área total do imóvel, fica **gravado** como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração, sem prévia autorização do IDEMA. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

R.12-097 - Em: Em: 11.08.2014 – Nos termos do Contrato Particular de Constituição de Servidão Administrativa para Passagem de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica, celebrado em data de 13.06.2013, entre os proprietários PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO e sua esposa MARIA DAS DORES CUNHA DO NASCIMENTO, brasileiros, casados entre si, o primeiro, agricultor, portador da cédula de identidade nº 87.092-SSP/RN e do CPF 307.702.384-91, a segunda do lar, portadora da cédula de identidade nº 342.509-SSP/RN e do CPF 221.820.634-04, e a empresa RENASCENÇA V ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A., com sede na Alameda Dr. Carlos de Carvalho, nº 555, Conj. 53/54, na cidade de Curitiba-PR, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 10.797.904/0001-43, com a anuência das empresas ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A.; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A.; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A.; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA IV S.A., e ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., acima já qualificadas, fica **instituída** em favor da empresa RENASCENÇA V ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A., a **Servidão Administrativa de Passagem de Linha de Transmissão,** em uma **área de 24.360,333m²** do imóvel de que trata a presente matrícula, para passagem da Linha de Transmissão 138 kV, conforme memorial descritivo constante no referido contrato. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

R.13-097 - Em: 27.10.2014 – Nos termos do Contrato de Constituição de Servidão, celebrado em data de 13.12.2013, entre os proprietários PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO e sua esposa MARIA DAS DORES CUNHA DO NASCIMENTO, acima qualificados, e a empresa ENERGISA GERAÇÃO-CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S/A, com sede à Praça Rui Barbosa, 80, Parte, Cataguases-MG, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87, fica **instituída** em favor da empresa ENERGISA GERAÇÃO-CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S/A, a **Servidão Administrativa de Passagem de Linha de Transmissão de 138kV**, em uma **área de 44.090,93m²** do imóvel de que trata a presente matrícula, para passagem da Linha de Transmissão denominada LT 138 SE Renascença/SE João Câmara III, conforme croqui e memorial descritivo constantes no referido contrato. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.14-097 - Em: 15.12.2014 – Nos termos do Contrato de Arrendamento que se refere o R.4-1.617, procede-se a esta averbação para constar que em caso dos arrendantes resolverem vender

o imóvel objeto do presente contrato e matrícula, a empresa arrendatária terá o direito a preferência de compra, sendo que na hipótese de alienação, constrição ou oneração por parte de terceiros, o arrendamento continuará a viger e deverá ser respeitado pelo eventual adquirente. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto.

==========

AV.15-097 - Em 24.10.2017 - Protocolo 204 (16.10.2016). AVERBAÇÃO DE CCIR - Nos termos do artigo 409, do Código de Normas da Corregedoria Geral de Justiça do Estado do Rio Grande do Norte, procedo a averbação do Certificado de Cadastro de Imóvel Rural - **CCIR nº 175.072.001.252-1.** O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emolumentos: R$ 83,11; FDJ: R$ 22,24; FRMP: R$ 3,26; FCRCPN: 8,31; TOTAL: R$ 116,92. Guia de Recolhimento do FDJ nº 7000002992920. Guia de Recolhimento do FRMP nº 00000013005512.

==========

AV.16-097 - Em 24.10.2017 - Protocolo 202 (16.10.2016) – AVERBAÇÃO – INSTRUMENTO PARTICULAR DE TRANSAÇÃO - Nos termos do Instrumento Particular de Transação, firmado em 19 de agosto de 2016, entre as empresas GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A., GERAÇÃO EÓLICA RENASCENÇA II S.A., GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA PARQUE RENASCENÇA III S.A., GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA COMPLEXO RENASCENÇA IV S.A., GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., todas já devidamente qualificada no Av.10-097, e os proprietários, PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO e MARIA DAS DORES CUNHA DO NASCIMENTO, ambos já devidamente qualificados no R.12-097 supra, procedo a presente averbação para constar que, com concordância mútua das partes foi **rescindido** o Contrato de Arrendamento constante do R.4-097. No referido instrumento particular fora firmada uma indenização aos transigentes proprietários no valor de R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais). Cópia do referido do referido Instrumento Particular de Transação fica arquivada em pasta própria nesta Serventia. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emolumentos: R$ 2.780,21; FDJ: R$ 722,27; FRMP: R$ 3,26; FCRCPN: 278,02; TOTAL: R$ 3.783,76. Guia de Recolhimento do FDJ nº 7000002992920. Guia de Recolhimento do FRMP nº 00000013005512.

==========

R.17-097 - Em 24.10.2017 - Protocolo 203 (16.10.2016) – INSTRUMENTO PARTICULAR DE CESSÃO DE USO E OUTRAS AVENÇAS – REGISTRO – VIGÊNCIA - Nos termos do

Contrato Particular de Cessão de Uso e Outras Avenças, datado de 19 de agosto de 2016, firmado entre PEDRO TEIXEIRA DO NASCIMENTO, agricultor, inscrito no CPF/MF sob o nº 307.702.384-91, casado com MARIA DAS DORES CUNHA DO NASCIMENTO, brasileira, do lar, inscrita no CPF/MF sob o nº 221.820.634-04, ambos residentes e domiciliados na Fazenda Samambaia, situada no Município de Poço Branco-RN, proprietários do imóvel constante da presente matrícula e no contrato designados como "CEDENTES", e as empresas GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A., anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87; GERAÇÃO EÓLICA RENASCENÇA II S.A., anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.668/0001-60; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA PARQUE RENASCENÇA III S.A., anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.445/0001-31; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA COMPLEXO RENASCENÇA IV S.A., anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENCA IV S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.899/0001-02; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.419/0001-03, todas com sede na Rua Padre Anchieta, nº 1.856, conjuntos 101 (parte), 201 (parte) e 301 (parte), Curitiba-PR, no contrato designadas "CESSIONÁRIAS", o imóvel constante da presente matrícula fica **cedido**, à Cessionária, em caráter irrevogável e irretratável, para ser nele exercida a atividade de produção e comercialização de energia elétrica de fonte eólica. DO OBJETO DO CONTRATO: O uso específico do imóvel consiste na construção, instalação, utilização, substituição, reinstalação, manutenção, controle, remoção e operação das usinas eólicas efetivamente instaladas no imóvel, constituída de aerogeradores, linhas de transmissão elétrica, linhas de comunicação aérea e subterrânea, de transformadores elétricos, telecomunicações, estradas, torres meteorológicas, equipamentos de medições eólicas, e demais equipamentos correlatos. As demais condições e/ou termos objeto do contrato encontram-se especificadas no referido instrumento; DA VIGÊNCIA: O contrato firmado terá vigência por 37 (trinta e sete) anos contados de 29 de janeiro de 2008. O contrato poderá ser renovado por períodos sucessivos de 22 (vinte e dois) anos, no entanto, a renovação se dará por meio de aditivo contratual, conforme declaração expressa das Cessionárias; DA REMUNERAÇÃO: A título de remuneração pelo uso do imóvel, as Cessionárias pagarão aos Cedentes o valor mensal correspondente a 0,85% (zero vírgula oitenta e cinco por cento) da receita bruta do Parque

Eólico, que, conforme declaração apresentada pela Cessionária, perfaz uma média mensal de R$ 20.145,14 (vinte mil cento e quarenta e cinco reais e catorze centavos); IV - As demais condições estão estabelecidas no instrumento que fica arquivado em pasta própria nesta Serventia. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emol: R$ 11.706,16; FDJ: R$ 3.043,60; FRMP: R$ 326,45; FCRCPN: R$ 1.170,62; Total: R$ 16.246,83. Guia de Recolhimento do FDJ nº 7000002992920. Guia de Recolhimento do FRMP nº 00000013005512.

==========

CERTIFICO que os atos constantes da presente certidão são os únicos assentamentos da matrícula a que se refere, do que forneço a presente certidão para que surta seus jurídicos e legais efeitos.

Eu, Oficial de Registro, subscrevo e assino em público e raso com sinal que uso. Em testemunho da verdade. Dou fé. VÁLIDA SOMENTE COM SELO DIGITAL DE FISCALIZAÇÃO. Nos termos do artigo 334, do Código de Normas Extrajudiciais deste Estado, a presente certidão tem validade de 30 (trinta) dias. Emol.: R$ 105,97; FDJ: R$ 0,00; FCRCPN: R$ 0,00; FRMP: R$ 0,00; FUNAF: R$ 0,00; ISS: R$ 0,00; Total: R$ 111,55.

Parazinho/RN, 30 de junho de 2025.

SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416

Assinado digitalmente por SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=21674173000165, OU=videoconferencia, CN=SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-07-30 11:54:11

SAMARA THALITA CABRAL MACHADO

- Oficial de Registro do Ofício Único Extrajudicial de Parazinho/RN –

Poder Judiciário do RN
Selo Digital de Fiscalização
Normal
RN202500951660001732DYS
Confira em: https://selodigital.tjrn.jus.br/

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-530E.ED3A.C05F.4B47.9954.09BA.6811.198C	Data de Cadastro: 19/10/2015 17:20:42

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Nome do Imóvel Rural: FAZENDA TRÊS IRMÃOS		
Município: Parazinho		UF: Rio Grande do Norte
Coordenadas Geográficas do Centroide do Imóvel Rural:	Latitude: 05°17'15,08" S	Longitude: 35°53'38,87" O
Área Total (ha) do Imóvel Rural: 118,0371		Módulos Fiscais: 2,3607
Código do Protocolo: RN-2408805-8565.B189.224F.4C58.8123.04B8.8041.C595		

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este documento garante o cumprimento do disposto nos § 2º do art. 14 e § 3º do art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e se constitui em instrumento suficiente para atender ao disposto no art. 78-A da referida lei;
2. O presente documento representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural-CAR e que está sujeito à validação pelo órgão competente;
3. As informações prestadas no CAR são de caráter declaratório;
4. Os documentos, especialmente os de caráter pessoal ou dominial, são de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural declarante, que ficarão sujeitos às penas previstas no art. 299, do Código Penal (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940) e no art. 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
5. O demonstrativo da situação das informações declaradas no CAR, relativas às áreas de Preservação Permanente, de uso restrito e de Reserva Legal poderá ser acompanhado no sítio eletrônico www.car.gov.br;
6. Esta inscrição do Imóvel Rural no CAR poderá ser suspensa ou cancelada, a qualquer tempo, em função do não atendimento de notificações de pendência ou inconsistências detectadas pelo órgão competente nos prazos concedidos ou por motivo de irregularidades constatadas;
7. Este documento não substitui qualquer licença ou autorização ambiental para exploração florestal ou supressão de vegetação, como também nãodispensa as autorizações necessárias ao exercício da atividade econômica no imóvel rural;
8. A inscrição do Imóvel Rural no CAR não será considerada título para fins de reconhecimento de direito de propriedade ou posse; e
9. O declarante assume plena responsabilidade ambiental sobre o Imóvel Rural declarado em seu nome, sem prejuízo de responsabilização por danos ambientais em área contígua, posteriormente comprovada como de sua propriedade ou posse.

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-530E.ED3A.C05F.4B47.9954.09BA.6811.198C	Data de Cadastro: 19/10/2015 17:20:42

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Foi detectada uma diferença entre a área do imóvel rural declarada conforme documentação comprobatória de propriedade/posse/concessão [118.35 hectares] e a área do imóvel rural identificada em representação gráfica [118,0371 hectares].

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO/POSSUIDOR

CPF: 056.401.564-49	Nome: João Batista Soares Cunha

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: RN-2408805-530E.ED3A.C05F.4B47.9954.09BA.6811.198C	Data de Cadastro: 19/10/2015 17:20:42

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	118,0371	Área Consolidada	6,8875
Área de Servidão Administrativa	1,6307	Remanescente de Vegetação Nativa	108,9216
Área Líquida do Imóvel	116,4058	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	23,3390
Área de Preservação Permanente	0,0000		
Área de Uso Restrito	0,0000		

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
Ofício Único Extrajudicial de Parazinho - Comarca de João Câmara/RN
Bela. Samara Thalita Cabral Machado - **Tabeliã e Oficial Titular**
Endereço: Praça Senador João Câmara, 160, Centro, Parazinho/RN, CEP: 59.586-000
E-mail: oficiounicodeparazinho@hotmail.com – Telefone: 84 4042-0966

C E R T I D Ã O D E I N T E I R O T E O R

CERTIFICO que, revendo o Livro 02, **Matrícula Nº 258 – CNM 095166.2.0000258-76**, datado de 26/09/2016, encontrei o seguinte: **IMÓVEL –** Um terreno situado no lugar denominado "**Três Irmãos**", no município de Parazinho-RN, com uma **área total de 118,3568 hectares**, com o perímetro de 9.210,30m, iniciando-se a descrição deste perímetro no vértice: código: AJK-M-2969, longitude de -35°54'30,191", latitude de -5°16'43,504", altitude de 133,92m, código: AJK-M-2968, com azimute de 114°33' e distância de 214,92m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Confrontante Desconhecido; vértice: código: AJK-M-2967, com azimute de 115°01' e distância de 1.274,76m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Assentamento 1º de Junho; vértice: código: AJK-M-2967, longitude de -35°53'46,331", latitude de -5°17'03,967", altitude de 134,86m, código: AJK-M-2966, com azimute de 218°07' e distância de 198,62m, confrontando-se com CNS: 09.379-0 | Mat. 1297 | Posse do Espólio de Severno Chagas de Lima – Faz.; vértice: código: AJK-M-2966, longitude de -35°53'50,313", latitude de -5°17'09,053", altitude de 136,72m, código: AJK-M-2963, com azimute de 125°41' e distância de 687,06m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Posse do Espólio de Severino Chagas de Lima – Faz.; vértice: código: AJK-M-2963, longitude de -35°53'32,193", latitude de -5°17'22,104", altitude de 146,27m, código: AJK-M-2965, com azimute de 28°56' e distância de 318,16m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Posse do Espólio de Severino Chagas de Lima – Faz.; vértice: código: AJK-M-2965, longitude de -35°53'27,194", latitude de -5°17'13,039", altitude de 142,09m, código: AJK-M-2961, com azimute de 115°13' e distância de 678,25m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Assentamento 1º de Junho; vértice: código: AJK-M-2961, longitude de -35°53'07,267", latitude de -5°17'22,448", altitude de 153,33m, código: AJK-M-2960, com azimute de 115º42' e distância de 159,54m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 3512 | Cícero Victor Rodrigues – Fazenda São Lourenço; vértice: código: AJK-M-2960, longitude de -35°53'02,598", latitude de -5°17'24,701", altitude de 154,42m, código: AJK-M-2959, com azimute de 130°35' e distância de 714,62m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 3512 | Cícero Victor Rodrigues – Fazenda São Lourenço; vértice: código: AJK-M-2959, longitude de -35°52'44,976", latitude de -5°17'39,839", altitude de 154,64m, código: AJK-M-2957, com azimute de 144°10' e distância de 501,82m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 3446 | Sônia Mendes – Fazenda Limão; vértice: código: AJK-M-2957, longitude de -35°52'35,436", latitude de -5°17'53,083", altitude de 147,91m, código: AJK-M-2964, com azimute de 297°45' e distância de 1.989,04m, confrontando-se com CNS: 09.379-0 | Mat. 466 | João Batista Soares Cunha – Fazenda Estrela

do Mar; vértice: código: AJK-M-2964, longitude de -35°53'32,598", latitude de -5°17'22,925", altitude de 146,56m, código: AJK-M-2971, com azimute de 293°37' e distância de 1.729,47m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1617 | Pedro Teixeira do Nascimento – Fazenda Boa União; vértice: código: AJK-M-2971, longitude de -35°54'24,059", latitude de -5°17'00,368", altitude de 139,14m, código: AJK-M-2970, com azimute de 298°09' e distância de 374,65, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1551 | José Felix da Cunha – Fazenda 3 Irmãos; vértice: código: AJK-M-2970, longitude de -35°54'34,786", latitude de -5°16'54,613", altitude de 134,52m, código: AJK-M-2969, com azimute de 22°31' e distância de 369,41m, confrontando-se com CNS: 09.379-9 | Mat. 1297 | Confrontante Desconhecido. Certificação do INCRA: 93993845-d725-4ebb-a298-b3e293a75f4a, datada de 02.04.2015. Memorial Descritivo gerado automaticamente pelo SIGEF, com base nas informações transmitidas pelo Responsável Técnico, Sr. Denildo de Oliveira Moreno (Engenheiro Agrimensor) – CREA: 28663/D/BA, Código Credenciado: AJK. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, tendo como o Datum o SIRGAS2000.

CCIR nº: 175.072.003.689-7

PROPRIETÁRIO(S) – JOÃO BATISTA SOARES CUNHA, brasileiro, divorciado, médico, residente e domiciliado à Rua Professor Etelvino Cunha, 2955, Capim Macio, na cidade de Natal-RN, portador da cédula de identidade nº 91.034-ITEP/RN, inscrito no CPF/MF sob o nº 056.401.564-49.

REGISTRO ANTERIOR - Livro 02, Registro Geral de Imóveis, sob a Matrícula 086 (antiga Matrícula 1.297 do 1º Ofício de João Câmara-RN), deste Ofício Único Extrajudicial de Parazinho, Estado do Rio Grande do Norte.

A OFICIAL: Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial de Registro de Imóveis. Emolumentos: R$ 66,73; FDJ: R$ 17,56; FRMP: R$ 3,04; FCRCPN: 6,67; TOTAL: R$ 94,00. Guia de Recolhimento de FDJ nº 7000002631480. Guia de Recolhimento do FRMP nº 0000001079256.

==========

AV.1-258 – Em 26.09.2016 – Protocolo 153 (20.09.2016). AVERBAÇÃO DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART. Nos Termos do artigo 838 e seguintes do Código de Normas de Serviços de Registros e de Notas do Estado do Rio Grande do Norte, procedo a presente abertura de matrícula com averbação da ART nº BA 2015.029.559, referente a planta e do memorial descritivo datado de 02.03.2015, assinado pelo Sr. Denildo de Oliveira Moreno, Engenheiro Agrimensor – CREA: 28663/D/BA, que fica devidamente arquivada em pasta própria nesta Serventia. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral

Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emolumentos: R$ 83,11; FDJ: R$ 22,24; FRMP: R$ 3,04; FCRCPN: 8,31; TOTAL: R$ 116,70. Guia de Recolhimento de FDJ nº 7000002631480. Guia de Recolhimento do FRMP nº 0000001079256.

==========

AV.2-258 - Em 22.09.2016 - Protocolo 153 (20.09.2016). AVERBAÇÃO DE CCIR. Nos termos do artigo 841, do Código de Normas de Serviços de Registros e de Notas do Estado do Rio Grande do Norte, procedo a averbação do Certificado de Cadastro de Imóvel Rural - **CCIR nº 175.072.003.689-7**. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emolumentos: R$ 83,11; FDJ: R$ 22,24; FRMP: R$ 3,04; FCRCPN: 8,31; TOTAL: R$ 116,70. Guia de Recolhimento de FDJ nº 7000002631480. Guia de Recolhimento do FRMP nº 0000001079256.

==========

AV.3-258 - Em 22.09.2016 - Protocolo nº 153 (20.09.2016). AVERBAÇÃO REMISSIVA DE ÔNUS. Procedo, de ofício, a presente averbação informativa/remissiva de ônus constante na Matrícula 086, do Registro Geral de Imóveis de Parazinho-RN, que grava o imóvel objeto desta matrícula e que ora transcrevo: "*AV.19-086 – Em: 16.03.2015 – Nos termos do Instrumento Particular de Cessão de Uso e Outras Avenças, celebrado em data de 02.02.2015, entre o proprietário, como Cedente, e as empresas ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.668/0001-60; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.445/0001-31; ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA IV S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.899/0001-02, e ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.419/0001-03, todas com sede na Praça Rui Barbosa, nº 80 (parte), na cidade de Cataguases-MG, e com filial na Fazenda Estrela do Mar, s/n, as margens da Rodovia Estadual RN 120, no município de Parazinho-RN, como Cessionárias, o proprietário do imóvel de que trata a presente matrícula, CEDE às Cessionárias acima, de forma irrevogável e irretratável, o uso específico do referido imóvel, com o objetivo de ser nele exercida a atividade de produção e comercialização de energia elétrica de fonte eólica, pelo prazo de trinta e sete (37) anos, que iniciou em data 24 de março de 2008, conforme Contrato de Arrendamento acima rescindido. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a) Ivan Evaristo da Silva, Oficial do Registro Geral de Imóveis Substituto*.". Ato isento de custas cartorárias. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial de Registro de Imóveis.

==========

R.4-258 – Em 06.02.2018 – Prenotação nº 237 (05.02.2018) – INTEGRALIZAÇÃO DE CAPITAL SOCIAL – Nos termos do Ato Constitutivo da Empresa Individual de Responsabilidade Limitada – EIRELI, o proprietário, o Sr. João Batista Soares Cunha, já devidamente qualificado acima, constituiu uma empresa do tipo jurídico Empresa Individual de Responsabilidade Limitada – Eireli que girará sob a firma social **JOÃO BATISTA SOARES CUNHA – EIRELI**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 27.897.456/0001-52, com sede na Fazenda Ubaia, RN 064, S/N, próximo ao povoado de Santa Luzia, Zona Rural, Touros-RN, CEP: 59.584-973, e integralizou o capital social da referida empresa com o imóvel constante da presente Matrícula no valor de R$ 48.577,75 (quarenta e oito mil, quinhentos e setenta e sete reais e setenta e cinco centavos). Os documentos apresentados, inclusive a autorização de isenção do ITIV emitida pela Fazenda Pública Municipal, encontram-se arquivos em pasta própria. A empresa fica ciente de que deverá respeitar todos os termos e condições do Instrumento Particular de Cessão de Uso e Outras Avenças firmado em 02.02.2015 e devidamente averbado em 16.03.2015 na Matrícula do imóvel, conforme faz constar na averbação remissiva sob a ordem Av.3-258**.** EMITIDA A DOI. **NIRF nº 2.169.673-0**. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro Geral de Imóveis. Emolumentos: R$ 328,94; FDJ: R$ 85,45; FRMP: R$ 47,45; FCRCPN: 32,89; ISS: R$ 16,45; TOTAL: R$ 511,18. Guia de Recolhimento do FDJ nº 7000003085817. Guia de Recolhimento do FRMP nº 0000001367067.

==========

AV.5-258 – Em: 24.09.2018 – Protocolo 281 (24.09.2018) – Nos termos do Primeiro Aditivo ao Instrumento Particular de Cessão de Uso e Outras Avenças, firmado em 06 de Abril de 2017, entre a GERAÇÃO CENTRAL ÉOLICA RENASCENÇA I S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87, anteriormente denominada ENERGIA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASNCE I S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.668/0001-60, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA PARQUE RENASCENÇA III S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.445/0001-31, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA COMPLEXO RENASCENÇA IV S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.899/0001-02, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA IV S.A., e GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.419/0001-03, anteriormente denominada

ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., todas com sede à Rua Padre Anchieta, nº 1.856, conjuntos 101 (parte), 201 (parte) e 301 (parte), Curitiba-PR, procede-se esta averbação para constar que as partes de comum acordo, resolvem aditar o Instrumento Particular de Cessão de uso e Outras Avenças mencionado sob a ordem Av.3-258, para substituir os atuais CEDENTES à pessoa jurídica de JOÃO BATISTA SOARES CUNHA EIRELI – ME, devidamente qualificada no R.4-258, e, em razão dessa alteração, resolvem, igualmente, aditar a Cláusula Quarta e respectivos parágrafos do referido Instrumento para alterar os dados bancários para depósito dos valores anteriormente pactuados. As partes ratificaram os demais termos do referido instrumento particular. A íntegra das condições e nova redação estão dispostas no referido instrumento que segue arquivado em pasta própria nesta Serventia Imobiliária. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro de Imóveis de Parazinho-RN. Emol.: R$ 100,60; FDJ: 26,92; FRMP: R$ 3,33; FCRCPN: R$ 10,06; FUNAF: R$ 0,82; ISS: R$ 5,03; Total: R$ 146,76. Guia de Recolhimento do FDJ nº 7000003299729. Guia de Recolhimento do FRMP nº 00000001498393.

==========

AV.6-258 – Em: 07.02.2024 – Protocolo 685 (02.02.2024) – Nos termos do Segundo Termo Aditivo ao Instrumento Particular de Cessão de Uso e Outras Avenças, datado de 03/10/2023, entre a GERAÇÃO CENTRAL ÉOLICA RENASCENÇA I S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.777/0001-87, anteriormente denominada ENERGIA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA I S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.831.668/0001-60, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA II S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA PARQUE RENASCENÇA III S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.445/0001-31, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA III S.A.; GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA COMPLEXO RENASCENÇA IV S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.899/0001-02, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA RENASCENÇA IV S.A., e GERAÇÃO CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 12.833.419/0001-03, anteriormente denominada ENERGISA GERAÇÃO – CENTRAL EÓLICA VENTOS DE SÃO MIGUEL S.A., todas com sede na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Almirante Júlio de Sá Bierrenbach, 200, Edificio Pacific Tower, bloco 02, 2º e 4º andares, salas 201 a 204 e 401 a 404, Jacarepaguá, CEP 22.775-028, e a proprietária, JOÃO BATISTA SOARES CUNHA – EIRELI, devidamente qualificada acima, procede-se esta averbação para constar que as partes de comum

acordo, resolvem aditar o Instrumento Particular de Cessão de uso e Outras Avenças mencionado sob a ordem Av.3-258, para aditar a redação cláusula quarta do contrato que trata da remuneração e pactuaram uma parcela adicional no período compreendido entre fevereiro de 2023 à novembro de 2023, além do pagamento de diferença de ajuste do IGPM referente ao mês de Dezembro de 2022. As partes apresentaram uma declaração informando que o valor a ser considerado para cobrança é o da parcela adicional de R$ 34.862,20 (trinta e quatro mil oitocentos e sessenta e dois reais e vinte centavos). As partes ratificaram os demais termos do referido instrumento particular. A íntegra das condições e nova redação estão dispostas no referido instrumento que segue arquivado em pasta própria nesta Serventia Imobiliária. O referido é verdade, dou fé. Eu, (a), Samara Thalita Cabral Machado, Oficial do Registro de Imóveis de Parazinho-RN. Emol.: R$ 140,98; FDJ: 41,54; FRMP: R$ 5,92; FCRCPN: R$ 13,85; FUNAF: R$ 0,82; ISS: R$ 7,05; Total: R$ 210,16. Guia de Recolhimento do FRMP nº 00000002614434. Selo digital RN202400951660000299LLZ.

==========

CERTIFICO que os atos constantes da presente certidão são os únicos assentamentos da matrícula a que se refere, do que forneço a presente certidão para que surta seus jurídicos e legais efeitos.

Eu, Oficial de Registro, subscrevo e assino em público e raso com sinal que uso. Em testemunho da verdade. Dou fé. VÁLIDA SOMENTE COM SELO DIGITAL DE FISCALIZAÇÃO. Nos termos do artigo 334, do Código de Normas Extrajudiciais deste Estado, a presente certidão tem validade de 30 (trinta) dias. Emol.: R$ 105,97; FDJ: R$ 0,00; FCRCPN: R$ 0,00; FRMP: R$ 0,00; FUNAF: R$ 0,00; ISS: R$ 0,00; Total: R$ 111,55.

Parazinho/RN, 30 de julho de 2025.

SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416

Assinado digitalmente por SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=21674173000165, OU=videoconferencia, CN=SAMARA THALITA CABRAL MACHADO:06528831416
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-07-30 11:57:57

SAMARA THALITA CABRAL MACHADO

- Oficial de Registro do Ofício Único Extrajudicial de Parazinho/RN –

Poder Judiciário do RN
Selo Digital de Fiscalização
Normal
RN202500951660001734TOV
Confira em: https://selodigital.tjrn.jus.br/

ANEXO III

PROJETO BÁSICO

COMPLEXO FOTOVOLTAICO RENASCENÇA

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO

00	21/03/2025	EMISSÃO INICIAL	RL	FT	MB
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.

EMPRESA RESPONSÁVEL:

elera RENOVÁVEIS

EMPREENDIMENTO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO RENASCENÇA

ETAPA:

PROJETO BÁSICO

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO – CFV RENASCENÇA

ELAB.:	VERIF.:	APROV.:	R. TEC.:	CREA Nº
R LYRIO	TOLEDO	BERTOL		

CÓDIGO DOS ELABORADORES	Data	Folha:	de
	21/03/2025	1	38

Código Cliente	Código	REVISÃO:
-	**8080-02-03-GE-MD-0001**	**00**

SUMÁRIO

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO 6

1.1. Localização e Acessos 7

1.2. Recurso Solar e Condições Climáticas 8

1.3. Caracterização Geral do Terreno da UFV 9

2. CONCEPÇÃO TÉCNICA DA UFV 9

2.1 CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES GERADORAS 10

2.1.1. Módulos Fotovoltaicos 10

2.1.2. Inversores 10

2.1.3. Tranformadores 11

2.1.4. Centro de transformação 11

2.1.5. Tracker - seguidor de eixo único N-S 12

2.1.6. Eletrocentro 12

2.1.7. Configuração dos Arranjos 14

2.2. DESCRIÇÃO DOS DEMAIS COMPONENTES 15

2.2.1. Caixa de Junção e Proteção CC (String Box) 15

2.2.2. Circuitos e Condutores elétricos 15

2.2.3. Conectores 16

2.2.4. Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas 16

2.2.5. Rede aérea de Média Tensão 16

2.2.6. Estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos 16

2.2.6.1. Dimensões do Tracker 17

2.2.6.2. Fundações 17

2.2.7. Serviços auxiliares 18

2.2.8. Sistema de Supervisão e Controle 18
3. OBRA CIVIL 19
3.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA 19
3.1.1. Bota-Fora 20
3.2. ACESSOS INTERNOS 21
3.3. CERCAS E PORTÃO DE ACESSO 21
3.4. VALAS E CAIXA DE PASSAGEM 22
3.5. ETAPAS CONSTRUTIVAS 24
3.5.1. Instalações Preliminares 25
3.5.2. Obra civil 26
3.5.3. Montagem Mecânica 27
3.5.4. Montagem Elétrica 28
3.5.5. Comissionamento 29
3.5.6. Gestão de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho 30
3.5.7. Consumo de água nas atividades de construção 30
3.5.7.1. Água não potável 30
3.5.7.2. Água potável - canteiro 30
3.6. HISTOGRAMAS DE MÃO DE OBRA e EQUIPAMENTOS 31
3.7. ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 32
3.7.1. Monitoramento do Sistema 32
3.7.2. Limpeza dos Módulos 32
3.7.3. Manutenção Preventiva 34
3.7.4. Manutenção Corretiva 35

3.8. INDICES DE INDISPONIBILIDADE (TEIF e IP)..... 36

3.8.1. TEIF (Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada) 36

3.8.2. IP (Indisponibilidade Programa) 37

4. REFERÊNCIAS 38

Índice de Tabelas e Figuras

Tabela 1 - Dados ambientais do local (temperatura e irradiação). 8
Tabela 2 - Dados gerais dos equipamentos e potência do sistema 10
Tabela 3 - Características dos módulos fotovoltaicos 11
Tabela 4 – Características gerais dos inversores 12
Tabela 5 - Características técnicas do Skid 13
Tabela 6 - Configuração dos arranjos das unidades geradoras (inversores) 14
Tabela 7 – Tensões de operação do arranjo CC. 14
Tabela 8 – Características gerais dos Trackers 17
Tabela 9 - Etapas da execução da obra 24
Tabela 10 - Consumo diário de água por tipo de atividade 30
Tabela 11 – Consumo de água para atividade de limpeza dos módulos FV. 34
Tabela 12 – Ações preventivas e cronograma sugerido 35

Figura 1 – Layout do Complexo Fotovoltaico Renascença 7
Figura 2 – Localização e indicação de acesso 8
Figura 3 – Cerca do Complexo Fotovoltaico. 21
Figura 4 – Corte Vala Tipo 22

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

Hoje, nos países desenvolvidos, a geração solar fotovoltaica é a modalidade que apresenta a maior taxa de crescimento entre todas as tecnologias de geração de eletricidade. De 2000 a 2016 a potência instalada mundial foi multiplicada por mais de 200 vezes, crescendo a uma taxa média de mais de 40% ao ano. A tecnologia fotovoltaica sustenta, depois de hidrelétricas e energia eólica, a terceira mais importante fonte de energia renovável em termos de capacidade instalada a nível mundial. O incremento contínuo de restrições ambientais de outras fontes é um fator que contribuirá para o estabelecimento da energia solar fotovoltaica como fonte de eletricidade, a qual já se posiciona como a grande alternativa do setor elétrico brasileiro.

Neste cenário, os projetos de centrais fotovoltaicas assumem papéis de destaque no panorama energético nacional, em especial porque estão geralmente associados a impactos socioambientais menos significativos. O Empreendimento em questão é posicionado em uma região de grande incidência solar. A proximidade do local de subestações de conexão e bons acessos potencializa a atratividade econômica e ambiental do projeto.

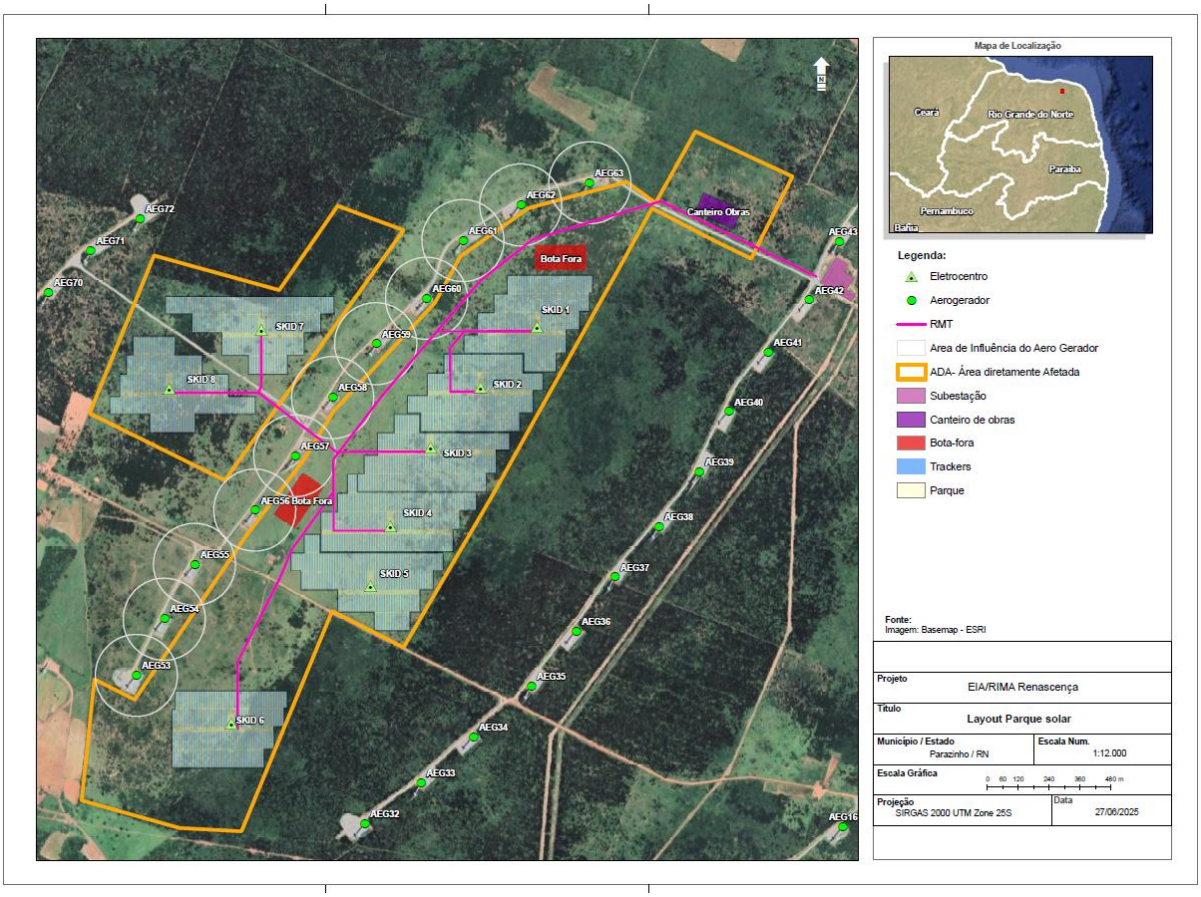
Este documento apresenta a descrição técnica do Complexo Fotovoltaico Renascença localizado no Município de Parazinho – Natal, com potência instalada total de 66MWp. Este número é reflexo da soma da potência unitária dos módulos fotovoltaicos das usinas. Por outro lado, a energia elétrica é entregue aos consumidores em corrente alternada (CA), sendo necessária a conversão da corrente gerada pelos módulos, de corrente contínua (CC) para CA, o que resulta em 60 MW no total.

Neste documento serão apresentadas a solução técnica e a descrição dos principais equipamentos considerados como módulos fotovoltaicos, inversores, dispositivos de proteção, bem como a solução de estrutura metálica de suporte e trabalhos de obra civil.

1.1. Localização e Acessos

O Complexo Fotovoltaico será construído no município de Parazinho no estado do Rio Grande do Norte, localizado nas seguintes coordenadas Latitude 9415242.45 m S e Longitude 179612.54 m E, no sistema de coordenadas UTM – SIRGAS2000 – Zona 25M. O município está localizado a aproximadamente 106,9 km da capital Natal - RN. A principal via de acesso ao município é a BR-406 e RN-120. Na Figura 1, os polígonos representam o layout do Complexo Fotovoltaico Renascença. A área destinada para a construção das UFV é de 135 hectares.

Figura 1 – Layout do Complexo Fotovoltaico Renascença.



Partindo de Natal, a principal rota de acesso à área do empreendimento é feita pelas BR-101 e BR-406, na qual se segue por, aproximadamente, 79,1 km até a Cidade de João Câmara. Depois se prossegue pela BR- 406 por mais 3,1 km até a entrada da RN-120, tomando-se esta rodovia estadual por cerca de 24,7 km até a entrada da área de implantação do empreendimento. A Figura 2.1 apresenta o acesso à área do empreendimento.

Na Figura 2, é possível visualizar o traçado entre BR-406 e a entrada do complexo através da a RN-120



Figura 2 – Localização e indicação de acesso.

1.2. Recurso Solar e Condições Climáticas

Para a adequada análise do desempenho do sistema de geração solar foi realizado o estudo da incidência solar na localidade, extraídos do banco de dados do Software PVSyst - Meteonorm 7.2, Sat=100%. Na Tabela 1 são apresentados os valores de irradiação e de temperatura.

Tabela 1 - valores de irradiação e de temperatura.

	Temperatura (°C)	Irradiação Global Horizontal (kWh/m²)	Irradiação Difusa (kWh/m²)
Janeiro	23,7	194,5	90,4
Fevereiro	23,5	190,4	66,8
Março	23,4	184,6	70,3
Abril	22,8	166,6	54,4
Maio	21,6	155,9	49,4
Junho	20	152,3	29
Julho	20	158,8	40,4
Agosto	21,5	190,8	36
Setembro	22,9	189,3	54
Outubro	24,1	192,5	75,3
Novembro	22,9	159,7	78,5
Dezembro	23,3	177,8	95,7
Total/média	**22,47**	**176,1**	**61,7**

1.3. Caracterização Geral do Terreno da UFV

O site apresenta as seguintes características gerais:

- Topografia: Por se tratar de um terreno de grandes proporções, a área apresenta pontos com 98% da área da usina solar com declividade entre 0% a 5%, como elevações, e também áreas com baixa declividade e adequadas para locação adequada dos blocos de geração.

- Parte da área de intervenção não é antropizada sendo utilizada para agricultura. O restante da área é formado por vegetação característica de cerrado.

- Terraplanagem: Além da supressão vegetal, dado os pontos de acentuada declividade, serão necessários serviços de movimentação de terra para regularização do terreno para instalação das estruturas de suporte e construção dos acessos viários.

2. CONCEPÇÃO TÉCNICA DA UFV

A As unidades geradoras serão divididas por grupos, distribuídas da seguinte forma: UFV Renascença 1 e UFV Renascença 2. As características técnicas das unidades geradoras estão disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados gerais dos equipamentos e potência do sistema

Arranjo Fotovoltaico	
Módulo Fotovoltaico	Longi LR8-66HGD-61
Número de Módulos por Série	30
Número de Séries em Paralelo	21
Número de Módulos por Arranjo	630
Potência CC do arranjo	387,45 kWp
Tipo de Estrutura Suporte	Seguidor de 1 eixo orientado N-S
Inclinação das Fileiras	±60°

2.1 CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES GERADORAS

2.1.1. Módulos Fotovoltaicos

O Projeto do Complexo Fotovoltaico Renascença contempla a instalação de 120.000 módulos solares constituídos por silício mono cristalino bifaciais, do fabricante LONGI, modelo LR8-66HGD-615W, com potência nominal 615 Wp. Por sua vez, o módulo solar apresenta modelo similar ao apresentado na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Características dos módulos fotovoltaicos

Fabricante	LONGI
Modelo	LR8-66HGD
Potência_STC	615
Voc_STC	48,58
Isc_STC	16,00
Vmp	40,71
Imp	15,11
N° Cells	132
NOCT	45
% Cv,t	-0,23%
% Eff	22,80%
Dimensions	2382x1134x30

2.1.2. Inversores

O inversor é o equipamento eletrônico que converte a energia gerada pelos módulos em corrente contínua (CC), para corrente alternada (CA). A topologia adotada foi de inversores centrais. A seguir na Tabela 4 estão as principais informações sobre o equipamento. Em complemento a este documento encontram-se demais informações contidas nas especificações técnicas dos inversores.

Tabela 4 – Características gerais dos inversores

Descrição	TBEA-TS360KTL-HV-C1
Fabricante	TBEA
Modelo	TS360KTL-HV-C1
Potência Max	363
Max Voc	1.500
Eficiência	99,02%
MPPT	6
Inputs	24
Tensão	800

2.1.3. Trasnformador

O transformador aumenta a voltagem de saída do inversor AC de modo a atingir uma maior eficiência de transmissão nas linhas elétricas do projeto Fotovoltaico. Um exemplo de um transformador é apresentado na Figura 3.

Figura 3: Exemplo do transformador.



2.1.4. Centro de transformação

O centro de transformação exterior é uma plataforma ao ar livre onde a energia do campo solar é elevada para um maior nível de tensão com o propósito de facilitar a evacuação de energia gerada.
Os inversores e os transformadores serão colocados dentro do centro de transformação. Um exemplo de um centro transformação Interior é apresentada na Figura 4.

Figura 4: Exemplo de um centro de transformação Interior.



2.1.5. Tracker - seguidor de eixo único N-S

O tracker ou seguidor de eixo único é um componente utilizado para melhor aproveitamento da luz do sol ao orientar os módulos em direção que maximize a energia incidente. O modelo de tracker escolhido é o H250 da Array Techinc.
Os trackers são desenhados de modo a minimizar o ângulo de incidência dos raios solares e o plano da matriz de painéis fotovoltaicos. O Sistema de seguimento solar consiste num sistema eletrônico capaz de seguir o sol ao longo do dia.

2.1.6. Eletrocentro

As UFVs terão 8 eletrocentros de transformação de até 9.000 kw, cada eletrocentro contém um painel de Média Tensão (MT) com os equipamentos necessários para manobra e proteção. Os painéis possuem dimensões reduzidas e baixo peso, facilitando o manuseio e tornando a instalação rápida e fácil.
Um dispositivo de detecção de tensão detecta a presença ou ausência de tensão nas três fases da RMT de 34,5 kV. Cada Subestação Unitária do ramal média tensão possui dois painéis de linha (1 x saída com disjuntor/seccionador em carga e 1 x entrada com disjuntor / seccionador em carga) e um painel de transformador com interruptor-fusível de saída.
Para a conexão de uma série de módulos fotovoltaicos à caixa de junção de séries, utiliza-se um cabo especial, com isolamento duplo, unipolar e resistente aos raios ultravioletas (UV) e às intempéries. Este tipo de cabo resiste às temperaturas entre -5°C a 120°C, conforme especificações da norma UL47032 e requisitos do TÜV 2 Pfg 1169/08.20073. A seção transversal é de 6 mm², conforme a queda de tensão e as perdas ôhmicas projetadas.
Estes cabos serão encaminhados pelas estruturas dos trackers sendo devidamente fixadas sob as mesmas.
Todas as conexões elétricas entre os módulos e a caixa de junção serão feitas por conectores do tipo Multicontact MC4 ou conector de módulos similar de outro fabricante, com encaixe e trava e de Classe IP 67. Os conectores utilizados são sempre do mesmo modelo e fabricante.

2.1.7. Configuração dos Arranjos

A configuração módulo/inversor ou dos arranjos é resultado do estudo que concilia os padrões elétricos dos módulos e as características de operação do inversor, definindo a solução do sistema em corrente contínua. A usina possui 30 módulos em série, 21 deéries em paralelo e 630 módulos por arranjo, resultando no uso de 120.000 módulos. O número de módulos em série é definido de acordo com tensão de funcionamento do inversor.

O CFV Renascença se conectará na subestação coletora/elevadora do Complexo Eólico Renascença de 34,5/138 kV. As coordenadas UTM da subestação são: 180.084,74 m Em de Longitude Leste e 9.414.281,82 m de Latitude Sul, zona 25 M, Datum Sirgas 2000.

Será implantado um novo Bay de conexão no setor de 34,5 kV da subestação existente, utilizando o transformador elevador existente, instalado no pátio da subestação. Este transformador possuirá grupo de ligação delta no lado 138 kV e estrela com neutro aterrado no lado 34,5 kV, com TC de terra no lado em estrela.

No pátio da subestação coletora/elevadora, no setor de 34,5 haverá implementação de novos barramentos, disjuntores, chaves seccionadoras, TCs, TPs, isoladores e para-raios. Os circuitos de média tensão provenientes do CFV chegam de modo aéreo e se conectam no barramento aéreo da SE (não há cubículos de média tensão).
A casa de comando existente da subestação coletora/elevadora abrigará também todos os painéis de comando, supervisão e controle, proteção e medição de faturamento

2.2. DESCRIÇÃO DOS DEMAIS COMPONENTES

A seguir estão descritos os principais critérios e características técnicas dos equipamentos e materiais aplicados no projeto.

2.2.1. Caixa de Junção e Proteção CC (String Box)

O sistema fotovoltaico possuirá quadros de proteção e paralelização no lado de corrente contínua. Cada quadro possuirá fusíveis, dispositivos de proteção contra surtos e chave de seccionamento. São previstas caixas com 18 entradas. Não é prevista a aquisição de dados referentes a esta caixa.

2.2.2. Circuitos e Condutores elétricos

De maneira geral as conexões começam na ligação em série entre os módulos fotovoltaicos, formam-se assim as strings (ou séries de módulos) formando um circuito direcionado as string boxes (caixas de junção CC) e então o circuito é encaminhado aos inversores para conversão CC/CA. Dos inversores a energia será conduzida para os transformadores elevadores para então ser transmitida para a subestação coletora.

Os cabos CC das strings serão encaminhados pelas estruturas metálicas de suporte e as travessias entre mesas serão dadas por meio de eletrodutos até as caixas de junção. Na sequência, até os inversores, os cabos serão encaminhados através de valas, sendo previsto o método de instalação diretamente enterrado.

Os condutores elétricos serão dimensionados respeitando-se as capacidades máximas admissíveis. Devido as grandes distâncias, admite-se uma queda máxima de tensão de 1,75 % em cada circuito CC e perda de potência máxima CC de 1,2 %. Os conduto-res serão instalados em locais apropriados, capazes de suportar os esforços mecânicos permanentes e variáveis, de maneira a evitar balanços, tensões ou estrangulamentos. Os condutores de corrente contínua terão isolação de 1,8 kV. Os cabos das strings serão conduzidos pela estrutura metálica até a caixa de junção e têm bitola de até 10 mm². Os cabos a partir da caixa de junção serão encaminhados através de valas até os inversores, estes condutores devido ao nível de corrente elevado terão bitola de até400 mm².

O cabo de média tensão será da classe de 20/35 kV com seção prevista de 70 a 300 mm². Os cabos considerados são unipolares EPR com condutores de alumínio, isolados para uso diretamente enterrado conforme prevê a norma NBR 6251 e não propagam chamas. No setor CA admite-se uma queda máxima de tensão de 1 % em cada circuito e perda de potência máxima CA de 0,55 %.

2.2.3. Conectores

Os conectores CC fazem a conexão elétrica entre os cabos das strings e o cabo principal que faz o paralelo do circuito e chega até o inversor. Todas as conexões de strings utilização conectores Multi Contact® tipo MC4 ou similares que apresentem os mesmos padrões. Em terminações de cabos que não utilizam conectores do tipo MC4, deverão ser utilizados terminais pré-isolados.

2.2.4. Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas

O sistema de aterramento deve ser dimensionado de modo a garantir um percurso de pouca resistência à terra e o consequente escoamento de eventuais correntes elétricas provenientes de uma falta ou de descargas atmosféricas.

A região a ser protegida abrange os módulos fotovoltaicos, string boxes, cabeamento de baixa e média tensão e subestações unitárias.

O sistema de aterramento do Complexo Fotovoltaico será composto, em resumo, pela equipotencialização de todas as estruturas metálicas dos trackers, hastes de aterramento sob as string boxes, malha de aterramento com hastes de aterramento sob as subestações unitárias interligadas entre si e à subestação coletora, além de cabos de cobre nu por todas as valas de baixa e média tensão. Ainda, como proteção contra descargas atmosféricas, a cerca metálica ao redor do empreendimento também será aterrada, além de dispositivos de proteção contra surtos são instalados nas strings boxes, entre ambos os polos dos paralelos das strings e a terra.

2.2.5. Rede aérea de Média Tensão

Está prevista a construção de rede aérea com quatro trechos em 34,5kV, seguindo até a Subestação Coletora do Complexo Fotovoltaico por aproximadamente 5 km com três trechos com três circuitos e um trecho com quatro circuitos.

2.2.6. Estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos

A estrutura metálica de suporte dos módulos será do tipo Tracker eixos horizontais N-S (norte-sul). A estrutura de suporte dos módulos é dimensionada para ser resistente às condições ambientas e suportar os esforços causados pelos módulos fotovoltaicos e cargas adicionais causadas pelos ventos na região. A estrutura deve comportar-se de tal modo que a estabilidade seja assegurada; deformações localizadas devem ser evitadas, a fim de evitar danos aos painéis.

Abaixo são listados os documentos de referência, emitidos majoritariamente pelo fornecedor das estruturas, na sequência são resumidas as principais características dos conjuntos. Na Tabela 8 são apresentadas as informações gerais sobre o seguidor adotado neste projeto.

Tabela 8 – Características gerais dos Trackers

Amplitude de giro	º	+ - 60 (120 °)
Configuração (disposição dos módulos)	-	2V (vertical/retrato)
Suprimento de energia	-	Autônomo (FV)
Potência do motor	W	-
Consumo de energia	kWh/MWp/ano	-
Sistema de comunicação		RS-485 e Rádio hibrído
Vento máximo (em qualquer posição)	Km/h	-
Vento máximo (posição horizontal)	Km/h	-
Tempo de retorno para a posição de segurança (horizontal)	Min	-

2.2.6.1. Dimensões do Tracker

Trackers do tipo monofileira foram adotados para este projeto com aproximadamente 4,97 metros de largura e 48,71 metros de comprimento. Dimensões precisas podem ser consultadas no desenho do layout.

O tracker é projetado para receber 84 módulos, dispostos em 2 linhas de 42 unidades cada. Os módulos serão posicionados em orientação retrato em duas linhas por eixo.

2.2.6.2. Fundações

A fundação da estrutura de suporte proposta será através de hastes cravadas diretamente ao solo.

Há duas principais divisões quanto às fundações dos trackers:

- Fundação do Acionador (central junto ao motor)
- Fundação das Vigas de Torção (demais estacas)

São dois tipos previstos de soluções:

- Cravação Direta
- Pré-furo + Cravação

Demais informações a respeito das fundações das estruturas de suporte são apresentadas na seção de obra civil deste memorial.

2.2.7. Serviços auxiliares

Está previsto a iluminação local na entrada da usina e pátio de recepção. As demais cargas previstas são das câmeras do serviço de segurança.

2.2.8. Sistema de Supervisão e Controle

A usina FV e todos componentes até o ponto de conexão à rede devem ser equipadas com instalações de monitoramento e controle. O sistema é composto por uma estação solarimétrica, dataloggers, switches, sensores, cabos e outros componentes acessórios configurados para registrar dados elétricos e ambientais. Tem-se como finalidade o monitoramento do desempenho da planta, especificamente do arranjo fotovoltaico, garantir a segurança e integração do controle da planta com a subestação. O sistema deve cumprir com as condições de despacho e as normas nacionais e as internacionais para tais sistemas.

O sistema de Supervisão e Controle deve ser capaz de coletar dados dos seguintes pontos:

a) Estação meteorológica.

b) Os inversores, com monitoramento das variáveis principais de energia (correntes c.c. e c.a.; tensão c.c. e c.a., potência c.c. e c.a., fator de potência, estado dos alarmes).

c) Todos os medidores de energia.

d) Todas as células de média tensão, para monitorar o estado dos interruptores e das proteções.

e) O sistema de segurança.

A arquitetura básica do Sistema de Supervisão e Controle – SCADA - contempla um nível inferior (Nível 1), onde os dados são adquiridos e um nível superior (Nível 2), o qual estará preparado para receber comandos e disponibilizar a supervisão através de um Nível 3 remoto.

A comunicação utilizada entre os níveis e subsistemas do SCADA será feita através do protocolo de comunicação Modbus TCP e Modbus Serial. Os dados serão concentrados nas subestações unitárias em quadros de comunicação munidos de switchs óticos. A comunicação com estes elementos será feita através de fibra óptica.

Ademais, estão previstos dois switches Subestação Coletora para cada UFV compatíveis com a IEC61850, com duas portas ópticas com conectores ST, de tal forma que seus switches são gerenciáveis a aptos em trabalhar em redundância.

3. OBRA CIVIL

3.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Os serviços de movimentação de terra no complexo fotovoltaico podem ser divididos em duas etapas:

a) Supressão Vegetal: nesta etapa é feita a limpeza do terreno, retirada de árvores, arbustos, raízes, que impossibilitam a implantação dos trackers e/ou podem gerar algum tipo de sombreamento. Além da limpeza superficial da vegetação, é feita a remoção de uma camada de aproximadamente 20 cm do solo a fim de retirar todas as raízes. Em áreas de pastagem não é necessária a realização da supressão.

b) Regularização: Realizada a supressão vegetal, novo levantamento topográfico deve ser feito com o objetivo de se analisar as declividades resultantes no terreno. De posse da topografia, dois critérios devem ser atendidos. Primeiramente, tendo em vista o tipo de caminhões que trafegarão pelas vias de acesso interno, as mesmas devem ter uma rampa máxima de 10%. Em segundo lugar, o tracker apresenta limitações quanto à declividade máxima do terreno para sua instalação, variando de acordo com o fabricante, mas em média sendo de 5% tanto no eixo L-O quanto no N-S. Estas declividades máximas podem ser alteradas com a permissão do fabricante, mas são as indicadas para o correto funcionamento do tracker. Assim, para as áreas onde estes critérios não são atendidos é necessário realizar ações de corte e aterro.

As operações de movimentação de terra devem ser executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento deve se dar em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

Os serviços de movimentação de terra devem ser executados de acordo com as normas do DNIT 104/2009, 106/2009 e 108/2009.

Tendo em vista a topografia relativamente plana do terreno da Usina Fotovoltaica Irapuru, não é prevista ações de regularização no terreno para instalação dos trackers, apenas de supressão vegetal. O material resultante deverá ser encaminhado para as áreas de bota-fora localizadas no interior da usina ou para bota-fora licenciado por órgão ambiental competente.

Os taludes de corte e aterro, onde necessário, serão protegidos com uma camada de vegetação natural, quando está estiver disponível, ou de vegetação radicular, a fim de evitar a ocorrência de processos erosivos.

3.1.1. Bota-Fora

Dentro da área do Complexo Fotovoltaico Renascença será separada uma área destinada para bota-fora do material proveniente da movimentação de terra que não é adequadopara reutilização em outra área da usina e de materiais provenientes de possíveis de- molições a serem realizadas das estruturas existentes do terreno.

3.2. ACESSOS INTERNOS

As vias internas do Complexo FV Renascença possuem 4 metros de largura e foram proje- tadas basicamente de forma a propiciar o acesso de veículos durante a construção e operação até às subestações unitárias.

As vias serão constituídas por uma camada mínima de 25 cm de material classificado como brita graduada simples ou piçarra, capaz de suportar o tráfego de veículos que transportarão todos os equipamentos, inclusive da subestação elevadora.

As vias de acesso deverão ser objeto de manutenção periódica em fase de obra do complexo e deverão ser restauradas por completo antes do início da entrada em ope- ração do complexo.

A execução do aterro dos acessos internos deve seguir as especificações expostas nos documentos citados no item 3.1 Movimentação de Terra.

3.3. CERCAS E PORTÃO DE ACESSO

Na Usina as cercas terão mourões a cada 2,5m e altura total de 2,2m.

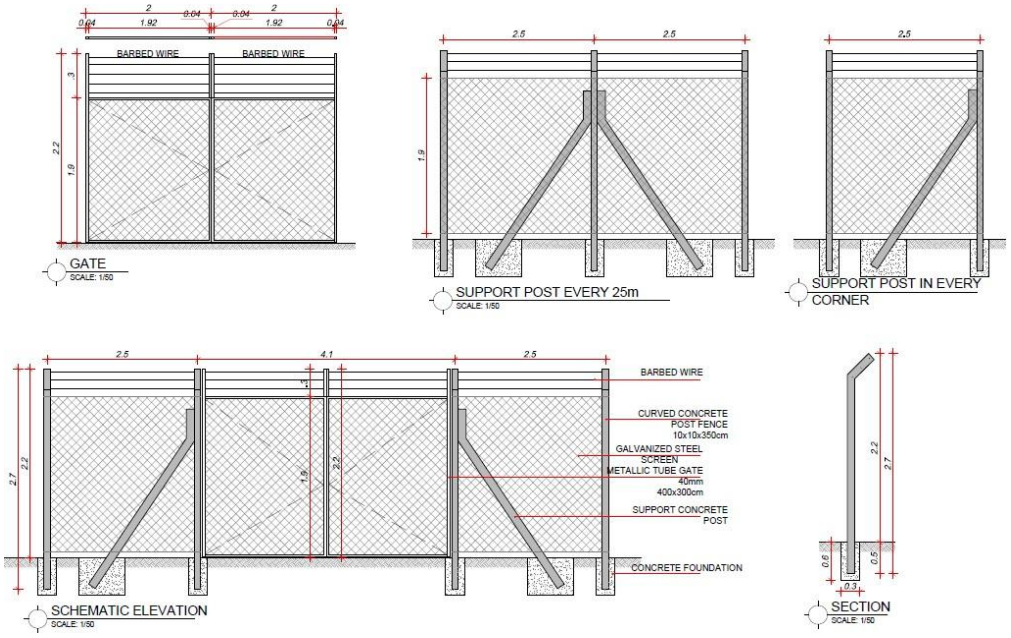


Figura 3 – Cerca do Complexo Fotovoltaico.

Serão utilizados mourões de concreto armado pré-moldado com 2,7m, sendo 0,5m cravados em uma base de concreto simples. A cerca é aterrada com uma haste de aço de Ø 3/8" e 1 metro de comprimento a cada 40 metros lineares de cerca, sem seccionamento. Será construído também uma viga de baldrame com blocos de concreto para impedir a entrada de animais no complexo.

3.4. VALAS E CAIXA DE PASSAGEM

As valas de cabos serão utilizadas para passagem de cabos de baixa e de média tensão, além de circuitos de comunicação. A Figura 4 mostra um corte de um dos tipos de vala de média tensão.

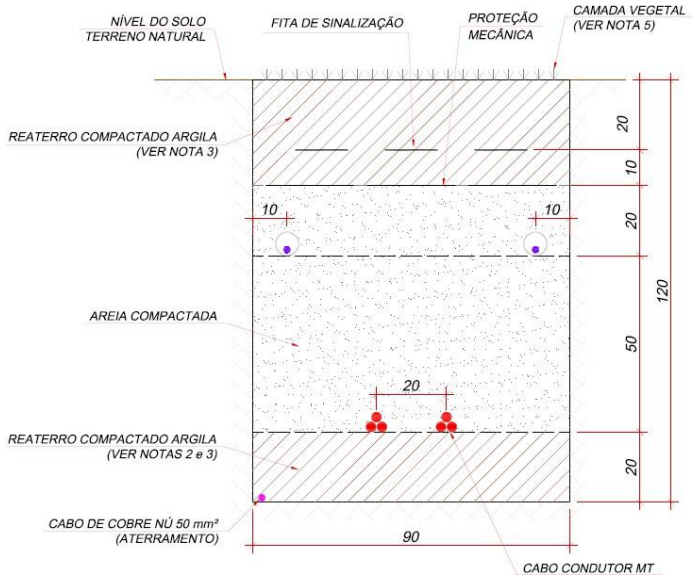


Figura 4 – Corte Vala Tipo.

As valas de baixa tensão terão os cabos diretamente enterrados no solo. De forma geral, o encaminhamento das valas de baixa tensão acontecerá entre as fileiras dos trackers, ligando as string boxes até os inversores, localizados nas subestações unitárias.

As valas de média tensão terão os cabos diretamente enterrados no solo. De forma geral, as valas acompanharão os acessos, levando os cabos das subestações unitárias até a subestação coletora, localizada ao sul do canteiro de obras, próxima a rodovia que dá acesso ao empreendimento.

Por margearem as vias de acesso, as valas de média tensão possuem sinalização tendo em vista a segurança operacional da usina. Essa sinalização se dará com o uso de marcos de concreto instalados sobre a vala a cada 50 metros, mudanças de direções e intersecções de valas.

Em cruzamentos das valas com vias ou dispositivos de drenagem, serão utilizados eletrodutos rígidos metroviários resistentes às cargas que os cabos estarão sujeitos de forma a proteger os cabos.

3.5. ETAPAS CONSTRUTIVAS

A seguir na Tabela 9 estão listadas as principais atividades a serem desenvolvidas na implantação da Usina. A execução das obras, a partir do momento em que as áreas estiverem liberadas, seguirá a seguinte sequência:

- Instalações preliminares;
- Obra civil;
- Montagem Mecânica;
- Montagem Elétrica;
- Comissionamento.

Tabela 9 - Etapas da execução da obra

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Mobilização							
Serviços preliminares							
Projeto básico e executivo							
Fornecimentos Equipamentos Principais							
Fornecimento de estacas							
Fornecimento de cabos							
Fornecimento de eletrocentros							
Fornecimento de *trackers*							
Fornecimento de módulos							
Mobilização Definitiva							
Construção do canteiro de obras							
Supressão vegetal							
Cerca perimetral							
Terraplanagem							
Drenagem							
Bases dos eletrocentros							
Cravação de estacas							
Valas de MT							
Valas de BT							
Montagem de *trackers*							
Lançamento de cabo solar							
Instalações elétricas e conexões							
Montagem de módulos							
Comissionamento a frio							

O projeto dos equipamentos e sistemas deve fornecer níveis máximos de confiabilidade, disponibilidade e segurança. Todos os materiais e sistemas serão projetados, fabricados e montados em conformidade com as normas e regulamentos pertinentes, bem como com os manuais de instalação dos fabricantes dos equipamentos componentes do sistema.

A seguir são descritas algumas das etapas listadas acima.

3.5.1. Instalações Preliminares

a) Mobilização

A mobilização será realizada no mês inicial das obras, de forma a atender as respectivas exigências do cronograma. A desmobilização ocorrerá parcialmente, nos meses finais das obras e será concluída com a execução do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA), conforme descrito do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA.

b) Canteiro de obras

O canteiro de obras será situado em área ao sul da linha de transmissão projetada que corta ao terreno, margeando sua faixa de domínio. Para sua implantação, será realizado processo de licenciamento específico junto ao Órgão Ambiental, visando a obtenção de Autorização Especial (AE). A distribuição das instalações do canteiro de obras será concebida para obter-se um adequado atendimento às necessidades de produção e fluxo das atividades que serão desenvolvidas. O canteiro foi locado de maneira centralizada no complexo ao norte da subestação coletora.

Para a agilidade necessária de construção são consideradas instalações padronizadas de simples montagem e desmontagem, como construções modulares e painéis prépintados de madeira e/ou containers metálicos. O uso de tendas também é considerado.

Na distribuição das diversas instalações no canteiro de obras foram consideradas premissas básicas descritas a seguir visando dar o máximo de funcionalidade ao mesmo, respeitando-se todos os padrões de segurança e saúde ocupacional.

As edificações, de maneira geral, serão construídas com painéis de madeira, com exceção dos sanitários, ambulatórios e cozinha, que deverão ser em alvenaria, pelo menos até meia parede, para permitir uma melhor condição de salubridade.

3.5.2. Obra civil

A seguir são descritas com maiores detalhes algumas das atividades dentro do pacote de obra civil.

a) Supressão / Raspagem

Com base nas características técnicas dos módulos fotovoltaicos e no projeto de implantação do Empreendimento, a supressão da vegetação se justifica pelas seguintes razões:

- A vegetação arbórea precisa ser suprimida para evitar o sombreamento dos módulos fotovoltaicos e comprometer a geração;
- Devido à topologia de ligação em série nas usinas solares, o sombreamento parcial de um módulo fotovoltaico compromete a geração de um arranjo inteiro;
- É inviável ter a vegetação nativa em baixo dos painéis devido ao risco a integridade dos módulos;
- A supressão da vegetação é necessária para não interferir na manutenção dos módulos fotovoltaicos, pois é preciso ter acesso aos equipamentos por todos os lados;

As atividades de supressão vegetal e raspagem da camada vegetal serão realizadas de acordo com as especificações técnicas de projeto. A implantação da Usina não exige total nivelamento do seu local de implantação. Desta forma, serão realizados apenas os ajustes necessários para a perfeita implantação dos suportes metálicos. A seguir são resumidas as atividades que compõe a etapa de supressão e raspagem.

- Desmatamento

Todas as atividades necessárias ao desmatamento estarão detalhadas no Plano de Desmatamento Racional do Empreendimento, que será apresentado ao Órgão Ambiental visando integrar o processo de Autorização para Supressão Vegetal.

- Raspagem do solo

Nesta etapa é prevista uma raspagem do terreno (em média de 20 cm) para remoção do material vegetal resultante para evitar futuras interferências de uma possível revegetação nas instalações do projeto.

- Compactação

A compactação é realizada principalmente para aumento da resistência do solo, servindo também para uniformização de deformidades resultantes da raspagem.

b) Locação Topográfica complementar

Após realização dos serviços de desmatamento e limpeza da área, a equipe de topografia realizará novo levantamento topográfico com objetivo de identificar possíveis irregularidades existentes na topografia que possam interferir na implantação dos suportes metálicos e/ou que comprometam o potencial de geração solar.

Após regularização do terreno, a equipe de topografia procederá com a locação dos eixos e marcação dos pontos de cravação das fundações metálicas.

c) Demais etapas de obra civil

As atividades já foram descritas no item 3. OBRA CIVIL neste próprio documento.

3.5.3. Montagem Mecânica

No ato do recebimento dos materiais, tanto para estruturas quanto para os módulos fotovoltaicos, a equipe de montagem realizará uma inspeção visual para detectar possíveis falhas de produção e acabamento.

Além desta inspeção, é procedimento a aplicação de um check-list para certificar o pleno recebimento das peças, evitando assim improdutividade no processo de montagem gerada pela falta de peças.

Na etapa de Separação e Distribuição dos materiais as peças serão separadas e escalonadas conforme sequência de montagem. A distribuição das peças será executada conforme o planejamento semanal de atividades para cada equipe.

Fazem parte desta etapa as seguintes atividades, previsão sequencial de execução:

- Montagem das mesas;
- Posicionamento dos módulos;

- Fixação dos módulos;
- Fixação das strings boxes e acionadores dos trackers;
- Posicionamento do Skid.

A seguir são descritas algumas das etapas com maior nível de detalhe:

a) Montagem das Mesas

A cravação das fundações somente será iniciada após validação formal pela equipe de topografia e gestão da obra. As peças metálicas serão implantadas com equipamentos hidráulicos capazes de exercer os esforços especificados em projeto para cravação das peças metálicas.

Para a montagem dos suportes metálicos, os equipamentos utilizados para fixação das peças de ligação serão alimentados por bateria recarregável com objetivo de reduzir prazo de execução, geração de resíduos e segurança nas atividades.

b) Módulo Fotovoltaico

O processo desta etapa consiste no recebimento dos módulos, nova inspeção, posicionamento (nivelamento e ajuste de eixos) e fixação. Para a montagem dos módulos fotovoltaicos, os equipamentos utilizados para fixação das peças de ligação serão alimentados por bateria recarregável com objetivo de reduzir prazo de execução, geração de resíduos e segurança nas atividades.

c) Revisão

Toda a produção diária deverá ser revisada na mesma data, ao final de cada período de trabalho, pela mesma equipe que efetuou a montagem. Este procedimento visa garantir a qualidade e padronização das etapas construtivas e assim liberar a produção diária de montagem para a próxima etapa e equipe de trabalho (montagem elétrica).

3.5.4. Montagem Elétrica

Fazem parte desta etapa as seguintes atividades, previsão sequencial de execução:

- Aterramento das estruturas;
- Lançamento dos cabos (Strings - String Box);

- Conexão dos Módulos (Formação das Strings);
- Montagem Elétrica das Strings Boxes;
- Lançamento dos cabos (String Box - Skid);
- Aferição da tensão dos módulos em circuito aberto (Voc);
- Aferição da corrente de curto circuito dos módulos em Curto-circuito (Icc);
- Lançamento de cabos MT;
- Lançamento dos cabos de comunicação;
- Instalação dos Skids.

Além do lançamento de toda a cablagem, a instalação dos conectores tipo MC-4 e fixação dos cabos na estrutura metálica de suporte ganham destaque. A fixação dos cabos será executada através de cintas plásticas com objetivo de organizar e feixe de cabos e também evitar o movimento excessivo dos cabos em virtude da ação do vento.

Após execução da conexão, toda a cablagem receberá identificação através de "*Tags*" impressos conforme indicação do projeto executivo.

3.5.5. Comissionamento

O processo de comissionamento consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do Empreendimento. Este processo assegura que os sistemas e componentes da Central estejam projetados, instalados e testados, de acordo com as necessidades e requisitos operacionais.

Dentre os itens inseridos nesta atividade estão compreendidos:

- Inspeção visual;
- Termografia dos módulos;
- Medições e testes funcionais (Polaridade, Curva I x V, Ponto a ponto, etc);
- Resistência de Isolamento e Aterramento.

3.5.6. Gestão de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho

Conduzida por pela Equipe de Segurança do Trabalho, a área de higiene e segurança do trabalho visa ao desenvolvimento de atividades que contribuem diretamente para a melhoria das condições de segurança individual ou coletiva do pessoal envolvido na obra. Visa ainda evitar a ocorrência de acidentes e danos a máquinas, equipamentos, instalações e serviços já executados ou em execução, orientados a todo o nível de supervisão quanto às condições de segurança do trabalho.

Todas as diretrizes a serem cumpridas relativas à Segurança do Trabalho serão apresentadas no RDPA.

3.5.7. Consumo de água nas atividades de construção

3.5.7.1. Água não potável

O consumo de água não potável na frente de trabalho foi estimado de acordo com a programação das atividades de construção. Foi considerado o volume de material estimado para execução dos acessos a partir de uma camada de 25cm de espessura, 48.818 metros de extensão, e diferença de umidade ótima e umidade natural do solo local de 10%. Os números foram resumidos na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10 - Consumo diário de água por tipo de atividade.

Compactação do solo	m³	200
Revestimento de Pista	m³	100
Umidificação de Pista	m³	50
Demanda Pico Diária	**m³**	**350**

Não é previsto o uso de concreto armado moldado in loco, desta forma a qualidade da água a ser utilizada é menos restritiva. Sendo assim, considerando a aplicação em **concreto simples,** é apenas necessária a análise do nível de cloretos presente na amostra, o qual não deve ser superior a 4500 mg/litro de água.

3.5.7.2. Água potável - canteiro

A seguir são apresentadas as premissas de cálculo para estimativa do consumo de água potável no canteiro. O número estimado de pessoas para o canteiro de obras é de duas mil (2.000). Conforme a NR 24:1993, item 24.1.24.1, para o canteiro de obras o consumo diário de água é de 60 litros/dia por pessoa, dessa forma o consumo diário de água é estimado em 120.000 litros/dia ou 120 m³/dia.

- Já está incluso no número estimado de ocupantes do escritório, os profissionais de limpeza, cozinha, ambulatório e demais serviços de manutenção do canteiro;
- Considerando que os operários permanecerão a maior parte do período de trabalho nas frentes de obra (cerca 80% do tempo), onde existirão sanitários químicos de apoio, estima-se que apenas durante 20% do período de trabalho farão uso dos vestiários do canteiro de obras;
- É destacado ainda que não haverá alojamento de funcionários no local devido à proximidade da cidade;
- Para o uso de reservatório com capacidade de 120m³/dia, é previsto 1 (um) dia de reserva de consumo e para combate a incêndio;
- Este valor por se alterar com ajustes nas programações de obra e frentes de serviço.

3.6. HISTOGRAMAS DE MÃO DE OBRA e EQUIPAMENTOS

Considerando tanto os operários de campo, quanto os ocupantes de escritório, assim como os profissionais de limpeza, cozinha, ambulatório e demais serviços de manutenção do canteiro, o número de trabalhadores estimados no pico de mão de obra é de duas mil pessoas.

Tem-se como meta utilizar 20% de mão de obra local para construção deste Empreendimento. Um número maior não é plausível devido à especialização necessária de algumas funções e também pelo conhecimento do andamento de grandes obras de infraestrutura na região, o que desfavorece a oferta deste tipo de mão de obra.

Durante a fase de execução da Usina Fotovoltaica, é previsto o tráfego interno pico de 25 caminhões diários, e de caminhões externos de entrega de equipamentos e matérias, pico de 15 caminhões diários.

Esse número é importante tanto para o dimensionamento executivo dos acessos internos, quanto para o estudo dos acessos externos, verificando se há alguma necessidade

melhoria de projeto geométrico ou de reforço da via tendo em vista o carregamento dos caminhões. Este estudo deverá ser realizado em fase executiva de projeto.

Os materiais e equipamentos de uso definitivo serão sempre entregues nas obras pelos respectivos fabricantes. Ficando estes obrigados a garantir a perfeita condição do produto entregue no site.

Durante a fase de construção haverá movimentação intensa de caminhões e equipamentos de construção que deverão seguir o plano de sinalização e trafego e as normas de segurança do Empreendimento.

3.7. ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A seguir são apresentadas as atividades de operação e manutenção necessárias e respectivos requisitos, referentes ao monitoramento do sistema, limpeza, ações preventivas e corretivas.

3.7.1. Monitoramento do Sistema

A avaliação do desempenho do sistema e os relatórios devem fazer parte das atividades de manutenção preventiva das usinas. Devem-se processar as informações produzidas pelo sistema de monitoramento e os resultados devem ser apresentados através de gráficos, valores ou alarmes para o operador que será capaz de agir em caso de necessidade de intervenções. Um operador é suficiente para avaliar as variáveis e identificar remotamente problemas através de uma operação assistida.

3.7.2. Limpeza dos Módulos

Ao longo do tempo, a sujidade e a poeira podem acumular-se sobre a superfície de vidro do módulo, reduzindo a sua potência. Normalmente, as partículas de pó são la- vadas pela precipitação. Recomenda-se periódica limpeza dos módulos fotovoltaicos para garantir a potência máxima, em especial em regiões com baixa precipitação.

É recomendada a limpeza manual dos módulos utilizando os seguintes equipamentos

- Barra telescópica;
- Plataformas de serviço manuais ou motorizadas, inclusive com condições de operação em altura.

Há também máquinas no mercado que são específicas para limpeza de módulos que podem ser utilizadas também.

A metodologia adequada para a limpeza dos módulos deve ser estabelecida durante a etapa de desenvolvimento do Projeto Executivo. Os procedimentos finais devem ser repassados para o departamento responsável. A descrição da metodologia de limpeza deve estar inclusa no Manual de Operação e Manutenção do complexo e deve ser acompanhada por uma declaração da empresa fornecedora dos módulos, certificando que as práticas adotadas não causarão impactos na garantia e desempenho dos módulos.

A superfície de vidro dos módulos fotovoltaicos deve ser limpa com uma escova macia, usando **água limpa** com uma pressão inferior a 700 kPa.

A fim de evitar danos ao equipamento, **não é indicado a utilização de vapor ou produtos químicos** para facilitar a limpeza de módulos. Não se usa ferramentas agressivas ou materiais abrasivos que possam riscar ou danificar a superfície do vidro. O não cumprimento dessas exigências pode afetar negativamente o desempenho do módulo e acarretar perda de garantia.

a) Cronograma de limpeza

O local de instalação do projeto em questão, Parazinho - RN mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião Baixa Verde, local que apresenta período de chuva característico no inverno. Durante o período chuvoso não será previsto nenhuma limpeza dos módulos, a própria água da chuva é capaz de remover a sujidade acumulada. No período anual é programada apenas uma limpeza.

Porém, o desempenho dos módulos deve ser monitorado para, caso seja necessário, se realizar uma limpeza não prevista devido a sujidade excessiva dos módulos.

b) Qualidade da água

Será utilizada água limpa, sem qualquer acréscimo de produtos químicos para a limpeza dos módulos.

O volume diário necessário para atender demanda de água para limpeza pode ser atendido por caminhões pipa ou concessionária de água local com possível auxilio por captação de água de chuva.

c) Volume de água e vazão

Abaixo são tabelados os principais números considerados em relação as campanhas de limpeza dos módulos fotovoltaicos. Algumas premissas adotadas são apresentadas a seguir.

- Considerado o uso de 4 m³ de água para cada MWp instalado (~1.705.032 placas, 3.763.004 m² de área equivalente);
- Esse volume foi adotado a partir de referências de mercado, é considerado o valor mínimo por empresas que prestam este serviço;
- A produtividade depende do número de equipes / máquinas. O valor de 2 MWp limpos por dia foi estimado considerando 2 frentes de serviço simultâneas trabalhando em um período diário de 8 horas.

Considerando uma limpeza anual o consumo total de água para o complexo é de aproximadamente 1.600 m³ por ano. Os valores para a UFV são apresentados na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11 – Consumo de água para atividade de limpeza dos módulos FV.

	Vol/ MWp (m³)	**Pot instal.** (MWp)	**Vol total** (m³)	**Produtiv.** (MWp /dia)	**Vazão** (m³/dia)	**Vazão** (m³/hora)	**Período de trabalho** (dias úteis)
	4	80	160.000	2	8	1,0	20

A vazão estimada é de 1 m³/ hora. Caso opte-se por utilizar como fonte um poço no local, este deverá atender tal demanda.

3.7.3. Manutenção Preventiva

Deve ser feito um plano de manutenção preventiva para o sistema fotovoltaico, incluindo a frequência e o cronograma de cada atividade de manutenção. A manutenção preventiva envolve a limpeza do módulo, conservação do inversor, manutenção da estrutura de montagem e inspeção dos equipamentos e materiais. A inspeção do sistema inclui a inspeção das caixas de proteção e medição, encaminhamento de eletrodutos, caixas de junção, equipamentos de comunicação, equipamentos de monitoramento, etc.

A frequência de manutenção preventiva depende do nível do impacto na produção de energia se o componente parasse de funcionar. Neste sentido, a manutenção preventiva do inversor deve receber a maior atenção no plano de O&M. Esta atividade preventiva deve incluir, pelo menos, a inspeção e aperto de conexões, verificação da estanqueidade, limpeza e substituição de filtros, lubrificação das peças móveis, como ventilador, alças e conectores, condução de autodiagnostico eletrônicos e identificação de pontos quentes com termo visor.

Segue a seguir uma visão geral de manutenção preventiva dos componentes principais. Um plano detalhado de manutenção preventiva de cada equipamento, configuração e sistemas considerados na planta, deve ser desenvolvido durante o projeto executivo e previamente ao início de operação comercial das usinas.

Tabela 12 – Ações preventivas e cronograma sugerido

Sistema Geral	Inspeção geral: ferrugem, corrosão, conexões de cabo frouxas, testes do sistema de comunicação, salas dos inversores e, infraestrutura da planta FV.	Mensal
Módulo	Limpeza	Anual
Inversores	Inspeção: limpeza, substituição de filtros de ar. Garantia de serviço de acordo com as instruções do fabricante.	De acordo com fabricante
Estrutura de Montagem	Inspeção, aperto dos parafusos, ferrugem, fixação com a estrutura da cobertura.	4 meses

3.7.4. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva / reparo pode ser crítica e não crítica. Reparos críticos são necessários para conter as perdas de produção e são mais susceptíveis devido à falha do inversor. Outras causas podem ser medidores defeituosos, falhas de comunicação e interrupções do local. Nestes casos são necessárias medidas imediatas para limitar o tempo de inatividade total.

Os reparos não críticos resultam principalmente de perda de comunicações e de monitoramento, painéis quebrados, sombreamento e sujeira. Ou seja, não necessariamente prejudicam significativamente a produção de energia, mas resultam em degradação/redução do desempenho. Um tempo de reconhecimento típico é de 24 horas e apresentação de um plano de ação no prazo de 48 horas.

Muitas vezes, reparos não críticos podem aguardar uma visita programada de manutenção no local. A manutenção corretiva pode ocorrer também devido a eventos de força maior, como roubo e principalmente vandalismo.

3.8. INDICES DE INDISPONIBILIDADE (TEIF e IP)

A indisponibilidade da planta PV considerada é de 1,0 %. Esta estimativa é alcançada através do plano estruturado de O & M, do dimensionamento adequado de peças de reposição e esquema programado de entrega. O valor deve ser analisado em conjunto com a prestadora dos serviços de operação e manutenção da usina.

A Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada é o percentual do tempo em que a usina não está apta a operar, devido à ocorrência de falha ou interrupção de emergência, em condições não programadas, abatidas as paradas programadas. Taxa determinada pela expressão:

3.8.1. TEIF (Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada)

A Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada é o percentual do tempo em que a usina não está apta a operar, devido à ocorrência de falha ou interrupção de emergência, em condições não programadas, abatidas as paradas programadas. Taxa determinada pela expressão:

TEIF = (HDF + HEDF) / (HS + HDF)

Onde:

HDF = horas de desligamento forçado;

HEDF = horas equivalentes de desligamento forçado, a unidade geradora opera com potência nominal limitada, associada a uma condição forçada.

HS = horas em serviço, a unidade geradora opera sincronizada ao sistema.

Com base em experiências internacionais e históricos de falhas dos principais equipamentos, baseados em relatos dos fabricantes, a TEIF foi calculada:

TEIF = (40 + 0,05) / (4.380 + 40) = 0,86

TEIF = 0,9 %

3.8.2. IP (Indisponibilidade Programa)

A Taxa de indisponibilidade programada é a taxa que indica quanto será o tempo utilizado para manutenção programada. Como o período de geração das usinas fotovoltaicas é diurno, é possível realizar o agendamento de maneira que as manutenções programadas ocorram em períodos de baixa ou nula geração.

O valor de IP adotado para o projeto é de **0,1 %.**

4. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR EB 2177**: Sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NRB 6028:** Informação e documentação - Resumo - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6123**: Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 1988.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15751**: Sistemas de aterramento de subestações — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10899-2006**: Energia solar fotovoltaica – Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14039**: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16149**: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16274.2014**: Sistemas fotovoltaicos conectados à rede. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço energético nacional**: relatório síntese 2015 (ano-base 2014). Rio de Janeiro - RJ, 2015. 56 p.

EPIA - European Photovoltaic Industry Association (Org.). **GLOBAL MARKET OUTLOOK for Photovoltaics 2014-2018.** Bruxelas (Belgica): EPIA, 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora n. 24 (**NR 24**). Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Brasília, 21 de setembro de 1993.

MME – Ministério de Minas e Energia; EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2023. Brasília: EPE, 2014. 434 p.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 598, de 7 de dezembro de 2004**. Anexo: Norma Regulamentadora nº 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília: MTE, 2004.

ANEXO IV

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAZINHO
PALÁCIO PREFEITO DOMINGOS PAULINO PEREIRA
SECRETARIA MUNICIPAL MEIO AMBIENTE
CNPJ Nº 08.113.631/0001-29

CERTIDÃO PARA FINS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAZINHO/RN, através da **SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE,** portadora do CNPJ º 08.113.631/0001-29, localizada na Praça Senador João Câmara, nº 20, Centro, CEP: 59.586-000 - Parazinho/RN, CERTIFICA, para fins de licenciamento ambiental e , que o empreendimento COMPLEXO FOTOVOLTAICO RENASCENÇA, de responsabilidade da GERACAO CENTRAIS EOLICAS RN HOLDING S.A. – CNPJ Nº 14.393.776/0001-23, para atividade de geração de energia (já devidamente identificado pelo Processo Administrativo sob n° 008/2024-SMMA, está em conformidade e atende as demais exigências legais e administrativas perante o município, para uso e ocupação do solo, e está localizado na zona rural, conforme Lei nº 388/2014.

A presente certidão não substitui outras licenças necessárias para a referida atividade junto aos Órgãos Públicos Federal, Estadual e Municipal.

Parazinho/RN, 03 de dezembro de 2024.

Essa certidão é válida até: 03 de dezembro de 2026.

Sylbenia Alves Machado Saraiva
SECRETÁRIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



ANEXO V

RELATÓRIO MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ÁGUA - ETA

Complexo Eólico Renascença

Campanha 2025.1

Complexo Eólico Renascença

PARAZINHO – RN

JANEIRO – 2025

Complexo Eólico Renascença

RELATÓRIO MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ÁGUA - ETA

Complexo Eólico Renascença

3ª Campanha

PARAZINHO – RN

JANEIRO – 2025

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Relatório de Monitoramento da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Complexo Eólico Renascença, localizado no município de Parazinho, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 116 km da capital Natal. Este relatório foi elaborado com o objetivo de acompanhar as condições operacionais e ambientais da estação, assegurando o cumprimento das normas técnicas e legais vigentes, com ênfase na verificação da qualidade da água tratada para consumo humano, conforme os padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

O Complexo Eólico Renascença foi adquirido pela Elera Renováveis em 2015 e é composto por cinco parques eólicos, com uma capacidade total instalada de 150 MW, consolidando-se como uma importante infraestrutura para a geração de energia limpa e renovável no estado do Rio Grande do Norte.

A Estação de Tratamento de Água do empreendimento desempenha papel essencial para as atividades operacionais, sendo responsável por garantir o fornecimento de água tratada e em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos para os colaboradores e demais demandas operacionais.

O monitoramento apresentado neste documento envolve a avaliação periódica da eficiência do tratamento de água, verificando-se a adequação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos às normas ambientais aplicáveis. Este acompanhamento é indispensável para assegurar que a água fornecida pela ETA esteja em conformidade com os requisitos de consumo humano e para prevenir potenciais riscos à saúde do público que consome este recurso natural.

Os referidos programas são instituídos como uma condicionante ambiental estabelecida na Licença de Operação (LO) concedida à Elera Renováveis, por meio da IDEMA n° 2021-171403/TEC/LO-0329, emitida em 29/03/2023 e válida até 29/08/2028 referente aos cinco parques eólicos (Renascença I, II, III, IV e Ventos de São Miguel) que compõem o Complexo, situado nos municípios de Parazinho e João Câmara, no estado do Rio Grande do Norte.

Este documento reflete o compromisso socioambiental da Elera Renováveis, assegurando que o empreendimento seja conduzido de forma sustentável, transparente e respeitosa com o meio ambiente e com as comunidades locais.

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS 5
1.1. Identificação do Empreendimento 5
1.2. Identificação da Empresa Consultora 5
1.3. Responsabilidade Técnica pelo Estudo 5
2. INTRODUÇÃO 6
3. OBJETIVO 7
3.1. Objetivos específicos 7
4. ÁREA DO EMPREENDIMENTO 8
4.1. Localização e vias de acesso 8
5. METODOLOGIA 10
5.1. Ponto de Coleta 10
5.2. Procedimentos de Coleta de Dados 12
5.3. Parâmetros Utilizados 12
5.4. Método de Análise 14
6. MONITORAMENTO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
6.1. Análise dos Resultados 15
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 17
8. EQUIPE TÉCNICA 19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 20
ANEXOS 21

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Identificação do Empreendimento

Razão Social:	Geração Central Eólica Renascença I S.A
CNPJ:	12.831.777/0001-87
Atividade Principal:	Geração de Energia Elétrica
Licença:	Nº 2021-171403/TEC/LO-0329
Validade:	29/08/2028
Endereço:	Faz. Estrela do Mar, s/n, Parazinho- RN, CEP:59586-970
Contato:	Rykson Ramon Rodrigues de Vasconcelos| rykson.vasconcelos@elera.com

1.2. Identificação da Empresa Consultora

Razão social:	Edésio Felix Consultoria Ambiental Ltda.
CNPJ:	26.630.741/0001-40
Endereço:	R. Chile, n° 22, Edificio Braulio Xavier, Sala 1205, Centro. Salvador-BA CEP: 40.020-000
Contato:	(71) 3347-5612 | edesiofelixc.ambiental@gmail.com
Representante Legal:	Edésio Felix de Oliveira Junior CPF: 028.588.285-63
Registro no Conselho:	CRBio: 105.161/08-D / 105.161/S-05

1.3. Responsabilidade Técnica pelo Estudo

Edésio Felix	Edésio Felix de Oliveira Junior
Profissão:	Biólogo
Responsabilidade:	Diretor Técnico/Executivo
Registro no Conselho:	CRBio105.161/08D / 105.161/S-05
Contato:	(71) 99985-0552 | edesio.felix@efcambiental.com.br
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/4709729601687992

2. INTRODUÇÃO

Empreendimentos de grande porte, como complexos eólicos, demandam atenção especial no monitoramento e gerenciamento dos possíveis impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Entre os aspectos que requerem maior cuidado está a gestão e o monitoramento da Estação de Tratamento de Água (ETA), considerando sua importância para o fornecimento de água em conformidade com os padrões de potabilidade exigidos para consumo humano, a proteção dos recursos hídricos e a prevenção de impactos ambientais adversos.

A operação de uma ETA em complexos eólicos é essencial para garantir que a água tratada atenda aos requisitos de qualidade definidos pela legislação vigente, como os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS Nº 888/2021 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade e os procedimentos de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Este monitoramento abrange análises físicas, químicas e biológicas que asseguram a eficiência dos processos de tratamento.

Além disso, o monitoramento contínuo da estação atende às condicionantes da Licença de Operação (IDEMA n° 2021-171403/TEC/LO-0329) do Complexo Eólico Renascença, reforçando o compromisso da Elera Renováveis com a gestão ambiental responsável e a sustentabilidade de suas atividades. A análise sistemática das condições operacionais e dos resultados de tratamento da ETA possibilita a identificação de potenciais desvios e a implementação de medidas corretivas ou preventivas para garantir a eficiência do sistema e a conformidade ambiental.

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados do monitoramento da ETA, evidenciando o comprometimento do Complexo Eólico Renascença com a preservação ambiental e o uso sustentável dos recursos hídricos, em alinhamento às melhores práticas de gestão ambiental no setor energético.

3. OBJETIVO

O monitoramento da Estação de Tratamento de Água (ETA) tem como finalidade principal assegurar que a água tratada durante a operação do empreendimento atenda aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente, garantindo a potabilidade e a segurança para os colaboradores e demais usos demandados. Por meio da análise laboratorial, busca-se verificar a eficiência do processo de tratamento, proteger os recursos hídricos locais e subsidiar o cumprimento das condicionantes ambientais.

3.1. Objetivos específicos

Como objetivos específicos para o monitoramento da ETA, foram considerados:

- Realizar as coletas de amostras de água no empreendimento, conforme o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA, 2011), garantindo a execução adequada dos procedimentos de coleta e análise laboratorial em laboratórios credenciados;
- Caracterizar a qualidade da água tratada por meio da análise de suas características físicas, químicas e bacteriológicas, confrontando os resultados com os valores máximos permitidos estabelecidos pela Portaria GM/MS Nº 888/2021, que regula os padrões de potabilidade e controle de qualidade da água para consumo humano;
- Responder ao IDEMA e a outros interessados sobre os resultados das análises de qualidade da água, atendendo às exigências legais e ambientais relacionadas ao empreendimento;
- Subsidiar o empreendedor com recomendações técnicas, como medidas corretivas e soluções, em caso de identificação de problemas, como contaminação do lençol freático ou de corpos hídricos decorrente de vazamentos ou falhas no sistema de tratamento.

4. ÁREA DO EMPREENDIMENTO

O complexo é formado por cinco parques eólicos com capacidade total instalada de 150 MW, sendo uma das principais estruturas de geração de energia renovável da região. Cada parque é composto por aerogeradores estrategicamente posicionados para maximizar o aproveitamento dos ventos, característicos dessa área do interior do estado.

A área do empreendimento encontra-se em uma região semiárida, caracterizada por relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, com vegetação típica de caatinga e condições climáticas favoráveis à geração de energia eólica. A localização estratégica do complexo permite aproveitar os ventos constantes e intensos que predominam no litoral nordestino, contribuindo para a eficiência operacional do sistema.

Além disso, o município de Parazinho possui infraestrutura de acesso que facilita a operação e a manutenção do complexo eólico, bem como o transporte da energia gerada até os centros consumidores.

4.1. Localização e vias de acesso

O Complexo Eólico Renascença está localizado no município de Parazinho, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 116 km da capital Natal.

O acesso ao empreendimento pode ser realizado a partir de Natal pela Av. Prudente de Morais, seguindo pela Av. Beira Canal/Av. Gov. Juvenal Lamartine, Av. 12 e Rua Dr. Mário Negócio, até alcançar a Av. Felizardo Firmino Moura, no bairro Quintas. A partir daí, deve-se acessar a BR-406, que compreende a maior parte do trajeto. Após percorrer aproximadamente 110 km pela BR-406 e pela rodovia estadual RN-120, o percurso finaliza com uma convenção à esquerda, em uma estrada que leva diretamente ao complexo.

O percurso é bem sinalizado pelas rodovias federais e estaduais, o que facilita o fácil deslocamento de colaboradores, visitantes e fornecedores envolvidos nas atividades do empreendimento.

Figura 4.2 –Localização do empreendimento e via de acesso.



Fonte: Edésio Felix (2024).

5. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o presente monitoramento seguiu critérios técnicos para a melhor análise da qualidade da água tratada na ETA do Complexo Eólico Renascença. Foram definidos e detalhados os seguintes aspectos: a malha amostral com o ponto de coleta estratégico georreferenciado; os procedimentos padrões adotados para coleta das amostras; os parâmetros analisados, considerando as normativas vigentes; e as metodologias analíticas utilizadas para avaliação da qualidade da água. Essas etapas foram planejadas para assegurar a representatividade dos dados e a conformidade com os padrões técnicos e regulamentares aplicáveis.

5.1. Ponto de Coleta

O ponto de coleta para análise contínua da qualidade da água tratada foi estabelecido na torneira localizada na copa da sede administrativa do empreendimento. Esse local foi escolhido por representar o principal ponto de consumo e acesso à água tratada. O endereço completo do ponto de coleta é: Complexo Eólico Renascença - Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Parazinho/RN.

Os pontos possuem coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000) e estão representados no Quadro 5.1 e Figura 5.1.

Quadro 5.1–Descrição geral do ponto de coleta.

Ponto de Coleta	Número da amostra	Data de coleta	Origem da Coleta	Descrição da Área	Fotografia
P1	395-1/2025.0	20/01/2025	Origem de Coleta: Saída da Estação de Tratamento - água tratada	Área de saída da Estação de Tratamento de Água, onde a água tratada é disponibilizada para distribuição. Ponto de coleta localizado na saída do sistema de tratamento.	

Fonte: Edésio Felix (2024).

Figura 5.1–Localização do ponto de coleta.



Fonte: Edésio Felix (2024).

5.2. Procedimentos de Coleta de Dados

Para o monitoramento da qualidade da água tratada, foram seguidos procedimentos padronizados que asseguram a representatividade e a integridade das amostras coletadas. Para a coleta, foi preenchido um formulário de registro contendo informações como número de identificação da amostra, procedência da amostra, data e hora da coleta, nome do responsável, tipo de amostragem e observações sobre eventuais anormalidades. Essas informações foram complementadas por registros fotográficos do processo de coleta.

As amostras foram coletadas em frascos adequados, de acordo com os tipos de análises a serem realizadas, e imediatamente acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, protegidas da luz solar, para preservar suas características até a chegada ao laboratório. Durante todo o processo, foram seguidas as diretrizes da NBR 9898/1987, que regulamenta a preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, bem como as orientações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidade Aquática e Efluentes Líquidos (ANA/CETESB, 2011).

As análises laboratoriais seguiram os métodos descritos no documento Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, da American Public Health Association (APHA, 2005), considerando os parâmetros previamente estabelecidos para o monitoramento. Esses procedimentos visaram assegurar a confiabilidade dos resultados, garantindo que a coleta, o transporte e o intervalo de tempo entre a coleta e as análises fossem controlados para evitar alterações na composição inicial das amostras.

5.3. Parâmetros Utilizados

Os parâmetros adotados para o monitoramento da qualidade da água tratada foram definidos com base na Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo humano. As análises englobaram variáveis físico-químicas e microbiológicas, conforme apresentado no Quadro 5.2.

Quadro 5.2– Parâmetros Utilizados.

Grupo	Variáveis
Físicos-Químicos	Cor Aparente, Cloro Residual Livre, Fluoreto Total, Gosto e Odor, pH, Temperatura, Turbidez
Microbiológicos	ColiformesTotais, *Escherichia coli,* Contagem de Bactérias Heterotróficas

Fonte: Edésio Felix (2024).

As análises realizadas englobam os seguintes aspectos:

- Físico-químicos: Indicadores como cor aparente, pH e turbidez avaliam a qualidade sensorial e condições gerais da água, enquanto parâmetros como cloro residual livre asseguram a eficiência da desinfecção.
- Microbiológicos: Testes para coliformes totais, Escherichia coli e contagem de bactérias heterotróficas monitoram a presença de organismos potencialmente nocivos, garantindo a potabilidade da água.

Os resultados são comparados com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e registrados com base nos métodos e protocolos normativos, como o SMWW e os POPs adotados no monitoramento. Os dados coletados asseguram um acompanhamento contínuo e eficiente da qualidade da água.

No Quadro 5.3 consta a relação de variáveis físico-químicas obtidas em cada amostra e informações referentes para cada variável.

Quadro 5.3 – Descrição dos Parâmetros Monitorados.

Parâmetro	Descrição
Cor Aparente	Mede a coloração visível da água, que pode ser influenciada pela presença de substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas ou em suspensão, como argilas, óxidos metálicos e matéria orgânica em decomposição.
Cloro Residual Livre	Indica a concentração de cloro disponível para desinfecção. É fundamental para garantira eliminação de microrganismos patogênicos, prevenindo contaminações microbiológicas.
Fluoreto Total	A presença de fluoreto é associada à prevenção de cáries em níveis controlados, mas em concentrações elevadas pode causar fluorose dental e outros impactos à saúde.
Gosto e Odor	Avalia a qualidade sensorial da água. Alterações podem indicar a presença de compostos orgânicos, inorgânicos ou contaminação microbiológica, que comprometem sua aceitação para consumo humano.
pH	Mede a acidez ou alcalinidade da água. O pH fora dos limites normais pode alterar a fisiologia de organismos aquáticos, indicar contaminações químicas e influenciar reações químicas, como a dissolução de metais pesados.
Temperatura	Influencia processos biológicos, físico-químicos e a solubilidade de gases na água. Alterações podem impactar o equilíbrio ecológico e o conforto sensorial dos consumidores.
Turbidez	Avalia a resistência da água à passagem de luz, indicando a presença de partículas em suspensão. É um parâmetro importante tanto para controle estético quanto para avaliar a eficiência do tratamento de água.
Coliformes Totais	Indicadores da presença de matéria orgânica e de possíveis contaminações fecais, que representam risco à saúde humana.

Escherichia coli	Indicador específico de contaminação fecal recente, associado a microrganismos patogênicos. É um parâmetro essencial para garantir a potabilidade da água.
Contagem de Bactérias Heterotróficas	Avalia a população bacteriana geral na água, usada para verificar a qualidade microbiológica e a eficácia dos processos de desinfecção.

Fonte: Edésio Felix (2024).

Esses parâmetros foram escolhidos com base nos padrões da Portaria GM/MS nº 888/2021, e suas análises seguem métodos que garantem a confiabilidade dos resultados e a segurança da água para consumo humano.

5.4. Método de Análise

O Quadro 5.4 apresenta as metodologias analíticas empregadas nos ensaios físico-químicos e microbiológicos a serem realizados durante as campanhas de monitoramento da água tratada, conforme preconizado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. As análises são conduzidas de acordo com métodos normativos amplamente reconhecidos, como o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMWW, 2005), garantindo a confiabilidade e precisão dos resultados obtidos.

Quadro 5.4 – Descrição dos Parâmetros Monitorados.

Descrição dos Métodos de Análise				
Nº	Parâmetro	Unidade	Grupo	Método
1	Cor Aparente	uH	Físico-Químicos	SMWW 2120 E
2	Cloro Residual Livre	mg/L	Físico-Químicos	SMWW 4500 Cl G
3	Fluoreto Total	mg/L	Físico-Químicos	-
4	Gosto e Odor	Intensidade	Físico-Químicos	SMWW 2150 B
5	pH	Escala	Físico-Químicos	SMWW 4500-H+B
6	Temperatura	°C	Físico-Químicos	POP MEAQUA16 - REV00
7	Turbidez	UT	Físico-Químicos	POP MEAQUA26 - REV03
8	Coliformes Totais	NMP/100mL	Microbiológicos	SMWW 9223 B
9	*Escherichia coli*	NMP/100mL	Microbiológicos	SMWW 9223 B
10	Contagem de Bactérias Heterotróficas	UFC/100mL	Microbiológicos	-

Fonte: Edésio Felix (2024).

As análises físico-químicas abordam parâmetros que avaliam a qualidade sensorial e química da água, incluindo pH, cor, turbidez e concentração de cloro residual, enquanto os ensaios microbiológicos monitoram indicadores como *Escherichia coli* e coliformes totais, garantindo a conformidade com os padrões de potabilidade para consumo humano.

6. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA 1° CAMPANHA – 2025.1

No dia 20 de janeiro de 2025, o município de Parazinho/RN apresentou condições climáticas típicas da região, com temperaturas médias de 24°C no período noturno e 31°C durante o dia, além de precipitação acumulada de 50 mm no mês, segundo informações do Climatempo (www.climatempo.com.br). No dia da coleta, 20 de janeiro de 2025, as condições climáticas eram de céu ensolarado, com temperaturas registradas entre 24°C e 31°C, conforme dados disponibilizados pela AccuWeather (www.accuweather.com).

A coleta das amostras ocorreu às 11:05 no Complexo Eólico Renascença - Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Parazinho/RN, e foi realizada pela empresa Aquanalous Laboratório (CNPJ: 09.604.264/0001-29).

As análises laboratoriais foram conduzidas para verificar os parâmetros de qualidade da água tratada, conforme estabelecido no monitoramento contínuo do empreendimento. Os resultados foram apresentados em laudos técnicos emitidos pelo Laboratório Aquanalous (Anexo D), atendendo aos padrões preconizados pela legislação vigente.

6.1. Análise dos Resultados

Os resultados obtidos na análise das amostras coletadas foram avaliados com base nos critérios estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que regula os padrões de potabilidade para consumo humano. O Quadro 6.1 apresenta os parâmetros analisados, os limites de conformidade definidos pela Portaria e os resultados obtidos para a água tratada:

Quadro 6.1 – Descrição dos Parâmetros Monitorados.

Análise dos Resultados					
Grupo de Análise	Parâmetro	Unidade	Limite Portaria 888/2021	Resultado Obtido	Atendimento
Físico-químico	Cor Aparente	uH	Máx. 15 uH	10,00	Atende
	Cloro Residual Livre	mg/L	Mín. 0,20 - Máx. 5 mg/L	0,83	Atende
	Fluoreto Total*	mg/L	Máx. 1,5 mg/L	0,43	Atende
	Gosto e Odor	Intensidade	-	Não Objetável	Atende
	pH	U pH	Mín. 6 - Máx. 9	8,17	Atende

	Temperatura	°C	-	26,20	Atende
	Turbidez	UT	Máx. 5 UT	2,00	Atende
Biológico	Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausente	400	Não Atende
	Escherichia coli	NMP/100mL	Ausente	320	Não Atende
	Contagem de Bactérias Heterotóficas	UFC/100mL	Máx. 500 UFC/100mL	16	Atende

Legenda: ■Atende | ■ Não Atende

Fonte: Edésio Felix (2024).

Os dados analisados indicam que a maioria dos parâmetros está em conformidade com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, assegurando a qualidade da água para consumo humano. No entanto, os parâmetros Coliformes Totais e *Escherichia coli* apresentaram resultados superiores ao limite permitido, não atendendo aos parâmetros de segurança para consumo humano.

A presença de Coliformes Totais e *Escherichia coli* na amostra analisada é um indicativo de contaminação microbiológica, o que representa um risco significativo à saúde pública. A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece que esses microrganismos devem estar ausentes em 100 mL de amostra, pois sua presença pode indicar falhas no processo de desinfecção ou contaminação pós-tratamento. Esses microrganismos são amplamente reconhecidos como indicadores de poluição fecal e podem estar associados a agentes patogênicos responsáveis por doenças de veiculação hídrica, como diarréias, infecções gastrointestinais e outras enfermidades.

A contaminação microbiológica pode ocorrer devido a diversos fatores, tais como ineficiência na etapa de desinfecção, seja por falhas na dosagem de cloro ou na homogeneização do desinfetante na água tratada; infiltrações e contaminação pós-tratamento, que podem acontecer devido a vazamentos, redes de distribuição comprometidas ou manuseio inadequado dos sistemas de armazenamento e transporte; e matéria orgânica elevada, que pode consumir o desinfetante disponível, reduzindo sua eficácia.

Para corrigir essa não conformidade, recomenda-se a adoção de medidas corretivas e preventivas, como o reforço na desinfecção, ajustando a dosagem de cloro residual livre para garantir níveis adequados de proteção microbiológica dentro do intervalo estabelecido pela norma (0,2 a 5,0 mg/L); monitoramento contínuo, intensificando a frequência das análises microbiológicas e físico-químicas para identificar possíveis oscilações nos parâmetros críticos; manutenção das estruturas e equipamentos, com inspeção e manutenção das unidades de tratamento, tubulações e reservatórios para evitar infiltrações e contaminações externas; e treinamento operacional, capacitando as equipes responsáveis pelo tratamento e distribuição da água para assegurar o cumprimento dos procedimentos corretos de dosagem e monitoramento da qualidade.

Com a implementação dessas ações, espera-se que os parâmetros fora dos padrões possam ser rapidamente ajustados, garantindo que a água distribuída esteja dentro dos critérios de potabilidade exigidos, assegurando sua qualidade e segurança para o consumo humano.

7. COMPARATIVO ENTRE CAMPANHAS

Este capítulo apresenta uma análise comparativa entre as campanhas de 2024.2 e 2025.1, com base nas análises de parâmetros monitorados na ETA do Complexo Eólico Renascença, com os resultados obtidos conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021 demonstrados na Tabela 7.1 abaixo:

Tabela 7.1–Comparativo dos resultados da Campanha de 2024.2 e 2025.1.

CAMPANHA	N° DE PONTOS COLETADOS	N° ANÁLISES	ANÁLISES EM ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO
C-2024.2	1	10	9
C-2025.1	1	10	8
TOTAL	**2**	**20**	**17**

Durante ambas as campanhas, foram analisados 10 parâmetros de qualidade da água. O comparativo entre as campanhas de 2024.2 e a campanha 2025.1 revela uma mudança nos resultados da análise dos parâmetros de qualidade da água. Enquanto na campanha de 2024.2, a única não conformidade foi observada no parâmetro Cloro Residual Livre, que é um indicador da eficácia do tratamento de desinfecção da água, e sua não conformidade pode ser atribuída a falhas no processo de cloração ou à variabilidade das condições de distribuição da água.

Já na campanha atual, os parâmetros Coliformes Totais e *Escherichia coli* apresentaram resultados fora dos padrões estabelecidos. Essa não conformidade, especialmente com relação a dois parâmetros microbiológicos importantes, é mais preocupante, pois esses microrganismos são indicadores de contaminação fecal, indicando possíveis falhas no sistema de tratamento e distribuição da água, ou a presença de fontes externas de contaminação.

Essa alteração nos resultados pode ter várias causas, como mudanças nas condições climáticas, problemas no sistema de captação de água, falhas no tratamento ou contaminação acidental nas redes de distribuição. A investigação das causas subjacentes é essencial para entender o que contribuiu para esse aumento das não conformidades e tomar as medidas corretivas necessárias.

Medidas corretivas podem envolver ajustes no tratamento da água, reforço da vigilância nas fontes de captação, e melhorias nas práticas de manutenção e operação do sistema de distribuição.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento realizado na Estação de Tratamento de Água (ETA) do Complexo Eólico Renascença, situado na Fazenda Estrela do Mar, Parazinho/RN, considerou a avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos essenciais para a qualidade da água, conforme as exigências da Portaria GM/MS nº 888/2021. Durante a coleta realizada no dia 20/01/2025 e as análises subsequentes, foram seguidos protocolos de amostragem e preservação, garantindo a confiabilidade dos dados apresentados.

Os resultados analisados demonstram que, embora a maioria dos parâmetros esteja em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021, a detecção de contaminação microbiológica exige atenção imediata. A presença de Coliformes Totais e *Escherichia coli* indica possíveis falhas no processo de desinfecção ou contaminação na rede de distribuição, representando um risco à saúde dos consumidores. Diante disso, a adoção de ações corretivas, como o ajuste da desinfecção e o reforço no monitoramento da qualidade da água, é fundamental para restabelecer a potabilidade e garantir a segurança hídrica.

Adicionalmente, a análise dos dados revelou que as condições meteorológicas e as características específicas do local de coleta não influenciaram negativamente os resultados obtidos. A

temperatura e a precipitação registradas no período estavam dentro da normalidade esperada para a região, conforme os dados históricos.

Recomenda-se, para campanhas futuras, a continuidade do monitoramento periódico dos parâmetros analisados, conforme Portaria GM/MS nº 888/2021, mantendo a frequência já estabelecida. A manutenção desse acompanhamento é fundamental para garantir a qualidade e a segurança da água fornecida, permitindo identificar possíveis desvios de forma ágil e assegurar o atendimento com os padrões regulamentares. O monitoramento contínuo é indispensável para avaliar a eficácia dos processos de tratamento, proteger a saúde dos consumidores e atender às exigências legais e ambientais relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

O presente relatório reflete o compromisso do empreendimento em atender às normas legais e promover práticas de gestão ambiental responsáveis, demonstrando uma postura de transparência e respeito ao meio ambiente e às comunidades locais. A manutenção de padrões elevados de qualidade na operação da ETA é essencial para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e a segurança do consumo humano.

9. EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF	ASSINATURA
Edésio Felix	Biólogo	Coordenador Geral	105.161/S-05	6579817	
Géssica Santos	Bióloga	Analista Ambiental	122.372/S-05	8074077	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9898: **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidade aquática e efluentes líquidos**. Brasília, DF: ANA, 2011.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, D.C.: APHA, 2005. 1288 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2021. Seção 1, p. 69.

ANEXOS

A. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART
B. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF
C. LICENÇA DE OPERAÇÃO
D. LAUDO DAS ANÁLISES DE ÁGUA TRATADA



Rua Chile, nº 22, Edf. Bráulio Xavier, sala 1201, Centro, Salvador, BA | CEP. 40.026-032
71 99985-0552 | edesio.felix@efcambiental.com.br

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH
INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGARN

IGARN

DISPENSA DE OUTORGA DO DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS Nº 046/2014

O Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte - IGARN, com fundamento no Art. 7° do Decreto nº 13.283, de 22 de março de 1997, declara que os usuários abaixo relacionados estão **DISPENSADOS DA OUTORGA DO DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS,** conforme condições abaixo:

1. Condições:

Nº	Usuário	CPF/CNPJ	Coordenadas UTM (m)		Vazão (m^3/dia)	Tipo de Obra	Uso
			Norte	Leste			
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: FLORANIA**				
380/14	CRISTIANO MARTINS DE OLIVEIRA FILHO	182.809.864-72	9309804	744643	7,60	-	ANIMAL
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: JANDAÍRA**				
394/14	JOÃO ALEXANDRE	130.008.614-91	9404690	824277	20,77	-	HUMANO/ANIMAL IRRIGAÇÃO
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: NÍSIA FLORESTA**				
396/14	JOSÉ VERA RUIZ	015.401.254-83	9333198	256875	20,00	-	HUMANO/IRRIGAÇÃO
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: RIACHO DE SANTANA**				
391/14	FRANCISCO DAS CHAGAS DE CARVALHO	852.661.244-15	9302532	568480	4,00	-	ANIMAL
397/14	FRANCISCO DAS CHAGAS NUNES	111.445.408-79	9304570	572441	3,00	-	HUMANO/ANIMAL
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: UMARIZAL**				
400/14	MILTON PAULO DA SILVA	465.496.174-72	9343296	633107	4,00	-	ANIMAL
MANANCIAL: SUBTERRÂNEO			**MUNICÍPIO: PARAZINHO**				
452/14	ENERGISA GERAÇÃO CENTRAL EOLICA RENASCENÇA III S.A	12.833.445/0001-31	9414024	180621	14,00	-	HUMANO/IRRIGAÇÃO

2. Da Fiscalização:

Ficam os Dispensados cientes de que o IGARN poderá realizar fiscalização na área objeto desta Dispensa, a qualquer tempo e a seu exclusivo critério, na forma do artigo 35 do Decreto nº 13.283, de 22 de março de 1997, que regulamenta a Lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996, modificada pela Lei Complementar nº 481, de 03 de janeiro de 2013.

3. Da validade:

ESTA DISPENSA ESTÁ VALIDA a contar da data de sua assinatura, podendo ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, além de outras situações previstas na legislação pertinente, nos seguintes casos:

I – descumprimento das condições estabelecidas no item 01- condições;
II – conflito com normas posteriores sobre prioridade de uso de recursos hídricos;
III – incidência no artigo 36 do Decreto nº 13.283, de 22 de março de 1997; e
IV – indeferimento ou cassação da licença ambiental se for o caso dessa exigência.

Natal, 11 de abril de 2014.

ELIAS ALVES TEIXEIRA
DIRETOR-PRESIDENTE – IGARN

SELO DE AUTENTICIDADE
INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
IGARN 000704

LICENÇA SIMPLIFICADA

Nº 2019-146252/TEC/LS-0498

O **Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte**, com fundamento na Lei complementar Estadual - LCE nº. 272, de março de 2004 e suas posteriores alterações, Legislação Federal e ainda consubstanciado no Parecer Técnico constante nos autos, expede este **Ato Administrativo** ao Empreendedor infraidentificado, sob as condições abaixo relacionadas, cujo descumprimento implicará falta de natureza grave, acarretando a suspensão automática da presente licença.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPREENDIMENTO	
Nome do Empreendedor	GERACAO CENTRAL EOLICA PARQUE RENASCENCA III S.A
CPF/CNPJ	12.833.445/0001-31
I.E.:	169048900-96
Proprietário do Empreendimento:	
Endereço do Empreendedor:	Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Município de Parazinho/RN.
Endereço do Empreendimento:	Fazenda Estrela do Mar, s/n, Zona Rural, Município de Parazinho/RN.
Caracterização do Empreendimento:	**Estação de Tratamento de Água (ETA)**, equipada com dessalinizador, com capacidade para tratar **6,00 m³/dia**, localizada nas coordenadas em UTM (Zona 25M) Datum SIRGAS 2000: 9.414.041,00 mN; 180.589,00 mE.

CONDICIONANTES

1. O IDEMA aprova através deste ato administrativo a viabilidade ambiental solicitada pelo empreendedor, cuja veracidade das informações apresentadas, os estudos, projetos e demais documentos subescritos por esses, são de sua total responsabilidade, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais. Em caso de constatação de dados falsos, enganosos ou capazes de indução ao erro, esta Licença fica automaticamente anulada;

2. O empreendedor fica ciente de que a presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas, cujo cumprimento deve ser integral, ressaltando-se a necessidade de comunicação prévia de qualquer alteração a este Instituto. Esta Licença não dispensa ou substitui quaisquer alvarás ou certidões, de qualquer natureza, porventura exigidos pelas Legislações Federal, Estadual ou Municipal;

3. O empreendedor é responsável pela preservação ambiental, devendo tomar medidas preventivas e de mitigação contra a ocorrência de acidentes/incidentes que possam causar danos, bem como controlar os impactos negativos em razão de sua atividade. Em caso de ocorrência de danos ambientais deverão ser tomadas, imediatamente medidas corretivas, e ainda, comunicar ao IDEMA;

4. O empreendedor fica ciente de que deve realizar a limpeza e desinfecção de reservatórios de água e o monitoramento da qualidade água tratada, fornecida para os funcionários, devendo realizar a cada três meses, análise qualitativa/quantitativa com base na Portaria do Ministério da Saúde, RDC nº 5, no anexo XX e apresentar semestralmente a este Órgão, o resultado das analises;

5. O empreendedor deverá incluir no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS do Parque, os resíduos sólidos decorrentes do tratamento de dessalinização da água, observando a condicionante nº 08 da

Ass. digitalmente por: Itan Cunha de Medeiros / Coordenador de Meio Ambiente - data e hora: 25/05/2020 18:36:50
Ass. digitalmente por: Werner Farkatt Tabosa / Diretor Técnico - data e hora: 27/05/2020 11:43:37
Ass. digitalmente por: Leonlene de Sousa Aguiar / Diretor Geral - data e hora: 27/05/2020 20:52:24

licença n.º 2016-104542/TEC/RLO-0526;

6. O empreendedor fica ciente de que os níveis de ruídos gerados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento devem atender o que estabelece a Lei Estadual nº 6.621/1994, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências;

7. O empreendedor deve no prazo de 90 (noventa) dias, colocar a placa indicativa do empreendimento licenciado, conforme modelo disponível no site www.idema.rn.gov.br/, acessando o menu "Licenciamento", opção "Documentação Exigida", item n° 16 "Publicação de Licença Ambiental em Placa (1)". A demonstração do cumprimento desta condicionante deve ser feita ao IDEMA através de registro fotográfico;

8. O empreendedor deverá comunicar ao Órgão ambiental a suspensão ou o encerramento da atividade acompanhada de um Plano de Desativação que contemple a situação ambiental existente; se for o caso, informar a implementação das medidas de restauração e de recuperação da qualidade ambiental das áreas que serão desativadas ou desocupadas, em atendimento ao Art. 53 da Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de Março de 2004;

9. O empreendedor deve publicar a concessão desta Licença no Diário Oficial do Estado e em periódico de grande circulação, devendo encaminhar cópia comprobatória a este Instituto, no prazo máximo de 10 (dez) dias, contados a partir da data de recebimento desta Licença;

10. A presente licença tem validade de 6 (seis) anos a partir da data da ciência do interessado. A renovação desta Licença Ambiental que permita a operação do empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade.

Natal(RN), 29/05/2020

Ass. digitalmente por: Itan Cunha de Medeiros / Coordenador de Meio Ambiente - data e hora: 25/05/2020 18:36:50
Ass. digitalmente por: Werner Farkatt Tabosa / Diretor Técnico - data e hora: 27/05/2020 11:43:37
Ass. digitalmente por: Leonlene de Sousa Aguiar / Diretor Geral - data e hora: 27/05/2020 20:52:24

Avenida Almirante Alexandrino de Alencar, 1701, Tirol, Natal-RN
CEP 59015-350, Natal-RN, Tel (84)3232-2110 / 2111- Fax (84)3232-1970
Inscrição no CNPJ (MF) 08.242.166/0001-26
Website: http://www.idema.rn.gov.br | e-mail: idema@rn.gov.br

ANEXO VI

Complexo Eólico Renascença



PMR
RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS – 2024.1

Parazinho - RN

Maio/2024

RELATÓRIO ELABORADO POR:

Complexo Eólico Renascença

EQUIPE ELERA:

Mário Henrique Barros Silveira
Coordenador de Meio Ambiente
mario.silveira@elera.com

Rykson Ramonn Rodrigues de Vasconcelos
Analista de Meio Ambiente
rykson.vasconcelos@elera.com

Thaynan Nayane Farias Trindade
Analista de Meio Ambiente
thaynan.nayane@elera.com

COMPLEXO EÓLICO RENASCENÇA
Faz. Estrela do Mar, sn,
Tel.: (84) 4008-4094
Parazinho-RN
www.elera.com

CONSULTORIA CONTRATADA:

LG CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.
CNPJ: 22.348.005/0001-42
Rua Padre Cassimiro Quiroga,192 Box 12, Imbuí. Salvador – BA. CEP: 41720400.
E-mail: consultoria@spizaetusambiental.com.br | Telefone: (71) 99956-9402.

Responsável Técnico

Gilberto Vitor dos Santos Júnior
Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA: 051934914-8

Coordenação Técnica

Ana Michelle Belém de Souza
Bióloga – CRBio: 92.568/08-D

Pedro Monteiro de Castro Gouvêa
Biólogo – CRBio: 77409/08-D

SPIZAETUS
AMBIENTAL

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 5

2 INTRODUÇÃO 7

2.1 Aspectos Legais aplicáveis ao Monitoramento de Ruídos 9

3 OBJETIVOS 12

3.1 Objetivo geral 12

3.2 Objetivos específicos 12

4 METODOLOGIA 13

5 RESULTADOS 18

5.1 Resultados aferidos na campanha 29 (2024.1) 18

5.2 Análise dos Pontos de Interesse – Série Histórica (período 2013/2024.1) ... 20

5.2.1 Ponto 3 20

5.2.2 Ponto 11 22

5.2.3 Ponto 14 24

5.2.4 Ponto 15 26

6 COMPARATIVO ENTRE CAMPANHAS 28

7 CONCLUSÕES 30

8 REFERÊNCIAS 31

9 ANEXOS 32

10 SUBSCRIÇÃO 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído. 15

Figura 2 – Demonstrativo da execução do Monitoramento de Ruídos no período diurno e noturno (Campanha 2023.1): A) PR3, B) PR12, C) PR4 e D) PR15.....17

Figura 3- Nível de Pressão Sonora do Monitoramento de Ruídos – Campanha 29 (maio/2024) – Período diurno. 18

Figura 4 - Valores da Pressão Sonora obtidos no Monitoramento de Ruídos – Campanha 29 (maio/2024) – Período noturno. 19

Figura 10 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 15 (período 2016-2024.1) - Noturno. 27

1 APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta o resultado semestral da Campanha 29º de Monitoramento de Ruído executado nas áreas de influência do Complexo Eólico Renascença, no período de 2024.1, visando atender a Condicionante 04, da Licença de Operação Nº 2021-171403/TEC/LO-0329 que prevê:

> **Condicionante 04** - O empreendedor fica ciente de que os níveis de ruídos gerados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento devem atender o que estabelece a Lei Estadual nº 6.621/1994, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências, assim como pela Resolução CONAMA nº 01/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

Além do atendimento a condicionante, o monitoramento de ruído tem como objetivo oferecer suporte ao empreendedor, na compreensão do nível de ruídos gerados na área, através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais devem atuar diretamente na fonte emissora ou em seu entorno. Este relatório também é importante para oferecer subsídios na prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos nesta fase e das comunidades circunvizinhas ao empreendimento.

O Complexo Eólico Renascença engloba cinco parques (**Erro! Fonte de referência não encontrada. 1**), localizadas nos municípios de Parazinho e João Câmara, no estado do Rio Grande do Norte, cada um dos parques possuem 15 aerogeradores, totalizando 75 WTG, com capacidade total de 150 MW de geração de energia.

Tabela 1 - Número de aerogeradores inseridos no Complexo Eólico Renascença e Ventos de São Miguel, por parque eólico e respectiva Licença de Operação.

Empreendimento	Parque Eólico	Nº de WTG	Geração (MW)	Número da Licença IDEMA	Publicação	Validade
Geração Central Eólica Renascença I S.A.	Renascença I	15	30	2021-171403/TEC/LO-0329	29/03/2023	29/08/2028
	Renascença II	15	30			
	Renascença III	15	30			
	Renascença IV	15	30			
	Ventos de São Miguel	15	30			

Fonte: Elera Renováveis, 2024.

2 INTRODUÇÃO

A implantação do Complexo Eólico Renascença (REN), assim como de qualquer outro empreendimento, independente do seu porte, gera impactos sob os diversos meios (físico, biótico e socioeconômico), os quais precisam ser controlados, mitigados e/ou compensados quando de natureza negativa ou maximizados quando de natureza positiva.

Do ponto de vista da operação do empreendimento, um dos principais impactos negativos identificados é em relação a alterações nos níveis de ruído ambiental, uma vez que é inevitável a geração de ruídos em parques eólicos por conta do funcionamento dos aerogeradores. Estes ruídos são classificados com “Mecânico” e/ou “Aerodinâmico” (COUTINHO, 2012). Neste contexto, o ruído mecânico é derivado do atrito de rolamentos e diversas engrenagens produzindo um som característico (MAIA, 2010). Já os ruídos aerodinâmicos são produzidos a partir da rotação das pás de uma turbina, pois as pás funcionam como um aerofólio, produzindo uma força de elevação (sustentação) quando o ar passa sobre ela, gerando variações no nível de som emitido sob a forma de assobios e batidas (COUTINHO, 2012).

Nota-se que cada vez mais os projetistas de aerogeradores têm buscado alternativas para uma melhor insonorização da gôndola e sistemas de amortecimento de vibrações e cargas, melhorando os sistemas de arrefecimento com a troca de sistemas de arrefecimento a ar por sistemas de refrigeração a óleo, do mesmo modo (MAIA, 2010).

Os ruídos aerodinâmicos são resultado do deslocamento da massa de ar ocasionado pela rotação das pás e estão diretamente relacionados com a velocidade de rotação destas, sendo classificado nos seguintes tipos de ruído segundo Costa (2014):

- Ruído da turbulência do fluxo (*Inflow Turbulence Sound*) – Depende da quantidade de turbulência atmosférica, que resulta em forças locais ou em flutuações de pressão em redor das pás;
- Ruído próprio da pá (*Airfoil Self Noise*) - Som gerado pelo fluxo de ar, diretamente ao longo da superfície da pá;
- Ruído de interação das pás com a torre - O escoamento do ar atmosférico é "perturbado" quando passa pela torre do aerogerador, em ambos os lados desta, relativamente à direção do vento. Quando as pás encontram este ar "perturbado", ocorre uma mudança rápida nas forças que atuam nas pás, causando um ruído de baixa frequência, que se percebe como um "som de batimento" (*thumping*) cada vez que as pás passam a torre.

Segundo Costa (2014), os ruídos gerados pelos diversos componentes das turbinas eólicas em operação caracterizam-se como "tonais" ou "de banda larga". Ruídos tonais apresentam frequências discretas, sendo causados pelo movimento de engrenagens, instabilidades não aerodinâmicas a interagirem com a superfície das pás ou ainda escoamentos instáveis sobre orifícios, fendas e no perfil embotado do bordo de fuga da pá. Já os ruídos de banda largam estão associados a uma distribuição contínua da pressão sonora, em frequências superiores a 100 Hz, também descrito como sons característicos de "sibilamento" ou "sussurro/zumbido".

Os tipos de ruído apresentados até então contribuem para o ruído global gerado pelo aerogerador, que caracterizam o potencial de incomodidade geral emitido por este (Costa, 2014). Contudo, esse potencial pode ser mitigado com a eliminação ou redução para níveis mais baixos através de ajustes no desenho mecânico e aerodinâmicos dos componentes do aerogerador.

Diante do exposto, o presente relatório vem apresentar os dados do Monitoramento de Ruído aferidos na primeira campanha de 2024, nas áreas de influência do Complexo Eólico Renascença e Ventos de São Miguel.

2.1 Aspectos Legais aplicáveis ao Monitoramento de Ruídos

A avaliação do ruído ambiental considerada no presente monitoramento baseou-se nos valores de referência estabelecidos pelas seguintes legislações:

- Resolução CONAMA Nº 001, de 08 de março de 1990;
- Norma Técnica NBR 10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), versão atualizada 2019.
- Lei Estadual nº 8.052, de 10 de janeiro de 2002;
- Lei Estadual de nº 6.621, de 12 de julho de 1994 (revogada pela Lei nº 8.052/2002);

A Resolução CONAMA Nº 001/09 dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrente de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. Nessa Resolução consideram-se como prejudiciais à saúde e ao sossego público ruídos superiores aos considerados aceitáveis pela NBR 10.151/2019. Esses limites de tolerância sonora são denominados Nível de Critério de Avaliação – NCA, expressos no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Neste contexto, o empreendimento em questão se enquadra ao tipo de área “Zona rural”.

Quadro 1 - Níveis de Critério de Avaliação de para avaliações acústicas em ambientes externos. Valores de Db(A) seguem o estabelecido na NBR 10.151/2019.

Tipo de Área	Valores de diurnos	Valores noturnos
Zona rural (sítios e fazendas)	40 Db(A)	35 Db (A)
Zona urbana mista (residências, hospitais e escolas)	50 Db (A)	45 Db (A)
Zona urbana mista (predominantemente residencial)	55 Db (A)	50 Db (A)
Zona urbana mista (predomínio de comércios e serviços)	60 Db (A)	55 Db (A)
Zona urbana mista (áreas recreacionais)	65 Db (A)	55 Db (A)
Zona predominantemente industrial	70 Db (A)	60 Db (A)

Fonte: NBR 10.151/2019.

Traçando um comparativo entre estas legislações, a NBR 10.151/2000 se mostra mais restritiva para avaliações sonoras em ambientes externos em relação a Resolução CEPRAM nº 1.150/1995 (**Quadro 2**). Contudo, os NCA indicados nesta resolução são parâmetros importantes, principalmente para aferições acústicas decorrentes de reclamações de moradores, pois apresenta limites de ruídos em ambientes interno fechados ou abertos.

Quadro 2 – Níveis de Critério de Avaliação de para avaliações acústicas em ambientes externos. Valores de Db (A) seguem o estabelecido na Resolução CEPRAM 1.150/1995.

Classificação de Área	Período (horas)	Nível de ruído em Db(A)			
		Ambiente Externa	Ambiente Interno		
			Janela aberta	Janela simples fechada	Janela dupla fechada
Estritamente residencial	07 às 22	50	40	35	30
	19 às 22	45	35	30	25
	22 às 07	40	30	25	20
Predominantemente residencial	07 às 22	55	45	40	35
	19 às 22	50	40	35	30
	22 às 07	45	35	30	25
Usos diversos	07 às 22	60	50	45	40
	19 às 22	55	45	40	35
	22 às 07	50	40	35	30
Predominantemente industrial	07 às 22	65	55	50	45
	19 às 22	60	50	45	40
	22 às 07	55	45	40	35
Estritamente industrial	07 às 22	70	60	55	50
	19 às 22	70	60	55	50
	22 às 07	70	60	55	50
Rural	07 às 22	50	40	35	30
	19 às 22	45	35	30	25
	22 às 07	40	30	25	20

Fonte: Resolução CEPRAM 1.150/1995.

No presente relatório serão utilizadas as seguintes definições, baseadas na legislação vigente:

- **Nível de Pressão Sonora Equivalente** (LAeq), em decibel ponderados em “A” [Db(A)]: Nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição (NBR 10151:2019);
- **Ruído com Caráter Impulsivo**: Ruído que contém impulsos, que são picos de energia acústica com duração menor do que 1 s e que se repetem a intervalos maiores do que 1s, por exemplo, martelagens, bate-estacas, tiros e explosões (NBR 10151:2019);
- **Ruído com Componentes Tonais**: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos ou zumbidos (NBR 10151:2019);
- **Nível de Ruído Ambiente** (Lra): Nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A”, no local e horário considerados, na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão (NBR 10151:2019). Segundo Maia (2010) o ruído ambiente é a representação de todos os ruídos gerados por todas as fontes sonoras, sendo elas próximas ou longínquas, em determinado local e instante;
- **Ruído de Fundo**: inclui as influências do tipo de zona, da estação do ano e do período do dia, de forma que não devem ser usadas correções. O ruído de fundo também pode ser utilizado como critério em recintos internos com janelas abertas ou fechadas (NBR 10151:2019). A avaliação do ruído de fundo é importante para determinação dos níveis de interferência de uma fonte considerada ou para fins de avaliação da incomodidade ou de conforto acústico. O ruído de fundo é na verdade, a média dos níveis de ruído mínimos no local e no tempo previamente determinados e na ausência da fonte emissora em estudo;
- **L10**: nível sonoro que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição;
- **L90**: corresponde ao nível sonoro que foi ultrapassado em 90% do tempo de medição. Para efeitos práticos, quando se adotam técnicas estatísticas, considera-se como nível de ruído de fundo aquele que é ultrapassado em 90% do tempo de medição.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Monitorar, através de medições *in situ*, os níveis dos ruídos percebidos pela população residente em regiões próximas aos Parques Eólicos durante a fase de operação.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar, de forma mais precisa, os impactos nas propriedades que possam ter uma maior influência de ruído;
- Avaliar o nível de pressão sonora equivalente (**LAeq**) na área de monitoramento;
- Caracterizar e estabelecer parâmetros para o ruído de fundo (**L90**), níveis de pressão sonora máximo (**Lmax**) e mínimo (**Lmin**), na área monitorada.

4 METODOLOGIA

O presente relatório contempla a execução da 29ª campanha de monitoramento de ruído, realizadas em maio de 2024, conforme o Programa de Monitoramento de Ruídos aprovado pelo IDEMA, a data de realização da campanha consta no **Quadro 03**.

Quadro 3- Período de execução das campanhas de monitoramento de ruídos do Complexo Eólico Renascença e Ventos de são Miguel (2024.1)

Campanha de Monitoramento	Início	Final
Campanha 29	30/04/2024	01/05/2024

De acordo com a malha amostral definida para este Programa de Monitoramento, foram monitorados 15 pontos sensíveis (**Quadro 4** e **01**). A definição destes pontos considerou os seguintes critérios: i) direção predominante do vento; ii) proximidade de estradas e acessos que cortem a área de intervenção do projeto; iii) entrada e saída de veículos; iv) proximidade de aerogeradores e; v) proximidade de aglomerações residenciais “pontos sensíveis”.

Importante destacar que, conforme identificado na série histórica do monitoramento de ruídos os níveis apontados antes do período de operação do parque já se encontravam acima do limite legal estabelecido pela NBR 10.151/2000 (ver Anexo I).

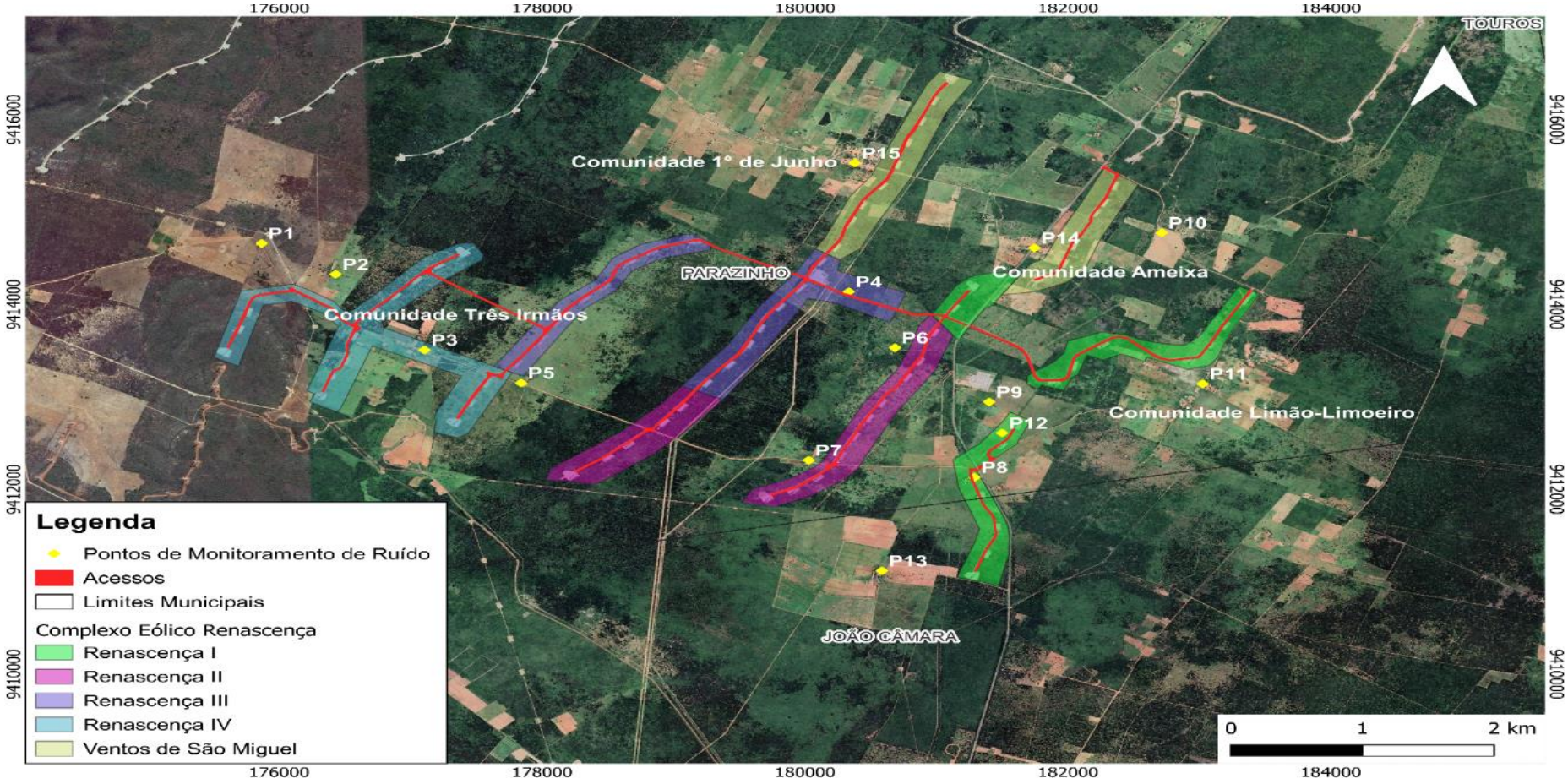
Conforme previsto no item 6.2.4 da supracitada norma *“Se o nível de ruído ambiente Lra, for superior ao valor da tabela 1 para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do Lra”*. Adotamos como NCA o valor de aferição mais elevado obtido nos pontos de monitoramento, durante o período entre 2013-2014, com o cenário de “fonte emissora inativa”. Consideramos como NCA para o turno diurno **61 dB** (medida obtida no ponto 09, em setembro/ 2014) e para o noturno **54 dB** (medida obtida no ponto 06, em junho/2014).

Quadro 4 - Localização dos pontos de monitoramento em Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum Horizontal SIRGAS 2000 e Zona 25M.

Pontos	E (X)	N (Y)
1	175867	9414660
2	176430	9414327
3	177106	9413507
4	180334	9414137
5	177842	9413150
6	180685	9413531
7	180029	9412314
8	181290	9412129
9	181402	9412945
10	182714	9414775
11	183026	9413140
12	181500	9412609
13	180585	9411117
14	181745	9414611
15	180380	9415531

Fonte: Elera Renováveis, 2024.

Figura 1- Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024.

As aferições dos níveis de pressão sonora foram realizadas nos turnos diurno e noturno, conforme ilustram as **Figuras 02** a **05**. As aferições dos níveis de pressão sonora foram realizadas com o SONÔMETRO MOD DEC 6000 DIGITAL CLASSE 02. As especificações técnicas do equipamento são apresentadas no **Quadro 6** e o certificado de calibração no **Anexo 03**.

Quadro 5 - Especificações técnicas do aparelho utilizado para medição de níveis de pressão sonora.

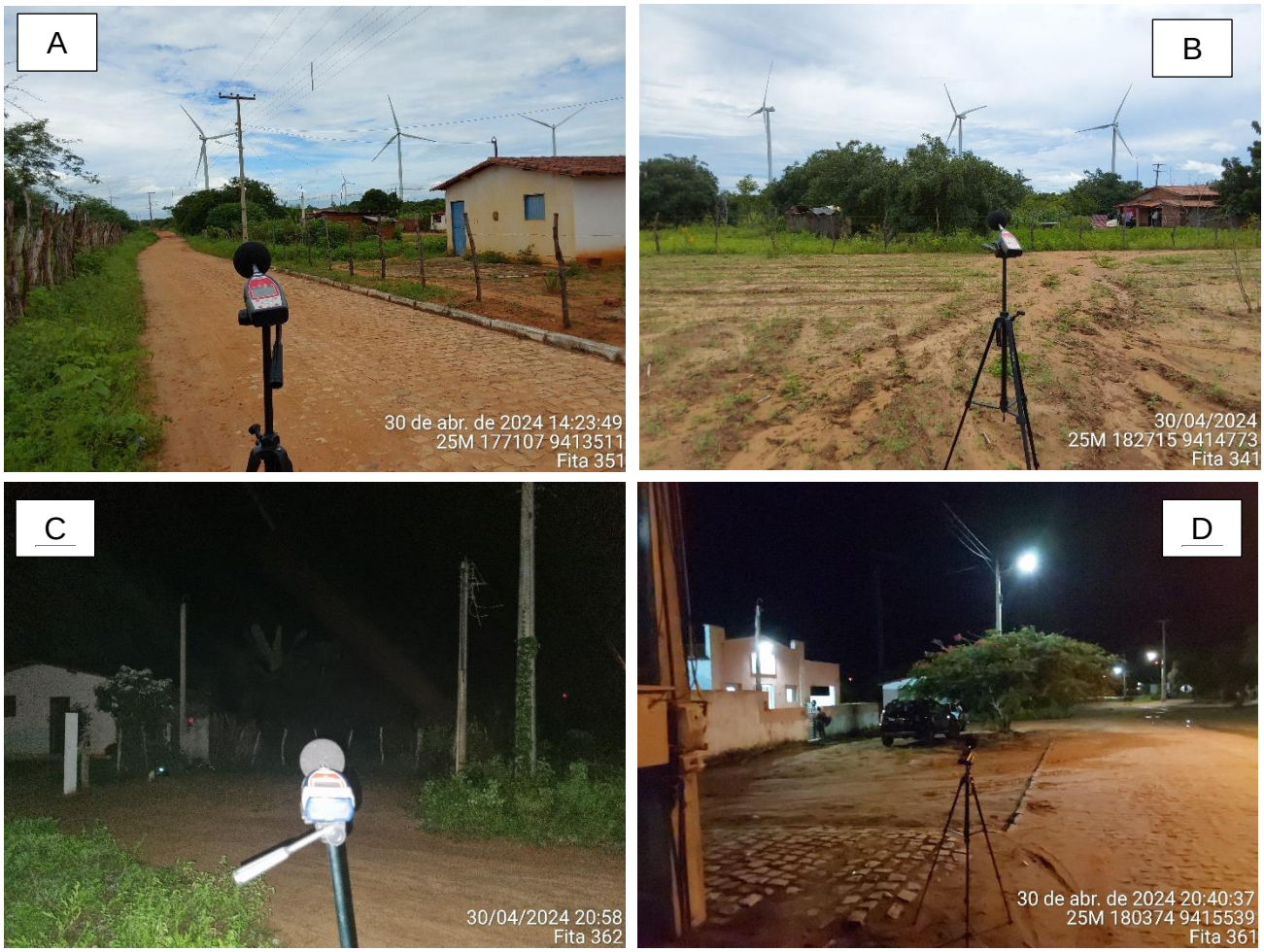
Tipo	Decibelímetro
Marca	Instruterm
Modelo	DEC – 6000
Precisão	± 1.4 dB
Níveis de Escala	25 dB~136 dB
Escala de Frequência	20 Hz~12,5 kHz
Escala Dinâmica	122 dB
Ponderação	A e C
Resposta	FAST e SLOW

Fonte: Instruterm, 2024.

Os critérios de medição seguiram as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 10.151/2000, sumarizadas a seguir:

- Equipamento configurado para curva de ponderação “A”;
- Microfone posicionado a 1,20 m acima do solo e a 2 m de qualquer superfície refletiva;
- Medições realizadas na ausência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (chuvas fortes, trovões etc.);
- Todos os valores aferidos quanto ao nível de pressão sonora foram aproximados para o valor inteiro mais próximo;
- Os dados gerados na primeira campanha foram analisados através do *software* OCTAVA+ SN: 019090019, configurado para equipamento Classe 2, posteriormente convertidos em planilha.

Figura 2 – Demonstrativo da execução do Monitoramento de Ruídos no período diurno e noturno (Campanha 2024.1): A) PR3, B) PR10, C) PR14 e D) PR15



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024.

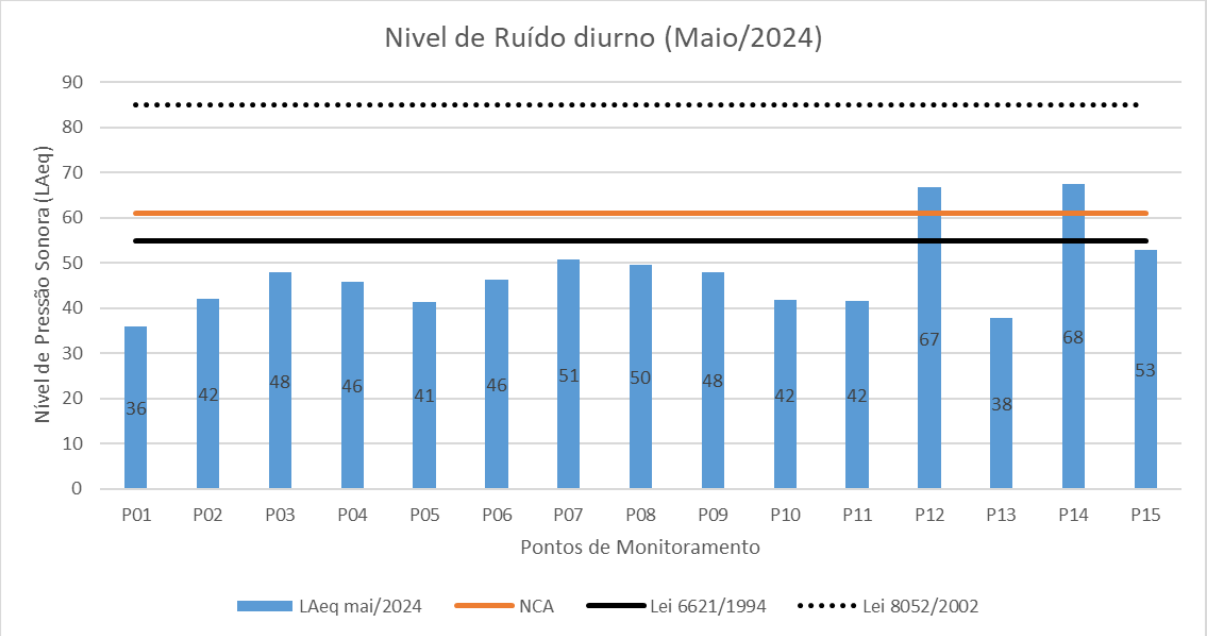
Após a medição dos índices de ruídos, os dados coletados foram devidamente tabulados em uma planilha numerada, por onde se obteve a frequência dos ruídos. Para todos os pontos de monitoramento foram considerados os indicativos de períodos de maior intensidade de ventos entre os meses de agosto e novembro (BARROS et al., 2013). Estes períodos são os mais críticos em função do aumento na emissão de ruído, devido ao pico de atividade dos aerogeradores.

5 RESULTADOS

5.1 Resultados aferidos na campanha 29 (2024.1)

Nas aferições realizadas no período diurno (**Figura 03**), apenas os pontos de monitoramento P12 (67 dB) e P14 (68 dB) apresentaram valores acima do NCA estabelecido para este monitoramento (NCA = 61 dB).

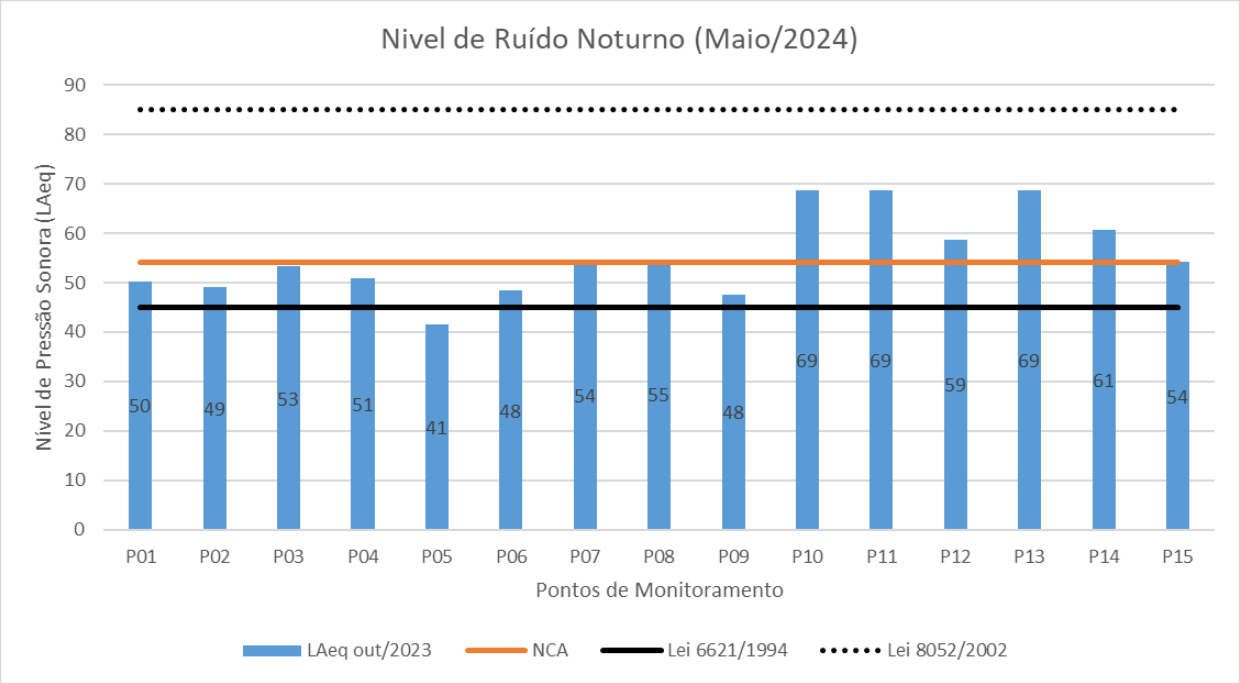
Figura 3- Nível de Pressão Sonora do Monitoramento de Ruídos – Campanha 29 (maio/2024) – Período diurno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha preta corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta pontilhada); A linha laranja corresponde ao NCA obtido durante cenário de aerogeradores parados (período 2013-2014).

No período noturno (**Figuras 03**) cinco pontos apresentaram valores de pressão sonora acima do NCA noturno (54 dB), foram eles P10 (69 dB), P11 (69 dB), P12 (59 dB), P13 (69 dB) e P14 (61 dB), sendo as maiores alterações observadas no pontos P10, P11 e P13.

Figura 4 - Valores da Pressão Sonora obtidos no Monitoramento de Ruídos – Campanha 29 (maio/2024) – Período noturno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha preta corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta pontilhada); A linha laranja corresponde ao NCA obtido durante cenário de aerogeradores parados (período 2013-2014).

As variações da pressão sonora acima do NCA registradas nesta campanha possuem influência da dinâmica social intensa no entorno dos pontos sensíveis monitorados (Pessoas conversando, trânsito de veículos e Cachorros latindo) e também das condições ambientais observadas, como a ventania intensa e constante e alguns episódios de chuvas.

Ressalta-se que os valores aferidos estão em conformidade com os limites legais vigentes (Lei Estadual nº 8.052/2002). Ademais, nossos canais de atendimento à comunidade não registraram queixas de incômodo acústico relacionados ao funcionamento dos parques eólico associados ao empreendimento.

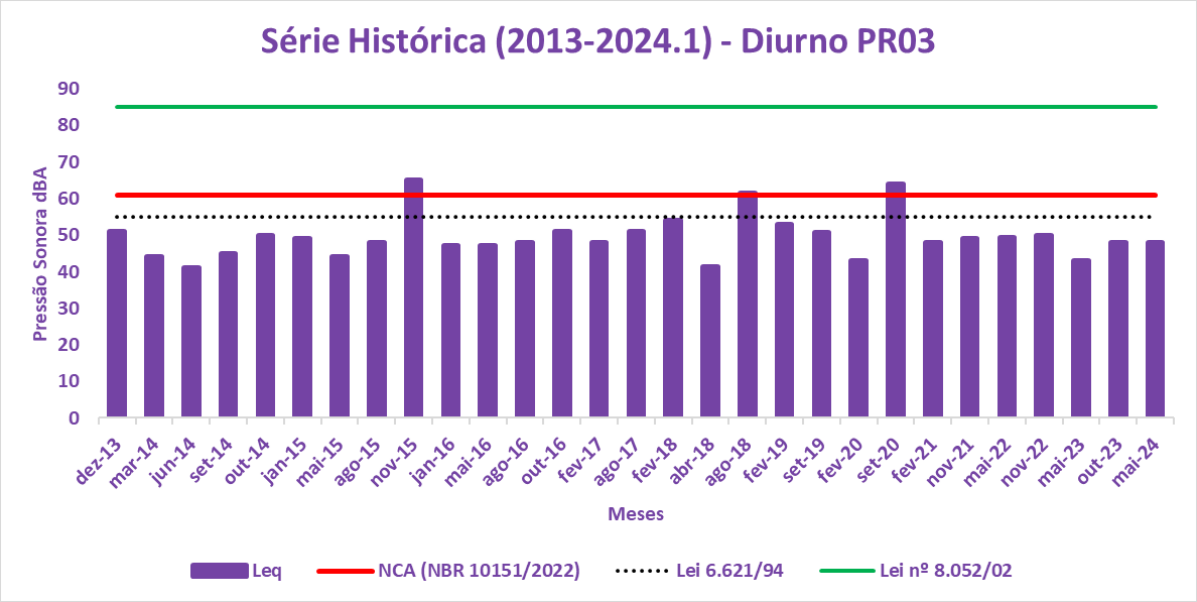
5.2 Análise dos Pontos de Interesse – Série Histórica (período 2013/2024.1)

Conforme valores das aferições históricas do LAeq obtidos nas campanhas de dezembro/2013 a maio/2024 nos períodos diurno e noturno (**Anexo I**), foram avaliados de forma específica (solicitação do IDEMA), quatro (4) pontos sensíveis de interesse (Pontos 3, 11, 14 e 15). Tal solicitação se deu em função da maior proximidade do Complexo Eólico com as comunidades vizinhas :Três Irmãos, Limão-Limoeiro, Ameixa e 1º de Junho) . Deste modo é possível identificar se existem impactos sonoros que possam afetar essas comunidades e promover as ações de mitigação e controles necessárias nestes pontos sensíveis.

5.2.1 Ponto 3

Observando o histórico dos dados coletados nas campanhas anteriores (2013 a 2024.1), no período diurno três medições excederam o NCA estabelecido (61 dB) para o monitoramento, Nov-2015 (65 dB), Ago-2018 (62 dB) e Set-2020 (64 dB) conforme pode ser verificado na **Figura 08**. Tais valores decorrem da influência dos períodos de maior incidência de ventos na região (entre Agosto e Dezembro), conforme destacado por Barros e colaboradores (2013). Todas as medições estão em conformidade com a legislação estadual vigente (Lei nº 8.052/2002), além disso, não foram registrados relatos de incômodos pela população próxima ao ponto de monitoramento.

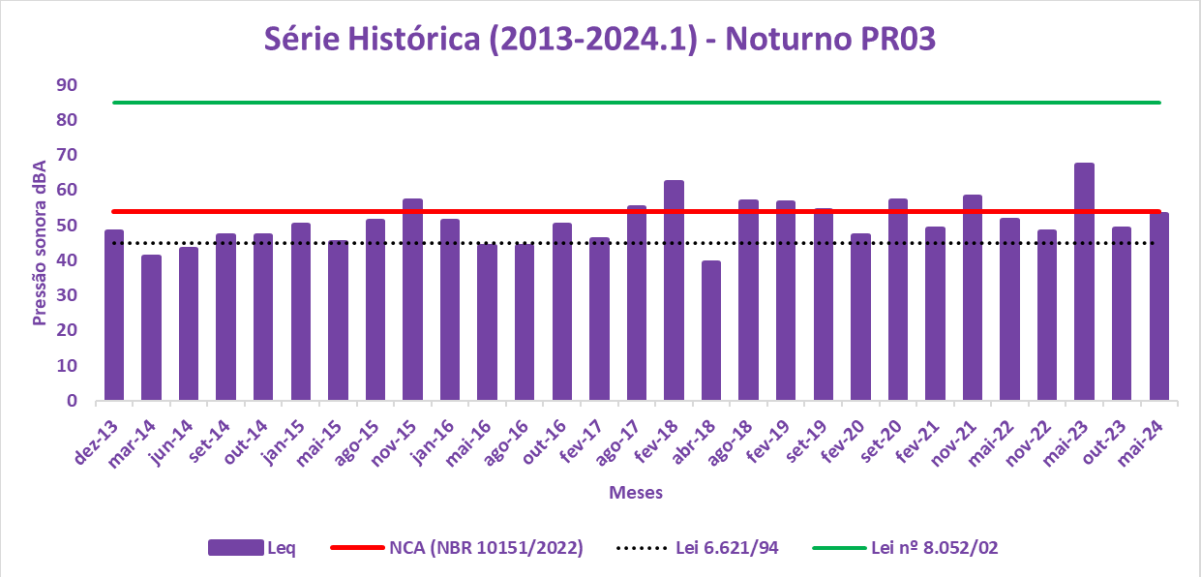
Figura 3 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 3 (período 2013-2024.1) – Diurno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024.1. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha verde).

Em relação as medições noturnas (**Figura 09**) oito aferições apresentaram valores acima do NCA estabelecido (54 dB) para o monitoramento, a saber: Nov-2015 (57 dB), Ago-2017 (55 dB), Fev-2018 (62 dB), Ago-2018 (57 dB), Fev-2019 (56 dB), Set-2020 (57 dB), Nov-2021 (58 dB) e Mai-2023 (67 dB). Semelhante ao observado no monitoramento diurno, tais valores ocorreram nos períodos de maior incidência de ventos na região (BARROS *et. al*., 2013). Entretanto, todos os valores encontram-se dentro do permitido pela legislação estadual (Lei nº 8.052/2002).

Figura 4 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 3 (período 2013-2024.1) – Noturno.

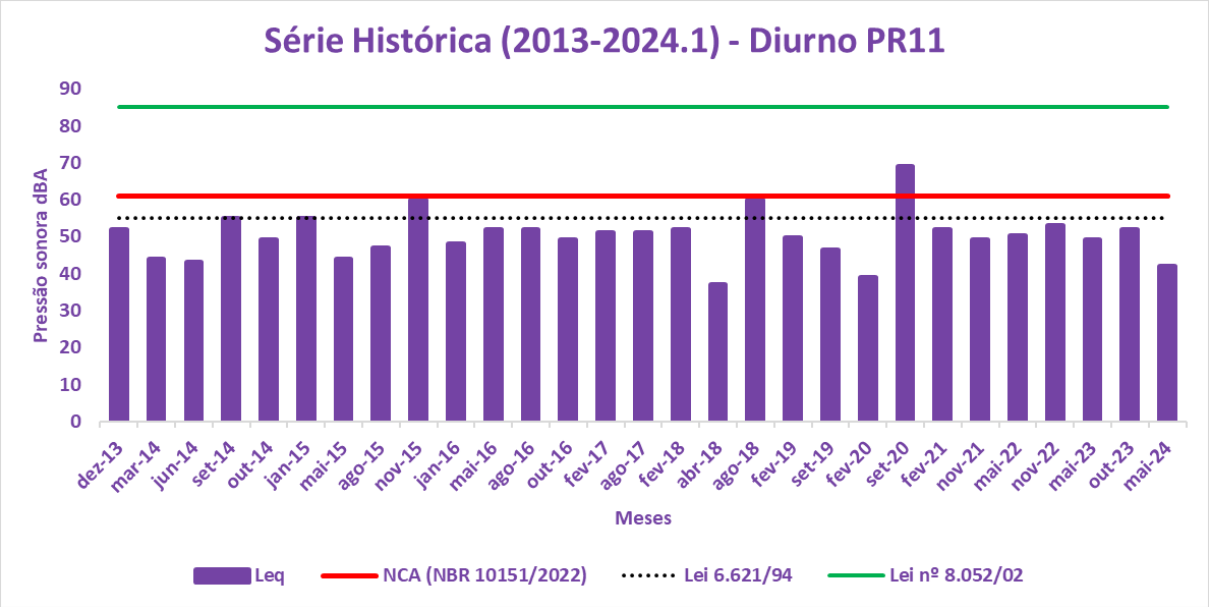


Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha verde).

5.2.2 Ponto 11

Observando o histórico dos dados coletados nas campanhas anteriores, apenas a aferição de Set-2020 (69 dB) excedeu o NCA estabelecido (61 dB) para o monitoramento diurno (**Figura 10**). Contudo, todos as aferições estão em conformidade com a legislação estadual vigente (Lei 8.052/2020). Importante destacar que o mês de ocorrência dos picos de leitura corresponde a períodos de maior incidência de ventos na região do empreendimento, segundo BARROS e colaboradores (2013). Ademais a dinâmica social no entorno deste ponto de monitoramento (trânsito de pessoas e animais de criação) também pode contribuir para a formação do ruído ambiente no local.

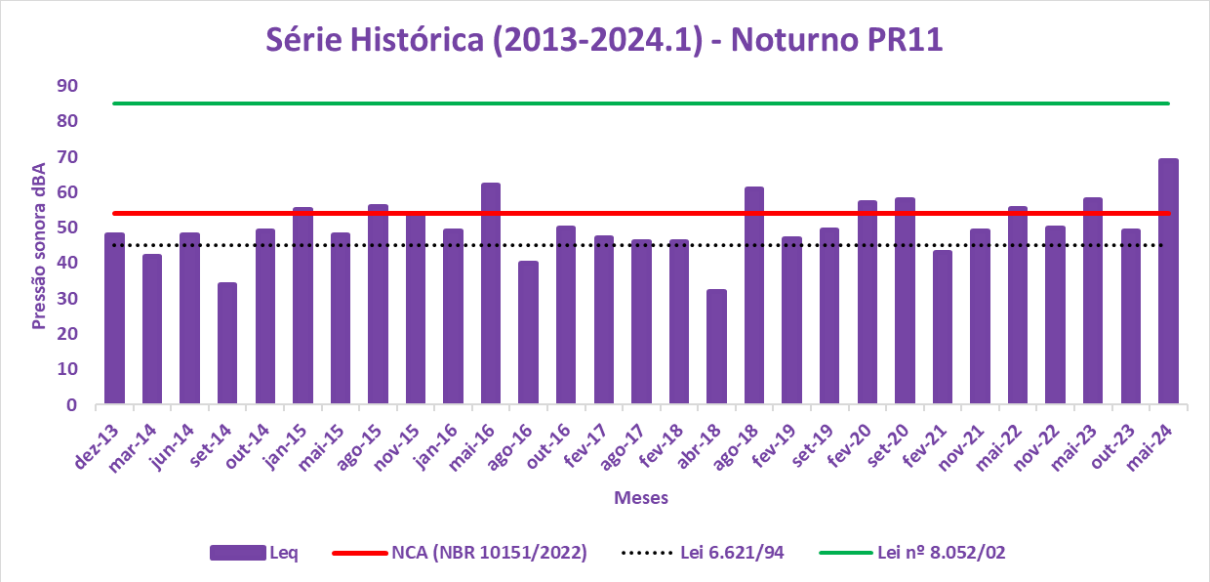
Figura 5 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 11 (período 2013-2024.1) – Diurno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha verde).

Em relação as medições noturnas (**Figura 11**), nove medições excederam o limite estabelecido no NCA estabelecido (54 dB), a saber: Jan-2015 (55 dB), Ago-2015 (56 dB), Mai-2016 (62 dB), Ago-2018 (61 dB), Fev-2020 (57 dB), Set-2020 (58 dB), Mai-2022 (55 dB), Mai-2023 (58 dB) e Mai-2024 (69 dB) . Semelhante ao observado nas medições diurnas, todas as medições encontram-se em conformidade com a legislação estadual vigente (Lei 8.052/2002). Porém, é importante destacar que os valores aferidos podem ter sido influenciados pelas características do ambiente, como atividades rotineiras da comunidade do entorno (jogos de futebol, cultos religiosos, dentre outras).

Figura 6 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 11 (período 2013-2024.1) – Noturno.



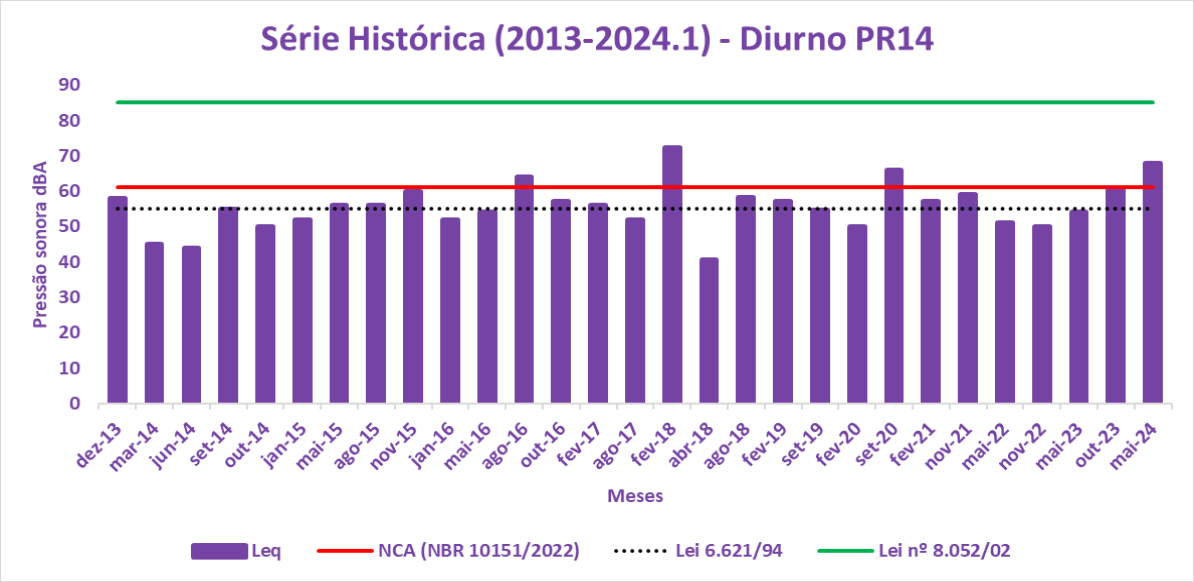
Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha verde).

5.2.3 Ponto 14

Neste ponto sensível, as medidas diurnas (**Figura 12**) apresentaram quatro valores de Leq excedentes ao NCA estabelecido (61 dB), são eles: Ago-2016 (64 dB), Fev-2018 (72 dB), Set-2020 (66 dB) e Mai-2024 (68 dB). Contudo, todas as medições encontram-se em conformidade com a legislação estadual vigente (Lei 8.052/2002). Nota-se que as leituras não mantêm uma tendência clara, pois localiza-se próximo a uma rodovia, sendo muito influenciado pela variação de movimentação de veículos na rodovia.

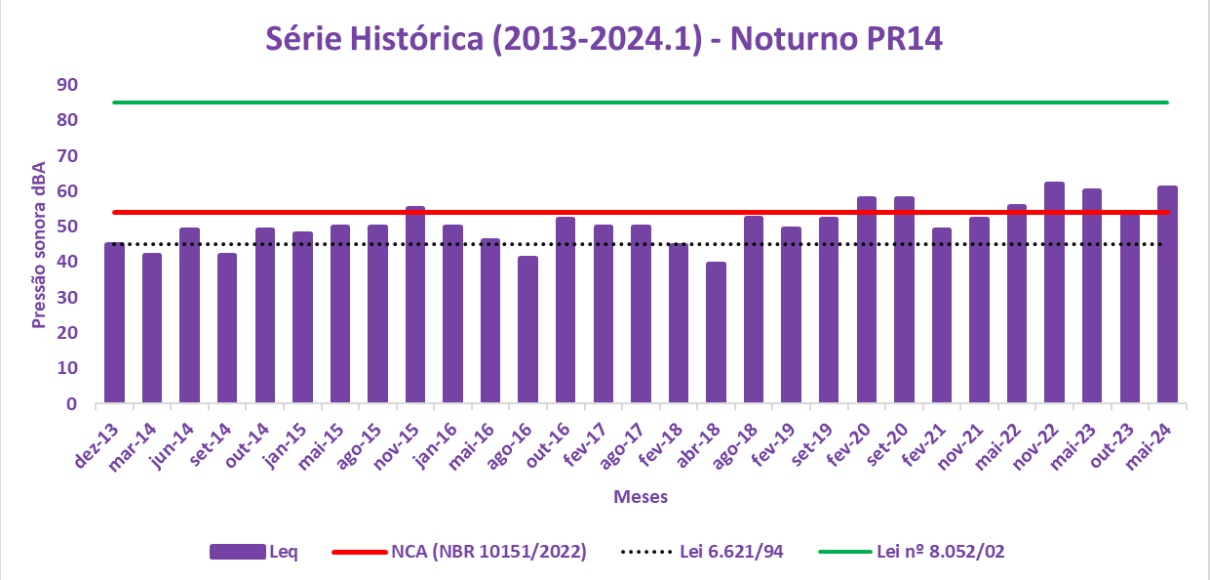
Nas medições noturnas (**Figura 13**), foram verificadas sete aferições acima do limite estabelecido (NCA= 54 dB), são elas: Nov-2015 (55 dB), Fev-2020 (58 dB), Set-2020 (58 dB), Mai-2022 (56 dB), Nov-2022 (62 dB), Mai-2023 (60 dB) e Mai-2024 (61 dB), contudo, todos as aferições estão em conformidade com a legislação estadual (Lei 8.052/02). Destaca-se que devido à localização do ponto, que está próximo à rodovia, os resultados aferidos estão sob influência do trânsito intenso de veículos, bem como, do acréscimo de ruído ambiente associado a dinâmica social da comunidade vizinha.

Figura 7 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 14 (período 2013-2024.1) – Diurno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta).

Figura 8 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 14 (período 2013-2024.1) – Noturno.

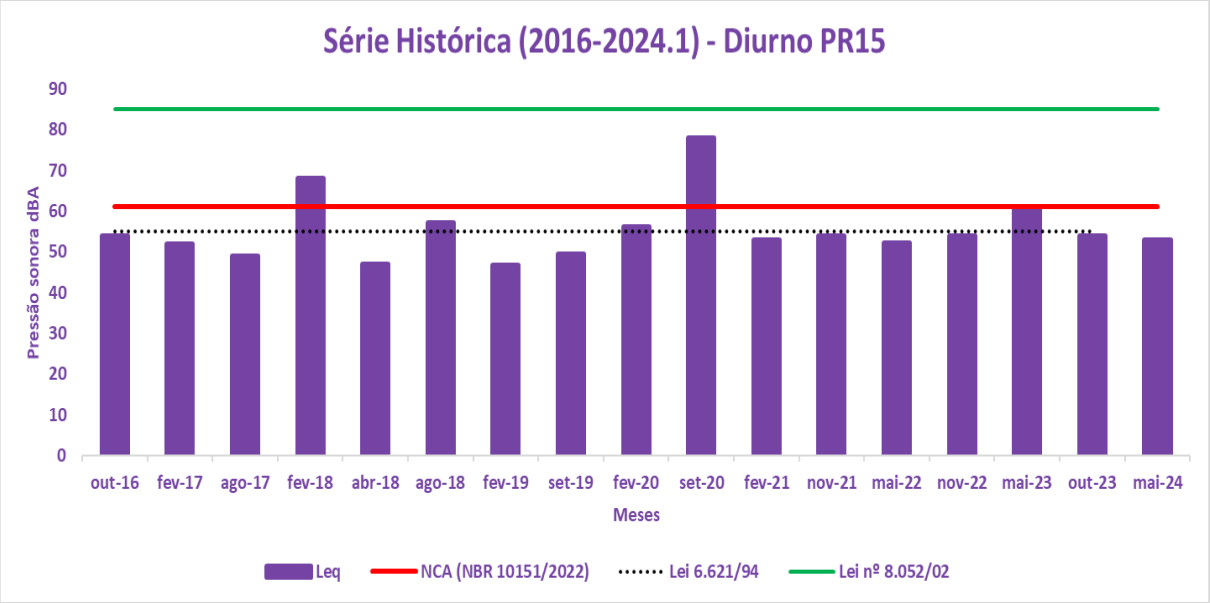


Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta).

5.2.4 Ponto 15

Este ponto de monitoramento foi incluído a partir da 13ª campanha (outubro/2016), devido a necessidade de se obter dados mais precisos da influência dos ruídos sobre a comunidade 1º de Junho. A **Figura 14** apresenta os dados obtidos nas campanhas realizadas até o momento para o turno diurno. Nota-se que nas medições diurnas, apenas dois valores de Leq excederam o NCA estabelecido (61 dB), são eles: Fev-2018 (68 dB) e Set-2020 (78 dB). Destaca-se que todas as medições estão em conformidade com a legislação estadual vigente Lei 8.052/2002.

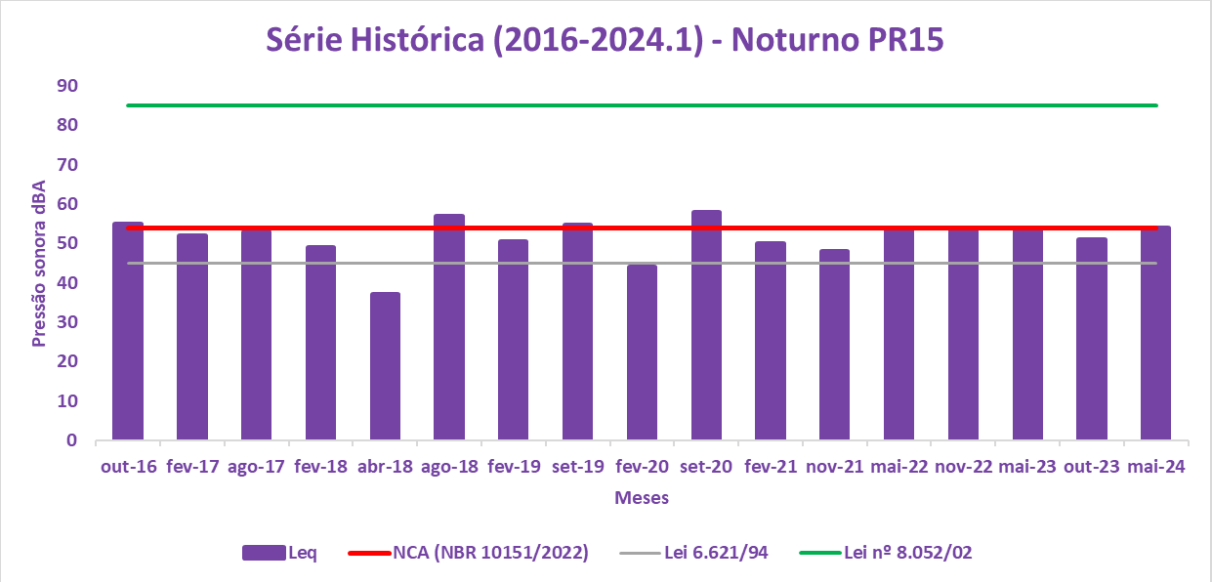
Figura 9 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 15 (período 2016-2024.1) – Diurno.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024.1. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta).

Em relação as medições noturnas (**Figura 15**), foram identificadas quatro aferições levemente acima do NCA estabelecido (54 dB), a saber: Out-2016 (55 dB), Ago-18 (57 dB), Set-2019 (55 dB) e Set-2020 (58 dB) . Importante destacar que todas as aferições deste período estão em conformidade com a legislação estadual vigente Lei 8.052/2002. Os valores de aferição excedentes podem estar associados a dinâmica social no entorno do ponto de monitoramento.

Figura 50 - Análise dos resultados da série histórica do monitoramento de ruídos do ponto 15 (período 2016-2024.1) - Noturno.



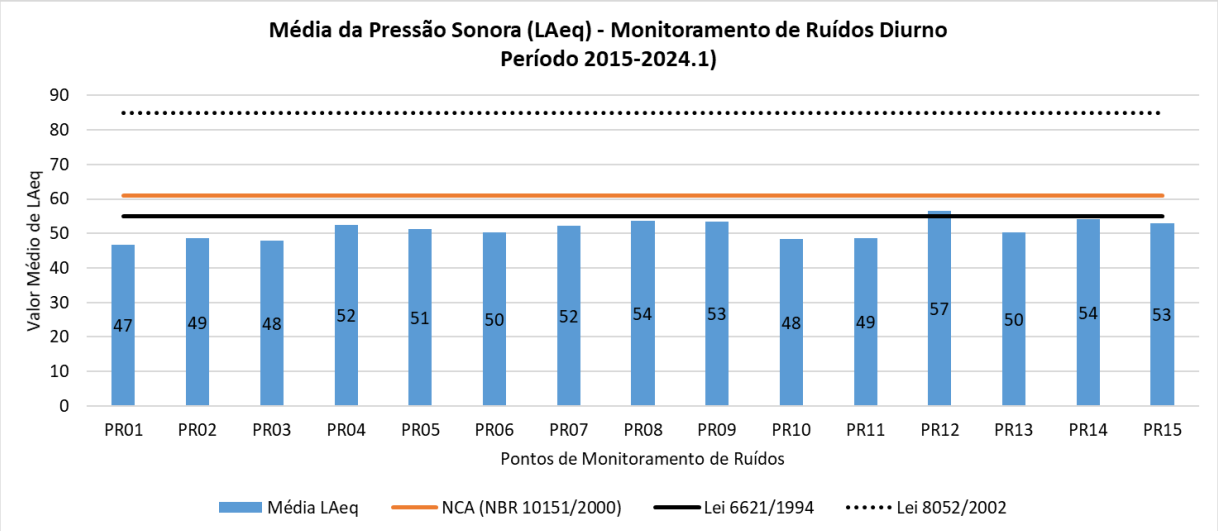
Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024.1. Obs.: Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei 6621/1994, revogada pela Lei Estadual 8052/2002 (Linha preta).

6 COMPARATIVO ENTRE CAMPANHAS

As anormalidades identificadas ao longo de todo período monitorado estão relacionadas as emissões de ruído ambiente associados a dinâmica social intensa observada nas áreas monitoradas. Durante esse período de monitoramento não houve registro de reclamações sobre estes fatos pontuais por parte da população, importante destacar que o empreendedor disponibiliza o serviço de ouvidoria em canal ouvidoria, para quaisquer reclamações das comunidades do entorno.

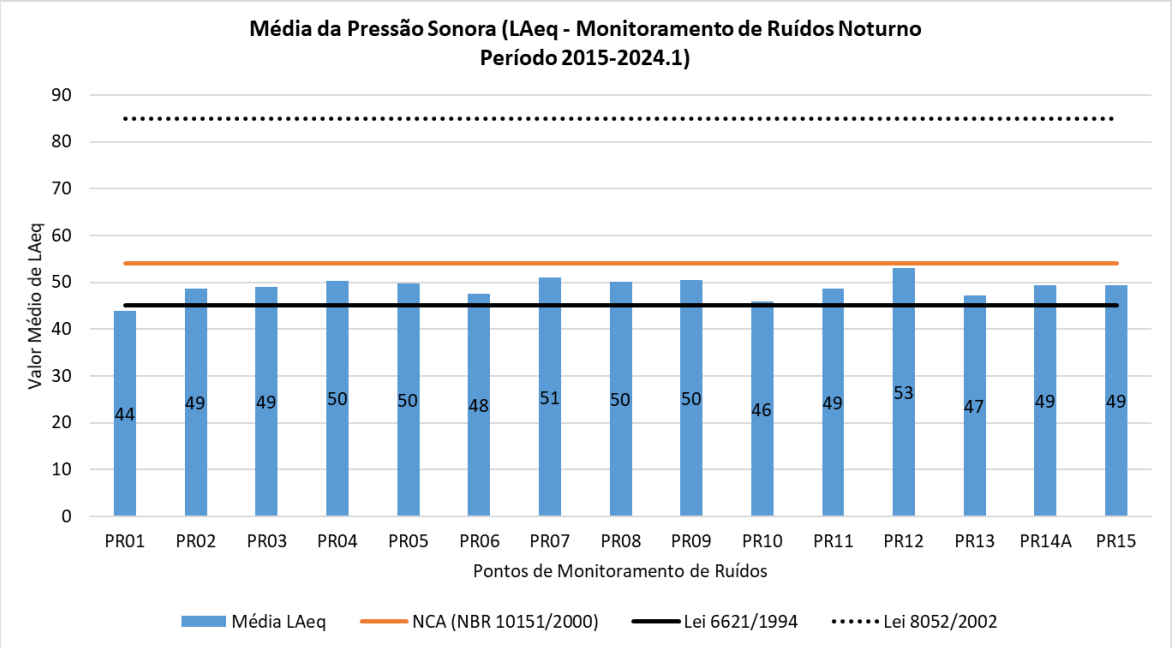
Avaliando a média dos pontos de monitoramento ao longo da série histórica de (2015 a 2024.1), não foram identificadas inconsistências, em relação ao NCA, tanto no período diurno (**Figuras 16)** quanto noturno (**Figura 17**), além de não infringir os limites do NCA, observa se que os pontos monitorados não apresentaram anormalidades em relação a legislação vigente.

Figura 11 - Valor médio da pressão sonora diurna, aferida ao longo do Monitoramento de Ruído Ambiental do Complexo Eólico Renascença e Ventos de São Miguel, entre 2015-2024.1.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs: Linha laranja representa o Níveis de Critério de Avaliação (61 dB) do turno de diurno, conforme definição do nível de ruído ambiental (Lra) prevista na NBR 10.151/2000. Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei Estadual 8052/2002, que revoga a Lei 6621/1994 (Linha preta).

Figura 12 - Valor médio da pressão sonora noturna, aferida ao longo do Monitoramento de Ruído Ambiental do Complexo Eólico Renascença e Ventos de São Miguel, entre 2015-2024.1.



Fonte: Spizaetus Ambiental, 2024. Obs: Linha laranja representa o Níveis de Critério de Avaliação (54 dB) do turno noturno, conforme definição do nível de ruído ambiental (*Lra*) prevista na NBR 10.151/2000. Linha pontilhada corresponde ao limite legal estabelecido pela Lei Estadual 8052/2002, que revoga a Lei 6621/1994 (Linha preta).

7 CONCLUSÕES

Como apresentado ao longo deste relatório, na campanha 29 (2024.1), durante o período diurno apenas os pontos de monitoramento P12 (67 dB) e P14 (68 dB) apresentaram valores acima do NCA estabelecido para este monitoramento (NCA = 61 dB). No período noturno cinco pontos apresentaram valores de pressão sonora acima do NCA noturno (54 dB), foram eles P10 (69 dB), P11 (69 dB), P12 (59 dB), P13 (69 dB) e P14 (61 dB), reitera-se que alguns dos pontos em questão já são tratados como os mais sensíveis da malha amostral.

Observou-se que a maior parte das medições não conformes ocorreram no período noturno, onde, no momento da medição ocorria a maior incidência de vento, além disso, entende-se que essas medições que extrapolaram o limite do NCA estão mais associadas a dinâmica social intensa que existe no entorno dos pontos monitorados, do que relacionada a fonte emissora (aerogeradores).

Ao analisar a série histórica de medições realizadas ao longo de todo o período monitorado, todos os valores de ruídos aferidos estiveram em conformidade com a legislação vigente (Lei Estadual 8052/2002). Contudo, quando avaliadas em relação ao NCA definido para o monitoramento, algumas alterações pontuais foram observadas. Entende-se que tais alterações estiveram mais associadas a dinâmica social intensa das áreas monitoradas, do que com a operação dos aerogeradores.

Reiteramos que o nível de ruído ambiente (Lra) mais crítico, foi considerado como NCA aferido no monitoramento realizado no período pré-operação, onde os aerogeradores não estavam em funcionamento. Essa avaliação traz um cenário mais próximo da condição acústica local sem influência da atividade eólica.

Por fim, até o momento não foram identificadas queixas ou reclamações por parte das comunidades do entorno referente a tais fatores.

8 REFERÊNCIAS

COSTA. A.R.S. Ruído Ambiental de Aerogerador de Pequena Dimensão. Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto. Porto. Portugal. 2014.

COUTINHO, J. R. V. Aspecto Analíticos do Estudo de Impactos Gerador por Ruído e Estruturas de Aerogeradores. Universidade Estadual do Ceará. Ceará. 2012.

MAIA, D. S. N. Ruído de Parques Eólicos – Análise e Caracterização. Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto. Porto. Portugal. 2010.

Norma Técnica NBR 10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), versão atualizada 2019.

Lei Estadual nº 8.052, de 10 de janeiro de 2002.

Lei Estadual de nº 6.621, de 12 de julho de 1994 (revogada pela Lei nº 8.052/2002).

9 ANEXOS

Anexo 1 – Série histórica dos níveis de pressão sonora diurno – período de dezembro/2013 a maio/2024;

Anexo 2 - Série histórica dos níveis de pressão sonora noturno – período de dezembro/2013 a maio/2024;

Anexo 3 – Certificado de Calibração Decibelímetro;

Anexo 4 _ ART – Anotação do Responsável Técnica

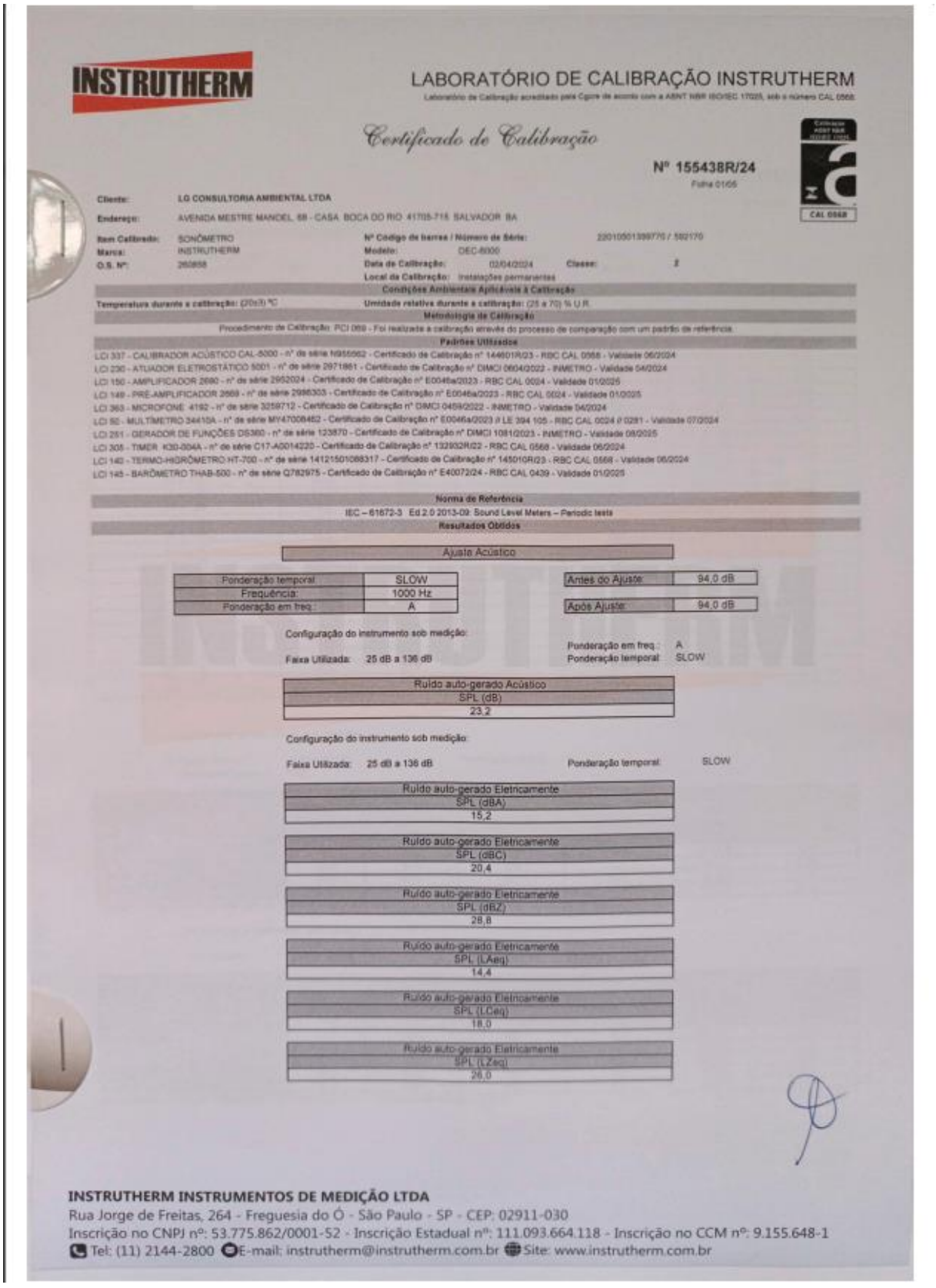
Anexo 1 - Série histórica dos níveis de pressão sonora diurno – período de dezembro/2013 a maio/2024.1.
Obs.: Destacado em verde o valor de aferição considerado como NCA (Nível Critério de Avaliação)

Pontos	Apto a Operar					Operação																						
	Dez 2013	Mar 2014	Jun 2014	Set 2014	Out 2014	Jan 2015	Mai 2015	Ago 2015	Nov 2015	Jan 2016	Mai 2016	Ago 2016	Out 2016	Fev 2017	Ago 2017	Fev 2018	Abr 2018	Ago 2018	Fev 2019	Set 2019	Fev 2020	Set 2020	Fev 2021	Nov 2021	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2023	Out /2023	Mai 2024
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	50	45	49	51	51	50	43	49	53	48	47	48	53	44	47	59	40	74	53	43	42	58	43	48	46	52	36	43	36
2	56	43	40	47	54	51	44	57	56	47	46	51	50	44	53	55	44	66	53	47	41	73	49	49	51	46	52	47	42
3	51	44	41	45	50	49	44	48	65	47	47	48	51	48	51	54	41	62	53	51	43	64	48	49	49	50	43	48	48
4	54	46	47	53	53	49	53	55	59	56	53	56	57	57	59	66	50	63	50	57	53	65	58	58	56	47	45	50	46
5	57	50	47	50	59	55	43	48	60	49	48	53	56	50	58	63	47	74	53	52	45	74	52	52	52	45	46	52	41
6	59	50	48	52	59	52	47	56	54	50	48	52	50	52	56	53	37	61	62	51	46	61	52	52	51	50	44	52	46
7	59	43	49	47	59	52	53	57	58	54	52	52	54	60	53	58	37	59	53	54	50	73	53	54	56	50	51	56	51
8	54	48	48	53	58	54	53	55	64	54	55	57	58	55	51	53	47	56	55	54	52	77	57	60	52	53	54	62	50
9	55	45	48	61	58	55	52	58	68	57	56	58	57	55	51	67	42	72	51	48	46	74	55	55	60	45	43	54	48
10	48	43	49	52	51	52	45	59	57	46	45	57	48	49	52	53	38	62	52	46	38	76	44	47	49	54	43	47	42
11	52	44	43	55	49	55	44	47	60	48	52	52	49	51	51	52	37	60	50	46	39	69	52	49	50	53	49	52	42
12	55	47	51	52	57	57	55	60	62	58	58	59	60	55	58	67	51	71	57	55	55	76	59	57	62	56	52	58	67
13	52	50	47	50	57	50	41	52	61	49	56	56	50	59	0	51	41	72	55	46	47	66	61	57	52	60	59	57	38
14	58	45	44	55	50	52	56	56	60	52	54	64	57	56	52	72	41	58	57	55	50	66	57	59	51	50	54	61	68
15													54	52	49	68	47	57	47	49	56	78	53	54	52	54	61	54	53

Anexo 2 - Série histórica dos níveis de pressão sonora noturno – período de dezembro/2013 a maio/2024.1.
Obs: Destacado em verde o valor de aferição considerado como NCA (Nivel Critério de Avaliação)

Pontos	Apto a Operar					Operação																						
	Dez 2013	Mar 2014	Jun 2014	Set 2014	Out 2014	Jan 2015	Mai 2015	Ago 2015	Nov 2015	Jan 2016	Mai 2016	Ago 2016	Out 2016	Fev 2017	Ago 2017	Fev 2018	Abr 2018	Ago 2018	Fev 2019	Set 2019	Fev 2020	Set 2020	Fev 2021	Nov 2021	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2023	Out /2023	Mai 2024
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	42	39	43	51	42	40	38	53	49	39	41	41	42	38	46	60	37	49	55	44	40	56	46	43	56	44	44	49	50
2	44	43	41	53	41	45	48	56	54	46	45	46	50	46	50	65	36	58	56	87	35	58	52	50	53	52	49	52	49
3	48	41	43	47	47	50	45	51	57	51	44	44	50	46	55	62	39	57	56	54	47	57	49	58	51	48	67	49	53
4	42	42	42	42	47	42	54	56	57	55	52	54	57	56	53	57	48	61	53	56	53	61	52	53	58	49	49	52	51
5	50	38	46	51	46	50	47	53	54	50	47	49	54	49	52	65	41	72	57	54	49	59	55	49	54	52	47	53	41
6	41	43	54	38	42	43	50	51	53	50	48	49	51	69	55	46	39	59	50	50	45	56	46	47	50	52	47	51	48
7	45	41	45	45	46	48	52	57	57	54	55	57	51	56	51	58	38	58	58	55	53	60	57	54	59	55	48	56	54
8	50	44	48	48	45	50	49	54	56	52	52	54	53	51	52	54	39	56	49	55	51	60	49	53	55	56	50	58	55
9	51	42	47	47	41	46	55	59	63	60	51	59	57	57	50	53	37	58	49	53	47	64	47	53	57	50	51	52	48
10	40	40	48	40	41	43	44	49	44	48	44	57	47	42	45	44	37	54	42	49	45	50	40	41	49	53	53	67	69
11	48	42	48	34	49	55	48	56	54	49	62	40	50	47	46	46	32	61	47	49	57	58	43	49	55	50	58	49	69
12	48	41	45	43	42	55	55	60	59	58	53	58	59	57	55	62	39	62	53	61	54	66	51	55	60	57	53	58	59
13	42	41	42	45	46	50	54	55	51	45	57	44	48	48	0	72	44	49	54	45	42	55	50	49	53	56	49	50	69
14	45	42	49	42	49	48	50	50	55	50	46	41	52	50	50	45	39	52	49	52	58	58	49	52	56	62	60	54	61
15													55	52	53	49	37	57	50	55	44	58	50	48	54	54	54	51	54

Anexo 3 – Certificado de Calibração Sonômetro



INSTRUTHERM

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0568

Certificado de Calibração

Nº 155438R/24

Folha 01/05

CAL 0568

Cliente:	LG CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA		
Endereço:	AVENIDA MESTRE MANOEL, 68 - CASA BOCA DO RIO 41705-715 SALVADOR BA		
Item Calibrado:	SONÔMETRO	Nº Código de barras / Número de Série:	2201050139770 / 592170
Marca:	INSTRUTHERM	Modelo:	DEC-8000
O.S. Nº:	260858	Data de Calibração:	02/04/2024 Classe: 2
		Local da Calibração:	Instalações permanentes

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: (20±3) °C — Umidade relativa durante a calibração: (25 a 70) % U.R.

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI 069 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão de referência.

Padrões Utilizados

LCI 337 - CALIBRADOR ACÚSTICO CAL-5000 - nº de série NI55562 - Certificado de Calibração nº 144601R/23 - RBC CAL 0568 - Validade 06/2024
LCI 230 - ATUADOR ELETROSTÁTICO 5001 - nº de série 2971861 - Certificado de Calibração nº DIMCI 0604/2022 - INMETRO - Validade 04/2024
LCI 150 - AMPLIFICADOR 2690 - nº de série 2952024 - Certificado de Calibração nº E0046a/2023 - RBC CAL 0024 - Validade 01/2025
LCI 149 - PRÉ-AMPLIFICADOR 2669 - nº de série 2986303 - Certificado de Calibração nº E0046a/2023 - RBC CAL 0024 - Validade 01/2025
LCI 363 - MICROFONE 4192 - nº de série 3259712 - Certificado de Calibração nº DIMCI 0459/2022 - INMETRO - Validade 04/2024
LCI 92 - MULTÍMETRO 34410A - nº de série MY47008462 - Certificado de Calibração nº E0046a/2023 // LE 394 105 - RBC CAL 0024 // 0281 - Validade 07/2024
LCI 251 - GERADOR DE FUNÇÕES DS360 - nº de série 123870 - Certificado de Calibração nº DIMCI 1081/2023 - INMETRO - Validade 08/2025
LCI 305 - TIMER K30-004A - nº de série C17-A0014220 - Certificado de Calibração nº 132932R/22 - RBC CAL 0568 - Validade 06/2024
LCI 140 - TERMO-HIGRÔMETRO HT-700 - nº de série 14121501068317 - Certificado de Calibração nº 145010R/23 - RBC CAL 0568 - Validade 06/2024
LCI 145 - BARÔMETRO THAB-500 - nº de série Q782975 - Certificado de Calibração nº E40072/24 - RBC CAL 0439 - Validade 01/2025

Norma de Referência

IEC – 61672-3 Ed.2.0 2013-09: Sound Level Meters – Periodic tests

Resultados Obtidos

Ajuste Acústico

Ponderação temporal:	SLOW
Frequência:	1000 Hz
Ponderação em freq.:	A

Antes do Ajuste:	94,0 dB
Após Ajuste:	94,0 dB

Configuração do instrumento sob medição:
Faixa Utilizada: 25 dB a 136 dB
Ponderação em freq.: A
Ponderação temporal: SLOW

Ruído auto-gerado Acústico
SPL (dB)
23,2

Configuração do instrumento sob medição:
Faixa Utilizada: 25 dB a 136 dB Ponderação temporal: SLOW

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (dBA)
15,2

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (dBC)
20,4

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (dBZ)
28,8

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LAeq)
14,4

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LCeq)
18,0

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LZeq)
26,0

INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1
Tel: (11) 2144-2800 E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br Site: www.instrutherm.com.br

Anexo 4 - Anotação do Responsável Técnica (ART)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20220509852

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

GILBERTO VITOR DOS SANTOS JÚNIOR
Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**
RNP: **0519349148**
Registro: **1576/IRA RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **LG CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA ME** CPF/CNPJ: **22.348.005/0001-42**
RUA PADRE CASIMIRO QUIROGA Nº: **192**
Complemento: **SHOPPING CCI - CENTRO COMERCIAL DO IMBUI; BOX: 12** Bairro: **IMBUÍ**
Cidade: **SALVADOR** UF: **BA** CEP: **41720400**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:
Valor: **R$ 10.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Estrela do Mar Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **PARAZINHO** UF: **RN** CEP: **59586970**
Data de Início: **01/06/2022** Previsão de término: **31/05/2024** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **Ambiental** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Geração Central Eólica Renascença I S.A.** CPF/CNPJ: **12.831.777/0001-87**

4. Atividade Técnica

16 - Execução	Quantidade	Unidade
11 - Coleta de dados > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	700,00	h

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Execução dos Programas Ambientais: Programa de Controle e Monitoramento dos Processo Erosivos e Equipamentos de Drenagem; Programa de Monitoramento de ruídos; Monitoramento da Qualidade de Água da Estação de Tratamento de Água ? ETA; Programa de Processos de Controles Erosivos da LT; da fase de operação do Complexo Eólico Renascença ? Elera Renováveis composto por Parque Eólico Renascença I CNPJ 12831777000187; Parque Eólico Renascença II CNPJ 12831668000160; Parque Eólico Renascença III CNPJ 12833445000131; Parque Eólico Renascença IV CNPJ 12833899000102; Parque Eólico Ventos de São Miguel CNPJ 12833419000103; nos municípios de Parazinho e João Câmara no estado do Rio Grande do Norte.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RN, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Parazinho, 08 de maio de 2022
Local data

GILBERTO VITOR DOS SANTOS JÚNIOR - CPF: 064.660.585-22

LG CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA - CNPJ: 22.348.005/0001-42
LG CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA
CNPJ: 22.348.005/0001-42
Duílio Francisco Lobo
Diretor/ Representante Legal
CPF: 022.710.085-90

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou con

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **06/06/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8204014827**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://crea-rn.sitac.com.br/publico/, com a chave: Yz055
Impresso em: 09/06/2022 às 12:42:03 por: movel, ip: 177.38.244.157

www.crea-rn.org.br crearn@crea-rn.org.br
Tel: (84) 4006-7200 Fax: (84) 4006-7201

CREA-RN Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

10 SUBSCRIÇÃO



_____

Ana Michelle Belém de Souza

Bióloga – CRBio: 92.568/08-D



_____

Gilberto Vitor dos Santos Júnior (RT)

Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA: 05.193/4914-8



_____

Pedro Monteiro de Castro Gouvêa

Biólogo – CRBio: 77409/08-D

Complexo Eólico Renascença

RELATÓRIOSEMESTRAL PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

Complexo Eólico Renascença

2024.2

PARAZINHO – RN

DEZEMBRO – 2024

RELATÓRIO SEMESTRAL PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

Complexo Eólico Renascença

2024.2

PARAZINHO – RN

DEZEMBRO – 2024

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental do Complexo Eólico Renascença, localizado no município de Parazinho, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 116 km da capital Natal. Este programa foi desenvolvido com o objetivo de monitorar os níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento semestralmente, garantindo conformidade com a legislação vigente e promovendo segurança acústica tanto para as comunidades locais quanto para os colaboradores envolvidos nas atividades operacionais.

O Complexo Eólico Renascença foi adquirido pela Elera Renováveis em 2015 e é composto por cinco parques eólicos, com uma capacidade total instalada de 150 MW, consolidando-se como uma importante infraestrutura para a geração de energia limpa e renovável no interior do estado.

O objetivo principal do Complexo Eólico Renascença é a produção de energia elétrica em escala comercial utilizando fonte de energia renovável – o vento – de forma sustentável e responsável, contribuindo para a diversificação da matriz energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa.

O monitoramento ambiental apresentado neste documento consistiu em medições de nível de pressão sonora nos períodos diurno e noturno da segunda campanha de 2024, verificando-se a conformidade dos valores obtidos com os parâmetros estabelecidos pela legislação pertinente. Este acompanhamento é essencial para a manutenção da qualidade ambiental nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, garantindo o conforto acústico e a segurança da comunidade do entorno e dos trabalhadores.

Os referidos programas são instituídos como uma condicionante ambiental estabelecida na Licença de Operação (LO) concedida à Elera Renováveis, por meio da IDEMA n° 2021-171403/TEC/LO-0329, emitida em 29/03/2023 é válida até 29/08/2028, referente aos cinco parques eólicos (Renascença I, II, III, IV e Ventos de São Miguel) que compõem o Complexo, situado nos municípios de Parazinho e João Câmara, no estado do Rio Grande do Norte.

Este documento reflete o compromisso socioambiental da Elera Renováveis, assegurando que o empreendimento seja conduzido de forma sustentável, transparente e respeitosa com o meio ambiente e com as comunidades locais.

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS 5
1.1. Identificação do Empreendimento 5
1.2. Identificação da Empresa Consultora 5
1.3. Responsabilidade Técnica pelo Estudo 5
2. INTRODUÇÃO 6
3. OBJETIVO 7
3.1. Objetivos específicos 7
4. ÁREA DO EMPREENDIMENTO 8
4.1. Localização e vias de acesso 8
5. METODOLOGIA 9
5.1. Equipamentos e Procedimentos Padrões de Coleta 10
5.2. Pontos Amostrais de Medições 14
5.3. Método de Monitoramento Acústico de Ruído Ambiental 16
5.4. Avaliação perante legislação vigente 17
6. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA 30ª CAMPANHA – 2024.2 20
7. COMPARATIVO ENTRE CAMPANHAS 32
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 33
9. EQUIPE TÉCNICA 34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 35
ANEXOS 36

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Identificação do Empreendimento

Razão Social:	Complexo Eólico Renascença
CNPJ:	12.831.777/0001-87
Atividade Principal:	Geração de Energia Elétrica
Licença:	Nº 2021-171403/TEC/LO-0329 | 29/03/2023
Validade:	29/08/2028
Endereço:	Faz. Estrela do Mar, s/n, Parazinho- RN, CEP:59586-970
Contato:	RyksonRamonn Rodrigues de Vasconcelos| rykson.vasconcelos@elera.com

1.2. Identificação da Empresa Consultora

Razão social:	Edésio Felix Consultoria Ambiental Ltda.
CNPJ:	26.630.741/0001-40
Endereço:	R. Chile, n° 22, Edifício Braulio Xavier, Sala 1205, Centro. Salvador-BA CEP: 40.020-000
Contato:	(71) 99985-0552 | edesio.felix@efcambiental.com.br
Representante Legal:	Edésio Felix de Oliveira Junior CPF:028.588.285-63
Registro no Conselho:	CRBio105.161/08D / 105.161/S-05

1.3. Responsabilidade Técnica pelo Estudo

Edésio Felix	Edésio Felix de Oliveira Junior
Profissão:	Biólogo
Responsabilidade:	Diretor Técnico/Executivo
Registro no Conselho:	CRBio 105.161/08D / 105.161/S-05
Contato:	(71) 99985-0552 | edesio.felix@efcambiental.com.br
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/4709729601687992

2. INTRODUÇÃO

Empreendimentos de grande porte, como parques eólicos, demandam atenção especial para monitorar e gerenciar os possíveis impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Dentre os aspectos que requerem maior cuidado, destaca-se o monitoramento de ruído ambiental, uma vez que níveis elevados de pressão sonora podem comprometer a qualidade de vida das comunidades próximas, causar danos à saúde humana, afetar os trabalhadores envolvidos e interferir negativamente na fauna local.

O monitoramento de ruídos em parques eólicos é necessário para garantir a conformidade com os parâmetros legais e promover uma operação sustentável e responsável. Esta atividade caracteriza-se importante para identificar e analisar as fontes emissoras de ruído que excedam os limites estabelecidos na legislação, possibilitando a proposição de medidas de controle e/ou mitigação que assegurem o conforto acústico e minimizem impactos adversos ao meio ambiente.

Além disso, o programa visa atender a condicionante 04 da Licença de Operação (nº 2021-171403/TEC/LO-0329) que estabelece a seguinte exigência:

> *"Condicionante 04 - O empreendedor fica ciente de que os níveis de ruídos gerados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento devem atender o que estabelece a Lei Estadual nº 6.621/1994, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências, assim como pela Resolução CONAMA nº 01/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política."*

O cumprimento daCondicionante 04, reforça o compromisso do Complexo Eólico Renascença com a preservação ambiental e a transparência no relacionamento com as comunidades locais. Sempre que houver reclamações procedentes relacionadas à poluição sonora oriunda das atividades do empreendimento, medições específicas serão realizadas utilizando equipamentos devidamente certificados, como medidores de nível de pressão sonora e calibradores acústicos.

A coleta e análise desses dados são fundamentais para mitigar os impactos sonoros e garantir a segurança e o bem-estar das populações do entorno. O monitoramento constante do nível de ruído em parques eólicos é uma ferramenta importante para minimizar os impactos sonoros e assegurar a proteção do bem-estar dos animais e das comunidades locais. A coleta e análise

desses dados não só ajudam a identificar e mitigar potenciais fontes de poluição sonora, mas também garantem um ambiente saudável e equilibrado, promovendo a sustentabilidade do ecossistema. Esse processo ainda alinha as operações dos parques às melhores práticas de gestão ambiental no setor energético, respeitando a biodiversidade e as condições de vida das populações ao redor.

3. OBJETIVO

O programa de monitoramento de ruídos tem como finalidade demedir os níveis de pressão sonora gerados durante a operação do empreendimento, para que estejam em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente. Dessa forma, busca-se prevenir desconfortos, proteger a saúde das comunidades do entorno e garantir condições adequadas de trabalho para os colaboradores, por meio da aplicação de medidas de controle e mitigação direcionadas às fontes emissoras de ruído.

3.1. Objetivos específicos

Como objetivos específicos para atendimento ao programa, foram considerados:

- Realizar medições dos níveis de pressão sonora, garantindo que estejam em conformidade com os padrões estabelecidos pela Lei Estadual nº 6.621/1994 e pela NBR 10.151/2019;
- Desenvolver estratégias para mitigar ou prevenir emissões sonoras que excedam os limites permitidos;
- Assegurar que os níveis de ruído não causem transtornos às comunidades vizinhas e preservem o bem-estar da fauna local;

4. ÁREA DO EMPREENDIMENTO

O complexo é formado por cinco parques eólicos com capacidade total instalada de 150 MW, sendo uma das principais estruturas de geração de energia renovável da região. Cada parque é composto por aerogeradores estrategicamente posicionados para maximizar o aproveitamento dos ventos, característicos dessa área do interior do estado.

A área do empreendimento encontra-se em uma região semiárida, caracterizada por relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, com vegetação típica de caatinga e condições climáticas favoráveis à geração de energia eólica. A localização estratégica do complexo permite aproveitar os ventos constantes e intensos que predominam no litoral nordestino, contribuindo para a eficiência operacional do sistema.

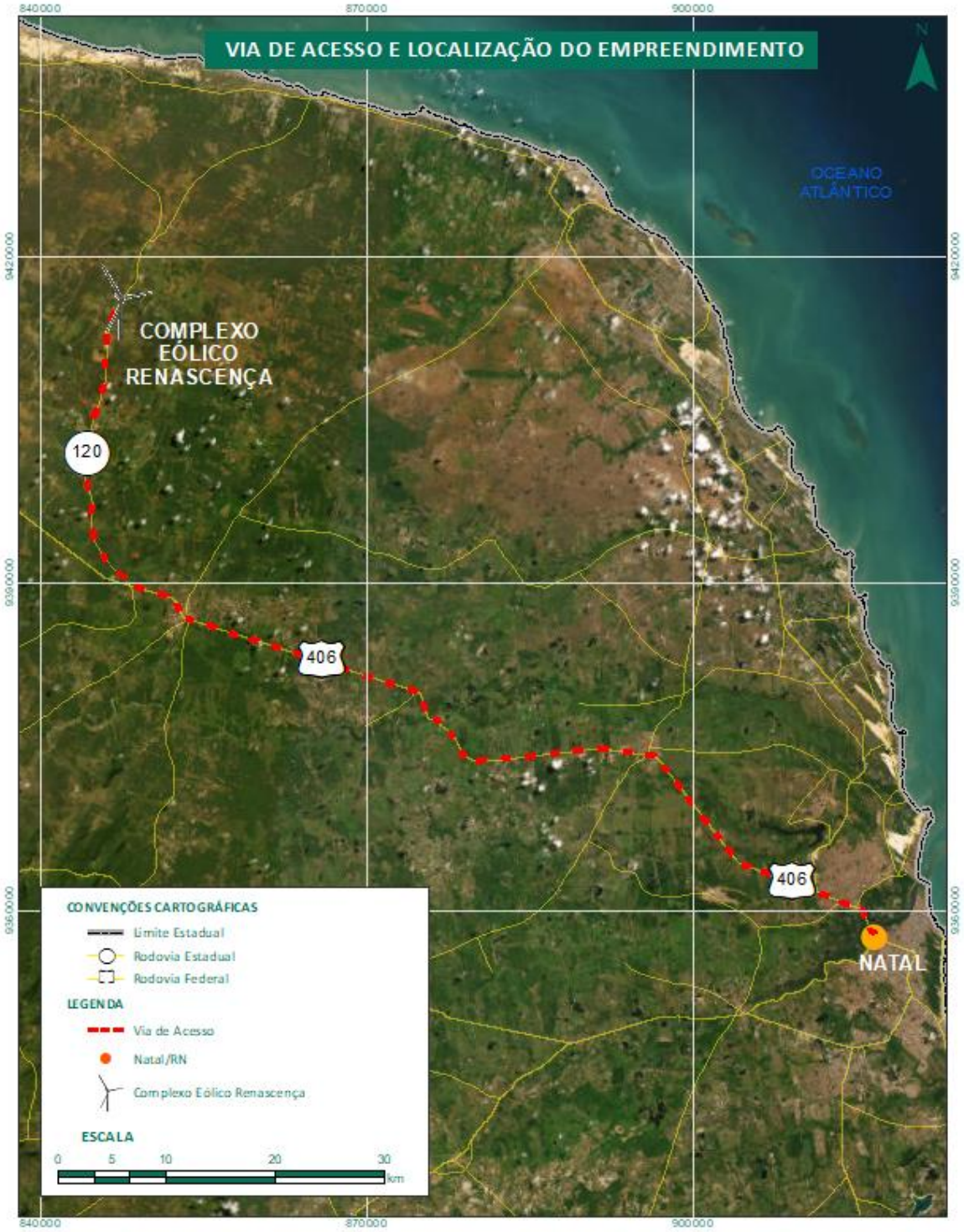
Além disso, o município de Parazinho possui infraestrutura de acesso que facilita a operação e a manutenção do complexo eólico, bem como o transporte da energia gerada até os centros consumidores.

4.1. Localização e vias de acesso

O Complexo Eólico Renascença está localizado no município de Parazinho, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 116 km da capital Natal.

O acesso ao empreendimento pode ser a partir de Natal-RN pela BR-406 e pela rodovia estadual RN-120. O percurso é bem-sinalizado pelas rodovias federais e estaduais, o que facilita o fácil deslocamento de colaboradores, visitantes e fornecedores envolvidos nas atividades do empreendimento.

Figura 4.1–Localização do empreendimento e via de acesso.



Fonte: Edésio Felix (2024).

5. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo seguiu os critérios estabelecidos pela Lei Estadual nº. 6621/1994e pela norma ABNT NBR 10151:2019, que define os procedimentos e requisitos para avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade e de colaboradores da usina eólica. Para atender a essa norma, foram definidos e detalhados os seguintes aspectos: descrição dos equipamentos utilizados durante as medições e os respectivos procedimentos padrões adotados para a coleta de dados no campo; a seleção dos pontos amostrais para medição do ruído ambiental; o método aplicado ao monitoramento acústico de ruído ambiental;avaliação perante a legislação vigente e, por fim, a análise e interpretação dos resultados obtidos na campanha atual para a avaliação sonora. Cada uma dessas etapas constitui uma configuração importante metodológica, garantindo que as medições e análises realizadas estejam em conformidade com a legislação e com as melhores práticas técnicas.

5.1. Equipamentos e Procedimentos Padrões de Coleta

Para a realização das medições de ruído ambiental e avaliação das condições atmosféricas durante o monitoramento, foram utilizados equipamentos de alta precisão, devidamente calibrados e em conformidade com as normas técnicas exigidas. O sonômetro e o calibrador foram empregados para determinar os níveis de pressão sonora, enquanto o anemômetro auxiliou na medição da velocidade do vento, uma variável relevante para a análise dos dados acústicos.

A seguir, são apresentados os principais equipamentos utilizados e suas respectivas características técnicas:

Quadro 5.1 – Especificações técnicas de equipamentos.

Equipamento	Modelo/Marca	Características Técnicas
Sonômetro Digital	Octava Plus / Criffer	Classe 1 (alta precisão); Display: Tela LCD retro iluminada de alto contraste com gráficos de bandas de 1/1 ou 1/3 de oitava, gráfico em tempo real e espectro;Ponderação da frequência: A, C e Z (Linear);Ponderação do tempo: Rápido (F), Lento (S), Impulso (I); Calibração acústica automática; Faixa de medição: 30 dB a 130 dB (A); Faixa de frequência: 20 Hz a 20 kHz; Precisão: ± 0,3 dB; Taxa de amostragem: 1 a 60 segundos; Análise de frequência na escala de banda de oitava e terços de oitava; Calcula SPL, Lp, Leq, Lmax, Lmin, L05, L10,

Equipamento	Modelo/Marca	Características Técnicas
		L50, L90, L95, entre outros; Microfone pré-polarizado de 1/2.
Calibrador Acústico	CR2 Plus / Criffer	Atende normas ABNT NBR 10151:2019, IEC 61672-1, IEC 61672-3, ANSI S1.4, entre outras.
Anemômetro Digital	Instrutherm AD-250 Nº Q176119	Mede velocidade do vento (0,4-30 m/s); escala Beaufort (0-12); funções Máx/Mín/Média; display de cristal Líquido (LCD) de 1,4”; medição em unidades: ft/min, m/s, Km/h, Mph, Knots.

Fonte: Edésio Felix (2024).

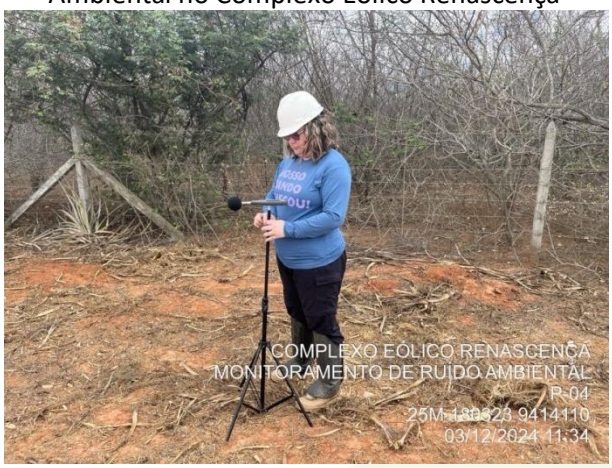
Os equipamentos utilizados foram selecionados de acordo com as exigências normativas para garantir a precisão e a confiabilidade dos dados obtidos. A calibração regular, certificada conforme descrito no Anexo E, assegurou que os resultados das medições estivessem dentro dos padrões exigidos.

O levantamento de dados (Figura 5.1 a 5.6) foi conduzido de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019, seguindo as orientações abaixo:

- Durante as medições realizadas ao ar livre, foi obrigatório o uso de protetor de vento acoplado ao sonômetro para assegurar a precisão dos dados coletados.
- O sonômetro utilizado foi devidamente calibrado, e o certificado de calibração foi anexado ao relatório técnico.
- As medições foram realizadas apenas em condições climáticas adequadas, sendo suspensas em casos de chuva, trovoadas ou condições ambientais desfavoráveis, como ventos fortes e variações extremas de temperatura e umidade, que poderiam interferir nos resultados.
- O tempo de medição em cada ponto foi definido estrategicamente para permitir a análise de eventos sonoros representativos durante a operação do empreendimento.
- Os pontos de medição foram posicionados em áreas habitadas próximas ao empreendimento ou, na ausência destas, em locais mais próximos ao empreendimento que pudessem representar as condições de exposição ao ruído.

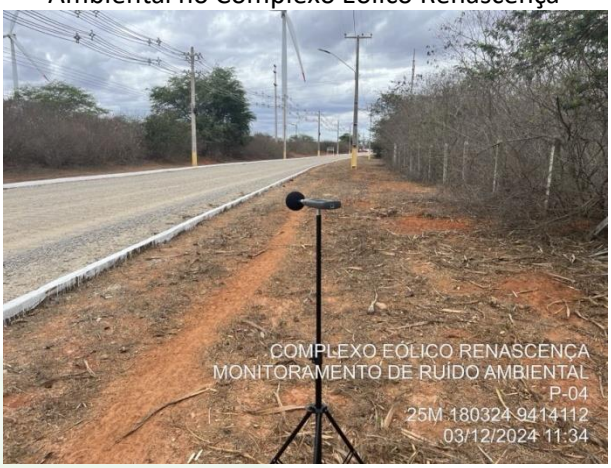
- O sonômetro foi instalado em um tripé para garantir sua estabilidade e posicionado a uma altura entre 1,20 m e 1,50 m em relação ao nível do solo, como especificado pelas normas técnicas.
- Nos ambientes externos, os equipamentos foram posicionados a pelo menos 20 metros de superfícies refletoras ou barreiras que pudessem interferir na propagação das ondas sonoras.
- Para cada ponto de medição, foi estipulado um período de coleta de 5 minutos, com registros realizados a cada 1 segundo, visando a obtenção de dados integrados e consistentes.
- Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB), utilizando equipamentos configurados no circuito de ponderação "A" e com frequência operacional na faixa de 30 a 130 dB.
- As campanhas de medição foram realizadas semestralmente, abrangendo os períodos diurno e noturno. Todas as atividades de campo seguiram protocolos de segurança, sendo executadas por, no mínimo, duas pessoas qualificadas.
- Os registros de pressão sonora foram armazenados no sistema do sonômetro e posteriormente transferidos para análise em computador, onde foram processados para elaboração do relatório técnico.
- Todas as atividades de levantamento foram documentadas em um diário de campo, contendo informações detalhadas sobre os pontos de medição, características dos equipamentos utilizados, horários das coletas e descrição das condições sonoras do local.

Foto 5.1 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



Fonte: Edésio Felix(2024).

Foto 5.2 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



Fonte: Edésio Felix(2024).

Foto 5.3 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



Fonte: Edésio Felix(2024).

Foto 5.4 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



Fonte: Edésio Felix(2024).

Foto 5.5 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



Fonte: Edésio Felix(2024).

Foto 5.6 – Execução do Monitoramento de Ruído Ambiental no Complexo Eólico Renascença



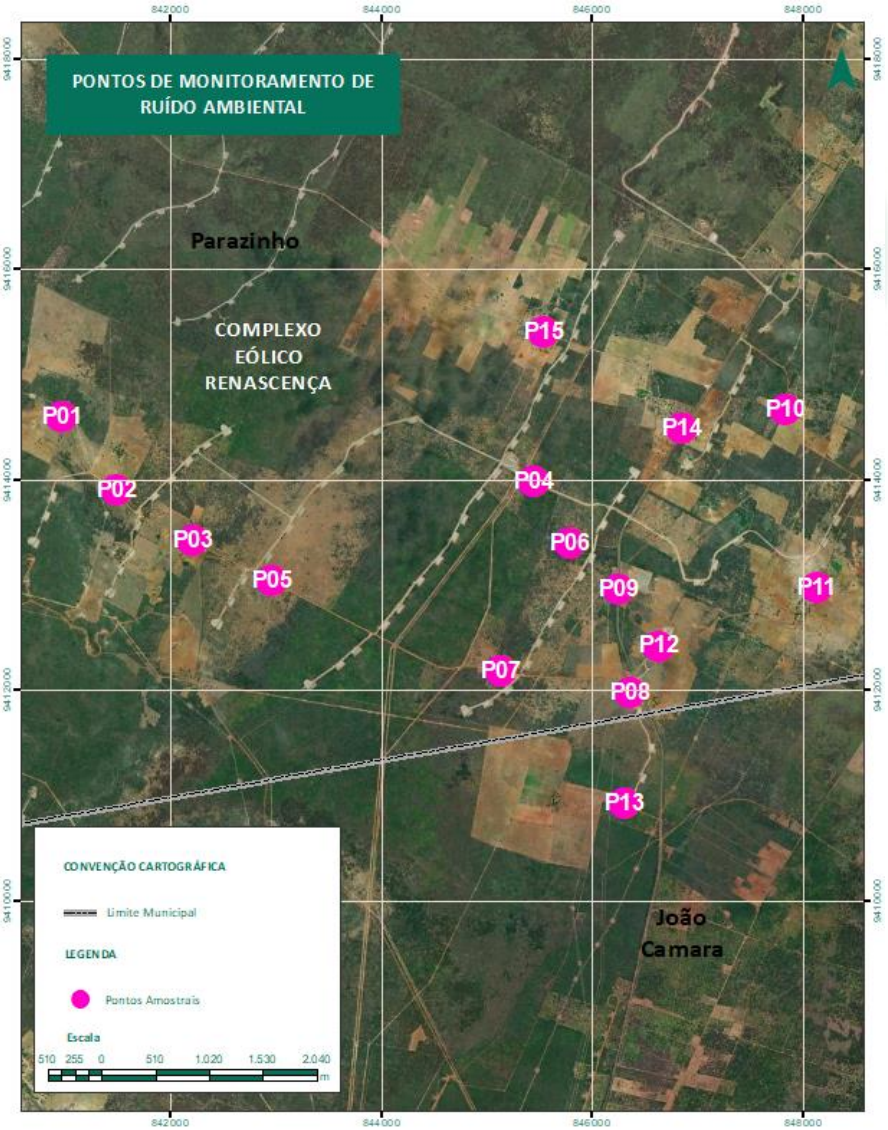
Fonte: Edésio Felix(2024).

Essa abordagem assegura a coleta de dados confiáveis e consistentes para o monitoramento de ruído no empreendimento.

5.2. Pontos Amostrais de Medições

As medições de ruído ambiental no Complexo Eólico Renascença foram planejadas e realizadas em pontos estratégicos (Mapa 5.1), considerando a proximidade dos aerogeradores e das edificações próximas ao empreendimento que são possíveis áreas de influência do ruído, como locais habitados ou vias de acesso. O empreendimento está localizado em uma área com predominância de vegetação nativa, onde as residências mais próximas encontram-se a uma distância mínima de 500 metros, e não há ocupação contínua diretamente ao redor do complexo.

Mapa5.1 –Localização dos pontos amostrais.



Fonte: Edésio Felix (2024).

Conforme estabelecido pela NBR 10151:2019, no item “7.5 Locais e pontos de medição”, é indicado que: “Quando não houver áreas habitadas, as medições podem ser realizadas apenas nas áreas mais próximas ao empreendimento, conforme 7.5.1.” Baseando-se nessa norma, foram escolhidos pontos próximos às torres eólicas nos limites do empreendimento, permitindo a medição dos níveis de ruído diretamente na origem. Entretanto, destaca-se que os valores obtidos nesses locais podem sofrer variações antes de atingir áreas residenciais, devido à distância, interferências externas e características do vento na região.

Os pontos amostrais utilizados neste monitoramento seguiram a metodologia aplicada em levantamentos anteriores realizados pela consultoria Spizaetus Ambiental. Em conformidade com o Relatório do Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), os locais foram selecionados de forma representativa, abrangendo os limites das áreas residenciais que podem ser afetadas ou pontos próximos que assegurem a qualidade e uniformidade das medições.

A distribuição espacial dos pontos de medição e suas coordenadas geográficas estão detalhadas no Quadro 5.1. Para assegurar a consistência dos dados e a segurança operacional, as campanhas são realizadas semestralmente, durante os períodos diurno e noturno, com a participação de pelo menos dois profissionais especializados.

Quadro 5.2–Características das áreas dos pontos de medição.

Pontos Amostral	COORDENADAS UTM SIRGAS 2000 – ZONA 25S		Características da Área
	UTM X	UTM Y	
P-01	175848	9414671	Localizado em comunidade na área de influência do parque.
P-02	176372	9413987	Situado em acesso próximo ao parque
P-03	177097	9413514	Situado em acesso próximo ao parque
P-04	180324	9414112	Localizado próximo a subestação
P-05	177855	9413141	Localizado em comunidade na área de influência do parque.
P-06	180680	9413521	Localizado no interior do parque.
P-07	180031	9412304	Situado em acesso próximo ao parque

Pontos Amostral	COORDENADAS UTM SIRGAS 2000 – ZONA 25S		Características da Área
	UTM X	UTM Y	
P-08	181266	9412106	Localizado no interior do parque.
P-09	181142	9413090	Localizado próximo a subestação
P-10	182706	9414811	Localizado em comunidade na área de influência do parque.
P-11	183023	9413123	Localizado em comunidade na área de influência do parque.
P-12	181528	9412556	Localizado no interior do parque.
P-13	181214	9411059	Situado em acesso próximo ao parque
P-14	181733	9414621	Situado em rodovia próximo ao parque
P-15	180403	9415528	Localizado em comunidade na área de influência do parque.

Fonte: Edésio Felix (2024).

Esse mapeamento e identificação das características das áreas garante que os ambiente diretamente impactadas pelo empreendimento sejam adequadamente avaliadas, permitindo que o programa de monitoramento de ruído ambiental seja conduzido de maneira específica e eficiente.

5.3. Método de Monitoramento Acústico de Ruído Ambiental

O monitoramento acústico realizado para a avaliação ambiental utilizou o parâmetro LAeq, que corresponde ao nível equivalente de pressão sonora ponderada em “A”. Esse parâmetro reflete a média logarítmica da pressão sonora ao longo de um período definido (T), sendo indicado para a análise de ruídos contínuos, intermitentes e impulsivos em ambientes externos ou internos. A mensuração ou cálculo do LAeq,T considera intervalos de tempo parciais e os resultados são expressos em decibéis (dB).

A metodologia adotada seguiu o método simplificado descrito na norma ABNT NBR 10151:2019, versão corrigida em 2020, que é aplicável em casos em que as fontes sonoras geram ruídos

contínuos ou intermitentes, sem contribuições significativas de sons tonais ou impulsivos. Nestes casos, para fontes que apresentem características tonais ou impulsivas, deve-se recorrer ao método detalhado, conforme previsto na mesma norma.

Os diferentes tipos de sons considerados são definidos pela ABNT NBR 16313:2014, conforme descrito abaixo:

- Som contínuo: sons que permanecem durante todo o período de análise, sem interrupções significativas e que não possuem características de som intermitente ou impulsivo.
- Som intermitente: sons que ocorrem em intervalos de tempo regulares ou irregulares, com duração superior a 1 segundo.
- Som tonal: sons caracterizados por uma frequência dominante ou componentes de banda estreita que se destacam em relação às demais.
- Som impulsivo: sons formados por picos rápidos de pressão sonora com duração inferior a 1 segundo, geralmente associados a eventos como impactos, tiros ou estouros.

Dessa maneira, a avaliação foi realizada pelo método simplificado que se baseou na comparação do nível de pressão sonora total medido (LAeq,T) com os limites estabelecidos para o uso e ocupação do solo, descritos em tabelas normativas. Quando o nível medido supera o limite permitido, calcula-se o nível de pressão sonora específico (LAeq, específico) da fonte em questão. O resultado é considerado dentro dos padrões aceitáveis quando está em conformidade com os limites estabelecidos.

Essa abordagem foi utilizada para garantir que os dados coletados representem a realidade do ambiente sonoro e permitam uma análise consistente dos impactos potenciais, conforme descrito nas normas técnicas aplicáveis.

5.4. Avaliação perante legislação vigente

A Lei nº 6621/1994 do Rio Grande do Norte regula o monitoramento de ruído ambiental, estabelecendo limites para os níveis de poluição sonora em diferentes áreas e horários. A legislação estadual exige que empreendimento com potencial de gerar ruído realizem o monitoramento acústico como condição para obtenção de licenças ambientais. A norma também estabelece limites de referência específicos para cada tipo de área, fundamentais para assegurar

que os níveis de ruído permaneçam dentro dos parâmetros aceitáveis demonstrados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1- Limites de Níveis de Pressão Sonora de acordo com a Lei nº 6621/1994

Tipos de Áreas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Diurno	Noturno
Residencial	55	45
Diversificada	65	55
Industrial	70	60

Fonte: Lei nº 6621/1994. Organização Edésio Félix (2025)

A avaliação dos níveis de ruído gerados pelas atividades do empreendimento considera as diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental, com foco na Resolução CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990, que estabelece os limites máximos permitidos de emissão de ruídos provenientes de atividades industriais, comerciais, recreativas ou sociais, incluindo propagandas políticas. Esses limites não devem ultrapassar os valores definidos pela ABNT NBR 10151:2019 (versão corrigida de 2020).

A ABNT NBR 10151:2019 detalha os procedimentos técnicos necessários para medir os níveis de pressão sonora e os critérios para a avaliação dos resultados, levando em consideração o uso do solo nas áreas afetadas. A norma define ainda os limites de referência para cada tipo de área, que são essenciais para garantir que os níveis de ruído estejam dentro dos parâmetros aceitáveis para a saúde pública e o bem-estar da população. Estes valores estão organizados na Tabela 5.2, que especifica os limites de pressão sonora permitidos para diferentes zonas, com distinção entre os períodos diurno e noturno.

No caso do empreendimento localizado em Parazinho/RN, os valores de referência para a "Área de residências rurais", com limites de 40 decibéis durante o dia e 35 decibéis durante a noite, conforme os parâmetros da NBR 10151:2019. Esse padrão foi aplicado durante o monitoramento dos níveis de ruído tanto no período diurno quanto no noturno.

Tabela 5.2- Limites de Níveis de Pressão Sonora de acordo com a NBR 10151:2019

Tipos de Áreas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151:2019. Organização Edésio Félix (2025)

Entretanto, a metodologia adotada neste estudo técnico segue a abordagem historicamente utilizada, alinhada entre o empreendedor e a empresa consultora responsável pelas medições anteriores. Esta metodologia está em conformidade com a norma NBR 10151:2019, que estabelece que "*se o nível de ruído ambiente Lra for superior ao valor da Tabela 1 para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do Lra*".

Dessa forma, adota-se como NCA o valor de aferição mais elevado obtido nos pontos de monitoramento durante o período de 2013-2014, considerando o cenário de "fonte emissora inativa". Para o turno diurno, o NCA considerado foi de 61 dB, valor obtido no ponto 09, em setembro de 2014. Para o turno noturno, o NCA adotado foi de 54 dB, medido no ponto 06, em junho de 2014.

Durante a análise dos resultados, os pontos amostrais foram classificados em duas categorias principais para facilitar a verificação de conformidade com as normas:

REGULAR: quando os valores de LAeq medidos estão dentro dos limites estabelecidos pela norma para a área e o período do monitoramento.

EXCEDENTE: quando os valores de LAeq medidos superam os limites máximos permitidos, conforme a classificação da área e o período.

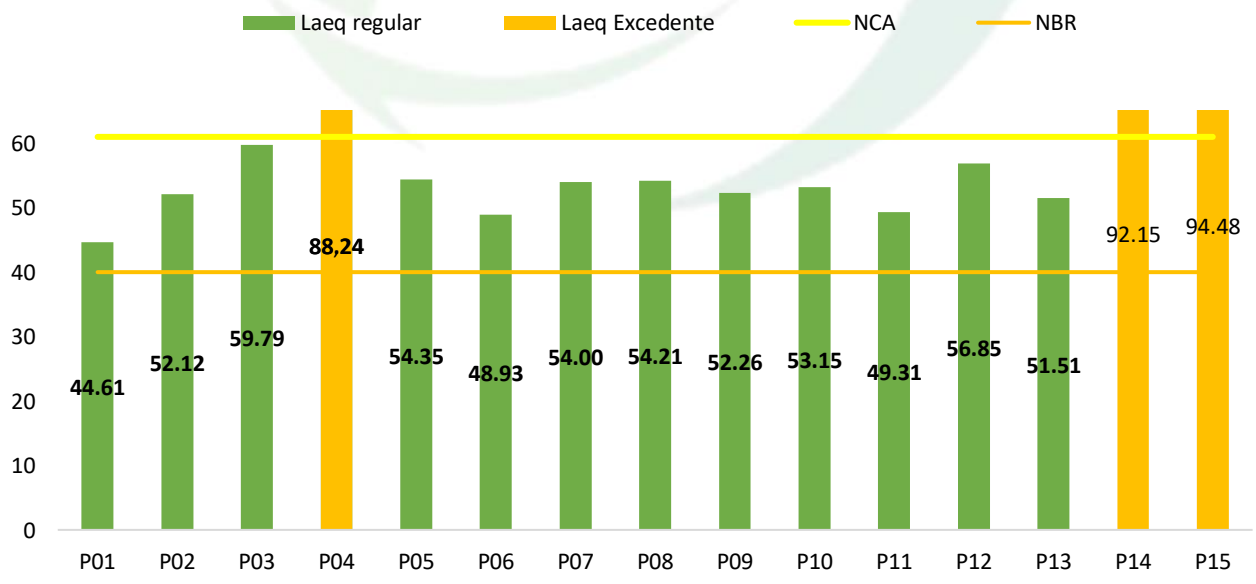
Essa abordagem permite que a avaliação seja clara, com resultados facilmente interpretáveis, e assegura que os limites legais sejam respeitados, minimizando os impactos sonoros do empreendimento nas áreas vizinhas.

6. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA 30ª CAMPANHA – 2024.2

Nos dias 03 e 04 de dezembro de 2024 no período diurno e noturno, foram realizadas as medições da30ª campanha de monitoramento de ruído ambiental do Complexo Eólico Renascença, localizada no município de Parazinho – RN.

Os valores de LAeq dos pontos amostrais monitorados nos períodos diurnos e noturnos segue disponíveis respectivamente nos Gráfico 6.1 e Gráfico 6.2. É possível visualizar nos gráficos a análise direta dos dados de LAeq, sua classificação perante parâmetros da legislação vigente (regular ou excedente) com os NCA - Nível de Critério de Avaliação conforme ABNT NBR 10151:2019. Em complemento, é apresentado no Quadro 6.1 detalhes gerais das características ambientais e sonoras do local de monitoramento, além de trazer dados sobre tempo de medição, pontos amostrais, dados meteorológicos do momento da coleta e outras informações.

Gráfico 6.1– Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período diurno



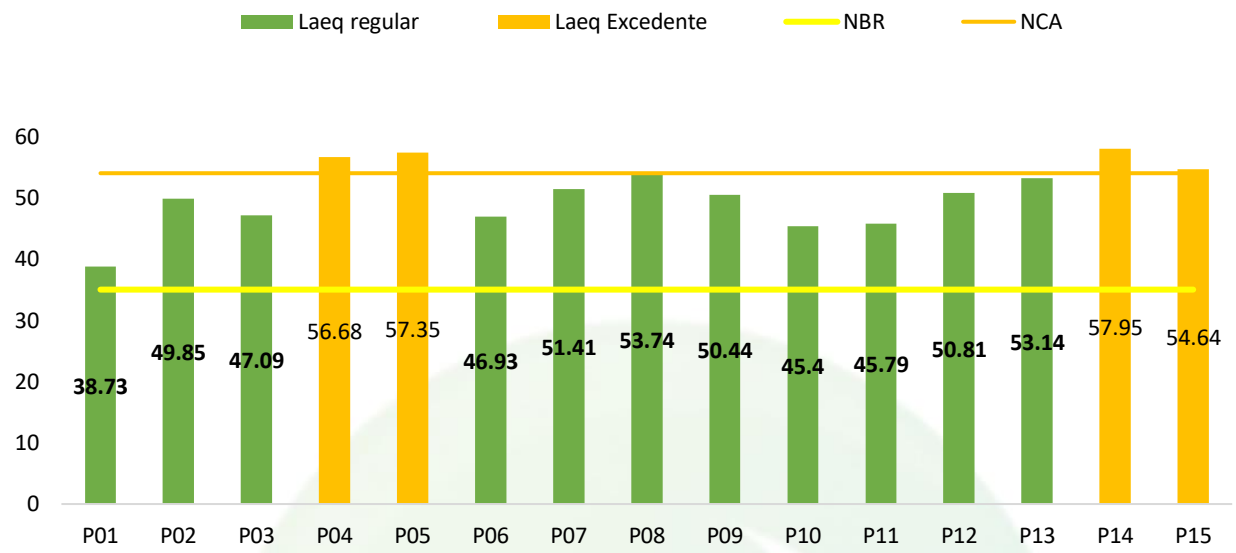
Fonte: Edésio Felix(2024).

No monitoramento diurno, conforme ilustrado no Gráfico 6.1, que segue as diretrizes da ABNT NBR 10151:2019, apenas três pontos analisados apresentaram resultados "Excedentes", ou seja, os níveis de pressão sonora ultrapassaram os limites estabelecidos pelos Níveis de Controle Acústico (NCA) para o período em questão. É importante compreender que o Laeq excedentes registrados nos pontos P04, P14 e P15 não são atribuídos exclusivamente às operações do complexo eólico, mas refletem também de maneira mais abrangente a paisagem sonora característica da região, como pode-se ser visualizado no Quadro 6.1. Esse contexto inclui fontes sonoras antrópicas e naturais, como o som intenso da passagem de veículos em rodovia localizada próxima ao empreendimento, latido de cães, folhagem das vegetações arbóreas farfalhando e das ventanias típicas do mês de novembro, visto que no segundo semestre do ano há grande incidência de ventos no Rio Grande do Norte, especialmente em municípios próximos a zonas costeiras como Parazinho.

Durante o monitoramento acústico o ponto P10 apresentou intervenção de passagem de veículos e pessoas conversando, assim como os pontos P03, P04, P05, P09, P13, P14 e P15 que apresentaram interferências apenas pelo tráfego de veículos, contudo, os pontos P03, P09 e P10 se mantiveram dentro dos limites estabelecidos pelo NCA, apesar dos ruídos externos.

Os resultados indicam que, em termos acústicos, a maioria dos locais monitorados apresentou níveis de ruído em conformidade com os valores recomendados pela norma NBR para garantir o conforto e bem-estar dos habitantes da área.

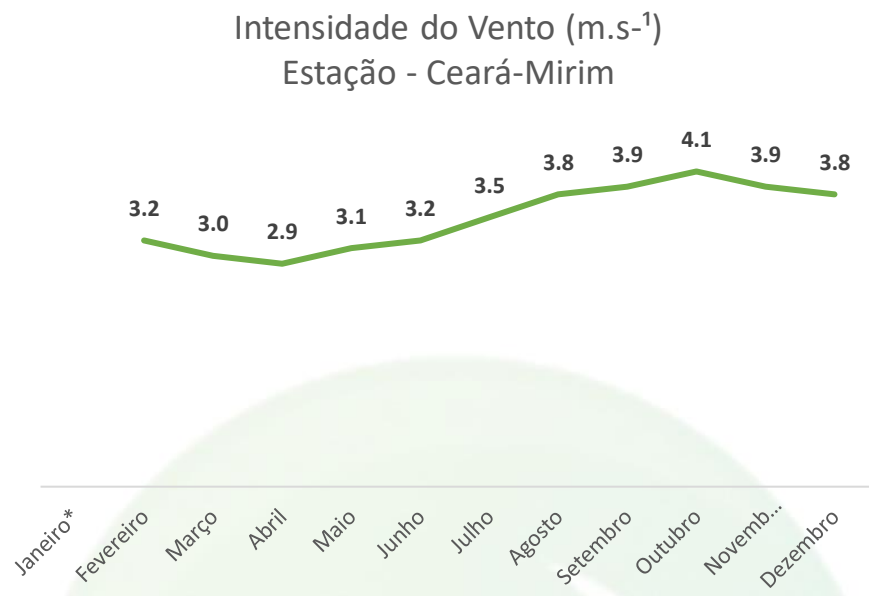
Gráfico 6.2– Análise de valores monitorados dos pontos amostrais no período noturno



Fonte: Edésio Felix(2024).

Conforme apresentado no Gráfico 6.2, durante o monitoramento noturno e em relação à ABNT NBR 10151:2019, apenas quatro pontos foram classificados como 'Excedentes', são eles P04, P05, P14 e P15considerando os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) para o período analisado. É importante compreender que o Laeq excedentes registrados, igualmente ao período diurno, não são atribuídos exclusivamente às operações do complexo eólico, mas refletem também de maneira mais abrangente a paisagem sonora característica da região, como pode-se ser visualizado no Quadro 6.1.Esse contexto inclui fontes sonoras antrópicas e naturais, como latido de cães, folhagem das vegetações arbóreas farfalhando e das fortes ventanias típicas do mês de novembro, visto que no segundo semestre do ano há grande incidência de ventos no Rio Grande do Norte e região onde o município de Parazinho encontra-se localizado, como pode ser visualizado nos dados fornecidos pelo Normais Climatológicos da estação mais próxima do município (Estação Ceará-Mirim) (Gráfico 6.3).

Gráfico 6.3 – Intensidade do Vento (m.s-¹) – Estação Ceará-Mirim de 1991 a 2020.



*Não há dados disponíveis para o mês de janeiro na estação.

Fonte: INMET (2022) Adaptado Edésio Felix (2024).

Durante a etapa de monitoramento acústico, o ponto P10 registrou interferências devido ao tráfego de veículos e a presença de pessoas conversando no período analisado, por outro lado, os pontos P03, P05, P09, P13, P14 e P15 apresentaram interferências apenas pelo tráfego de veículos durante a medição noturna. Contudo, os pontos P03, P09, P10 e P13 não excederam os limites sonoros permitidos.

Conforme supracitado, a paisagem sonora de cada ponto amostral foi identificada no levantamento de dados em campo, descrito no Quadro 6.1. De acordo com a ISO 12913-1, paisagem sonora é a percepção acústica que as pessoas têm do ambiente.

A paisagem auditiva foi composta por elementos como tráfego de veículos, sons emitidos por fauna local, movimentação de folhagens e interações humanas. A intensidade dos ruídos registrados foi analisada para determinar a classificação dos pontos avaliados, havendo esses registros interferência direta na avaliação final da Laeq de cada medição sonora.

Quadro 6.1 - Resultados diurno e noturno do monitoramento e descrições gerais

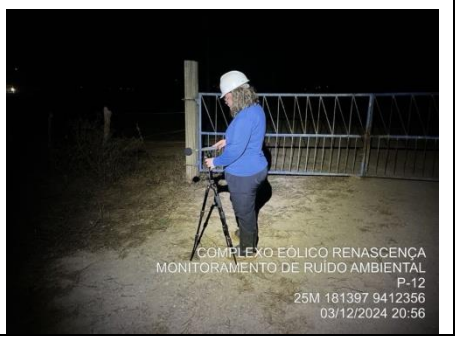
PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P01	11:14min até 11:19min	44,61	DIURNO	61	REGULAR	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P01	19:11min até 19:16min	38,73	NOTURNO	54	REGULAR	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	
P02	11:04min até 11:09min	52,12	DIURNO	61	REGULAR	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P02	19:02min até 19:07min	49,85	NOTURNO	54	REGULAR	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P03	10:54min até 10:59min	59,79	DIURNO	61	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P03	18:51min até 18:56min	47,09	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P04	11:32min até 11:37min	88,24	DIURNO	61	EXCEDENTE	Parcialmente nublado.	Barulho de veículo automotor em movimento	
P04	19:47min até 19:52min	56,68	NOTURNO	54	EXCEDENTE	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P05	10:45min até 10:50min	54,35	DIURNO	61	REGULAR	Ensolarado com incidência de nuvens	Barulho de veículo automotor em movimento	
P05	18:41min até 18:46min	57,35	NOTURNO	54	EXCEDENTE	Céu aberto	Barulho de veículo automotor em movimento	
P06	11:35min até 11:40min	48,93	DIURNO	61	REGULAR	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P06	19:34min até 19:39min	46,93	NOTURNO	54	REGULAR	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P07	10:32min até 10:37min	54,00	DIURNO	61	REGULAR	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P07	18:30min até 18:35min	51,41	NOTURNO	54	REGULAR	Céu aberto	Sem intervenções no momento da medição	
P08	13:20min até 13:25min	54,21	DIURNO	61	REGULAR	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P08	18:17min até 18:22min	53,74	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P09	09:55min até 10:00min	52,26	DIURNO	61	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P09	21:06min até 21:11min	50,44	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P10	09:50min até 09:55min	53,15	DIURNO	61	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veiculo automotor em movimento, pessoas conversando	
P10	20:27min até 20:32min	45,4	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veiculo automotor em movimento, pessoas conversando	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P11	12:45min até 12:50min	49,31	DIURNO	61	REGULAR	Ensolarado com incidência de nuvens	Sem intervenções no momento da medição	
P11	20:40min até 20:45min	45,79	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P12	13:06min até 13:11min	56,85	DIURNO	61	REGULAR	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	
P12	19:50min até 19:55min	50,81	NOTURNO	54	REGULAR	Céu nublado	Sem intervenções no momento da medição	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P13	10:17min até 10:22min	51,51	DIURNO	61	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P13	18:05min até 18:10min	53,14	NOTURNO	54	REGULAR	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P14	12:17min até 12:22min	92,15	DIURNO	61	EXCEDENTE	Céu nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P14	20:16min até 20:21min	57,95	NOTURNO	54	EXCEDENTE	Céu nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	

PONTO DE MEDIÇÃO	HORÁRIO	LAeq	PERÍODO	ABNT NBR 10151:2019		CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	INTERVENÇÃO SONORA EM MOMENTO DE MEDICAÇÃO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
				NCA	AVALIAÇÃO			
P15	11:56min até 12:01min	94,48	DIURNO	61	EXCEDENTE	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	
P15	20:02min até 20:07min	54,64	NOTURNO	54	EXCEDENTE	Parcialmente nublado	Barulho de veículo automotor em movimento	

Fonte: Edésio Felix(2024).

7. COMPARATIVO ENTRE CAMPANHAS

Este capítulo apresenta uma análise comparativa entre as campanhas de29ª e 30ª em 2024, com base no número de medições diurnas e noturnas, registros de reclamações por ruído provenientes dos aerogeradores, bem como a quantidade de pontos monitorados com resultados abaixo da NCA em atendimento a NBR, conforme Tabela 7.1 abaixo:

Tabela 7.1–Comparativo dos resultados da Campanha de 2023 e 2024.

CAMPANHA	N° DE MEDIÇÕES (DIURNO)	N° DE MEDIÇÕES (NOTURNO)	REGISTROS DE RECLAMAÇÃO POR RUÍDO DOS AEROGERADORES	PONTOS AMOSTRAIS EM ATENDIMENTO A NBR
29ª	15	15	0	21
30ª	15	15	0	23
TOTAL	**30**	**30**	**0**	**44**

Fonte: Edésio Felix (2024).

Durante ambas as campanhas, foram realizadas 15 medições no período diurno e 15 no período noturno, totalizando 30 medições em cada campanha. Um ponto significativo observado foi a ausência total de registros de reclamação referentes ao ruído gerado pelos aerogeradores, demonstrando que, durante o período avaliado, não houve percepção significativa de desconforto auditivo pela comunidade local atribuível ao empreendimento.

Durante a análise comparativa entre a 29ª e a 30ª campanhas de monitoramento, constatou-se que 21 pontos na 29ª campanha e 23 pontos na 30ª campanha apresentaram conformidade com os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019. Por outro lado, foram identificados 9 pontos com valores excedentes na 29ª campanha e 7 pontos na 30ª.

A ausência de reclamações, associada aos valores excedentes aos critérios normativos, evidencia que os resultados não refletem exclusivamente os ruídos do complexo eólico, mas sim uma interação com as condições acústicas regionais, como a paisagem sonora da área onde a usina encontra-se inserida.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados obtidos no monitoramento acústico do Complexo Eólico Renascença demonstra que, apesar de alguns pontos apresentarem níveis de pressão sonora acima do Nível de Critério de Avaliação (NCA), a maioria dos registros está em conformidade com os limites definidos pela Lei Estadual nº 6.621/1994 e pela ABNT NBR 10.151/2019.

Os pontos excedentes não refletem exclusivamente o funcionamento do parque eólico, mas são influenciados por ruídos ambientais típicos da região, como ventos intensos, comuns no mês de novembro em Parazinho, além de sons naturais provenientes da vegetação, insetos e anfíbios, bem como ruídos esporádicos de tráfego rodoviário próximo ao complexo.

O relevo e a localização do empreendimento, em uma área exposta a ventos constantes, tornam essas influências sonoras inevitáveis, porém sem evidências de que o parque contribua para níveis de ruído que possam comprometer o bem-estar público, especialmente devido à ausência de habitações próximas.

Dessa forma, conclui-se que o Complexo Eólico Renascença opera em conformidade com as normas vigentes e não apresenta impacto sonoro significativo. A Elera reafirma seu compromisso com o monitoramento contínuo, a mitigação de possíveis efeitos sonoros e a gestão ambiental responsável, em atendimento às condicionantes da Licença de Operação.

9. EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF	ASSINATURA
Edésio Felix	Biólogo	Coordenador Geral	CRBio 105.161/05-S	6579817	
Anderson Lima	Geógrafo	Coordenador Técnico – Meio Físico	CREA 061979512-3	8792438	
Géssica Santos	Bióloga	Analista Ambiental	CRBio 122.372/S-05	8074077	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 10151**: **Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral**, Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 1, de 08 de março de 1990**. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

ANEXOS

A. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART
B. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF
C. PLANILHA DE CAMPO
D. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONOMETRO
E. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR
F. SÉRIE HISTÓRICA DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DIURNO – PERÍODO DE DEZEMBRO/2013 A DEZEMBRO/2024
G. SÉRIE HISTÓRICA DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA NOTURNO – PERÍODO DEDEZEMBRO/2013 A DEZEMBRO/2024
H. LAUDO DE MEDIÇÕES DE RUÍDO DIURNO
I. LAUDO DE MEDIÇÕES DE RUÍDO NOTURNO

A. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:5-57396/25

CONTRATADO

Nome:Antonia Gessica Nascimento dos Santos	Registro CRBio:122.372/S-05
CPF:84359340559	Tel:99278876
E-Mail:gessicasantosbio@gmail.com	
Endereço:Rua Alameda Verde, 280	
Cidade:EUSEBIO	Bairro:COAÇU
CEP:61771-800	UF:CE

CONTRATANTE

Nome:GERACAO CENTRAL EOLICA RENASCENCA I S.A.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:12.831.777/0001-87
Endereço:AV ALM JULIO DE SA BIERRENBACH, 200, ED PACIFIC TOWER, SL201	
Cidade:Rio de Janeiro	Bairro:Jacarepaguá
CEP:22775-028	UF:RJ
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.6,1.7			
Identificação:Execução e produção de relatórios de monitoramentos			
Município do Trabalho: Parazinho	UF: RN	Município da sede: Rio de Janeiro	UF:RJ
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Educação		Campo de atuação: Outros	

Descrição sumária da atividade:Execução e Produção de relatórios dos programas: Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Monitoramento de Ruído Ambiental e Monitoramento de Estação de Tratamento de Água e Efluentes. Empreendimento: Complexo Eólico Renascença, localizado na Fazenda Estrela do Mar, s/n, Parazinho/RN, CEP: 59586-970. Os programas abrangem as comunidades: Primeiro de Junho, Ameixa, Limão, Limoeiro e Três Irmãos.

Valor: R$ 6000,00	Total de horas: 150
Início: 25/11/2024	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06 / 01 / 2025 Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo:

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 400046220/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

B. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8074077	18/02/2025	21/11/2024	21/02/2025

Dados básicos:

CPF: 843.593.405-59
Nome: ANTONIA GÉSSICA NASCIMENTO DOS SANTOS

Endereço:

logradouro:	POVOADO DE SERRARIA		
N.º:	SN	Complemento:	CASA
Bairro:	ZONA RURAL	Município:	MARAGOGIPE
CEP:	44420-000	UF:	BA

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3SZPNDM9R5J5NBZJ

D. PLANILHA DE CAMPO

PLANILHA DE CAMPO
MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

Empreendimento	Local	Campanha	Período	Ponto	Data	Coordenadas UTM		Início	Fim	Clima	Aspectos gerais	Paisagem sonora	Laeq	Lmin	Lmax	Observações/ Intervenções
						X	y									

E. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONOMETRO

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
LABELO - Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica
Calibração e Ensaios
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

Certificado de Calibração Nº A0300/2024

Data de calibração: 31/07/2024
Data de emissão do certificado: 08/08/2024

Cliente:
Alceu Engenharia Mecânica & Segurança do Trabalho Ltda.
Rua Adolfo Cara, 90 - Bela Vista - CARLOS BARBOSA – RS

Características da Unidade Sob Teste:
Nome: Sonômetro Digital
Fabricante: Criffer
Modelo/Classe: Octava Plus/Classe 1
Protocolo Nº: C72088
Nº de Série: 35000291

Nome: Microfone Capacitivo
Fabricante: AWA
Modelo: 14421
Nº de Série:15900

Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):
- PC A09 - Revisão: 1

Método(s) Utilizado(s):
- Leitura relativa ao sinal de referência.

Padrão(ões) Utilizado(s):
- Brüel & Kjaer 4231 - Certificado de Calibração Nº A0671/2023 do LABELO - Válido até 08/2025
- Thommen HM30 - Certificado de Calibração Nº 236307/24 do ABSI - RBC 056 - Válido até 04/2025
- Thommen HM30 - Certificado de Calibração Nº T0779/2024 do LABELO - Válido até 03/2025
- Norsonic 483B - Certificado de Calibração Nº E1444/2023 do LABELO - Válido até 09/2024
- Norsonic 1448-18pF - Certificado de Calibração Nº E0787/2024 do LABELO - Válido até 06/2025
- Stanford DS360 - Certificado de Calibração Nº DIMCI 0686/2024 do INMETRO/LAETA - Válido até 06/2025
- Stanford DS360 - Certificado de Calibração Nº E1802/2023 do LABELO - Válido até 11/2024
- Brüel & Kjaer 4955-A - Certificado de Calibração Nº RBC10-12393-604 do TOTAL SAFETY RBC0307 - Válido até 12/2024
- Incoterm 7664.01.0.00 - Certificado de Calibração Nº T0784/2024 do LABELO - Válido até 03/2025

Observação: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

Norma(s) Utilizada(s):
- IEC 61672-3:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests. Genebra, Suíça.
- IEC 61260-3:2016. Octave-band and fractional-octave-band filters. Genebra, Suíça.

Observação:
- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência “k”, para uma distribuição de probabilidade tipo t-Student, com graus de liberdade efetivos (veff) correspondentes a um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com o “Guia para Expressão da Incerteza de Medição”, Terceira Edição Brasileira.

F. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
LABELO - Laboratórios Especializados em Eletro-Eletrônica
Calibração e Ensaios
Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº CAL 0024.

Certificado de Calibração N° A0293/2024

Data da Calibração: 01/08/2024
Data de emissão do certificado: 01/08/2024

Cliente:
Biocore Tecnologia E Soluções Ambientais
Luís Viana, 6462 - Patamares - Salvador - BA

Características da Unidade sob Teste (UST):
Nome: Calibrador de Nível Sonoro
Fabricante: Criffer
Modelo/Classe: CR-2 - Classe 1
Protocolo: C72089
Nº de série: 36000690

Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):
• PC A06 - Revisão: 1

Método:
• Método do Microfone por Inserção de Tensão

Padrão(ões) Utilizado(s):
• Brüel & Kjaer 4192 - Certificado de Calibração Nº 150.796 do CHROMPACK - RBC 0256 - Válido até 11/2024
• Thommen HM30 - Certificado de Calibração Nº 236307/24 do ABSI - RBC 056 - Válido até 04/2025
• Thommen HM30 - Certificado de Calibração Nº T0779/2024 do LABELO - Válido até 03/2025
• Agilent 34401A - Certificado de Calibração Nº E1566/2023 do LABELO - Válido até 10/2024
• Norsonic 483B - Certificado de Calibração Nº E1444/2023 do LABELO - Válido até 09/2024
• Stanford DS360 - Certificado de Calibração Nº DIMCI 0686/2024 do INMETRO/LAETA - Válido até 06/2025
• Stanford DS360 - Certificado de Calibração Nº E1802/2023 do LABELO - Válido até 11/2024
• Brüel & Kjaer 4228 - Certificado de Calibração Nº DIMCI 0170/2024 do INMETRO/LAETA - Válido até 02/2026

Observação: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

Norma(s) de Referência:
• IEC 60942:2003 - Sound Calibrators. Genebra, Suíça.

Observação:

• Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).

• A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, de tal forma que a probabilidade de abrangência corresponda a aproximadamente 95%.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº CAL 0024.

Certificado de Calibração N° A0293/2024

Calibrador de Nível Sonoro - Criffer - CR-2 - 36000690

Data da Calibração: 01/08/2024

Data de emissão do certificado: 01/08/2024

Resultado(s) da Calibração:

Amplitude

VR (UST) (Hz)	VR (UST) (dB)	MM (UMP) (dB)	L.I.N. (dB)	L.S.N. (dB)	IM (dB)	k	V_{eff}
1000,00	94,00	93,21	93,60	94,40	0,13	2,00	∞
1000,00	114,00	113,36	113,60	114,40	0,14	2,00	3860

Frequência

VR (UST) (dB)	VR (UST) (Hz)	MM (UMP) (Hz)	L.I.N. (Hz)	L.S.N. (Hz)	IM (Hz)	k	V_{eff}
94,00	1000,00	1008,81	990,00	1010,00	0,03	2,23	13
114,00	1000,00	1008,81	990,00	1010,00	0,06	3,31	4

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº CAL 0024.

Certificado de Calibração N° A0293/2024

Calibrador de Nível Sonoro - Criffer - CR-2 - 36000690

Data da Calibração: 01/08/2024

Data de emissão do certificado: 01/08/2024

Convenções:

UMP: valor indicado na unidade de medição padrão, corrigidos dos erros sistemáticos.
UST: valor indicado na unidade de medição sob teste (em calibração).
VR: valor de referência da grandeza.
VRC: valor de referência calculado da grandeza.
MM: resultado obtido da média aritmética das medidas na unidade de medição correspondente.
MMC: valor calculado equivalente para a média aritmética das medidas.
IM: incerteza da medição.
L.I.N.: Limite inferior de tolerância conforme a norma de referência.
L.S.N.: Limite superior de tolerância conforme a norma de referência.

Para os valores de graus de liberdade efetivos (v_{eff}) calculados acima de 10.000, assume-se ∞.

Condições Ambientais:

Temperatura: 22,4 ºC ± 0,3 ºC
Umidade Relativa: 50,1 %ur ± 3 %ur
Pressão Atmosférica: 1017,2 hPa ± 0,1 hPa

• Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
• Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
• Calibração realizada nas instalações do LABELO.
• O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
• Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.

• A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).

• Foi demonstrado que o calibrador de nível sonoro não está em conformidade com os requisitos de classe 1 para testes periódicos de Amplitude em 94 dB e 114 dB, descritos na ABNT NBR IEC 60942:2003, Anexo B, para o(s) nível(is) de pressão sonora e frequência(s) estabelecidos para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados. Além disso, como evidência pública de uma organização de teste responsável pela aprovação de modelo não estava disponível, para demonstrar que o modelo de calibrador de nível sonoro está em conformidade com os requisitos para aprovação de modelo descritos na ABNT NBR IEC 60942:2003, Anexo A, nenhuma declaração ou conclusão geral pode ser feita sobre a conformidade do calibrador de nível sonoro para os requisitos da ABNT NBR IEC 60942:2003.
• O INMETRO não possui regulamento nacional para aprovação de modelo para Calibradores de Nível Sonoro, tornando obrigatória a frase acima que está presente na norma ABNT NBR IEC 60942:2003.
• A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation).
· Executor(es) da calibração: Magnus La Porta Victor.

_____
Signatário Autorizado

G.SÉRIE HISTÓRICA DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DIURNO – PERÍODO DE DEZEMBRO/2013 A DEZEMBRO/2024

Série histórica dos níveis de pressão sonora diurno – período de dezembro/2013 dezembro/2024

Obs: Destacado em verde o valor de aferição considerado como NCA (Nível Critério de Avaliação)

Pontos	Apto a Operar					Operação																								
	Dez 2013	Mar 2014	Jun 2014	Set 2014	Out 2014	Jan 2015	Mai 2015	Ago 2015	Nov 2015	Jan 2016	Mai 2016	Ago 2016	Out 2016	Fev 2017	Ago 2017	Fev 2018	Abr 2018	Ago 2018	Fev 2019	Set 2019	Fev 2020	Set 2020	Fev 2021	Nov 2021	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2023	Out 2023	Mai 2024	Dez 2024
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	50	45	49	51	51	50	43	49	53	48	47	48	53	44	47	59	40	74	53	43	42	58	43	48	46	52	36	43	36	44.61
2	56	43	40	47	54	51	44	57	56	47	46	51	50	44	53	55	44	66	53	47	41	73	49	49	51	46	52	47	42	52.12
3	51	44	41	45	50	49	44	48	65	47	47	48	51	48	51	54	41	62	53	51	43	64	48	49	49	50	43	48	48	59.79
4	54	46	47	53	53	49	53	55	59	56	53	56	57	57	59	66	50	63	50	57	53	65	58	58	56	47	45	50	46	88.24
5	57	50	47	50	59	55	43	48	60	49	48	53	56	50	58	63	47	74	53	52	45	74	52	52	52	45	46	52	41	54.35
6	59	50	48	52	59	52	47	56	54	50	48	52	50	52	56	53	37	61	62	51	46	61	52	52	51	50	44	52	46	48.93
7	59	43	49	47	59	52	53	57	58	54	52	52	54	60	53	58	37	59	53	54	50	73	53	54	56	50	51	56	51	54.00
8	54	48	48	53	58	54	53	55	64	54	55	57	58	55	51	53	47	56	55	54	52	77	57	60	52	53	54	62	50	54.21
9	55	45	48	61	58	55	52	58	68	57	56	58	57	55	51	67	42	72	51	48	46	74	55	55	60	45	43	54	48	52.26
10	48	43	49	52	51	52	45	59	57	46	45	57	48	49	52	53	38	62	52	46	38	76	44	47	49	54	43	47	42	53.15
11	52	44	43	55	49	55	44	47	60	48	52	52	49	51	51	52	37	60	50	46	39	69	52	49	50	53	49	52	42	49.31
12	55	47	51	52	57	57	55	60	62	58	58	59	60	55	58	67	51	71	57	55	55	76	59	57	62	56	52	58	67	56.85
13	52	50	47	50	57	50	41	52	61	49	56	56	50	59	0	51	41	72	55	46	47	66	61	57	52	60	59	57	38	51.51
14	58	45	44	55	50	52	56	56	60	52	54	64	57	56	52	72	41	58	57	55	50	66	57	59	51	50	54	61	68	92.15
15													54	52	49	68	47	57	47	49	56	78	53	54	52	54	61	54	53	94.48

Fonte: Elera Renováveis / Atualização Edésio Felix (2024)

H. SÉRIE HISTÓRICA DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA NOTURNO – PERÍODO DEDEZEMBRO/2013 A DEZEMBRO/2024

Série histórica dos níveis de pressão sonora noturno – período de dezembro/2013 dezembro/2024

Obs: Destacado em verde o valor de aferição considerado como NCA (Nível Critério de Avaliação)

Pontos	Apto a Operar					Operação																								
	Dez 2013	Mar 2014	Jun 2014	Set 2014	Out 2014	Jan 2015	Mai 2015	Ago 2015	Nov 2015	Jan 2016	Mai 2016	Ago 2016	Out 2016	Fev 2017	Ago 2017	Fev 2018	Abr 2018	Ago 2018	Fev 2019	Set 2019	Fev 2020	Set 2020	Fev 2021	Nov 2021	Mai 2022	Nov 2022	Mai 2023	Out 2023	Mai 2024	Dez 2024
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	42	39	43	51	42	40	38	53	49	39	41	41	42	38	46	60	37	49	55	44	40	56	46	43	56	44	44	49	50	38.73
2	44	43	41	53	41	45	48	56	54	46	45	46	50	46	50	65	36	58	56	87	35	58	52	50	53	52	49	52	49	49.85
3	48	41	43	47	47	50	45	51	57	51	44	44	50	46	55	62	39	57	56	54	47	57	49	58	51	48	67	49	53	47.09
4	42	42	42	42	47	42	54	56	57	55	52	54	57	56	53	57	48	61	53	56	53	61	52	53	58	49	49	52	51	56,68
5	50	38	46	51	46	50	47	53	54	50	47	49	54	49	52	65	41	72	57	54	49	59	55	49	54	52	47	53	41	57,35
6	41	43	54	38	42	43	50	51	53	50	48	49	51	69	55	46	39	59	50	50	45	56	46	47	50	52	47	51	48	46.93
7	45	41	45	45	46	48	52	57	57	54	55	57	51	56	51	58	38	58	58	55	53	60	57	54	59	55	48	56	54	51.41
8	50	44	48	48	45	50	49	54	56	52	52	54	53	51	52	54	39	56	49	55	51	60	49	53	55	56	50	58	55	53.74
9	51	42	47	47	41	46	55	59	63	60	51	59	57	57	50	53	37	58	49	53	47	64	47	53	57	50	51	52	48	50.44
10	40	40	48	40	41	43	44	49	44	48	44	57	47	42	45	44	37	54	42	49	45	50	40	41	49	53	53	67	69	45.40
11	48	42	48	34	49	55	48	56	54	49	62	40	50	47	46	46	32	61	47	49	57	58	43	49	55	50	58	49	69	45.79
12	48	41	45	43	42	55	55	60	59	58	53	58	59	57	55	62	39	62	53	61	54	66	51	55	60	57	53	58	59	50.81
13	42	41	42	45	46	50	54	55	51	45	57	44	48	48	0	72	44	49	54	45	42	55	50	49	53	56	49	50	69	53.14
14	45	42	49	42	49	48	50	50	55	50	46	41	52	50	50	45	39	52	49	52	58	58	49	52	56	62	60	54	61	57.95
15													42	39	43	51	42	40	38	53	49	39	41	41	42	38	46	60	37	54.64

Fonte: Elera Renováveis / Atualização Edésio Felix (2024)

I. LAUDO DE MEDIÇÕES DE RUÍDO DIURNO

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P01	44,61	67,14	94,29

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P01
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 11:14:16	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 11:19:15	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 11:14)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 78,94	L_{ZE} [dB]: 103,71	L_{Zpeak} [dB]: 98,94
L_{Ceq} [dB]: 68,20	L_{CE} [dB]: 92,97	L_{Cpeak} [dB]: 94,29
L_{Aeq} [dB]: 44,61	L_{AE} [dB]: 69,38	L_{Apeak} [dB]: 90,35

Máx/Mín

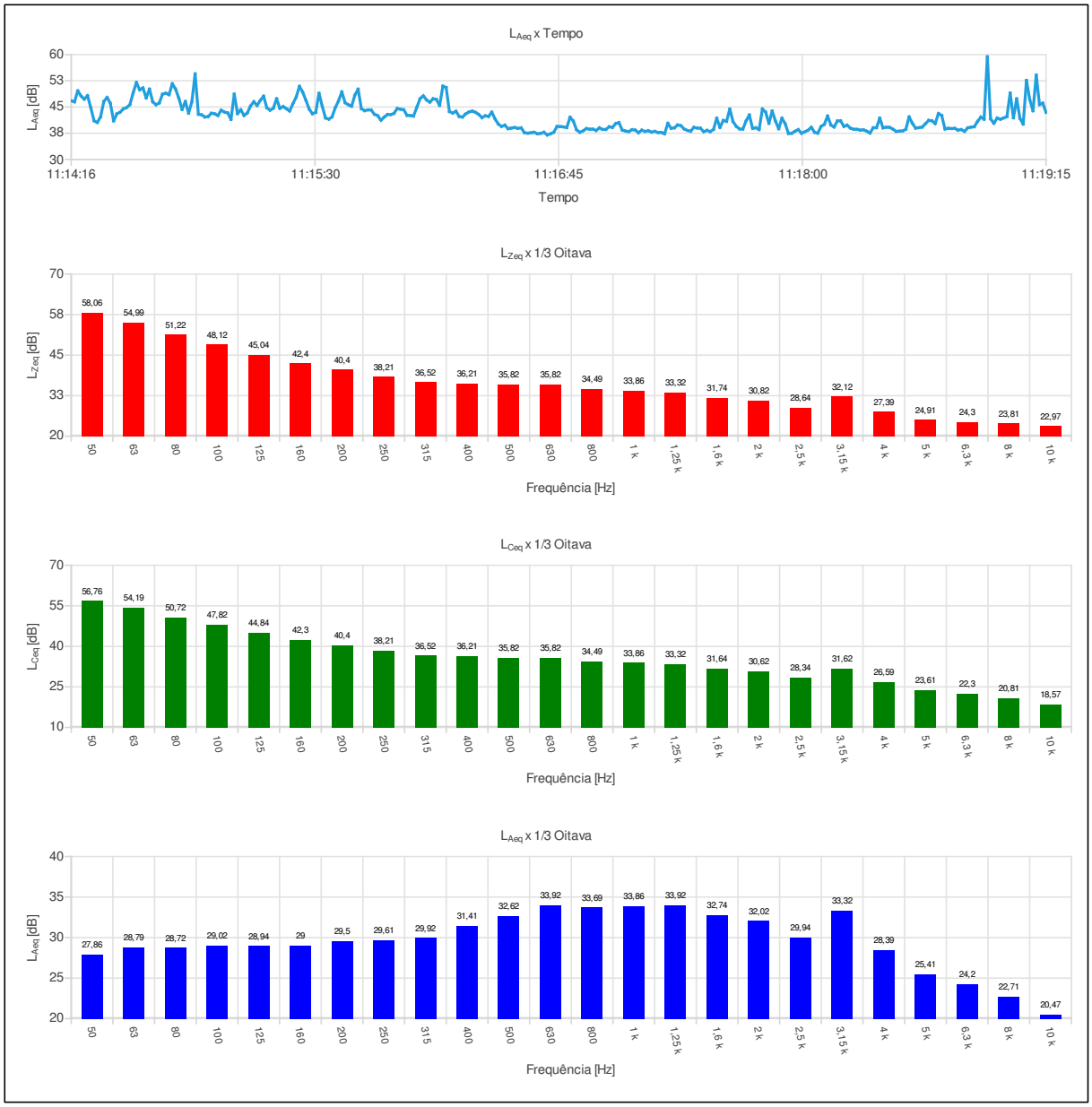
L_{ZImin} [dB]: 52,90	L_{ZImax} [dB]: 95,02	L_{ZFmin} [dB]: 56,70	L_{ZFmax} [dB]: 92,79	L_{ZSmin} [dB]: 59,49	L_{ZSmax} [dB]: 97,85
L_{CImin} [dB]: 48,29	L_{CImax} [dB]: 88,35	L_{CFmin} [dB]: 50,97	L_{CFmax} [dB]: 84,81	L_{CSmin} [dB]: 52,63	L_{CSmax} [dB]: 95,26
L_{AImin} [dB]: 35,34	L_{AImax} [dB]: 72,03	L_{AFmin} [dB]: 36,28	L_{AFmax} [dB]: 67,14	L_{ASmin} [dB]: 37,16	L_{ASmax} [dB]: 94,80

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 49,52	L_{10} [dB]: 48,33	L_{50} [dB]: 41,11	L_{90} [dB]: 36,18	L_{95} [dB]: 35,59

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
53
45
38
30
11:14:16
11:15:30
11:16:45
11:18:00
11:19:15
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
58,06
54,99
51,22
48,12
45,04
42,4
40,4
38,21
36,52
36,21
35,82
35,82
34,49
33,86
33,32
31,74
30,82
28,64
32,12
27,39
24,91
24,3
23,81
22,97
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
55
40
25
10
56,76
54,19
50,72
47,82
44,84
42,3
40,4
38,21
36,52
36,21
35,82
35,82
34,49
33,86
33,32
31,64
30,62
28,34
31,62
26,59
23,61
22,3
20,81
18,57
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
40
35
30
25
20
27,86
28,79
28,72
29,02
28,94
29
29,5
29,61
29,92
31,41
32,62
33,92
33,69
33,86
33,92
32,74
32,02
29,94
33,32
28,39
25,41
24,2
22,71
20,47
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	11:14:16	46,79	071	11:15:26	50,92	141	11:16:36	37,51	211	11:17:46	39,07	281	11:18:56	41,49			
002	11:14:17	46,47	072	11:15:27	49,25	142	11:16:37	37,63	212	11:17:47	38,54	282	11:18:57	59,37			
003	11:14:18	49,62	073	11:15:28	46,88	143	11:16:38	37,76	213	11:17:48	44,44	283	11:18:58	41,61			
004	11:14:19	48,18	074	11:15:29	44,39	144	11:16:39	37,36	214	11:17:49	43,53	284	11:18:59	40,34			
005	11:14:20	47,23	075	11:15:30	43,05	145	11:16:40	37,46	215	11:17:50	40,32	285	11:19:00	41,83			
006	11:14:21	48,25	076	11:15:31	43,46	146	11:16:41	37,77	216	11:17:51	43,85	286	11:19:01	41,50			
007	11:14:22	44,78	077	11:15:32	48,91	147	11:16:42	37,01	217	11:17:52	41,01	287	11:19:02	41,86			
008	11:14:23	41,06	078	11:15:33	45,21	148	11:16:43	37,33	218	11:17:53	38,79	288	11:19:03	42,23			
009	11:14:24	40,57	079	11:15:34	41,86	149	11:16:44	37,79	219	11:17:54	41,81	289	11:19:04	48,99			
010	11:14:25	42,19	080	11:15:35	41,52	150	11:16:45	39,42	220	11:17:55	40,20	290	11:19:05	41,90			
011	11:14:26	46,59	081	11:15:36	42,18	151	11:16:46	39,40	221	11:17:56	37,41	291	11:19:06	47,35			
012	11:14:27	47,73	082	11:15:37	44,82	152	11:16:47	39,30	222	11:17:57	37,48	292	11:19:07	41,74			
013	11:14:28	46,06	083	11:15:38	46,77	153	11:16:48	39,11	223	11:17:58	38,06	293	11:19:08	40,11			
014	11:14:29	41,03	084	11:15:39	49,34	154	11:16:49	42,07	224	11:17:59	38,54	294	11:19:09	52,61			
015	11:14:30	43,04	085	11:15:40	46,23	155	11:16:50	40,99	225	11:18:00	37,48	295	11:19:10	47,16			
016	11:14:31	43,54	086	11:15:41	45,65	156	11:16:51	38,49	226	11:18:01	37,91	296	11:19:11	43,92			
017	11:14:32	44,46	087	11:15:42	45,22	157	11:16:52	37,76	227	11:18:02	38,36	297	11:19:12	54,16			
018	11:14:33	44,84	088	11:15:43	48,38	158	11:16:53	38,18	228	11:18:03	39,20	298	11:19:13	45,68			
019	11:14:34	45,68	089	11:15:44	50,11	159	11:16:54	38,83	229	11:18:04	37,77	299	11:19:14	46,13			
020	11:14:35	49,07	090	11:15:45	44,52	160	11:16:55	38,66	230	11:18:05	37,51	300	11:19:15	43,44			
021	11:14:36	52,02	091	11:15:46	43,95	161	11:16:56	38,66	231	11:18:06	39,43						
022	11:14:37	49,91	092	11:15:47	44,17	162	11:16:57	38,29	232	11:18:07	40,04						
023	11:14:38	50,47	093	11:15:48	44,14	163	11:16:58	39,03	233	11:18:08	42,42						
024	11:14:39	47,60	094	11:15:49	42,93	164	11:16:59	38,59	234	11:18:09	39,87						
025	11:14:40	50,12	095	11:15:50	42,52	165	11:17:00	38,58	235	11:18:10	39,26						
026	11:14:41	46,49	096	11:15:51	41,22	166	11:17:01	39,35	236	11:18:11	41,01						
027	11:14:42	45,65	097	11:15:52	42,10	167	11:17:02	39,15	237	11:18:12	41,04						
028	11:14:43	46,16	098	11:15:53	42,84	168	11:17:03	40,24	238	11:18:13	39,43						
029	11:14:44	48,66	099	11:15:54	42,83	169	11:17:04	40,54	239	11:18:14	39,81						
030	11:14:45	48,95	100	11:15:55	43,18	170	11:17:05	38,42	240	11:18:15	38,96						
031	11:14:46	48,51	101	11:15:56	44,58	171	11:17:06	38,13	241	11:18:16	38,65						
032	11:14:47	51,65	102	11:15:57	44,36	172	11:17:07	37,96	242	11:18:17	38,61						
033	11:14:48	50,14	103	11:15:58	44,20	173	11:17:08	38,50	243	11:18:18	38,40						
034	11:14:49	47,52	104	11:15:59	42,61	174	11:17:09	38,40	244	11:18:19	38,46						
035	11:14:50	44,31	105	11:16:00	42,55	175	11:17:10	37,64	245	11:18:20	38,08						
036	11:14:51	46,57	106	11:16:01	42,41	176	11:17:11	38,37	246	11:18:21	37,54						
037	11:14:52	43,24	107	11:16:02	44,91	177	11:17:12	38,02	247	11:18:22	39,06						
038	11:14:53	46,50	108	11:16:03	47,38	178	11:17:13	38,21	248	11:18:23	39,07						
039	11:14:54	54,49	109	11:16:04	48,20	179	11:17:14	37,82	249	11:18:24	41,83						
040	11:14:55	42,91	110	11:16:05	47,03	180	11:17:15	38,04	250	11:18:25	39,02						
041	11:14:56	42,76	111	11:16:06	46,36	181	11:17:16	37,71	251	11:18:26	39,21						
042	11:14:57	42,15	112	11:16:07	47,36	182	11:17:17	37,71	252	11:18:27	39,17						
043	11:14:58	42,28	113	11:16:08	47,16	183	11:17:18	37,34	253	11:18:28	38,69						
044	11:14:59	43,21	114	11:16:09	45,46	184	11:17:19	40,34	254	11:18:29	38,02						
045	11:15:00	43,05	115	11:16:10	50,98	185	11:17:20	38,91	255	11:18:30	38,10						
046	11:15:01	42,55	116	11:16:11	50,58	186	11:17:21	39,03	256	11:18:31	38,15						
047	11:15:02	44,09	117	11:16:12	43,70	187	11:17:22	39,86	257	11:18:32	38,62						
048	11:15:03	43,56	118	11:16:13	43,27	188	11:17:23	39,65	258	11:18:33	42,17						
049	11:15:04	43,31	119	11:16:14	43,80	189	11:17:24	38,72	259	11:18:34	40,36						
050	11:15:05	41,45	120	11:16:15	42,29	190	11:17:25	38,30	260	11:18:35	38,95						
051	11:15:06	48,68	121	11:16:16	42,13	191	11:17:26	38,09	261	11:18:36	39,09						
052	11:15:07	43,10	122	11:16:17	43,03	192	11:17:27	39,18	262	11:18:37	39,25						
053	11:15:08	44,21	123	11:16:18	43,58	193	11:17:28	38,99	263	11:18:38	40,19						
054	11:15:09	42,57	124	11:16:19	43,83	194	11:17:29	38,93	264	11:18:39	41,17						
055	11:15:10	43,29	125	11:16:20	43,47	195	11:17:30	37,94	265	11:18:40	41,05						
056	11:15:11	45,28	126	11:16:21	42,87	196	11:17:31	38,31	266	11:18:41	40,26						
057	11:15:12	46,52	127	11:16:22	41,95	197	11:17:32	37,96	267	11:18:42	43,13						
058	11:15:13	45,44	128	11:16:23	42,48	198	11:17:33	38,57	268	11:18:43	42,59						
059	11:15:14	46,90	129	11:16:24	42,29	199	11:17:34	41,79	269	11:18:44	38,71						
060	11:15:15	48,10	130	11:16:25	43,53	200	11:17:35	39,15	270	11:18:45	38,90						
061	11:15:16	44,77	131	11:16:26	41,58	201	11:17:36	41,17	271	11:18:46	38,83						
062	11:15:17	44,08	132	11:16:27	40,13	202	11:17:37	40,89	272	11:18:47	38,89						
063	11:15:18	44,67	133	11:16:28	39,44	203	11:17:38	44,41	273	11:18:48	38,39						
064	11:15:19	47,36	134	11:16:29	39,81	204	11:17:39	40,82	274	11:18:49	38,54						
065	11:15:20	44,59	135	11:16:30	38,79	205	11:17:40	39,46	275	11:18:50	38,03						
066	11:15:21	45,14	136	11:16:31	38,97	206	11:17:41	38,73	276	11:18:51	39,03						
067	11:15:22	44,52	137	11:16:32	39,13	207	11:17:42	38,67	277	11:18:52	39,23						
068	11:15:23	43,84	138	11:16:33	38,88	208	11:17:43	41,03	278	11:18:53	39,37						
069	11:15:24	45,94	139	11:16:34	39,03	209	11:17:44	42,71	279	11:18:54	40,87						
070	11:15:25	47,84	140	11:16:35	37,68	210	11:17:45	38,86	280	11:18:55	42,12						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P02	52,12	64,17	105,51

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P02
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 11:04:54	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 11:09:53	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 11:04)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 84,50	L_{ZE} [dB]: 109,27	L_{Zpeak} [dB]: 114,20
L_{Ceq} [dB]: 73,60	L_{CE} [dB]: 98,37	L_{Cpeak} [dB]: 105,51
L_{Aeq} [dB]: 52,12	L_{AE} [dB]: 76,89	L_{Apeak} [dB]: 83,62

Máx/Mín

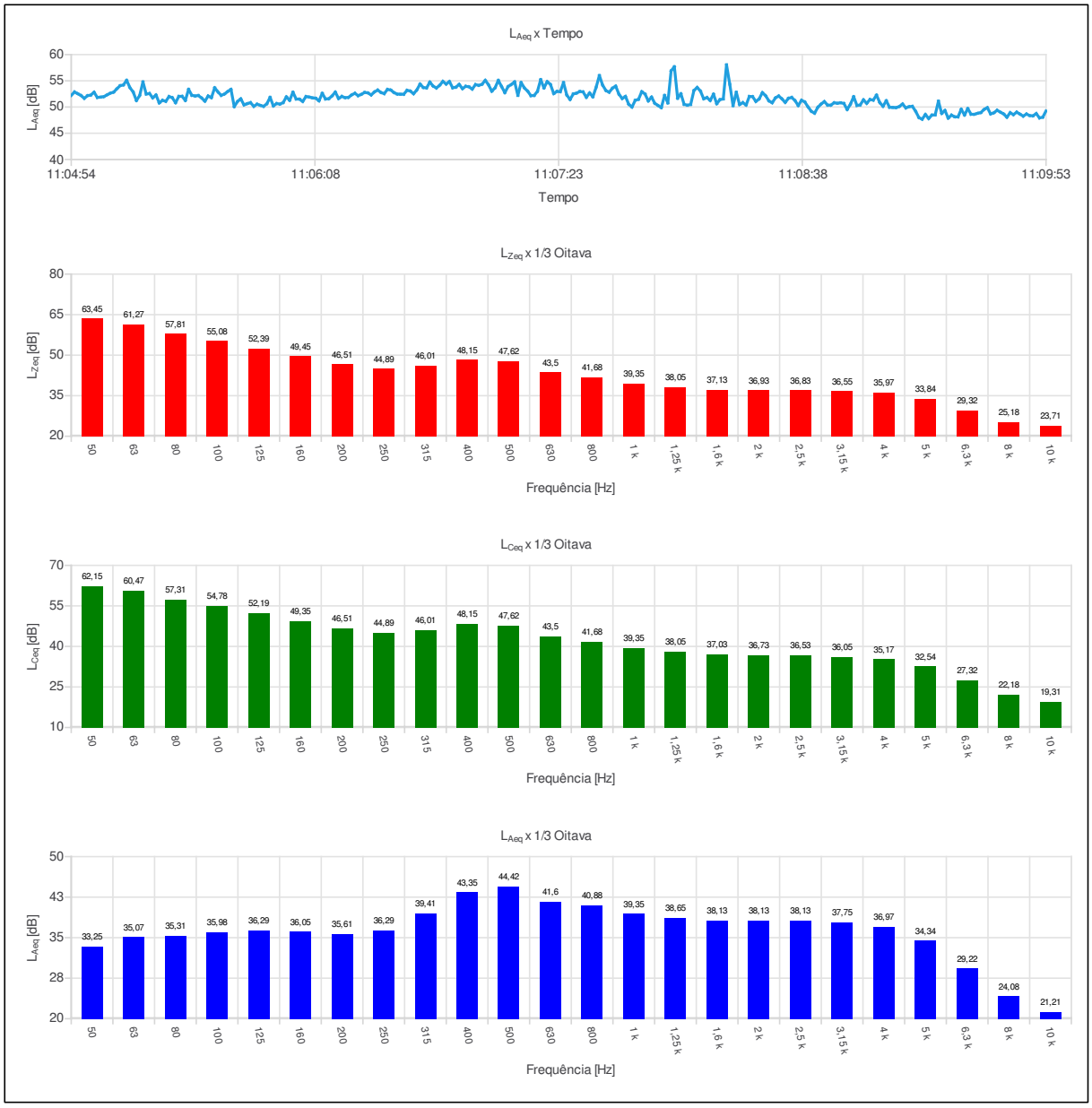
L_{Zmin} [dB]: 61,67	L_{Zmax} [dB]: 110,13	L_{ZFmin} [dB]: 64,71	L_{ZFmax} [dB]: 106,59	L_{ZSmin} [dB]: 67,78	L_{ZSmax} [dB]: 99,19
L_{Cmin} [dB]: 57,09	L_{Cmax} [dB]: 100,12	L_{CFmin} [dB]: 59,95	L_{CFmax} [dB]: 96,95	L_{CSmin} [dB]: 62,00	L_{CSmax} [dB]: 95,18
L_{Amin} [dB]: 45,53	L_{Amax} [dB]: 67,38	L_{AFmin} [dB]: 46,96	L_{AFmax} [dB]: 64,17	L_{ASmin} [dB]: 47,88	L_{ASmax} [dB]: 95,05

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,91	L_{10} [dB]: 54,57	L_{50} [dB]: 51,87	L_{90} [dB]: 47,25	L_{95} [dB]: 46,12

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
11:04:54
11:06:08
11:07:23
11:08:38
11:09:53
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
80
65
50
35
20
63,45
61,27
57,81
55,08
52,39
49,45
46,51
44,89
46,01
48,15
47,62
43,5
41,68
39,35
38,05
37,13
36,93
36,83
36,55
35,97
33,84
29,32
25,18
23,71
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
55
40
25
10
62,15
60,47
57,31
54,78
52,19
49,35
46,51
44,89
46,01
48,15
47,62
43,5
41,68
39,35
38,05
37,03
36,73
36,53
36,05
35,17
32,54
27,32
22,18
19,31
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
33,25
35,07
35,31
35,98
36,29
36,05
35,61
36,29
39,41
43,35
44,42
41,6
40,88
39,35
38,65
38,13
38,13
38,13
37,75
36,97
34,34
29,22
24,08
21,21
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	11:04:54	52,20	071	11:06:04	51,50	141	11:07:14	53,02	211	11:08:24	51,06	281	11:09:34	49,53			
002	11:04:55	52,87	072	11:06:05	51,06	142	11:07:15	52,16	212	11:08:25	51,55	282	11:09:35	49,88			
003	11:04:56	52,54	073	11:06:06	52,00	143	11:07:16	52,20	213	11:08:26	52,74	283	11:09:36	48,68			
004	11:04:57	52,19	074	11:06:07	51,90	144	11:07:17	52,99	214	11:08:27	52,15	284	11:09:37	48,90			
005	11:04:58	51,66	075	11:06:08	51,75	145	11:07:18	55,22	215	11:08:28	51,18	285	11:09:38	49,38			
006	11:04:59	52,16	076	11:06:09	51,67	146	11:07:19	53,64	216	11:08:29	50,81	286	11:09:39	49,02			
007	11:05:00	52,28	077	11:06:10	51,18	147	11:07:20	54,84	217	11:08:30	51,73	287	11:09:40	48,68			
008	11:05:01	52,82	078	11:06:11	52,61	148	11:07:21	54,29	218	11:08:31	52,11	288	11:09:41	48,05			
009	11:05:02	51,82	079	11:06:12	51,53	149	11:07:22	52,56	219	11:08:32	51,55	289	11:09:42	48,92			
010	11:05:03	51,89	080	11:06:13	51,59	150	11:07:23	52,98	220	11:08:33	50,88	290	11:09:43	48,54			
011	11:05:04	51,98	081	11:06:14	52,11	151	11:07:24	52,91	221	11:08:34	51,66	291	11:09:44	49,02			
012	11:05:05	52,32	082	11:06:15	52,85	152	11:07:25	54,66	222	11:08:35	51,83	292	11:09:45	48,65			
013	11:05:06	52,64	083	11:06:16	51,62	153	11:07:26	52,30	223	11:08:36	51,23	293	11:09:46	48,26			
014	11:05:07	52,84	084	11:06:17	52,02	154	11:07:27	51,43	224	11:08:37	50,28	294	11:09:47	48,66			
015	11:05:08	53,48	085	11:06:18	51,79	155	11:07:28	52,50	225	11:08:38	51,29	295	11:09:48	48,37			
016	11:05:09	54,07	086	11:06:19	51,83	156	11:07:29	52,65	226	11:08:39	50,97	296	11:09:49	48,32			
017	11:05:10	54,21	087	11:06:20	52,30	157	11:07:30	52,96	227	11:08:40	50,03	297	11:09:50	48,75			
018	11:05:11	55,09	088	11:06:21	52,62	158	11:07:31	52,89	228	11:08:41	49,19	298	11:09:51	47,92			
019	11:05:12	53,70	089	11:06:22	52,16	159	11:07:32	51,85	229	11:08:42	48,82	299	11:09:52	48,06			
020	11:05:13	52,86	090	11:06:23	52,42	160	11:07:33	52,68	230	11:08:43	49,94	300	11:09:53	49,25			
021	11:05:14	51,24	091	11:06:24	52,78	161	11:07:34	51,94	231	11:08:44	50,56						
022	11:05:15	52,21	092	11:06:25	52,69	162	11:07:35	53,76	232	11:08:45	51,04						
023	11:05:16	54,79	093	11:06:26	52,30	163	11:07:36	56,00	233	11:08:46	50,37						
024	11:05:17	52,47	094	11:06:27	52,87	164	11:07:37	54,17	234	11:08:47	50,36						
025	11:05:18	52,58	095	11:06:28	53,23	165	11:07:38	53,15	235	11:08:48	50,81						
026	11:05:19	51,75	096	11:06:29	52,78	166	11:07:39	52,82	236	11:08:49	50,72						
027	11:05:20	52,30	097	11:06:30	52,55	167	11:07:40	53,58	237	11:08:50	50,81						
028	11:05:21	50,78	098	11:06:31	53,36	168	11:07:41	53,99	238	11:08:51	50,68						
029	11:05:22	51,28	099	11:06:32	53,24	169	11:07:42	52,45	239	11:08:52	49,52						
030	11:05:23	51,08	100	11:06:33	52,76	170	11:07:43	51,62	240	11:08:53	50,53						
031	11:05:24	52,00	101	11:06:34	52,47	171	11:07:44	52,02	241	11:08:54	51,97						
032	11:05:25	51,78	102	11:06:35	52,44	172	11:07:45	50,53	242	11:08:55	50,30						
033	11:05:26	50,82	103	11:06:36	52,44	173	11:07:46	49,99	243	11:08:56	50,39						
034	11:05:27	52,03	104	11:06:37	53,19	174	11:07:47	51,28	244	11:08:57	51,37						
035	11:05:28	52,04	105	11:06:38	53,04	175	11:07:48	51,47	245	11:08:58	50,70						
036	11:05:29	51,25	106	11:06:39	52,53	176	11:07:49	52,93	246	11:08:59	51,43						
037	11:05:30	53,37	107	11:06:40	53,25	177	11:07:50	52,48	247	11:09:00	51,31						
038	11:05:31	52,23	108	11:06:41	54,38	178	11:07:51	51,16	248	11:09:01	52,27						
039	11:05:32	52,11	109	11:06:42	53,72	179	11:07:52	51,89	249	11:09:02	50,86						
040	11:05:33	52,19	110	11:06:43	53,64	180	11:07:53	50,71	250	11:09:03	50,14						
041	11:05:34	51,72	111	11:06:44	54,75	181	11:07:54	50,29	251	11:09:04	51,20						
042	11:05:35	51,11	112	11:06:45	54,00	182	11:07:55	49,88	252	11:09:05	49,95						
043	11:05:36	52,11	113	11:06:46	53,63	183	11:07:56	52,21	253	11:09:06	49,92						
044	11:05:37	51,78	114	11:06:47	54,14	184	11:07:57	50,78	254	11:09:07	49,89						
045	11:05:38	53,67	115	11:06:48	54,89	185	11:07:58	56,89	255	11:09:08	50,10						
046	11:05:39	52,88	116	11:06:49	54,37	186	11:07:59	57,68	256	11:09:09	50,58						
047	11:05:40	52,22	117	11:06:50	54,86	187	11:08:00	51,67	257	11:09:10	49,83						
048	11:05:41	52,48	118	11:06:51	53,66	188	11:08:01	52,53	258	11:09:11	50,06						
049	11:05:42	52,96	119	11:06:52	53,79	189	11:08:02	50,50	259	11:09:12	50,13						
050	11:05:43	53,37	120	11:06:53	54,32	190	11:08:03	50,35	260	11:09:13	49,20						
051	11:05:44	50,08	121	11:06:54	53,50	191	11:08:04	50,48	261	11:09:14	47,99						
052	11:05:45	51,04	122	11:06:55	53,95	192	11:08:05	53,14	262	11:09:15	47,67						
053	11:05:46	51,56	123	11:06:56	53,85	193	11:08:06	53,73	263	11:09:16	48,58						
054	11:05:47	50,40	124	11:06:57	53,42	194	11:08:07	53,04	264	11:09:17	47,80						
055	11:05:48	50,64	125	11:06:58	54,28	195	11:08:08	51,57	265	11:09:18	48,46						
056	11:05:49	50,83	126	11:06:59	54,13	196	11:08:09	51,81	266	11:09:19	48,50						
057	11:05:50	50,13	127	11:07:00	54,34	197	11:08:10	51,24	267	11:09:20	51,11						
058	11:05:51	50,54	128	11:07:01	55,09	198	11:08:11	52,45	268	11:09:21	48,78						
059	11:05:52	50,32	129	11:07:02	54,23	199	11:08:12	50,63	269	11:09:22	49,34						
060	11:05:53	50,13	130	11:07:03	53,01	200	11:08:13	51,41	270	11:09:23	47,88						
061	11:05:54	50,62	131	11:07:04	53,66	201	11:08:14	51,53	271	11:09:24	48,45						
062	11:05:55	51,84	132	11:07:05	55,08	202	11:08:15	58,04	272	11:09:25	48,14						
063	11:05:56	50,21	133	11:07:06	53,91	203	11:08:16	54,34	273	11:09:26	48,11						
064	11:05:57	50,66	134	11:07:07	52,74	204	11:08:17	50,27	274	11:09:27	49,57						
065	11:05:58	50,56	135	11:07:08	53,90	205	11:08:18	52,81	275	11:09:28	48,47						
066	11:05:59	50,84	136	11:07:09	54,30	206	11:08:19	50,47	276	11:09:29	49,70						
067	11:06:00	51,94	137	11:07:10	54,80	207	11:08:20	50,84	277	11:09:30	48,62						
068	11:06:01	51,27	138	11:07:11	52,22	208	11:08:21	50,37	278	11:09:31	48,61						
069	11:06:02	52,82	139	11:07:12	54,66	209	11:08:22	52,02	279	11:09:32	48,80						
070	11:06:03	51,52	140	11:07:13	53,64	210	11:08:23	51,98	280	11:09:33	48,94						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P03	59,79	90,63	100,17

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P03
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:54:14	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:59:13	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 10:54)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 80,41	L_{ZE} [dB]: 105,18	L_{Zpeak} [dB]: 101,36
L_{Ceq} [dB]: 70,57	L_{CE} [dB]: 95,35	L_{Cpeak} [dB]: 100,17
L_{Aeq} [dB]: 59,79	L_{AE} [dB]: 84,56	L_{Apeak} [dB]: 102,36

Máx/Mín

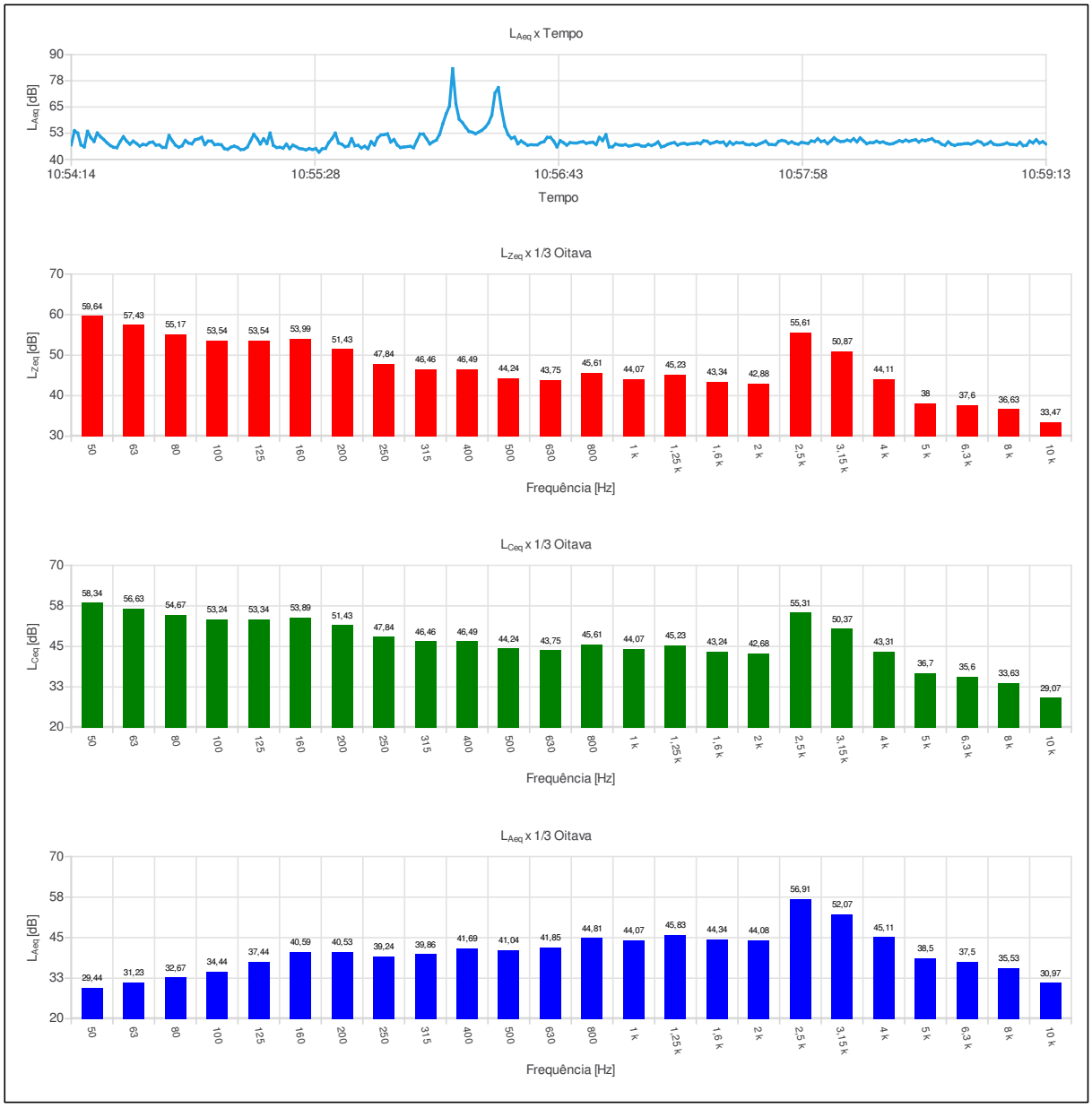
L_{Zmin} [dB]: 60,12	L_{Zmax} [dB]: 97,03	L_{ZFmin} [dB]: 63,30	L_{ZFmax} [dB]: 94,02	L_{ZSmin} [dB]: 66,60	L_{ZSmax} [dB]: 100,15
L_{Cmin} [dB]: 55,62	L_{Cmax} [dB]: 92,29	L_{CFmin} [dB]: 57,97	L_{CFmax} [dB]: 89,06	L_{CSmin} [dB]: 60,33	L_{CSmax} [dB]: 99,98
L_{Amin} [dB]: 41,97	L_{Amax} [dB]: 93,94	L_{AFmin} [dB]: 43,08	L_{AFmax} [dB]: 90,63	L_{ASmin} [dB]: 44,13	L_{ASmax} [dB]: 100,08

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,99	L_{10} [dB]: 52,71	L_{50} [dB]: 47,87	L_{90} [dB]: 45,38	L_{95} [dB]: 45,06

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
90
78
65
53
40
10:54:14
10:55:28
10:56:43
10:57:58
10:59:13
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
59,64
57,43
55,17
53,54
53,54
53,99
51,43
47,84
46,46
46,49
44,24
43,75
45,61
44,07
45,23
43,34
42,88
55,61
50,87
44,11
38
37,6
36,63
33,47
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
58,34
56,63
54,67
53,24
53,34
53,89
51,43
47,84
46,46
46,49
44,24
43,75
45,61
44,07
45,23
43,24
42,68
55,31
50,37
43,31
36,7
35,6
33,63
29,07
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
70
58
45
33
20
29,44
31,23
32,67
34,44
37,44
40,59
40,53
39,24
39,86
41,69
41,04
41,85
44,81
44,07
45,83
44,34
44,08
56,91
52,07
45,11
38,5
37,5
35,53
30,97
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:54:14	46,92	071	10:55:24	45,19	141	10:56:34	46,74	211	10:57:44	46,73	281	10:58:54	46,95			
002	10:54:15	53,71	072	10:55:25	44,97	142	10:56:35	47,02	212	10:57:45	47,35	282	10:58:55	47,49			
003	10:54:16	52,55	073	10:55:26	44,54	143	10:56:36	46,96	213	10:57:46	47,99	283	10:58:56	48,50			
004	10:54:17	46,94	074	10:55:27	45,18	144	10:56:37	46,98	214	10:57:47	48,76	284	10:58:57	47,23			
005	10:54:18	45,95	075	10:55:28	44,76	145	10:56:38	47,96	215	10:57:48	47,22	285	10:58:58	46,95			
006	10:54:19	53,42	076	10:55:29	45,18	146	10:56:39	48,51	216	10:57:49	47,07	286	10:58:59	47,00			
007	10:54:20	50,44	077	10:55:30	43,50	147	10:56:40	50,51	217	10:57:50	46,99	287	10:59:00	47,32			
008	10:54:21	48,56	078	10:55:31	45,06	148	10:56:41	50,52	218	10:57:51	48,61	288	10:59:01	47,88			
009	10:54:22	52,62	079	10:55:32	45,25	149	10:56:42	48,69	219	10:57:52	49,09	289	10:59:02	47,22			
010	10:54:23	50,81	080	10:55:33	48,06	150	10:56:43	46,01	220	10:57:53	48,73	290	10:59:03	47,10			
011	10:54:24	49,48	081	10:55:34	49,94	151	10:56:44	48,97	221	10:57:54	47,69	291	10:59:04	46,91			
012	10:54:25	47,90	082	10:55:35	52,53	152	10:56:45	47,98	222	10:57:55	48,38	292	10:59:05	48,15			
013	10:54:26	46,62	083	10:55:36	47,81	153	10:56:46	46,79	223	10:57:56	47,62	293	10:59:06	46,55			
014	10:54:27	45,81	084	10:55:37	47,24	154	10:56:47	48,02	224	10:57:57	47,26	294	10:59:07	46,75			
015	10:54:28	45,60	085	10:55:38	46,05	155	10:56:48	47,86	225	10:57:58	48,16	295	10:59:08	48,72			
016	10:54:29	48,47	086	10:55:39	46,43	156	10:56:49	47,83	226	10:57:59	47,87	296	10:59:09	47,86			
017	10:54:30	50,83	087	10:55:40	49,90	157	10:56:50	48,24	227	10:58:00	47,62	297	10:59:10	49,41			
018	10:54:31	48,73	088	10:55:41	46,53	158	10:56:51	48,46	228	10:58:01	48,82	298	10:59:11	47,83			
019	10:54:32	47,27	089	10:55:42	46,75	159	10:56:52	47,67	229	10:58:02	48,57	299	10:59:12	48,47			
020	10:54:33	48,74	090	10:55:43	45,47	160	10:56:53	48,01	230	10:58:03	49,90	300	10:59:13	47,38			
021	10:54:34	47,64	091	10:55:44	46,28	161	10:56:54	48,21	231	10:58:04	48,55						
022	10:54:35	46,36	092	10:55:45	45,12	162	10:56:55	47,07	232	10:58:05	48,90						
023	10:54:36	47,17	093	10:55:46	48,51	163	10:56:56	50,51	233	10:58:06	47,52						
024	10:54:37	46,93	094	10:55:47	46,85	164	10:56:57	48,97	234	10:58:07	48,84						
025	10:54:38	48,03	095	10:55:48	50,30	165	10:56:58	51,81	235	10:58:08	50,33						
026	10:54:39	48,32	096	10:55:49	51,64	166	10:56:59	45,93	236	10:58:09	49,13						
027	10:54:40	46,83	097	10:55:50	51,81	167	10:57:00	46,00	237	10:58:10	48,54						
028	10:54:41	46,93	098	10:55:51	52,22	168	10:57:01	47,37	238	10:58:11	48,65						
029	10:54:42	45,74	099	10:55:52	48,31	169	10:57:02	46,92	239	10:58:12	49,22						
030	10:54:43	45,71	100	10:55:53	49,49	170	10:57:03	46,74	240	10:58:13	48,71						
031	10:54:44	51,40	101	10:55:54	46,89	171	10:57:04	47,07	241	10:58:14	49,89						
032	10:54:45	48,89	102	10:55:55	45,67	172	10:57:05	46,39	242	10:58:15	48,38						
033	10:54:46	46,77	103	10:55:56	45,93	173	10:57:06	46,59	243	10:58:16	50,25						
034	10:54:47	45,83	104	10:55:57	46,12	174	10:57:07	47,05	244	10:58:17	48,85						
035	10:54:48	46,53	105	10:55:58	46,25	175	10:57:08	47,03	245	10:58:18	47,53						
036	10:54:49	49,05	106	10:55:59	45,57	176	10:57:09	46,37	246	10:58:19	48,00						
037	10:54:50	47,83	107	10:56:00	48,84	177	10:57:10	46,32	247	10:58:20	48,00						
038	10:54:51	47,43	108	10:56:01	52,13	178	10:57:11	47,16	248	10:58:21	48,70						
039	10:54:52	49,38	109	10:56:02	52,11	179	10:57:12	46,62	249	10:58:22	48,06						
040	10:54:53	49,80	110	10:56:03	49,85	180	10:57:13	47,26	250	10:58:23	48,36						
041	10:54:54	50,57	111	10:56:04	47,39	181	10:57:14	48,37	251	10:58:24	47,71						
042	10:54:55	47,08	112	10:56:05	48,44	182	10:57:15	45,95	252	10:58:25	47,34						
043	10:54:56	48,75	113	10:56:06	49,24	183	10:57:16	46,41	253	10:58:26	47,54						
044	10:54:57	48,76	114	10:56:07	52,01	184	10:57:17	47,22	254	10:58:27	48,22						
045	10:54:58	47,02	115	10:56:08	57,10	185	10:57:18	47,73	255	10:58:28	48,96						
046	10:54:59	47,19	116	10:56:09	61,71	186	10:57:19	48,05	256	10:58:29	48,49						
047	10:55:00	47,01	117	10:56:10	65,39	187	10:57:20	46,85	257	10:58:30	49,21						
048	10:55:01	45,15	118	10:56:11	83,30	188	10:57:21	47,47	258	10:58:31	48,63						
049	10:55:02	44,83	119	10:56:12	66,47	189	10:57:22	47,70	259	10:58:32	49,09						
050	10:55:03	45,85	120	10:56:13	59,18	190	10:57:23	47,19	260	10:58:33	49,40						
051	10:55:04	46,35	121	10:56:14	57,55	191	10:57:24	47,48	261	10:58:34	48,31						
052	10:55:05	45,76	122	10:56:15	55,32	192	10:57:25	47,60	262	10:58:35	49,25						
053	10:55:06	44,69	123	10:56:16	53,39	193	10:57:26	47,89	263	10:58:36	48,91						
054	10:55:07	44,84	124	10:56:17	53,00	194	10:57:27	47,51	264	10:58:37	49,40						
055	10:55:08	45,85	125	10:56:18	52,25	195	10:57:28	48,89	265	10:58:38	49,87						
056	10:55:09	48,82	126	10:56:19	53,07	196	10:57:29	48,72	266	10:58:39	48,65						
057	10:55:10	51,98	127	10:56:20	53,95	197	10:57:30	47,57	267	10:58:40	48,40						
058	10:55:11	49,97	128	10:56:21	55,33	198	10:57:31	47,96	268	10:58:41	47,24						
059	10:55:12	47,40	129	10:56:22	57,41	199	10:57:32	48,52	269	10:58:42	46,71						
060	10:55:13	49,84	130	10:56:23	61,08	200	10:57:33	48,06	270	10:58:43	48,41						
061	10:55:14	47,58	131	10:56:24	71,67	201	10:57:34	48,32	271	10:58:44	47,19						
062	10:55:15	52,57	132	10:56:25	74,25	202	10:57:35	46,64	272	10:58:45	46,66						
063	10:55:16	46,68	133	10:56:26	63,79	203	10:57:36	48,37	273	10:58:46	47,19						
064	10:55:17	45,69	134	10:56:27	55,80	204	10:57:37	47,19	274	10:58:47	47,31						
065	10:55:18	45,78	135	10:56:28	51,86	205	10:57:38	48,05	275	10:58:48	47,51						
066	10:55:19	45,36	136	10:56:29	50,06	206	10:57:39	47,87	276	10:58:49	47,61						
067	10:55:20	47,27	137	10:56:30	50,68	207	10:57:40	48,04	277	10:58:50	47,32						
068	10:55:21	45,17	138	10:56:31	47,47	208	10:57:41	47,17	278	10:58:51	47,97						
069	10:55:22	46,84	139	10:56:32	48,84	209	10:57:42	46,99	279	10:58:52	48,76						
070	10:55:23	46,08	140	10:56:33	47,78	210	10:57:43	47,41	280	10:58:53	48,24						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P04	88,24	114,48	119,30

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P04
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 11:32:30	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 11:37:29	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 11:32)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 88,58	L_{ZE} [dB]: 113,35	L_{Zpeak} [dB]: 120,90
L_{Ceq} [dB]: 88,18	L_{CE} [dB]: 112,95	L_{Cpeak} [dB]: 119,30
L_{Aeq} [dB]: 88,24	L_{AE} [dB]: 113,01	L_{Apeak} [dB]: 119,04

Máx/Mín

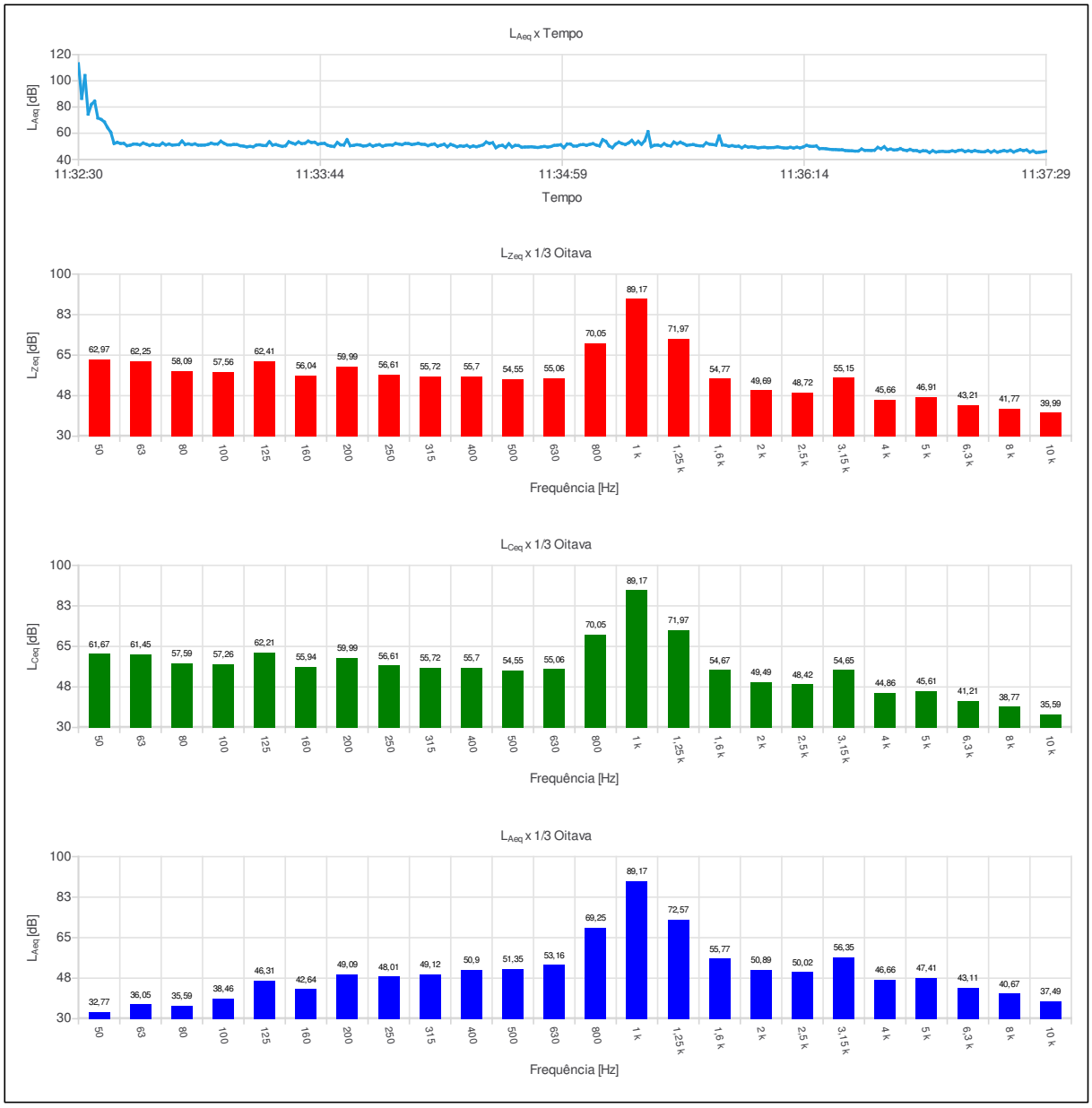
L_{ZImin} [dB]: 58,96	L_{ZImax} [dB]: 115,61	L_{ZFmin} [dB]: 61,61	L_{ZFmax} [dB]: 114,73	L_{ZSmin} [dB]: 64,71	L_{ZSmax} [dB]: 114,00
L_{CImin} [dB]: 55,84	L_{CImax} [dB]: 115,07	L_{CFmin} [dB]: 58,86	L_{CFmax} [dB]: 114,33	L_{CSmin} [dB]: 60,56	L_{CSmax} [dB]: 113,84
L_{AImin} [dB]: 43,02	L_{AImax} [dB]: 115,23	L_{AFmin} [dB]: 44,12	L_{AFmax} [dB]: 114,48	L_{ASmin} [dB]: 45,37	L_{ASmax} [dB]: 113,99

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 55,95	L_{10} [dB]: 54,55	L_{50} [dB]: 50,72	L_{90} [dB]: 46,12	L_{95} [dB]: 45,52

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
120
100
80
60
40
11:32:30
11:33:44
11:34:59
11:36:14
11:37:29
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
100
83
65
48
30
62,97
62,25
58,09
57,56
62,41
56,04
59,99
56,61
55,72
55,7
54,55
55,06
70,05
89,17
71,97
54,77
49,69
48,72
55,15
45,66
46,91
43,21
41,77
39,99
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
100
83
65
48
30
61,67
61,45
57,59
57,26
62,21
55,94
59,99
56,61
55,72
55,7
54,55
55,06
70,05
89,17
71,97
54,67
49,49
48,42
54,65
44,86
45,61
41,21
38,77
35,59
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
100
83
65
48
30
32,77
36,05
35,59
38,46
46,31
42,64
49,09
48,01
49,12
50,9
51,35
53,16
69,25
89,17
72,57
55,77
50,89
50,02
56,35
46,66
47,41
43,11
40,67
37,49
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	11:32:30	113,04	071	11:33:40	52,37	141	11:34:50	49,66	211	11:36:00	48,82	281	11:37:10	45,85			
002	11:32:31	86,59	072	11:33:41	53,96	142	11:34:51	49,35	212	11:36:01	49,14	282	11:37:11	46,72			
003	11:32:32	104,00	073	11:33:42	52,96	143	11:34:52	49,14	213	11:36:02	49,26	283	11:37:12	45,58			
004	11:32:33	74,63	074	11:33:43	53,06	144	11:34:53	49,59	214	11:36:03	48,94	284	11:37:13	46,54			
005	11:32:34	81,96	075	11:33:44	51,61	145	11:34:54	49,90	215	11:36:04	49,05	285	11:37:14	45,56			
006	11:32:35	84,45	076	11:33:45	52,09	146	11:34:55	49,44	216	11:36:05	49,14	286	11:37:15	46,20			
007	11:32:36	71,61	077	11:33:46	52,25	147	11:34:56	49,85	217	11:36:06	49,58	287	11:37:16	46,81			
008	11:32:37	70,55	078	11:33:47	50,84	148	11:34:57	50,70	218	11:36:07	49,15	288	11:37:17	46,27			
009	11:32:38	68,68	079	11:33:48	50,16	149	11:34:58	50,86	219	11:36:08	48,77	289	11:37:18	46,97			
010	11:32:39	64,25	080	11:33:49	49,86	150	11:34:59	51,20	220	11:36:09	48,71	290	11:37:19	45,68			
011	11:32:40	60,69	081	11:33:50	52,95	151	11:35:00	49,04	221	11:36:10	49,24	291	11:37:20	46,61			
012	11:32:41	52,16	082	11:33:51	51,16	152	11:35:01	51,72	222	11:36:11	48,72	292	11:37:21	47,42			
013	11:32:42	53,01	083	11:33:52	50,98	153	11:35:02	51,75	223	11:36:12	49,31	293	11:37:22	46,79			
014	11:32:43	52,19	084	11:33:53	55,07	154	11:35:03	50,23	224	11:36:13	48,84	294	11:37:23	47,21			
015	11:32:44	52,24	085	11:33:54	50,47	155	11:35:04	50,21	225	11:36:14	49,58	295	11:37:24	45,61			
016	11:32:45	50,49	086	11:33:55	50,70	156	11:35:05	51,14	226	11:36:15	50,72	296	11:37:25	46,44			
017	11:32:46	50,88	087	11:33:56	51,22	157	11:35:06	51,35	227	11:36:16	50,10	297	11:37:26	45,25			
018	11:32:47	51,70	088	11:33:57	50,98	158	11:35:07	50,78	228	11:36:17	49,95	298	11:37:27	45,49			
019	11:32:48	51,66	089	11:33:58	50,25	159	11:35:08	51,48	229	11:36:18	50,28	299	11:37:28	45,76			
020	11:32:49	51,13	090	11:33:59	50,49	160	11:35:09	52,01	230	11:36:19	48,23	300	11:37:29	46,13			
021	11:32:50	52,50	091	11:34:00	51,38	161	11:35:10	50,96	231	11:36:20	48,36						
022	11:32:51	51,60	092	11:34:01	50,11	162	11:35:11	50,31	232	11:36:21	48,15						
023	11:32:52	50,66	093	11:34:02	50,90	163	11:35:12	55,08	233	11:36:22	47,78						
024	11:32:53	51,53	094	11:34:03	51,27	164	11:35:13	53,74	234	11:36:23	47,58						
025	11:32:54	50,87	095	11:34:04	50,05	165	11:35:14	50,30	235	11:36:24	47,52						
026	11:32:55	50,82	096	11:34:05	50,84	166	11:35:15	48,98	236	11:36:25	47,34						
027	11:32:56	52,48	097	11:34:06	51,12	167	11:35:16	51,68	237	11:36:26	47,38						
028	11:32:57	51,12	098	11:34:07	50,94	168	11:35:17	53,18	238	11:36:27	46,81						
029	11:32:58	51,75	099	11:34:08	52,18	169	11:35:18	52,10	239	11:36:28	46,64						
030	11:32:59	50,95	100	11:34:09	51,74	170	11:35:19	51,39	240	11:36:29	46,58						
031	11:33:00	51,15	101	11:34:10	51,28	171	11:35:20	52,60	241	11:36:30	46,37						
032	11:33:01	51,35	102	11:34:11	52,19	172	11:35:21	54,53	242	11:36:31	46,44						
033	11:33:02	54,06	103	11:34:12	52,09	173	11:35:22	51,60	243	11:36:32	47,92						
034	11:33:03	51,41	104	11:34:13	51,39	174	11:35:23	53,78	244	11:36:33	46,94						
035	11:33:04	51,87	105	11:34:14	51,77	175	11:35:24	51,53	245	11:36:34	46,94						
036	11:33:05	51,28	106	11:34:15	52,27	176	11:35:25	54,35	246	11:36:35	46,84						
037	11:33:06	51,85	107	11:34:16	51,62	177	11:35:26	61,21	247	11:36:36	47,03						
038	11:33:07	50,90	108	11:34:17	51,46	178	11:35:27	49,71	248	11:36:37	49,15						
039	11:33:08	50,89	109	11:34:18	50,52	179	11:35:28	50,80	249	11:36:38	48,15						
040	11:33:09	50,98	110	11:34:19	51,32	180	11:35:29	50,95	250	11:36:39	49,69						
041	11:33:10	51,45	111	11:34:20	51,74	181	11:35:30	50,35	251	11:36:40	47,39						
042	11:33:11	52,41	112	11:34:21	50,09	182	11:35:31	51,98	252	11:36:41	47,89						
043	11:33:12	51,80	113	11:34:22	50,90	183	11:35:32	50,70	253	11:36:42	47,20						
044	11:33:13	51,79	114	11:34:23	51,59	184	11:35:33	50,28	254	11:36:43	47,44						
045	11:33:14	53,87	115	11:34:24	49,71	185	11:35:34	53,27	255	11:36:44	48,27						
046	11:33:15	52,31	116	11:34:25	51,49	186	11:35:35	51,94	256	11:36:45	47,21						
047	11:33:16	51,16	117	11:34:26	50,65	187	11:35:36	53,13	257	11:36:46	46,80						
048	11:33:17	51,08	118	11:34:27	49,66	188	11:35:37	52,01	258	11:36:47	47,62						
049	11:33:18	51,42	119	11:34:28	50,36	189	11:35:38	50,76	259	11:36:48	46,82						
050	11:33:19	51,32	120	11:34:29	50,03	190	11:35:39	51,12	260	11:36:49	46,76						
051	11:33:20	50,46	121	11:34:30	50,65	191	11:35:40	51,35	261	11:36:50	45,91						
052	11:33:21	50,17	122	11:34:31	49,52	192	11:35:41	50,68	262	11:36:51	46,63						
053	11:33:22	49,61	123	11:34:32	50,25	193	11:35:42	50,43	263	11:36:52	46,48						
054	11:33:23	49,93	124	11:34:33	49,70	194	11:35:43	50,36	264	11:36:53	45,27						
055	11:33:24	49,68	125	11:34:34	50,37	195	11:35:44	52,67	265	11:36:54	46,63						
056	11:33:25	50,95	126	11:34:35	51,09	196	11:35:45	51,65	266	11:36:55	45,65						
057	11:33:26	51,16	127	11:34:36	53,27	197	11:35:46	51,34	267	11:36:56	46,01						
058	11:33:27	50,63	128	11:34:37	52,23	198	11:35:47	50,93	268	11:36:57	46,23						
059	11:33:28	50,62	129	11:34:38	52,74	199	11:35:48	57,97	269	11:36:58	45,90						
060	11:33:29	53,53	130	11:34:39	48,95	200	11:35:49	51,04	270	11:36:59	45,98						
061	11:33:30	50,94	131	11:34:40	50,39	201	11:35:50	50,78	271	11:37:00	46,57						
062	11:33:31	51,32	132	11:34:41	50,75	202	11:35:51	50,04	272	11:37:01	46,08						
063	11:33:32	50,58	133	11:34:42	49,22	203	11:35:52	50,52	273	11:37:02	46,91						
064	11:33:33	49,95	134	11:34:43	52,01	204	11:35:53	49,94	274	11:37:03	47,09						
065	11:33:34	50,44	135	11:34:44	49,49	205	11:35:54	50,11	275	11:37:04	45,98						
066	11:33:35	53,46	136	11:34:45	50,70	206	11:35:55	48,96	276	11:37:05	46,63						
067	11:33:36	52,51	137	11:34:46	50,58	207	11:35:56	50,21	277	11:37:06	46,05						
068	11:33:37	51,74	138	11:34:47	49,34	208	11:35:57	49,36	278	11:37:07	46,74						
069	11:33:38	53,29	139	11:34:48	49,49	209	11:35:58	49,68	279	11:37:08	46,20						
070	11:33:39	52,08	140	11:34:49	49,54	210	11:35:59	49,38	280	11:37:09	45,81						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P05	54,35	76,77	98,68

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P05
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:45:20	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:50:19	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 10:45)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 80,48	L_{ZE} [dB]: 105,25	L_{Zpeak} [dB]: 101,08
L_{Ceq} [dB]: 69,19	L_{CE} [dB]: 93,96	L_{Cpeak} [dB]: 98,68
L_{Aeq} [dB]: 54,35	L_{AE} [dB]: 79,12	L_{Apeak} [dB]: 91,26

Máx/Mín

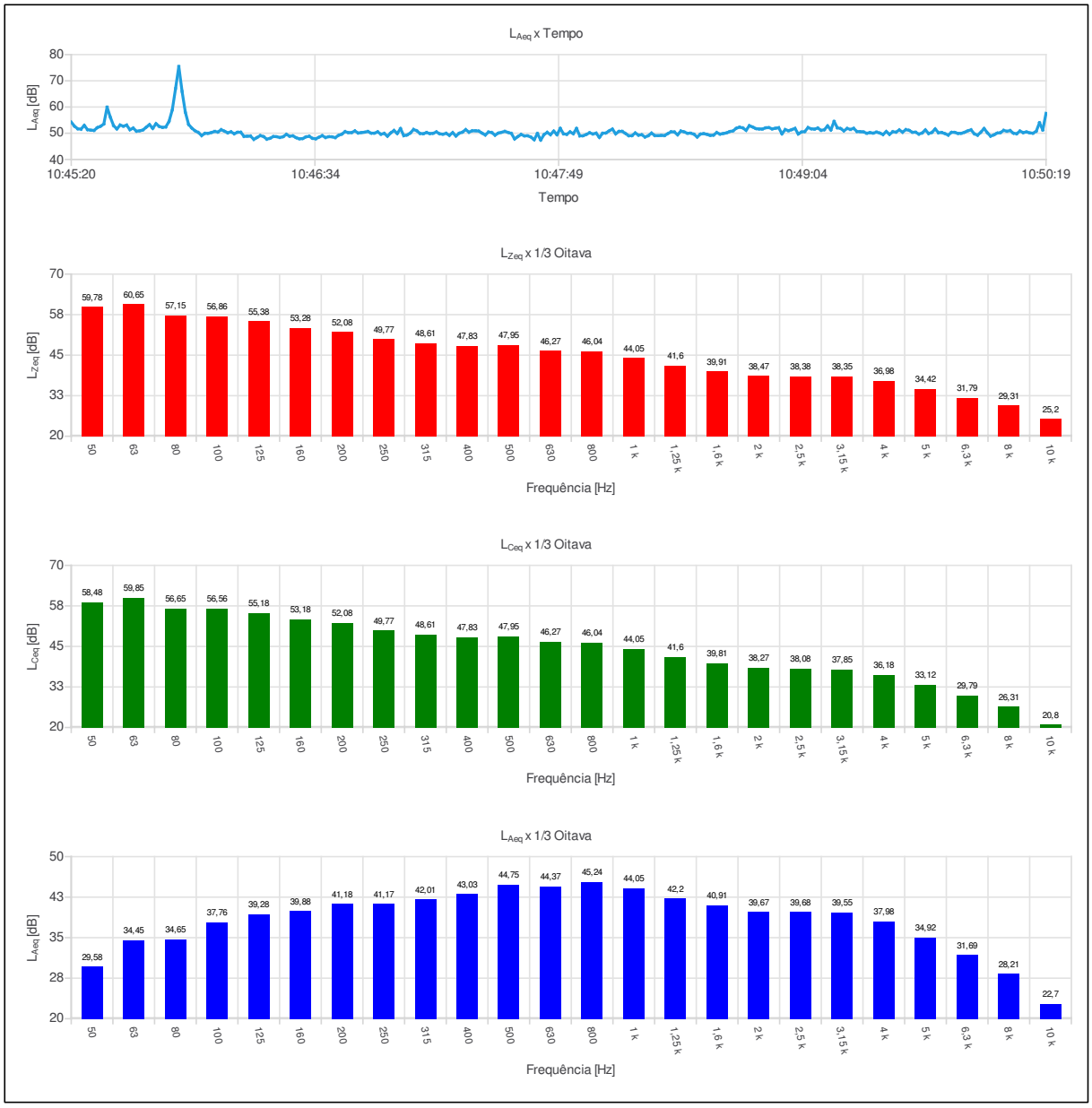
L_{Zmin} [dB]: 61,72	L_{Zmax} [dB]: 96,33	L_{ZFmin} [dB]: 65,20	L_{ZFmax} [dB]: 94,14	L_{ZSmin} [dB]: 67,00	L_{ZSmax} [dB]: 89,04
L_{Cmin} [dB]: 57,96	L_{Cmax} [dB]: 90,18	L_{CFmin} [dB]: 59,59	L_{CFmax} [dB]: 88,62	L_{CSmin} [dB]: 61,20	L_{CSmax} [dB]: 85,23
L_{Amin} [dB]: 45,77	L_{Amax} [dB]: 77,86	L_{AFmin} [dB]: 46,44	L_{AFmax} [dB]: 76,77	L_{ASmin} [dB]: 47,73	L_{ASmax} [dB]: 73,90

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,76	L_{10} [dB]: 54,32	L_{50} [dB]: 50,80	L_{90} [dB]: 46,22	L_{95} [dB]: 45,61

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
70
60
50
40
10:45:20
10:46:34
10:47:49
10:49:04
10:50:19
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
59,78
60,65
57,15
56,86
55,38
53,28
52,08
49,77
48,61
47,83
47,95
46,27
46,04
44,05
41,6
39,91
38,47
38,38
38,35
36,98
34,42
31,79
29,31
25,2
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
58,48
59,85
56,65
56,56
55,18
53,18
52,08
49,77
48,61
47,83
47,95
46,27
46,04
44,05
41,6
39,81
38,27
38,08
37,85
36,18
33,12
29,79
26,31
20,8
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
29,58
34,45
34,65
37,76
39,28
39,88
41,18
41,17
42,01
43,03
44,75
44,37
45,24
44,05
42,2
40,91
39,67
39,68
39,55
37,98
34,92
31,69
28,21
22,7
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:45:20	54,27	071	10:46:30	47,88	141	10:47:40	49,01	211	10:48:50	51,77	281	10:50:00	51,80			
002	10:45:21	52,68	072	10:46:31	47,97	142	10:47:41	48,53	212	10:48:51	51,62	282	10:50:01	50,20			
003	10:45:22	51,69	073	10:46:32	48,60	143	10:47:42	47,52	213	10:48:52	51,61	283	10:50:02	48,88			
004	10:45:23	51,56	074	10:46:33	48,83	144	10:47:43	49,92	214	10:48:53	52,06	284	10:50:03	49,37			
005	10:45:24	53,00	075	10:46:34	48,06	145	10:47:44	47,39	215	10:48:54	52,13	285	10:50:04	50,05			
006	10:45:25	51,36	076	10:46:35	47,88	146	10:47:45	49,44	216	10:48:55	51,65	286	10:50:05	50,23			
007	10:45:26	51,17	077	10:46:36	48,49	147	10:47:46	50,33	217	10:48:56	51,90	287	10:50:06	51,09			
008	10:45:27	51,07	078	10:46:37	49,07	148	10:47:47	49,45	218	10:48:57	52,10	288	10:50:07	50,77			
009	10:45:28	52,13	079	10:46:38	48,37	149	10:47:48	50,82	219	10:48:58	49,77	289	10:50:08	51,01			
010	10:45:29	52,65	080	10:46:39	48,67	150	10:47:49	49,44	220	10:48:59	51,40	290	10:50:09	50,01			
011	10:45:30	53,53	081	10:46:40	48,62	151	10:47:50	51,85	221	10:49:00	50,97	291	10:50:10	49,80			
012	10:45:31	59,95	082	10:46:41	48,33	152	10:47:51	49,77	222	10:49:01	51,36	292	10:50:11	50,84			
013	10:45:32	56,08	083	10:46:42	49,19	153	10:47:52	49,58	223	10:49:02	51,85	293	10:50:12	50,24			
014	10:45:33	52,89	084	10:46:43	49,65	154	10:47:53	50,53	224	10:49:03	49,72	294	10:50:13	50,49			
015	10:45:34	51,63	085	10:46:44	50,62	155	10:47:54	49,82	225	10:49:04	50,46	295	10:50:14	50,15			
016	10:45:35	53,12	086	10:46:45	50,24	156	10:47:55	51,82	226	10:49:05	50,64	296	10:50:15	50,01			
017	10:45:36	52,69	087	10:46:46	50,26	157	10:47:56	48,99	227	10:49:06	52,16	297	10:50:16	50,76			
018	10:45:37	53,10	088	10:46:47	50,88	158	10:47:57	49,03	228	10:49:07	51,68	298	10:50:17	54,00			
019	10:45:38	51,34	089	10:46:48	50,09	159	10:47:58	49,53	229	10:49:08	51,58	299	10:50:18	51,25			
020	10:45:39	51,97	090	10:46:49	50,26	160	10:47:59	50,18	230	10:49:09	51,98	300	10:50:19	57,61			
021	10:45:40	50,79	091	10:46:50	50,41	161	10:48:00	49,72	231	10:49:10	51,11						
022	10:45:41	50,92	092	10:46:51	50,67	162	10:48:01	50,03	232	10:49:11	51,33						
023	10:45:42	51,26	093	10:46:52	50,03	163	10:48:02	48,41	233	10:49:12	52,79						
024	10:45:43	52,28	094	10:46:53	50,03	164	10:48:03	49,99	234	10:49:13	51,23						
025	10:45:44	53,29	095	10:46:54	50,53	165	10:48:04	50,09	235	10:49:14	54,51						
026	10:45:45	51,85	096	10:46:55	49,62	166	10:48:05	50,91	236	10:49:15	52,07						
027	10:45:46	53,65	097	10:46:56	49,93	167	10:48:06	51,59	237	10:49:16	51,80						
028	10:45:47	52,59	098	10:46:57	48,87	168	10:48:07	49,77	238	10:49:17	50,90						
029	10:45:48	52,23	099	10:46:58	50,12	169	10:48:08	50,70	239	10:49:18	51,82						
030	10:45:49	52,39	100	10:46:59	51,05	170	10:48:09	50,72	240	10:49:19	51,45						
031	10:45:50	54,51	101	10:47:00	49,89	171	10:48:10	49,91	241	10:49:20	51,86						
032	10:45:51	58,95	102	10:47:01	51,78	172	10:48:11	49,05	242	10:49:21	50,67						
033	10:45:52	67,03	103	10:47:02	49,07	173	10:48:12	49,08	243	10:49:22	50,60						
034	10:45:53	75,45	104	10:47:03	49,32	174	10:48:13	50,11	244	10:49:23	50,50						
035	10:45:54	65,95	105	10:47:04	50,07	175	10:48:14	49,27	245	10:49:24	50,00						
036	10:45:55	58,05	106	10:47:05	51,43	176	10:48:15	49,41	246	10:49:25	50,23						
037	10:45:56	53,36	107	10:47:06	50,93	177	10:48:16	48,56	247	10:49:26	50,05						
038	10:45:57	51,94	108	10:47:07	49,91	178	10:48:17	49,06	248	10:49:27	50,43						
039	10:45:58	50,92	109	10:47:08	49,82	179	10:48:18	50,04	249	10:49:28	50,08						
040	10:45:59	50,28	110	10:47:09	50,27	180	10:48:19	49,13	250	10:49:29	49,50						
041	10:46:00	49,10	111	10:47:10	49,87	181	10:48:20	49,07	251	10:49:30	50,64						
042	10:46:01	49,94	112	10:47:11	49,97	182	10:48:21	49,17	252	10:49:31	49,57						
043	10:46:02	49,96	113	10:47:12	50,50	183	10:48:22	49,13	253	10:49:32	50,57						
044	10:46:03	50,27	114	10:47:13	49,80	184	10:48:23	49,86	254	10:49:33	50,43						
045	10:46:04	50,69	115	10:47:14	49,63	185	10:48:24	50,55	255	10:49:34	51,26						
046	10:46:05	50,46	116	10:47:15	49,96	186	10:48:25	50,47	256	10:49:35	50,40						
047	10:46:06	51,35	117	10:47:16	49,18	187	10:48:26	49,41	257	10:49:36	51,37						
048	10:46:07	50,79	118	10:47:17	50,24	188	10:48:27	50,83	258	10:49:37	51,11						
049	10:46:08	50,16	119	10:47:18	48,92	189	10:48:28	50,51	259	10:49:38	50,38						
050	10:46:09	50,53	120	10:47:19	49,99	190	10:48:29	49,99	260	10:49:39	50,39						
051	10:46:10	49,80	121	10:47:20	50,43	191	10:48:30	50,02	261	10:49:40	49,67						
052	10:46:11	50,37	122	10:47:21	51,37	192	10:48:31	49,62	262	10:49:41	50,11						
053	10:46:12	50,38	123	10:47:22	50,41	193	10:48:32	48,54	263	10:49:42	51,26						
054	10:46:13	48,80	124	10:47:23	50,92	194	10:48:33	49,66	264	10:49:43	49,87						
055	10:46:14	48,86	125	10:47:24	50,94	195	10:48:34	49,84	265	10:49:44	50,32						
056	10:46:15	48,90	126	10:47:25	50,82	196	10:48:35	49,56	266	10:49:45	51,64						
057	10:46:16	47,66	127	10:47:26	50,05	197	10:48:36	49,18	267	10:49:46	50,20						
058	10:46:17	48,37	128	10:47:27	49,33	198	10:48:37	49,28	268	10:49:47	50,28						
059	10:46:18	49,09	129	10:47:28	50,45	199	10:48:38	50,26	269	10:49:48	49,85						
060	10:46:19	48,71	130	10:47:29	50,25	200	10:48:39	49,67	270	10:49:49	49,29						
061	10:46:20	47,74	131	10:47:30	49,26	201	10:48:40	49,89	271	10:49:50	50,34						
062	10:46:21	48,08	132	10:47:31	50,05	202	10:48:41	50,15	272	10:49:51	50,33						
063	10:46:22	48,73	133	10:47:32	50,35	203	10:48:42	50,64	273	10:49:52	49,93						
064	10:46:23	48,67	134	10:47:33	50,71	204	10:48:43	50,91	274	10:49:53	49,97						
065	10:46:24	48,38	135	10:47:34	50,30	205	10:48:44	51,89	275	10:49:54	50,36						
066	10:46:25	48,68	136	10:47:35	49,93	206	10:48:45	52,31	276	10:49:55	50,91						
067	10:46:26	49,56	137	10:47:36	47,81	207	10:48:46	52,01	277	10:49:56	51,30						
068	10:46:27	48,87	138	10:47:37	48,73	208	10:48:47	51,11	278	10:49:57	49,79						
069	10:46:28	48,99	139	10:47:38	49,52	209	10:48:48	52,88	279	10:49:58	49,24						
070	10:46:29	48,29	140	10:47:39	48,99	210	10:48:49	52,37	280	10:49:59	50,39						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P06	48,93	61,29	97,33

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P06
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 11:35:32	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 11:40:31	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 11:35)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 79,26	L_{ZE} [dB]: 104,03	L_{Zpeak} [dB]: 103,32
L_{Ceq} [dB]: 69,69	L_{CE} [dB]: 94,46	L_{Cpeak} [dB]: 97,33
L_{Aeq} [dB]: 48,93	L_{AE} [dB]: 73,70	L_{Apeak} [dB]: 86,99

Máx/Mín

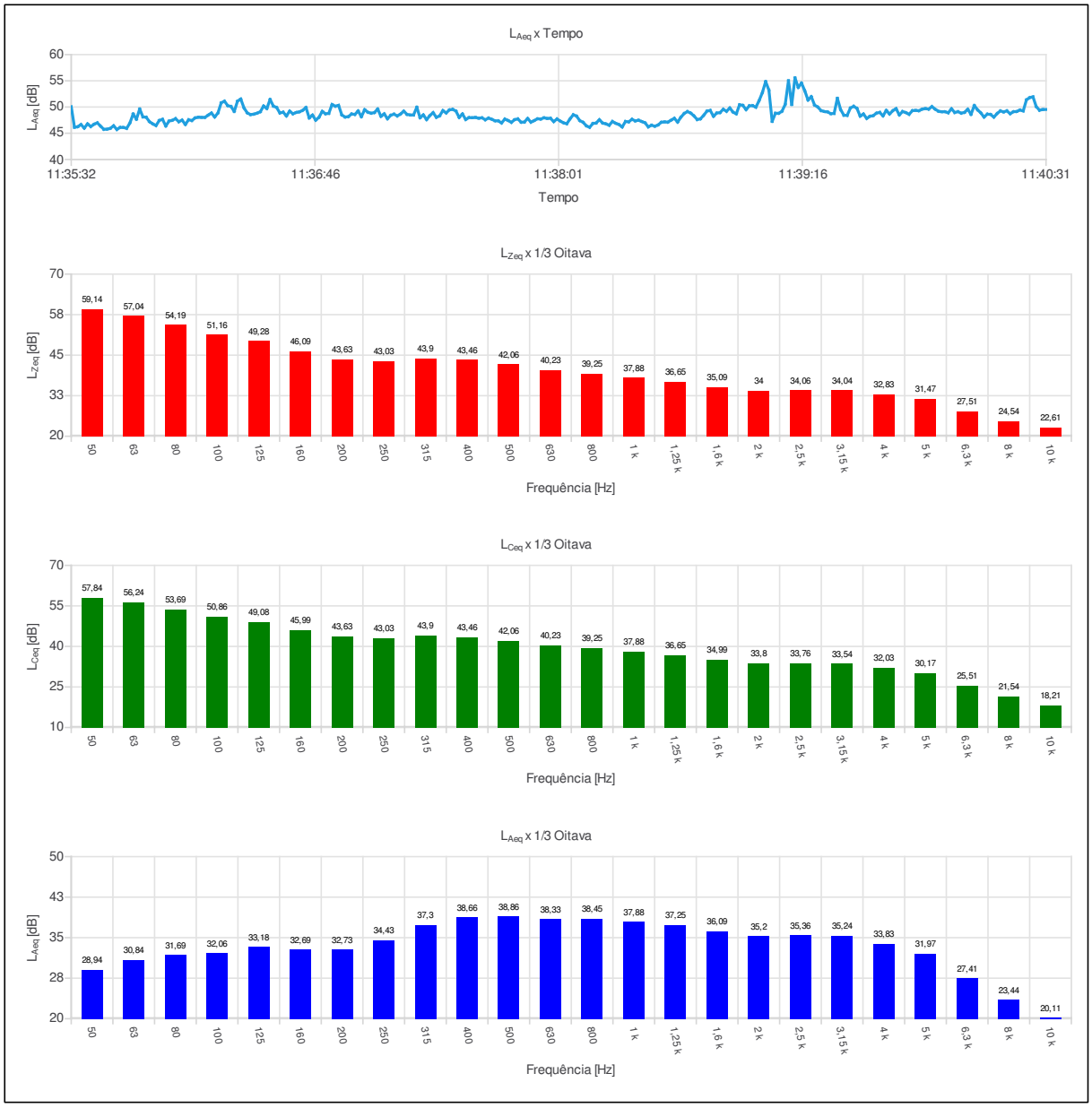
L_{Zmin} [dB]: 59,53	L_{Zmax} [dB]: 100,18	L_{ZFmin} [dB]: 63,23	L_{ZFmax} [dB]: 97,82	L_{ZSmin} [dB]: 66,27	L_{ZSmax} [dB]: 101,79
L_{Cmin} [dB]: 55,49	L_{Cmax} [dB]: 92,72	L_{CFmin} [dB]: 58,09	L_{CFmax} [dB]: 90,22	L_{CSmin} [dB]: 59,44	L_{CSmax} [dB]: 99,35
L_{Amin} [dB]: 43,74	L_{Amax} [dB]: 64,29	L_{AFmin} [dB]: 44,42	L_{AFmax} [dB]: 61,29	L_{ASmin} [dB]: 45,73	L_{ASmax} [dB]: 98,94

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 53,19	L_{10} [dB]: 51,10	L_{50} [dB]: 47,85	L_{90} [dB]: 45,56	L_{95} [dB]: 45,27

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
11:35:32
11:36:46
11:38:01
11:39:16
11:40:31
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
59,14
57,04
54,19
51,16
49,28
46,09
43,63
43,03
43,9
43,46
42,06
40,23
39,25
37,88
36,65
35,09
34
34,06
34,04
32,83
31,47
27,51
24,54
22,61
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
55
40
25
10
57,84
56,24
53,69
50,86
49,08
45,99
43,63
43,03
43,9
43,46
42,06
40,23
39,25
37,88
36,65
34,99
33,8
33,76
33,54
32,03
30,17
25,51
21,54
18,21
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
28,94
30,84
31,69
32,06
33,18
32,69
32,73
34,43
37,3
38,66
38,86
38,33
38,45
37,88
37,25
36,09
35,2
35,36
35,24
33,83
31,97
27,41
23,44
20,11
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	11:35:32	50,07	071	11:36:42	49,08	141	11:37:52	47,82	211	11:39:02	49,96	281	11:40:12	48,08			
002	11:35:33	46,13	072	11:36:43	49,37	142	11:37:53	47,11	212	11:39:03	51,23	282	11:40:13	48,64			
003	11:35:34	46,25	073	11:36:44	49,91	143	11:37:54	47,41	213	11:39:04	52,76	283	11:40:14	48,58			
004	11:35:35	46,66	074	11:36:45	47,91	144	11:37:55	47,75	214	11:39:05	54,85	284	11:40:15	48,07			
005	11:35:36	45,97	075	11:36:46	48,46	145	11:37:56	47,70	215	11:39:06	53,23	285	11:40:16	48,76			
006	11:35:37	46,79	076	11:36:47	47,49	146	11:37:57	47,94	216	11:39:07	47,26	286	11:40:17	49,26			
007	11:35:38	46,28	077	11:36:48	48,05	147	11:37:58	47,82	217	11:39:08	48,81	287	11:40:18	49,06			
008	11:35:39	46,71	078	11:36:49	49,17	148	11:37:59	47,85	218	11:39:09	48,80	288	11:40:19	49,27			
009	11:35:40	46,98	079	11:36:50	48,71	149	11:38:00	47,22	219	11:39:10	49,18	289	11:40:20	48,72			
010	11:35:41	46,35	080	11:36:51	48,78	150	11:38:01	47,72	220	11:39:11	50,50	290	11:40:21	49,10			
011	11:35:42	45,75	081	11:36:52	50,48	151	11:38:02	47,32	221	11:39:12	55,01	291	11:40:22	49,15			
012	11:35:43	45,78	082	11:36:53	50,16	152	11:38:03	46,99	222	11:39:13	50,48	292	11:40:23	49,42			
013	11:35:44	45,94	083	11:36:54	50,32	153	11:38:04	46,81	223	11:39:14	55,55	293	11:40:24	49,25			
014	11:35:45	46,42	084	11:36:55	48,49	154	11:38:05	47,74	224	11:39:15	53,74	294	11:40:25	51,37			
015	11:35:46	45,72	085	11:36:56	48,09	155	11:38:06	48,53	225	11:39:16	54,57	295	11:40:26	51,79			
016	11:35:47	46,10	086	11:36:57	48,17	156	11:38:07	48,26	226	11:39:17	53,10	296	11:40:27	51,94			
017	11:35:48	46,10	087	11:36:58	48,67	157	11:38:08	47,41	227	11:39:18	51,33	297	11:40:28	50,08			
018	11:35:49	45,93	088	11:36:59	48,58	158	11:38:09	47,08	228	11:39:19	51,98	298	11:40:29	49,39			
019	11:35:50	46,96	089	11:37:00	49,25	159	11:38:10	46,42	229	11:39:20	50,38	299	11:40:30	49,52			
020	11:35:51	48,68	090	11:37:01	48,15	160	11:38:11	46,13	230	11:39:21	49,99	300	11:40:31	49,53			
021	11:35:52	47,67	091	11:37:02	49,49	161	11:38:12	46,85	231	11:39:22	49,32						
022	11:35:53	49,62	092	11:37:03	49,01	162	11:38:13	46,95	232	11:39:23	49,14						
023	11:35:54	48,11	093	11:37:04	48,82	163	11:38:14	47,57	233	11:39:24	49,06						
024	11:35:55	48,04	094	11:37:05	48,94	164	11:38:15	46,95	234	11:39:25	48,73						
025	11:35:56	47,21	095	11:37:06	49,62	165	11:38:16	46,79	235	11:39:26	48,77						
026	11:35:57	46,79	096	11:37:07	48,22	166	11:38:17	46,52	236	11:39:27	51,66						
027	11:35:58	46,46	097	11:37:08	48,70	167	11:38:18	47,24	237	11:39:28	49,51						
028	11:35:59	47,43	098	11:37:09	47,76	168	11:38:19	46,90	238	11:39:29	48,43						
029	11:36:00	47,66	099	11:37:10	48,42	169	11:38:20	46,66	239	11:39:30	48,40						
030	11:36:01	46,38	100	11:37:11	48,64	170	11:38:21	46,19	240	11:39:31	49,81						
031	11:36:02	47,32	101	11:37:12	48,30	171	11:38:22	47,24	241	11:39:32	50,14						
032	11:36:03	47,47	102	11:37:13	48,66	172	11:38:23	47,17	242	11:39:33	49,74						
033	11:36:04	47,78	103	11:37:14	49,21	173	11:38:24	47,66	243	11:39:34	48,26						
034	11:36:05	47,19	104	11:37:15	48,59	174	11:38:25	47,35	244	11:39:35	48,67						
035	11:36:06	47,51	105	11:37:16	48,48	175	11:38:26	47,48	245	11:39:36	47,82						
036	11:36:07	46,67	106	11:37:17	48,48	176	11:38:27	47,23	246	11:39:37	48,23						
037	11:36:08	47,57	107	11:37:18	49,96	177	11:38:28	46,99	247	11:39:38	48,36						
038	11:36:09	47,42	108	11:37:19	47,96	178	11:38:29	46,21	248	11:39:39	48,83						
039	11:36:10	47,92	109	11:37:20	48,50	179	11:38:30	46,53	249	11:39:40	48,97						
040	11:36:11	48,05	110	11:37:21	47,60	180	11:38:31	46,34	250	11:39:41	48,31						
041	11:36:12	48,02	111	11:37:22	48,36	181	11:38:32	46,58	251	11:39:42	49,36						
042	11:36:13	48,02	112	11:37:23	48,93	182	11:38:33	47,09	252	11:39:43	48,67						
043	11:36:14	48,45	113	11:37:24	48,03	183	11:38:34	47,16	253	11:39:44	49,29						
044	11:36:15	48,85	114	11:37:25	48,32	184	11:38:35	47,12	254	11:39:45	49,69						
045	11:36:16	48,10	115	11:37:26	49,32	185	11:38:36	47,49	255	11:39:46	48,49						
046	11:36:17	48,86	116	11:37:27	48,87	186	11:38:37	47,85	256	11:39:47	49,14						
047	11:36:18	50,80	117	11:37:28	49,45	187	11:38:38	47,12	257	11:39:48	48,93						
048	11:36:19	51,11	118	11:37:29	49,55	188	11:38:39	48,05	258	11:39:49	48,61						
049	11:36:20	50,27	119	11:37:30	49,23	189	11:38:40	48,76	259	11:39:50	49,30						
050	11:36:21	50,10	120	11:37:31	48,01	190	11:38:41	49,13	260	11:39:51	49,35						
051	11:36:22	49,16	121	11:37:32	48,68	191	11:38:42	48,85	261	11:39:52	49,29						
052	11:36:23	51,11	122	11:37:33	47,62	192	11:38:43	48,31	262	11:39:53	49,58						
053	11:36:24	51,52	123	11:37:34	47,98	193	11:38:44	47,61	263	11:39:54	49,70						
054	11:36:25	49,82	124	11:37:35	47,96	194	11:38:45	47,74	264	11:39:55	49,60						
055	11:36:26	48,88	125	11:37:36	48,01	195	11:38:46	48,42	265	11:39:56	50,08						
056	11:36:27	48,56	126	11:37:37	47,87	196	11:38:47	49,22	266	11:39:57	49,58						
057	11:36:28	48,64	127	11:37:38	47,94	197	11:38:48	49,35	267	11:39:58	49,20						
058	11:36:29	48,83	128	11:37:39	47,57	198	11:38:49	48,23	268	11:39:59	49,10						
059	11:36:30	49,10	129	11:37:40	47,89	199	11:38:50	48,85	269	11:40:00	49,10						
060	11:36:31	50,19	130	11:37:41	47,66	200	11:38:51	48,93	270	11:40:01	48,90						
061	11:36:32	49,71	131	11:37:42	47,37	201	11:38:52	49,57	271	11:40:02	49,66						
062	11:36:33	51,44	132	11:37:43	47,35	202	11:38:53	49,18	272	11:40:03	48,95						
063	11:36:34	50,18	133	11:37:44	46,96	203	11:38:54	49,82	273	11:40:04	49,11						
064	11:36:35	49,91	134	11:37:45	47,70	204	11:38:55	49,03	274	11:40:05	48,83						
065	11:36:36	48,86	135	11:37:46	47,43	205	11:38:56	48,70	275	11:40:06	48,98						
066	11:36:37	49,02	136	11:37:47	47,08	206	11:38:57	50,43	276	11:40:07	49,57						
067	11:36:38	48,30	137	11:37:48	47,58	207	11:38:58	50,32	277	11:40:08	48,60						
068	11:36:39	49,22	138	11:37:49	47,73	208	11:38:59	49,50	278	11:40:09	50,29						
069	11:36:40	48,70	139	11:37:50	47,10	209	11:39:00	50,23	279	11:40:10	49,46						
070	11:36:41	48,96	140	11:37:51	47,14	210	11:39:01	50,26	280	11:40:11	48,88						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P07	54,00	62,98	105,79

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P07
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:32:27	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:37:26	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 10:32)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 87,94	L_{ZE} [dB]: 112,71	L_{Zpeak} [dB]: 112,99
L_{Ceq} [dB]: 78,49	L_{CE} [dB]: 103,26	L_{Cpeak} [dB]: 105,79
L_{Aeq} [dB]: 54,00	L_{AE} [dB]: 78,77	L_{Apeak} [dB]: 76,88

Máx/Mín

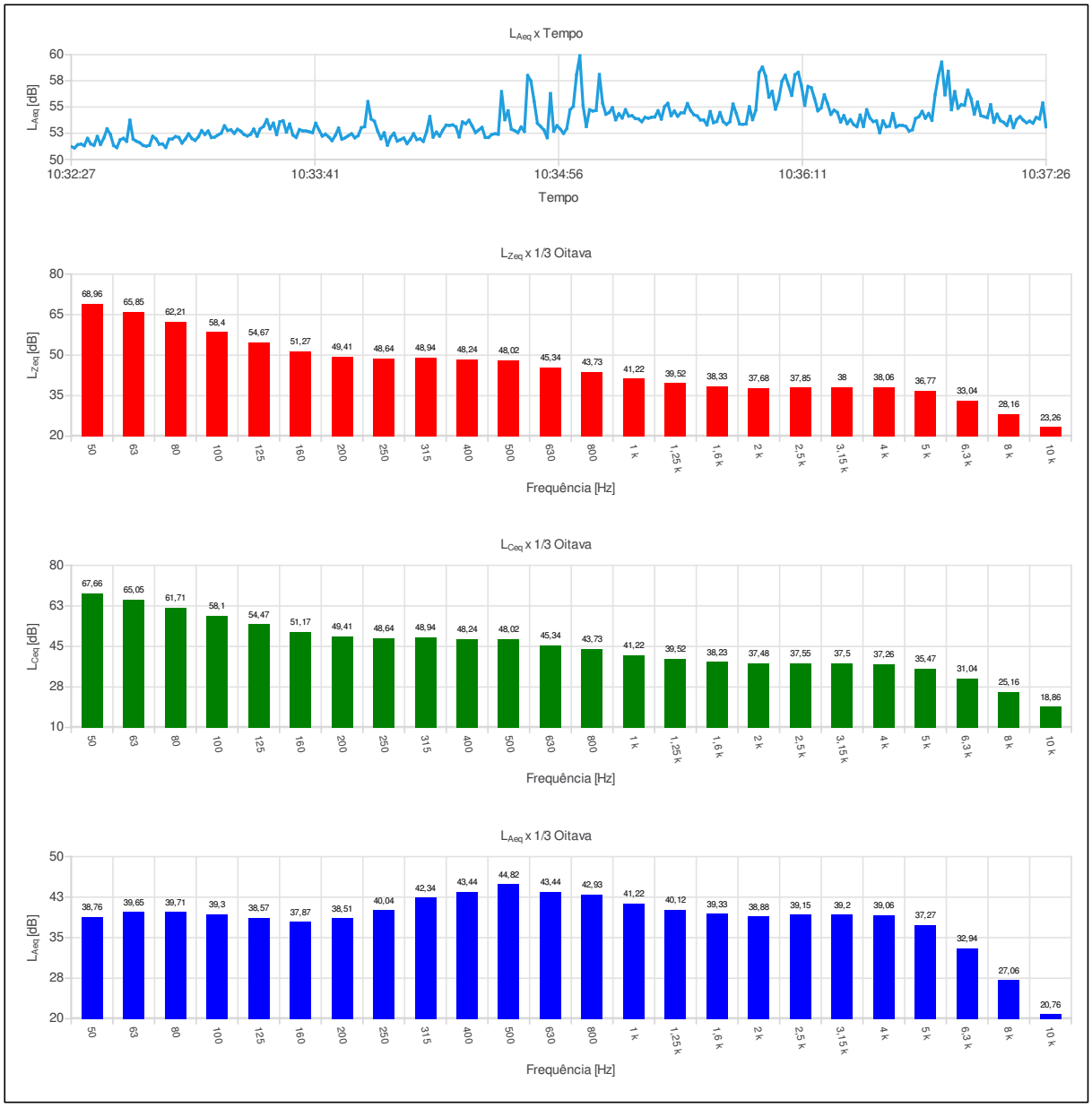
L_{Zmin} [dB]: 61,73	L_{Zmax} [dB]: 107,95	L_{ZFmin} [dB]: 65,29	L_{ZFmax} [dB]: 105,15	L_{ZSmin} [dB]: 69,30	L_{ZSmax} [dB]: 99,64
L_{Cmin} [dB]: 58,64	L_{Cmax} [dB]: 99,05	L_{CFmin} [dB]: 60,13	L_{CFmax} [dB]: 95,09	L_{CSmin} [dB]: 62,33	L_{CSmax} [dB]: 97,86
L_{Amin} [dB]: 49,36	L_{Amax} [dB]: 64,93	L_{AFmin} [dB]: 50,17	L_{AFmax} [dB]: 62,98	L_{ASmin} [dB]: 51,24	L_{ASmax} [dB]: 97,91

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 58,51	L_{10} [dB]: 56,90	L_{50} [dB]: 52,97	L_{90} [dB]: 50,59	L_{95} [dB]: 50,30

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
58
55
53
50
10:32:27
10:33:41
10:34:56
10:36:11
10:37:26
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
80
65
50
35
20
68,96
65,85
62,21
58,4
54,67
51,27
49,41
48,64
48,94
48,24
48,02
45,34
43,73
41,22
39,52
38,33
37,68
37,85
38
38,06
36,77
33,04
28,16
23,26
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
80
63
45
28
10
67,66
65,05
61,71
58,1
54,47
51,17
49,41
48,64
48,94
48,24
48,02
45,34
43,73
41,22
39,52
38,23
37,48
37,55
37,5
37,26
35,47
31,04
25,16
18,86
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
38,76
39,65
39,71
39,3
38,57
37,87
38,51
40,04
42,34
43,44
44,82
43,44
42,93
41,22
40,12
39,33
38,88
39,15
39,2
39,06
37,27
32,94
27,06
20,76
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:32:27	51,23	071	10:33:37	52,85	141	10:34:47	58,01	211	10:35:57	54,72	281	10:37:07	54,08			
002	10:32:28	51,09	072	10:33:38	52,73	142	10:34:48	57,48	212	10:35:58	58,27	282	10:37:08	53,98			
003	10:32:29	51,40	073	10:33:39	52,72	143	10:34:49	55,54	213	10:35:59	58,81	283	10:37:09	55,22			
004	10:32:30	51,47	074	10:33:40	52,64	144	10:34:50	53,45	214	10:36:00	57,94	284	10:37:10	53,54			
005	10:32:31	51,31	075	10:33:41	52,55	145	10:34:51	53,14	215	10:36:01	55,94	285	10:37:11	54,32			
006	10:32:32	52,01	076	10:33:42	53,45	146	10:34:52	52,80	216	10:36:02	56,50	286	10:37:12	53,71			
007	10:32:33	51,48	077	10:33:43	52,81	147	10:34:53	52,07	217	10:36:03	54,80	287	10:37:13	53,53			
008	10:32:34	51,34	078	10:33:44	52,22	148	10:34:54	56,28	218	10:36:04	55,68	288	10:37:14	53,24			
009	10:32:35	52,19	079	10:33:45	52,41	149	10:34:55	52,69	219	10:36:05	57,46	289	10:37:15	54,11			
010	10:32:36	51,43	080	10:33:46	52,14	150	10:34:56	53,22	220	10:36:06	58,02	290	10:37:16	53,04			
011	10:32:37	52,04	081	10:33:47	51,79	151	10:34:57	52,90	221	10:36:07	57,09	291	10:37:17	53,81			
012	10:32:38	52,92	082	10:33:48	52,29	152	10:34:58	52,48	222	10:36:08	56,11	292	10:37:18	54,09			
013	10:32:39	52,39	083	10:33:49	52,99	153	10:34:59	52,94	223	10:36:09	58,08	293	10:37:19	53,75			
014	10:32:40	51,33	084	10:33:50	51,93	154	10:35:00	54,72	224	10:36:10	58,31	294	10:37:20	53,50			
015	10:32:41	51,13	085	10:33:51	52,06	155	10:35:01	55,07	225	10:36:11	57,00	295	10:37:21	53,65			
016	10:32:42	51,87	086	10:33:52	52,26	156	10:35:02	58,08	226	10:36:12	55,16	296	10:37:22	53,46			
017	10:32:43	52,01	087	10:33:53	52,45	157	10:35:03	59,88	227	10:36:13	56,97	297	10:37:23	54,01			
018	10:32:44	51,73	088	10:33:54	52,06	158	10:35:04	55,12	228	10:36:14	56,84	298	10:37:24	53,86			
019	10:32:45	53,74	089	10:33:55	52,27	159	10:35:05	53,14	229	10:36:15	55,81	299	10:37:25	55,38			
020	10:32:46	51,93	090	10:33:56	53,03	160	10:35:06	54,74	230	10:36:16	54,64	300	10:37:26	53,10			
021	10:32:47	51,74	091	10:33:57	53,12	161	10:35:07	54,62	231	10:36:17	54,91						
022	10:32:48	51,60	092	10:33:58	55,52	162	10:35:08	54,67	232	10:36:18	56,17						
023	10:32:49	51,35	093	10:33:59	53,86	163	10:35:09	58,10	233	10:36:19	55,30						
024	10:32:50	51,26	094	10:34:00	53,64	164	10:35:10	55,35	234	10:36:20	54,30						
025	10:32:51	51,35	095	10:34:01	52,70	165	10:35:11	54,31	235	10:36:21	54,70						
026	10:32:52	52,21	096	10:34:02	51,98	166	10:35:12	54,48	236	10:36:22	54,48						
027	10:32:53	51,96	097	10:34:03	52,54	167	10:35:13	54,93	237	10:36:23	53,57						
028	10:32:54	51,45	098	10:34:04	51,36	168	10:35:14	53,78	238	10:36:24	54,18						
029	10:32:55	51,48	099	10:34:05	52,14	169	10:35:15	54,36	239	10:36:25	53,41						
030	10:32:56	51,14	100	10:34:06	52,50	170	10:35:16	53,95	240	10:36:26	53,79						
031	10:32:57	51,93	101	10:34:07	51,75	171	10:35:17	54,74	241	10:36:27	53,33						
032	10:32:58	51,96	102	10:34:08	51,89	172	10:35:18	54,13	242	10:36:28	53,12						
033	10:32:59	52,18	103	10:34:09	52,05	173	10:35:19	54,18	243	10:36:29	54,23						
034	10:33:00	52,10	104	10:34:10	51,51	174	10:35:20	53,91	244	10:36:30	53,15						
035	10:33:01	51,56	105	10:34:11	51,90	175	10:35:21	53,86	245	10:36:31	54,74						
036	10:33:02	51,95	106	10:34:12	52,45	176	10:35:22	53,60	246	10:36:32	53,95						
037	10:33:03	52,44	107	10:34:13	51,89	177	10:35:23	54,02	247	10:36:33	53,61						
038	10:33:04	52,00	108	10:34:14	51,96	178	10:35:24	53,93	248	10:36:34	53,68						
039	10:33:05	51,81	109	10:34:15	51,72	179	10:35:25	54,02	249	10:36:35	52,55						
040	10:33:06	52,16	110	10:34:16	52,65	180	10:35:26	54,05	250	10:36:36	53,68						
041	10:33:07	52,75	111	10:34:17	54,09	181	10:35:27	54,64	251	10:36:37	53,12						
042	10:33:08	52,38	112	10:34:18	52,13	182	10:35:28	53,85	252	10:36:38	53,18						
043	10:33:09	52,71	113	10:34:19	52,61	183	10:35:29	55,04	253	10:36:39	54,38						
044	10:33:10	52,09	114	10:34:20	52,23	184	10:35:30	55,35	254	10:36:40	53,09						
045	10:33:11	52,13	115	10:34:21	52,81	185	10:35:31	54,17	255	10:36:41	53,25						
046	10:33:12	52,33	116	10:34:22	53,27	186	10:35:32	54,62	256	10:36:42	53,24						
047	10:33:13	52,51	117	10:34:23	53,24	187	10:35:33	54,12	257	10:36:43	53,15						
048	10:33:14	53,21	118	10:34:24	53,29	188	10:35:34	54,44	258	10:36:44	52,70						
049	10:33:15	52,76	119	10:34:25	53,11	189	10:35:35	54,45	259	10:36:45	52,83						
050	10:33:16	52,83	120	10:34:26	52,15	190	10:35:36	55,33	260	10:36:46	53,90						
051	10:33:17	52,49	121	10:34:27	53,58	191	10:35:37	54,66	261	10:36:47	54,08						
052	10:33:18	52,88	122	10:34:28	53,40	192	10:35:38	54,26	262	10:36:48	54,58						
053	10:33:19	52,69	123	10:34:29	53,74	193	10:35:39	54,15	263	10:36:49	53,93						
054	10:33:20	52,38	124	10:34:30	53,18	194	10:35:40	53,76	264	10:36:50	54,38						
055	10:33:21	52,24	125	10:34:31	52,56	195	10:35:41	53,77	265	10:36:51	53,73						
056	10:33:22	52,39	126	10:34:32	52,81	196	10:35:42	53,29	266	10:36:52	56,20						
057	10:33:23	52,89	127	10:34:33	53,05	197	10:35:43	54,57	267	10:36:53	58,00						
058	10:33:24	52,22	128	10:34:34	52,09	198	10:35:44	53,50	268	10:36:54	59,28						
059	10:33:25	52,92	129	10:34:35	52,10	199	10:35:45	53,62	269	10:36:55	56,16						
060	10:33:26	53,16	130	10:34:36	52,37	200	10:35:46	54,47	270	10:36:56	58,41						
061	10:33:27	53,79	131	10:34:37	52,45	201	10:35:47	53,60	271	10:36:57	54,74						
062	10:33:28	52,92	132	10:34:38	52,40	202	10:35:48	53,34	272	10:36:58	56,47						
063	10:33:29	53,46	133	10:34:39	56,47	203	10:35:49	53,59	273	10:36:59	54,88						
064	10:33:30	52,37	134	10:34:40	53,79	204	10:35:50	55,28	274	10:37:00	55,23						
065	10:33:31	53,60	135	10:34:41	54,64	205	10:35:51	54,38	275	10:37:01	55,16						
066	10:33:32	53,69	136	10:34:42	52,88	206	10:35:52	53,38	276	10:37:02	56,61						
067	10:33:33	52,61	137	10:34:43	52,75	207	10:35:53	53,35	277	10:37:03	55,80						
068	10:33:34	53,38	138	10:34:44	52,55	208	10:35:54	53,39	278	10:37:04	54,32						
069	10:33:35	52,33	139	10:34:45	53,09	209	10:35:55	55,02	279	10:37:05	55,46						
070	10:33:36	52,10	140	10:34:46	52,67	210	10:35:56	53,79	280	10:37:06	54,19						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P08	54,21	68,92	100,23

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P08
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 13:20:20	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 13:25:19	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 79,99	L_{ZE} [dB]: 104,76	L_{Zpeak} [dB]: 105,38
L_{Ceq} [dB]: 69,18	L_{CE} [dB]: 93,95	L_{Cpeak} [dB]: 100,23
L_{Aeq} [dB]: 54,21	L_{AE} [dB]: 78,98	L_{Apeak} [dB]: 92,41

Máx/Mín

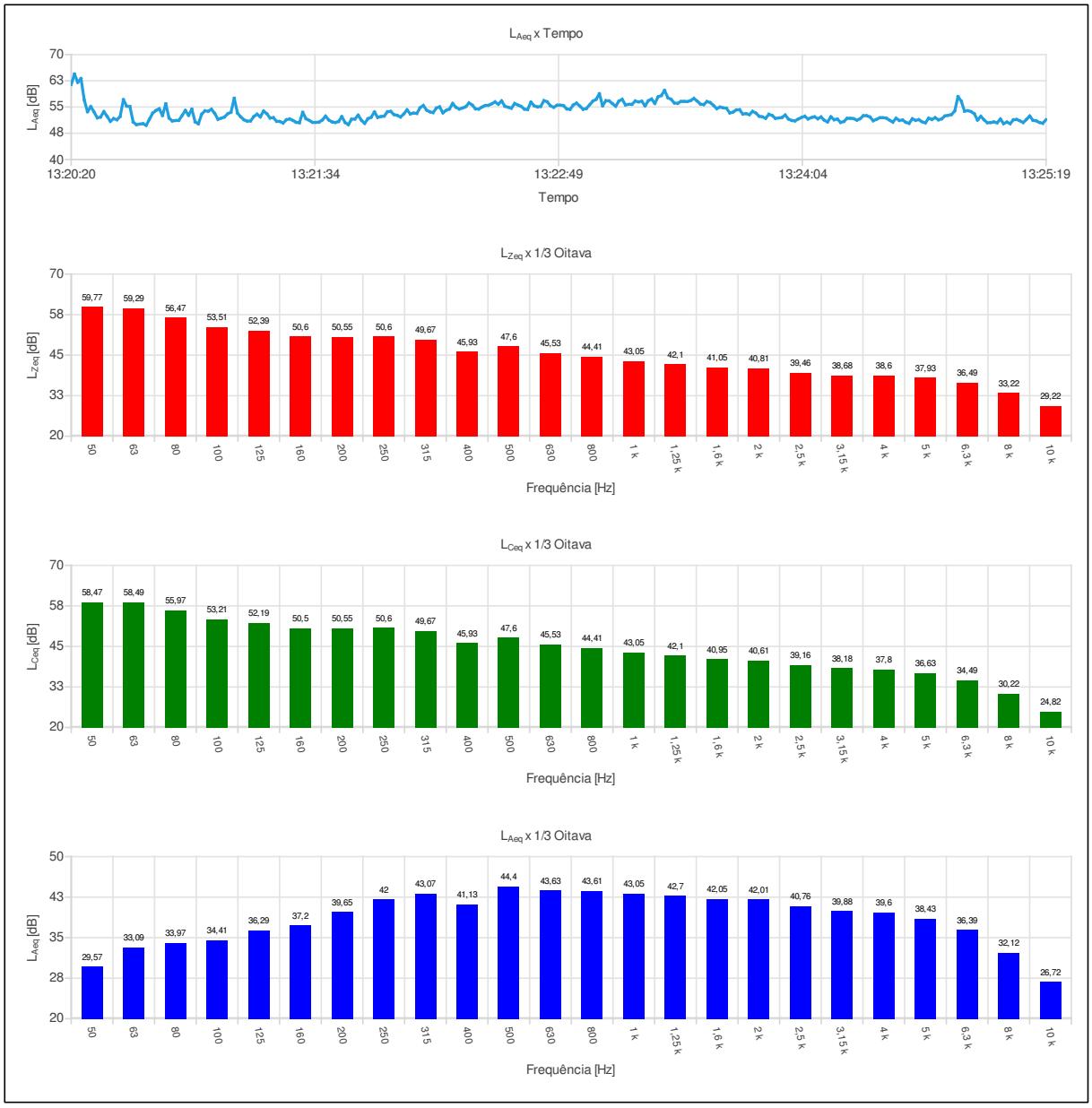
L_{Zmin} [dB]: 58,91	L_{Zmax} [dB]: 98,66	L_{ZFmin} [dB]: 61,73	L_{ZFmax} [dB]: 95,51	L_{ZSmin} [dB]: 65,93	L_{ZSmax} [dB]: 90,62
L_{Cmin} [dB]: 56,41	L_{Cmax} [dB]: 92,73	L_{CFmin} [dB]: 58,08	L_{CFmax} [dB]: 90,51	L_{CSmin} [dB]: 60,35	L_{CSmax} [dB]: 85,88
L_{Amin} [dB]: 48,08	L_{Amax} [dB]: 72,57	L_{AFmin} [dB]: 48,98	L_{AFmax} [dB]: 68,92	L_{ASmin} [dB]: 49,78	L_{ASmax} [dB]: 80,20

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 59,15	L_{10} [dB]: 58,09	L_{50} [dB]: 53,26	L_{90} [dB]: 50,53	L_{95} [dB]: 50,18

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
63
55
48
40
13:20:20
13:21:34
13:22:49
13:24:04
13:25:19
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
59,77
59,29
56,47
53,51
52,39
50,6
50,55
50,6
49,67
45,93
47,6
45,53
44,41
43,05
42,1
41,05
40,81
39,46
38,68
38,6
37,93
36,49
33,22
29,22
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
58,47
58,49
55,97
53,21
52,19
50,5
50,55
50,6
49,67
45,93
47,6
45,53
44,41
43,05
42,1
40,95
40,61
39,16
38,18
37,8
36,63
34,49
30,22
24,82
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
29,57
33,09
33,97
34,41
36,29
37,2
39,65
42
43,07
41,13
44,4
43,63
43,61
43,05
42,7
42,05
42,01
40,76
39,88
39,6
38,43
36,39
32,12
26,72
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	13:20:20	61,41	071	13:21:30	50,50	141	13:22:40	54,28	211	13:23:50	53,27	281	13:25:00	51,32			
002	13:20:21	64,43	072	13:21:31	53,48	142	13:22:41	56,41	212	13:23:51	52,36	282	13:25:01	50,51			
003	13:20:22	62,07	073	13:21:32	51,67	143	13:22:42	55,36	213	13:23:52	52,19	283	13:25:02	50,55			
004	13:20:23	63,14	074	13:21:33	51,18	144	13:22:43	55,05	214	13:23:53	51,76	284	13:25:03	50,72			
005	13:20:24	56,99	075	13:21:34	50,62	145	13:22:44	55,17	215	13:23:54	52,92	285	13:25:04	50,48			
006	13:20:25	53,65	076	13:21:35	50,60	146	13:22:45	56,83	216	13:23:55	52,58	286	13:25:05	51,56			
007	13:20:26	55,13	077	13:21:36	50,69	147	13:22:46	56,48	217	13:23:56	51,75	287	13:25:06	50,24			
008	13:20:27	53,58	078	13:21:37	51,26	148	13:22:47	55,35	218	13:23:57	51,88	288	13:25:07	50,69			
009	13:20:28	51,90	079	13:21:38	52,38	149	13:22:48	54,93	219	13:23:58	52,00	289	13:25:08	50,24			
010	13:20:29	52,12	080	13:21:39	51,27	150	13:22:49	55,50	220	13:23:59	52,71	290	13:25:09	51,35			
011	13:20:30	53,69	081	13:21:40	50,75	151	13:22:50	55,54	221	13:24:00	51,56	291	13:25:10	51,43			
012	13:20:31	52,35	082	13:21:41	50,57	152	13:22:51	55,39	222	13:24:01	51,16	292	13:25:11	51,03			
013	13:20:32	50,90	083	13:21:42	50,85	153	13:22:52	54,46	223	13:24:02	51,03	293	13:25:12	50,56			
014	13:20:33	51,69	084	13:21:43	52,26	154	13:22:53	54,31	224	13:24:03	51,56	294	13:25:13	51,45			
015	13:20:34	51,35	085	13:21:44	50,58	155	13:22:54	55,58	225	13:24:04	52,01	295	13:25:14	52,42			
016	13:20:35	52,28	086	13:21:45	49,95	156	13:22:55	56,11	226	13:24:05	52,36	296	13:25:15	51,19			
017	13:20:36	57,10	087	13:21:46	51,52	157	13:22:56	55,29	227	13:24:06	51,59	297	13:25:16	51,03			
018	13:20:37	55,25	088	13:21:47	51,55	158	13:22:57	54,36	228	13:24:07	51,96	298	13:25:17	50,58			
019	13:20:38	55,13	089	13:21:48	52,66	159	13:22:58	54,57	229	13:24:08	52,19	299	13:25:18	50,35			
020	13:20:39	50,72	090	13:21:49	51,22	160	13:22:59	55,63	230	13:24:09	51,65	300	13:25:19	51,38			
021	13:20:40	49,95	091	13:21:50	50,32	161	13:23:00	56,67	231	13:24:10	52,15						
022	13:20:41	50,11	092	13:21:51	51,64	162	13:23:01	57,20	232	13:24:11	51,22						
023	13:20:42	50,23	093	13:21:52	52,07	163	13:23:02	58,80	233	13:24:12	50,72						
024	13:20:43	49,76	094	13:21:53	53,58	164	13:23:03	55,34	234	13:24:13	52,21						
025	13:20:44	51,54	095	13:21:54	52,01	165	13:23:04	56,82	235	13:24:14	51,36						
026	13:20:45	53,26	096	13:21:55	52,27	166	13:23:05	56,74	236	13:24:15	51,56						
027	13:20:46	54,00	097	13:21:56	52,40	167	13:23:06	55,97	237	13:24:16	50,58						
028	13:20:47	54,49	098	13:21:57	53,63	168	13:23:07	55,23	238	13:24:17	50,87						
029	13:20:48	52,57	099	13:21:58	53,75	169	13:23:08	56,70	239	13:24:18	51,75						
030	13:20:49	55,92	100	13:21:59	52,82	170	13:23:09	57,21	240	13:24:19	51,77						
031	13:20:50	51,85	101	13:22:00	52,61	171	13:23:10	55,60	241	13:24:20	51,66						
032	13:20:51	51,00	102	13:22:01	52,14	172	13:23:11	55,76	242	13:24:21	51,24						
033	13:20:52	51,13	103	13:22:02	53,01	173	13:23:12	55,77	243	13:24:22	51,68						
034	13:20:53	51,17	104	13:22:03	54,20	174	13:23:13	56,72	244	13:24:23	52,52						
035	13:20:54	52,54	105	13:22:04	53,02	175	13:23:14	56,47	245	13:24:24	52,51						
036	13:20:55	54,03	106	13:22:05	53,26	176	13:23:15	56,66	246	13:24:25	52,13						
037	13:20:56	52,62	107	13:22:06	53,15	177	13:23:16	55,33	247	13:24:26	51,08						
038	13:20:57	54,38	108	13:22:07	54,79	178	13:23:17	56,77	248	13:24:27	51,48						
039	13:20:58	50,77	109	13:22:08	55,45	179	13:23:18	57,29	249	13:24:28	51,92						
040	13:20:59	50,20	110	13:22:09	54,12	180	13:23:19	56,03	250	13:24:29	51,94						
041	13:21:00	52,92	111	13:22:10	53,62	181	13:23:20	57,91	251	13:24:30	51,82						
042	13:21:01	53,90	112	13:22:11	53,40	182	13:23:21	58,28	252	13:24:31	51,24						
043	13:21:02	53,79	113	13:22:12	54,69	183	13:23:22	59,76	253	13:24:32	50,68						
044	13:21:03	54,36	114	13:22:13	55,06	184	13:23:23	57,66	254	13:24:33	51,79						
045	13:21:04	53,19	115	13:22:14	53,32	185	13:23:24	57,19	255	13:24:34	51,16						
046	13:21:05	51,49	116	13:22:15	54,06	186	13:23:25	56,17	256	13:24:35	51,28						
047	13:21:06	51,80	117	13:22:16	54,43	187	13:23:26	56,05	257	13:24:36	50,63						
048	13:21:07	52,14	118	13:22:17	56,01	188	13:23:27	56,59	258	13:24:37	50,33						
049	13:21:08	53,06	119	13:22:18	54,93	189	13:23:28	56,61	259	13:24:38	51,64						
050	13:21:09	53,50	120	13:22:19	54,44	190	13:23:29	56,56	260	13:24:39	51,19						
051	13:21:10	57,51	121	13:22:20	54,71	191	13:23:30	56,85	261	13:24:40	51,37						
052	13:21:11	53,26	122	13:22:21	55,10	192	13:23:31	57,46	262	13:24:41	50,77						
053	13:21:12	52,19	123	13:22:22	56,16	193	13:23:32	56,69	263	13:24:42	50,46						
054	13:21:13	51,34	124	13:22:23	55,56	194	13:23:33	55,84	264	13:24:43	51,80						
055	13:21:14	50,96	125	13:22:24	54,48	195	13:23:34	55,69	265	13:24:44	51,44						
056	13:21:15	51,01	126	13:22:25	54,41	196	13:23:35	56,57	266	13:24:45	51,94						
057	13:21:16	52,26	127	13:22:26	54,99	197	13:23:36	56,27	267	13:24:46	51,33						
058	13:21:17	52,95	128	13:22:27	55,44	198	13:23:37	55,47	268	13:24:47	51,62						
059	13:21:18	52,18	129	13:22:28	55,51	199	13:23:38	54,54	269	13:24:48	52,44						
060	13:21:19	53,86	130	13:22:29	55,92	200	13:23:39	54,98	270	13:24:49	52,62						
061	13:21:20	53,07	131	13:22:30	56,47	201	13:23:40	54,77	271	13:24:50	52,84						
062	13:21:21	51,85	132	13:22:31	55,80	202	13:23:41	54,64	272	13:24:51	53,87						
063	13:21:22	51,96	133	13:22:32	56,75	203	13:23:42	53,30	273	13:24:52	57,98						
064	13:21:23	50,92	134	13:22:33	55,23	204	13:23:43	53,55	274	13:24:53	56,68						
065	13:21:24	50,85	135	13:22:34	54,94	205	13:23:44	54,16	275	13:24:54	53,82						
066	13:21:25	50,42	136	13:22:35	54,66	206	13:23:45	54,22	276	13:24:55	53,95						
067	13:21:26	51,35	137	13:22:36	56,00	207	13:23:46	52,98	277	13:24:56	53,68						
068	13:21:27	51,59	138	13:22:37	55,58	208	13:23:47	53,11	278	13:24:57	53,07						
069	13:21:28	51,16	139	13:22:38	55,18	209	13:23:48	52,82	279	13:24:58	51,27						
070	13:21:29	50,63	140	13:22:39	54,39	210	13:23:49	53,75	280	13:24:59	52,34						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P9	52,26	73,30	93,82

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

_____

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P9
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 09:55:40	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:00:39	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 74,54	L_{ZE} [dB]: 99,32	L_{Zpeak} [dB]: 95,52
L_{Ceq} [dB]: 66,00	L_{CE} [dB]: 90,78	L_{Cpeak} [dB]: 93,82
L_{Aeq} [dB]: 52,26	L_{AE} [dB]: 77,03	L_{Apeak} [dB]: 87,11

Máx/Mín

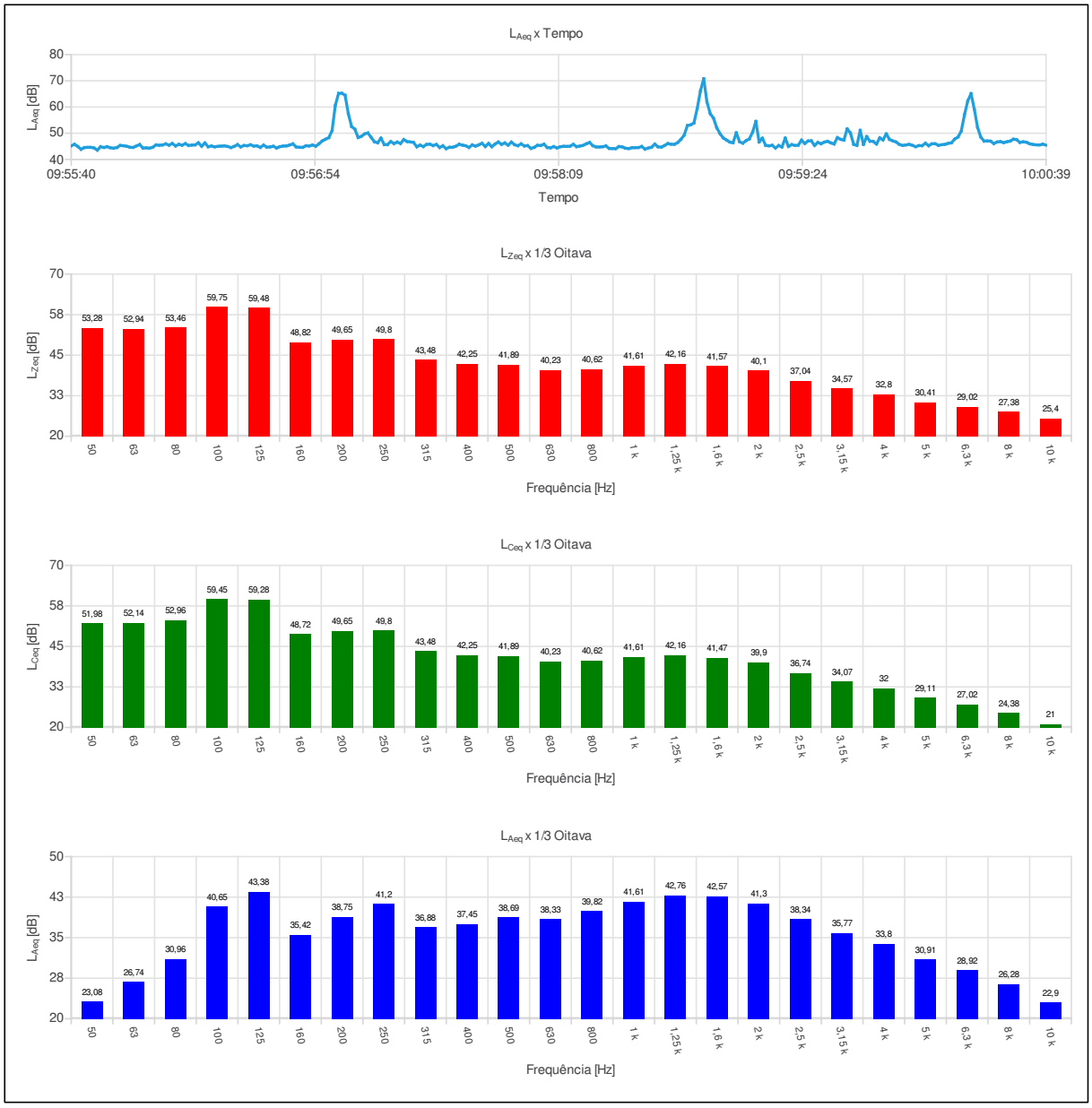
L_{Zmin} [dB]: 56,21	L_{Zmax} [dB]: 90,95	L_{ZFmin} [dB]: 60,07	L_{ZFmax} [dB]: 88,19	L_{ZSmin} [dB]: 62,11	L_{ZSmax} [dB]: 84,37
L_{Cmin} [dB]: 53,80	L_{Cmax} [dB]: 86,84	L_{CFmin} [dB]: 55,75	L_{CFmax} [dB]: 85,95	L_{CSmin} [dB]: 57,63	L_{CSmax} [dB]: 82,78
L_{Amin} [dB]: 41,94	L_{Amax} [dB]: 74,47	L_{AFmin} [dB]: 42,79	L_{AFmax} [dB]: 73,30	L_{ASmin} [dB]: 43,85	L_{ASmax} [dB]: 69,62

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 55,79	L_{10} [dB]: 49,92	L_{50} [dB]: 46,82	L_{90} [dB]: 41,88	L_{95} [dB]: 40,94

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
70
60
50
40
09:55:40
09:56:54
09:58:09
09:59:24
10:00:39
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
53,28
52,94
53,46
59,75
59,48
48,82
49,65
49,8
43,48
42,25
41,89
40,23
40,62
41,61
42,16
41,57
40,1
37,04
34,57
32,8
30,41
29,02
27,38
25,4
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
51,98
52,14
52,96
59,45
59,28
48,72
49,65
49,8
43,48
42,25
41,89
40,23
40,62
41,61
42,16
41,47
39,9
36,74
34,07
32
29,11
27,02
24,38
21
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
23,08
26,74
30,96
40,65
43,38
35,42
38,75
41,2
36,88
37,45
38,69
38,33
39,82
41,61
42,76
42,57
41,3
38,34
35,77
33,8
30,91
28,92
26,28
22,9
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	09:55:40	45,15	071	09:56:50	44,63	141	09:58:00	45,27	211	09:59:10	54,52	281	10:00:20	47,01			
002	09:55:41	45,79	072	09:56:51	44,61	142	09:58:01	44,23	212	09:59:11	46,66	282	10:00:21	47,06			
003	09:55:42	44,95	073	09:56:52	45,20	143	09:58:02	44,60	213	09:59:12	48,11	283	10:00:22	46,96			
004	09:55:43	43,88	074	09:56:53	45,14	144	09:58:03	45,38	214	09:59:13	45,37	284	10:00:23	46,05			
005	09:55:44	44,49	075	09:56:54	45,51	145	09:58:04	45,34	215	09:59:14	45,20	285	10:00:24	46,65			
006	09:55:45	44,61	076	09:56:55	45,04	146	09:58:05	45,82	216	09:59:15	45,39	286	10:00:25	46,80			
007	09:55:46	44,60	077	09:56:56	45,97	147	09:58:06	44,55	217	09:59:16	44,36	287	10:00:26	46,42			
008	09:55:47	44,37	078	09:56:57	47,06	148	09:58:07	44,44	218	09:59:17	45,30	288	10:00:27	46,75			
009	09:55:48	43,57	079	09:56:58	47,72	149	09:58:08	44,89	219	09:59:18	44,73	289	10:00:28	47,02			
010	09:55:49	44,85	080	09:56:59	48,31	150	09:58:09	44,41	220	09:59:19	48,14	290	10:00:29	47,72			
011	09:55:50	44,57	081	09:57:00	50,96	151	09:58:10	44,81	221	09:59:20	44,95	291	10:00:30	47,52			
012	09:55:51	44,85	082	09:57:01	60,60	152	09:58:11	45,01	222	09:59:21	45,65	292	10:00:31	46,48			
013	09:55:52	44,46	083	09:57:02	65,20	153	09:58:12	44,97	223	09:59:22	45,34	293	10:00:32	46,73			
014	09:55:53	44,30	084	09:57:03	65,24	154	09:58:13	45,05	224	09:59:23	45,44	294	10:00:33	46,54			
015	09:55:54	44,54	085	09:57:04	64,50	155	09:58:14	45,76	225	09:59:24	47,35	295	10:00:34	45,97			
016	09:55:55	45,33	086	09:57:05	57,41	156	09:58:15	44,88	226	09:59:25	46,09	296	10:00:35	45,72			
017	09:55:56	45,22	087	09:57:06	52,56	157	09:58:16	45,10	227	09:59:26	47,03	297	10:00:36	45,57			
018	09:55:57	45,02	088	09:57:07	51,52	158	09:58:17	45,38	228	09:59:27	47,11	298	10:00:37	45,55			
019	09:55:58	44,67	089	09:57:08	48,36	159	09:58:18	45,97	229	09:59:28	45,34	299	10:00:38	45,81			
020	09:55:59	44,59	090	09:57:09	48,82	160	09:58:19	46,47	230	09:59:29	46,48	300	10:00:39	45,47			
021	09:56:00	45,14	091	09:57:10	49,75	161	09:58:20	45,25	231	09:59:30	46,01						
022	09:56:01	45,67	092	09:57:11	50,11	162	09:58:21	44,78	232	09:59:31	46,60						
023	09:56:02	44,35	093	09:57:12	48,40	163	09:58:22	44,75	233	09:59:32	46,90						
024	09:56:03	44,41	094	09:57:13	46,75	164	09:58:23	44,84	234	09:59:33	46,32						
025	09:56:04	44,31	095	09:57:14	46,36	165	09:58:24	45,16	235	09:59:34	45,90						
026	09:56:05	44,66	096	09:57:15	48,14	166	09:58:25	44,20	236	09:59:35	48,34						
027	09:56:06	45,52	097	09:57:16	45,67	167	09:58:26	44,15	237	09:59:36	47,68						
028	09:56:07	45,41	098	09:57:17	45,65	168	09:58:27	44,12	238	09:59:37	47,36						
029	09:56:08	45,53	099	09:57:18	46,82	169	09:58:28	44,90	239	09:59:38	51,66						
030	09:56:09	45,93	100	09:57:19	46,05	170	09:58:29	44,76	240	09:59:39	50,09						
031	09:56:10	45,44	101	09:57:20	46,61	171	09:58:30	44,29	241	09:59:40	45,76						
032	09:56:11	46,08	102	09:57:21	46,08	172	09:58:31	44,16	242	09:59:41	45,34						
033	09:56:12	45,16	103	09:57:22	47,57	173	09:58:32	44,47	243	09:59:42	51,11						
034	09:56:13	45,75	104	09:57:23	46,84	174	09:58:33	44,49	244	09:59:43	45,73						
035	09:56:14	45,43	105	09:57:24	46,68	175	09:58:34	44,54	245	09:59:44	48,72						
036	09:56:15	46,03	106	09:57:25	46,47	176	09:58:35	44,93	246	09:59:45	46,94						
037	09:56:16	45,35	107	09:57:26	44,83	177	09:58:36	43,94	247	09:59:46	46,87						
038	09:56:17	45,47	108	09:57:27	45,47	178	09:58:37	44,35	248	09:59:47	45,90						
039	09:56:18	45,56	109	09:57:28	44,91	179	09:58:38	44,67	249	09:59:48	48,25						
040	09:56:19	46,36	110	09:57:29	45,73	180	09:58:39	45,84	250	09:59:49	47,43						
041	09:56:20	45,03	111	09:57:30	45,79	181	09:58:40	44,80	251	09:59:50	49,76						
042	09:56:21	46,29	112	09:57:31	45,30	182	09:58:41	44,72	252	09:59:51	47,64						
043	09:56:22	44,84	113	09:57:32	45,71	183	09:58:42	45,32	253	09:59:52	47,09						
044	09:56:23	45,12	114	09:57:33	44,57	184	09:58:43	46,06	254	09:59:53	46,65						
045	09:56:24	44,82	115	09:57:34	45,21	185	09:58:44	45,80	255	09:59:54	45,74						
046	09:56:25	44,99	116	09:57:35	44,11	186	09:58:45	45,77	256	09:59:55	45,36						
047	09:56:26	45,07	117	09:57:36	44,64	187	09:58:46	46,43	257	09:59:56	45,52						
048	09:56:27	45,16	118	09:57:37	44,65	188	09:58:47	47,66	258	09:59:57	45,74						
049	09:56:28	44,95	119	09:57:38	45,07	189	09:58:48	49,26	259	09:59:58	45,39						
050	09:56:29	44,54	120	09:57:39	45,78	190	09:58:49	52,93	260	09:59:59	44,88						
051	09:56:30	44,99	121	09:57:40	45,46	191	09:58:50	53,21	261	10:00:00	45,27						
052	09:56:31	45,65	122	09:57:41	45,20	192	09:58:51	53,89	262	10:00:01	45,25						
053	09:56:32	44,80	123	09:57:42	44,58	193	09:58:52	59,41	263	10:00:02	46,20						
054	09:56:33	45,32	124	09:57:43	45,54	194	09:58:53	66,15	264	10:00:03	45,24						
055	09:56:34	45,23	125	09:57:44	45,10	195	09:58:54	70,79	265	10:00:04	45,96						
056	09:56:35	45,59	126	09:57:45	45,56	196	09:58:55	61,94	266	10:00:05	45,98						
057	09:56:36	45,11	127	09:57:46	46,15	197	09:58:56	57,49	267	10:00:06	45,38						
058	09:56:37	45,16	128	09:57:47	44,93	198	09:58:57	55,73	268	10:00:07	45,61						
059	09:56:38	44,59	129	09:57:48	46,12	199	09:58:58	52,09	269	10:00:08	45,76						
060	09:56:39	45,47	130	09:57:49	44,86	200	09:58:59	49,83	270	10:00:09	46,14						
061	09:56:40	44,69	131	09:57:50	45,87	201	09:59:00	48,19	271	10:00:10	46,36						
062	09:56:41	44,78	132	09:57:51	46,64	202	09:59:01	47,40	272	10:00:11	47,77						
063	09:56:42	45,02	133	09:57:52	45,76	203	09:59:02	46,64	273	10:00:12	48,56						
064	09:56:43	44,37	134	09:57:53	46,29	204	09:59:03	46,37	274	10:00:13	50,82						
065	09:56:44	44,86	135	09:57:54	45,44	205	09:59:04	50,16	275	10:00:14	57,10						
066	09:56:45	45,09	136	09:57:55	46,60	206	09:59:05	46,75	276	10:00:15	62,33						
067	09:56:46	45,17	137	09:57:56	45,62	207	09:59:06	46,21	277	10:00:16	65,11						
068	09:56:47	45,51	138	09:57:57	45,24	208	09:59:07	47,18	278	10:00:17	59,22						
069	09:56:48	45,93	139	09:57:58	45,94	209	09:59:08	47,86	279	10:00:18	52,23						
070	09:56:49	44,77	140	09:57:59	45,14	210	09:59:09	50,41	280	10:00:19	48,51						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P10	53,15	69,82	89,81

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P10
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 09:50:01	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 09:55:00	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 09:49)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 72,69	L_{ZE} [dB]: 97,46	L_{Zpeak} [dB]: 94,56
L_{Ceq} [dB]: 63,86	L_{CE} [dB]: 88,63	L_{Cpeak} [dB]: 89,81
L_{Aeq} [dB]: 53,15	L_{AE} [dB]: 77,92	L_{Apeak} [dB]: 91,08

Máx/Mín

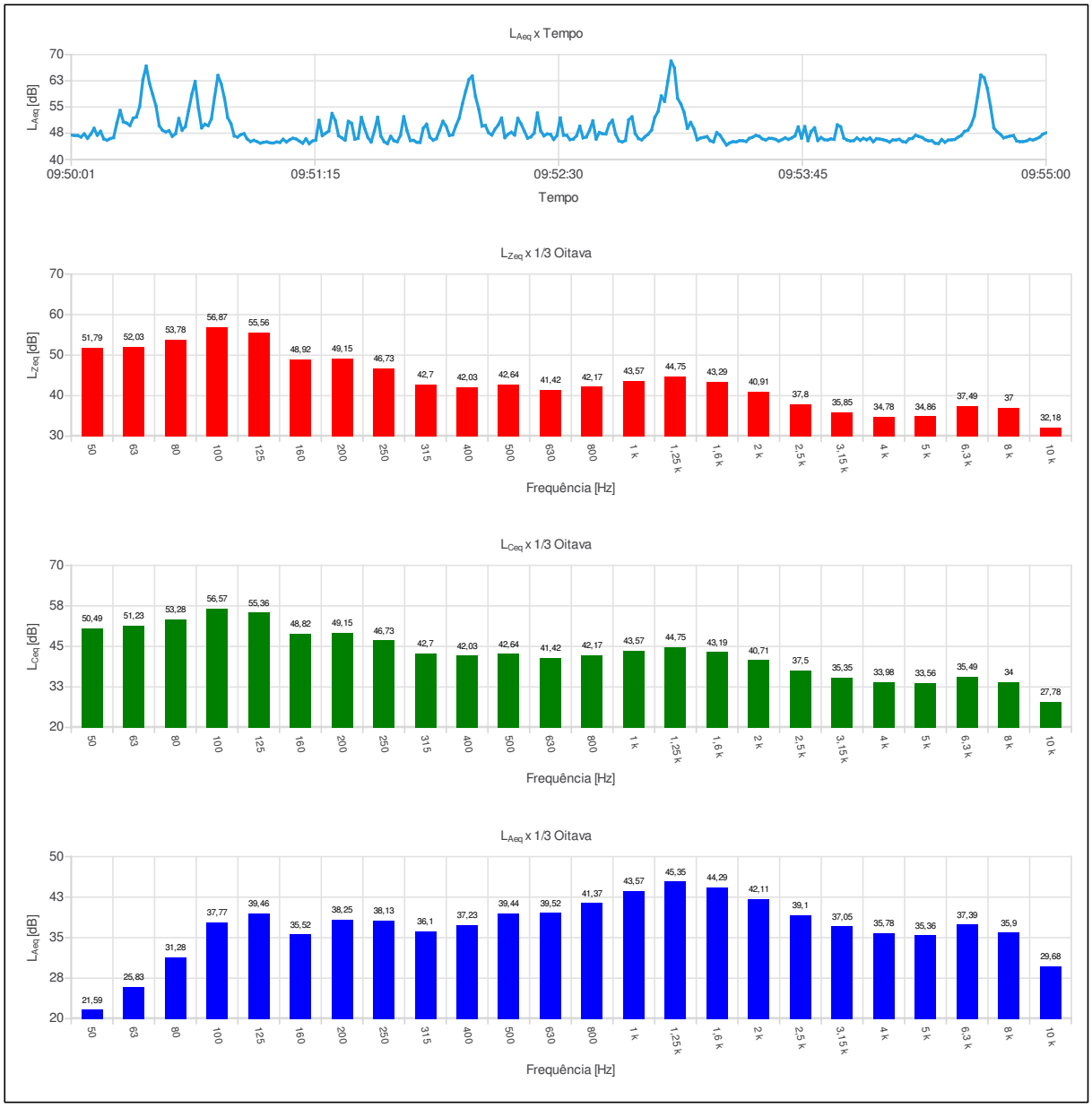
L_{Zmin} [dB]: 56,61	L_{Zmax} [dB]: 90,66	L_{ZFmin} [dB]: 59,39	L_{ZFmax} [dB]: 87,23	L_{ZSmin} [dB]: 61,61	L_{ZSmax} [dB]: 98,34
L_{Cmin} [dB]: 53,98	L_{Cmax} [dB]: 80,67	L_{CFmin} [dB]: 55,58	L_{CFmax} [dB]: 78,50	L_{CSmin} [dB]: 57,38	L_{CSmax} [dB]: 97,81
L_{Amin} [dB]: 42,40	L_{Amax} [dB]: 71,92	L_{AFmin} [dB]: 43,22	L_{AFmax} [dB]: 69,82	L_{ASmin} [dB]: 44,40	L_{ASmax} [dB]: 97,92

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 59,65	L_{10} [dB]: 54,86	L_{50} [dB]: 47,94	L_{90} [dB]: 44,56	L_{95} [dB]: 42,28

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
63
55
48
40
09:50:01
09:51:15
09:52:30
09:53:45
09:55:00
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
51,79
52,03
53,78
56,87
55,56
48,92
49,15
46,73
42,7
42,03
42,64
41,42
42,17
43,57
44,75
43,29
40,91
37,8
35,85
34,78
34,86
37,49
37
32,18
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
50,49
51,23
53,28
56,57
55,36
48,82
49,15
46,73
42,7
42,03
42,64
41,42
42,17
43,57
44,75
43,19
40,71
37,5
35,35
33,98
33,56
35,49
34
27,78
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
21,59
25,83
31,28
37,77
39,46
35,52
38,25
38,13
36,1
37,23
39,44
39,52
41,37
43,57
45,35
44,29
42,11
39,1
37,05
35,78
35,36
37,39
35,9
29,68
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	09:50:01	47,00	071	09:51:11	45,23	141	09:52:21	46,07	211	09:53:31	46,87	281	09:54:41	63,42			
002	09:50:02	46,85	072	09:51:12	44,64	142	09:52:22	46,48	212	09:53:32	46,63	282	09:54:42	60,29			
003	09:50:03	46,84	073	09:51:13	45,89	143	09:52:23	47,55	213	09:53:33	45,90	283	09:54:43	55,04			
004	09:50:04	46,41	074	09:51:14	44,51	144	09:52:24	53,27	214	09:53:34	45,55	284	09:54:44	49,04			
005	09:50:05	47,31	075	09:51:15	45,28	145	09:52:25	48,18	215	09:53:35	46,03	285	09:54:45	47,91			
006	09:50:06	46,05	076	09:51:16	45,49	146	09:52:26	46,76	216	09:53:36	46,00	286	09:54:46	47,19			
007	09:50:07	47,23	077	09:51:17	51,18	147	09:52:27	47,29	217	09:53:37	45,76	287	09:54:47	46,19			
008	09:50:08	48,89	078	09:51:18	46,82	148	09:52:28	47,16	218	09:53:38	45,23	288	09:54:48	46,44			
009	09:50:09	46,94	079	09:51:19	47,48	149	09:52:29	45,72	219	09:53:39	45,68	289	09:54:49	46,69			
010	09:50:10	48,06	080	09:51:20	48,12	150	09:52:30	46,88	220	09:53:40	46,17	290	09:54:50	46,83			
011	09:50:11	45,84	081	09:51:21	53,15	151	09:52:31	51,87	221	09:53:41	45,75	291	09:54:51	45,30			
012	09:50:12	45,51	082	09:51:22	51,12	152	09:52:32	46,92	222	09:53:42	46,16	292	09:54:52	45,09			
013	09:50:13	45,96	083	09:51:23	46,79	153	09:52:33	46,91	223	09:53:43	46,75	293	09:54:53	45,11			
014	09:50:14	46,24	084	09:51:24	46,17	154	09:52:34	45,67	224	09:53:44	49,30	294	09:54:54	45,29			
015	09:50:15	50,42	085	09:51:25	45,51	155	09:52:35	45,81	225	09:53:45	46,11	295	09:54:55	45,76			
016	09:50:16	54,01	086	09:51:26	50,91	156	09:52:36	46,78	226	09:53:46	49,39	296	09:54:56	45,55			
017	09:50:17	50,75	087	09:51:27	50,33	157	09:52:37	49,49	227	09:53:47	45,38	297	09:54:57	45,91			
018	09:50:18	50,41	088	09:51:28	45,79	158	09:52:38	46,17	228	09:53:48	48,04	298	09:54:58	46,35			
019	09:50:19	49,70	089	09:51:29	46,05	159	09:52:39	46,44	229	09:53:49	49,03	299	09:54:59	47,21			
020	09:50:20	51,79	090	09:51:30	52,02	160	09:52:40	48,35	230	09:53:50	45,42	300	09:55:00	47,60			
021	09:50:21	52,15	091	09:51:31	48,92	161	09:52:41	51,01	231	09:53:51	46,27						
022	09:50:22	55,16	092	09:51:32	46,30	162	09:52:42	45,83	232	09:53:52	45,66						
023	09:50:23	62,83	093	09:51:33	44,99	163	09:52:43	47,71	233	09:53:53	45,55						
024	09:50:24	66,71	094	09:51:34	48,22	164	09:52:44	47,35	234	09:53:54	45,87						
025	09:50:25	61,82	095	09:51:35	52,08	165	09:52:45	47,28	235	09:53:55	45,73						
026	09:50:26	58,53	096	09:51:36	46,67	166	09:52:46	50,07	236	09:53:56	49,89						
027	09:50:27	55,27	097	09:51:37	45,05	167	09:52:47	51,21	237	09:53:57	49,34						
028	09:50:28	49,62	098	09:51:38	44,53	168	09:52:48	47,21	238	09:53:58	46,11						
029	09:50:29	48,36	099	09:51:39	46,60	169	09:52:49	45,30	239	09:53:59	45,54						
030	09:50:30	47,84	100	09:51:40	45,35	170	09:52:50	45,01	240	09:54:00	45,29						
031	09:50:31	48,23	101	09:51:41	45,05	171	09:52:51	45,43	241	09:54:01	45,39						
032	09:50:32	46,62	102	09:51:42	46,92	172	09:52:52	51,32	242	09:54:02	46,16						
033	09:50:33	47,37	103	09:51:43	52,23	173	09:52:53	52,19	243	09:54:03	45,48						
034	09:50:34	51,71	104	09:51:44	48,25	174	09:52:54	47,43	244	09:54:04	46,02						
035	09:50:35	48,35	105	09:51:45	45,39	175	09:52:55	45,99	245	09:54:05	45,63						
036	09:50:36	49,40	106	09:51:46	45,47	176	09:52:56	45,59	246	09:54:06	46,15						
037	09:50:37	54,00	107	09:51:47	44,91	177	09:52:57	46,51	247	09:54:07	45,05						
038	09:50:38	58,64	108	09:51:48	44,87	178	09:52:58	47,26	248	09:54:08	45,93						
039	09:50:39	62,28	109	09:51:49	48,94	179	09:52:59	48,39	249	09:54:09	45,83						
040	09:50:40	54,82	110	09:51:50	50,07	180	09:53:00	52,02	250	09:54:10	45,65						
041	09:50:41	49,03	111	09:51:51	46,42	181	09:53:01	53,74	251	09:54:11	45,39						
042	09:50:42	50,07	112	09:51:52	45,51	182	09:53:02	58,17	252	09:54:12	44,98						
043	09:50:43	49,66	113	09:51:53	45,94	183	09:53:03	56,61	253	09:54:13	45,58						
044	09:50:44	51,61	114	09:51:54	48,35	184	09:53:04	62,42	254	09:54:14	45,56						
045	09:50:45	58,03	115	09:51:55	50,92	185	09:53:05	68,14	255	09:54:15	45,76						
046	09:50:46	64,03	116	09:51:56	49,47	186	09:53:06	66,20	256	09:54:16	45,12						
047	09:50:47	61,65	117	09:51:57	46,86	187	09:53:07	57,49	257	09:54:17	44,95						
048	09:50:48	57,55	118	09:51:58	47,04	188	09:53:08	55,86	258	09:54:18	45,86						
049	09:50:49	51,96	119	09:51:59	49,60	189	09:53:09	53,41	259	09:54:19	46,03						
050	09:50:50	50,23	120	09:52:00	51,83	190	09:53:10	48,92	260	09:54:20	46,94						
051	09:50:51	46,74	121	09:52:01	55,93	191	09:53:11	50,59	261	09:54:21	46,57						
052	09:50:52	46,38	122	09:52:02	59,57	192	09:53:12	48,75	262	09:54:22	46,29						
053	09:50:53	47,07	123	09:52:03	62,86	193	09:53:13	45,61	263	09:54:23	45,64						
054	09:50:54	47,39	124	09:52:04	63,87	194	09:53:14	46,10	264	09:54:24	45,32						
055	09:50:55	45,83	125	09:52:05	57,97	195	09:53:15	46,32	265	09:54:25	45,34						
056	09:50:56	45,12	126	09:52:06	54,43	196	09:53:16	46,53	266	09:54:26	44,64						
057	09:50:57	45,47	127	09:52:07	49,53	197	09:53:17	45,37	267	09:54:27	44,52						
058	09:50:58	45,10	128	09:52:08	49,75	198	09:53:18	45,01	268	09:54:28	45,70						
059	09:50:59	44,67	129	09:52:09	47,66	199	09:53:19	47,68	269	09:54:29	44,91						
060	09:51:00	44,91	130	09:52:10	46,99	200	09:53:20	46,93	270	09:54:30	45,54						
061	09:51:01	45,01	131	09:52:11	48,67	201	09:53:21	45,48	271	09:54:31	45,60						
062	09:51:02	44,75	132	09:52:12	49,91	202	09:53:22	44,12	272	09:54:32	45,73						
063	09:51:03	44,71	133	09:52:13	51,83	203	09:53:23	44,75	273	09:54:33	46,36						
064	09:51:04	44,99	134	09:52:14	46,23	204	09:53:24	45,08	274	09:54:34	46,86						
065	09:51:05	44,86	135	09:52:15	47,21	205	09:53:25	45,03	275	09:54:35	48,00						
066	09:51:06	45,78	136	09:52:16	47,77	206	09:53:26	45,38	276	09:54:36	48,35						
067	09:51:07	45,00	137	09:52:17	46,98	207	09:53:27	45,35	277	09:54:37	49,84						
068	09:51:08	45,63	138	09:52:18	51,74	208	09:53:28	45,13	278	09:54:38	52,38						
069	09:51:09	46,06	139	09:52:19	50,14	209	09:53:29	46,02	279	09:54:39	57,87						
070	09:51:10	45,83	140	09:52:20	48,06	210	09:53:30	46,37	280	09:54:40	64,15						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P11	49,31	64,96	93,02

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P11
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 12:45:18	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 12:50:17	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 12:45)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 80,36	L_{ZE} [dB]: 105,13	L_{Zpeak} [dB]: 99,67
L_{Ceq} [dB]: 69,62	L_{CE} [dB]: 94,39	L_{Cpeak} [dB]: 93,02
L_{Aeq} [dB]: 49,31	L_{AE} [dB]: 74,08	L_{Apeak} [dB]: 83,21

Máx/Mín

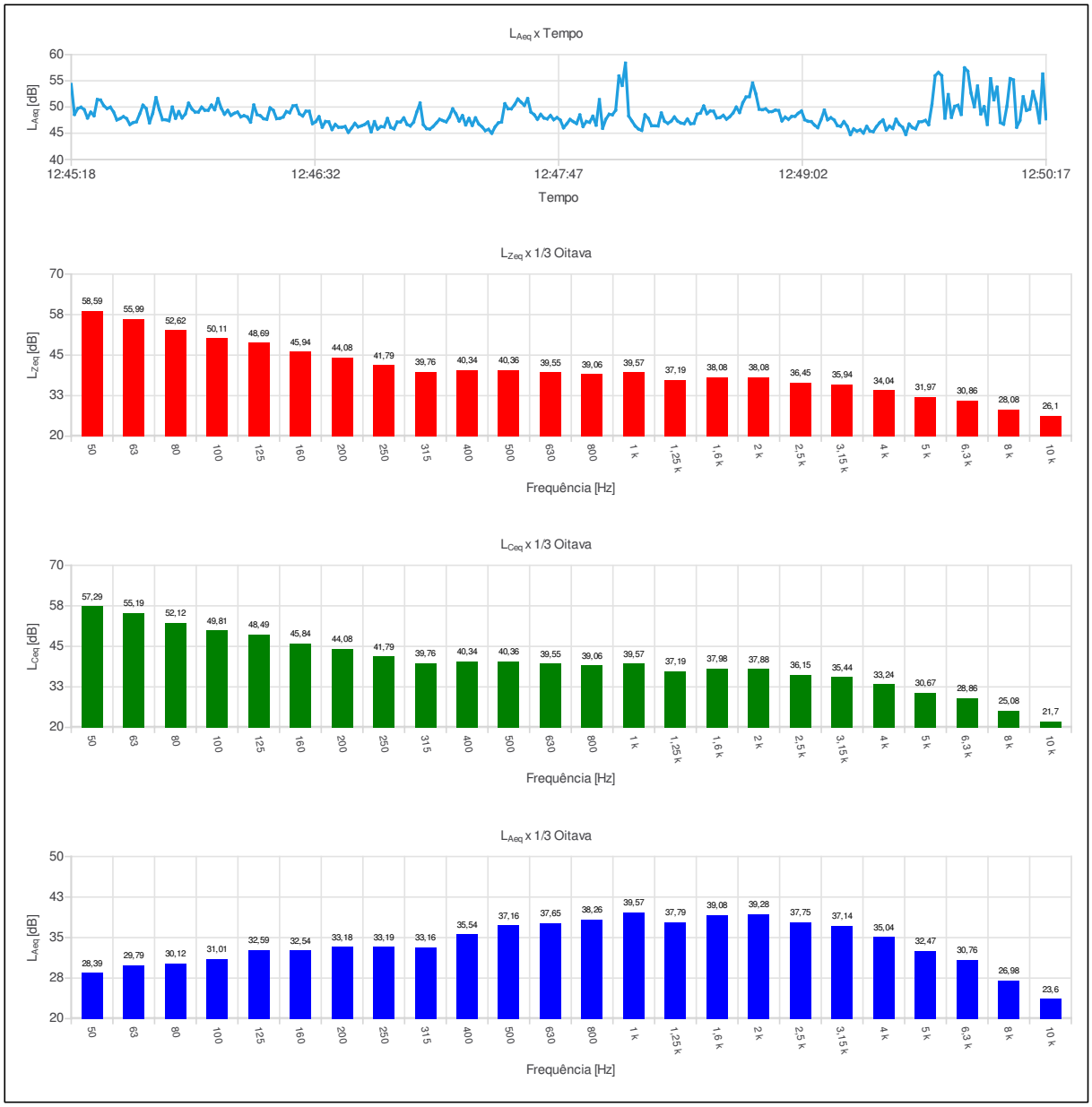
L_{Zmin} [dB]: 57,39	L_{Zmax} [dB]: 95,55	L_{ZFmin} [dB]: 61,58	L_{ZFmax} [dB]: 92,30	L_{ZSmin} [dB]: 65,83	L_{ZSmax} [dB]: 103,80
L_{Cmin} [dB]: 52,77	L_{Cmax} [dB]: 86,29	L_{CFmin} [dB]: 54,60	L_{CFmax} [dB]: 82,34	L_{CSmin} [dB]: 56,99	L_{CSmax} [dB]: 99,20
L_{Amin} [dB]: 42,91	L_{Amax} [dB]: 67,92	L_{AFmin} [dB]: 43,48	L_{AFmax} [dB]: 64,96	L_{ASmin} [dB]: 45,23	L_{ASmax} [dB]: 97,98

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 53,99	L_{10} [dB]: 51,84	L_{50} [dB]: 47,86	L_{90} [dB]: 45,46	L_{95} [dB]: 45,16

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
12:45:18
12:46:32
12:47:47
12:49:02
12:50:17
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
58,59
55,99
52,62
50,11
48,69
45,94
44,08
41,79
39,76
40,34
40,36
39,55
39,06
39,57
37,19
38,08
38,08
36,45
35,94
34,04
31,97
30,86
28,08
26,1
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
57,29
55,19
52,12
49,81
48,49
45,84
44,08
41,79
39,76
40,34
40,36
39,55
39,06
39,57
37,19
37,98
37,88
36,15
35,44
33,24
30,67
28,86
25,08
21,7
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
28,39
29,79
30,12
31,01
32,59
32,54
33,18
33,19
33,16
35,54
37,16
37,65
38,26
39,57
37,79
39,08
39,28
37,75
37,14
35,04
32,47
30,76
26,98
23,6
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	12:45:18	54,32	071	12:46:28	48,70	141	12:47:38	51,61	211	12:48:48	52,49	281	12:49:58	50,06			
002	12:45:19	48,58	072	12:46:29	48,29	142	12:47:39	49,04	212	12:48:49	49,58	282	12:49:59	46,67			
003	12:45:20	49,70	073	12:46:30	49,21	143	12:47:40	48,54	213	12:48:50	49,48	283	12:50:00	55,41			
004	12:45:21	49,96	074	12:46:31	49,19	144	12:47:41	47,66	214	12:48:51	49,65	284	12:50:01	51,36			
005	12:45:22	49,49	075	12:46:32	46,82	145	12:47:42	48,59	215	12:48:52	49,10	285	12:50:02	53,79			
006	12:45:23	47,90	076	12:46:33	47,22	146	12:47:43	47,90	216	12:48:53	49,13	286	12:50:03	47,04			
007	12:45:24	49,01	077	12:46:34	48,15	147	12:47:44	47,73	217	12:48:54	49,41	287	12:50:04	46,71			
008	12:45:25	48,33	078	12:46:35	46,15	148	12:47:45	48,38	218	12:48:55	49,32	288	12:50:05	50,13			
009	12:45:26	51,44	079	12:46:36	47,24	149	12:47:46	47,58	219	12:48:56	47,35	289	12:50:06	55,43			
010	12:45:27	51,32	080	12:46:37	47,17	150	12:47:47	47,98	220	12:48:57	48,07	290	12:50:07	55,17			
011	12:45:28	50,25	081	12:46:38	45,70	151	12:47:48	47,52	221	12:48:58	47,65	291	12:50:08	46,14			
012	12:45:29	49,70	082	12:46:39	46,68	152	12:47:49	46,03	222	12:48:59	48,20	292	12:50:09	47,41			
013	12:45:30	49,97	083	12:46:40	46,13	153	12:47:50	46,79	223	12:49:00	48,22	293	12:50:10	51,95			
014	12:45:31	49,04	084	12:46:41	46,14	154	12:47:51	47,64	224	12:49:01	48,81	294	12:50:11	49,34			
015	12:45:32	47,53	085	12:46:42	46,29	155	12:47:52	47,21	225	12:49:02	49,24	295	12:50:12	49,59			
016	12:45:33	47,80	086	12:46:43	45,17	156	12:47:53	46,83	226	12:49:03	47,57	296	12:50:13	52,95			
017	12:45:34	48,17	087	12:46:44	45,98	157	12:47:54	48,49	227	12:49:04	47,28	297	12:50:14	50,68			
018	12:45:35	47,79	088	12:46:45	46,88	158	12:47:55	46,28	228	12:49:05	47,21	298	12:50:15	47,01			
019	12:45:36	46,65	089	12:46:46	46,20	159	12:47:56	47,24	229	12:49:06	46,54	299	12:50:16	56,31			
020	12:45:37	47,02	090	12:46:47	46,41	160	12:47:57	47,07	230	12:49:07	46,06	300	12:50:17	47,72			
021	12:45:38	47,18	091	12:46:48	46,67	161	12:47:58	48,24	231	12:49:08	47,59						
022	12:45:39	48,66	092	12:46:49	47,14	162	12:47:59	46,54	232	12:49:09	49,41						
023	12:45:40	50,35	093	12:46:50	45,28	163	12:48:00	51,41	233	12:49:10	47,56						
024	12:45:41	49,70	094	12:46:51	47,21	164	12:48:01	45,94	234	12:49:11	47,96						
025	12:45:42	46,98	095	12:46:52	45,78	165	12:48:02	47,68	235	12:49:12	47,53						
026	12:45:43	48,80	096	12:46:53	46,27	166	12:48:03	48,62	236	12:49:13	46,46						
027	12:45:44	51,79	097	12:46:54	46,19	167	12:48:04	48,51	237	12:49:14	46,30						
028	12:45:45	49,51	098	12:46:55	47,81	168	12:48:05	49,39	238	12:49:15	47,21						
029	12:45:46	47,57	099	12:46:56	46,11	169	12:48:06	55,91	239	12:49:16	46,35						
030	12:45:47	47,56	100	12:46:57	45,83	170	12:48:07	54,11	240	12:49:17	44,74						
031	12:45:48	47,37	101	12:46:58	47,14	171	12:48:08	58,37	241	12:49:18	45,82						
032	12:45:49	49,99	102	12:46:59	47,14	172	12:48:09	48,28	242	12:49:19	45,39						
033	12:45:50	47,85	103	12:47:00	47,92	173	12:48:10	47,31	243	12:49:20	45,65						
034	12:45:51	49,13	104	12:47:01	46,69	174	12:48:11	46,37	244	12:49:21	45,03						
035	12:45:52	47,91	105	12:47:02	46,39	175	12:48:12	45,80	245	12:49:22	46,31						
036	12:45:53	48,68	106	12:47:03	47,10	176	12:48:13	45,53	246	12:49:23	45,41						
037	12:45:54	50,73	107	12:47:04	49,04	177	12:48:14	48,51	247	12:49:24	45,29						
038	12:45:55	49,64	108	12:47:05	50,75	178	12:48:15	47,84	248	12:49:25	46,27						
039	12:45:56	49,04	109	12:47:06	46,64	179	12:48:16	46,43	249	12:49:26	47,02						
040	12:45:57	49,03	110	12:47:07	45,88	180	12:48:17	46,41	250	12:49:27	47,54						
041	12:45:58	49,97	111	12:47:08	45,78	181	12:48:18	46,38	251	12:49:28	45,62						
042	12:45:59	49,38	112	12:47:09	46,27	182	12:48:19	48,86	252	12:49:29	46,35						
043	12:46:00	49,37	113	12:47:10	46,96	183	12:48:20	47,28	253	12:49:30	45,89						
044	12:46:01	50,36	114	12:47:11	47,66	184	12:48:21	46,88	254	12:49:31	47,67						
045	12:46:02	49,49	115	12:47:12	47,40	185	12:48:22	47,29	255	12:49:32	46,67						
046	12:46:03	51,60	116	12:47:13	47,16	186	12:48:23	48,10	256	12:49:33	46,12						
047	12:46:04	49,79	117	12:47:14	48,09	187	12:48:24	47,31	257	12:49:34	44,76						
048	12:46:05	48,63	118	12:47:15	49,65	188	12:48:25	46,95	258	12:49:35	46,75						
049	12:46:06	49,35	119	12:47:16	48,69	189	12:48:26	46,82	259	12:49:36	46,09						
050	12:46:07	48,40	120	12:47:17	47,31	190	12:48:27	47,70	260	12:49:37	45,83						
051	12:46:08	48,79	121	12:47:18	48,36	191	12:48:28	46,79	261	12:49:38	47,15						
052	12:46:09	49,04	122	12:47:19	46,59	192	12:48:29	46,88	262	12:49:39	47,22						
053	12:46:10	48,12	123	12:47:20	47,84	193	12:48:30	48,63	263	12:49:40	47,45						
054	12:46:11	48,35	124	12:47:21	46,49	194	12:48:31	48,84	264	12:49:41	46,63						
055	12:46:12	48,10	125	12:47:22	47,93	195	12:48:32	50,19	265	12:49:42	50,45						
056	12:46:13	47,12	126	12:47:23	46,76	196	12:48:33	48,72	266	12:49:43	55,97						
057	12:46:14	50,38	127	12:47:24	46,22	197	12:48:34	49,25	267	12:49:44	56,60						
058	12:46:15	48,55	128	12:47:25	45,49	198	12:48:35	49,20	268	12:49:45	55,99						
059	12:46:16	48,34	129	12:47:26	45,74	199	12:48:36	47,91	269	12:49:46	47,88						
060	12:46:17	47,77	130	12:47:27	44,99	200	12:48:37	47,99	270	12:49:47	52,38						
061	12:46:18	47,65	131	12:47:28	46,20	201	12:48:38	48,40	271	12:49:48	48,03						
062	12:46:19	49,84	132	12:47:29	46,97	202	12:48:39	47,68	272	12:49:49	50,13						
063	12:46:20	49,35	133	12:47:30	47,15	203	12:48:40	48,15	273	12:49:50	50,34						
064	12:46:21	47,77	134	12:47:31	50,63	204	12:48:41	48,86	274	12:49:51	48,58						
065	12:46:22	47,84	135	12:47:32	49,66	205	12:48:42	49,98	275	12:49:52	57,48						
066	12:46:23	48,09	136	12:47:33	49,65	206	12:48:43	48,95	276	12:49:53	56,82						
067	12:46:24	49,14	137	12:47:34	50,45	207	12:48:44	50,82	277	12:49:54	52,65						
068	12:46:25	48,90	138	12:47:35	51,53	208	12:48:45	51,91	278	12:49:55	50,05						
069	12:46:26	50,21	139	12:47:36	50,92	209	12:48:46	51,98	279	12:49:56	54,00						
070	12:46:27	50,30	140	12:47:37	50,30	210	12:48:47	54,58	280	12:49:57	48,66						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P12	56,85	76,32	106,54

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P12
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 13:06:34	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 13:11:33	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: ---
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 86,48	L_{ZE} [dB]: 111,25	L_{Zpeak} [dB]: 111,40
L_{Ceq} [dB]: 75,30	L_{CE} [dB]: 100,07	L_{Cpeak} [dB]: 106,54
L_{Aeq} [dB]: 56,85	L_{AE} [dB]: 81,62	L_{Apeak} [dB]: 92,64

Máx/Mín

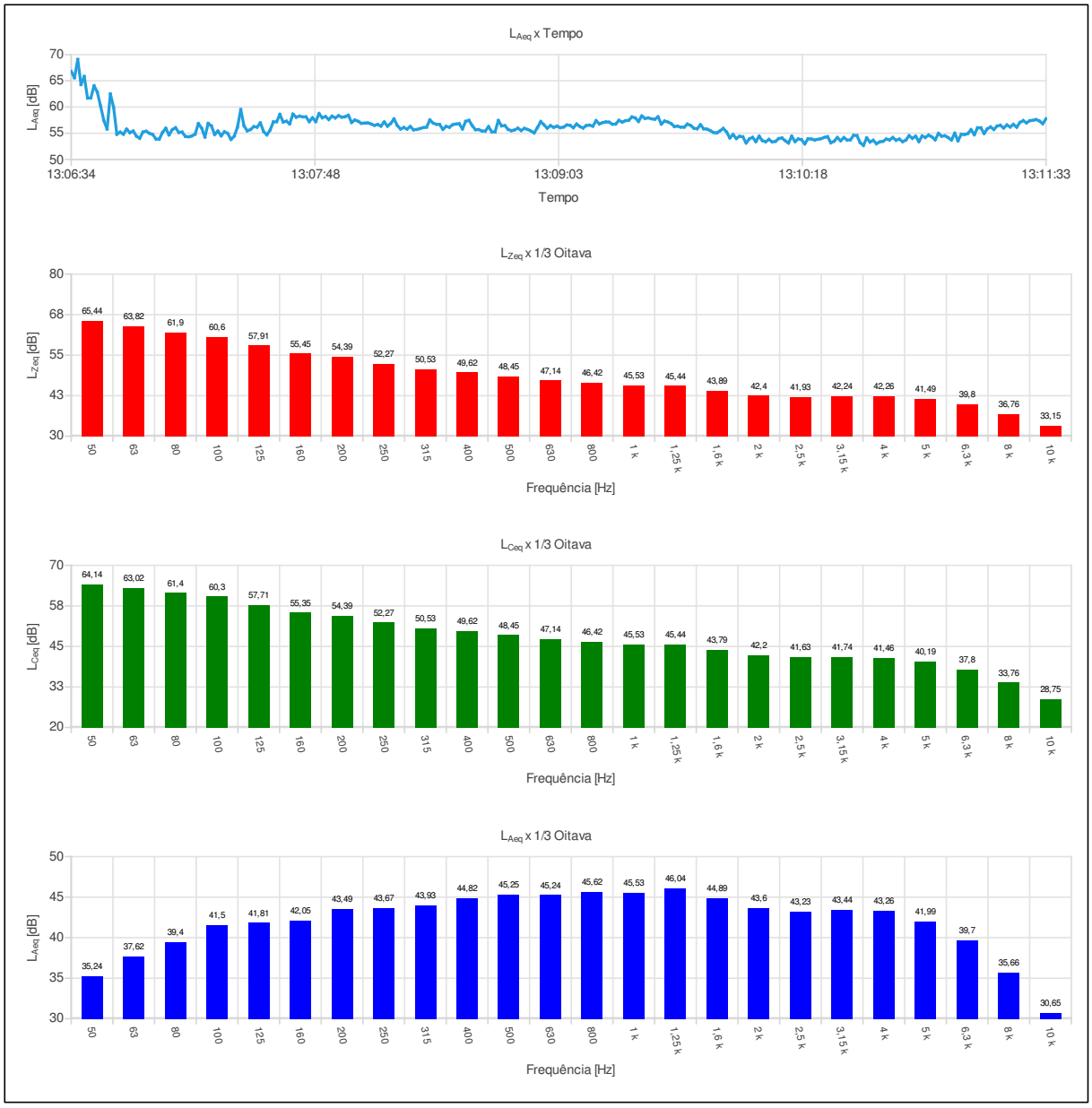
L_{ZImin} [dB]: 62,84	L_{ZImax} [dB]: 106,83	L_{ZFmin} [dB]: 67,29	L_{ZFmax} [dB]: 104,94	L_{ZSmin} [dB]: 75,11	L_{ZSmax} [dB]: 99,73
L_{CImin} [dB]: 58,80	L_{CImax} [dB]: 100,45	L_{CFmin} [dB]: 61,06	L_{CFmax} [dB]: 97,20	L_{CSmin} [dB]: 63,55	L_{CSmax} [dB]: 91,24
L_{AImin} [dB]: 50,76	L_{AImax} [dB]: 80,40	L_{AFmin} [dB]: 51,60	L_{AFmax} [dB]: 76,32	L_{ASmin} [dB]: 53,01	L_{ASmax} [dB]: 70,07

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 59,87	L_{10} [dB]: 59,48	L_{50} [dB]: 56,36	L_{90} [dB]: 51,54	L_{95} [dB]: 50,77

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
65
60
55
50
13:06:34
13:07:48
13:09:03
13:10:18
13:11:33
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
80
68
55
43
30
65,44
63,82
61,9
60,6
57,91
55,45
54,39
52,27
50,53
49,62
48,45
47,14
46,42
45,53
45,44
43,89
42,4
41,93
42,24
42,26
41,49
39,8
36,76
33,15
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
64,14
63,02
61,4
60,3
57,71
55,35
54,39
52,27
50,53
49,62
48,45
47,14
46,42
45,53
45,44
43,79
42,2
41,63
41,74
41,46
40,19
37,8
33,76
28,75
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
45
40
35
30
35,24
37,62
39,4
41,5
41,81
42,05
43,49
43,67
43,93
44,82
45,25
45,24
45,62
45,53
46,04
44,89
43,6
43,23
43,44
43,25
41,99
39,7
35,66
30,65
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	13:06:34	66,81	071	13:07:44	58,26	141	13:08:54	55,72	211	13:10:04	53,40	281	13:11:14	54,95			
002	13:06:35	65,58	072	13:07:45	58,12	142	13:08:55	55,43	212	13:10:05	54,43	282	13:11:15	55,84			
003	13:06:36	69,08	073	13:07:46	58,13	143	13:08:56	55,05	213	13:10:06	53,60	283	13:11:16	56,20			
004	13:06:37	64,27	074	13:07:47	57,21	144	13:08:57	56,07	214	13:10:07	53,37	284	13:11:17	55,72			
005	13:06:38	65,83	075	13:07:48	57,94	145	13:08:58	57,22	215	13:10:08	53,82	285	13:11:18	56,37			
006	13:06:39	61,69	076	13:07:49	57,21	146	13:08:59	56,61	216	13:10:09	53,35	286	13:11:19	56,51			
007	13:06:40	61,71	077	13:07:50	58,75	147	13:09:00	55,95	217	13:10:10	53,45	287	13:11:20	55,99			
008	13:06:41	64,06	078	13:07:51	57,95	148	13:09:01	56,45	218	13:10:11	53,97	288	13:11:21	56,58			
009	13:06:42	62,83	079	13:07:52	58,18	149	13:09:02	56,12	219	13:10:12	54,11	289	13:11:22	56,19			
010	13:06:43	60,19	080	13:07:53	57,61	150	13:09:03	56,35	220	13:10:13	53,57	290	13:11:23	56,69			
011	13:06:44	57,44	081	13:07:54	58,26	151	13:09:04	56,06	221	13:10:14	53,14	291	13:11:24	56,15			
012	13:06:45	55,80	082	13:07:55	57,92	152	13:09:05	56,17	222	13:10:15	54,43	292	13:11:25	57,05			
013	13:06:46	62,50	083	13:07:56	58,35	153	13:09:06	56,57	223	13:10:16	53,40	293	13:11:26	57,41			
014	13:06:47	59,94	084	13:07:57	58,07	154	13:09:07	56,50	224	13:10:17	53,91	294	13:11:27	56,97			
015	13:06:48	54,79	085	13:07:58	58,16	155	13:09:08	56,05	225	13:10:18	53,77	295	13:11:28	57,38			
016	13:06:49	55,22	086	13:07:59	58,43	156	13:09:09	56,75	226	13:10:19	52,98	296	13:11:29	57,47			
017	13:06:50	54,81	087	13:08:00	57,05	157	13:09:10	56,29	227	13:10:20	53,94	297	13:11:30	57,60			
018	13:06:51	55,79	088	13:08:01	57,52	158	13:09:11	55,99	228	13:10:21	53,90	298	13:11:31	57,32			
019	13:06:52	55,09	089	13:08:02	57,28	159	13:09:12	56,46	229	13:10:22	53,72	299	13:11:32	56,81			
020	13:06:53	55,43	090	13:08:03	56,89	160	13:09:13	56,54	230	13:10:23	53,84	300	13:11:33	57,77			
021	13:06:54	54,45	091	13:08:04	56,94	161	13:09:14	56,34	231	13:10:24	53,96						
022	13:06:55	54,03	092	13:08:05	56,96	162	13:09:15	57,40	232	13:10:25	54,20						
023	13:06:56	55,23	093	13:08:06	56,76	163	13:09:16	56,78	233	13:10:26	54,34						
024	13:06:57	55,38	094	13:08:07	56,51	164	13:09:17	57,02	234	13:10:27	53,18						
025	13:06:58	54,98	095	13:08:08	56,67	165	13:09:18	57,16	235	13:10:28	53,48						
026	13:06:59	54,74	096	13:08:09	56,35	166	13:09:19	57,11	236	13:10:29	54,18						
027	13:07:00	53,89	097	13:08:10	57,16	167	13:09:20	56,72	237	13:10:30	53,56						
028	13:07:01	53,87	098	13:08:11	56,34	168	13:09:21	56,75	238	13:10:31	54,16						
029	13:07:02	55,15	099	13:08:12	56,87	169	13:09:22	57,46	239	13:10:32	53,70						
030	13:07:03	55,95	100	13:08:13	57,73	170	13:09:23	57,12	240	13:10:33	53,74						
031	13:07:04	54,68	101	13:08:14	56,49	171	13:09:24	57,39	241	13:10:34	54,61						
032	13:07:05	55,67	102	13:08:15	55,80	172	13:09:25	57,47	242	13:10:35	54,55						
033	13:07:06	56,05	103	13:08:16	56,09	173	13:09:26	58,11	243	13:10:36	53,20						
034	13:07:07	55,15	104	13:08:17	55,79	174	13:09:27	57,91	244	13:10:37	52,67						
035	13:07:08	55,23	105	13:08:18	56,29	175	13:09:28	57,24	245	13:10:38	54,12						
036	13:07:09	54,39	106	13:08:19	55,65	176	13:09:29	58,30	246	13:10:39	53,32						
037	13:07:10	54,32	107	13:08:20	55,72	177	13:09:30	57,82	247	13:10:40	53,66						
038	13:07:11	54,48	108	13:08:21	55,89	178	13:09:31	57,92	248	13:10:41	53,00						
039	13:07:12	54,82	109	13:08:22	56,07	179	13:09:32	57,75	249	13:10:42	53,35						
040	13:07:13	56,85	110	13:08:23	56,16	180	13:09:33	57,67	250	13:10:43	53,46						
041	13:07:14	55,98	111	13:08:24	57,54	181	13:09:34	58,13	251	13:10:44	53,89						
042	13:07:15	54,27	112	13:08:25	56,94	182	13:09:35	56,74	252	13:10:45	53,72						
043	13:07:16	56,88	113	13:08:26	56,70	183	13:09:36	57,33	253	13:10:46	54,18						
044	13:07:17	56,39	114	13:08:27	56,67	184	13:09:37	57,14	254	13:10:47	53,67						
045	13:07:18	54,75	115	13:08:28	55,74	185	13:09:38	56,84	255	13:10:48	53,88						
046	13:07:19	55,43	116	13:08:29	56,31	186	13:09:39	56,28	256	13:10:49	53,39						
047	13:07:20	54,51	117	13:08:30	56,14	187	13:09:40	56,34	257	13:10:50	53,69						
048	13:07:21	55,29	118	13:08:31	56,62	188	13:09:41	56,16	258	13:10:51	54,54						
049	13:07:22	54,96	119	13:08:32	56,76	189	13:09:42	56,16	259	13:10:52	54,03						
050	13:07:23	53,82	120	13:08:33	56,82	190	13:09:43	56,74	260	13:10:53	54,43						
051	13:07:24	54,43	121	13:08:34	55,82	191	13:09:44	56,48	261	13:10:54	53,40						
052	13:07:25	56,18	122	13:08:35	57,27	192	13:09:45	55,95	262	13:10:55	54,48						
053	13:07:26	59,52	123	13:08:36	57,46	193	13:09:46	55,85	263	13:10:56	54,19						
054	13:07:27	56,40	124	13:08:37	56,45	194	13:09:47	56,63	264	13:10:57	54,65						
055	13:07:28	55,45	125	13:08:38	55,67	195	13:09:48	55,84	265	13:10:58	54,29						
056	13:07:29	55,71	126	13:08:39	55,69	196	13:09:49	55,78	266	13:10:59	53,74						
057	13:07:30	56,26	127	13:08:40	55,43	197	13:09:50	55,50	267	13:11:00	54,97						
058	13:07:31	56,15	128	13:08:41	55,41	198	13:09:51	55,14	268	13:11:01	54,43						
059	13:07:32	56,98	129	13:08:42	56,26	199	13:09:52	55,07	269	13:11:02	54,51						
060	13:07:33	55,34	130	13:08:43	55,26	200	13:09:53	55,45	270	13:11:03	54,16						
061	13:07:34	54,69	131	13:08:44	55,26	201	13:09:54	55,92	271	13:11:04	53,71						
062	13:07:35	55,59	132	13:08:45	57,43	202	13:09:55	55,26	272	13:11:05	55,01						
063	13:07:36	57,16	133	13:08:46	56,40	203	13:09:56	54,10	273	13:11:06	53,55						
064	13:07:37	57,19	134	13:08:47	56,46	204	13:09:57	54,75	274	13:11:07	54,80						
065	13:07:38	58,60	135	13:08:48	55,74	205	13:09:58	53,99	275	13:11:08	54,76						
066	13:07:39	57,14	136	13:08:49	55,48	206	13:09:59	54,41	276	13:11:09	54,93						
067	13:07:40	57,29	137	13:08:50	55,64	207	13:10:00	54,32	277	13:11:10	55,68						
068	13:07:41	56,78	138	13:08:51	55,96	208	13:10:01	53,15	278	13:11:11	54,72						
069	13:07:42	58,65	139	13:08:52	55,52	209	13:10:02	53,92	279	13:11:12	56,04						
070	13:07:43	58,05	140	13:08:53	55,92	210	13:10:03	54,21	280	13:11:13	56,04						

Data: 04/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P13	51,51	59,54	90,02

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P13
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 10:17:36	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 10:22:35	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (04/12/2024 10:17)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 78,62	L_{ZE} [dB]: 103,40	L_{Zpeak} [dB]: 98,59
L_{Ceq} [dB]: 67,05	L_{CE} [dB]: 91,83	L_{Cpeak} [dB]: 90,02
L_{Aeq} [dB]: 51,51	L_{AE} [dB]: 76,28	L_{Apeak} [dB]: 83,14

Máx/Mín

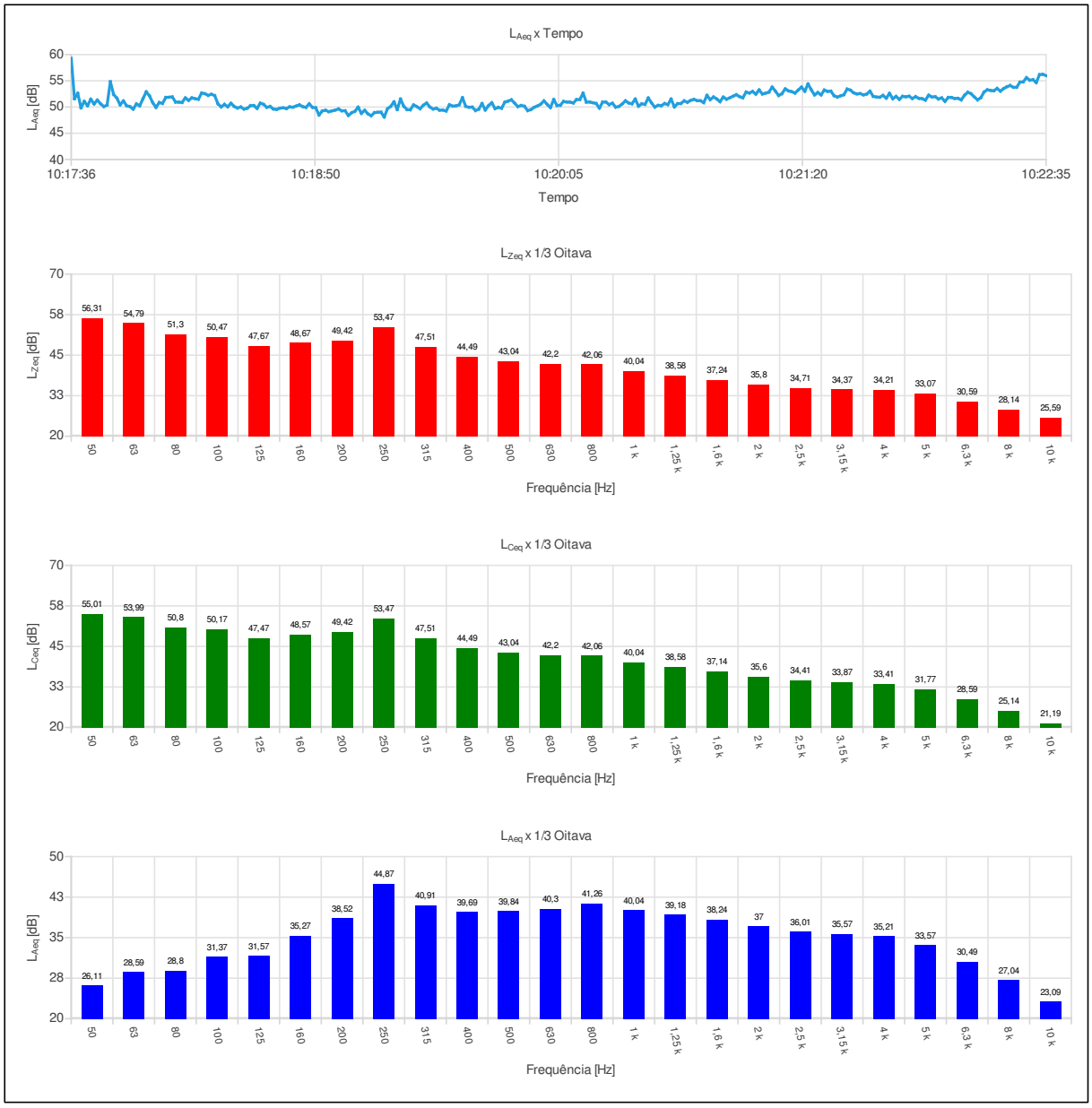
L_{ZImin} [dB]: 57,98	L_{ZImax} [dB]: 98,13	L_{ZFmin} [dB]: 58,83	L_{ZFmax} [dB]: 94,48	L_{ZSmin} [dB]: 62,10	L_{ZSmax} [dB]: 98,95
L_{CImin} [dB]: 54,58	L_{CImax} [dB]: 86,89	L_{CFmin} [dB]: 56,89	L_{CFmax} [dB]: 82,80	L_{CSmin} [dB]: 58,23	L_{CSmax} [dB]: 96,97
L_{AImin} [dB]: 46,36	L_{AImax} [dB]: 63,23	L_{AFmin} [dB]: 47,18	L_{AFmax} [dB]: 59,54	L_{ASmin} [dB]: 48,33	L_{ASmax} [dB]: 96,62

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,89	L_{10} [dB]: 54,56	L_{50} [dB]: 51,95	L_{90} [dB]: 47,47	L_{95} [dB]: 46,23

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
10:17:36
10:18:50
10:20:05
10:21:20
10:22:35
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
56,31
54,79
51,3
50,47
47,67
48,67
49,42
53,47
47,51
44,49
43,04
42,2
42,06
40,04
38,58
37,24
35,8
34,71
34,37
34,21
33,07
30,59
28,14
25,59
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
55,01
53,99
50,8
50,17
47,47
48,57
49,42
53,47
47,51
44,49
43,04
42,2
42,06
40,04
38,58
37,14
35,6
34,41
33,87
33,41
31,77
28,59
25,14
21,19
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
26,11
28,59
28,8
31,37
31,57
35,27
38,52
44,87
40,91
39,69
39,84
40,3
41,26
40,04
39,18
38,24
37
36,01
35,57
35,21
33,57
30,49
27,04
23,09
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	10:17:36	59,30	071	10:18:46	50,41	141	10:19:56	49,32	211	10:21:06	52,45	281	10:22:16	52,86			
002	10:17:37	51,58	072	10:18:47	50,08	142	10:19:57	49,51	212	10:21:07	53,27	282	10:22:17	53,29			
003	10:17:38	52,62	073	10:18:48	49,93	143	10:19:58	49,94	213	10:21:08	52,48	283	10:22:18	53,16			
004	10:17:39	49,85	074	10:18:49	50,62	144	10:19:59	50,21	214	10:21:09	52,64	284	10:22:19	53,10			
005	10:17:40	51,08	075	10:18:50	49,93	145	10:20:00	50,54	215	10:21:10	52,84	285	10:22:20	53,55			
006	10:17:41	50,25	076	10:18:51	49,86	146	10:20:01	51,17	216	10:21:11	53,80	286	10:22:21	53,02			
007	10:17:42	51,49	077	10:18:52	48,47	147	10:20:02	50,49	217	10:21:12	53,02	287	10:22:22	53,52			
008	10:17:43	50,58	078	10:18:53	49,24	148	10:20:03	49,89	218	10:21:13	52,19	288	10:22:23	53,86			
009	10:17:44	51,32	079	10:18:54	49,38	149	10:20:04	51,43	219	10:21:14	52,55	289	10:22:24	54,10			
010	10:17:45	50,62	080	10:18:55	49,11	150	10:20:05	50,28	220	10:21:15	53,47	290	10:22:25	53,76			
011	10:17:46	50,09	081	10:18:56	49,26	151	10:20:06	50,32	221	10:21:16	53,09	291	10:22:26	53,77			
012	10:17:47	50,37	082	10:18:57	49,41	152	10:20:07	51,07	222	10:21:17	52,93	292	10:22:27	54,75			
013	10:17:48	54,83	083	10:18:58	49,63	153	10:20:08	50,95	223	10:21:18	52,66	293	10:22:28	54,79			
014	10:17:49	52,40	084	10:18:59	49,27	154	10:20:09	50,93	224	10:21:19	53,25	294	10:22:29	55,60			
015	10:17:50	51,69	085	10:19:00	49,29	155	10:20:10	50,76	225	10:21:20	53,80	295	10:22:30	55,12			
016	10:17:51	50,41	086	10:19:01	48,38	156	10:20:11	51,42	226	10:21:21	53,00	296	10:22:31	55,22			
017	10:17:52	51,16	087	10:19:02	48,90	157	10:20:12	51,42	227	10:21:22	54,40	297	10:22:32	54,65			
018	10:17:53	50,25	088	10:19:03	49,18	158	10:20:13	52,64	228	10:21:23	53,28	298	10:22:33	56,18			
019	10:17:54	50,08	089	10:19:04	49,97	159	10:20:14	50,93	229	10:21:24	52,30	299	10:22:34	56,23			
020	10:17:55	49,59	090	10:19:05	48,79	160	10:20:15	50,95	230	10:21:25	52,77	300	10:22:35	55,99			
021	10:17:56	50,60	091	10:19:06	49,38	161	10:20:16	50,81	231	10:21:26	52,30						
022	10:17:57	50,22	092	10:19:07	48,71	162	10:20:17	50,68	232	10:21:27	53,24						
023	10:17:58	51,58	093	10:19:08	48,33	163	10:20:18	49,80	233	10:21:28	52,98						
024	10:17:59	52,90	094	10:19:09	48,92	164	10:20:19	50,94	234	10:21:29	53,02						
025	10:18:00	52,13	095	10:19:10	49,00	165	10:20:20	50,94	235	10:21:30	52,16						
026	10:18:01	50,83	096	10:19:11	49,02	166	10:20:21	50,46	236	10:21:31	51,90						
027	10:18:02	49,93	097	10:19:12	48,09	167	10:20:22	50,73	237	10:21:32	52,13						
028	10:18:03	50,86	098	10:19:13	49,66	168	10:20:23	49,97	238	10:21:33	52,35						
029	10:18:04	50,68	099	10:19:14	50,13	169	10:20:24	50,12	239	10:21:34	53,43						
030	10:18:05	51,83	100	10:19:15	50,99	170	10:20:25	50,58	240	10:21:35	53,21						
031	10:18:06	51,87	101	10:19:16	49,51	171	10:20:26	51,19	241	10:21:36	52,71						
032	10:18:07	51,93	102	10:19:17	51,53	172	10:20:27	50,77	242	10:21:37	52,50						
033	10:18:08	50,94	103	10:19:18	50,15	173	10:20:28	50,61	243	10:21:38	52,56						
034	10:18:09	50,93	104	10:19:19	49,51	174	10:20:29	51,52	244	10:21:39	52,32						
035	10:18:10	50,87	105	10:19:20	49,47	175	10:20:30	50,16	245	10:21:40	52,47						
036	10:18:11	51,75	106	10:19:21	50,41	176	10:20:31	50,61	246	10:21:41	53,02						
037	10:18:12	51,26	107	10:19:22	50,08	177	10:20:32	50,50	247	10:21:42	52,03						
038	10:18:13	51,75	108	10:19:23	49,68	178	10:20:33	51,73	248	10:21:43	51,91						
039	10:18:14	51,59	109	10:19:24	50,33	179	10:20:34	50,78	249	10:21:44	51,87						
040	10:18:15	51,48	110	10:19:25	50,77	180	10:20:35	49,98	250	10:21:45	52,22						
041	10:18:16	52,67	111	10:19:26	50,02	181	10:20:36	50,32	251	10:21:46	51,69						
042	10:18:17	52,54	112	10:19:27	49,62	182	10:20:37	50,25	252	10:21:47	52,61						
043	10:18:18	52,22	113	10:19:28	49,76	183	10:20:38	50,66	253	10:21:48	51,57						
044	10:18:19	52,43	114	10:19:29	49,39	184	10:20:39	50,45	254	10:21:49	52,03						
045	10:18:20	52,18	115	10:19:30	49,41	185	10:20:40	51,52	255	10:21:50	51,46						
046	10:18:21	50,62	116	10:19:31	49,23	186	10:20:41	50,02	256	10:21:51	52,04						
047	10:18:22	50,02	117	10:19:32	50,44	187	10:20:42	50,64	257	10:21:52	51,95						
048	10:18:23	50,51	118	10:19:33	50,18	188	10:20:43	50,67	258	10:21:53	52,06						
049	10:18:24	50,04	119	10:19:34	50,23	189	10:20:44	51,18	259	10:21:54	51,62						
050	10:18:25	50,72	120	10:19:35	50,42	190	10:20:45	50,90	260	10:21:55	51,98						
051	10:18:26	50,11	121	10:19:36	51,78	191	10:20:46	51,26	261	10:21:56	51,65						
052	10:18:27	49,81	122	10:19:37	50,13	192	10:20:47	51,45	262	10:21:57	51,59						
053	10:18:28	50,01	123	10:19:38	49,96	193	10:20:48	51,22	263	10:21:58	51,31						
054	10:18:29	49,61	124	10:19:39	49,99	194	10:20:49	51,20	264	10:21:59	52,26						
055	10:18:30	49,77	125	10:19:40	49,33	195	10:20:50	50,83	265	10:22:00	51,92						
056	10:18:31	50,26	126	10:19:41	49,59	196	10:20:51	52,23	266	10:22:01	51,97						
057	10:18:32	50,28	127	10:19:42	50,67	197	10:20:52	51,40	267	10:22:02	51,53						
058	10:18:33	49,73	128	10:19:43	49,43	198	10:20:53	51,92	268	10:22:03	51,75						
059	10:18:34	50,75	129	10:19:44	50,27	199	10:20:54	51,54	269	10:22:04	51,07						
060	10:18:35	50,50	130	10:19:45	50,81	200	10:20:55	51,02	270	10:22:05	51,82						
061	10:18:36	49,94	131	10:19:46	49,69	201	10:20:56	51,90	271	10:22:06	51,82						
062	10:18:37	50,11	132	10:19:47	49,93	202	10:20:57	51,49	272	10:22:07	51,63						
063	10:18:38	49,62	133	10:19:48	49,76	203	10:20:58	51,76	273	10:22:08	51,65						
064	10:18:39	49,54	134	10:19:49	50,92	204	10:20:59	52,06	274	10:22:09	51,36						
065	10:18:40	49,77	135	10:19:50	51,12	205	10:21:00	52,35	275	10:22:10	52,24						
066	10:18:41	49,84	136	10:19:51	51,38	206	10:21:01	51,98	276	10:22:11	52,82						
067	10:18:42	49,71	137	10:19:52	50,74	207	10:21:02	51,75	277	10:22:12	52,54						
068	10:18:43	50,03	138	10:19:53	50,08	208	10:21:03	52,86	278	10:22:13	51,93						
069	10:18:44	49,97	139	10:19:54	50,30	209	10:21:04	52,67	279	10:22:14	51,37						
070	10:18:45	50,20	140	10:19:55	50,15	210	10:21:05	52,97	280	10:22:15	51,78						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P14	92,15	113,96	116,94

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P14
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 12:17:51	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 12:22:50	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 12:17)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 92,82	L_{ZE} [dB]: 117,59	L_{Zpeak} [dB]: 119,47
L_{Ceq} [dB]: 92,07	L_{CE} [dB]: 116,84	L_{Cpeak} [dB]: 116,94
L_{Aeq} [dB]: 92,15	L_{AE} [dB]: 116,92	L_{Apeak} [dB]: 117,17

Máx/Mín

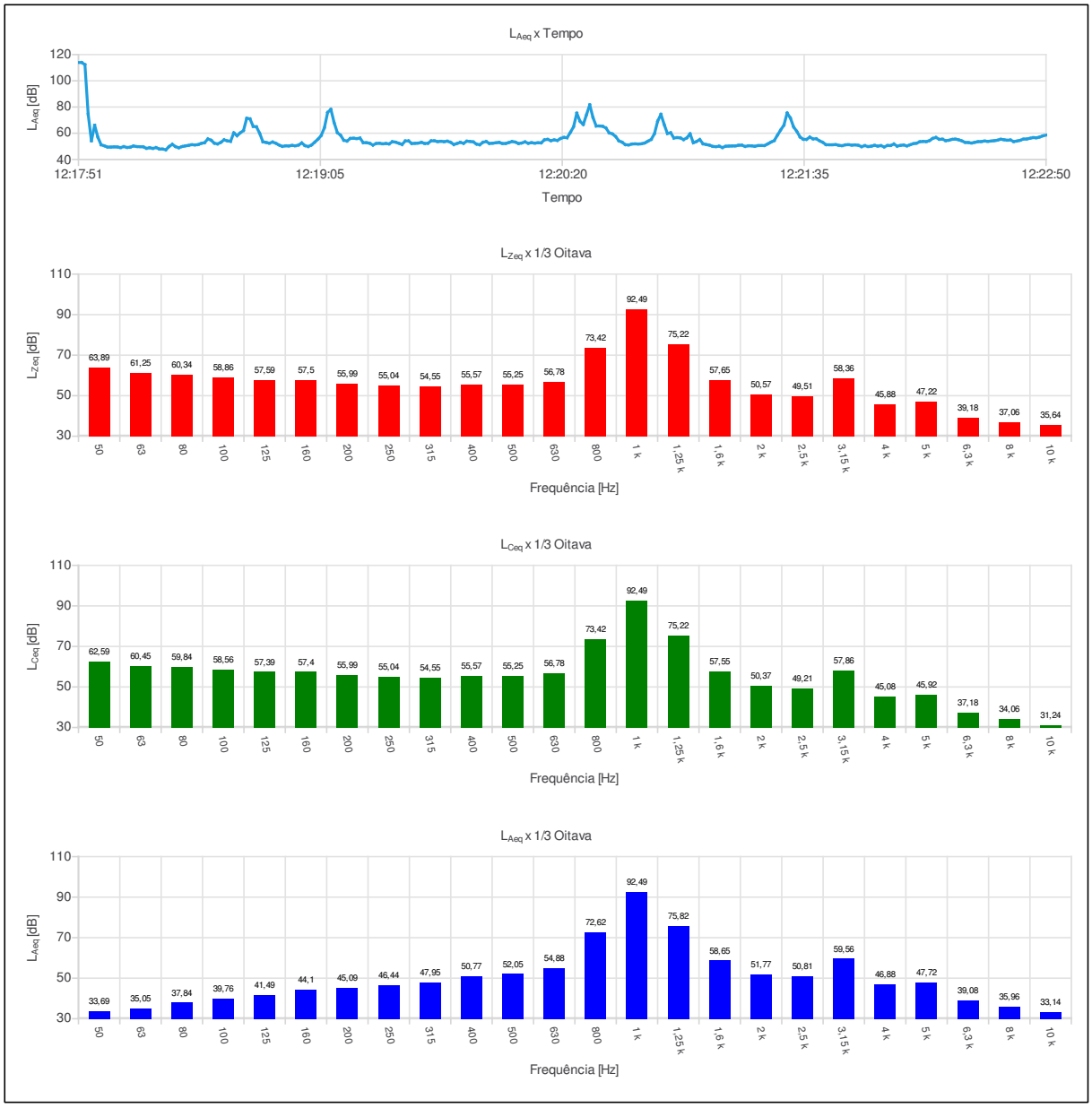
L_{Zmin} [dB]: 61,03	L_{Zmax} [dB]: 114,26	L_{ZFmin} [dB]: 63,82	L_{ZFmax} [dB]: 113,90	L_{ZSmin} [dB]: 68,72	L_{ZSmax} [dB]: 113,89
L_{Cmin} [dB]: 55,86	L_{Cmax} [dB]: 113,82	L_{CFmin} [dB]: 57,82	L_{CFmax} [dB]: 113,81	L_{CSmin} [dB]: 60,74	L_{CSmax} [dB]: 113,80
L_{Amin} [dB]: 45,95	L_{Amax} [dB]: 113,97	L_{AFmin} [dB]: 46,76	L_{AFmax} [dB]: 113,96	L_{ASmin} [dB]: 47,62	L_{ASmax} [dB]: 113,95

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 69,15	L_{10} [dB]: 63,41	L_{50} [dB]: 53,22	L_{90} [dB]: 48,86	L_{95} [dB]: 46,93

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
120
100
80
60
40
12:17:51
12:19:05
12:20:20
12:21:35
12:22:50
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
110
90
70
50
30
63,89 61,25 60,34 58,86 57,59 57,5 55,99 55,04 54,55 55,57 55,25 56,78 73,42 92,49 75,22 57,65 50,57 49,51 58,36 45,88 47,22 39,18 37,06 35,64
50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1 k 1,25 k 1,6 k 2 k 2,5 k 3,15 k 4 k 5 k 6,3 k 8 k 10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
110
90
70
50
30
62,59 60,45 59,84 58,56 57,39 57,4 55,99 55,04 54,55 55,57 55,25 56,78 73,42 92,49 75,22 57,55 50,37 49,21 57,86 45,08 45,92 37,18 34,06 31,24
50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1 k 1,25 k 1,6 k 2 k 2,5 k 3,15 k 4 k 5 k 6,3 k 8 k 10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
110
90
70
50
30
33,69 35,05 37,84 39,76 41,49 44,1 45,09 46,44 47,95 50,77 52,05 54,88 72,62 92,49 75,82 58,65 51,77 50,81 59,56 46,88 47,72 39,08 35,96 33,14
50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1 k 1,25 k 1,6 k 2 k 2,5 k 3,15 k 4 k 5 k 6,3 k 8 k 10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	12:17:51	113,96	071	12:19:01	50,55	141	12:20:11	52,78	211	12:21:21	50,55	281	12:22:31	54,04			
002	12:17:52	113,95	072	12:19:02	49,88	142	12:20:12	52,45	212	12:21:22	50,60	282	12:22:32	53,80			
003	12:17:53	112,33	073	12:19:03	50,97	143	12:20:13	52,72	213	12:21:23	50,60	283	12:22:33	54,03			
004	12:17:54	74,54	074	12:19:04	53,14	144	12:20:14	52,66	214	12:21:24	51,83	284	12:22:34	54,31			
005	12:17:55	54,24	075	12:19:05	55,44	145	12:20:15	54,93	215	12:21:25	53,21	285	12:22:35	54,71			
006	12:17:56	66,07	076	12:19:06	58,22	146	12:20:16	55,31	216	12:21:26	54,36	286	12:22:36	55,38			
007	12:17:57	56,92	077	12:19:07	64,16	147	12:20:17	54,34	217	12:21:27	58,48	287	12:22:37	55,03			
008	12:17:58	51,19	078	12:19:08	75,85	148	12:20:18	54,90	218	12:21:28	62,51	288	12:22:38	54,67			
009	12:17:59	50,36	079	12:19:09	78,22	149	12:20:19	54,51	219	12:21:29	66,16	289	12:22:39	54,84			
010	12:18:00	49,45	080	12:19:10	68,19	150	12:20:20	55,96	220	12:21:30	75,43	290	12:22:40	53,65			
011	12:18:01	49,43	081	12:19:11	60,50	151	12:20:21	56,81	221	12:21:31	71,62	291	12:22:41	54,04			
012	12:18:02	49,59	082	12:19:12	58,42	152	12:20:22	56,55	222	12:21:32	64,81	292	12:22:42	54,60			
013	12:18:03	49,51	083	12:19:13	54,62	153	12:20:23	60,58	223	12:21:33	61,35	293	12:22:43	55,50			
014	12:18:04	49,06	084	12:19:14	54,04	154	12:20:24	64,94	224	12:21:34	57,11	294	12:22:44	55,61			
015	12:18:05	49,77	085	12:19:15	56,01	155	12:20:25	75,31	225	12:21:35	55,36	295	12:22:45	56,12			
016	12:18:06	49,15	086	12:19:16	56,18	156	12:20:26	69,10	226	12:21:36	55,31	296	12:22:46	56,66			
017	12:18:07	49,37	087	12:19:17	55,93	157	12:20:27	66,64	227	12:21:37	57,04	297	12:22:47	56,53			
018	12:18:08	50,23	088	12:19:18	56,29	158	12:20:28	74,17	228	12:21:38	55,70	298	12:22:48	57,07			
019	12:18:09	49,82	089	12:19:19	52,83	159	12:20:29	81,67	229	12:21:39	55,76	299	12:22:49	57,97			
020	12:18:10	49,73	090	12:19:20	52,78	160	12:20:30	71,95	230	12:21:40	54,24	300	12:22:50	58,54			
021	12:18:11	49,61	091	12:19:21	52,31	161	12:20:31	65,49	231	12:21:41	53,03						
022	12:18:12	48,50	092	12:19:22	50,98	162	12:20:32	65,53	232	12:21:42	51,28						
023	12:18:13	48,90	093	12:19:23	52,14	163	12:20:33	65,27	233	12:21:43	51,18						
024	12:18:14	48,43	094	12:19:24	52,33	164	12:20:34	63,99	234	12:21:44	51,19						
025	12:18:15	49,02	095	12:19:25	51,93	165	12:20:35	60,32	235	12:21:45	51,29						
026	12:18:16	48,00	096	12:19:26	52,16	166	12:20:36	59,49	236	12:21:46	50,75						
027	12:18:17	47,91	097	12:19:27	51,86	167	12:20:37	57,49	237	12:21:47	50,51						
028	12:18:18	47,37	098	12:19:28	53,52	168	12:20:38	54,20	238	12:21:48	51,12						
029	12:18:19	49,81	099	12:19:29	53,17	169	12:20:39	53,13	239	12:21:49	51,24						
030	12:18:20	51,54	100	12:19:30	52,33	170	12:20:40	51,30	240	12:21:50	50,91						
031	12:18:21	49,77	101	12:19:31	51,40	171	12:20:41	51,08	241	12:21:51	51,09						
032	12:18:22	48,94	102	12:19:32	54,11	172	12:20:42	51,73	242	12:21:52	50,77						
033	12:18:23	49,81	103	12:19:33	54,14	173	12:20:43	51,88	243	12:21:53	49,77						
034	12:18:24	50,31	104	12:19:34	52,17	174	12:20:44	51,78	244	12:21:54	50,53						
035	12:18:25	50,72	105	12:19:35	52,29	175	12:20:45	51,96	245	12:21:55	49,84						
036	12:18:26	51,23	106	12:19:36	52,48	176	12:20:46	52,58	246	12:21:56	50,12						
037	12:18:27	51,09	107	12:19:37	53,02	177	12:20:47	53,94	247	12:21:57	50,72						
038	12:18:28	51,36	108	12:19:38	52,20	178	12:20:48	55,30	248	12:21:58	50,19						
039	12:18:29	52,26	109	12:19:39	52,35	179	12:20:49	59,64	249	12:21:59	50,52						
040	12:18:30	52,82	110	12:19:40	54,19	180	12:20:50	69,26	250	12:22:00	49,57						
041	12:18:31	55,67	111	12:19:41	54,21	181	12:20:51	74,45	251	12:22:01	50,62						
042	12:18:32	54,64	112	12:19:42	53,62	182	12:20:52	66,70	252	12:22:02	50,66						
043	12:18:33	52,39	113	12:19:43	53,85	183	12:20:53	59,78	253	12:22:03	51,75						
044	12:18:34	51,86	114	12:19:44	53,57	184	12:20:54	60,40	254	12:22:04	50,17						
045	12:18:35	53,05	115	12:19:45	53,93	185	12:20:55	56,33	255	12:22:05	50,70						
046	12:18:36	54,97	116	12:19:46	53,06	186	12:20:56	56,66	256	12:22:06	50,99						
047	12:18:37	54,20	117	12:19:47	51,37	187	12:20:57	56,40	257	12:22:07	50,35						
048	12:18:38	53,79	118	12:19:48	52,19	188	12:20:58	55,14	258	12:22:08	51,18						
049	12:18:39	60,31	119	12:19:49	53,04	189	12:20:59	56,48	259	12:22:09	52,02						
050	12:18:40	58,12	120	12:19:50	52,29	190	12:21:00	59,57	260	12:22:10	52,40						
051	12:18:41	60,28	121	12:19:51	53,92	191	12:21:01	52,74	261	12:22:11	53,50						
052	12:18:42	62,07	122	12:19:52	53,71	192	12:21:02	53,70	262	12:22:12	53,74						
053	12:18:43	71,43	123	12:19:53	53,40	193	12:21:03	55,17	263	12:22:13	53,64						
054	12:18:44	70,96	124	12:19:54	51,72	194	12:21:04	51,94	264	12:22:14	54,40						
055	12:18:45	65,21	125	12:19:55	51,22	195	12:21:05	51,37	265	12:22:15	56,05						
056	12:18:46	64,90	126	12:19:56	53,06	196	12:21:06	50,86	266	12:22:16	56,76						
057	12:18:47	59,92	127	12:19:57	53,67	197	12:21:07	49,98	267	12:22:17	55,37						
058	12:18:48	53,48	128	12:19:58	52,21	198	12:21:08	49,78	268	12:22:18	55,45						
059	12:18:49	52,95	129	12:19:59	52,38	199	12:21:09	50,09	269	12:22:19	54,34						
060	12:18:50	52,42	130	12:20:00	52,71	200	12:21:10	49,10	270	12:22:20	54,65						
061	12:18:51	53,26	131	12:20:01	52,99	201	12:21:11	50,04	271	12:22:21	55,33						
062	12:18:52	52,31	132	12:20:02	52,17	202	12:21:12	50,20	272	12:22:22	55,49						
063	12:18:53	50,97	133	12:20:03	52,18	203	12:21:13	50,29	273	12:22:23	54,97						
064	12:18:54	49,98	134	12:20:04	52,89	204	12:21:14	50,34	274	12:22:24	54,16						
065	12:18:55	50,37	135	12:20:05	53,66	205	12:21:15	50,81	275	12:22:25	53,02						
066	12:18:56	50,30	136	12:20:06	53,21	206	12:21:16	50,89	276	12:22:26	52,90						
067	12:18:57	50,69	137	12:20:07	52,16	207	12:21:17	49,94	277	12:22:27	52,54						
068	12:18:58	50,44	138	12:20:08	52,55	208	12:21:18	50,41	278	12:22:28	53,06						
069	12:18:59	50,96	139	12:20:09	53,39	209	12:21:19	50,36	279	12:22:29	53,57						
070	12:19:00	52,61	140	12:20:10	52,34	210	12:21:20	50,06	280	12:22:30	53,64						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P15	94,48	114,24	122,95

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P15
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 11:56:10	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 12:01:09	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 11:56)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 95,05	L_{ZE} [dB]: 119,82	L_{Zpeak} [dB]: 127,11
L_{Ceq} [dB]: 94,40	L_{CE} [dB]: 119,17	L_{Cpeak} [dB]: 122,95
L_{Aeq} [dB]: 94,48	L_{AE} [dB]: 119,26	L_{Apeak} [dB]: 118,85

Máx/Mín

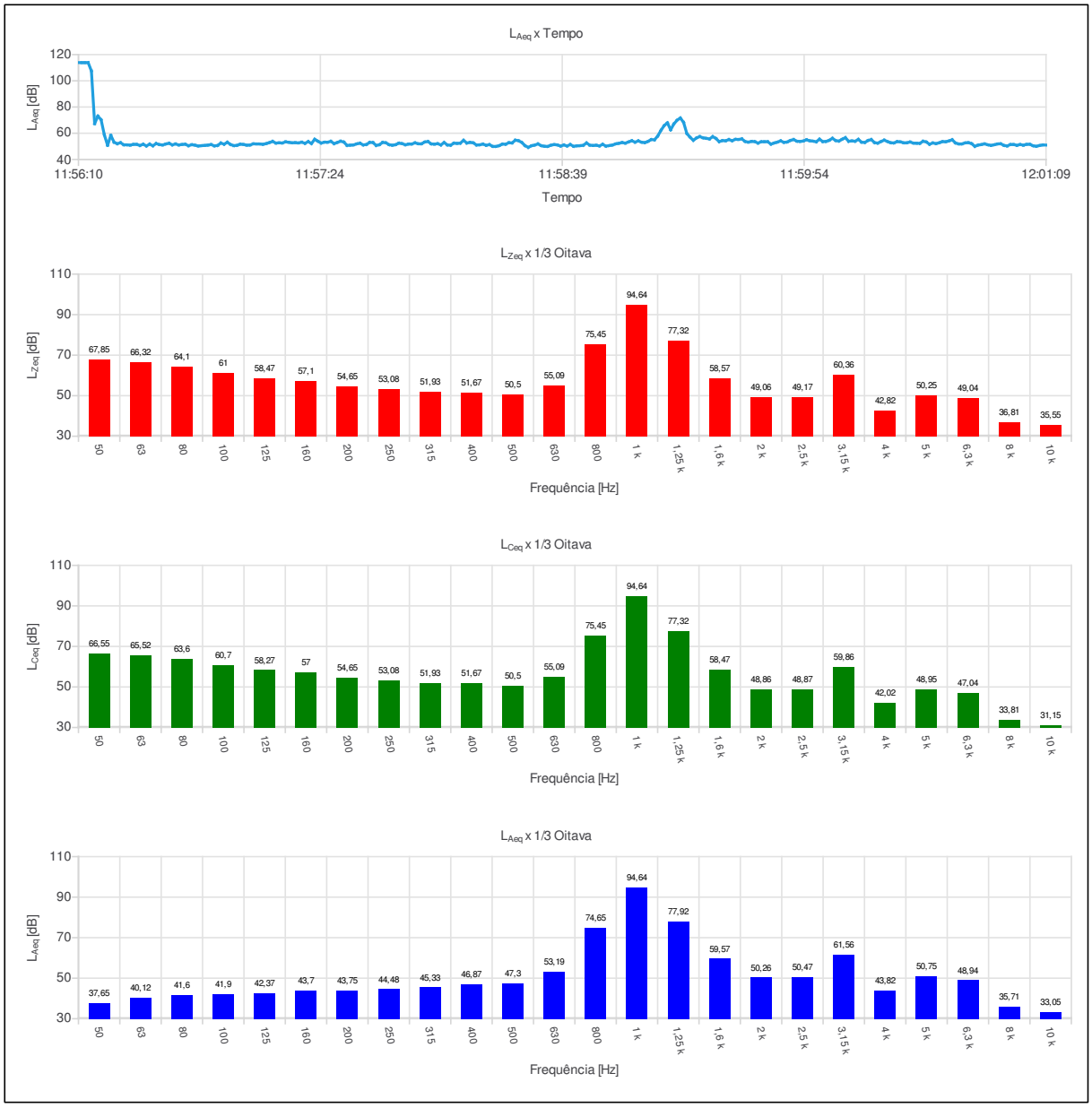
L_{Zmin} [dB]: 62,11	L_{Zmax} [dB]: 118,90	L_{ZFmin} [dB]: 65,63	L_{ZFmax} [dB]: 117,06	L_{ZSmin} [dB]: 70,15	L_{ZSmax} [dB]: 114,55
L_{Cmin} [dB]: 57,84	L_{Cmax} [dB]: 115,07	L_{CFmin} [dB]: 59,48	L_{CFmax} [dB]: 114,45	L_{CSmin} [dB]: 61,72	L_{CSmax} [dB]: 113,84
L_{Amin} [dB]: 47,55	L_{Amax} [dB]: 114,81	L_{AFmin} [dB]: 48,73	L_{AFmax} [dB]: 114,24	L_{ASmin} [dB]: 49,83	L_{ASmax} [dB]: 113,94

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 63,69	L_{10} [dB]: 56,97	L_{50} [dB]: 52,73	L_{90} [dB]: 50,30	L_{95} [dB]: 50,00

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
120
100
80
60
40
11:56:10
11:57:24
11:58:39
11:59:54
12:01:09
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
110
90
70
50
30
67,85
66,32
64,1
61
58,47
57,1
54,65
53,08
51,93
51,67
50,5
55,09
75,45
94,64
77,32
58,57
49,06
49,17
60,36
42,82
50,25
49,04
36,81
35,55
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
110
90
70
50
30
66,55
65,52
63,6
60,7
58,27
57
54,65
53,08
51,93
51,67
50,5
55,09
75,45
94,64
77,32
58,47
48,86
48,87
59,86
42,02
48,95
47,04
33,81
31,15
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
110
90
70
50
30
37,65
40,12
41,6
41,9
42,37
43,7
43,75
44,48
45,33
46,87
47,3
53,19
74,65
94,64
77,92
59,57
50,26
50,47
61,56
43,82
50,75
48,94
35,71
33,05
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	11:56:10	113,91	071	11:57:20	52,28	141	11:58:30	50,42	211	11:59:40	52,48	281	12:00:50	51,87			
002	11:56:11	113,86	072	11:57:21	53,63	142	11:58:31	50,96	212	11:59:41	53,50	282	12:00:51	51,18			
003	11:56:12	113,86	073	11:57:22	52,13	143	11:58:32	51,84	213	11:59:42	53,53	283	12:00:52	50,73			
004	11:56:13	113,86	074	11:57:23	55,38	144	11:58:33	50,51	214	11:59:43	53,51	284	12:00:53	51,21			
005	11:56:14	107,49	075	11:57:24	53,89	145	11:58:34	50,04	215	11:59:44	51,69	285	12:00:54	51,81			
006	11:56:15	67,32	076	11:57:25	52,53	146	11:58:35	49,92	216	11:59:45	52,55	286	12:00:55	51,93			
007	11:56:16	73,09	077	11:57:26	53,16	147	11:58:36	50,84	217	11:59:46	53,23	287	12:00:56	50,73			
008	11:56:17	70,24	078	11:57:27	53,15	148	11:58:37	51,32	218	11:59:47	54,16	288	12:00:57	50,30			
009	11:56:18	58,73	079	11:57:28	53,83	149	11:58:38	51,04	219	11:59:48	53,03	289	12:00:58	51,37			
010	11:56:19	50,81	080	11:57:29	52,06	150	11:58:39	50,23	220	11:59:49	53,32	290	12:00:59	51,38			
011	11:56:20	58,36	081	11:57:30	52,95	151	11:58:40	51,04	221	11:59:50	54,46	291	12:01:00	50,77			
012	11:56:21	53,15	082	11:57:31	53,91	152	11:58:41	50,27	222	11:59:51	55,19	292	12:01:01	51,37			
013	11:56:22	52,00	083	11:57:32	53,27	153	11:58:42	51,37	223	11:59:52	53,93	293	12:01:02	50,88			
014	11:56:23	52,78	084	11:57:33	50,71	154	11:58:43	50,02	224	11:59:53	53,76	294	12:01:03	51,49			
015	11:56:24	51,17	085	11:57:34	50,88	155	11:58:44	50,37	225	11:59:54	54,09	295	12:01:04	51,55			
016	11:56:25	51,13	086	11:57:35	51,09	156	11:58:45	50,50	226	11:59:55	55,00	296	12:01:05	50,43			
017	11:56:26	50,94	087	11:57:36	51,88	157	11:58:46	50,81	227	11:59:56	54,24	297	12:01:06	50,04			
018	11:56:27	51,49	088	11:57:37	52,37	158	11:58:47	52,58	228	11:59:57	53,96	298	12:01:07	50,63			
019	11:56:28	51,47	089	11:57:38	51,08	159	11:58:48	50,91	229	11:59:58	53,48	299	12:01:08	51,06			
020	11:56:29	50,65	090	11:57:39	51,44	160	11:58:49	50,65	230	11:59:59	55,44	300	12:01:09	50,96			
021	11:56:30	51,59	091	11:57:40	52,98	161	11:58:50	50,82	231	12:00:00	53,64						
022	11:56:31	50,29	092	11:57:41	52,88	162	11:58:51	50,32	232	12:00:01	53,75						
023	11:56:32	51,69	093	11:57:42	50,68	163	11:58:52	51,54	233	12:00:02	54,61						
024	11:56:33	50,40	094	11:57:43	51,26	164	11:58:53	50,16	234	12:00:03	56,14						
025	11:56:34	52,12	095	11:57:44	52,99	165	11:58:54	50,56	235	12:00:04	54,41						
026	11:56:35	51,36	096	11:57:45	52,69	166	11:58:55	50,98	236	12:00:05	54,02						
027	11:56:36	51,06	097	11:57:46	51,26	167	11:58:56	51,86	237	12:00:06	55,41						
028	11:56:37	51,78	098	11:57:47	50,86	168	11:58:57	52,31	238	12:00:07	56,61						
029	11:56:38	52,32	099	11:57:48	51,27	169	11:58:58	52,90	239	12:00:08	53,85						
030	11:56:39	51,11	100	11:57:49	52,40	170	11:58:59	52,44	240	12:00:09	54,14						
031	11:56:40	51,81	101	11:57:50	52,07	171	11:59:00	53,39	241	12:00:10	53,88						
032	11:56:41	51,05	102	11:57:51	51,19	172	11:59:01	54,26	242	12:00:11	55,32						
033	11:56:42	51,42	103	11:57:52	51,72	173	11:59:02	53,18	243	12:00:12	53,18						
034	11:56:43	51,58	104	11:57:53	51,78	174	11:59:03	54,14	244	12:00:13	52,97						
035	11:56:44	50,46	105	11:57:54	52,66	175	11:59:04	53,15	245	12:00:14	54,44						
036	11:56:45	51,23	106	11:57:55	51,97	176	11:59:05	52,86	246	12:00:15	55,17						
037	11:56:46	50,89	107	11:57:56	51,94	177	11:59:06	53,76	247	12:00:16	52,86						
038	11:56:47	50,27	108	11:57:57	53,29	178	11:59:07	55,16	248	12:00:17	52,46						
039	11:56:48	50,50	109	11:57:58	53,67	179	11:59:08	54,95	249	12:00:18	53,65						
040	11:56:49	50,68	110	11:57:59	51,89	180	11:59:09	57,83	250	12:00:19	54,73						
041	11:56:50	50,91	111	11:58:00	51,68	181	11:59:10	62,16	251	12:00:20	53,67						
042	11:56:51	51,33	112	11:58:01	52,00	182	11:59:11	65,81	252	12:00:21	52,77						
043	11:56:52	50,35	113	11:58:02	51,06	183	11:59:12	67,94	253	12:00:22	52,60						
044	11:56:53	50,68	114	11:58:03	52,92	184	11:59:13	62,61	254	12:00:23	53,60						
045	11:56:54	52,52	115	11:58:04	51,06	185	11:59:14	67,13	255	12:00:24	53,40						
046	11:56:55	51,61	116	11:58:05	50,86	186	11:59:15	69,94	256	12:00:25	52,70						
047	11:56:56	53,11	117	11:58:06	52,40	187	11:59:16	71,61	257	12:00:26	52,72						
048	11:56:57	51,41	118	11:58:07	52,24	188	11:59:17	68,25	258	12:00:27	53,30						
049	11:56:58	50,54	119	11:58:08	52,41	189	11:59:18	59,82	259	12:00:28	52,48						
050	11:56:59	50,78	120	11:58:09	54,60	190	11:59:19	56,97	260	12:00:29	52,36						
051	11:57:00	51,61	121	11:58:10	52,53	191	11:59:20	54,61	261	12:00:30	52,29						
052	11:57:01	51,42	122	11:58:11	53,00	192	11:59:21	56,41	262	12:00:31	53,88						
053	11:57:02	50,89	123	11:58:12	52,65	193	11:59:22	57,44	263	12:00:32	53,34						
054	11:57:03	50,99	124	11:58:13	51,03	194	11:59:23	56,49	264	12:00:33	51,56						
055	11:57:04	51,90	125	11:58:14	51,16	195	11:59:24	56,10	265	12:00:34	52,58						
056	11:57:05	51,83	126	11:58:15	51,70	196	11:59:25	55,64	266	12:00:35	52,08						
057	11:57:06	51,81	127	11:58:16	50,79	197	11:59:26	57,38	267	12:00:36	52,74						
058	11:57:07	51,56	128	11:58:17	51,29	198	11:59:27	56,00	268	12:00:37	53,60						
059	11:57:08	52,09	129	11:58:18	49,98	199	11:59:28	53,58	269	12:00:38	53,51						
060	11:57:09	52,86	130	11:58:19	49,90	200	11:59:29	54,36	270	12:00:39	54,15						
061	11:57:10	53,77	131	11:58:20	50,51	201	11:59:30	54,26	271	12:00:40	55,03						
062	11:57:11	52,49	132	11:58:21	51,69	202	11:59:31	55,17	272	12:00:41	52,61						
063	11:57:12	52,68	133	11:58:22	51,61	203	11:59:32	54,30	273	12:00:42	51,85						
064	11:57:13	52,56	134	11:58:23	52,76	204	11:59:33	55,33	274	12:00:43	51,84						
065	11:57:14	53,43	135	11:58:24	52,60	205	11:59:34	55,26	275	12:00:44	52,62						
066	11:57:15	53,06	136	11:58:25	54,68	206	11:59:35	55,66	276	12:00:45	52,80						
067	11:57:16	52,70	137	11:58:26	54,27	207	11:59:36	53,74	277	12:00:46	52,06						
068	11:57:17	52,82	138	11:58:27	52,97	208	11:59:37	53,22	278	12:00:47	50,00						
069	11:57:18	52,62	139	11:58:28	50,54	209	11:59:38	53,75	279	12:00:48	50,93						
070	11:57:19	53,17	140	11:58:29	49,21	210	11:59:39	53,58	280	12:00:49	51,35						

J. LAUDO DE MEDIÇÕES DE RUÍDO NOTURNO

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P01	38,73	51,60	81,23

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P01
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 19:11:57	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 19:16:56	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 19:11)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 68,52	L_{ZE} [dB]: 93,29	L_{Zpeak} [dB]: 92,10
L_{Ceq} [dB]: 56,18	L_{CE} [dB]: 80,95	L_{Cpeak} [dB]: 81,23
L_{Aeq} [dB]: 38,73	L_{AE} [dB]: 63,50	L_{Apeak} [dB]: 75,84

Máx/Mín

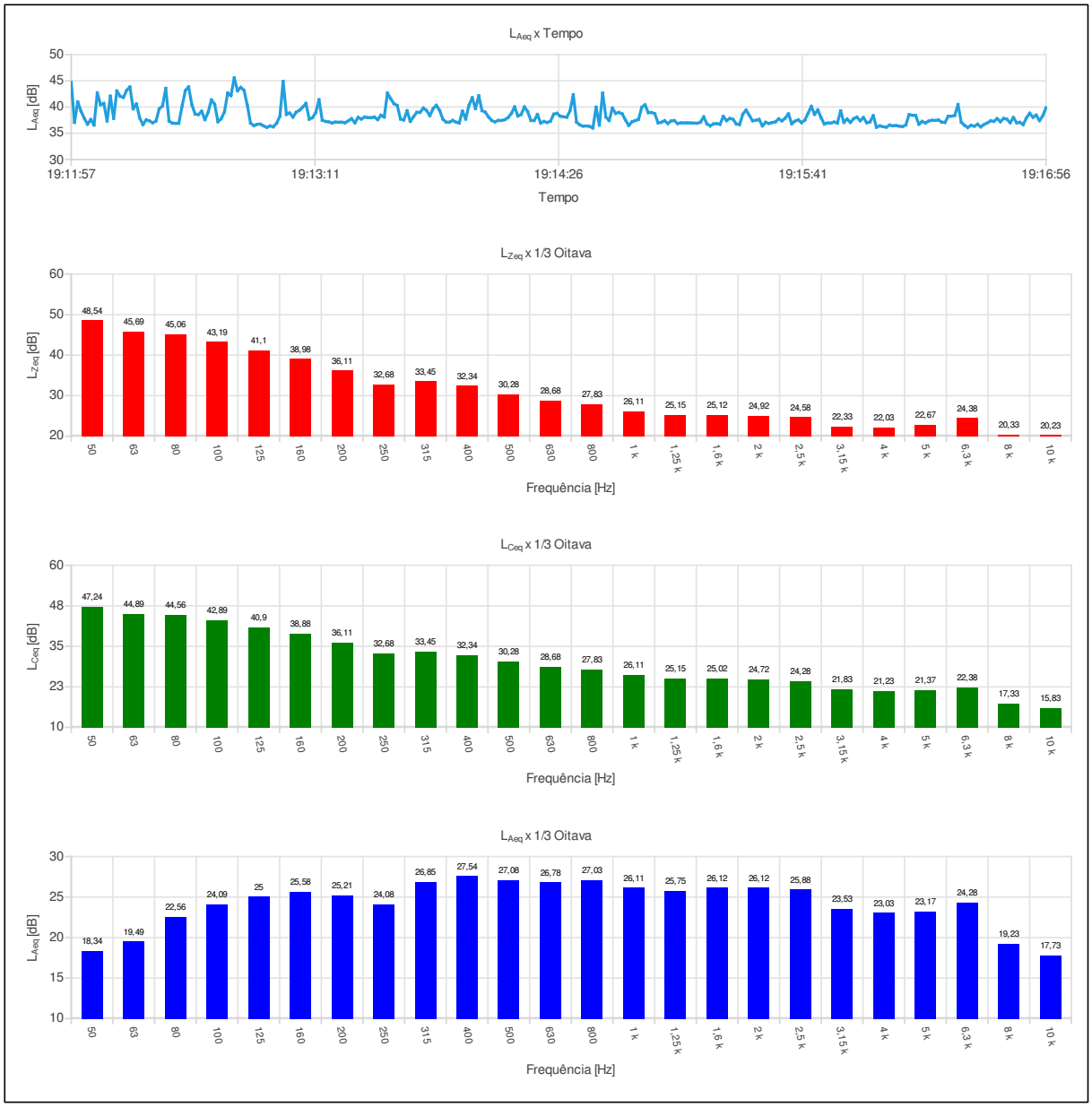
L_{Zmin} [dB]: 51,87	L_{Zmax} [dB]: 89,39	L_{ZFmin} [dB]: 55,72	L_{ZFmax} [dB]: 86,53	L_{ZSmin} [dB]: 58,71	L_{ZSmax} [dB]: 91,30
L_{Cmin} [dB]: 46,77	L_{Cmax} [dB]: 75,03	L_{CFmin} [dB]: 50,93	L_{CFmax} [dB]: 71,56	L_{CSmin} [dB]: 52,96	L_{CSmax} [dB]: 89,70
L_{Amin} [dB]: 34,17	L_{Amax} [dB]: 56,38	L_{AFmin} [dB]: 35,02	L_{AFmax} [dB]: 51,60	L_{ASmin} [dB]: 35,94	L_{ASmax} [dB]: 85,12

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 43,85	L_{10} [dB]: 41,70	L_{50} [dB]: 37,91	L_{90} [dB]: 35,58	L_{95} [dB]: 35,29

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
50
45
40
35
30
19:11:57
19:13:11
19:14:26
19:15:41
19:16:56
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
48,54
45,69
45,06
43,19
41,1
38,98
36,11
32,68
33,45
32,34
30,28
28,68
27,83
26,11
25,15
25,12
24,92
24,58
22,33
22,03
22,67
24,38
20,33
20,23
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
48
35
23
10
47,24
44,89
44,56
42,89
40,9
38,88
36,11
32,68
33,45
32,34
30,28
28,68
27,83
26,11
25,15
25,02
24,72
24,28
21,83
21,23
21,37
22,38
17,33
15,83
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
30
25
20
15
10
18,34
19,49
22,56
24,09
25
25,58
25,21
24,08
26,85
27,54
27,08
26,78
27,03
26,11
25,75
26,12
26,12
25,88
23,53
23,03
23,17
24,28
19,23
17,73
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	19:11:57	44,72	071	19:13:07	39,37	141	19:14:17	39,14	211	19:15:27	37,47	281	19:16:37	36,67			
002	19:11:58	37,07	072	19:13:08	39,98	142	19:14:18	37,43	212	19:15:28	37,63	282	19:16:38	36,97			
003	19:11:59	40,98	073	19:13:09	40,69	143	19:14:19	37,41	213	19:15:29	36,40	283	19:16:39	37,36			
004	19:12:00	39,20	074	19:13:10	37,67	144	19:14:20	38,57	214	19:15:30	37,09	284	19:16:40	37,26			
005	19:12:01	37,85	075	19:13:11	37,97	145	19:14:21	36,94	215	19:15:31	36,87	285	19:16:41	37,79			
006	19:12:02	36,72	076	19:13:12	38,93	146	19:14:22	37,24	216	19:15:32	37,03	286	19:16:42	37,20			
007	19:12:03	37,61	077	19:13:13	41,39	147	19:14:23	37,05	217	19:15:33	37,17	287	19:16:43	37,83			
008	19:12:04	36,56	078	19:13:14	37,47	148	19:14:24	37,29	218	19:15:34	37,74	288	19:16:44	37,67			
009	19:12:05	42,71	079	19:13:15	37,25	149	19:14:25	38,63	219	19:15:35	37,35	289	19:16:45	37,00			
010	19:12:06	40,42	080	19:13:16	37,16	150	19:14:26	38,79	220	19:15:36	37,88	290	19:16:46	38,00			
011	19:12:07	40,70	081	19:13:17	36,94	151	19:14:27	38,25	221	19:15:37	38,71	291	19:16:47	36,97			
012	19:12:08	37,33	082	19:13:18	37,12	152	19:14:28	38,13	222	19:15:38	36,78	292	19:16:48	37,07			
013	19:12:09	42,07	083	19:13:19	37,09	153	19:14:29	38,05	223	19:15:39	37,30	293	19:16:49	36,64			
014	19:12:10	37,83	084	19:13:20	37,10	154	19:14:30	39,29	224	19:15:40	37,55	294	19:16:50	37,93			
015	19:12:11	43,07	085	19:13:21	36,99	155	19:14:31	42,35	225	19:15:41	37,03	295	19:16:51	38,81			
016	19:12:12	42,07	086	19:13:22	37,37	156	19:14:32	37,12	226	19:15:42	37,48	296	19:16:52	38,03			
017	19:12:13	41,82	087	19:13:23	37,78	157	19:14:33	36,59	227	19:15:43	38,77	297	19:16:53	38,46			
018	19:12:14	43,18	088	19:13:24	36,98	158	19:14:34	36,35	228	19:15:44	40,13	298	19:16:54	37,40			
019	19:12:15	43,83	089	19:13:25	38,04	159	19:14:35	36,38	229	19:15:45	38,60	299	19:16:55	38,32			
020	19:12:16	39,66	090	19:13:26	37,69	160	19:14:36	36,30	230	19:15:46	39,44	300	19:16:56	39,88			
021	19:12:17	40,59	091	19:13:27	38,08	161	19:14:37	35,99	231	19:15:47	37,97						
022	19:12:18	37,91	092	19:13:28	37,98	162	19:14:38	39,98	232	19:15:48	36,75						
023	19:12:19	36,64	093	19:13:29	37,96	163	19:14:39	36,54	233	19:15:49	36,95						
024	19:12:20	37,55	094	19:13:30	38,08	164	19:14:40	42,67	234	19:15:50	36,93						
025	19:12:21	37,34	095	19:13:31	37,59	165	19:14:41	38,07	235	19:15:51	37,13						
026	19:12:22	36,98	096	19:13:32	38,44	166	19:14:42	37,42	236	19:15:52	36,93						
027	19:12:23	37,34	097	19:13:33	38,07	167	19:14:43	39,80	237	19:15:53	39,27						
028	19:12:24	39,66	098	19:13:34	42,67	168	19:14:44	38,78	238	19:15:54	37,06						
029	19:12:25	40,20	099	19:13:35	41,55	169	19:14:45	38,96	239	19:15:55	37,71						
030	19:12:26	43,55	100	19:13:36	40,63	170	19:14:46	38,69	240	19:15:56	37,07						
031	19:12:27	37,33	101	19:13:37	40,29	171	19:14:47	37,52	241	19:15:57	37,78						
032	19:12:28	36,93	102	19:13:38	37,70	172	19:14:48	36,48	242	19:15:58	38,07						
033	19:12:29	36,89	103	19:13:39	37,52	173	19:14:49	37,19	243	19:15:59	37,38						
034	19:12:30	36,89	104	19:13:40	39,29	174	19:14:50	37,41	244	19:16:00	38,00						
035	19:12:31	40,17	105	19:13:41	37,26	175	19:14:51	37,63	245	19:16:01	36,99						
036	19:12:32	43,12	106	19:13:42	38,14	176	19:14:52	39,94	246	19:16:02	37,16						
037	19:12:33	43,85	107	19:13:43	38,98	177	19:14:53	40,43	247	19:16:03	38,35						
038	19:12:34	40,45	108	19:13:44	38,97	178	19:14:54	38,91	248	19:16:04	36,13						
039	19:12:35	38,65	109	19:13:45	39,81	179	19:14:55	38,95	249	19:16:05	36,40						
040	19:12:36	38,55	110	19:13:46	39,32	180	19:14:56	38,71	250	19:16:06	36,24						
041	19:12:37	39,21	111	19:13:47	38,35	181	19:14:57	36,97	251	19:16:07	36,15						
042	19:12:38	37,59	112	19:13:48	39,69	182	19:14:58	37,09	252	19:16:08	36,54						
043	19:12:39	39,02	113	19:13:49	40,32	183	19:14:59	37,40	253	19:16:09	36,42						
044	19:12:40	41,36	114	19:13:50	39,34	184	19:15:00	36,84	254	19:16:10	36,46						
045	19:12:41	40,52	115	19:13:51	37,67	185	19:15:01	37,34	255	19:16:11	36,34						
046	19:12:42	37,19	116	19:13:52	37,12	186	19:15:02	37,41	256	19:16:12	36,28						
047	19:12:43	37,76	117	19:13:53	37,11	187	19:15:03	36,83	257	19:16:13	36,58						
048	19:12:44	39,07	118	19:13:54	37,44	188	19:15:04	36,98	258	19:16:14	38,55						
049	19:12:45	42,69	119	19:13:55	37,13	189	19:15:05	36,96	259	19:16:15	38,43						
050	19:12:46	42,18	120	19:13:56	36,94	190	19:15:06	36,97	260	19:16:16	38,40						
051	19:12:47	45,55	121	19:13:57	39,22	191	19:15:07	36,96	261	19:16:17	36,70						
052	19:12:48	43,10	122	19:13:58	37,70	192	19:15:08	36,93	262	19:16:18	37,26						
053	19:12:49	43,74	123	19:13:59	40,34	193	19:15:09	36,91	263	19:16:19	36,96						
054	19:12:50	43,18	124	19:14:00	41,77	194	19:15:10	37,11	264	19:16:20	37,32						
055	19:12:51	40,38	125	19:14:01	39,70	195	19:15:11	38,12	265	19:16:21	37,46						
056	19:12:52	36,94	126	19:14:02	42,14	196	19:15:12	36,78	266	19:16:22	37,44						
057	19:12:53	36,44	127	19:14:03	39,30	197	19:15:13	36,39	267	19:16:23	37,52						
058	19:12:54	36,69	128	19:14:04	39,00	198	19:15:14	36,78	268	19:16:24	37,12						
059	19:12:55	36,73	129	19:14:05	38,11	199	19:15:15	36,83	269	19:16:25	37,05						
060	19:12:56	36,40	130	19:14:06	37,43	200	19:15:16	36,69	270	19:16:26	38,23						
061	19:12:57	36,11	131	19:14:07	37,16	201	19:15:17	38,21	271	19:16:27	38,26						
062	19:12:58	36,38	132	19:14:08	37,44	202	19:15:18	37,40	272	19:16:28	38,38						
063	19:12:59	36,22	133	19:14:09	37,43	203	19:15:19	37,81	273	19:16:29	40,48						
064	19:13:00	36,91	134	19:14:10	37,59	204	19:15:20	37,65	274	19:16:30	37,09						
065	19:13:01	38,24	135	19:14:11	37,99	205	19:15:21	36,77	275	19:16:31	36,51						
066	19:13:02	44,88	136	19:14:12	38,76	206	19:15:22	36,64	276	19:16:32	36,09						
067	19:13:03	38,58	137	19:14:13	40,02	207	19:15:23	38,63	277	19:16:33	36,50						
068	19:13:04	38,87	138	19:14:14	38,28	208	19:15:24	39,42	278	19:16:34	36,34						
069	19:13:05	38,07	139	19:14:15	38,58	209	19:15:25	38,41	279	19:16:35	36,72						
070	19:13:06	39,01	140	19:14:16	40,02	210	19:15:26	37,37	280	19:16:36	36,20						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P02	49,85	62,32	86,22

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P02
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 19:02:05	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 19:07:04	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 19:01)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 70,27	L_{ZE} [dB]: 95,04	L_{Zpeak} [dB]: 91,31
L_{Ceq} [dB]: 61,71	L_{CE} [dB]: 86,48	L_{Cpeak} [dB]: 86,22
L_{Aeq} [dB]: 49,85	L_{AE} [dB]: 74,62	L_{Apeak} [dB]: 88,01

Máx/Mín

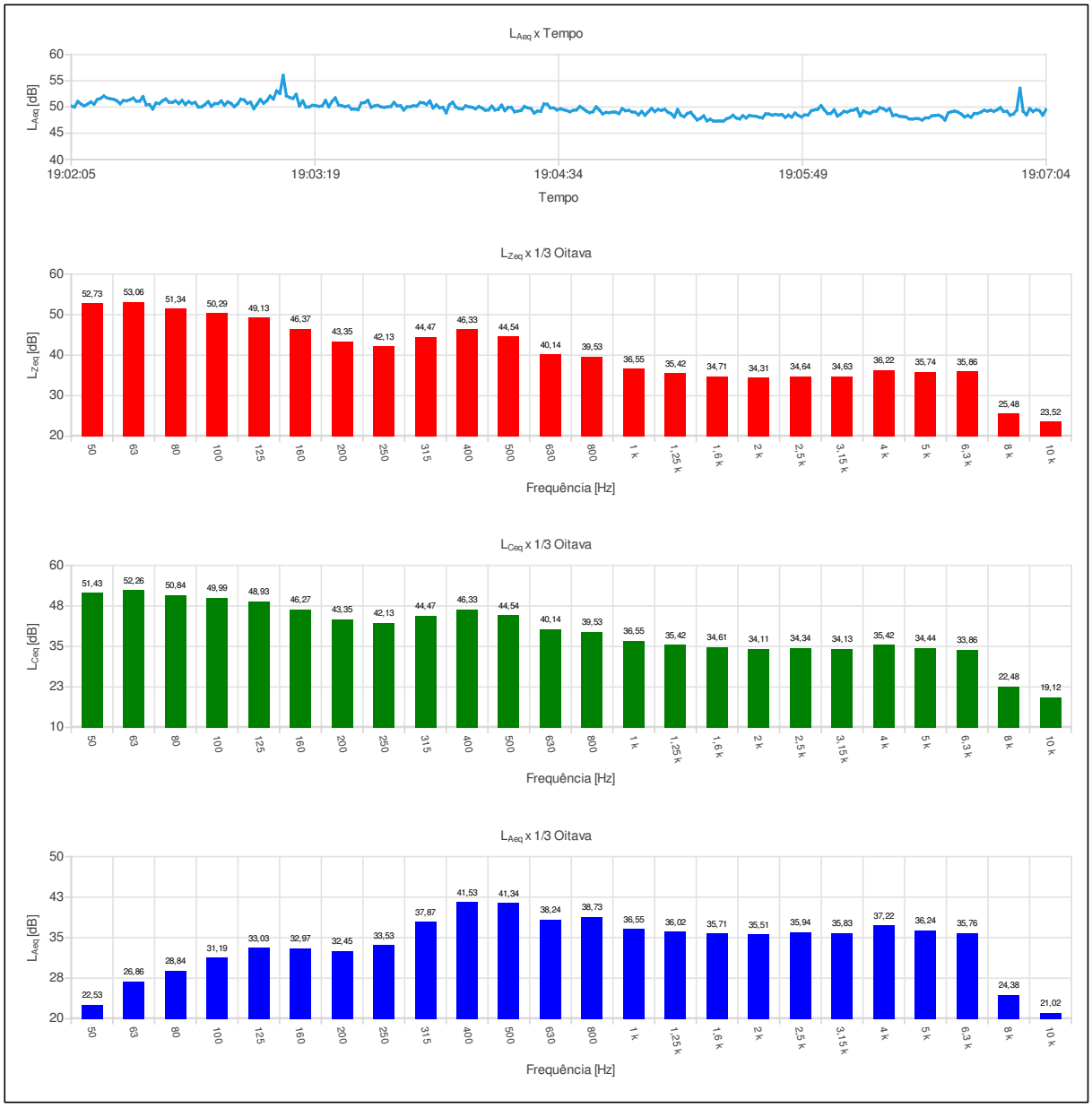
L_{Zmin} [dB]: 57,60	L_{Zmax} [dB]: 87,94	L_{ZFmin} [dB]: 61,20	L_{ZFmax} [dB]: 85,14	L_{ZSmin} [dB]: 64,27	L_{ZSmax} [dB]: 84,03
L_{Cmin} [dB]: 54,97	L_{Cmax} [dB]: 75,98	L_{CFmin} [dB]: 57,47	L_{CFmax} [dB]: 73,06	L_{CSmin} [dB]: 59,05	L_{CSmax} [dB]: 83,16
L_{Amin} [dB]: 45,73	L_{Amax} [dB]: 66,35	L_{AFmin} [dB]: 46,40	L_{AFmax} [dB]: 62,32	L_{ASmin} [dB]: 47,26	L_{ASmax} [dB]: 83,17

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,22	L_{10} [dB]: 53,45	L_{50} [dB]: 48,69	L_{90} [dB]: 45,74	L_{95} [dB]: 45,37

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
19:02:05
19:03:19
19:04:34
19:05:49
19:07:04
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
52,73
53,06
51,34
50,29
49,13
46,37
43,35
42,13
44,47
46,33
44,54
40,14
39,53
36,55
35,42
34,71
34,31
34,64
34,63
36,22
35,74
35,86
25,48
23,52
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
48
35
23
10
51,43
52,26
50,84
49,99
48,93
46,27
43,35
42,13
44,47
46,33
44,54
40,14
39,53
36,55
35,42
34,61
34,11
34,34
34,13
35,42
34,44
33,86
22,48
19,12
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
22,53
26,86
28,84
31,19
33,03
32,97
32,45
33,53
37,87
41,53
41,34
38,24
38,73
36,55
36,02
35,71
35,51
35,94
35,83
37,22
36,24
35,76
24,38
21,02
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	19:02:05	50,21	071	19:03:15	50,23	141	19:04:25	49,84	211	19:05:35	48,24	281	19:06:45	49,38			
002	19:02:06	50,00	072	19:03:16	51,16	142	19:04:26	49,71	212	19:05:36	48,05	282	19:06:46	49,22			
003	19:02:07	51,07	073	19:03:17	49,98	143	19:04:27	48,83	213	19:05:37	47,92	283	19:06:47	49,38			
004	19:02:08	50,57	074	19:03:18	50,02	144	19:04:28	49,23	214	19:05:38	48,69	284	19:06:48	49,17			
005	19:02:09	50,23	075	19:03:19	50,33	145	19:04:29	49,18	215	19:05:39	48,66	285	19:06:49	49,47			
006	19:02:10	50,55	076	19:03:20	50,26	146	19:04:30	50,58	216	19:05:40	48,45	286	19:06:50	49,88			
007	19:02:11	50,97	077	19:03:21	50,13	147	19:04:31	50,53	217	19:05:41	48,59	287	19:06:51	49,14			
008	19:02:12	50,54	078	19:03:22	50,22	148	19:04:32	49,82	218	19:05:42	48,48	288	19:06:52	49,19			
009	19:02:13	51,43	079	19:03:23	51,26	149	19:04:33	49,81	219	19:05:43	48,57	289	19:06:53	48,43			
010	19:02:14	51,65	080	19:03:24	50,05	150	19:04:34	49,45	220	19:05:44	48,01	290	19:06:54	48,67			
011	19:02:15	52,09	081	19:03:25	51,07	151	19:04:35	49,65	221	19:05:45	48,45	291	19:06:55	49,42			
012	19:02:16	51,73	082	19:03:26	51,73	152	19:04:36	49,48	222	19:05:46	48,07	292	19:06:56	53,57			
013	19:02:17	51,57	083	19:03:27	50,38	153	19:04:37	49,31	223	19:05:47	48,84	293	19:06:57	49,18			
014	19:02:18	51,47	084	19:03:28	50,24	154	19:04:38	49,10	224	19:05:48	48,39	294	19:06:58	48,50			
015	19:02:19	51,18	085	19:03:29	50,08	155	19:04:39	49,37	225	19:05:49	48,11	295	19:06:59	49,70			
016	19:02:20	50,64	086	19:03:30	50,21	156	19:04:40	49,45	226	19:05:50	48,49	296	19:07:00	49,15			
017	19:02:21	51,25	087	19:03:31	49,59	157	19:04:41	50,10	227	19:05:51	48,47	297	19:07:01	49,48			
018	19:02:22	51,18	088	19:03:32	49,61	158	19:04:42	49,69	228	19:05:52	49,28	298	19:07:02	49,30			
019	19:02:23	51,39	089	19:03:33	49,49	159	19:04:43	49,23	229	19:05:53	49,45	299	19:07:03	48,45			
020	19:02:24	51,70	090	19:03:34	50,76	160	19:04:44	48,93	230	19:05:54	49,59	300	19:07:04	49,52			
021	19:02:25	51,09	091	19:03:35	50,85	161	19:04:45	49,10	231	19:05:55	50,27						
022	19:02:26	51,13	092	19:03:36	51,28	162	19:04:46	50,03	232	19:05:56	49,45						
023	19:02:27	51,97	093	19:03:37	49,94	163	19:04:47	49,45	233	19:05:57	48,74						
024	19:02:28	50,44	094	19:03:38	50,21	164	19:04:48	48,69	234	19:05:58	48,78						
025	19:02:29	50,47	095	19:03:39	50,33	165	19:04:49	48,97	235	19:05:59	49,45						
026	19:02:30	49,64	096	19:03:40	50,04	166	19:04:50	48,92	236	19:06:00	48,28						
027	19:02:31	50,74	097	19:03:41	49,94	167	19:04:51	49,03	237	19:06:01	48,64						
028	19:02:32	50,65	098	19:03:42	50,03	168	19:04:52	49,01	238	19:06:02	49,17						
029	19:02:33	51,19	099	19:03:43	50,11	169	19:04:53	48,74	239	19:06:03	49,04						
030	19:02:34	51,53	100	19:03:44	50,87	170	19:04:54	49,69	240	19:06:04	49,32						
031	19:02:35	50,91	101	19:03:45	50,24	171	19:04:55	49,29	241	19:06:05	49,43						
032	19:02:36	50,88	102	19:03:46	50,24	172	19:04:56	49,36	242	19:06:06	49,70						
033	19:02:37	51,17	103	19:03:47	49,43	173	19:04:57	49,07	243	19:06:07	48,26						
034	19:02:38	50,67	104	19:03:48	50,03	174	19:04:58	48,99	244	19:06:08	49,25						
035	19:02:39	51,26	105	19:03:49	50,07	175	19:04:59	48,50	245	19:06:09	48,95						
036	19:02:40	50,49	106	19:03:50	50,24	176	19:05:00	49,15	246	19:06:10	48,79						
037	19:02:41	51,04	107	19:03:51	50,19	177	19:05:01	48,43	247	19:06:11	49,16						
038	19:02:42	50,68	108	19:03:52	50,85	178	19:05:02	49,09	248	19:06:12	49,23						
039	19:02:43	50,89	109	19:03:53	50,81	179	19:05:03	49,73	249	19:06:13	49,88						
040	19:02:44	50,00	110	19:03:54	50,47	180	19:05:04	49,14	250	19:06:14	49,69						
041	19:02:45	50,04	111	19:03:55	51,15	181	19:05:05	49,52	251	19:06:15	49,29						
042	19:02:46	50,47	112	19:03:56	49,82	182	19:05:06	49,36	252	19:06:16	49,68						
043	19:02:47	51,03	113	19:03:57	50,42	183	19:05:07	49,57	253	19:06:17	48,36						
044	19:02:48	50,15	114	19:03:58	49,84	184	19:05:08	49,03	254	19:06:18	48,51						
045	19:02:49	50,64	115	19:03:59	49,94	185	19:05:09	48,73	255	19:06:19	48,25						
046	19:02:50	50,66	116	19:04:00	48,89	186	19:05:10	48,08	256	19:06:20	48,15						
047	19:02:51	51,14	117	19:04:01	50,41	187	19:05:11	49,51	257	19:06:21	48,10						
048	19:02:52	50,35	118	19:04:02	50,92	188	19:05:12	48,44	258	19:06:22	47,74						
049	19:02:53	50,98	119	19:04:03	49,97	189	19:05:13	48,16	259	19:06:23	47,70						
050	19:02:54	50,68	120	19:04:04	49,69	190	19:05:14	48,76	260	19:06:24	47,80						
051	19:02:55	50,07	121	19:04:05	49,63	191	19:05:15	49,00	261	19:06:25	47,76						
052	19:02:56	50,58	122	19:04:06	50,24	192	19:05:16	48,25	262	19:06:26	47,52						
053	19:02:57	51,49	123	19:04:07	50,04	193	19:05:17	47,53	263	19:06:27	47,92						
054	19:02:58	51,36	124	19:04:08	49,95	194	19:05:18	47,84	264	19:06:28	47,93						
055	19:02:59	50,70	125	19:04:09	49,66	195	19:05:19	48,31	265	19:06:29	48,31						
056	19:03:00	50,93	126	19:04:10	50,09	196	19:05:20	47,36	266	19:06:30	48,39						
057	19:03:01	49,69	127	19:04:11	49,81	197	19:05:21	47,67	267	19:06:31	48,44						
058	19:03:02	50,54	128	19:04:12	49,39	198	19:05:22	47,33	268	19:06:32	48,15						
059	19:03:03	51,45	129	19:04:13	49,45	199	19:05:23	47,31	269	19:06:33	47,51						
060	19:03:04	50,71	130	19:04:14	50,16	200	19:05:24	47,34	270	19:06:34	48,87						
061	19:03:05	51,21	131	19:04:15	49,43	201	19:05:25	47,31	271	19:06:35	49,10						
062	19:03:06	52,08	132	19:04:16	49,56	202	19:05:26	47,74	272	19:06:36	49,23						
063	19:03:07	51,52	133	19:04:17	50,35	203	19:05:27	47,98	273	19:06:37	49,01						
064	19:03:08	53,07	134	19:04:18	49,32	204	19:05:28	48,42	274	19:06:38	48,65						
065	19:03:09	52,59	135	19:04:19	49,92	205	19:05:29	47,90	275	19:06:39	48,10						
066	19:03:10	56,01	136	19:04:20	49,91	206	19:05:30	47,73	276	19:06:40	48,40						
067	19:03:11	52,13	137	19:04:21	49,08	207	19:05:31	48,35	277	19:06:41	48,05						
068	19:03:12	51,82	138	19:04:22	49,22	208	19:05:32	47,92	278	19:06:42	48,76						
069	19:03:13	51,62	139	19:04:23	49,35	209	19:05:33	48,39	279	19:06:43	48,77						
070	19:03:14	52,40	140	19:04:24	50,10	210	19:05:34	48,28	280	19:06:44	49,02						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P03	47,09	64,68	85,62

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P03
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:51:36	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:56:35	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 18:51)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 67,18	L_{ZE} [dB]: 91,95	L_{Zpeak} [dB]: 86,64
L_{Ceq} [dB]: 60,39	L_{CE} [dB]: 85,17	L_{Cpeak} [dB]: 85,62
L_{Aeq} [dB]: 47,09	L_{AE} [dB]: 71,87	L_{Apeak} [dB]: 83,50

Máx/Mín

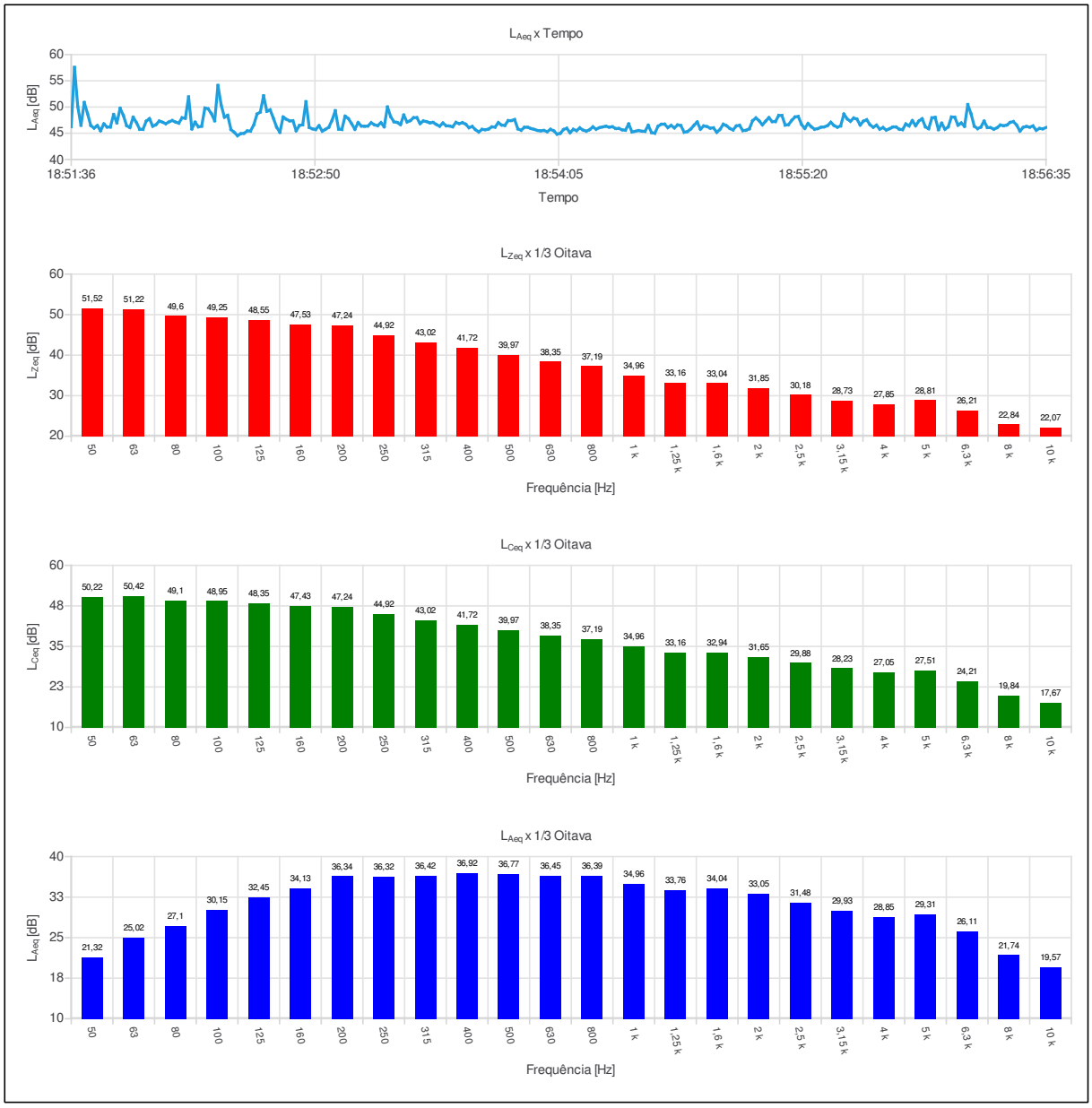
L_{ZImin} [dB]: 56,86	L_{ZImax} [dB]: 82,64	L_{ZFmin} [dB]: 60,49	L_{ZFmax} [dB]: 80,40	L_{ZSmin} [dB]: 64,40	L_{ZSmax} [dB]: 98,49
L_{CImin} [dB]: 53,85	L_{CImax} [dB]: 73,20	L_{CFmin} [dB]: 56,49	L_{CFmax} [dB]: 71,43	L_{CSmin} [dB]: 59,00	L_{CSmax} [dB]: 97,70
L_{AImin} [dB]: 42,95	L_{AImax} [dB]: 68,25	L_{AFmin} [dB]: 43,80	L_{AFmax} [dB]: 64,68	L_{ASmin} [dB]: 44,91	L_{ASmax} [dB]: 97,06

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 49,94	L_{10} [dB]: 49,67	L_{50} [dB]: 47,45	L_{90} [dB]: 45,24	L_{95} [dB]: 44,43

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
18:51:36
18:52:50
18:54:05
18:55:20
18:56:35
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
51,52
51,22
49,6
49,25
48,55
47,53
47,24
44,92
43,02
41,72
39,97
38,35
37,19
34,96
33,16
33,04
31,85
30,18
28,73
27,85
28,81
26,21
22,84
22,07
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
48
35
23
10
50,22
50,42
49,1
48,95
48,35
47,43
47,24
44,92
43,02
41,72
39,97
38,35
37,19
34,96
33,16
32,94
31,65
29,88
28,23
27,05
27,51
24,21
19,84
17,67
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
40
33
25
18
10
21,32
25,02
27,1
30,15
32,45
34,13
36,34
36,32
36,42
36,92
36,77
36,45
36,39
34,96
33,76
34,04
33,05
31,48
29,93
28,85
29,31
26,11
21,74
19,57
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:51:36	46,24	071	18:52:46	46,48	141	18:53:56	46,14	211	18:55:06	47,92	281	18:56:16	47,31			
002	18:51:37	57,56	072	18:52:47	46,61	142	18:53:57	45,90	212	18:55:07	47,37	282	18:56:17	46,09			
003	18:51:38	50,10	073	18:52:48	51,02	143	18:53:58	45,74	213	18:55:08	46,61	283	18:56:18	46,06			
004	18:51:39	46,52	074	18:52:49	46,10	144	18:53:59	45,53	214	18:55:09	47,30	284	18:56:19	45,77			
005	18:51:40	50,87	075	18:52:50	45,83	145	18:54:00	45,46	215	18:55:10	47,98	285	18:56:20	46,06			
006	18:51:41	48,76	076	18:52:51	45,71	146	18:54:01	45,53	216	18:55:11	47,22	286	18:56:21	46,56			
007	18:51:42	46,48	077	18:52:52	46,44	147	18:54:02	45,29	217	18:55:12	47,22	287	18:56:22	46,43			
008	18:51:43	45,97	078	18:52:53	45,40	148	18:54:03	45,74	218	18:55:13	48,39	288	18:56:23	46,57			
009	18:51:44	46,47	079	18:52:54	45,75	149	18:54:04	45,46	219	18:55:14	48,38	289	18:56:24	47,06			
010	18:51:45	45,47	080	18:52:55	46,14	150	18:54:05	44,83	220	18:55:15	46,55	290	18:56:25	47,22			
011	18:51:46	46,79	081	18:52:56	47,47	151	18:54:06	44,98	221	18:55:16	46,63	291	18:56:26	46,54			
012	18:51:47	46,18	082	18:52:57	49,30	152	18:54:07	45,70	222	18:55:17	47,45	292	18:56:27	45,41			
013	18:51:48	46,18	083	18:52:58	45,79	153	18:54:08	45,95	223	18:55:18	48,10	293	18:56:28	46,12			
014	18:51:49	48,58	084	18:52:59	45,71	154	18:54:09	45,09	224	18:55:19	48,20	294	18:56:29	46,29			
015	18:51:50	46,98	085	18:53:00	48,25	155	18:54:10	45,74	225	18:55:20	46,68	295	18:56:30	46,16			
016	18:51:51	49,76	086	18:53:01	47,80	156	18:54:11	45,49	226	18:55:21	45,92	296	18:56:31	46,39			
017	18:51:52	48,38	087	18:53:02	46,83	157	18:54:12	46,02	227	18:55:22	46,86	297	18:56:32	45,56			
018	18:51:53	46,44	088	18:53:03	45,75	158	18:54:13	45,60	228	18:55:23	46,24	298	18:56:33	45,91			
019	18:51:54	46,08	089	18:53:04	47,03	159	18:54:14	45,40	229	18:55:24	45,77	299	18:56:34	45,84			
020	18:51:55	48,06	090	18:53:05	46,37	160	18:54:15	45,68	230	18:55:25	45,88	300	18:56:35	46,09			
021	18:51:56	47,04	091	18:53:06	46,33	161	18:54:16	46,22	231	18:55:26	46,14						
022	18:51:57	45,75	092	18:53:07	46,38	162	18:54:17	45,76	232	18:55:27	46,21						
023	18:51:58	45,73	093	18:53:08	47,00	163	18:54:18	46,06	233	18:55:28	46,46						
024	18:51:59	47,30	094	18:53:09	46,61	164	18:54:19	46,20	234	18:55:29	47,08						
025	18:52:00	47,78	095	18:53:10	46,45	165	18:54:20	46,33	235	18:55:30	46,46						
026	18:52:01	46,33	096	18:53:11	47,02	166	18:54:21	46,16	236	18:55:31	46,16						
027	18:52:02	46,64	097	18:53:12	46,23	167	18:54:22	46,23	237	18:55:32	46,39						
028	18:52:03	47,33	098	18:53:13	50,01	168	18:54:23	45,90	238	18:55:33	48,66						
029	18:52:04	47,11	099	18:53:14	48,14	169	18:54:24	45,91	239	18:55:34	47,75						
030	18:52:05	46,81	100	18:53:15	47,18	170	18:54:25	45,65	240	18:55:35	47,28						
031	18:52:06	47,17	101	18:53:16	47,05	171	18:54:26	45,58	241	18:55:36	47,90						
032	18:52:07	47,42	102	18:53:17	46,64	172	18:54:27	46,78	242	18:55:37	47,69						
033	18:52:08	47,13	103	18:53:18	48,47	173	18:54:28	45,25	243	18:55:38	46,56						
034	18:52:09	46,93	104	18:53:19	47,14	174	18:54:29	45,37	244	18:55:39	47,30						
035	18:52:10	47,95	105	18:53:20	47,40	175	18:54:30	45,51	245	18:55:40	47,57						
036	18:52:11	47,85	106	18:53:21	47,96	176	18:54:31	45,39	246	18:55:41	46,63						
037	18:52:12	51,93	107	18:53:22	47,98	177	18:54:32	45,36	247	18:55:42	46,14						
038	18:52:13	45,82	108	18:53:23	46,84	178	18:54:33	46,52	248	18:55:43	46,53						
039	18:52:14	47,11	109	18:53:24	47,34	179	18:54:34	45,12	249	18:55:44	45,78						
040	18:52:15	46,22	110	18:53:25	47,21	180	18:54:35	45,00	250	18:55:45	46,08						
041	18:52:16	46,33	111	18:53:26	46,99	181	18:54:36	46,34	251	18:55:46	45,60						
042	18:52:17	49,81	112	18:53:27	47,06	182	18:54:37	46,71	252	18:55:47	45,86						
043	18:52:18	49,65	113	18:53:28	46,67	183	18:54:38	46,73	253	18:55:48	46,18						
044	18:52:19	48,73	114	18:53:29	46,34	184	18:54:39	46,08	254	18:55:49	46,19						
045	18:52:20	47,37	115	18:53:30	46,95	185	18:54:40	46,49	255	18:55:50	45,77						
046	18:52:21	54,12	116	18:53:31	46,43	186	18:54:41	46,02	256	18:55:51	45,68						
047	18:52:22	50,37	117	18:53:32	46,38	187	18:54:42	46,58	257	18:55:52	46,77						
048	18:52:23	48,05	118	18:53:33	46,23	188	18:54:43	46,46	258	18:55:53	46,40						
049	18:52:24	48,42	119	18:53:34	47,06	189	18:54:44	45,19	259	18:55:54	47,41						
050	18:52:25	45,70	120	18:53:35	46,84	190	18:54:45	45,32	260	18:55:55	46,43						
051	18:52:26	45,17	121	18:53:36	47,01	191	18:54:46	45,78	261	18:55:56	47,34						
052	18:52:27	44,53	122	18:53:37	46,72	192	18:54:47	46,50	262	18:55:57	47,76						
053	18:52:28	44,91	123	18:53:38	46,06	193	18:54:48	47,15	263	18:55:58	46,22						
054	18:52:29	44,99	124	18:53:39	46,29	194	18:54:49	45,77	264	18:55:59	45,86						
055	18:52:30	45,44	125	18:53:40	45,67	195	18:54:50	46,39	265	18:56:00	47,94						
056	18:52:31	45,42	126	18:53:41	45,24	196	18:54:51	46,27	266	18:56:01	48,02						
057	18:52:32	46,61	127	18:53:42	45,73	197	18:54:52	45,97	267	18:56:02	45,68						
058	18:52:33	48,65	128	18:53:43	45,67	198	18:54:53	46,03	268	18:56:03	46,92						
059	18:52:34	49,05	129	18:53:44	45,80	199	18:54:54	45,18	269	18:56:04	45,75						
060	18:52:35	52,14	130	18:53:45	46,21	200	18:54:55	45,73	270	18:56:05	46,22						
061	18:52:36	49,18	131	18:53:46	46,16	201	18:54:56	46,71	271	18:56:06	48,10						
062	18:52:37	49,47	132	18:53:47	47,03	202	18:54:57	46,43	272	18:56:07	48,06						
063	18:52:38	47,88	133	18:53:48	46,56	203	18:54:58	45,92	273	18:56:08	46,53						
064	18:52:39	46,17	134	18:53:49	46,48	204	18:54:59	45,63	274	18:56:09	46,96						
065	18:52:40	45,17	135	18:53:50	47,40	205	18:55:00	46,39	275	18:56:10	46,31						
066	18:52:41	48,10	136	18:53:51	47,41	206	18:55:01	46,51	276	18:56:11	50,47						
067	18:52:42	47,66	137	18:53:52	47,61	207	18:55:02	45,50	277	18:56:12	48,71						
068	18:52:43	47,36	138	18:53:53	45,83	208	18:55:03	45,57	278	18:56:13	46,34						
069	18:52:44	47,38	139	18:53:54	45,57	209	18:55:04	45,85	279	18:56:14	45,88						
070	18:52:45	45,47	140	18:53:55	46,13	210	18:55:05	47,38	280	18:56:15	46,17						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P04	56,68	88,70	113,60

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P04
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 19:47:15	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 19:52:14	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 19:47)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 72,48	L_{ZE} [dB]: 97,25	L_{Zpeak} [dB]: 112,14
L_{Ceq} [dB]: 69,28	L_{CE} [dB]: 94,06	L_{Cpeak} [dB]: 113,60
L_{Aeq} [dB]: 56,68	L_{AE} [dB]: 81,46	L_{Apeak} [dB]: 111,99

Máx/Mín

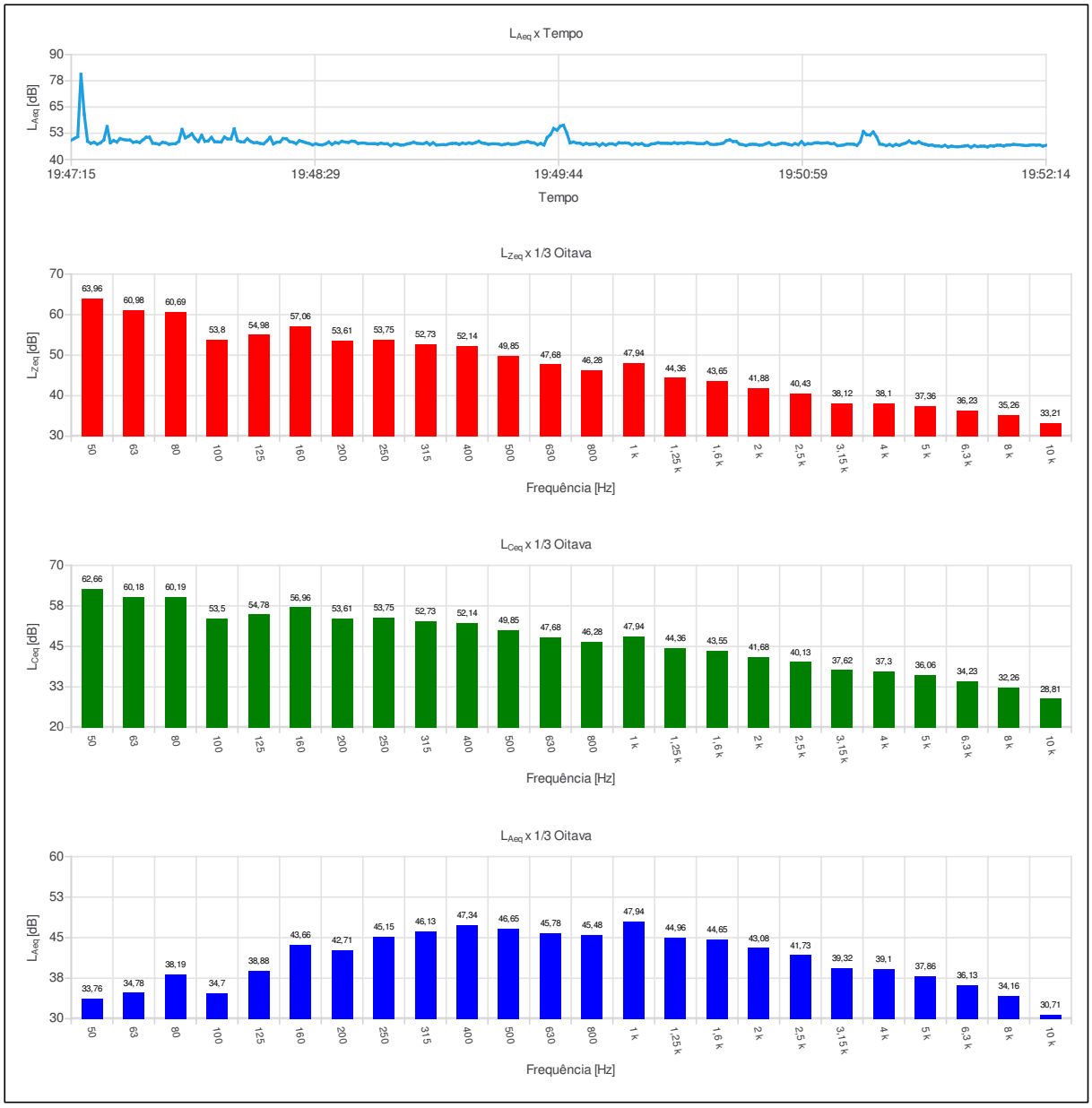
L_{ZImin} [dB]: 58,54	L_{ZImax} [dB]: 106,84	L_{ZFmin} [dB]: 62,13	L_{ZFmax} [dB]: 103,06	L_{ZSmin} [dB]: 64,38	L_{ZSmax} [dB]: 106,77
L_{CImin} [dB]: 55,75	L_{CImax} [dB]: 104,91	L_{CFmin} [dB]: 58,32	L_{CFmax} [dB]: 101,13	L_{CSmin} [dB]: 60,42	L_{CSmax} [dB]: 106,44
L_{AImin} [dB]: 44,52	L_{AImax} [dB]: 92,20	L_{AFmin} [dB]: 45,12	L_{AFmax} [dB]: 88,70	L_{ASmin} [dB]: 46,01	L_{ASmax} [dB]: 106,58

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 52,99	L_{10} [dB]: 49,94	L_{50} [dB]: 47,75	L_{90} [dB]: 45,55	L_{95} [dB]: 45,27

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
90
78
65
53
40
19:47:15
19:48:29
19:49:44
19:50:59
19:52:14
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
63,96
60,98
60,69
53,8
54,98
57,06
53,61
53,75
52,73
52,14
49,85
47,68
46,28
47,94
44,36
43,65
41,88
40,43
38,12
38,1
37,36
36,23
35,26
33,21
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
62,66
60,18
60,19
53,5
54,78
56,96
53,61
53,75
52,73
52,14
49,85
47,68
46,28
47,94
44,36
43,55
41,68
40,13
37,62
37,3
36,06
34,23
32,26
28,81
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
60
53
45
38
30
33,76
34,78
38,19
34,7
38,88
43,66
42,71
45,15
46,13
47,34
46,65
45,78
45,48
47,94
44,96
44,65
43,08
41,73
39,32
39,1
37,86
36,13
34,16
30,71
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	19:47:15	49,17	071	19:48:25	48,95	141	19:49:35	48,54	211	19:50:45	47,16	281	19:51:55	46,34			
002	19:47:16	50,03	072	19:48:26	48,49	142	19:49:36	48,07	212	19:50:46	46,85	282	19:51:56	45,99			
003	19:47:17	50,84	073	19:48:27	47,99	143	19:49:37	47,88	213	19:50:47	46,92	283	19:51:57	46,53			
004	19:47:18	80,56	074	19:48:28	47,58	144	19:49:38	47,02	214	19:50:48	47,44	284	19:51:58	46,36			
005	19:47:19	61,52	075	19:48:29	46,96	145	19:49:39	47,62	215	19:50:49	47,98	285	19:51:59	46,78			
006	19:47:20	48,67	076	19:48:30	47,44	146	19:49:40	46,89	216	19:50:50	47,12	286	19:52:00	46,78			
007	19:47:21	47,69	077	19:48:31	47,03	147	19:49:41	50,45	217	19:50:51	46,96	287	19:52:01	46,42			
008	19:47:22	48,16	078	19:48:32	46,94	148	19:49:42	51,87	218	19:50:52	47,31	288	19:52:02	46,86			
009	19:47:23	47,29	079	19:48:33	47,41	149	19:49:43	54,76	219	19:50:53	47,75	289	19:52:03	46,90			
010	19:47:24	47,97	080	19:48:34	48,31	150	19:49:44	53,95	220	19:50:54	47,63	290	19:52:04	47,16			
011	19:47:25	49,35	081	19:48:35	47,16	151	19:49:45	55,85	221	19:50:55	47,20	291	19:52:05	47,01			
012	19:47:26	55,67	082	19:48:36	48,08	152	19:49:46	56,31	222	19:50:56	46,89	292	19:52:06	46,96			
013	19:47:27	47,96	083	19:48:37	47,74	153	19:49:47	52,60	223	19:50:57	47,51	293	19:52:07	46,73			
014	19:47:28	49,02	084	19:48:38	48,64	154	19:49:48	47,90	224	19:50:58	47,05	294	19:52:08	46,60			
015	19:47:29	48,31	085	19:48:39	48,30	155	19:49:49	48,30	225	19:50:59	48,52	295	19:52:09	46,81			
016	19:47:30	49,94	086	19:48:40	48,11	156	19:49:50	47,85	226	19:51:00	47,03	296	19:52:10	46,98			
017	19:47:31	49,50	087	19:48:41	48,71	157	19:49:51	47,77	227	19:51:01	47,53	297	19:52:11	46,80			
018	19:47:32	49,24	088	19:48:42	48,53	158	19:49:52	47,05	228	19:51:02	47,42	298	19:52:12	46,94			
019	19:47:33	49,24	089	19:48:43	47,63	159	19:49:53	47,64	229	19:51:03	47,87	299	19:52:13	46,36			
020	19:47:34	48,18	090	19:48:44	47,83	160	19:49:54	47,19	230	19:51:04	47,96	300	19:52:14	46,73			
021	19:47:35	48,43	091	19:48:45	47,82	161	19:49:55	47,35	231	19:51:05	47,76						
022	19:47:36	48,07	092	19:48:46	47,48	162	19:49:56	47,53	232	19:51:06	47,82						
023	19:47:37	49,32	093	19:48:47	47,49	163	19:49:57	46,58	233	19:51:07	47,93						
024	19:47:38	50,56	094	19:48:48	47,51	164	19:49:58	47,52	234	19:51:08	47,48						
025	19:47:39	50,60	095	19:48:49	47,30	165	19:49:59	46,84	235	19:51:09	47,57						
026	19:47:40	47,74	096	19:48:50	47,75	166	19:50:00	47,43	236	19:51:10	46,61						
027	19:47:41	47,56	097	19:48:51	47,45	167	19:50:01	47,44	237	19:51:11	46,67						
028	19:47:42	47,18	098	19:48:52	47,46	168	19:50:02	46,97	238	19:51:12	46,93						
029	19:47:43	48,17	099	19:48:53	46,58	169	19:50:03	47,96	239	19:51:13	47,35						
030	19:47:44	47,90	100	19:48:54	47,39	170	19:50:04	47,82	240	19:51:14	47,33						
031	19:47:45	47,23	101	19:48:55	47,31	171	19:50:05	47,88	241	19:51:15	47,22						
032	19:47:46	47,43	102	19:48:56	46,86	172	19:50:06	47,75	242	19:51:16	46,70						
033	19:47:47	47,51	103	19:48:57	46,95	173	19:50:07	46,94	243	19:51:17	48,43						
034	19:47:48	48,61	104	19:48:58	47,37	174	19:50:08	47,50	244	19:51:18	53,32						
035	19:47:49	54,29	105	19:48:59	47,69	175	19:50:09	47,25	245	19:51:19	51,77						
036	19:47:50	50,27	106	19:49:00	48,22	176	19:50:10	47,54	246	19:51:20	51,64						
037	19:47:51	51,07	107	19:49:01	47,70	177	19:50:11	46,73	247	19:51:21	53,11						
038	19:47:52	52,25	108	19:49:02	47,52	178	19:50:12	46,70	248	19:51:22	50,79						
039	19:47:53	49,91	109	19:49:03	47,47	179	19:50:13	47,37	249	19:51:23	47,34						
040	19:47:54	48,44	110	19:49:04	48,11	180	19:50:14	47,54	250	19:51:24	47,09						
041	19:47:55	51,53	111	19:49:05	47,05	181	19:50:15	47,95	251	19:51:25	46,60						
042	19:47:56	48,65	112	19:49:06	47,95	182	19:50:16	47,74	252	19:51:26	47,10						
043	19:47:57	48,83	113	19:49:07	46,89	183	19:50:17	47,73	253	19:51:27	46,49						
044	19:47:58	50,50	114	19:49:08	46,98	184	19:50:18	47,69	254	19:51:28	47,18						
045	19:47:59	48,43	115	19:49:09	47,05	185	19:50:19	47,55	255	19:51:29	46,70						
046	19:48:00	48,38	116	19:49:10	47,00	186	19:50:20	47,96	256	19:51:30	47,35						
047	19:48:01	48,31	117	19:49:11	47,46	187	19:50:21	47,59	257	19:51:31	47,83						
048	19:48:02	50,68	118	19:49:12	47,62	188	19:50:22	47,84	258	19:51:32	48,75						
049	19:48:03	49,77	119	19:49:13	47,68	189	19:50:23	47,67	259	19:51:33	47,85						
050	19:48:04	49,79	120	19:49:14	47,18	190	19:50:24	47,97	260	19:51:34	47,76						
051	19:48:05	54,58	121	19:49:15	47,80	191	19:50:25	47,88	261	19:51:35	48,43						
052	19:48:06	49,02	122	19:49:16	47,46	192	19:50:26	47,82	262	19:51:36	47,58						
053	19:48:07	48,38	123	19:49:17	47,88	193	19:50:27	47,53	263	19:51:37	47,20						
054	19:48:08	48,37	124	19:49:18	47,55	194	19:50:28	47,51	264	19:51:38	46,76						
055	19:48:09	49,89	125	19:49:19	48,00	195	19:50:29	47,51	265	19:51:39	46,89						
056	19:48:10	48,63	126	19:49:20	48,66	196	19:50:30	48,17	266	19:51:40	46,44						
057	19:48:11	47,95	127	19:49:21	47,85	197	19:50:31	47,34	267	19:51:41	46,45						
058	19:48:12	48,06	128	19:49:22	47,62	198	19:50:32	47,07	268	19:51:42	46,15						
059	19:48:13	47,61	129	19:49:23	47,23	199	19:50:33	47,25	269	19:51:43	46,67						
060	19:48:14	47,43	130	19:49:24	47,43	200	19:50:34	47,44	270	19:51:44	45,94						
061	19:48:15	48,79	131	19:49:25	47,44	201	19:50:35	47,78	271	19:51:45	46,34						
062	19:48:16	50,57	132	19:49:26	47,34	202	19:50:36	49,00	272	19:51:46	46,12						
063	19:48:17	47,42	133	19:49:27	46,97	203	19:50:37	49,35	273	19:51:47	46,07						
064	19:48:18	48,18	134	19:49:28	47,23	204	19:50:38	48,53	274	19:51:48	46,18						
065	19:48:19	48,32	135	19:49:29	47,51	205	19:50:39	48,55	275	19:51:49	46,42						
066	19:48:20	49,98	136	19:49:30	47,16	206	19:50:40	47,31	276	19:51:50	46,58						
067	19:48:21	49,82	137	19:49:31	47,25	207	19:50:41	47,03	277	19:51:51	45,80						
068	19:48:22	48,52	138	19:49:32	47,50	208	19:50:42	46,64	278	19:51:52	46,60						
069	19:48:23	48,24	139	19:49:33	48,16	209	19:50:43	47,12	279	19:51:53	46,14						
070	19:48:24	47,50	140	19:49:34	48,22	210	19:50:44	47,24	280	19:51:54	46,32						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P05	57,35	76,82	103,88

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P05
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:41:46	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:46:45	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 18:41)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 81,19	L_{ZE} [dB]: 105,96	L_{Zpeak} [dB]: 107,55
L_{Ceq} [dB]: 74,46	L_{CE} [dB]: 99,23	L_{Cpeak} [dB]: 103,88
L_{Aeq} [dB]: 57,35	L_{AE} [dB]: 82,12	L_{Apeak} [dB]: 91,35

Máx/Mín

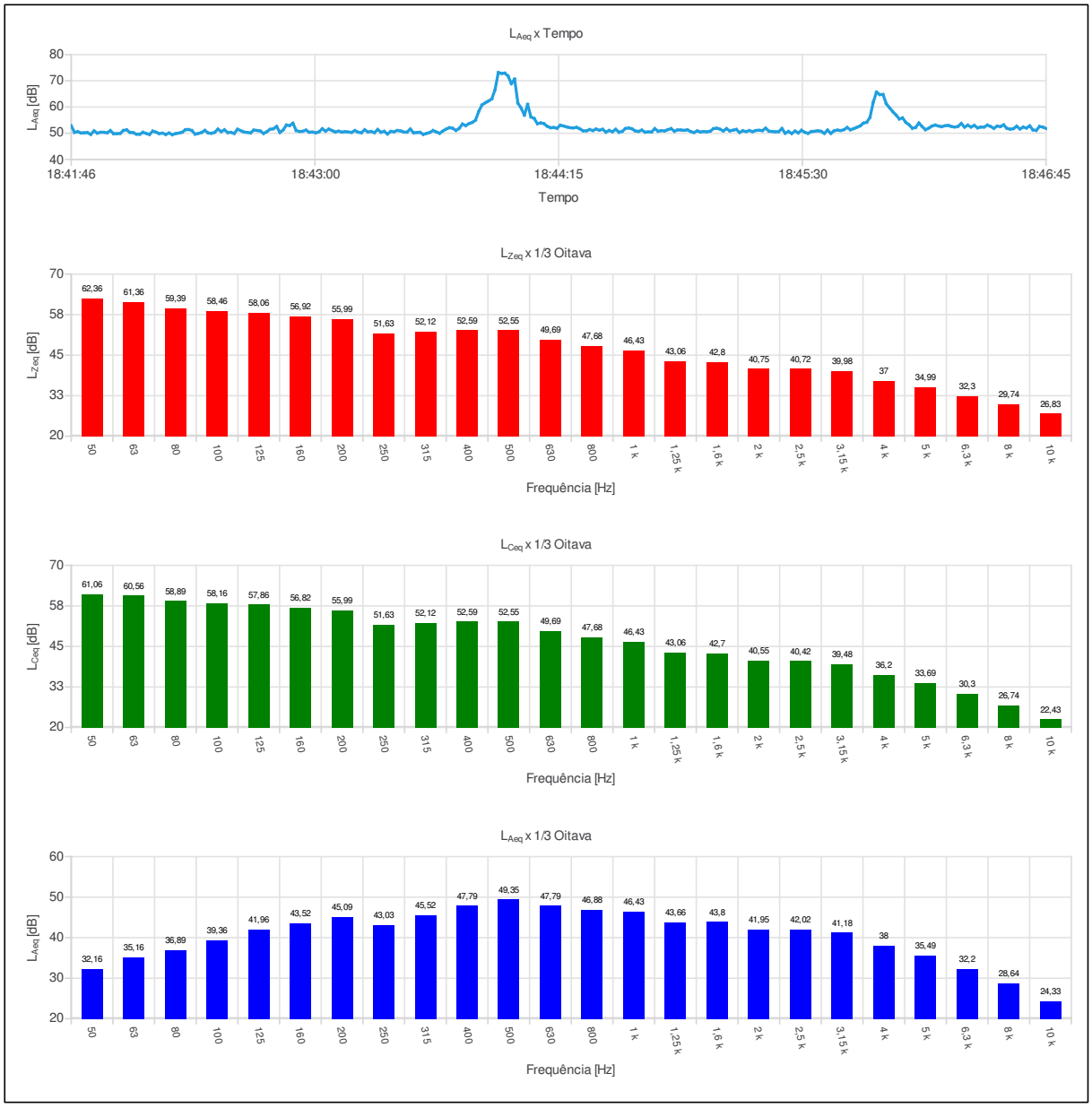
L_{Zmin} [dB]: 62,83	L_{Zmax} [dB]: 101,67	L_{ZFmin} [dB]: 65,57	L_{ZFmax} [dB]: 100,21	L_{ZSmin} [dB]: 69,27	L_{ZSmax} [dB]: 97,78
L_{Cmin} [dB]: 58,32	L_{Cmax} [dB]: 96,99	L_{CFmin} [dB]: 60,66	L_{CFmax} [dB]: 95,32	L_{CSmin} [dB]: 63,19	L_{CSmax} [dB]: 93,13
L_{Amin} [dB]: 47,74	L_{Amax} [dB]: 79,90	L_{AFmin} [dB]: 48,65	L_{AFmax} [dB]: 76,82	L_{ASmin} [dB]: 49,49	L_{ASmax} [dB]: 87,01

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 61,08	L_{10} [dB]: 54,98	L_{50} [dB]: 52,41	L_{90} [dB]: 49,07	L_{95} [dB]: 47,03

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
70
60
50
40
18:41:46
18:43:00
18:44:15
18:45:30
18:46:45
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
62,36
61,36
59,39
58,46
58,06
56,92
55,99
51,63
52,12
52,59
52,55
49,69
47,68
46,43
43,06
42,8
40,75
40,72
39,98
37
34,99
32,3
29,74
26,83
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
61,06
60,56
58,89
58,16
57,86
56,82
55,99
51,63
52,12
52,59
52,55
49,69
47,68
46,43
43,06
42,7
40,55
40,42
39,48
36,2
33,69
30,3
26,74
22,43
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
60
50
40
30
20
32,16
35,16
36,89
39,36
41,96
43,52
45,09
43,03
45,52
47,79
49,35
47,79
46,88
46,43
43,66
43,8
41,95
42,02
41,18
38
35,49
32,2
28,64
24,33
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:41:46	52,89	071	18:42:56	50,68	141	18:44:06	61,02	211	18:45:16	51,04	281	18:46:26	52,35			
002	18:41:47	50,32	072	18:42:57	50,76	142	18:44:07	56,21	212	18:45:17	51,12	282	18:46:27	53,09			
003	18:41:48	50,60	073	18:42:58	51,18	143	18:44:08	55,62	213	18:45:18	51,00	283	18:46:28	52,58			
004	18:41:49	50,11	074	18:42:59	50,40	144	18:44:09	53,63	214	18:45:19	51,93	284	18:46:29	51,88			
005	18:41:50	50,17	075	18:43:00	50,43	145	18:44:10	53,92	215	18:45:20	50,81	285	18:46:30	52,70			
006	18:41:51	50,23	076	18:43:01	50,16	146	18:44:11	53,65	216	18:45:21	50,66	286	18:46:31	52,55			
007	18:41:52	49,53	077	18:43:02	50,55	147	18:44:12	52,66	217	18:45:22	50,55	287	18:46:32	53,19			
008	18:41:53	50,92	078	18:43:03	51,69	148	18:44:13	52,12	218	18:45:23	50,62	288	18:46:33	51,87			
009	18:41:54	50,04	079	18:43:04	50,78	149	18:44:14	52,17	219	18:45:24	51,80	289	18:46:34	51,55			
010	18:41:55	50,36	080	18:43:05	51,58	150	18:44:15	51,90	220	18:45:25	49,99	290	18:46:35	51,77			
011	18:41:56	50,35	081	18:43:06	51,03	151	18:44:16	53,04	221	18:45:26	50,66	291	18:46:36	52,67			
012	18:41:57	50,16	082	18:43:07	50,49	152	18:44:17	52,76	222	18:45:27	49,88	292	18:46:37	51,62			
013	18:41:58	51,01	083	18:43:08	50,77	153	18:44:18	52,38	223	18:45:28	50,83	293	18:46:38	52,33			
014	18:41:59	49,83	084	18:43:09	50,44	154	18:44:19	52,11	224	18:45:29	50,12	294	18:46:39	51,98			
015	18:42:00	49,83	085	18:43:10	50,61	155	18:44:20	52,04	225	18:45:30	51,11	295	18:46:40	52,81			
016	18:42:01	49,92	086	18:43:11	50,46	156	18:44:21	52,23	226	18:45:31	50,37	296	18:46:41	51,27			
017	18:42:02	51,05	087	18:43:12	50,34	157	18:44:22	51,68	227	18:45:32	49,97	297	18:46:42	51,07			
018	18:42:03	51,29	088	18:43:13	51,01	158	18:44:23	50,92	228	18:45:33	50,62	298	18:46:43	52,58			
019	18:42:04	50,33	089	18:43:14	50,42	159	18:44:24	50,92	229	18:45:34	50,75	299	18:46:44	52,34			
020	18:42:05	50,21	090	18:43:15	50,19	160	18:44:25	51,39	230	18:45:35	50,93	300	18:46:45	51,82			
021	18:42:06	49,64	091	18:43:16	51,32	161	18:44:26	51,05	231	18:45:36	50,72						
022	18:42:07	49,61	092	18:43:17	50,50	162	18:44:27	51,56	232	18:45:37	49,94						
023	18:42:08	50,34	093	18:43:18	50,66	163	18:44:28	51,16	233	18:45:38	51,21						
024	18:42:09	49,92	094	18:43:19	50,23	164	18:44:29	51,50	234	18:45:39	49,92						
025	18:42:10	49,51	095	18:43:20	51,41	165	18:44:30	50,43	235	18:45:40	50,90						
026	18:42:11	50,81	096	18:43:21	50,39	166	18:44:31	51,04	236	18:45:41	51,19						
027	18:42:12	50,41	097	18:43:22	50,72	167	18:44:32	50,57	237	18:45:42	51,04						
028	18:42:13	49,86	098	18:43:23	49,71	168	18:44:33	51,50	238	18:45:43	51,35						
029	18:42:14	50,02	099	18:43:24	50,68	169	18:44:34	50,39	239	18:45:44	52,18						
030	18:42:15	49,52	100	18:43:25	50,56	170	18:44:35	50,70	240	18:45:45	51,31						
031	18:42:16	50,07	101	18:43:26	51,04	171	18:44:36	51,80	241	18:45:46	51,75						
032	18:42:17	49,44	102	18:43:27	50,89	172	18:44:37	52,00	242	18:45:47	52,26						
033	18:42:18	49,85	103	18:43:28	50,47	173	18:44:38	51,67	243	18:45:48	52,82						
034	18:42:19	50,07	104	18:43:29	50,43	174	18:44:39	50,89	244	18:45:49	53,85						
035	18:42:20	50,37	105	18:43:30	51,60	175	18:44:40	50,71	245	18:45:50	54,18						
036	18:42:21	51,30	106	18:43:31	50,17	176	18:44:41	51,19	246	18:45:51	56,03						
037	18:42:22	51,41	107	18:43:32	50,28	177	18:44:42	50,42	247	18:45:52	61,83						
038	18:42:23	51,02	108	18:43:33	50,34	178	18:44:43	50,53	248	18:45:53	65,69						
039	18:42:24	49,65	109	18:43:34	49,55	179	18:44:44	50,50	249	18:45:54	64,74						
040	18:42:25	49,93	110	18:43:35	49,93	180	18:44:45	51,75	250	18:45:55	64,79						
041	18:42:26	50,31	111	18:43:36	50,32	181	18:44:46	50,76	251	18:45:56	61,26						
042	18:42:27	51,08	112	18:43:37	51,03	182	18:44:47	50,99	252	18:45:57	59,70						
043	18:42:28	50,14	113	18:43:38	50,49	183	18:44:48	50,88	253	18:45:58	58,23						
044	18:42:29	49,98	114	18:43:39	49,98	184	18:44:49	51,35	254	18:45:59	56,96						
045	18:42:30	50,34	115	18:43:40	50,85	185	18:44:50	51,75	255	18:46:00	55,43						
046	18:42:31	51,57	116	18:43:41	51,59	186	18:44:51	50,76	256	18:46:01	55,83						
047	18:42:32	50,61	117	18:43:42	52,10	187	18:44:52	51,26	257	18:46:02	54,15						
048	18:42:33	51,30	118	18:43:43	51,88	188	18:44:53	51,23	258	18:46:03	53,21						
049	18:42:34	50,27	119	18:43:44	51,06	189	18:44:54	51,10	259	18:46:04	51,88						
050	18:42:35	50,33	120	18:43:45	51,84	190	18:44:55	51,28	260	18:46:05	52,20						
051	18:42:36	49,91	121	18:43:46	53,49	191	18:44:56	50,66	261	18:46:06	53,89						
052	18:42:37	51,53	122	18:43:47	52,91	192	18:44:57	50,28	262	18:46:07	52,56						
053	18:42:38	50,99	123	18:43:48	53,66	193	18:44:58	50,86	263	18:46:08	51,34						
054	18:42:39	50,47	124	18:43:49	54,12	194	18:44:59	50,49	264	18:46:09	51,92						
055	18:42:40	50,32	125	18:43:50	54,97	195	18:45:00	50,65	265	18:46:10	52,71						
056	18:42:41	50,13	126	18:43:51	58,33	196	18:45:01	50,56	266	18:46:11	53,09						
057	18:42:42	51,20	127	18:43:52	60,79	197	18:45:02	50,77	267	18:46:12	52,75						
058	18:42:43	51,04	128	18:43:53	61,59	198	18:45:03	51,73	268	18:46:13	52,51						
059	18:42:44	50,86	129	18:43:54	62,31	199	18:45:04	51,90	269	18:46:14	52,85						
060	18:42:45	49,89	130	18:43:55	63,08	200	18:45:05	51,54	270	18:46:15	52,97						
061	18:42:46	50,61	131	18:43:56	66,64	201	18:45:06	50,86	271	18:46:16	52,58						
062	18:42:47	51,49	132	18:43:57	73,15	202	18:45:07	51,75	272	18:46:17	52,38						
063	18:42:48	51,70	133	18:43:58	72,80	203	18:45:08	50,88	273	18:46:18	52,61						
064	18:42:49	52,59	134	18:43:59	72,92	204	18:45:09	51,17	274	18:46:19	53,72						
065	18:42:50	50,31	135	18:44:00	71,80	205	18:45:10	51,44	275	18:46:20	52,32						
066	18:42:51	51,25	136	18:44:01	68,91	206	18:45:11	50,31	276	18:46:21	53,06						
067	18:42:52	53,12	137	18:44:02	70,67	207	18:45:12	50,92	277	18:46:22	52,38						
068	18:42:53	52,92	138	18:44:03	61,51	208	18:45:13	50,65	278	18:46:23	52,97						
069	18:42:54	53,83	139	18:44:04	59,61	209	18:45:14	51,01	279	18:46:24	52,07						
070	18:42:55	51,03	140	18:44:05	56,90	210	18:45:15	50,63	280	18:46:25	52,34						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P06	46,93	61,69	85,44

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P06
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 19:34:26	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 19:39:25	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 19:34)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 71,29	L_{ZE} [dB]: 96,06	L_{Zpeak} [dB]: 92,72
L_{Ceq} [dB]: 60,83	L_{CE} [dB]: 85,60	L_{Cpeak} [dB]: 85,44
L_{Aeq} [dB]: 46,93	L_{AE} [dB]: 71,70	L_{Apeak} [dB]: 84,26

Máx/Mín

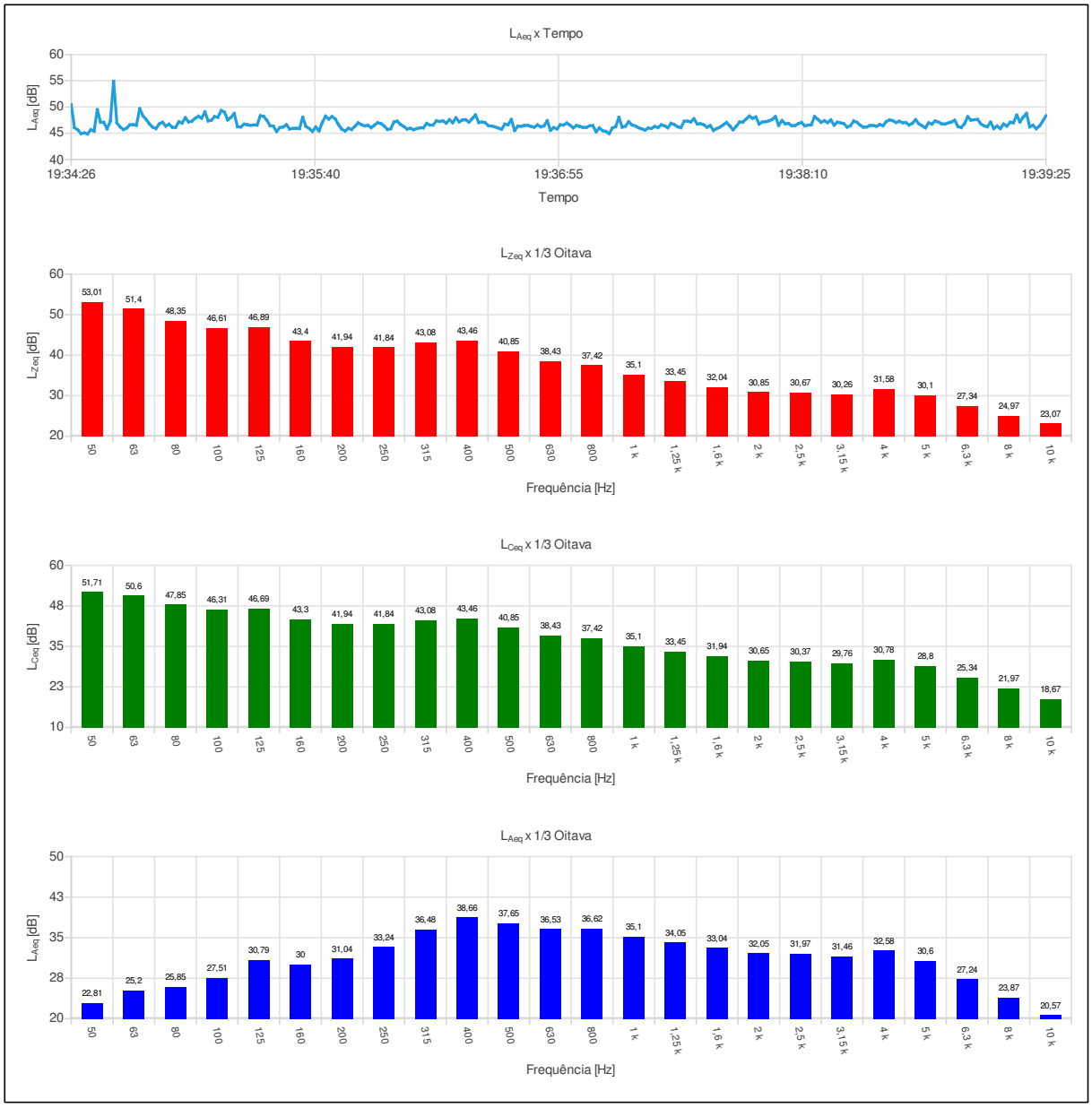
L_{ZImin} [dB]: 56,83	L_{ZImax} [dB]: 88,63	L_{ZFmin} [dB]: 59,19	L_{ZFmax} [dB]: 86,35	L_{ZSmin} [dB]: 62,48	L_{ZSmax} [dB]: 90,71
L_{CImin} [dB]: 52,63	L_{CImax} [dB]: 79,67	L_{CFmin} [dB]: 55,60	L_{CFmax} [dB]: 75,81	L_{CSmin} [dB]: 57,82	L_{CSmax} [dB]: 89,46
L_{AImin} [dB]: 43,01	L_{AImax} [dB]: 66,95	L_{AFmin} [dB]: 44,00	L_{AFmax} [dB]: 61,69	L_{ASmin} [dB]: 45,07	L_{ASmax} [dB]: 88,83

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 49,83	L_{10} [dB]: 49,57	L_{50} [dB]: 47,51	L_{90} [dB]: 45,45	L_{95} [dB]: 45,19

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
19:34:26
19:35:40
19:36:55
19:38:10
19:39:25
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
53,01
51,4
48,35
46,61
46,89
43,4
41,94
41,84
43,08
43,46
40,85
38,43
37,42
35,1
33,45
32,04
30,85
30,67
30,26
31,58
30,1
27,34
24,97
23,07
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
48
35
23
10
51,71
50,6
47,85
46,31
46,69
43,3
41,94
41,84
43,08
43,46
40,85
38,43
37,42
35,1
33,45
31,94
30,65
30,37
29,76
30,78
28,8
25,34
21,97
18,67
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
22,81
25,2
25,85
27,51
30,79
30
31,04
33,24
36,48
38,66
37,65
36,53
36,62
35,1
34,05
33,04
32,05
31,97
31,46
32,58
30,6
27,24
23,87
20,57
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	19:34:26	50,45	071	19:35:36	45,87	141	19:36:46	46,50	211	19:37:56	48,10	281	19:39:06	46,40			
002	19:34:27	46,06	072	19:35:37	48,04	142	19:36:47	46,30	212	19:37:57	46,76	282	19:39:07	46,26			
003	19:34:28	45,64	073	19:35:38	46,31	143	19:36:48	46,15	213	19:37:58	47,15	283	19:39:08	47,10			
004	19:34:29	44,93	074	19:35:39	45,90	144	19:36:49	46,59	214	19:37:59	47,21	284	19:39:09	45,90			
005	19:34:30	45,05	075	19:35:40	45,36	145	19:36:50	46,23	215	19:38:00	47,36	285	19:39:10	46,37			
006	19:34:31	44,86	076	19:35:41	46,18	146	19:36:51	46,39	216	19:38:01	47,62	286	19:39:11	45,89			
007	19:34:32	45,67	077	19:35:42	45,43	147	19:36:52	47,38	217	19:38:02	48,17	287	19:39:12	46,75			
008	19:34:33	45,39	078	19:35:43	47,03	148	19:36:53	45,56	218	19:38:03	46,50	288	19:39:13	46,36			
009	19:34:34	49,49	079	19:35:44	48,25	149	19:36:54	46,07	219	19:38:04	47,42	289	19:39:14	47,08			
010	19:34:35	47,09	080	19:35:45	47,70	150	19:36:55	45,82	220	19:38:05	46,81	290	19:39:15	46,99			
011	19:34:36	47,08	081	19:35:46	48,19	151	19:36:56	46,60	221	19:38:06	46,85	291	19:39:16	48,45			
012	19:34:37	45,83	082	19:35:47	47,71	152	19:36:57	46,57	222	19:38:07	46,44	292	19:39:17	47,14			
013	19:34:38	47,33	083	19:35:48	46,61	153	19:36:58	46,93	223	19:38:08	46,47	293	19:39:18	48,07			
014	19:34:39	54,91	084	19:35:49	45,78	154	19:36:59	46,53	224	19:38:09	46,82	294	19:39:19	48,78			
015	19:34:40	46,98	085	19:35:50	45,42	155	19:37:00	46,02	225	19:38:10	47,05	295	19:39:20	46,21			
016	19:34:41	46,20	086	19:35:51	45,94	156	19:37:01	46,47	226	19:38:11	46,42	296	19:39:21	46,53			
017	19:34:42	45,70	087	19:35:52	45,71	157	19:37:02	46,30	227	19:38:12	46,55	297	19:39:22	45,86			
018	19:34:43	45,98	088	19:35:53	46,31	158	19:37:03	46,11	228	19:38:13	46,60	298	19:39:23	46,39			
019	19:34:44	46,61	089	19:35:54	46,98	159	19:37:04	46,11	229	19:38:14	48,19	299	19:39:24	47,30			
020	19:34:45	46,63	090	19:35:55	46,65	160	19:37:05	46,41	230	19:38:15	47,65	300	19:39:25	48,35			
021	19:34:46	46,50	091	19:35:56	46,41	161	19:37:06	46,45	231	19:38:16	47,10						
022	19:34:47	49,68	092	19:35:57	46,51	162	19:37:07	45,27	232	19:38:17	47,39						
023	19:34:48	48,34	093	19:35:58	46,06	163	19:37:08	46,00	233	19:38:18	47,03						
024	19:34:49	47,61	094	19:35:59	46,54	164	19:37:09	45,49	234	19:38:19	47,53						
025	19:34:50	46,77	095	19:36:00	47,00	165	19:37:10	45,33	235	19:38:20	46,55						
026	19:34:51	46,15	096	19:36:01	46,85	166	19:37:11	44,93	236	19:38:21	47,11						
027	19:34:52	45,89	097	19:36:02	46,37	167	19:37:12	46,00	237	19:38:22	46,98						
028	19:34:53	46,78	098	19:36:03	45,73	168	19:37:13	46,25	238	19:38:23	46,82						
029	19:34:54	47,10	099	19:36:04	45,85	169	19:37:14	48,02	239	19:38:24	46,17						
030	19:34:55	46,36	100	19:36:05	47,16	170	19:37:15	46,15	240	19:38:25	46,43						
031	19:34:56	46,73	101	19:36:06	47,29	171	19:37:16	46,34	241	19:38:26	47,33						
032	19:34:57	46,13	102	19:36:07	46,68	172	19:37:17	47,20	242	19:38:27	47,08						
033	19:34:58	46,09	103	19:36:08	46,29	173	19:37:18	46,58	243	19:38:28	46,53						
034	19:34:59	47,19	104	19:36:09	45,81	174	19:37:19	46,38	244	19:38:29	46,15						
035	19:35:00	46,94	105	19:36:10	45,94	175	19:37:20	46,06	245	19:38:30	46,19						
036	19:35:01	47,96	106	19:36:11	45,68	176	19:37:21	45,83	246	19:38:31	46,47						
037	19:35:02	47,14	107	19:36:12	45,88	177	19:37:22	45,58	247	19:38:32	46,47						
038	19:35:03	47,30	108	19:36:13	46,03	178	19:37:23	45,99	248	19:38:33	46,34						
039	19:35:04	47,84	109	19:36:14	46,03	179	19:37:24	45,92	249	19:38:34	46,64						
040	19:35:05	48,24	110	19:36:15	46,86	180	19:37:25	46,28	250	19:38:35	46,44						
041	19:35:06	47,86	111	19:36:16	46,57	181	19:37:26	46,09	251	19:38:36	47,22						
042	19:35:07	49,07	112	19:36:17	46,56	182	19:37:27	46,60	252	19:38:37	47,54						
043	19:35:08	47,35	113	19:36:18	47,37	183	19:37:28	46,41	253	19:38:38	47,39						
044	19:35:09	47,49	114	19:36:19	47,25	184	19:37:29	46,04	254	19:38:39	47,04						
045	19:35:10	48,19	115	19:36:20	47,36	185	19:37:30	46,89	255	19:38:40	47,27						
046	19:35:11	48,04	116	19:36:21	46,93	186	19:37:31	46,65	256	19:38:41	47,01						
047	19:35:12	49,33	117	19:36:22	47,58	187	19:37:32	46,24	257	19:38:42	47,03						
048	19:35:13	49,02	118	19:36:23	47,02	188	19:37:33	46,06	258	19:38:43	46,58						
049	19:35:14	47,54	119	19:36:24	47,94	189	19:37:34	47,27	259	19:38:44	46,90						
050	19:35:15	48,03	120	19:36:25	47,17	190	19:37:35	47,32	260	19:38:45	47,58						
051	19:35:16	48,76	121	19:36:26	47,53	191	19:37:36	47,15	261	19:38:46	46,80						
052	19:35:17	46,23	122	19:36:27	47,56	192	19:37:37	47,75	262	19:38:47	46,42						
053	19:35:18	46,19	123	19:36:28	47,12	193	19:37:38	46,79	263	19:38:48	46,03						
054	19:35:19	46,73	124	19:36:29	47,77	194	19:37:39	46,80	264	19:38:49	46,99						
055	19:35:20	46,63	125	19:36:30	48,49	195	19:37:40	46,62	265	19:38:50	46,75						
056	19:35:21	46,52	126	19:36:31	47,03	196	19:37:41	46,14	266	19:38:51	47,33						
057	19:35:22	46,58	127	19:36:32	47,14	197	19:37:42	46,47	267	19:38:52	47,12						
058	19:35:23	46,55	128	19:36:33	46,99	198	19:37:43	45,53	268	19:38:53	46,81						
059	19:35:24	48,34	129	19:36:34	46,42	199	19:37:44	45,89	269	19:38:54	46,76						
060	19:35:25	48,22	130	19:36:35	46,36	200	19:37:45	46,17	270	19:38:55	46,96						
061	19:35:26	47,48	131	19:36:36	46,20	201	19:37:46	46,60	271	19:38:56	47,15						
062	19:35:27	46,44	132	19:36:37	45,98	202	19:37:47	47,04	272	19:38:57	47,47						
063	19:35:28	46,34	133	19:36:38	45,77	203	19:37:48	46,40	273	19:38:58	46,28						
064	19:35:29	45,35	134	19:36:39	46,73	204	19:37:49	45,66	274	19:38:59	46,08						
065	19:35:30	46,07	135	19:36:40	46,62	205	19:37:50	46,32	275	19:39:00	46,84						
066	19:35:31	46,19	136	19:36:41	47,62	206	19:37:51	47,13	276	19:39:01	48,15						
067	19:35:32	46,63	137	19:36:42	45,53	207	19:37:52	47,13	277	19:39:02	47,49						
068	19:35:33	45,80	138	19:36:43	46,36	208	19:37:53	47,69	278	19:39:03	47,58						
069	19:35:34	45,91	139	19:36:44	46,31	209	19:37:54	48,26	279	19:39:04	47,63						
070	19:35:35	45,94	140	19:36:45	46,48	210	19:37:55	47,84	280	19:39:05	46,79						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P07	51,41	59,06	79,35

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P07
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:30:09	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:35:08	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 18:29)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 68,70	L_{ZE} [dB]: 93,47	L_{Zpeak} [dB]: 87,89
L_{Ceq} [dB]: 61,48	L_{CE} [dB]: 86,25	L_{Cpeak} [dB]: 79,35
L_{Aeq} [dB]: 51,41	L_{AE} [dB]: 76,18	L_{Apeak} [dB]: 81,69

Máx/Mín

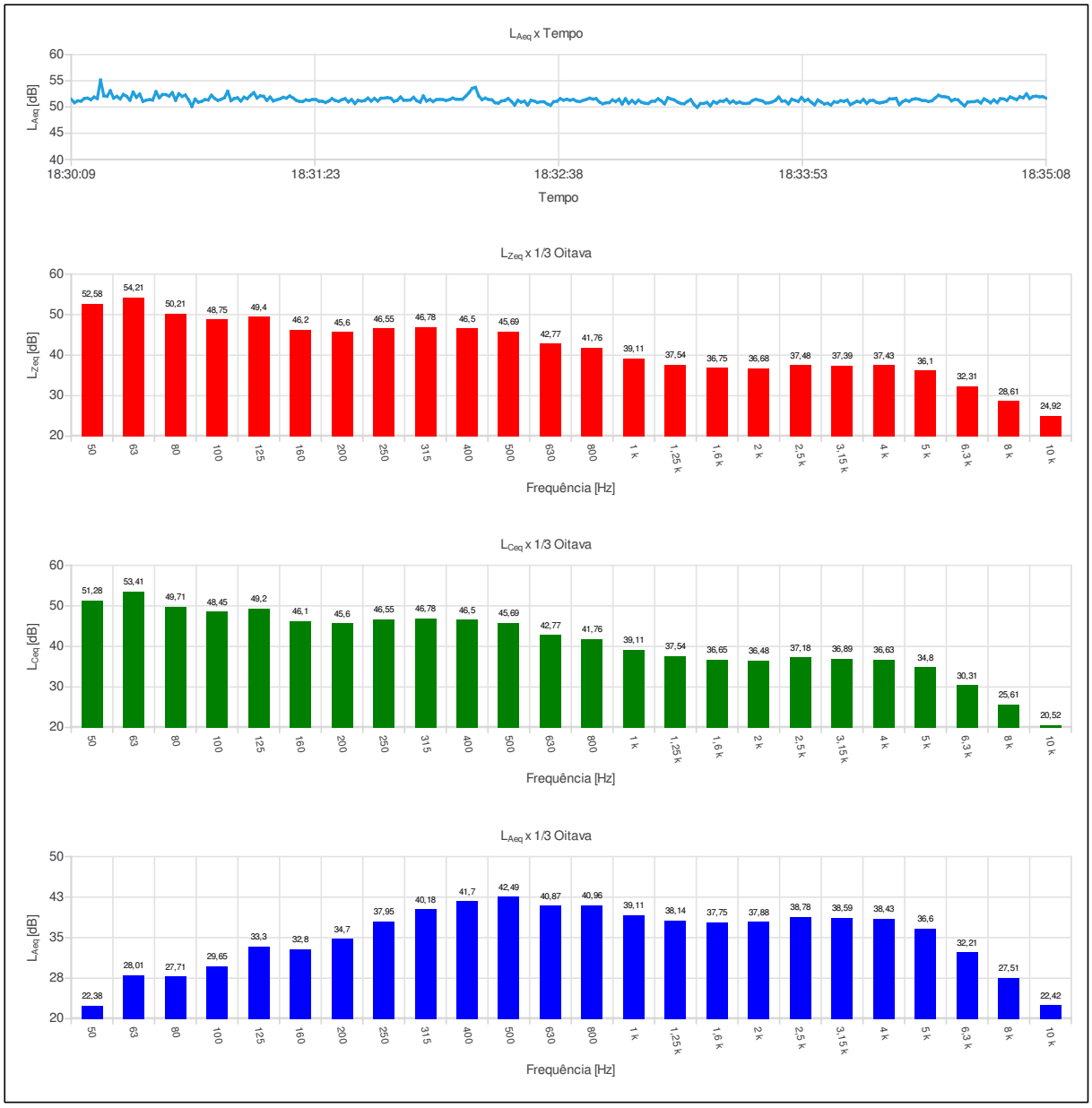
L_{Zmin} [dB]: 58,86	L_{Zmax} [dB]: 83,75	L_{ZFmin} [dB]: 61,60	L_{ZFmax} [dB]: 81,97	L_{ZSmin} [dB]: 63,97	L_{ZSmax} [dB]: 93,21
L_{Cmin} [dB]: 55,39	L_{Cmax} [dB]: 70,27	L_{CFmin} [dB]: 58,02	L_{CFmax} [dB]: 68,55	L_{CSmin} [dB]: 59,75	L_{CSmax} [dB]: 92,72
L_{Amin} [dB]: 48,23	L_{Amax} [dB]: 60,58	L_{AFmin} [dB]: 49,05	L_{AFmax} [dB]: 59,06	L_{ASmin} [dB]: 50,17	L_{ASmax} [dB]: 92,85

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,76	L_{10} [dB]: 54,51	L_{50} [dB]: 52,46	L_{90} [dB]: 50,41	L_{95} [dB]: 50,15

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
18:30:09
18:31:23
18:32:38
18:33:53
18:35:08
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
52,58
54,21
50,21
48,75
49,4
46,2
45,6
46,55
46,78
46,5
45,69
42,77
41,76
39,11
37,54
36,75
36,68
37,48
37,39
37,43
36,1
32,31
28,61
24,92
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
50
40
30
20
51,28
53,41
49,71
48,45
49,2
46,1
45,6
46,55
46,78
46,5
45,69
42,77
41,76
39,11
37,54
36,65
36,48
37,18
36,89
36,63
34,8
30,31
25,61
20,52
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
22,38
28,01
27,71
29,65
33,3
32,8
34,7
37,95
40,18
41,7
42,49
40,87
40,96
39,11
38,14
37,75
37,88
38,78
38,59
38,43
36,6
32,21
27,51
22,42
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:30:09	51,49	071	18:31:19	51,07	141	18:32:29	50,37	211	18:33:39	51,47	281	18:34:49	51,56			
002	18:30:10	50,83	072	18:31:20	51,05	142	18:32:30	51,29	212	18:33:40	51,30	282	18:34:50	51,21			
003	18:30:11	51,17	073	18:31:21	51,36	143	18:32:31	51,13	213	18:33:41	51,15	283	18:34:51	50,82			
004	18:30:12	51,12	074	18:31:22	51,24	144	18:32:32	50,86	214	18:33:42	50,76	284	18:34:52	51,36			
005	18:30:13	51,61	075	18:31:23	51,43	145	18:32:33	51,00	215	18:33:43	50,80	285	18:34:53	50,84			
006	18:30:14	51,69	076	18:31:24	51,43	146	18:32:34	50,99	216	18:33:44	50,97	286	18:34:54	51,59			
007	18:30:15	51,41	077	18:31:25	51,11	147	18:32:35	50,59	217	18:33:45	51,28	287	18:34:55	51,54			
008	18:30:16	51,89	078	18:31:26	51,09	148	18:32:36	50,33	218	18:33:46	51,91	288	18:34:56	51,26			
009	18:30:17	51,62	079	18:31:27	50,87	149	18:32:37	51,01	219	18:33:47	51,12	289	18:34:57	51,92			
010	18:30:18	55,15	080	18:31:28	51,14	150	18:32:38	51,11	220	18:33:48	51,15	290	18:34:58	51,67			
011	18:30:19	52,13	081	18:31:29	51,60	151	18:32:39	51,59	221	18:33:49	50,60	291	18:34:59	51,40			
012	18:30:20	52,05	082	18:31:30	51,24	152	18:32:40	51,31	222	18:33:50	51,49	292	18:35:00	51,97			
013	18:30:21	53,10	083	18:31:31	51,08	153	18:32:41	51,48	223	18:33:51	51,27	293	18:35:01	51,76			
014	18:30:22	51,70	084	18:31:32	51,39	154	18:32:42	51,29	224	18:33:52	51,06	294	18:35:02	52,51			
015	18:30:23	52,03	085	18:31:33	51,60	155	18:32:43	51,44	225	18:33:53	51,81	295	18:35:03	51,61			
016	18:30:24	51,55	086	18:31:34	50,98	156	18:32:44	51,13	226	18:33:54	51,16	296	18:35:04	51,99			
017	18:30:25	52,39	087	18:31:35	51,42	157	18:32:45	51,03	227	18:33:55	51,47	297	18:35:05	52,06			
018	18:30:26	52,03	088	18:31:36	50,67	158	18:32:46	51,26	228	18:33:56	50,90	298	18:35:06	51,94			
019	18:30:27	51,30	089	18:31:37	51,28	159	18:32:47	51,45	229	18:33:57	50,42	299	18:35:07	51,97			
020	18:30:28	52,83	090	18:31:38	51,14	160	18:32:48	51,68	230	18:33:58	51,34	300	18:35:08	51,70			
021	18:30:29	51,85	091	18:31:39	51,23	161	18:32:49	51,51	231	18:33:59	50,97						
022	18:30:30	52,46	092	18:31:40	51,70	162	18:32:50	51,60	232	18:34:00	50,58						
023	18:30:31	51,08	093	18:31:41	51,13	163	18:32:51	50,97	233	18:34:01	50,71						
024	18:30:32	51,30	094	18:31:42	51,64	164	18:32:52	50,63	234	18:34:02	50,38						
025	18:30:33	51,41	095	18:31:43	51,15	165	18:32:53	50,79	235	18:34:03	51,00						
026	18:30:34	51,34	096	18:31:44	51,67	166	18:32:54	50,84	236	18:34:04	50,89						
027	18:30:35	52,92	097	18:31:45	51,70	167	18:32:55	51,35	237	18:34:05	51,21						
028	18:30:36	51,76	098	18:31:46	51,79	168	18:32:56	51,04	238	18:34:06	51,08						
029	18:30:37	52,38	099	18:31:47	51,68	169	18:32:57	51,49	239	18:34:07	51,31						
030	18:30:38	52,36	100	18:31:48	51,08	170	18:32:58	50,59	240	18:34:08	50,45						
031	18:30:39	52,08	101	18:31:49	51,27	171	18:32:59	51,57	241	18:34:09	50,77						
032	18:30:40	52,74	102	18:31:50	51,91	172	18:33:00	50,69	242	18:34:10	51,10						
033	18:30:41	51,28	103	18:31:51	51,29	173	18:33:01	51,24	243	18:34:11	50,92						
034	18:30:42	52,52	104	18:31:52	51,29	174	18:33:02	50,72	244	18:34:12	51,45						
035	18:30:43	52,03	105	18:31:53	51,34	175	18:33:03	51,29	245	18:34:13	50,71						
036	18:30:44	52,28	106	18:31:54	51,84	176	18:33:04	50,89	246	18:34:14	51,22						
037	18:30:45	51,38	107	18:31:55	51,20	177	18:33:05	50,72	247	18:34:15	51,28						
038	18:30:46	50,11	108	18:31:56	50,92	178	18:33:06	50,67	248	18:34:16	50,90						
039	18:30:47	51,51	109	18:31:57	52,10	179	18:33:07	51,08	249	18:34:17	50,78						
040	18:30:48	50,91	110	18:31:58	51,13	180	18:33:08	51,11	250	18:34:18	50,91						
041	18:30:49	51,08	111	18:31:59	51,44	181	18:33:09	51,56	251	18:34:19	51,06						
042	18:30:50	51,41	112	18:32:00	51,05	182	18:33:10	51,17	252	18:34:20	51,56						
043	18:30:51	51,35	113	18:32:01	51,41	183	18:33:11	50,60	253	18:34:21	51,55						
044	18:30:52	52,24	114	18:32:02	51,45	184	18:33:12	51,78	254	18:34:22	51,65						
045	18:30:53	51,63	115	18:32:03	51,41	185	18:33:13	51,53	255	18:34:23	50,45						
046	18:30:54	51,26	116	18:32:04	51,25	186	18:33:14	51,34	256	18:34:24	51,01						
047	18:30:55	51,48	117	18:32:05	51,41	187	18:33:15	50,94	257	18:34:25	51,31						
048	18:30:56	51,78	118	18:32:06	51,70	188	18:33:16	50,67	258	18:34:26	51,10						
049	18:30:57	53,00	119	18:32:07	51,49	189	18:33:17	50,62	259	18:34:27	51,46						
050	18:30:58	51,21	120	18:32:08	51,47	190	18:33:18	51,06	260	18:34:28	51,58						
051	18:30:59	51,61	121	18:32:09	51,49	191	18:33:19	51,44	261	18:34:29	51,49						
052	18:31:00	51,76	122	18:32:10	52,06	192	18:33:20	50,50	262	18:34:30	51,25						
053	18:31:01	51,14	123	18:32:11	52,72	193	18:33:21	49,94	263	18:34:31	51,22						
054	18:31:02	51,86	124	18:32:12	53,56	194	18:33:22	50,66	264	18:34:32	51,04						
055	18:31:03	51,59	125	18:32:13	53,74	195	18:33:23	50,68	265	18:34:33	51,20						
056	18:31:04	52,22	126	18:32:14	52,11	196	18:33:24	50,87	266	18:34:34	51,72						
057	18:31:05	52,73	127	18:32:15	51,40	197	18:33:25	50,23	267	18:34:35	52,24						
058	18:31:06	51,72	128	18:32:16	51,69	198	18:33:26	51,04	268	18:34:36	52,01						
059	18:31:07	52,14	129	18:32:17	51,44	199	18:33:27	50,73	269	18:34:37	51,95						
060	18:31:08	52,04	130	18:32:18	51,37	200	18:33:28	51,13	270	18:34:38	51,82						
061	18:31:09	51,27	131	18:32:19	50,82	201	18:33:29	51,10	271	18:34:39	51,18						
062	18:31:10	51,90	132	18:32:20	50,73	202	18:33:30	51,46	272	18:34:40	51,45						
063	18:31:11	51,16	133	18:32:21	51,15	203	18:33:31	50,80	273	18:34:41	51,36						
064	18:31:12	51,38	134	18:32:22	51,25	204	18:33:32	51,15	274	18:34:42	50,76						
065	18:31:13	51,55	135	18:32:23	51,61	205	18:33:33	50,75	275	18:34:43	50,20						
066	18:31:14	51,84	136	18:32:24	51,09	206	18:33:34	50,95	276	18:34:44	50,93						
067	18:31:15	51,70	137	18:32:25	50,37	207	18:33:35	50,70	277	18:34:45	51,00						
068	18:31:16	52,10	138	18:32:26	51,28	208	18:33:36	50,67	278	18:34:46	51,02						
069	18:31:17	51,74	139	18:32:27	50,93	209	18:33:37	50,76	279	18:34:47	51,18						
070	18:31:18	51,29	140	18:32:28	51,11	210	18:33:38	51,25	280	18:34:48	50,77						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P08	53,74	65,27	93,48

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P08
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:17:29	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:22:28	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 18:16)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 71,69	L_{ZE} [dB]: 96,46	L_{Zpeak} [dB]: 95,80
L_{Ceq} [dB]: 63,18	L_{CE} [dB]: 87,96	L_{Cpeak} [dB]: 93,48
L_{Aeq} [dB]: 53,74	L_{AE} [dB]: 78,52	L_{Apeak} [dB]: 93,90

Máx/Mín

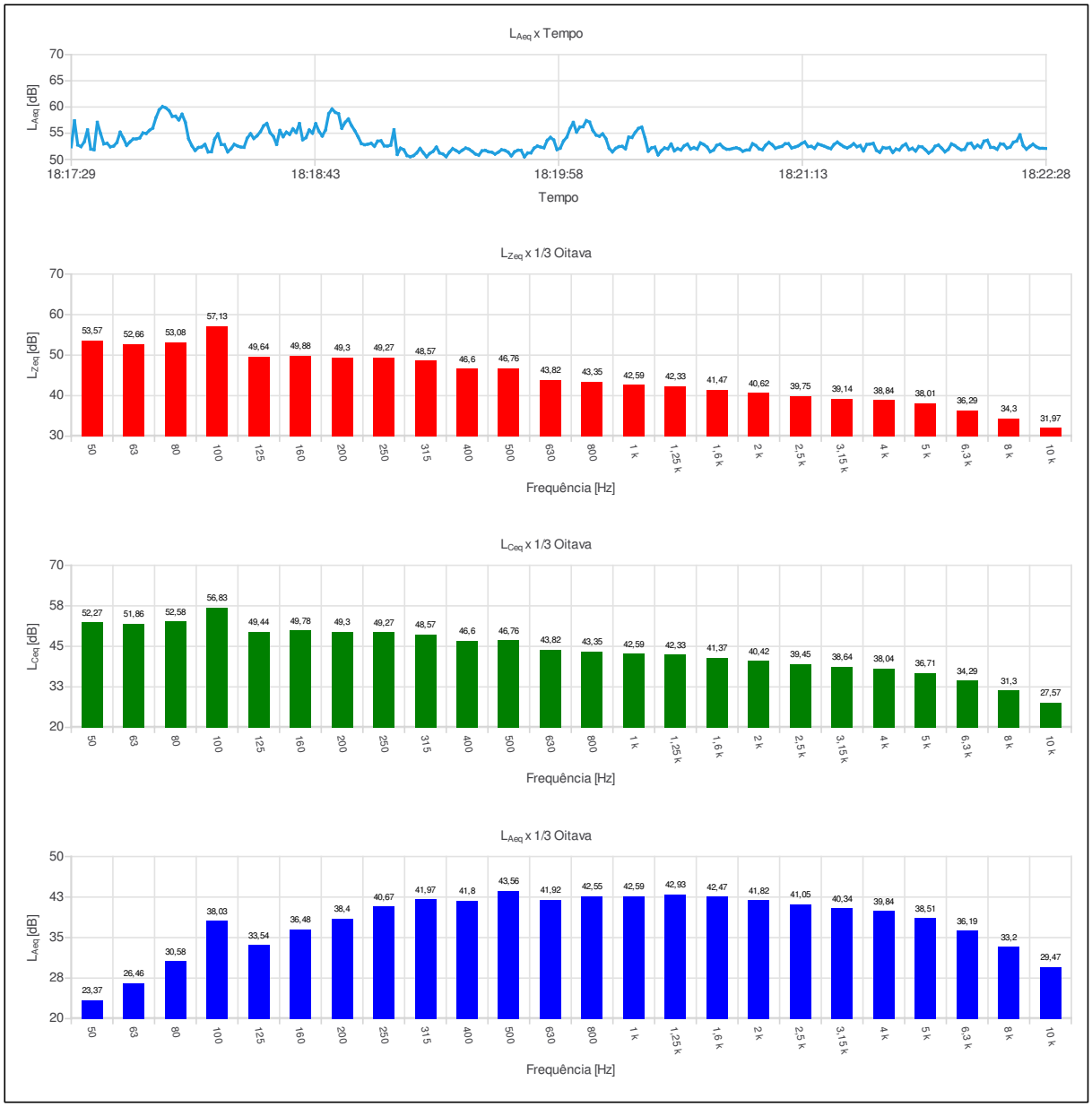
L_{Zmin} [dB]: 58,14	L_{Zmax} [dB]: 92,96	L_{ZFmin} [dB]: 60,05	L_{ZFmax} [dB]: 91,83	L_{ZSmin} [dB]: 62,57	L_{ZSmax} [dB]: 95,33
L_{Cmin} [dB]: 55,08	L_{Cmax} [dB]: 76,48	L_{CFmin} [dB]: 56,72	L_{CFmax} [dB]: 75,21	L_{CSmin} [dB]: 58,11	L_{CSmax} [dB]: 93,62
L_{Amin} [dB]: 49,07	L_{Amax} [dB]: 70,53	L_{AFmin} [dB]: 49,85	L_{AFmax} [dB]: 65,27	L_{ASmin} [dB]: 50,60	L_{ASmax} [dB]: 92,76

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 58,86	L_{10} [dB]: 57,15	L_{50} [dB]: 52,99	L_{90} [dB]: 50,60	L_{95} [dB]: 50,30

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
65
60
55
50
18:17:29
18:18:43
18:19:58
18:21:13
18:22:28
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
60
50
40
30
53,57
52,66
53,08
57,13
49,64
49,88
49,3
49,27
48,57
46,6
46,76
43,82
43,35
42,59
42,33
41,47
40,62
39,75
39,14
38,84
38,01
36,29
34,3
31,97
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
52,27
51,86
52,58
56,83
49,44
49,78
49,3
49,27
48,57
46,6
46,76
43,82
43,35
42,59
42,33
41,37
40,42
39,45
38,64
38,04
36,71
34,29
31,3
27,57
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
23,37
26,46
30,58
38,03
33,54
36,48
38,4
40,67
41,97
41,8
43,56
41,92
42,55
42,59
42,93
42,47
41,82
41,05
40,34
39,84
38,51
36,19
33,2
29,47
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:17:29	52,40	071	18:18:39	56,84	141	18:19:49	51,22	211	18:20:59	52,64	281	18:22:09	53,49			
002	18:17:30	57,37	072	18:18:40	53,75	142	18:19:50	51,25	212	18:21:00	52,02	282	18:22:10	53,65			
003	18:17:31	52,76	073	18:18:41	54,16	143	18:19:51	52,16	213	18:21:01	51,85	283	18:22:11	52,31			
004	18:17:32	52,44	074	18:18:42	55,63	144	18:19:52	52,55	214	18:21:02	52,70	284	18:22:12	52,27			
005	18:17:33	53,35	075	18:18:43	55,01	145	18:19:53	52,36	215	18:21:03	53,25	285	18:22:13	51,93			
006	18:17:34	55,64	076	18:18:44	56,82	146	18:19:54	52,21	216	18:21:04	52,80	286	18:22:14	52,97			
007	18:17:35	51,96	077	18:18:45	55,36	147	18:19:55	53,63	217	18:21:05	52,12	287	18:22:15	52,88			
008	18:17:36	51,85	078	18:18:46	54,46	148	18:19:56	54,20	218	18:21:06	52,34	288	18:22:16	52,15			
009	18:17:37	57,08	079	18:18:47	55,61	149	18:19:57	53,71	219	18:21:07	52,50	289	18:22:17	52,36			
010	18:17:38	54,92	080	18:18:48	58,74	150	18:19:58	51,87	220	18:21:08	52,99	290	18:22:18	53,27			
011	18:17:39	52,96	081	18:18:49	59,61	151	18:19:59	52,15	221	18:21:09	53,00	291	18:22:19	53,51			
012	18:17:40	53,08	082	18:18:50	58,98	152	18:20:00	53,51	222	18:21:10	52,18	292	18:22:20	54,70			
013	18:17:41	52,40	083	18:18:51	58,71	153	18:20:01	54,24	223	18:21:11	52,36	293	18:22:21	52,64			
014	18:17:42	52,55	084	18:18:52	55,94	154	18:20:02	55,87	224	18:21:12	52,59	294	18:22:22	51,95			
015	18:17:43	53,23	085	18:18:53	57,05	155	18:20:03	57,06	225	18:21:13	53,02	295	18:22:23	52,46			
016	18:17:44	55,20	086	18:18:54	57,71	156	18:20:04	55,22	226	18:21:14	53,33	296	18:22:24	52,91			
017	18:17:45	54,05	087	18:18:55	56,44	157	18:20:05	56,17	227	18:21:15	52,45	297	18:22:25	52,42			
018	18:17:46	52,68	088	18:18:56	55,46	158	18:20:06	56,24	228	18:21:16	52,49	298	18:22:26	52,13			
019	18:17:47	53,33	089	18:18:57	54,30	159	18:20:07	57,40	229	18:21:17	52,13	299	18:22:27	52,12			
020	18:17:48	53,89	090	18:18:58	53,02	160	18:20:08	57,11	230	18:21:18	52,96	300	18:22:28	52,09			
021	18:17:49	53,93	091	18:18:59	52,80	161	18:20:09	55,52	231	18:21:19	52,75						
022	18:17:50	54,10	092	18:19:00	52,91	162	18:20:10	54,64	232	18:21:20	52,52						
023	18:17:51	55,05	093	18:19:01	53,08	163	18:20:11	54,42	233	18:21:21	52,25						
024	18:17:52	54,95	094	18:19:02	52,51	164	18:20:12	54,88	234	18:21:22	52,05						
025	18:17:53	55,54	095	18:19:03	53,49	165	18:20:13	53,97	235	18:21:23	52,86						
026	18:17:54	55,97	096	18:19:04	53,56	166	18:20:14	52,12	236	18:21:24	53,30						
027	18:17:55	57,98	097	18:19:05	52,58	167	18:20:15	51,44	237	18:21:25	52,84						
028	18:17:56	59,47	098	18:19:06	52,55	168	18:20:16	52,10	238	18:21:26	52,43						
029	18:17:57	60,08	099	18:19:07	52,72	169	18:20:17	52,44	239	18:21:27	52,19						
030	18:17:58	59,84	100	18:19:08	55,66	170	18:20:18	52,49	240	18:21:28	52,51						
031	18:17:59	59,31	101	18:19:09	50,95	171	18:20:19	52,03	241	18:21:29	53,00						
032	18:18:00	58,21	102	18:19:10	52,15	172	18:20:20	54,26	242	18:21:30	52,42						
033	18:18:01	58,25	103	18:19:11	51,84	173	18:20:21	54,18	243	18:21:31	52,64						
034	18:18:02	57,53	104	18:19:12	50,74	174	18:20:22	55,15	244	18:21:32	51,63						
035	18:18:03	58,62	105	18:19:13	50,52	175	18:20:23	55,92	245	18:21:33	52,85						
036	18:18:04	57,10	106	18:19:14	50,72	176	18:20:24	56,17	246	18:21:34	52,92						
037	18:18:05	53,92	107	18:19:15	51,26	177	18:20:25	54,09	247	18:21:35	53,06						
038	18:18:06	52,62	108	18:19:16	52,10	178	18:20:26	51,57	248	18:21:36	51,73						
039	18:18:07	51,70	109	18:19:17	51,27	179	18:20:27	52,19	249	18:21:37	51,35						
040	18:18:08	52,27	110	18:19:18	50,50	180	18:20:28	52,34	250	18:21:38	52,27						
041	18:18:09	52,38	111	18:19:19	51,16	181	18:20:29	50,86	251	18:21:39	52,14						
042	18:18:10	52,87	112	18:19:20	51,55	182	18:20:30	51,66	252	18:21:40	52,27						
043	18:18:11	51,42	113	18:19:21	52,36	183	18:20:31	52,19	253	18:21:41	51,33						
044	18:18:12	51,46	114	18:19:22	51,23	184	18:20:32	52,01	254	18:21:42	51,98						
045	18:18:13	53,87	115	18:19:23	51,03	185	18:20:33	52,93	255	18:21:43	51,79						
046	18:18:14	54,89	116	18:19:24	50,53	186	18:20:34	51,64	256	18:21:44	52,57						
047	18:18:15	52,86	117	18:19:25	51,38	187	18:20:35	52,08	257	18:21:45	52,95						
048	18:18:16	52,81	118	18:19:26	52,06	188	18:20:36	51,80	258	18:21:46	51,86						
049	18:18:17	51,44	119	18:19:27	51,71	189	18:20:37	52,58	259	18:21:47	52,12						
050	18:18:18	52,04	120	18:19:28	51,33	190	18:20:38	52,92	260	18:21:48	51,60						
051	18:18:19	52,88	121	18:19:29	51,77	191	18:20:39	51,99	261	18:21:49	52,46						
052	18:18:20	52,57	122	18:19:30	52,17	192	18:20:40	52,24	262	18:21:50	52,38						
053	18:18:21	52,37	123	18:19:31	51,96	193	18:20:41	51,97	263	18:21:51	51,85						
054	18:18:22	52,31	124	18:19:32	51,52	194	18:20:42	53,15	264	18:21:52	51,21						
055	18:18:23	54,07	125	18:19:33	51,02	195	18:20:43	52,84	265	18:21:53	51,65						
056	18:18:24	54,91	126	18:19:34	50,81	196	18:20:44	52,38	266	18:21:54	52,51						
057	18:18:25	54,00	127	18:19:35	51,64	197	18:20:45	51,46	267	18:21:55	52,75						
058	18:18:26	54,51	128	18:19:36	51,73	198	18:20:46	51,78	268	18:21:56	52,14						
059	18:18:27	55,26	129	18:19:37	51,46	199	18:20:47	52,68	269	18:21:57	51,45						
060	18:18:28	56,40	130	18:19:38	51,37	200	18:20:48	52,90	270	18:21:58	51,92						
061	18:18:29	56,86	131	18:19:39	51,02	201	18:20:49	52,29	271	18:21:59	52,96						
062	18:18:30	55,11	132	18:19:40	51,38	202	18:20:50	51,95	272	18:22:00	52,65						
063	18:18:31	54,39	133	18:19:41	51,85	203	18:20:51	51,94	273	18:22:01	52,17						
064	18:18:32	52,87	134	18:19:42	51,73	204	18:20:52	52,10	274	18:22:02	51,81						
065	18:18:33	55,53	135	18:19:43	51,39	205	18:20:53	52,22	275	18:22:03	51,93						
066	18:18:34	54,34	136	18:19:44	50,67	206	18:20:54	52,01	276	18:22:04	52,99						
067	18:18:35	55,20	137	18:19:45	51,45	207	18:20:55	51,56	277	18:22:05	53,10						
068	18:18:36	54,77	138	18:19:46	51,76	208	18:20:56	51,78	278	18:22:06	52,18						
069	18:18:37	55,83	139	18:19:47	51,74	209	18:20:57	51,81	279	18:22:07	52,71						
070	18:18:38	55,12	140	18:19:48	50,49	210	18:20:58	53,00	280	18:22:08	52,30						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P09	50,44	66,69	84,95

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P09
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 21:06:50	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 21:11:49	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 21:06)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 66,64	L_{ZE} [dB]: 91,41	L_{Zpeak} [dB]: 87,64
L_{Ceq} [dB]: 62,08	L_{CE} [dB]: 86,85	L_{Cpeak} [dB]: 84,95
L_{Aeq} [dB]: 50,44	L_{AE} [dB]: 75,21	L_{Apeak} [dB]: 80,24

Máx/Mín

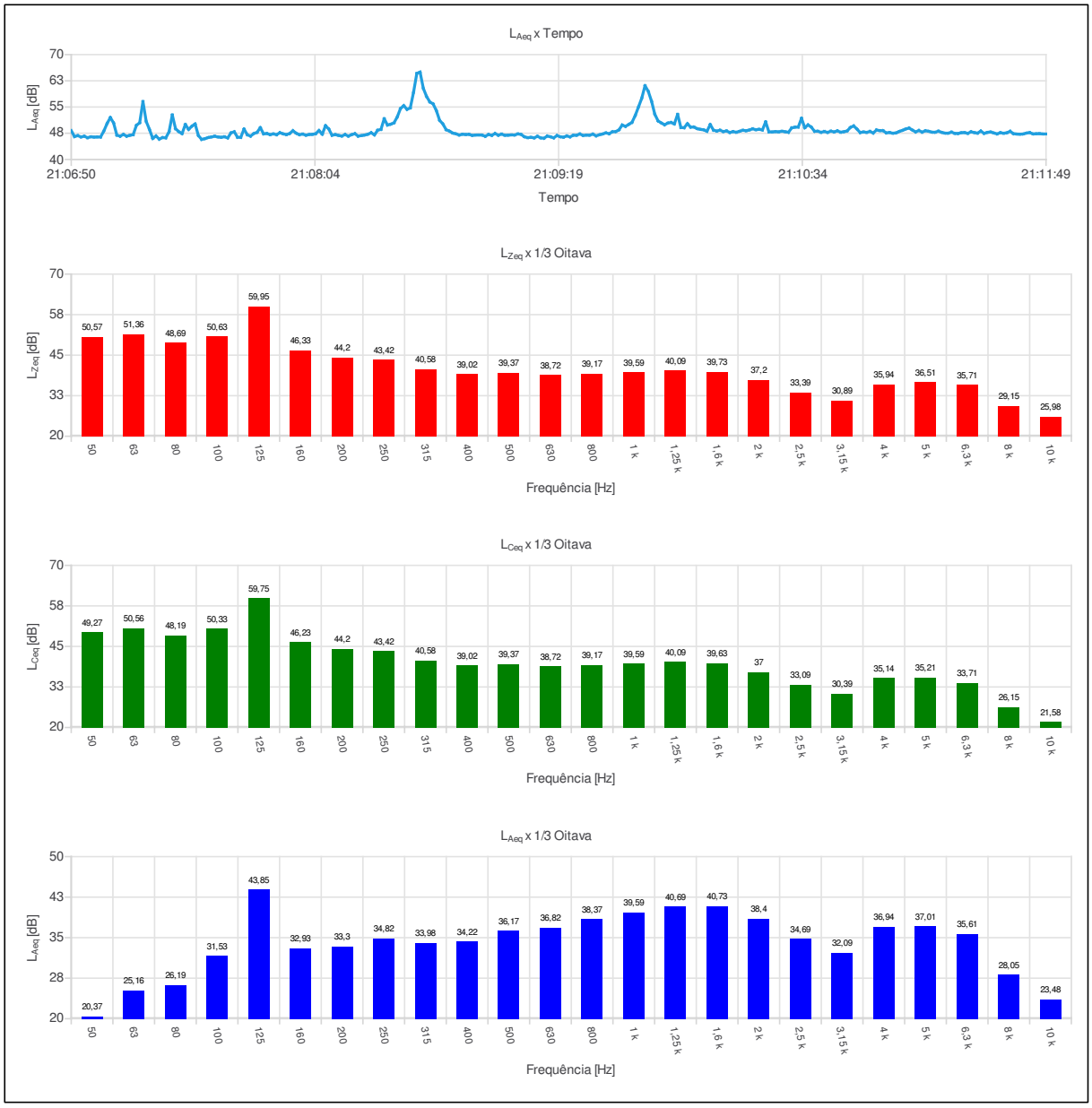
L_{Zmin} [dB]: 59,09	L_{Zmax} [dB]: 81,74	L_{ZFmin} [dB]: 60,64	L_{ZFmax} [dB]: 78,78	L_{ZSmin} [dB]: 61,78	L_{ZSmax} [dB]: 75,92
L_{Cmin} [dB]: 57,13	L_{Cmax} [dB]: 77,04	L_{CFmin} [dB]: 58,62	L_{CFmax} [dB]: 74,19	L_{CSmin} [dB]: 59,70	L_{CSmax} [dB]: 71,70
L_{Amin} [dB]: 44,44	L_{Amax} [dB]: 67,33	L_{AFmin} [dB]: 45,12	L_{AFmax} [dB]: 66,69	L_{ASmin} [dB]: 46,13	L_{ASmax} [dB]: 64,65

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 55,40	L_{10} [dB]: 52,57	L_{50} [dB]: 47,94	L_{90} [dB]: 45,59	L_{95} [dB]: 45,29

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
63
55
48
40
21:06:50
21:08:04
21:09:19
21:10:34
21:11:49
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
50,57
51,36
48,69
50,63
59,95
46,33
44,2
43,42
40,58
39,02
39,37
38,72
39,17
39,59
40,09
39,73
37,2
33,39
30,89
35,94
36,51
35,71
29,15
25,98
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
49,27
50,56
48,19
50,33
59,75
46,23
44,2
43,42
40,58
39,02
39,37
38,72
39,17
39,59
40,09
39,63
37
33,09
30,39
35,14
35,21
33,71
26,15
21,58
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
20,37
25,16
26,19
31,53
43,85
32,93
33,3
34,82
33,98
34,22
36,17
36,82
38,37
39,59
40,69
40,73
38,4
34,69
32,09
36,94
37,01
35,61
28,05
23,48
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	21:06:50	48,26	071	21:08:00	47,08	141	21:09:10	46,24	211	21:10:20	48,51	281	21:11:30	47,46			
002	21:06:51	46,54	072	21:08:01	47,25	142	21:09:11	46,32	212	21:10:21	48,62	282	21:11:31	47,73			
003	21:06:52	46,81	073	21:08:02	46,94	143	21:09:12	46,17	213	21:10:22	48,43	283	21:11:32	47,85			
004	21:06:53	46,44	074	21:08:03	47,13	144	21:09:13	46,62	214	21:10:23	50,75	284	21:11:33	47,58			
005	21:06:54	46,64	075	21:08:04	47,18	145	21:09:14	46,17	215	21:10:24	47,89	285	21:11:34	47,31			
006	21:06:55	46,22	076	21:08:05	47,38	146	21:09:15	46,07	216	21:10:25	47,87	286	21:11:35	47,66			
007	21:06:56	46,47	077	21:08:06	48,27	147	21:09:16	46,68	217	21:10:26	47,96	287	21:11:36	47,50			
008	21:06:57	46,39	078	21:08:07	47,22	148	21:09:17	46,47	218	21:10:27	47,90	288	21:11:37	47,64			
009	21:06:58	46,43	079	21:08:08	49,66	149	21:09:18	46,18	219	21:10:28	48,06	289	21:11:38	48,05			
010	21:06:59	46,41	080	21:08:09	48,70	150	21:09:19	46,83	220	21:10:29	47,92	290	21:11:39	47,38			
011	21:07:00	48,13	081	21:08:10	46,91	151	21:09:20	46,49	221	21:10:30	47,77	291	21:11:40	47,27			
012	21:07:01	50,28	082	21:08:11	47,10	152	21:09:21	46,37	222	21:10:31	49,03	292	21:11:41	47,23			
013	21:07:02	51,99	083	21:08:12	46,87	153	21:09:22	46,72	223	21:10:32	49,23	293	21:11:42	47,29			
014	21:07:03	50,43	084	21:08:13	46,70	154	21:09:23	46,46	224	21:10:33	49,26	294	21:11:43	47,54			
015	21:07:04	46,95	085	21:08:14	47,12	155	21:09:24	46,91	225	21:10:34	51,77	295	21:11:44	47,68			
016	21:07:05	46,65	086	21:08:15	46,67	156	21:09:25	46,92	226	21:10:35	49,07	296	21:11:45	47,31			
017	21:07:06	47,16	087	21:08:16	47,09	157	21:09:26	47,28	227	21:10:36	49,89	297	21:11:46	47,35			
018	21:07:07	46,66	088	21:08:17	47,37	158	21:09:27	46,87	228	21:10:37	49,25	298	21:11:47	47,38			
019	21:07:08	46,90	089	21:08:18	46,67	159	21:09:28	46,96	229	21:10:38	48,06	299	21:11:48	47,29			
020	21:07:09	47,09	090	21:08:19	46,83	160	21:09:29	46,94	230	21:10:39	48,07	300	21:11:49	47,29			
021	21:07:10	49,76	091	21:08:20	46,98	161	21:09:30	47,24	231	21:10:40	47,77						
022	21:07:11	50,51	092	21:08:21	47,21	162	21:09:31	46,75	232	21:10:41	48,00						
023	21:07:12	56,55	093	21:08:22	47,65	163	21:09:32	47,06	233	21:10:42	47,75						
024	21:07:13	50,88	094	21:08:23	47,03	164	21:09:33	47,29	234	21:10:43	48,09						
025	21:07:14	48,59	095	21:08:24	48,36	165	21:09:34	47,59	235	21:10:44	47,88						
026	21:07:15	46,01	096	21:08:25	48,59	166	21:09:35	47,36	236	21:10:45	48,18						
027	21:07:16	46,72	097	21:08:26	51,64	167	21:09:36	47,91	237	21:10:46	47,80						
028	21:07:17	45,81	098	21:08:27	49,84	168	21:09:37	47,97	238	21:10:47	47,93						
029	21:07:18	46,25	099	21:08:28	50,08	169	21:09:38	48,46	239	21:10:48	48,17						
030	21:07:19	46,17	100	21:08:29	50,47	170	21:09:39	49,85	240	21:10:49	49,15						
031	21:07:20	47,91	101	21:08:30	52,16	171	21:09:40	49,46	241	21:10:50	49,59						
032	21:07:21	52,72	102	21:08:31	54,56	172	21:09:41	50,02	242	21:10:51	48,70						
033	21:07:22	48,79	103	21:08:32	55,39	173	21:09:42	50,61	243	21:10:52	47,69						
034	21:07:23	47,95	104	21:08:33	54,32	174	21:09:43	52,57	244	21:10:53	47,86						
035	21:07:24	47,38	105	21:08:34	54,74	175	21:09:44	55,03	245	21:10:54	47,75						
036	21:07:25	50,00	106	21:08:35	59,23	176	21:09:45	57,52	246	21:10:55	48,02						
037	21:07:26	48,60	107	21:08:36	64,61	177	21:09:46	61,10	247	21:10:56	47,56						
038	21:07:27	49,50	108	21:08:37	64,99	178	21:09:47	59,47	248	21:10:57	48,43						
039	21:07:28	50,15	109	21:08:38	60,34	179	21:09:48	56,68	249	21:10:58	48,25						
040	21:07:29	46,85	110	21:08:39	58,01	180	21:09:49	52,93	250	21:10:59	48,23						
041	21:07:30	45,73	111	21:08:40	56,45	181	21:09:50	51,03	251	21:11:00	47,61						
042	21:07:31	45,94	112	21:08:41	55,89	182	21:09:51	50,44	252	21:11:01	47,71						
043	21:07:32	46,26	113	21:08:42	53,97	183	21:09:52	49,92	253	21:11:02	47,51						
044	21:07:33	46,43	114	21:08:43	51,19	184	21:09:53	50,41	254	21:11:03	47,61						
045	21:07:34	46,64	115	21:08:44	50,15	185	21:09:54	50,58	255	21:11:04	48,01						
046	21:07:35	46,43	116	21:08:45	48,51	186	21:09:55	50,16	256	21:11:05	48,34						
047	21:07:36	46,34	117	21:08:46	48,11	187	21:09:56	52,89	257	21:11:06	48,72						
048	21:07:37	46,48	118	21:08:47	47,56	188	21:09:57	49,14	258	21:11:07	48,97						
049	21:07:38	46,15	119	21:08:48	47,33	189	21:09:58	49,07	259	21:11:08	48,41						
050	21:07:39	47,60	120	21:08:49	46,99	190	21:09:59	50,23	260	21:11:09	47,88						
051	21:07:40	47,92	121	21:08:50	47,20	191	21:10:00	49,24	261	21:11:10	48,28						
052	21:07:41	46,35	122	21:08:51	47,13	192	21:10:01	49,26	262	21:11:11	47,82						
053	21:07:42	46,31	123	21:08:52	47,17	193	21:10:02	48,81	263	21:11:12	48,20						
054	21:07:43	48,70	124	21:08:53	46,89	194	21:10:03	48,61	264	21:11:13	48,06						
055	21:07:44	47,07	125	21:08:54	46,98	195	21:10:04	48,46	265	21:11:14	47,81						
056	21:07:45	46,67	126	21:08:55	47,00	196	21:10:05	48,07	266	21:11:15	47,79						
057	21:07:46	47,40	127	21:08:56	46,96	197	21:10:06	49,99	267	21:11:16	48,09						
058	21:07:47	47,76	128	21:08:57	46,62	198	21:10:07	48,38	268	21:11:17	47,75						
059	21:07:48	49,09	129	21:08:58	47,13	199	21:10:08	48,13	269	21:11:18	47,53						
060	21:07:49	47,32	130	21:08:59	46,89	200	21:10:09	48,36	270	21:11:19	47,52						
061	21:07:50	47,42	131	21:09:00	47,42	201	21:10:10	47,98	271	21:11:20	47,82						
062	21:07:51	47,10	132	21:09:01	46,93	202	21:10:11	48,16	272	21:11:21	47,46						
063	21:07:52	47,30	133	21:09:02	47,24	203	21:10:12	47,72	273	21:11:22	47,42						
064	21:07:53	47,08	134	21:09:03	46,92	204	21:10:13	47,96	274	21:11:23	47,65						
065	21:07:54	47,65	135	21:09:04	46,94	205	21:10:14	47,79	275	21:11:24	47,69						
066	21:07:55	47,33	136	21:09:05	47,02	206	21:10:15	48,06	276	21:11:25	47,47						
067	21:07:56	47,11	137	21:09:06	46,99	207	21:10:16	48,34	277	21:11:26	47,91						
068	21:07:57	47,42	138	21:09:07	47,30	208	21:10:17	48,22	278	21:11:27	47,69						
069	21:07:58	48,22	139	21:09:08	47,14	209	21:10:18	48,43	279	21:11:28	47,53						
070	21:07:59	47,51	140	21:09:09	46,49	210	21:10:19	48,76	280	21:11:29	48,12						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P10	45,40	55,30	81,43

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P10
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 20:27:32	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 20:32:31	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 20:27)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 69,49	L_{ZE} [dB]: 94,26	L_{Zpeak} [dB]: 89,95
L_{Ceq} [dB]: 58,59	L_{CE} [dB]: 83,36	L_{Cpeak} [dB]: 81,43
L_{Aeq} [dB]: 45,40	L_{AE} [dB]: 70,17	L_{Apeak} [dB]: 78,13

Máx/Mín

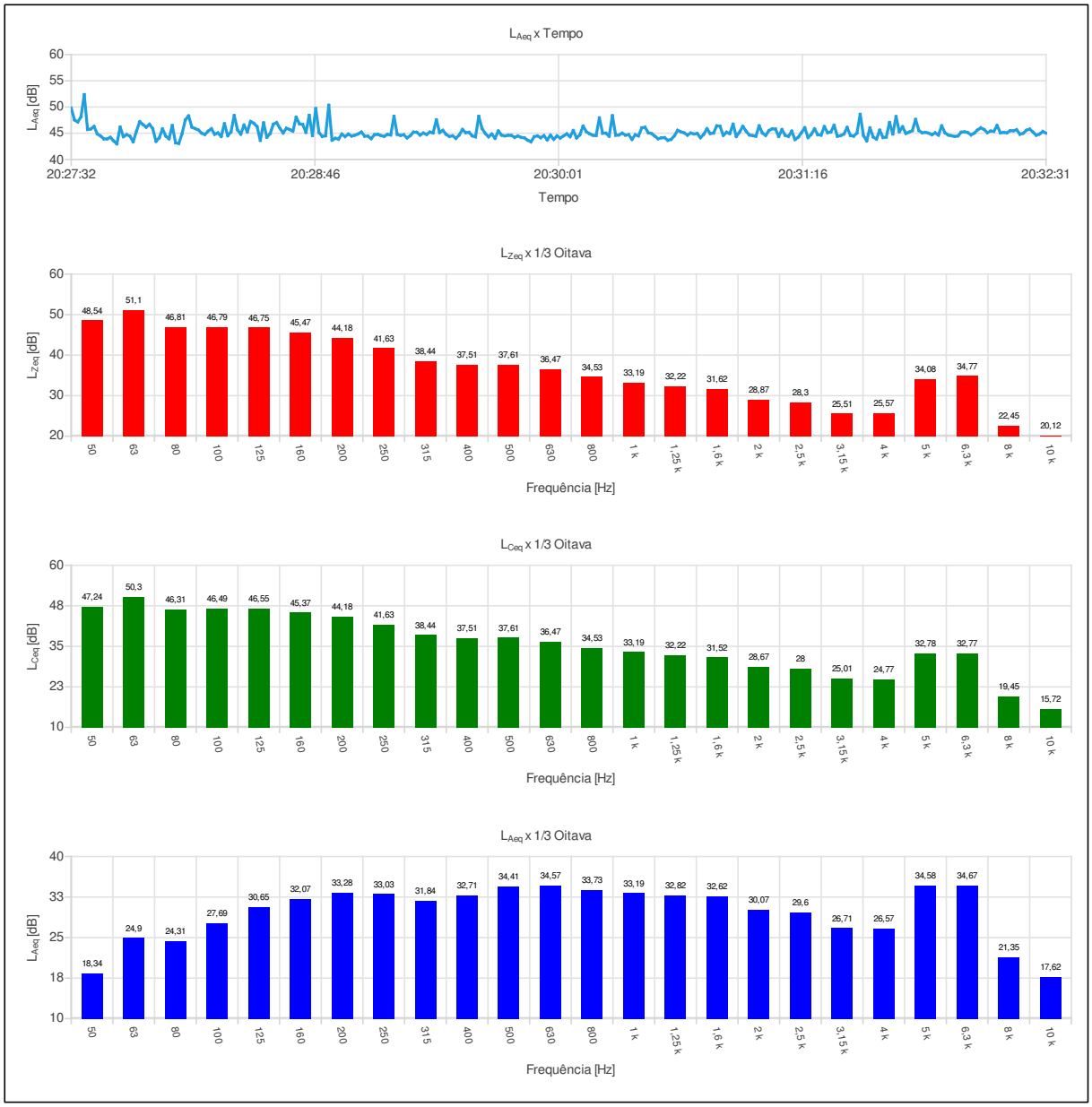
L_{ZImin} [dB]: 54,04	L_{ZImax} [dB]: 86,42	L_{ZFmin} [dB]: 56,82	L_{ZFmax} [dB]: 83,49	L_{ZSmin} [dB]: 59,37	L_{ZSmax} [dB]: 101,77
L_{CImin} [dB]: 50,84	L_{CImax} [dB]: 73,79	L_{CFmin} [dB]: 53,23	L_{CFmax} [dB]: 70,45	L_{CSmin} [dB]: 55,30	L_{CSmax} [dB]: 101,64
L_{AImin} [dB]: 40,67	L_{AImax} [dB]: 59,06	L_{AFmin} [dB]: 41,99	L_{AFmax} [dB]: 55,30	L_{ASmin} [dB]: 43,24	L_{ASmax} [dB]: 101,80

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 49,54	L_{10} [dB]: 48,97	L_{50} [dB]: 44,51	L_{90} [dB]: 40,90	L_{95} [dB]: 40,45

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
20:27:32
20:28:46
20:30:01
20:31:16
20:32:31
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
50
40
30
20
48,54
51,1
46,81
46,79
46,75
45,47
44,18
41,63
38,44
37,51
37,61
36,47
34,53
33,19
32,22
31,62
28,87
28,3
25,51
25,57
34,08
34,77
22,45
20,12
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
48
35
23
10
47,24
50,3
46,31
46,49
46,55
45,37
44,18
41,63
38,44
37,51
37,61
36,47
34,53
33,19
32,22
31,52
28,67
28
25,01
24,77
32,78
32,77
19,45
15,72
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
40
33
25
18
10
18,34
24,9
24,31
27,69
30,65
32,07
33,28
33,03
31,84
32,71
34,41
34,57
33,73
33,19
32,82
32,62
30,07
29,6
26,71
26,57
34,58
34,67
21,35
17,62
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	20:27:32	49,80	071	20:28:42	46,80	141	20:29:52	43,68	211	20:31:02	44,42	281	20:32:12	45,70			
002	20:27:33	47,54	072	20:28:43	46,67	142	20:29:53	43,36	212	20:31:03	46,41	282	20:32:13	45,11			
003	20:27:34	47,14	073	20:28:44	45,16	143	20:29:54	44,33	213	20:31:04	45,04	283	20:32:14	45,41			
004	20:27:35	48,14	074	20:28:45	48,41	144	20:29:55	44,48	214	20:31:05	44,57	284	20:32:15	45,36			
005	20:27:36	52,37	075	20:28:46	44,55	145	20:29:56	44,15	215	20:31:06	45,50	285	20:32:16	46,47			
006	20:27:37	45,71	076	20:28:47	49,70	146	20:29:57	44,54	216	20:31:07	45,83	286	20:32:17	45,08			
007	20:27:38	45,81	077	20:28:48	45,12	147	20:29:58	43,72	217	20:31:08	45,81	287	20:32:18	45,16			
008	20:27:39	46,30	078	20:28:49	44,39	148	20:29:59	44,63	218	20:31:09	44,37	288	20:32:19	45,08			
009	20:27:40	44,87	079	20:28:50	44,50	149	20:30:00	43,84	219	20:31:10	45,70	289	20:32:20	45,47			
010	20:27:41	44,48	080	20:28:51	50,34	150	20:30:01	44,48	220	20:31:11	44,59	290	20:32:21	45,47			
011	20:27:42	43,92	081	20:28:52	43,66	151	20:30:02	44,08	221	20:31:12	44,39	291	20:32:22	45,66			
012	20:27:43	43,92	082	20:28:53	44,03	152	20:30:03	44,48	222	20:31:13	45,40	292	20:32:23	44,81			
013	20:27:44	44,21	083	20:28:54	43,87	153	20:30:04	44,88	223	20:31:14	43,79	293	20:32:24	44,99			
014	20:27:45	43,54	084	20:28:55	44,83	154	20:30:05	44,33	224	20:31:15	44,24	294	20:32:25	45,57			
015	20:27:46	42,98	085	20:28:56	44,36	155	20:30:06	45,51	225	20:31:16	45,12	295	20:32:26	45,78			
016	20:27:47	46,17	086	20:28:57	44,83	156	20:30:07	44,09	226	20:31:17	46,05	296	20:32:27	45,22			
017	20:27:48	44,34	087	20:28:58	44,47	157	20:30:08	44,69	227	20:31:18	44,17	297	20:32:28	44,61			
018	20:27:49	44,73	088	20:28:59	44,62	158	20:30:09	46,36	228	20:31:19	44,80	298	20:32:29	44,84			
019	20:27:50	44,44	089	20:29:00	44,86	159	20:30:10	45,30	229	20:31:20	45,83	299	20:32:30	45,33			
020	20:27:51	43,37	090	20:29:01	45,23	160	20:30:11	44,89	230	20:31:21	44,71	300	20:32:31	45,02			
021	20:27:52	45,37	091	20:29:02	44,44	161	20:30:12	44,61	231	20:31:22	44,63						
022	20:27:53	47,20	092	20:29:03	44,44	162	20:30:13	44,55	232	20:31:23	46,27						
023	20:27:54	46,65	093	20:29:04	43,95	163	20:30:14	47,93	233	20:31:24	45,10						
024	20:27:55	46,15	094	20:29:05	44,72	164	20:30:15	44,99	234	20:31:25	45,26						
025	20:27:56	46,71	095	20:29:06	44,78	165	20:30:16	45,01	235	20:31:26	46,52						
026	20:27:57	45,87	096	20:29:07	44,55	166	20:30:17	44,43	236	20:31:27	44,42						
027	20:27:58	43,46	097	20:29:08	44,41	167	20:30:18	48,34	237	20:31:28	44,55						
028	20:27:59	44,12	098	20:29:09	44,77	168	20:30:19	44,61	238	20:31:29	44,84						
029	20:28:00	45,83	099	20:29:10	44,66	169	20:30:20	44,66	239	20:31:30	46,11						
030	20:28:01	44,46	100	20:29:11	48,23	170	20:30:21	45,01	240	20:31:31	44,57						
031	20:28:02	43,93	101	20:29:12	44,78	171	20:30:22	44,63	241	20:31:32	44,44						
032	20:28:03	46,47	102	20:29:13	44,58	172	20:30:23	44,72	242	20:31:33	45,03						
033	20:28:04	43,16	103	20:29:14	44,70	173	20:30:24	43,82	243	20:31:34	48,61						
034	20:28:05	43,04	104	20:29:15	44,11	174	20:30:25	44,71	244	20:31:35	44,57						
035	20:28:06	44,93	105	20:29:16	44,54	175	20:30:26	44,49	245	20:31:36	43,54						
036	20:28:07	47,54	106	20:29:17	45,22	176	20:30:27	46,03	246	20:31:37	46,01						
037	20:28:08	48,31	107	20:29:18	45,18	177	20:30:28	46,13	247	20:31:38	44,28						
038	20:28:09	46,16	108	20:29:19	44,65	178	20:30:29	45,10	248	20:31:39	43,88						
039	20:28:10	45,89	109	20:29:20	45,03	179	20:30:30	44,94	249	20:31:40	45,59						
040	20:28:11	45,62	110	20:29:21	44,76	180	20:30:31	44,45	250	20:31:41	44,18						
041	20:28:12	45,02	111	20:29:22	45,22	181	20:30:32	43,94	251	20:31:42	44,27						
042	20:28:13	44,75	112	20:29:23	45,06	182	20:30:33	44,12	252	20:31:43	47,04						
043	20:28:14	45,40	113	20:29:24	47,56	183	20:30:34	44,15	253	20:31:44	44,85						
044	20:28:15	45,86	114	20:29:25	45,14	184	20:30:35	43,65	254	20:31:45	48,17						
045	20:28:16	44,79	115	20:29:26	45,55	185	20:30:36	43,82	255	20:31:46	45,28						
046	20:28:17	45,07	116	20:29:27	44,77	186	20:30:37	44,50	256	20:31:47	46,23						
047	20:28:18	44,38	117	20:29:28	44,39	187	20:30:38	45,55	257	20:31:48	44,96						
048	20:28:19	46,81	118	20:29:29	44,50	188	20:30:39	45,27	258	20:31:49	45,21						
049	20:28:20	44,52	119	20:29:30	44,03	189	20:30:40	45,08	259	20:31:50	45,50						
050	20:28:21	45,25	120	20:29:31	44,66	190	20:30:41	44,64	260	20:31:51	47,64						
051	20:28:22	48,38	121	20:29:32	45,72	191	20:30:42	45,03	261	20:31:52	45,52						
052	20:28:23	45,65	122	20:29:33	45,11	192	20:30:43	44,86	262	20:31:53	45,09						
053	20:28:24	44,82	123	20:29:34	45,17	193	20:30:44	44,95	263	20:31:54	45,17						
054	20:28:25	46,56	124	20:29:35	44,50	194	20:30:45	44,14	264	20:31:55	45,01						
055	20:28:26	45,25	125	20:29:36	44,30	195	20:30:46	44,79	265	20:31:56	44,71						
056	20:28:27	47,24	126	20:29:37	48,22	196	20:30:47	45,85	266	20:31:57	45,07						
057	20:28:28	46,89	127	20:29:38	45,92	197	20:30:48	44,93	267	20:31:58	44,64						
058	20:28:29	46,26	128	20:29:39	44,96	198	20:30:49	45,02	268	20:31:59	46,41						
059	20:28:30	43,63	129	20:29:40	44,31	199	20:30:50	46,41	269	20:32:00	45,08						
060	20:28:31	46,97	130	20:29:41	44,84	200	20:30:51	46,34	270	20:32:01	44,65						
061	20:28:32	44,23	131	20:29:42	44,03	201	20:30:52	44,59	271	20:32:02	44,52						
062	20:28:33	44,92	132	20:29:43	45,44	202	20:30:53	45,19	272	20:32:03	44,39						
063	20:28:34	46,72	133	20:29:44	44,63	203	20:30:54	44,93	273	20:32:04	44,49						
064	20:28:35	47,03	134	20:29:45	44,49	204	20:30:55	46,73	274	20:32:05	45,20						
065	20:28:36	45,95	135	20:29:46	44,60	205	20:30:56	44,38	275	20:32:06	45,27						
066	20:28:37	45,04	136	20:29:47	44,58	206	20:30:57	45,23	276	20:32:07	45,12						
067	20:28:38	45,95	137	20:29:48	44,21	207	20:30:58	46,32	277	20:32:08	44,68						
068	20:28:39	45,70	138	20:29:49	44,47	208	20:30:59	45,39	278	20:32:09	45,03						
069	20:28:40	45,40	139	20:29:50	44,21	209	20:31:00	44,66	279	20:32:10	45,62						
070	20:28:41	48,05	140	20:29:51	44,11	210	20:31:01	44,55	280	20:32:11	46,03						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P11	45,79	56,94	83,19

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P11
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 20:40:10	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 20:45:09	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 20:39)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 66,22	L_{ZE} [dB]: 90,99	L_{Zpeak} [dB]: 87,81
L_{Ceq} [dB]: 55,69	L_{CE} [dB]: 80,46	L_{Cpeak} [dB]: 83,19
L_{Aeq} [dB]: 45,79	L_{AE} [dB]: 70,57	L_{Apeak} [dB]: 79,91

Máx/Mín

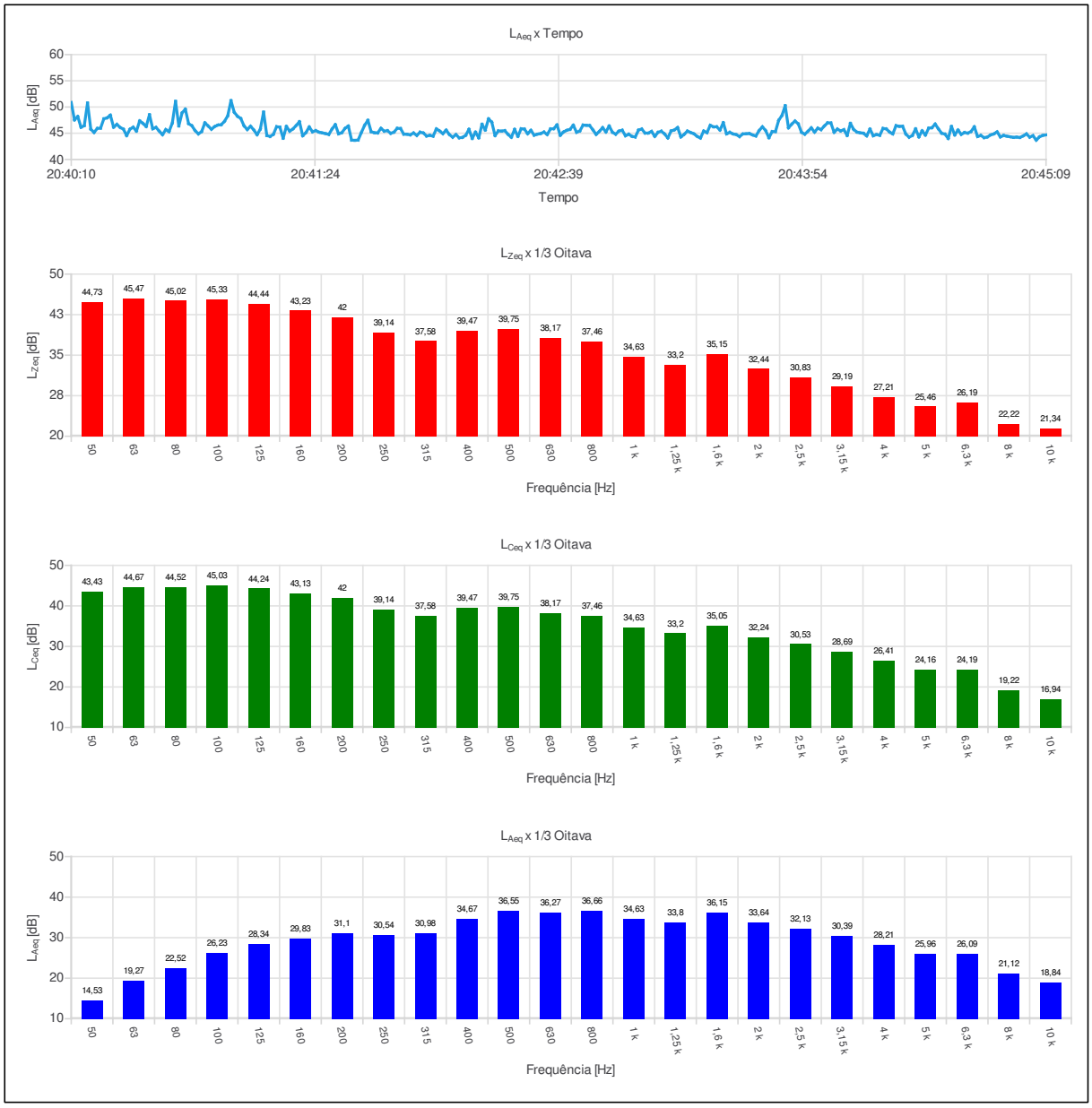
L_{ZImin} [dB]: 52,47	L_{ZImax} [dB]: 84,86	L_{ZFmin} [dB]: 55,07	L_{ZFmax} [dB]: 81,54	L_{ZSmin} [dB]: 56,85	L_{ZSmax} [dB]: 91,28
L_{CImin} [dB]: 49,86	L_{CImax} [dB]: 72,10	L_{CFmin} [dB]: 51,84	L_{CFmax} [dB]: 69,00	L_{CSmin} [dB]: 53,13	L_{CSmax} [dB]: 88,40
L_{AImin} [dB]: 41,07	L_{AImax} [dB]: 61,01	L_{AFmin} [dB]: 42,14	L_{AFmax} [dB]: 56,94	L_{ASmin} [dB]: 43,74	L_{ASmax} [dB]: 73,46

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 49,60	L_{10} [dB]: 49,19	L_{50} [dB]: 45,95	L_{90} [dB]: 41,31	L_{95} [dB]: 40,65

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
20:40:10
20:41:24
20:42:39
20:43:54
20:45:09
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
50
43
35
28
20
44,73
45,47
45,02
45,33
44,44
43,23
42
39,14
37,58
39,47
39,75
38,17
37,46
34,63
33,2
35,15
32,44
30,83
29,19
27,21
25,46
26,19
22,22
21,34
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
50
40
30
20
10
43,43
44,67
44,52
45,03
44,24
43,13
42
39,14
37,58
39,47
39,75
38,17
37,46
34,63
33,2
35,05
32,24
30,53
28,69
26,41
24,16
24,19
19,22
16,94
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
40
30
20
10
14,53
19,27
22,52
26,23
28,34
29,83
31,1
30,54
30,98
34,67
36,55
36,27
36,66
34,63
33,8
36,15
33,64
32,13
30,39
28,21
25,96
26,09
21,12
18,84
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	20:40:10	50,88	071	20:41:20	47,20	141	20:42:30	44,91	211	20:43:40	44,47	281	20:44:50	44,16			
002	20:40:11	47,54	072	20:41:21	44,52	142	20:42:31	45,56	212	20:43:41	45,51	282	20:44:51	44,28			
003	20:40:12	48,19	073	20:41:22	45,13	143	20:42:32	44,62	213	20:43:42	46,22	283	20:44:52	44,67			
004	20:40:13	46,13	074	20:41:23	46,20	144	20:42:33	44,82	214	20:43:43	45,51	284	20:44:53	44,88			
005	20:40:14	46,44	075	20:41:24	45,27	145	20:42:34	44,94	215	20:43:44	44,14	285	20:44:54	45,27			
006	20:40:15	50,76	076	20:41:25	45,50	146	20:42:35	45,23	216	20:43:45	45,31	286	20:44:55	44,29			
007	20:40:16	45,78	077	20:41:26	45,21	147	20:42:36	44,75	217	20:43:46	45,31	287	20:44:56	44,58			
008	20:40:17	45,15	078	20:41:27	45,07	148	20:42:37	45,82	218	20:43:47	47,46	288	20:44:57	44,43			
009	20:40:18	45,92	079	20:41:28	44,93	149	20:42:38	45,86	219	20:43:48	48,39	289	20:44:58	44,32			
010	20:40:19	45,97	080	20:41:29	44,77	150	20:42:39	46,59	220	20:43:49	50,25	290	20:44:59	44,21			
011	20:40:20	47,75	081	20:41:30	45,80	151	20:42:40	44,61	221	20:43:50	46,03	291	20:45:00	44,26			
012	20:40:21	47,94	082	20:41:31	46,64	152	20:42:41	45,24	222	20:43:51	46,73	292	20:45:01	44,19			
013	20:40:22	48,45	083	20:41:32	44,89	153	20:42:42	45,56	223	20:43:52	47,33	293	20:45:02	44,49			
014	20:40:23	46,15	084	20:41:33	45,11	154	20:42:43	45,74	224	20:43:53	46,79	294	20:45:03	44,87			
015	20:40:24	46,69	085	20:41:34	45,93	155	20:42:44	46,53	225	20:43:54	45,19	295	20:45:04	44,25			
016	20:40:25	46,11	086	20:41:35	46,37	156	20:42:45	45,18	226	20:43:55	44,81	296	20:45:05	44,54			
017	20:40:26	45,78	087	20:41:36	43,68	157	20:42:46	45,43	227	20:43:56	45,39	297	20:45:06	43,68			
018	20:40:27	44,55	088	20:41:37	43,65	158	20:42:47	46,56	228	20:43:57	46,03	298	20:45:07	44,31			
019	20:40:28	45,76	089	20:41:38	43,70	159	20:42:48	46,51	229	20:43:58	45,22	299	20:45:08	44,58			
020	20:40:29	46,15	090	20:41:39	45,15	160	20:42:49	46,47	230	20:43:59	45,97	300	20:45:09	44,68			
021	20:40:30	45,41	091	20:41:40	46,52	161	20:42:50	45,66	231	20:44:00	45,68						
022	20:40:31	47,36	092	20:41:41	47,47	162	20:42:51	44,77	232	20:44:01	46,38						
023	20:40:32	46,87	093	20:41:42	45,29	163	20:42:52	45,36	233	20:44:02	46,98						
024	20:40:33	46,28	094	20:41:43	45,10	164	20:42:53	46,07	234	20:44:03	46,96						
025	20:40:34	48,53	095	20:41:44	45,06	165	20:42:54	45,24	235	20:44:04	45,18						
026	20:40:35	45,85	096	20:41:45	45,94	166	20:42:55	46,38	236	20:44:05	45,80						
027	20:40:36	46,12	097	20:41:46	45,40	167	20:42:56	45,20	237	20:44:06	45,44						
028	20:40:37	45,40	098	20:41:47	45,49	168	20:42:57	44,81	238	20:44:07	45,68						
029	20:40:38	44,72	099	20:41:48	44,98	169	20:42:58	45,41	239	20:44:08	44,57						
030	20:40:39	45,70	100	20:41:49	45,22	170	20:42:59	45,58	240	20:44:09	46,88						
031	20:40:40	45,31	101	20:41:50	45,94	171	20:43:00	44,52	241	20:44:10	45,72						
032	20:40:41	46,95	102	20:41:51	45,90	172	20:43:01	44,81	242	20:44:11	45,22						
033	20:40:42	51,08	103	20:41:52	44,82	173	20:43:02	44,41	243	20:44:12	45,08						
034	20:40:43	46,39	104	20:41:53	44,80	174	20:43:03	44,28	244	20:44:13	44,99						
035	20:40:44	48,88	105	20:41:54	44,69	175	20:43:04	45,60	245	20:44:14	44,50						
036	20:40:45	49,59	106	20:41:55	45,05	176	20:43:05	45,80	246	20:44:15	45,80						
037	20:40:46	46,84	107	20:41:56	44,58	177	20:43:06	45,03	247	20:44:16	44,52						
038	20:40:47	46,43	108	20:41:57	45,20	178	20:43:07	45,03	248	20:44:17	44,74						
039	20:40:48	45,50	109	20:41:58	45,05	179	20:43:08	45,35	249	20:44:18	44,60						
040	20:40:49	44,88	110	20:41:59	44,47	180	20:43:09	44,40	250	20:44:19	45,92						
041	20:40:50	45,32	111	20:42:00	44,59	181	20:43:10	45,18	251	20:44:20	45,82						
042	20:40:51	46,99	112	20:42:01	44,44	182	20:43:11	45,39	252	20:44:21	45,24						
043	20:40:52	46,38	113	20:42:02	45,83	183	20:43:12	44,86	253	20:44:22	44,87						
044	20:40:53	45,76	114	20:42:03	45,44	184	20:43:13	44,10	254	20:44:23	46,45						
045	20:40:54	46,27	115	20:42:04	44,92	185	20:43:14	45,44	255	20:44:24	46,31						
046	20:40:55	46,56	116	20:42:05	45,60	186	20:43:15	45,63	256	20:44:25	46,33						
047	20:40:56	46,63	117	20:42:06	44,75	187	20:43:16	46,09	257	20:44:26	44,85						
048	20:40:57	47,26	118	20:42:07	44,24	188	20:43:17	44,29	258	20:44:27	44,24						
049	20:40:58	48,31	119	20:42:08	44,75	189	20:43:18	44,78	259	20:44:28	44,57						
050	20:40:59	51,22	120	20:42:09	44,12	190	20:43:19	45,42	260	20:44:29	45,84						
051	20:41:00	49,00	121	20:42:10	44,21	191	20:43:20	45,14	261	20:44:30	44,30						
052	20:41:01	48,24	122	20:42:11	44,60	192	20:43:21	44,89	262	20:44:31	45,47						
053	20:41:02	47,81	123	20:42:12	45,75	193	20:43:22	44,40	263	20:44:32	44,65						
054	20:41:03	46,42	124	20:42:13	44,01	194	20:43:23	44,08	264	20:44:33	45,96						
055	20:41:04	45,70	125	20:42:14	45,21	195	20:43:24	45,43	265	20:44:34	46,05						
056	20:41:05	46,33	126	20:42:15	44,12	196	20:43:25	45,11	266	20:44:35	46,75						
057	20:41:06	45,63	127	20:42:16	46,71	197	20:43:26	46,51	267	20:44:36	45,82						
058	20:41:07	44,72	128	20:42:17	45,60	198	20:43:27	46,22	268	20:44:37	45,00						
059	20:41:08	45,79	129	20:42:18	47,75	199	20:43:28	46,23	269	20:44:38	44,83						
060	20:41:09	49,03	130	20:42:19	47,10	200	20:43:29	45,60	270	20:44:39	44,00						
061	20:41:10	44,56	131	20:42:20	44,55	201	20:43:30	47,01	271	20:44:40	46,29						
062	20:41:11	44,38	132	20:42:21	45,44	202	20:43:31	44,88	272	20:44:41	44,67						
063	20:41:12	44,79	133	20:42:22	45,41	203	20:43:32	45,17	273	20:44:42	45,62						
064	20:41:13	46,25	134	20:42:23	45,49	204	20:43:33	44,87	274	20:44:43	44,78						
065	20:41:14	46,16	135	20:42:24	44,77	205	20:43:34	44,73	275	20:44:44	45,14						
066	20:41:15	44,05	136	20:42:25	44,23	206	20:43:35	44,36	276	20:44:45	45,02						
067	20:41:16	46,30	137	20:42:26	45,74	207	20:43:36	44,86	277	20:44:46	45,33						
068	20:41:17	45,39	138	20:42:27	44,40	208	20:43:37	44,90	278	20:44:47	46,23						
069	20:41:18	45,82	139	20:42:28	45,85	209	20:43:38	44,94	279	20:44:48	44,37						
070	20:41:19	46,47	140	20:42:29	45,79	210	20:43:39	44,67	280	20:44:49	44,58						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P12	50,81	62,38	86,46

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P12
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 20:54:25	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 20:59:24	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 20:54)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 66,36	L_{ZE} [dB]: 91,13	L_{Zpeak} [dB]: 87,48
L_{Ceq} [dB]: 59,25	L_{CE} [dB]: 84,02	L_{Cpeak} [dB]: 86,46
L_{Aeq} [dB]: 50,81	L_{AE} [dB]: 75,58	L_{Apeak} [dB]: 86,39

Máx/Mín

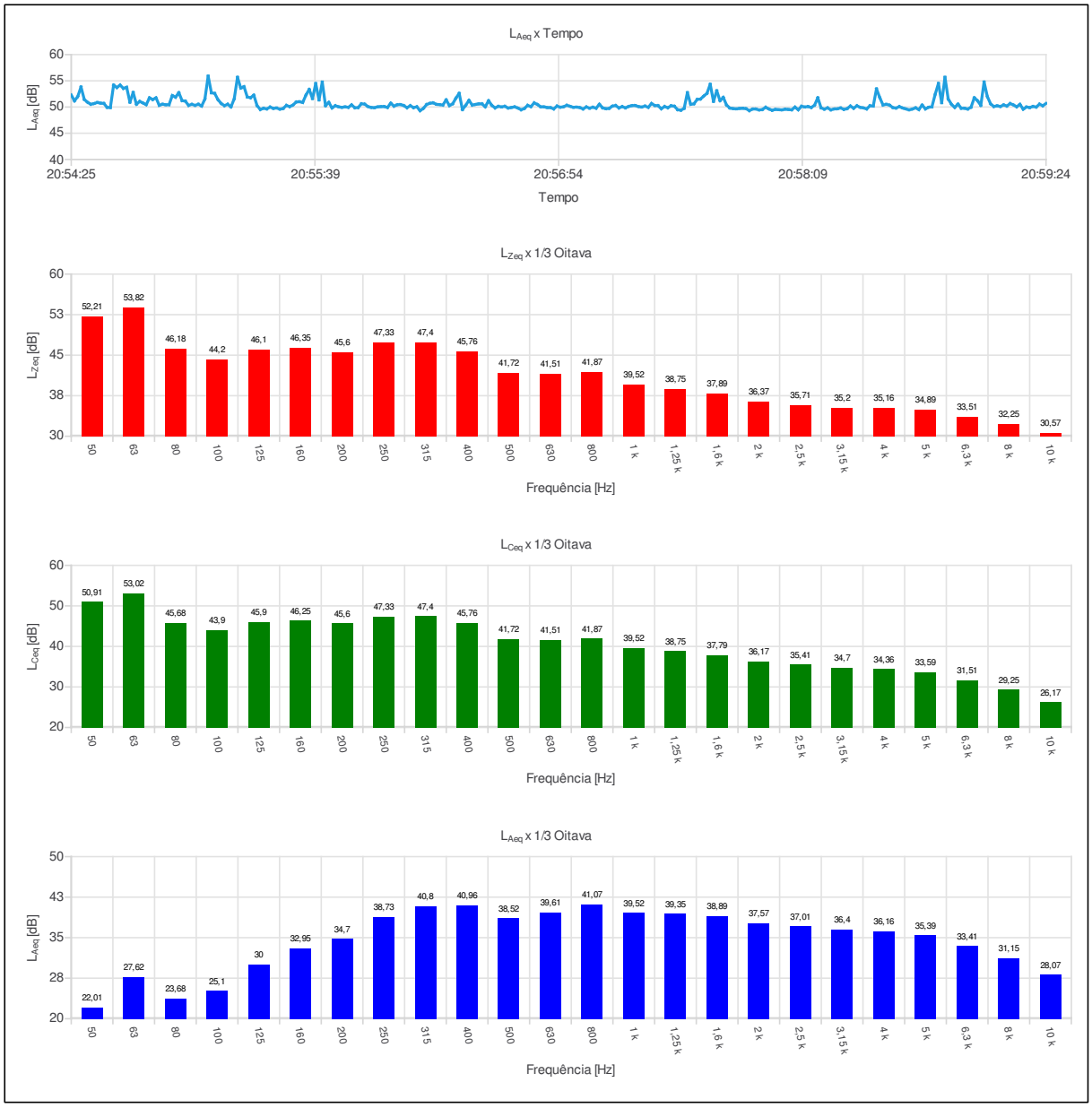
L_{Zmin} [dB]: 56,19	L_{Zmax} [dB]: 81,70	L_{ZFmin} [dB]: 58,85	L_{ZFmax} [dB]: 79,80	L_{ZSmin} [dB]: 60,45	L_{ZSmax} [dB]: 85,65
L_{Cmin} [dB]: 54,41	L_{Cmax} [dB]: 69,86	L_{CFmin} [dB]: 56,32	L_{CFmax} [dB]: 66,59	L_{CSmin} [dB]: 57,72	L_{CSmax} [dB]: 84,34
L_{Amin} [dB]: 47,75	L_{Amax} [dB]: 66,23	L_{AFmin} [dB]: 48,69	L_{AFmax} [dB]: 62,38	L_{ASmin} [dB]: 49,32	L_{ASmax} [dB]: 84,37

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,66	L_{10} [dB]: 54,27	L_{50} [dB]: 51,15	L_{90} [dB]: 46,42	L_{95} [dB]: 45,71

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
55
50
45
40
20:54:25
20:55:39
20:56:54
20:58:09
20:59:24
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
60
53
45
38
30
52,21
53,82
46,18
44,2
46,1
46,35
45,6
47,33
47,4
45,76
41,72
41,51
41,87
39,52
38,75
37,89
36,37
35,71
35,2
35,16
34,89
33,51
32,25
30,57
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
60
50
40
30
20
50,91
53,02
45,68
43,9
45,9
46,25
45,6
47,33
47,4
45,76
41,72
41,51
41,87
39,52
38,75
37,79
36,17
35,41
34,7
34,36
33,59
31,51
29,25
26,17
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
22,01
27,62
23,68
25,1
30
32,95
34,7
38,73
40,8
40,96
38,52
39,61
41,07
39,52
39,35
38,89
37,57
37,01
36,4
36,16
35,39
33,41
31,15
28,07
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	20:54:25	52,31	071	20:55:35	51,01	141	20:56:45	50,32	211	20:57:55	49,62	281	20:59:05	54,77			
002	20:54:26	51,17	072	20:55:36	50,87	142	20:56:46	50,07	212	20:57:56	49,45	282	20:59:06	51,99			
003	20:54:27	52,01	073	20:55:37	52,28	143	20:56:47	50,79	213	20:57:57	49,52	283	20:59:07	50,61			
004	20:54:28	53,82	074	20:55:38	53,36	144	20:56:48	50,48	214	20:57:58	49,95	284	20:59:08	50,10			
005	20:54:29	51,45	075	20:55:39	51,62	145	20:56:49	50,05	215	20:57:59	49,62	285	20:59:09	50,23			
006	20:54:30	50,91	076	20:55:40	54,48	146	20:56:50	50,03	216	20:58:00	49,38	286	20:59:10	50,11			
007	20:54:31	50,53	077	20:55:41	51,35	147	20:56:51	49,90	217	20:58:01	49,54	287	20:59:11	50,40			
008	20:54:32	50,66	078	20:55:42	54,76	148	20:56:52	49,88	218	20:58:02	49,49	288	20:59:12	50,19			
009	20:54:33	50,86	079	20:55:43	50,25	149	20:56:53	49,64	219	20:58:03	49,46	289	20:59:13	50,66			
010	20:54:34	50,74	080	20:55:44	50,89	150	20:56:54	50,18	220	20:58:04	49,58	290	20:59:14	50,40			
011	20:54:35	50,69	081	20:55:45	49,82	151	20:56:55	49,97	221	20:58:05	49,53	291	20:59:15	50,04			
012	20:54:36	49,93	082	20:55:46	50,25	152	20:56:56	50,05	222	20:58:06	49,47	292	20:59:16	50,51			
013	20:54:37	49,89	083	20:55:47	50,05	153	20:56:57	50,33	223	20:58:07	49,98	293	20:59:17	49,58			
014	20:54:38	54,19	084	20:55:48	49,94	154	20:56:58	50,14	224	20:58:08	49,48	294	20:59:18	50,00			
015	20:54:39	53,71	085	20:55:49	50,03	155	20:56:59	49,95	225	20:58:09	50,14	295	20:59:19	49,90			
016	20:54:40	54,19	086	20:55:50	49,94	156	20:57:00	49,98	226	20:58:10	50,01	296	20:59:20	50,11			
017	20:54:41	53,55	087	20:55:51	50,41	157	20:57:01	49,89	227	20:58:11	50,09	297	20:59:21	49,99			
018	20:54:42	53,77	088	20:55:52	49,86	158	20:57:02	49,63	228	20:58:12	49,91	298	20:59:22	50,55			
019	20:54:43	50,92	089	20:55:53	49,89	159	20:57:03	50,01	229	20:58:13	50,35	299	20:59:23	50,24			
020	20:54:44	52,78	090	20:55:54	50,62	160	20:57:04	49,78	230	20:58:14	51,76	300	20:59:24	50,68			
021	20:54:45	50,52	091	20:55:55	50,55	161	20:57:05	49,96	231	20:58:15	49,84						
022	20:54:46	51,07	092	20:55:56	50,10	162	20:57:06	49,77	232	20:58:16	49,59						
023	20:54:47	50,77	093	20:55:57	49,92	163	20:57:07	50,53	233	20:58:17	49,83						
024	20:54:48	50,44	094	20:55:58	49,87	164	20:57:08	49,84	234	20:58:18	49,46						
025	20:54:49	51,76	095	20:55:59	50,03	165	20:57:09	49,68	235	20:58:19	49,63						
026	20:54:50	51,42	096	20:56:00	50,08	166	20:57:10	49,74	236	20:58:20	49,66						
027	20:54:51	51,76	097	20:56:01	50,09	167	20:57:11	50,17	237	20:58:21	49,82						
028	20:54:52	50,33	098	20:56:02	49,91	168	20:57:12	50,29	238	20:58:22	49,55						
029	20:54:53	50,53	099	20:56:03	50,74	169	20:57:13	49,82	239	20:58:23	49,70						
030	20:54:54	50,43	100	20:56:04	50,17	170	20:57:14	50,08	240	20:58:24	50,19						
031	20:54:55	50,44	101	20:56:05	50,43	171	20:57:15	49,84	241	20:58:25	49,76						
032	20:54:56	52,19	102	20:56:06	50,47	172	20:57:16	50,11	242	20:58:26	50,24						
033	20:54:57	51,87	103	20:56:07	50,28	173	20:57:17	50,27	243	20:58:27	49,94						
034	20:54:58	52,74	104	20:56:08	49,86	174	20:57:18	50,29	244	20:58:28	49,83						
035	20:54:59	51,22	105	20:56:09	50,26	175	20:57:19	50,09	245	20:58:29	49,64						
036	20:55:00	51,12	106	20:56:10	49,88	176	20:57:20	50,00	246	20:58:30	50,24						
037	20:55:01	50,31	107	20:56:11	50,05	177	20:57:21	50,18	247	20:58:31	50,18						
038	20:55:02	50,51	108	20:56:12	49,30	178	20:57:22	49,94	248	20:58:32	53,46						
039	20:55:03	50,32	109	20:56:13	49,73	179	20:57:23	50,67	249	20:58:33	51,80						
040	20:55:04	50,53	110	20:56:14	50,47	180	20:57:24	50,29	250	20:58:34	50,39						
041	20:55:05	50,18	111	20:56:15	50,71	181	20:57:25	50,26	251	20:58:35	50,51						
042	20:55:06	51,53	112	20:56:16	50,79	182	20:57:26	49,67	252	20:58:36	50,36						
043	20:55:07	55,89	113	20:56:17	50,52	183	20:57:27	50,10	253	20:58:37	49,90						
044	20:55:08	52,71	114	20:56:18	50,46	184	20:57:28	49,86	254	20:58:38	49,80						
045	20:55:09	52,60	115	20:56:19	50,38	185	20:57:29	50,24	255	20:58:39	50,08						
046	20:55:10	51,41	116	20:56:20	51,37	186	20:57:30	50,15	256	20:58:40	49,82						
047	20:55:11	50,68	117	20:56:21	50,27	187	20:57:31	49,49	257	20:58:41	49,64						
048	20:55:12	50,26	118	20:56:22	50,62	188	20:57:32	49,39	258	20:58:42	49,47						
049	20:55:13	50,53	119	20:56:23	51,69	189	20:57:33	49,74	259	20:58:43	49,61						
050	20:55:14	50,02	120	20:56:24	52,61	190	20:57:34	52,74	260	20:58:44	49,84						
051	20:55:15	51,58	121	20:56:25	49,51	191	20:57:35	50,51	261	20:58:45	49,51						
052	20:55:16	55,67	122	20:56:26	50,33	192	20:57:36	50,61	262	20:58:46	50,38						
053	20:55:17	53,61	123	20:56:27	51,28	193	20:57:37	51,45	263	20:58:47	49,64						
054	20:55:18	53,88	124	20:56:28	50,37	194	20:57:38	51,52	264	20:58:48	49,95						
055	20:55:19	51,92	125	20:56:29	50,49	195	20:57:39	52,08	265	20:58:49	50,03						
056	20:55:20	51,77	126	20:56:30	50,60	196	20:57:40	52,61	266	20:58:50	52,42						
057	20:55:21	52,27	127	20:56:31	50,60	197	20:57:41	54,34	267	20:58:51	54,50						
058	20:55:22	50,28	128	20:56:32	50,04	198	20:57:42	51,08	268	20:58:52	50,83						
059	20:55:23	49,52	129	20:56:33	51,20	199	20:57:43	53,10	269	20:58:53	55,67						
060	20:55:24	49,76	130	20:56:34	50,33	200	20:57:44	51,21	270	20:58:54	51,53						
061	20:55:25	49,64	131	20:56:35	49,83	201	20:57:45	51,84	271	20:58:55	50,52						
062	20:55:26	49,99	132	20:56:36	50,13	202	20:57:46	50,39	272	20:58:56	49,92						
063	20:55:27	49,74	133	20:56:37	50,02	203	20:57:47	49,81	273	20:58:57	50,57						
064	20:55:28	49,81	134	20:56:38	50,14	204	20:57:48	49,70	274	20:58:58	49,76						
065	20:55:29	49,60	135	20:56:39	49,81	205	20:57:49	49,65	275	20:58:59	49,76						
066	20:55:30	49,72	136	20:56:40	49,91	206	20:57:50	49,73	276	20:59:00	49,62						
067	20:55:31	50,31	137	20:56:41	50,03	207	20:57:51	49,76	277	20:59:01	49,96						
068	20:55:32	50,08	138	20:56:42	49,80	208	20:57:52	49,68	278	20:59:02	51,77						
069	20:55:33	50,38	139	20:56:43	49,48	209	20:57:53	49,31	279	20:59:03	51,19						
070	20:55:34	50,94	140	20:56:44	49,72	210	20:57:54	49,61	280	20:59:04	50,31						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P13	53,14	63,47	87,89

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P13
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 18:05:54	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 18:10:53	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 18:05)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 77,30	L_{ZE} [dB]: 102,07	L_{Zpeak} [dB]: 97,70
L_{Ceq} [dB]: 65,71	L_{CE} [dB]: 90,48	L_{Cpeak} [dB]: 87,89
L_{Aeq} [dB]: 53,14	L_{AE} [dB]: 77,91	L_{Apeak} [dB]: 87,25

Máx/Mín

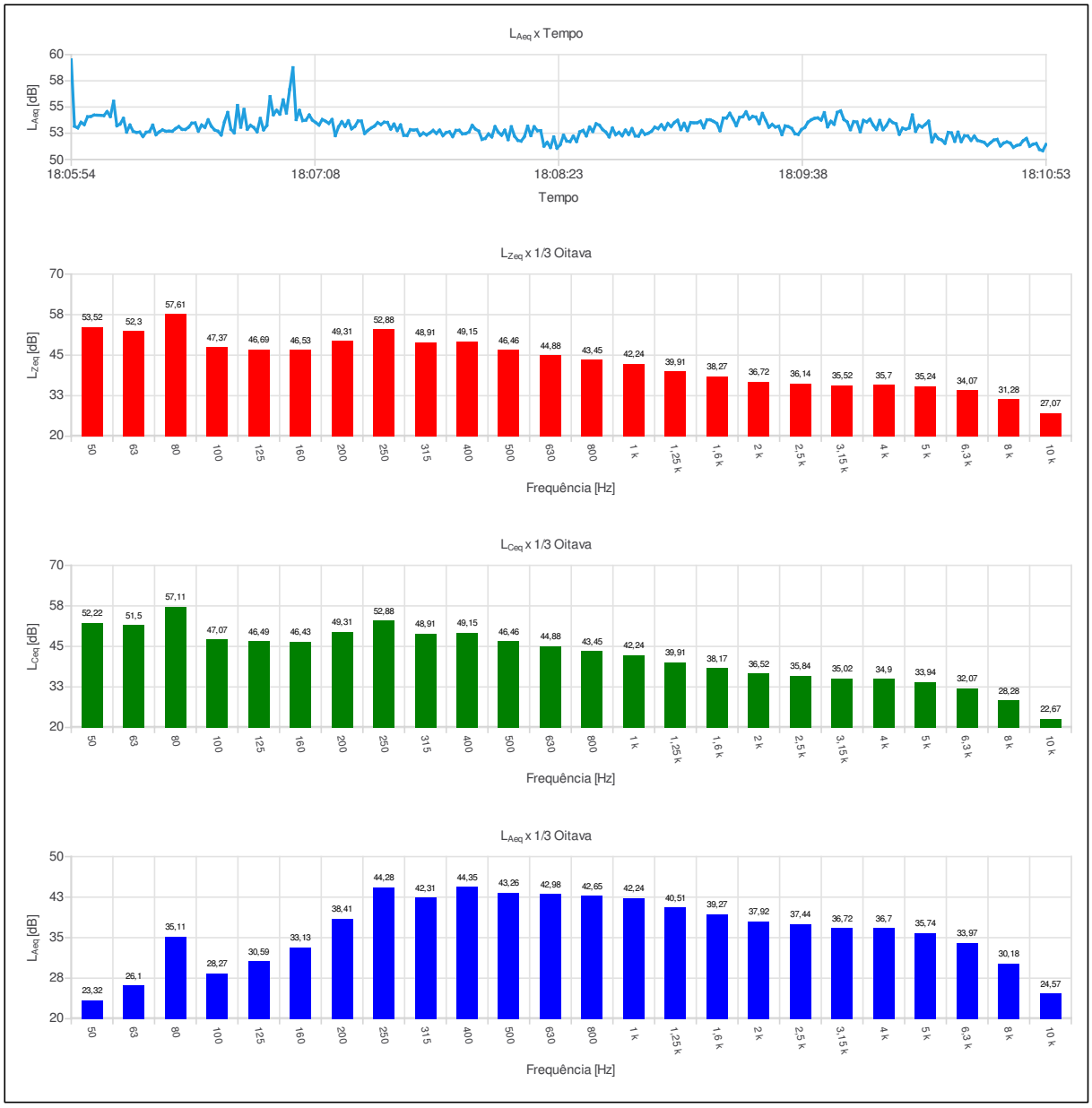
L_{Zmin} [dB]: 60,56	L_{Zmax} [dB]: 94,43	L_{ZFmin} [dB]: 64,34	L_{ZFmax} [dB]: 91,45	L_{ZSmin} [dB]: 67,37	L_{ZSmax} [dB]: 91,57
L_{Cmin} [dB]: 57,24	L_{Cmax} [dB]: 81,20	L_{CFmin} [dB]: 59,17	L_{CFmax} [dB]: 78,35	L_{CSmin} [dB]: 61,29	L_{CSmax} [dB]: 90,48
L_{Amin} [dB]: 48,95	L_{Amax} [dB]: 66,38	L_{AFmin} [dB]: 49,96	L_{AFmax} [dB]: 63,47	L_{ASmin} [dB]: 50,87	L_{ASmax} [dB]: 90,49

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 54,88	L_{10} [dB]: 54,62	L_{50} [dB]: 52,57	L_{90} [dB]: 50,51	L_{95} [dB]: 50,26

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
60
58
55
53
50
18:05:54
18:07:08
18:08:23
18:09:38
18:10:53
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
53,52
52,3
57,61
47,37
46,69
46,53
49,31
52,88
48,91
49,15
46,46
44,88
43,45
42,24
39,91
38,27
36,72
36,14
35,52
35,7
35,24
34,07
31,28
27,07
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
52,22
51,5
57,11
47,07
46,49
46,43
49,31
52,88
48,91
49,15
46,46
44,88
43,45
42,24
39,91
38,17
36,52
35,84
35,02
34,9
33,94
32,07
28,28
22,67
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
50
43
35
28
20
23,32
26,1
35,11
28,27
30,59
33,13
38,41
44,28
42,31
44,35
43,26
42,98
42,65
42,24
40,51
39,27
37,92
37,44
36,72
36,7
35,74
33,97
30,18
24,57
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	18:05:54	59,50	071	18:07:04	54,68	141	18:08:14	53,17	211	18:09:24	54,04	281	18:10:34	51,63			
002	18:05:55	53,17	072	18:07:05	53,70	142	18:08:15	52,28	212	18:09:25	53,42	282	18:10:35	51,33			
003	18:05:56	53,01	073	18:07:06	53,75	143	18:08:16	53,12	213	18:09:26	54,39	283	18:10:36	51,60			
004	18:05:57	53,54	074	18:07:07	54,24	144	18:08:17	52,74	214	18:09:27	53,74	284	18:10:37	51,85			
005	18:05:58	53,32	075	18:07:08	53,74	145	18:08:18	52,75	215	18:09:28	53,07	285	18:10:38	51,91			
006	18:05:59	54,07	076	18:07:09	53,52	146	18:08:19	51,27	216	18:09:29	53,34	286	18:10:39	51,28			
007	18:06:00	54,10	077	18:07:10	53,28	147	18:08:20	51,63	217	18:09:30	53,09	287	18:10:40	51,56			
008	18:06:01	54,23	078	18:07:11	53,81	148	18:08:21	51,14	218	18:09:31	53,17	288	18:10:41	51,67			
009	18:06:02	54,22	079	18:07:12	53,65	149	18:08:22	52,14	219	18:09:32	52,37	289	18:10:42	51,56			
010	18:06:03	54,21	080	18:07:13	53,44	150	18:08:23	51,07	220	18:09:33	53,20	290	18:10:43	51,16			
011	18:06:04	54,18	081	18:07:14	53,81	151	18:08:24	51,41	221	18:09:34	53,13	291	18:10:44	51,33			
012	18:06:05	54,56	082	18:07:15	52,27	152	18:08:25	52,31	222	18:09:35	52,95	292	18:10:45	51,41			
013	18:06:06	54,09	083	18:07:16	53,11	153	18:08:26	51,75	223	18:09:36	52,45	293	18:10:46	51,79			
014	18:06:07	55,55	084	18:07:17	53,60	154	18:08:27	51,70	224	18:09:37	52,39	294	18:10:47	52,00			
015	18:06:08	53,21	085	18:07:18	53,15	155	18:08:28	52,22	225	18:09:38	52,85	295	18:10:48	51,26			
016	18:06:09	53,38	086	18:07:19	53,69	156	18:08:29	51,71	226	18:09:39	53,05	296	18:10:49	51,44			
017	18:06:10	53,92	087	18:07:20	52,92	157	18:08:30	52,63	227	18:09:40	53,55	297	18:10:50	51,52			
018	18:06:11	52,61	088	18:07:21	53,15	158	18:08:31	52,77	228	18:09:41	53,78	298	18:10:51	50,95			
019	18:06:12	53,28	089	18:07:22	53,67	159	18:08:32	52,25	229	18:09:42	53,92	299	18:10:52	50,83			
020	18:06:13	52,68	090	18:07:23	53,66	160	18:08:33	53,09	230	18:09:43	53,96	300	18:10:53	51,44			
021	18:06:14	52,58	091	18:07:24	52,48	161	18:08:34	52,67	231	18:09:44	53,75						
022	18:06:15	52,61	092	18:07:25	52,77	162	18:08:35	53,41	232	18:09:45	54,46						
023	18:06:16	52,19	093	18:07:26	53,00	163	18:08:36	53,26	233	18:09:46	53,11						
024	18:06:17	52,59	094	18:07:27	53,18	164	18:08:37	52,85	234	18:09:47	53,64						
025	18:06:18	52,66	095	18:07:28	53,51	165	18:08:38	52,60	235	18:09:48	53,35						
026	18:06:19	53,27	096	18:07:29	53,33	166	18:08:39	52,15	236	18:09:49	54,49						
027	18:06:20	52,36	097	18:07:30	53,55	167	18:08:40	53,00	237	18:09:50	54,63						
028	18:06:21	52,63	098	18:07:31	53,53	168	18:08:41	52,36	238	18:09:51	53,81						
029	18:06:22	52,82	099	18:07:32	52,89	169	18:08:42	52,58	239	18:09:52	53,58						
030	18:06:23	52,69	100	18:07:33	53,37	170	18:08:43	52,26	240	18:09:53	52,84						
031	18:06:24	52,70	101	18:07:34	52,76	171	18:08:44	52,80	241	18:09:54	53,61						
032	18:06:25	52,69	102	18:07:35	53,29	172	18:08:45	52,38	242	18:09:55	53,57						
033	18:06:26	52,94	103	18:07:36	52,30	173	18:08:46	52,94	243	18:09:56	52,65						
034	18:06:27	53,14	104	18:07:37	52,28	174	18:08:47	52,24	244	18:09:57	53,73						
035	18:06:28	52,87	105	18:07:38	52,84	175	18:08:48	52,22	245	18:09:58	53,58						
036	18:06:29	52,86	106	18:07:39	52,80	176	18:08:49	52,76	246	18:09:59	53,84						
037	18:06:30	53,07	107	18:07:40	52,84	177	18:08:50	52,39	247	18:10:00	53,27						
038	18:06:31	53,46	108	18:07:41	52,29	178	18:08:51	52,50	248	18:10:01	52,86						
039	18:06:32	53,48	109	18:07:42	52,52	179	18:08:52	52,69	249	18:10:02	53,72						
040	18:06:33	52,70	110	18:07:43	52,34	180	18:08:53	53,08	250	18:10:03	52,84						
041	18:06:34	53,28	111	18:07:44	52,53	181	18:08:54	52,94	251	18:10:04	53,22						
042	18:06:35	53,06	112	18:07:45	52,77	182	18:08:55	53,31	252	18:10:05	53,78						
043	18:06:36	53,78	113	18:07:46	52,48	183	18:08:56	52,86	253	18:10:06	53,52						
044	18:06:37	53,16	114	18:07:47	52,80	184	18:08:57	53,43	254	18:10:07	53,40						
045	18:06:38	52,81	115	18:07:48	52,27	185	18:08:58	53,14	255	18:10:08	52,40						
046	18:06:39	52,69	116	18:07:49	52,56	186	18:08:59	53,52	256	18:10:09	52,99						
047	18:06:40	52,33	117	18:07:50	52,64	187	18:09:00	53,74	257	18:10:10	52,88						
048	18:06:41	53,60	118	18:07:51	52,18	188	18:09:01	52,85	258	18:10:11	53,00						
049	18:06:42	54,48	119	18:07:52	52,77	189	18:09:02	53,44	259	18:10:12	54,24						
050	18:06:43	52,87	120	18:07:53	52,78	190	18:09:03	52,75	260	18:10:13	52,68						
051	18:06:44	52,54	121	18:07:54	52,44	191	18:09:04	53,52	261	18:10:14	53,26						
052	18:06:45	55,15	122	18:07:55	52,47	192	18:09:05	53,49	262	18:10:15	53,09						
053	18:06:46	53,08	123	18:07:56	52,62	193	18:09:06	53,50	263	18:10:16	53,35						
054	18:06:47	54,77	124	18:07:57	53,25	194	18:09:07	53,65	264	18:10:17	53,65						
055	18:06:48	52,88	125	18:07:58	52,89	195	18:09:08	53,02	265	18:10:18	51,67						
056	18:06:49	53,25	126	18:07:59	52,70	196	18:09:09	53,78	266	18:10:19	52,37						
057	18:06:50	53,04	127	18:08:00	51,91	197	18:09:10	53,78	267	18:10:20	51,98						
058	18:06:51	52,64	128	18:08:01	52,01	198	18:09:11	53,63	268	18:10:21	51,85						
059	18:06:52	53,91	129	18:08:02	52,43	199	18:09:12	53,44	269	18:10:22	51,54						
060	18:06:53	52,82	130	18:08:03	52,15	200	18:09:13	52,74	270	18:10:23	52,58						
061	18:06:54	53,24	131	18:08:04	53,13	201	18:09:14	53,95	271	18:10:24	52,53						
062	18:06:55	55,99	132	18:08:05	52,60	202	18:09:15	53,95	272	18:10:25	51,73						
063	18:06:56	54,26	133	18:08:06	52,31	203	18:09:16	54,40	273	18:10:26	52,60						
064	18:06:57	54,69	134	18:08:07	52,79	204	18:09:17	53,85	274	18:10:27	51,70						
065	18:06:58	54,32	135	18:08:08	51,89	205	18:09:18	53,22	275	18:10:28	52,26						
066	18:06:59	55,68	136	18:08:09	53,12	206	18:09:19	54,01	276	18:10:29	52,24						
067	18:07:00	54,43	137	18:08:10	52,21	207	18:09:20	54,08	277	18:10:30	51,82						
068	18:07:01	56,67	138	18:08:11	51,82	208	18:09:21	54,54	278	18:10:31	52,23						
069	18:07:02	58,75	139	18:08:12	51,75	209	18:09:22	53,86	279	18:10:32	51,81						
070	18:07:03	53,80	140	18:08:13	52,17	210	18:09:23	54,10	280	18:10:33	51,73						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] $_{Aeq}$	L [dB] $_{AFmax}$	L [dB] $_{Cpeak}$
1	P14	57,95	77,75	96,47

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P14
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 20:16:41	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 20:21:39	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 20:16)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 69,25	L_{ZE} [dB]: 94,02	L_{Zpeak} [dB]: 98,37
L_{Ceq} [dB]: 65,88	L_{CE} [dB]: 90,65	L_{Cpeak} [dB]: 96,47
L_{Aeq} [dB]: 57,95	L_{AE} [dB]: 82,72	L_{Apeak} [dB]: 90,52

Máx/Mín

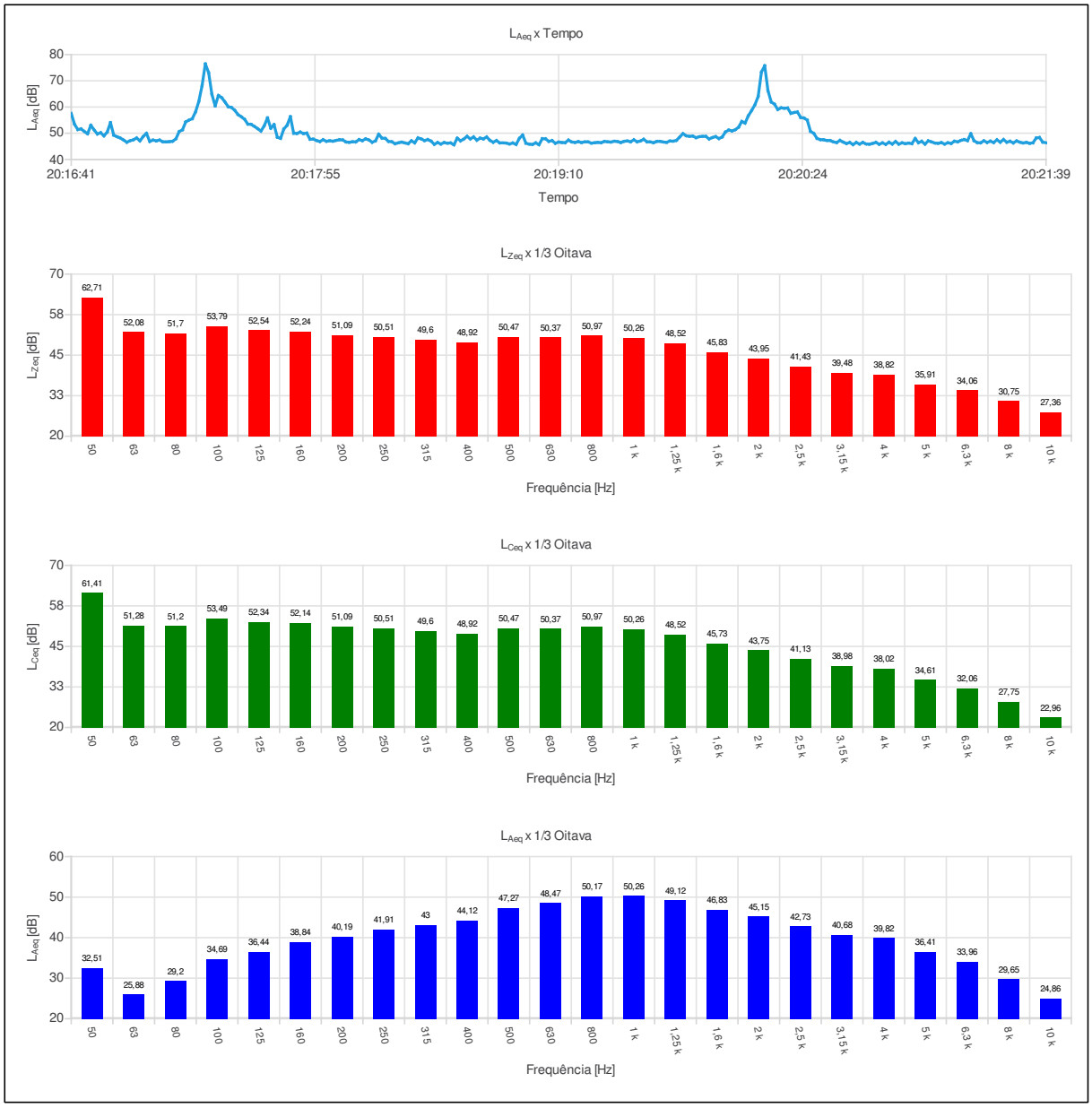
L_{Zmin} [dB]: 55,25	L_{Zmax} [dB]: 90,90	L_{ZFmin} [dB]: 57,48	L_{ZFmax} [dB]: 89,99	L_{ZSmin} [dB]: 59,68	L_{ZSmax} [dB]: 99,08
L_{Cmin} [dB]: 52,72	L_{Cmax} [dB]: 89,36	L_{CFmin} [dB]: 54,42	L_{CFmax} [dB]: 88,47	L_{CSmin} [dB]: 56,02	L_{CSmax} [dB]: 97,42
L_{Amin} [dB]: 44,00	L_{Amax} [dB]: 78,43	L_{AFmin} [dB]: 44,59	L_{AFmax} [dB]: 77,75	L_{ASmin} [dB]: 45,69	L_{ASmax} [dB]: 97,41

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 61,77	L_{10} [dB]: 57,34	L_{50} [dB]: 48,31	L_{90} [dB]: 45,66	L_{95} [dB]: 45,33

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
80
70
60
50
40
20:16:41
20:17:55
20:19:10
20:20:24
20:21:39
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
62,71
52,08
51,7
53,79
52,54
52,24
51,09
50,51
49,6
48,92
50,47
50,37
50,97
50,26
48,52
45,83
43,95
41,43
39,48
38,82
35,91
34,06
30,75
27,36
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
58
45
33
20
61,41
51,28
51,2
53,49
52,34
52,14
51,09
50,51
49,6
48,92
50,47
50,37
50,97
50,26
48,52
45,73
43,75
41,13
38,98
38,02
34,61
32,06
27,75
22,96
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
60
50
40
30
20
32,51
25,88
29,2
34,69
36,44
38,84
40,19
41,91
43
44,12
47,27
48,47
50,17
50,26
49,12
46,83
45,15
42,73
40,68
39,82
36,41
33,96
29,65
24,86
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	20:16:41	57,57	071	20:17:51	50,44	141	20:19:01	45,84	211	20:20:11	64,01	281	20:21:21	46,48			
002	20:16:42	53,45	072	20:17:52	49,88	142	20:19:02	45,73	212	20:20:12	73,35	282	20:21:22	46,98			
003	20:16:43	51,41	073	20:17:53	50,05	143	20:19:03	46,32	213	20:20:13	75,74	283	20:21:23	46,44			
004	20:16:44	51,64	074	20:17:54	47,70	144	20:19:04	45,63	214	20:20:14	66,21	284	20:21:24	47,49			
005	20:16:45	50,69	075	20:17:55	47,74	145	20:19:05	47,91	215	20:20:15	61,92	285	20:21:25	46,57			
006	20:16:46	49,80	076	20:17:56	47,22	146	20:19:06	47,86	216	20:20:16	61,07	286	20:21:26	47,59			
007	20:16:47	53,03	077	20:17:57	46,84	147	20:19:07	46,90	217	20:20:17	59,05	287	20:21:27	46,57			
008	20:16:48	51,26	078	20:17:58	47,52	148	20:19:08	47,20	218	20:20:18	59,68	288	20:21:28	46,94			
009	20:16:49	49,71	079	20:17:59	46,93	149	20:19:09	46,17	219	20:20:19	59,54	289	20:21:29	46,30			
010	20:16:50	50,21	080	20:18:00	47,13	150	20:19:10	46,62	220	20:20:20	59,62	290	20:21:30	47,06			
011	20:16:51	48,99	081	20:18:01	46,97	151	20:19:11	46,46	221	20:20:21	57,59	291	20:21:31	46,58			
012	20:16:52	50,46	082	20:18:02	47,26	152	20:19:12	46,40	222	20:20:22	57,91	292	20:21:32	46,29			
013	20:16:53	54,05	083	20:18:03	47,50	153	20:19:13	47,37	223	20:20:23	58,10	293	20:21:33	46,50			
014	20:16:54	49,26	084	20:18:04	47,43	154	20:19:14	46,69	224	20:20:24	56,01	294	20:21:34	46,16			
015	20:16:55	48,67	085	20:18:05	46,68	155	20:19:15	46,49	225	20:20:25	55,79	295	20:21:35	46,34			
016	20:16:56	48,17	086	20:18:06	46,54	156	20:19:16	46,80	226	20:20:26	55,01	296	20:21:36	48,18			
017	20:16:57	47,41	087	20:18:07	46,74	157	20:19:17	46,46	227	20:20:27	50,73	297	20:21:37	48,36			
018	20:16:58	46,56	088	20:18:08	46,71	158	20:19:18	46,70	228	20:20:28	49,93	298	20:21:38	46,60			
019	20:16:59	47,14	089	20:18:09	47,56	159	20:19:19	46,70	229	20:20:29	48,03	299	20:21:39	46,37			
020	20:17:00	47,50	090	20:18:10	47,18	160	20:19:20	46,23	230	20:20:30	47,56						
021	20:17:01	48,19	091	20:18:11	47,84	161	20:19:21	46,37	231	20:20:31	47,50						
022	20:17:02	47,08	092	20:18:12	47,42	162	20:19:22	46,50	232	20:20:32	47,24						
023	20:17:03	48,73	093	20:18:13	46,56	163	20:19:23	46,40	233	20:20:33	47,21						
024	20:17:04	49,96	094	20:18:14	47,08	164	20:19:24	46,87	234	20:20:34	46,71						
025	20:17:05	46,84	095	20:18:15	49,60	165	20:19:25	46,74	235	20:20:35	46,44						
026	20:17:06	47,38	096	20:18:16	48,14	166	20:19:26	46,63	236	20:20:36	47,26						
027	20:17:07	47,09	097	20:18:17	48,02	167	20:19:27	46,94	237	20:20:37	46,62						
028	20:17:08	47,38	098	20:18:18	46,88	168	20:19:28	46,83	238	20:20:38	46,07						
029	20:17:09	46,75	099	20:18:19	46,75	169	20:19:29	46,47	239	20:20:39	46,48						
030	20:17:10	46,70	100	20:18:20	46,00	170	20:19:30	46,89	240	20:20:40	45,66						
031	20:17:11	46,79	101	20:18:21	46,34	171	20:19:31	47,04	241	20:20:41	46,48						
032	20:17:12	46,94	102	20:18:22	46,60	172	20:19:32	46,74	242	20:20:42	45,87						
033	20:17:13	47,88	103	20:18:23	46,30	173	20:19:33	47,49	243	20:20:43	46,49						
034	20:17:14	50,62	104	20:18:24	46,02	174	20:19:34	46,73	244	20:20:44	45,91						
035	20:17:15	51,29	105	20:18:25	47,13	175	20:19:35	47,05	245	20:20:45	45,81						
036	20:17:16	54,31	106	20:18:26	46,34	176	20:19:36	47,68	246	20:20:46	46,11						
037	20:17:17	55,01	107	20:18:27	48,22	177	20:19:37	46,74	247	20:20:47	46,50						
038	20:17:18	55,54	108	20:18:28	47,82	178	20:19:38	46,68	248	20:20:48	45,80						
039	20:17:19	58,13	109	20:18:29	47,20	179	20:19:39	46,39	249	20:20:49	46,32						
040	20:17:20	62,10	110	20:18:30	47,57	180	20:19:40	46,86	250	20:20:50	45,75						
041	20:17:21	68,16	111	20:18:31	46,99	181	20:19:41	46,90	251	20:20:51	46,55						
042	20:17:22	76,44	112	20:18:32	45,76	182	20:19:42	46,65	252	20:20:52	45,88						
043	20:17:23	73,14	113	20:18:33	46,46	183	20:19:43	46,52	253	20:20:53	46,84						
044	20:17:24	64,85	114	20:18:34	45,88	184	20:19:44	47,03	254	20:20:54	45,84						
045	20:17:25	60,44	115	20:18:35	46,44	185	20:19:45	46,97	255	20:20:55	46,33						
046	20:17:26	64,39	116	20:18:36	46,21	186	20:19:46	47,27	256	20:20:56	46,02						
047	20:17:27	63,57	117	20:18:37	46,29	187	20:19:47	48,53	257	20:20:57	46,23						
048	20:17:28	61,92	118	20:18:38	45,58	188	20:19:48	49,85	258	20:20:58	46,02						
049	20:17:29	60,12	119	20:18:39	48,14	189	20:19:49	49,04	259	20:20:59	47,99						
050	20:17:30	59,81	120	20:18:40	47,09	190	20:19:50	48,82	260	20:21:00	46,38						
051	20:17:31	58,73	121	20:18:41	47,78	191	20:19:51	48,90	261	20:21:01	46,92						
052	20:17:32	57,10	122	20:18:42	48,81	192	20:19:52	48,32	262	20:21:02	45,83						
053	20:17:33	56,28	123	20:18:43	47,83	193	20:19:53	48,67	263	20:21:03	47,09						
054	20:17:34	55,30	124	20:18:44	48,59	194	20:19:54	48,80	264	20:21:04	46,70						
055	20:17:35	53,47	125	20:18:45	47,35	195	20:19:55	48,80	265	20:21:05	46,26						
056	20:17:36	53,37	126	20:18:46	48,12	196	20:19:56	47,81	266	20:21:06	46,15						
057	20:17:37	52,60	127	20:18:47	47,84	197	20:19:57	48,35	267	20:21:07	46,42						
058	20:17:38	51,74	128	20:18:48	48,57	198	20:19:58	48,71	268	20:21:08	45,87						
059	20:17:39	50,82	129	20:18:49	47,29	199	20:19:59	47,97	269	20:21:09	46,35						
060	20:17:40	52,84	130	20:18:50	46,56	200	20:20:00	48,57	270	20:21:10	46,10						
061	20:17:41	55,85	131	20:18:51	47,20	201	20:20:01	50,47	271	20:21:11	46,95						
062	20:17:42	51,90	132	20:18:52	46,32	202	20:20:02	51,21	272	20:21:12	46,72						
063	20:17:43	53,30	133	20:18:53	46,31	203	20:20:03	50,88	273	20:21:13	47,28						
064	20:17:44	48,48	134	20:18:54	46,24	204	20:20:04	51,34	274	20:21:14	47,59						
065	20:17:45	48,04	135	20:18:55	45,91	205	20:20:05	52,29	275	20:21:15	47,17						
066	20:17:46	51,62	136	20:18:56	46,27	206	20:20:06	54,49	276	20:21:16	49,81						
067	20:17:47	53,05	137	20:18:57	45,71	207	20:20:07	53,87	277	20:21:17	47,13						
068	20:17:48	56,31	138	20:18:58	48,05	208	20:20:08	56,67	278	20:21:18	46,42						
069	20:17:49	49,98	139	20:18:59	49,31	209	20:20:09	58,66	279	20:21:19	46,34						
070	20:17:50	49,92	140	20:19:00	46,20	210	20:20:10	60,85	280	20:21:20	47,11						

Data: 03/12/2024	Funcionário avaliado:
Empresa avaliada:	Empresa avaliadora:
Setor:	Realizado por:

Pontos de medição

Evento	Nome	L [dB] Aeq	L [dB] AFmax	L [dB] Cpeak
1	P15	54,64	64,86	85,33

Calibração de laboratório

Sonômetro: A0197/2021 31/03/2021
Calibrador de áudio:

Observações

Registro:

Configurações

Evento: 1	Tarefa: P15
Tempo de amostragem [s]: 1	Duração: 00:05:00
Hora de início: 20:02:34	Tempo em pausa: 00:00:00
Hora de término: 20:07:33	Análise de oitavas: 1/3

Verificação de campo @ 1kHz

Pré verificação [dB]: 114,00 (03/12/2024 20:02)
Pós verificação [dB]: ---
Desvio [dB]: ---

Resultados

L_{Zeq} [dB]: 68,44	L_{ZE} [dB]: 93,21	L_{Zpeak} [dB]: 89,90
L_{Ceq} [dB]: 64,87	L_{CE} [dB]: 89,64	L_{Cpeak} [dB]: 85,33
L_{Aeq} [dB]: 54,64	L_{AE} [dB]: 79,41	L_{Apeak} [dB]: 77,62

Máx/Mín

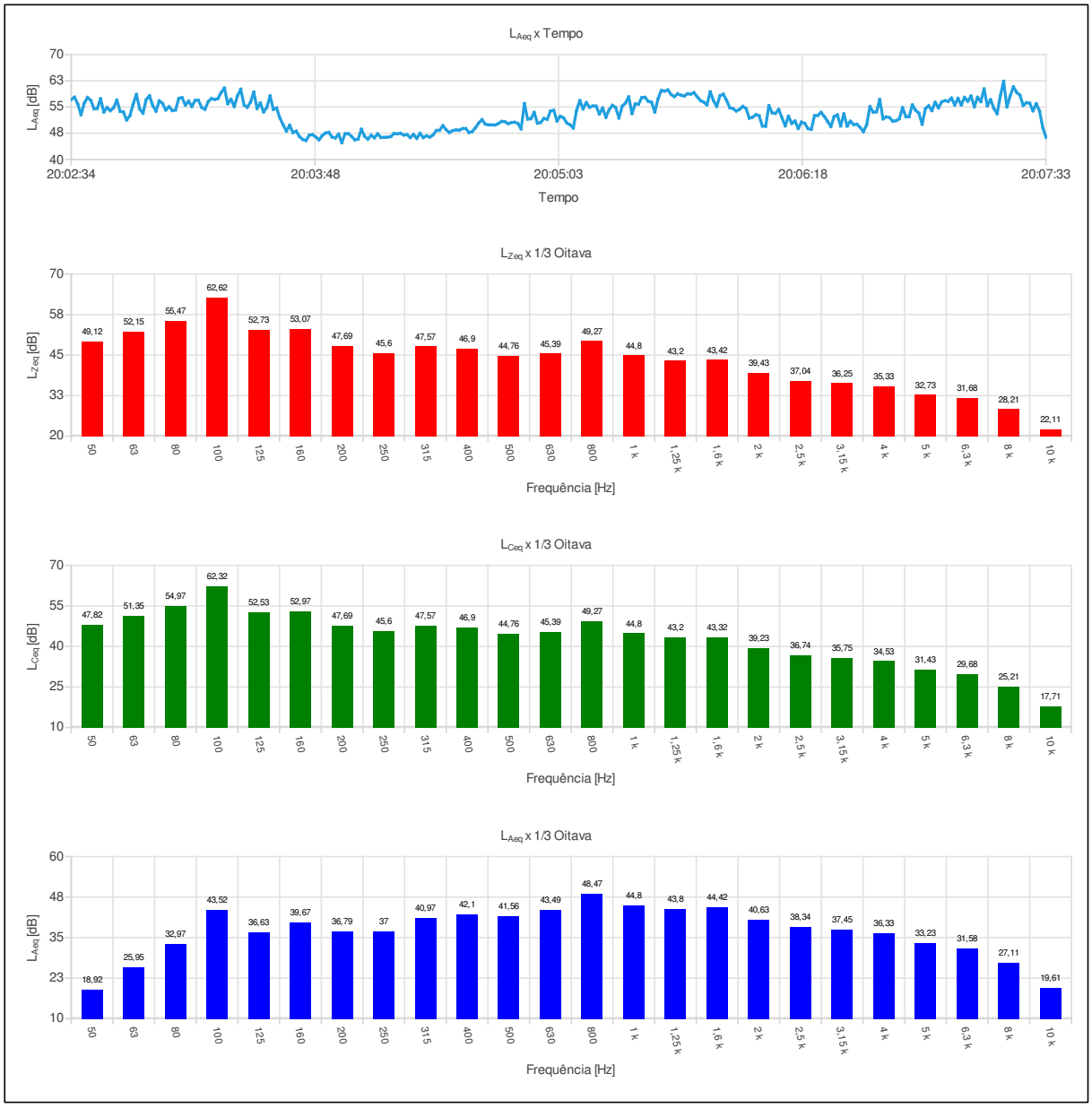
L_{Zmin} [dB]: 55,73	L_{Zmax} [dB]: 85,63	L_{ZFmin} [dB]: 58,34	L_{ZFmax} [dB]: 82,54	L_{ZSmin} [dB]: 60,31	L_{ZSmax} [dB]: 81,51
L_{Cmin} [dB]: 53,19	L_{Cmax} [dB]: 78,79	L_{CFmin} [dB]: 54,88	L_{CFmax} [dB]: 77,73	L_{CSmin} [dB]: 56,70	L_{CSmax} [dB]: 80,23
L_{Amin} [dB]: 43,41	L_{Amax} [dB]: 66,59	L_{AFmin} [dB]: 44,04	L_{AFmax} [dB]: 64,86	L_{ASmin} [dB]: 45,62	L_{ASmax} [dB]: 80,23

Estatísticos

Ponderação em frequência: A
Ponderação de tempo: Rápida (F)

L_{05} [dB]: 59,53	L_{10} [dB]: 58,76	L_{50} [dB]: 53,00	L_{90} [dB]: 46,91	L_{95} [dB]: 45,95

Gráficos


LAeq x Tempo
LAeq [dB]
70
63
55
48
40
20:02:34
20:03:48
20:05:03
20:06:18
20:07:33
Tempo
LZeq x 1/3 Oitava
LZeq [dB]
70
58
45
33
20
49,12
52,15
55,47
62,62
52,73
53,07
47,69
45,6
47,57
46,9
44,76
45,39
49,27
44,8
43,2
43,42
39,43
37,04
36,25
35,33
32,73
31,68
28,21
22,11
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LCeq x 1/3 Oitava
LCeq [dB]
70
55
40
25
10
47,82
51,35
54,97
62,32
52,53
52,97
47,69
45,6
47,57
46,9
44,76
45,39
49,27
44,8
43,2
43,32
39,23
36,74
35,75
34,53
31,43
29,68
25,21
17,71
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]
LAeq x 1/3 Oitava
LAeq [dB]
60
48
35
23
10
18,92
25,95
32,97
43,52
36,63
39,67
36,79
37
40,97
42,1
41,56
43,49
48,47
44,8
43,8
44,42
40,63
38,34
37,45
36,33
33,23
31,58
27,11
19,61
50
63
80
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1 k
1,25 k
1,6 k
2 k
2,5 k
3,15 k
4 k
5 k
6,3 k
8 k
10 k
Frequência [Hz]

Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]	Ind	D/H	$L_{Aeq,1s}$[dB]
001	20:02:34	57,12	071	20:03:44	46,56	141	20:04:54	51,53	211	20:06:04	52,82	281	20:07:14	60,17			
002	20:02:35	57,82	072	20:03:45	45,71	142	20:04:55	51,65	212	20:06:05	52,49	282	20:07:15	55,34			
003	20:02:36	55,90	073	20:03:46	45,41	143	20:04:56	53,45	213	20:06:06	49,56	283	20:07:16	57,10			
004	20:02:37	52,81	074	20:03:47	46,92	144	20:04:57	50,37	214	20:06:07	49,49	284	20:07:17	54,62			
005	20:02:38	56,11	075	20:03:48	47,07	145	20:04:58	50,59	215	20:06:08	55,40	285	20:07:18	53,10			
006	20:02:39	57,71	076	20:03:49	46,44	146	20:04:59	51,73	216	20:06:09	53,34	286	20:07:19	58,19			
007	20:02:40	56,90	077	20:03:50	45,60	147	20:05:00	51,48	217	20:06:10	53,17	287	20:07:20	62,39			
008	20:02:41	54,46	078	20:03:51	46,83	148	20:05:01	53,85	218	20:06:11	54,32	288	20:07:21	55,03			
009	20:02:42	54,61	079	20:03:52	47,54	149	20:05:02	54,07	219	20:06:12	51,94	289	20:07:22	58,15			
010	20:02:43	57,36	080	20:03:53	47,74	150	20:05:03	51,01	220	20:06:13	49,62	290	20:07:23	60,78			
011	20:02:44	53,56	081	20:03:54	46,41	151	20:05:04	52,36	221	20:06:14	52,36	291	20:07:24	59,17			
012	20:02:45	54,85	082	20:03:55	46,14	152	20:05:05	51,91	222	20:06:15	50,30	292	20:07:25	58,37			
013	20:02:46	53,94	083	20:03:56	47,25	153	20:05:06	50,46	223	20:06:16	51,00	293	20:07:26	55,45			
014	20:02:47	54,83	084	20:03:57	44,78	154	20:05:07	49,90	224	20:06:17	48,86	294	20:07:27	56,23			
015	20:02:48	56,97	085	20:03:58	47,35	155	20:05:08	48,99	225	20:06:18	50,68	295	20:07:28	56,10			
016	20:02:49	53,77	086	20:03:59	47,36	156	20:05:09	54,00	226	20:06:19	50,29	296	20:07:29	53,92			
017	20:02:50	53,57	087	20:04:00	46,57	157	20:05:10	56,86	227	20:06:20	48,83	297	20:07:30	55,94			
018	20:02:51	51,29	088	20:04:01	45,60	158	20:05:11	54,47	228	20:06:21	48,60	298	20:07:31	53,93			
019	20:02:52	52,51	089	20:04:02	45,81	159	20:05:12	56,26	229	20:06:22	52,56	299	20:07:32	49,16			
020	20:02:53	55,84	090	20:04:03	48,65	160	20:05:13	54,92	230	20:06:23	52,58	300	20:07:33	46,29			
021	20:02:54	58,61	091	20:04:04	46,60	161	20:05:14	55,31	231	20:06:24	53,46						
022	20:02:55	54,48	092	20:04:05	45,80	162	20:05:15	55,26	232	20:06:25	52,28						
023	20:02:56	53,24	093	20:04:06	46,92	163	20:05:16	53,00	233	20:06:26	50,91						
024	20:02:57	57,12	094	20:04:07	46,18	164	20:05:17	54,73	234	20:06:27	49,40						
025	20:02:58	58,23	095	20:04:08	47,35	165	20:05:18	52,06	235	20:06:28	52,25						
026	20:02:59	55,45	096	20:04:09	46,28	166	20:05:19	54,25	236	20:06:29	52,78						
027	20:03:00	53,80	097	20:04:10	46,31	167	20:05:20	55,49	237	20:06:30	49,58						
028	20:03:01	56,78	098	20:04:11	46,38	168	20:05:21	54,82	238	20:06:31	53,04						
029	20:03:02	56,04	099	20:04:12	46,53	169	20:05:22	51,85	239	20:06:32	49,54						
030	20:03:03	54,13	100	20:04:13	47,41	170	20:05:23	55,23	240	20:06:33	50,95						
031	20:03:04	55,09	101	20:04:14	47,34	171	20:05:24	56,13	241	20:06:34	49,97						
032	20:03:05	53,99	102	20:04:15	47,47	172	20:05:25	57,92	242	20:06:35	50,06						
033	20:03:06	54,15	103	20:04:16	46,97	173	20:05:26	53,14	243	20:06:36	49,16						
034	20:03:07	57,47	104	20:04:17	47,10	174	20:05:27	55,90	244	20:06:37	47,95						
035	20:03:08	57,70	105	20:04:18	46,25	175	20:05:28	55,80	245	20:06:38	49,96						
036	20:03:09	55,54	106	20:04:19	47,15	176	20:05:29	57,70	246	20:06:39	55,13						
037	20:03:10	56,68	107	20:04:20	46,02	177	20:05:30	57,78	247	20:06:40	53,53						
038	20:03:11	55,13	108	20:04:21	47,46	178	20:05:31	56,63	248	20:06:41	53,61						
039	20:03:12	56,92	109	20:04:22	46,25	179	20:05:32	56,37	249	20:06:42	57,15						
040	20:03:13	56,91	110	20:04:23	46,77	180	20:05:33	53,55	250	20:06:43	51,59						
041	20:03:14	54,93	111	20:04:24	46,38	181	20:05:34	57,36	251	20:06:44	52,17						
042	20:03:15	54,31	112	20:04:25	47,04	182	20:05:35	59,76	252	20:06:45	51,96						
043	20:03:16	56,51	113	20:04:26	48,27	183	20:05:36	59,55	253	20:06:46	50,94						
044	20:03:17	57,43	114	20:04:27	48,36	184	20:05:37	59,90	254	20:06:47	51,10						
045	20:03:18	57,16	115	20:04:28	49,66	185	20:05:38	58,61	255	20:06:48	51,62						
046	20:03:19	57,44	116	20:04:29	48,51	186	20:05:39	57,95	256	20:06:49	54,81						
047	20:03:20	59,17	117	20:04:30	47,71	187	20:05:40	58,78	257	20:06:50	52,25						
048	20:03:21	60,43	118	20:04:31	48,22	188	20:05:41	58,40	258	20:06:51	52,22						
049	20:03:22	55,94	119	20:04:32	48,45	189	20:05:42	58,14	259	20:06:52	55,60						
050	20:03:23	57,20	120	20:04:33	48,36	190	20:05:43	58,78	260	20:06:53	54,06						
051	20:03:24	55,15	121	20:04:34	48,82	191	20:05:44	58,68	261	20:06:54	53,23						
052	20:03:25	58,19	122	20:04:35	48,84	192	20:05:45	59,13	262	20:06:55	50,07						
053	20:03:26	60,10	123	20:04:36	47,70	193	20:05:46	57,94	263	20:06:56	54,50						
054	20:03:27	55,62	124	20:04:37	47,99	194	20:05:47	56,86	264	20:06:57	55,36						
055	20:03:28	54,92	125	20:04:38	49,09	195	20:05:48	56,41	265	20:06:58	53,99						
056	20:03:29	56,41	126	20:04:39	50,43	196	20:05:49	55,59	266	20:06:59	56,35						
057	20:03:30	59,28	127	20:04:40	51,38	197	20:05:50	59,36	267	20:07:00	54,77						
058	20:03:31	54,57	128	20:04:41	50,12	198	20:05:51	56,84	268	20:07:01	56,46						
059	20:03:32	56,14	129	20:04:42	49,89	199	20:05:52	55,19	269	20:07:02	56,82						
060	20:03:33	53,58	130	20:04:43	49,89	200	20:05:53	58,23	270	20:07:03	56,61						
061	20:03:34	54,88	131	20:04:44	49,85	201	20:05:54	58,68	271	20:07:04	57,56						
062	20:03:35	58,19	132	20:04:45	50,27	202	20:05:55	56,93	272	20:07:05	55,58						
063	20:03:36	54,32	133	20:04:46	50,88	203	20:05:56	54,81	273	20:07:06	57,47						
064	20:03:37	54,72	134	20:04:47	50,80	204	20:05:57	54,52	274	20:07:07	55,61						
065	20:03:38	51,85	135	20:04:48	50,22	205	20:05:58	53,84	275	20:07:08	57,75						
066	20:03:39	49,92	136	20:04:49	50,53	206	20:05:59	54,35	276	20:07:09	56,64						
067	20:03:40	48,10	137	20:04:50	50,64	207	20:06:00	55,19	277	20:07:10	58,14						
068	20:03:41	49,79	138	20:04:51	50,31	208	20:06:01	54,54	278	20:07:11	55,08						
069	20:03:42	47,67	139	20:04:52	48,74	209	20:06:02	51,80	279	20:07:12	57,79						
070	20:03:43	48,10	140	20:04:53	55,99	210	20:06:03	52,07	280	20:07:13	56,53						



Rua Chile, nº 22, Edf. Bráulio Xavier, sala 1201, Centro, Salvador, BA | CEP. 40.026-032
71 99985-0552 | edesio.felix@efcambiental.com.br

ANEXO VII

ELERA 129/2025

São Paulo, 27 de fevereiro de 2025

Ao

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA

Núcleo de Parques Eólicos – NUPE

Ref.: Consulta sobre a localização de pontos amostrais para o estudo de Fauna em atendimento ao TR do processo 2024-223897/TEC/LP-0350 - Complexo Solar Renascença - Processo

A GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A. inscrita no CNPJ/MF sob o n° 14.393.776/0001-23 vem respeitosamente solicitar posicionamento técnico deste IDEMA quanto a localização e pontos amostrais de fauna para elaboração do EIA/RIMA referente ao Complexo Solar Renascença.

O Complexo Solar Renascença, como já informado nos ofícios anteriores, está localizado em uma área interna ao complexo eólico já existente, e utilizará os mesmos acessos, infraestrutura e se conectará na mesma subestação do Complexo Eólico existente, otimizando o uso da rede de transmissão em função da complementariedade das fontes.

Em cumprimento as condicionantes já estabelecidas para complexo eólico, realizamos monitoramento semestral de fauna em diversos pontos. Ao todo são amostrados 25 pontos de Avifauna, 10 pontos de Mastofauna Terrestre e 5 pontos de Quiropterofauna, conforme mapa anexo. Até o momento, já foram realizadas 27 campanhas, 6 campanhas durante a fase de pré-operação e 21 campanhas de monitoramento da fauna nas áreas de influência do empreendimento. Estes pontos têm sido monitorados continuamente ao longo de 13 anos, gerando um banco de dados robusto e longitudinal sobre a fauna local.

Adicionalmente, a área escolhida para implantação do complexo solar, considerando o menor impacto ambiental possível, é ocupada majoritariamente por atividades antrópicas, como pastagem e áreas em estágio inicial de regeneração natural, e ocupa uma área significativamente pequena em comparação com toda a AID do Complexo Eólico. Dessa forma, uma eventual campanha de monitoramento de fauna exclusivamente nestas condições não traria resultados relevantes para elaboração dos estudos técnicos.

Com base nos fatos mencionados, o cumprimento literal do termo de referência, que exige que 70% dos pontos amostrais estejam na Área Diretamente Afetada (ADA), apresentaria limitações

significativas para a qualidade e relevância do estudo. Isso resultaria na alocação de pontos adicionais em áreas de uso antrópico sem relevância técnica, em detrimento da realização de campanhas adicionais em áreas com fragmentos florestais que já possuem um histórico relevante e que proporcionariam um maior entendimento da fauna local.

Portanto, visando um melhor alinhamento técnico com o IDEMA, sugerimos a alocação de apenas um ponto na ADA, na área com cobertura vegetal, e a manutenção de todos os outros pontos nos mesmos locais do complexo eólico para monitoramento, incluindo o grupo de Herpetofauna. Isso garantirá maior representatividade e segurança técnica dos dados de fauna coletados. Para melhor deliberação deste IDEMA, segue anexo o mapa com os pontos propostos.

Diante do exposto, solicitamos a manifestação do IDEMA quanto à concordância com esta abordagem para os estudos de fauna do Complexo Solar Renascença, visando a eficiência do processo de licenciamento e alinhamentos prévios antes da elaboração dos estudos

Permanecemos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

gov.br Documento assinado digitalmente
LUMA DALMOLIN STENGER
Data: 27/02/2025 16:47:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A

gov.br Documento assinado digitalmente
AVNER VIANNA GUSMAO VIEIRA
Data: 27/02/2025 16:59:08-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A

1510000.000

1515000.000

9410000.000

9405000.000

Área do Projeto da Solar Renascença

Mapas de Localização: Parazinho - RN



Legenda

- Aerogeradores
- Aves
- Masto
- Quiropterofauna
- Ponto adicional Fauna (todos os grupos)
- Limite dos imóveis
- Projeto UFV Renascença
- Acessos
- Subestação

0 750 1.500 m

Projeto:

Complexo Solar Renascença

DATUM	Projeção	Fuso
SIRGAS 2000	UTM	23S

Data de Elaboração:
27/02/2025

elera

Assinatura
CREA:5070117070

Fontes:
Limites Estaduais: IBGE (2022)
Limites Municipais: IBGE (2022)
Imagens de Satélite: Google
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA
Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte

Av. Alm. Alexandrino de Alencar, 1701, Tirol, CEP 59015-350, Natal-RN
Website: www.idema.rn.gov.br
E-mail: centraldeatendimento@idema.rn.gov.br
Tel: (84) 3113-6100 | CNPJ: 08.242.166.0001-26

RIO GRANDE DO NORTE
GOVERNO DO ESTADO

Comunic@

Orgão: Idema
fls. Nº _____
Setor _____
Ass: _____

Número da Mensagem: 338W2-1
De: Khadija Jobim
Cliente: GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A
Processo: 2024-223897/TEC/LP-0350
Fato gerador: SISLIA-LP-TELECOMUNICAÇÕES E ENERGIA ELÉTRICA-Complexo Fotovoltaico Renascença com potência de 80 MW com módulos fotovoltaicos (FV) do tipo monoclistalino bifacial, a ser instalado no município de Parazinho. A área destinada para a construção da UFV é de 1

14/03/2025

RE: Consulta sobre a localização de pontos amostrais para o estudo de Fauna em atendimento ao TR

Prezado(a), Após análise do Ofício 129/2025 encaminhado, informamos que deferimos o pleito de aproveitamento dos dados de monitoramento preexistentes nas áreas de influência do Complexo Eólico Renascença, contemplando-se apenas um novo ponto amostral para todos os grupos faunísticos no estudo ambiental em questão. Chamamos atenção para que esse alinhamento com órgão seja tecnicamente justificado no próprio documento do EIA, contextualizando-se sobre a existência de um robusto banco de dados primários acumulados por mais de uma década de posse da empresa e sobre as condições contraproducentes de amostragem na área degradada/em regeneração. Também destacamos a importância de que esse contexto seja devidamente esclarecido na ocasião da Audiência Pública para os participantes e no RIMA disponibilizado, a fim de evitar questionamentos advindos de compreensão errônea sobre os fatos. Atenciosamente, Equipe NUPE

ANEXOS NA MENSAGEM

[Fim da mensagem]

Av. Alm. Alexandrino de Alencar, 1701, Tirol, CEP 59015-350, Natal-RN
Website: www.idema.rn.gov.br
E-mail: centraldeatendimento@idema.rn.gov.br
Tel: (84) 3113-6100 | CNPJ: 08.242.166.0001-26

Leitores da mensagem:

- GERAÇÃO CENTRAIS EÓLICAS RN HOLDING S.A **leu em** 14/03/2025 09:53:57
- Simone Batista da Silva **leu em** 01/07/2025 11:34:10
- Caroline Roxanne Nunes Arruda **leu em** 01/07/2025 17:30:00
- Taoane Uchoa de Araujo Borges **leu em** 30/04/2025 11:44:56

ANEXO VIII

Roteiro de Entrevista

Este formulário tem por objetivo conhecer o perfil socioeconômico, cultural e as expectativas em relação ao futuro empreendimento solar em nossa comunidade. Sua participação é voluntária e os dados são confidenciais. Você aceita participar?
IDENTIFICAÇÃO PESQUISA
1. Técnico de campo
2. Comunidade
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO ENTREVISTADO
3. Nome e sobrenome
4. Inserir endereço completo:
5. Sexo
6. Idade
7. Escolaridade
8. Ha quantos anos mora nesta comunidade? (anos)
9. Quantas pessoas moram na residência, contando com você?
ATIVIDADE E RENDA
10. Quantas pessoas atua nas atividades: agricultura, pecuária, serviços, comércio
11. Qual a forma de contratação das pessoas de sua família *
12. Qual a faixa de renda média mensal da sua família *
EXPECTATIVAS
13. Você conhece a Empresa Elera? Sim ( ) Não ( )
14. Se sim, qual a importância da ELERA para a região?
15. Você tem conhecimento que a ELERA pretende instalar placas de energia fotovoltaica na região? ( ) Sim ( ) Não
16. Se sim, como soube?
17. Se sim, o que escutou a respeito?
18. O que espera do empreendimento?
19. Tem alguma preocupação com a possibilidade da implantação deste empreendimento? ( ) Sim ( ) Não
20. Se sim, quais?
21. Que benefícios gostaria que a comunidade tivesse com a implantação deste empreendimento?
22. Qual a sua opinião sobre a implantação deste empreendimento?

( ) Favor ( ) Contra ( ) Não sabe responder
TERRITÓRIO, CULTURA E TRADIÇÃO
23. Existem festas ou práticas culturais? (Exemplo: festa de algum santo, fabricação de farinha, produção de cerâmica; danças especificas, etc)
24. Se sim, quais? Em qual mês e onde acontecem?
25. Há locais com valor histórico/religioso na comunidade?
26. Se sim, quais e onde estão localizados?
27. Como o empreendimento pode influenciar a cultura local?
28. Como é feita a coleta dos resíduos no seu bairro?
29. Qual a forma de abastecimento de água da sua residência?
30. Qual a origem da energia da sua residência?
31. Para onde o esgoto é destinado?
32. Como você classifica o trânsito local?
33. Qual o seu grau de satisfação com os seguintes itens ora apresentados, incluindo o meio ambiente?

Lista de entrevistado

No	NOMES	ENDEREÇO
01	Sueli Silva	Fazenda Ameixa, 02
02	Josevânia da Silva	Fazenda Ameixa, 16
03	Vigília José da Silva	Fazenda Ameixa, 5
04	Francisca Virgínia	Fazenda Ameixa, 9
05	Anita da Silva Cruz	Limão, 07
06	Francisca Rodrigues de Lima	Limão, 15
07	Maria Rodrigues da Silva	Limão, 16
08	Juciana da Silva Domingos	Limão, 47
09	Josilene Inacio	Limão, 47
10	Rosa do Limão	Limão, 50
11	Simão Moura	Limão, 52
12	Francisca Silene	Limão, 53
13	Ivanilda Inacio Domingos	Limão, 61
14	Sileide Rodrigues da Silva	Limoeiro, 11
15	Erinaldo Alves	Limoeiro, 13
16	Edneide do Nascimento	Limoeiro, 19
17	Misael Lima do Nascimento	Primeiro de Junho, 26
18	Mauricio Rodrigues da Silva	Primeiro de Junho, 3
19	Vera Lucia	Primeiro de Junho, 8
20	Não quis responder	Primeiro de Junho, 01
21	Maria de Lourdes da Silva Sousa	Primeiro de Junho, 07
22	Luiz Trajano da Costa	Primeiro de Junho, 10
23	Francisco Emídio Avelino	Primeiro de Junho, 12
24	José de Oliveira Barbosa	Primeiro de Junho, 18.
25	José Gonzaga	Primeiro de Junho, 20
26	João Mário da Costa	Primeiro de Junho, 22
27	Francisca Soares	Primeiro de Junho, 23
28	Francisca Barbosa da Silva	Primeiro de Junho, 4
29	Ana Paula Silva	Primeiro de Junho, 4
30	Milene de Souza	Primeiro de Junho, 6
31	Alvanir Silva de Sousa	Três irmãos, 06
32	Estevildo Jerônimo da Silva	Três irmãos, 1 (placa escrito 16)
33	Irineia Mendes	Três irmãos, 12
34	Jaqueline de Oliveira Jeronimo	Três Irmãos, 144
35	Rosinaldo Borges	Três irmãos, 38
36	Aldenir da Silva Rafael	Três Irmãos, 6
37	Railly da Silva Inácio	Três Irmãos, 8
38	Rosilene Borges de Oliveira	Três Irmãos, 9

Registro fotográfico dos entrevistados



Figura 1 – Fotos das entrevistas realizadas na Comunidade Ameixas





Figura 2- Fotos das entrevistas realizadas na Comunidade Limão. Na última foto foram realizadas duas entrevistas na mesma residência, porque estavam entre vizinhos.



Figura 3 – Fotos das entrevistas realizadas na Comunidade Limoeiro.




15/07/2025 12:
-5,2815S -35,8825


15/07/2025 11:


15/07/2025 11:
-5,2810S -35,8837
Estrada Sem Nom
Parazinh
Rio Grande do Nor


-5.281538,-35.882164
15/07/2025, 10:55


-5.28
15/07/2025, 11:07


-5.281206,-35.882649
15/07/2025, 11:17


-5.280901,-35.883827
15/07/2025, 12:00

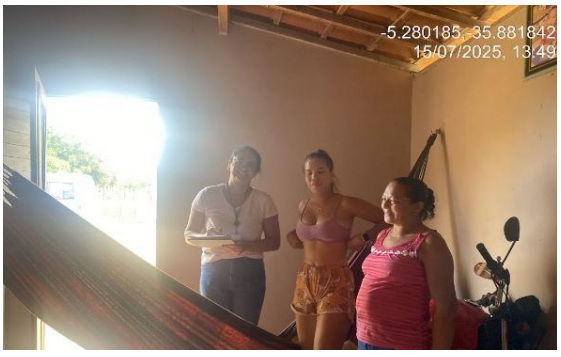

-5.280185,-35.881842
15/07/2025, 13:49



Figura 4- Fotos das entrevistas realizadas no Assentamento Primeiro de Junho





Figura 5 – Fotos das entrevistas realizadas na Comunidade Três Irmãos

ANEXO IX