Biotec
GESTÃO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL-EIA
COMPLEXO EMPRESARIAL INDUSTRIAL
EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE-RN

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta a área onde será implantado o Complexo Empresarial Industrial, no Estado do Rio Grande do Norte, de interesse da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo do município de São Gonçalo do Amarante/RN.

O empreendimento objeto deste estudo ambiental será implantado em um terreno com 50 hectares no município de São Gonçalo do Amarante/RN.

O estudo foi elaborado através de dados obtidos no local, bem como levantamentos bibliográficos, cujo objetivo é sugerir um modelo de gestão dos recursos naturais, respeitando a legislação ambiental vigente a nível federal, estadual ou municipal.

O Estudo de Impacto Ambiental, visa cumprir o que determina a legislação ambiental vigente, e se constitui em um elemento técnico - legal de grande importância para uma tomada de decisão sobre os usos de uma determinada área e as medidas a serem seguidas pelo empreendedor.

Este Estudo foi elaborado de acordo com o Termo de Referência e Diretrizes para elaboração do Estudo, disponibilizado pelo órgão responsável pelo licenciamento ambiental a nível municipal, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente- IDEMA.

O documento contempla inicialmente uma introdução, justificativa e uma análise dos aspectos legais pertinentes, seguida de uma caracterização das atividades a serem desenvolvidas, o diagnóstico, impactos e medidas mitigadoras, além dos planos e programas ambientais. O EIA-RIMA foi balizado na análise dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do empreendimento.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 1

Sumário 2

1. INTRODUÇÃO 12

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12

1.2. Histórico do empreendimento: 12

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 14

1.4. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA RIMA 14

1.5. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO 15

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 16

CONCEPÇÃO TÉCNICA 16

Prescrições urbanísticas 16

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS 18

Descrição geral da área 18

Descrição da área parcelada 19

DISPOSIÇÕES GERAIS 21

Topografia da área 21

Drenagem das Águas Pluviais 23

Esgotamento Sanitário 24

Origem e destino 24

Sistema separador absoluto 24

Finalidades do sistema 25

DEFINIÇÕES E OBJETIVOS 25

Normas para projetos de sistemas de esgoto sanitário 26

Dados e características da área 26

Análise do sistema de esgoto sanitário existente 27

Cálculo das contribuições 27

Formulação criteriosa das alternativas de concepção.....27
Pré-dimensionamento das unidades dos sistemas desenvolvidos para a escolha da alternativa.....27
Rede coletora 27
Coletor tronco, interceptor e emissário 27
Estação elevatória e linha de recalque 28
Estação de tratamento de esgotos 28
Estimativa de custo das alternativas estudadas.....29
CONCEPÇÃO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO.....29
Desenvolvimento da concepção nas diversas fases do projeto 29
Rede dupla 30
ESTIMATIVA DA DEMANDA INDUSTRIAL.....31
ESTUDO DE DEMANDAS.....31
3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E LEGISLAÇÃO PERTINENTE 32
3.1. Alternativas Tecnológicas e de Localização.....32
APRESENTAÇÃO 32
ALTERNATIVA 01: 32
ALTERNATIVA 02: 32
ALTERNATIVA 03: 32
3.2. Legislação Ambiental Pertinente.....34
O Empreedimentos em Face a Legislação Municipal 36
4. ÁREA DE INFLUÊNCIA.....40
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 41
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 41
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 42
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA.....44
5.1 MEIO FÍSICO.....44
INTRODUÇÃO 44

METODOLOGIA 44
Condições Meteorológicas influenciadoras na climatologia regional 46
Características Climatológicas 49
a) Precipitação Pluviométrica 50
b) Ventos 51
c) Temperatura do ar 53
5.1.2. Níveis de Pressão Sonora (Ruído) 60
ANÁLISE DE RUÍDOS 60
5.2.1. Materiais e métodos.....61
Resultados.....64
5.1.3. Geologia.....65
5.1.3.1. Geologia Regional.....65
5.1.3.2. Geologia Local 68
5.1.4 Geomorfologia.....72
5.1.4.1. Geomorfologia Local 74
D 5.1.4.2. Análise do Relevo.....75
5.1.4.4. Áreas de Preservação Permanente (APP).....78
5.1.5. Solo.....79
5.1.5.1. Pedologia Regional.....79
5.1.5.2. Pedologia Local 80
5.1.6. Recursos Hídricos.....85
5.1.6.1. Águas Superficiais (Hidrografia).....85
5.1.6.2. Águas Subterrâneas (Hidrogeologia) 89
5.1.6.3. Caracterização da Vulnerabilidade Natural do Aquífero Barreiras 91
5.1.6.4. Qualidade e Uso das Águas 98
5.2. Meio Biológico.....99
OBJETIVOS 99
FLORA.....100

METODOLOGIA 100
Caracterização da Área de Influência Indireta (AII) 103
Caracterização da Area de Influencia Direta – AID 105
Vegetação de estrato Herbáceo e Antropizada da AID 106
Caracterização da vegetação da Área Diretamente Afetada- ADA 107
..... 114
ESPÉCIES AMEAÇADAS 116
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 117
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC 117
FAUNA 119
Procura Visual Ativa por Transecto 120
Caracterização Integrada da Comunidade 124
Herpetofauna 125
Avifauna 138
Mastofauna 164
Relações Ecológicas 175
Espécies Endêmicas 178
Ameaçadas de Extinção Espécies 179
Espécies Migratórias 181
Espécies de Importância Econômica, Médica e Cinegética 186
Áreas de Dessedentação de Fauna 188
Áreas de Nidificação 188
Conclusão 188
5.3. Meio Socioeconômico 189
INTRODUÇÃO 189
METODOLOGIA 189
ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: SÃO GONÇALO DO AMARANTE 190

5.3.1. Aspectos Demográficos 190
5.3.2. Infraestrutura Social e Organizacional 192
Assentamento humano..... 192
Saúde 194
Educação 198
Segurança Social..... 203
Lazer, cultura e turismo 203
Organização social..... 210
5.3.3. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. 211
Comunidades Tradicionais 214
Áreas de valor histórico, cultural e arqueológico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação 216
Principais usos rurais, culturas permanentes e temporárias, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas;..... 216
5.3.4. Infraestrutura Urbana 217
Caracterização das doenças e doenças endêmicas 218
Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) 219
5.3.5. Estrutura Produtiva e de Serviços 221
5.3.6. Uso e Ocupação do Solo 225
5.3.7 Estrutura Econômica e de serviços 227
mesmo item 5.3.5 227
5.3.8 Unidades de Conservação da Natureza e Áreas Prioritárias..... 227
Conclusões do meio socioeconômico 228
6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS..... 229
METODOLOGIA ULTILIZADA 232
ATRIBUTOS E PARAMETROS UTILIZADOS PARA A ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO 233
SELEÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS IMPACTANTES..... 235

MATRIZES QUALI-QUANTITATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DETECTADOS 238
SINTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 249
REPRESENTAÇÃO GRAFICA DA SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 252
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS 253
IMPACTOS NO MEIO FÍSICO 253
IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO 254
IMPACTOS NO MEIO ANTROPICO 256
7. ANÁLISE INTEGRADA 259
8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS. 262
9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 268
INTRODUÇÃO 268
O CÀLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 270
Grau de Impacto (GI) 270
Impacto sobre a Biodiversidade (ISB): 270
Comprometimento de Área Prioritária (CAP): 271
Influência em Unidade de Conservação (IUC): 271
Índices de Avaliação 272
O Empreendimento 273
Descrição dos Índices na Área do Empreendimento 274
Índice de Magnitude 274
Índice de Biodiversidade 274
Índice de Abrangência 274
Índice de Temporalidade 275
Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) 275
Sugestão de Aplicação dos Recursos 276
Programa de Compensação Ambiental 277

Introdução 277
Justificativa 277
Objetivos 278
Metas 278
Indicadores Ambientais 279
Metodologia e Descrição do Programa 279
Interrelação com Outros Programas 279
Instituições Envolvidas 279
Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos 279
Recursos Necessários 280
Cronograma Físico 280
Responsabilidade pela Implementação do Programa 280
10. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS. 280
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DE OBRAS 282
INTRODUÇÃO 282
OBJETIVO 282
JUSTIFICATIVA 283
PÚBLICO-ALVO 283
RECURSOS NECESSÁRIOS 284
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO 284
Atendimento a Requisitos Legais 284
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS 285
PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO 285
Introdução 285
Justificativa 285
Objetivo 286
Escopo Geral 286

Público-Alvo 291
Recursos Necessários 291
Responsabilidade de Execução 292
Atendimento aos Requisitos Legais 292
Inter-Relação com Outros Planos 293
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS 293
INTRODUÇÃO 293
OBJETIVO 293
JUSTIFICATIVA 294
Escopo Geral 294
Geração 295
Identificação dos Resíduos 295
Acondicionamento 295
Coleta e Transporte 296
Destinação final 297
PÚBLICO- ALVO 297
Recursos Necessários 298
Responsabilidade de Execução 298
Requisitos Legais 298
Inter-relação com Outros Planos 298
PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ECOMUNICAÇÃO SOCIAL 299
INTRODUÇÃO 299
OBJETIVO 299
JUSTIFICATIVA 300
PÚBLICO-ALVO 301
RECURSOS NECESSÁRIOS 301
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO 301
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS 302

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS 302
PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM 302
INTRODUÇÃO 302
OBJETIVO 303
JUSTIFICATIVA 304
PÚBLICO-ALVO 304
RECURSOS NECESSÁRIOS 304
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO 305
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS 305
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS 305
PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS-PRAD 305
INTRODUÇÃO 305
OBJETIVO 306
JUSTIFICATIVA 306
PÚBLICO-ALVO 309
RECURSOS NECESSÁRIOS 309
RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO 309
ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS 309
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS 310
PLANO DE AFUNJENTAMENTO, RESGATE E MANEJO DA FAUNA 310
OBJETIVO 310
JUSTIFICATIVA 311
PÚBLICO-ALVO 311
Recursos Necessários 311
RESPONSÁBILIDADE PELA EXECUÇÃO 312
Requisitos Legais 312
INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS 312

PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA 313
Objetivo 313
Justificativa 313
Escopo Geral 313
Público-Alvo 314
Recursos Necessários 314
PLANO DE DIANGNÓSTICO, PROSPECÇÃO, RESGATE E MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO 317
Introdução 317
Objetivos 317
Justificativa 318
Procedimentos 318
Recursos Humanos 319
Entidades Envolvidas 319
11. CONCLUSÕES. 319
12. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA 323
13. EQUIPE TÉCNICA 323
14. BIBLIOGRAFIA. 326

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

a) **Nome do Empreendimento**: Complexo Empresarial Industrial

b) **Nome do Responsável pelo Empreendimento e respectivo Nº de Telefone**: Vagner Araújo

1.2. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO:

Descrição da localização do empreendimento, de acordo com as especificações a seguir, incluindo as vias de acesso, existentes e projetadas, seu posicionamento frente à divisão político-administrativa do Estado, e outros pontos de referência relevantes.

O Empreendimento denominado Complexo Empresarial Industrial, está localizado na Zona de Proteção Ambiental- ZPA de São Gonçalo do Amarante, ZPA III A (Figura 1).

O Terreno de forma triangular, localizado na Fazenda Araras, formado por uma área de 50 hectares, está localizado há aproximadamente 10 km do centro do Município de São Gonçalo do Amarante, com acesso principal através de uma estrada carroçável que percorre a lateral do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante. A área objeto do presente estudo, encontra-se nas coordenadas no sistema: South American DATUM 1969 – SAD-69, Universal Transverso de Mercator – UTM, Zona 25S, sobre o ponto de amarração E= 233838.2728 N= 9363225.4253 (Figura 2).

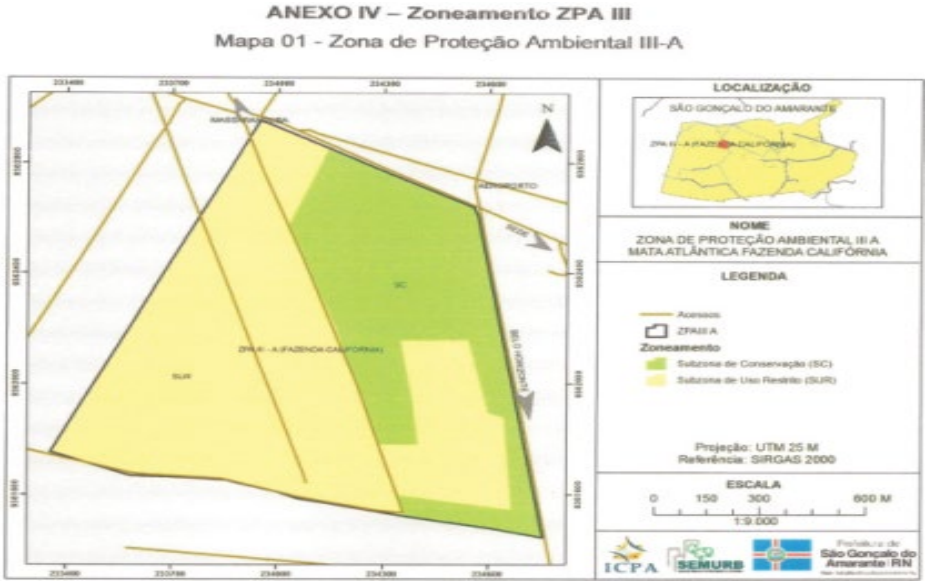


Figura 1: Mapa de localização ZPA III A. Fonte: São Gonçalo do Amarante, 2016.

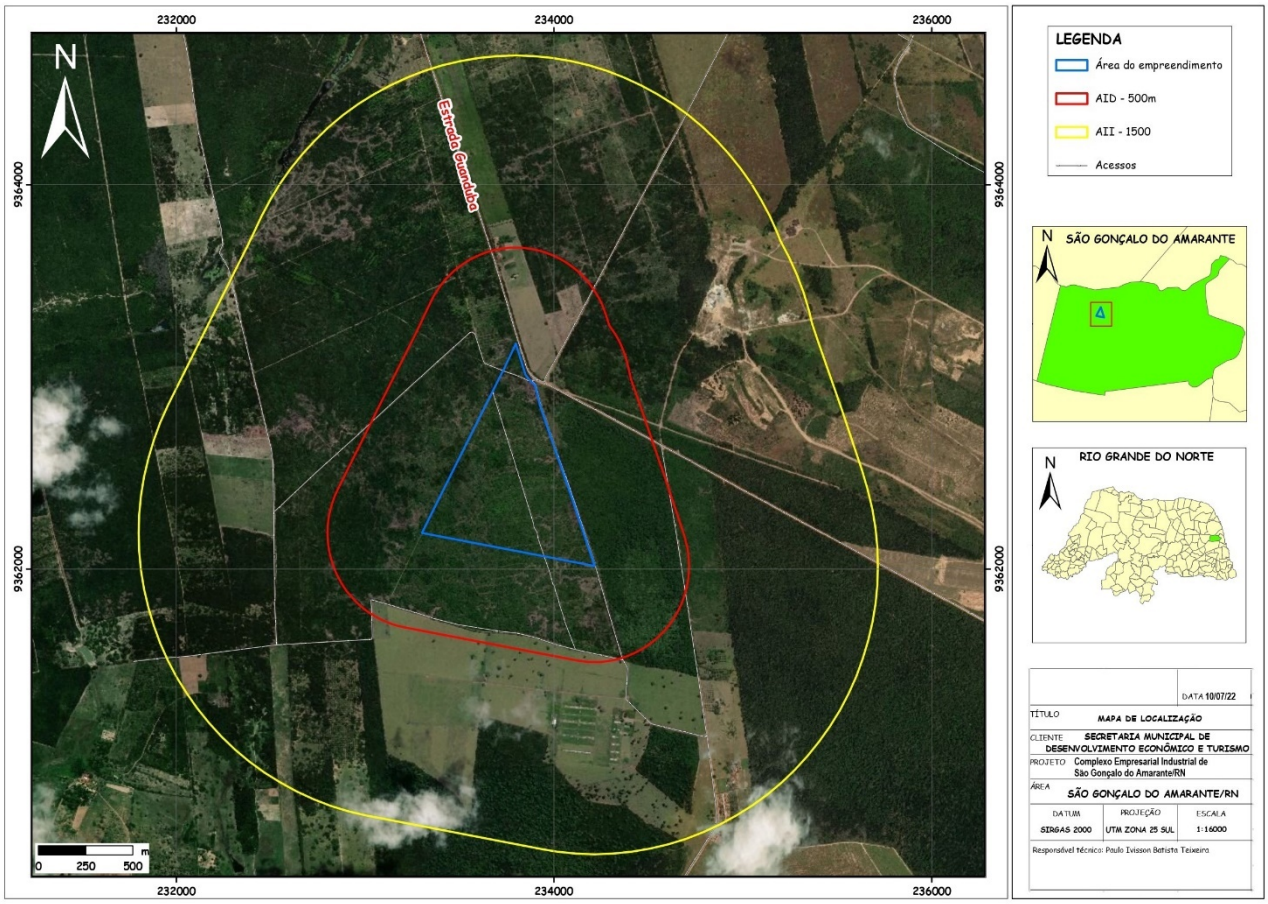


Figura 2: Mapa de localização do empreendimento. Fonte: Biotec, 2022.



Figura 3: Via de acesso ao empreendimento: Fonte: Biotec, 2022.

Sítio Arara, s/n, Zona de expansão urbana do município de São Gonçalo do Amarante, estado do Rio Grande do Norte.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

a) **Nome**: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo.

b) **Razão social**: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo.

c) **Endereço Completo**: Rua Alexandre Cavalcanti, s/n - Centro - São Gonçalo do Amarante/RN

d) **CNPJ e Inscrição Estadual**: 08.079.402/0001-35

e) **Endereço para correspondência**: Rua Alexandre Cavalcanti, s/n - Centro - São Gonçalo do Amarante/RN

1.4. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA RIMA

a) **Nome e Razão Social: BIOTEC** – Tecnologia, Gestão e Consultoria Ambiental LTDA.

b) **Endereço para correspondência**: Rua Promotor Manoel Alves Pessoa Neto, 45, Candelária- Natal/RN, CEP 59.065-555

c) **Inscrição Estadual e CNPJ**: 14.853.075/0001-20

d) **Responsável Legal**: Ivanosca Rocha Miranda

e) **Nome da pessoa de contato para assunto relativo ao EIA/RIMA e respectivo número do telefone, endereço eletrônico, etc.:** Ivanosca Rocha, E-mail: ivanoscarocha@hotmail.com, telefone: (84) 99604-9000

1.5. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O empreendimento tem como objetivo geral a implantação de um Complexo Empresarial Industrial, nos moldes do desenvolvimento sustentável, onde a exploração do ambiente será feita de forma planejada e em conformidade com a Legislação Ambiental e Urbanística vigentes. O Complexo Empresarial Industrial consiste na implantação do Partido urbanístico, com infraestrutura de acesso (vias pavimentadas, drenagem pluvial, esgotamento sanitário, distribuição de água, energia e iluminação pública).

Para atender às necessidades do Município, no sentido de atrair empreendimentos de comércios e de serviços, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Desenvolvimento e Turismo desenvolveu o empreendimento, apresentando uma proposta, com a consciência de que, com sua implantação o espaço territorial irá sofrer algumas transformações em seus componentes ambientais, tais como: vegetação, morfologia, solo, recursos hídricos, etc. o que ocasionará impactos positivos e negativos nestes meios, e ainda, são previsíveis os impactos sociais e culturais à população do município, porém a Secretaria de Desenvolvimento e Turismo se propõe a reduzir os conflitos ambientais, urbanos e sociais, com base no conhecimento prévio das condições ambientais e sócio econômicas locais.

Por fim, justifica-se o empreendimento para garantir a proteção do meio natural e uma boa qualidade de vida da população local e adjunta ao empreendimento, de forma que no foco do empreendedor e projetistas, os objetivos foram voltados à conservar a cobertura vegetal mais exuberante no seu entorno, procurando-se intervir em espaços que já foram degradados anteriormente, além de controlar atividades poluidoras; promover a utilização

racional dos recursos naturais; preservar, respeitar ao máximo a topografia local e recuperar ecossistemas essenciais.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONCEPÇÃO TÉCNICA

O empreendimento refere-se a um projeto de um Complexo Industrial a ser construído numa área de 50,75 hectares cuja concepção prevê a implantação de lotes dispostos em quadras além de malha viária, áreas verdes e áreas administrativas e de serviço, como descrito no quadro de áreas disponibilizado pela empesa responsável pelo projeto do empreendimento (Figura 4).

QUADRO DE ÁREAS			
TERRENO			507.493,56m²
NÚMERO DE QUADRAS			12
NÚMERO DE LOTES			76
ETAPA 01			47
ETAPA 02			29
ÁREA TOTAL DE LOTES			421.564,06m²
ETAPA 01			154.595,59m²
ETAPA 02			266.968,47m²
ÁREA DE LOTE COMERCIAL / SERVIÇO			12334.99m²
ÁREA ADMISNITRATIVA			23854.08m²
E.T.E - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO			10337.09m²
ESTACIONAMENTO PARA VEÍCULOS DE CARGA			21569.95m²
	m²	(%) EXIGIDO	(%) EM PROJETO
ÁREA VERDE / RECREAÇÃO	95869.96m²	5%	18%
ÁREA DE ROLAMENTO	75.134,91m²	-	14%
ÁREA DE PASSEIO	20742.22m²	-	4.08%
TOTAL	94754.49m²	-	18,6%

Fonte: Planeje Arquitetura e Consultoria, 2022

Figura 4: Quadro de áreas do complexo industrial empresarial.

O Empreendimento será de responsabilidade da SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TURISMO DO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE, de acordo como projeto urbanístico de autoria do Arquiteto e Urbanista Vanessa Rayane da Costa Protásio Lima – CAU - A 6.390-8, e será constituído de:

PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS

Para realização desse item teve-se como parâmetro legal o Plano Diretor Participativo do Município de São Gonçalo do Amarante (LEI COMPLEMENTAR Nº 049, DE 17 DE JULHO DE 2009), a Lei Municipal n° 182/1972, a Portaria n.1141

de 08 de dezembro de 1987 do Ministério da Aeronáutica o Código de Obras do Município (LEI COMPLEMENTAR Nº 052, DE 08 DE SETEMBRO DE 2009), Lei do Parcelamento do Solo do município (LEI COMPLEMENTAR Nº 65, DE 17 DE JANEIRO DE 2014) e demais leis Estaduais e Federais com interferência na área em questão.

De acordo com o Plano Diretor Municipal a área em análise encontra-se inserida em duas Macrozonas, sendo a maior parcela na Zona de Expansão Urbana e outra parte na Zona de Proteção Ambiental - ZPA, onde se observa as seguintes prescrições urbanísticas para zona de expansão:

Índice de utilização: igual a 1,0 (uma vírgula zero) para área de expansão urbana, sendo outorgado de forma onerosa podendo chegar até o máximo de 1,3. Alterações nos índices de utilização poderão ser autorizadas nas áreas especiais e na zona de expansão urbana desde que as áreas sejam regulamentadas por meio dos instrumentos como operações urbanas, planos setoriais ou transferências de potencial construtivo, respeitando legislação municipal;

Taxa de ocupação: definida como o índice que se obtém dividindo-se a área correspondente à projeção horizontal da construção pela área total do lote ou gleba. Sendo para Área de Expansão Urbana máxima de 70% (setenta);

Recuos: medida de limite horizontal máximo existente entre o plano da edificação e os limites do lote onde a edificação está implantada, desconsiderando projeções de beirais ou de circulação vertical. Apresentam os seguintes valores:

Tabela 1: Macrozoneamento.

MACROZONEAMENTO	FRONTAL (m)		LATERAL (m)		FUNDOS (m)	
	TÉRREO	ACIMA DO TÉRREO	TÉRREO	ACIMA DO TÉRREO	TÉRREO	ACIMA DO TÉRREO
ZONA DE EXPANSÃO URBANA	3,5	3,0 + H/10	1,5	1,50 + H/10	1,5	1,50 + H/10
Onde H = a distância (em metros) entre a laja de piso do pavimento acima do térreo e a laje de piso do último pavimento útil.						

Fonte: SEMINFRA, 2021.

Gabarito: entendido como a medida de limite vertical máximo para uma edificação, considerando como ponto inicial o meio fio da via e o como ponto final o último elemento construtivo da edificação. Uma parcela da área encontra-se dentro na faixa de segurança aeroportuária II, sendo permitido gabarito máximo de vinte e oito metros com restrições de usos conforme especificados no art. 67 do Plano Diretor Municipal.

Loteamentos Urbanísticos: Tipo de parcelamento do solo que consiste na subdivisão de gleba em lotes destinados à edificação com aberturas de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamentos, modificação ou ampliação das vias existentes.

De acordo com a Lei de Parcelamento do Solo - Lei Complementar Nº 65, de 17 de janeiro de 2014, os Complexo Empresarial s urbanísticos, devem apresentar lotes dimensão mínima de 200m² (duzentos metros quadrados) de área total com mínimo de 10 metros de testada frontal e 13 metros para os lotes de esquina.

No caso de Complexo Empresarial s urbanísticos o total de área pública a ser repassada ao domínio do município será de 15% (quinze por cento), excetuada a área das vias, entretanto, por se tratar de um empreendimento público não sendo necessária a destinação. A legislação municipal ainda define a necessidade de um percentual de 5% para Lazer e Recreação

Após o exposto observa-se que o parcelamento proposto se encontra em acordo com todas as exigências legais supracitadas, não apresentando restrições ambientais e urbanísticas sobre a área.

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

O município de São Gonçalo do Amarante situa-se na mesorregião Leste Potiguar e na microrregião Macaíba, limitando-se com os municípios de Ceará-Mirim, Extremoz, Natal, Macaíba e Ielmo Marinho, abrangendo uma área de 251

km², inseridos na folha Natal (SB.25-V-C-V), na escala 1:100.000, editada pela SUDENE.

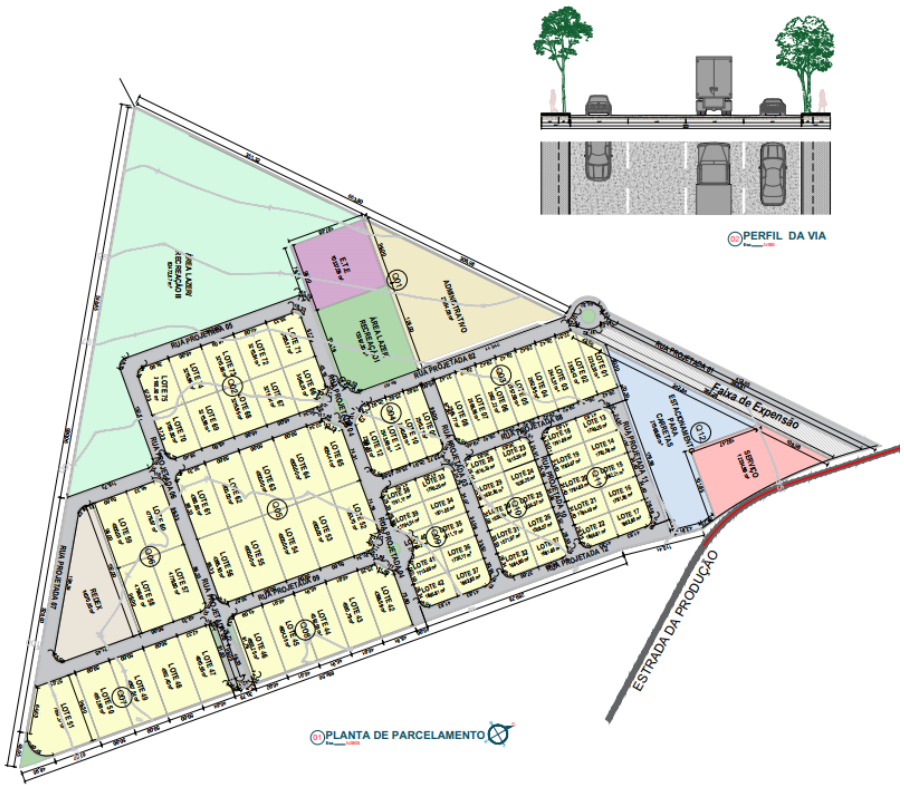
Pertencente a Região Metropolitana do Natal, São Gonçalo do Amarante tem sua economia voltada para o setor primário, onde os cultivos da cana- de -açúcar, fruticultura e horticultura se sobressaem diante à agricultura familiar, baseada na produção de feijão, milho e mandioca. A pecuária, principalmente a bovina e a carcinicultura e seus derivados são outras fontes importantes geradoras de renda para o município, e para tanto, demandam de infraestrutura viária para escoar a produção agrícola e leiteira.

A disponibilidade atual de rodovias federais e estaduais, a construção de um aeroporto internacional e previsão de um ramal ferroviário metropolitano, coloca o município em posição privilegiada quanto ao planejamento logístico e empresarial das empresas já instaladas no município, como também serve de importante atrativo para novas empresas que buscam instalar-se na região.

DESCRIÇÃO DA ÁREA PARCELADA

A proposta do Parcelamento do Solo é desenvolvida em uma gleba com uma área total de 507.493.56m², em um terreno de formato trapezoidal, com o acesso principal realizado através da Estrada da Produção.

Figura 5: Parcelamento do Solo – Complexo Empresarial Industrial



Fonte: Planeje Arquitetura e consultoria, 2022.

A gleba apresenta 3.294,73m de perímetro e 507.493.56m² de área, limitando-se ao Norte, com a Estrada da Providência (RN 311); ao Sul com área Bem Viver Investimentos Imobiliários; ao Leste com a Fazenda Califórnia; e a Oeste com a Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante (Gleba 01D e Gleba 01C).

A área apresenta topografia com leve aclive no sentido Norte-Sul, com um desnível em torno de 7 metros no eixo central transversal e no sentido Oeste-Leste a variação se dá de forma tênue com uma diferença de nível de no máximo 5m ao eixo central longitudinal. A área do Empreendimento não apresenta ocupações sendo predominante o uso rural/agrícola, devido até pouco tempo não haver um fácil acesso a área.

A proposta apresentada foi concebida levando em consideração o potencial da área e a nova demanda existente no município pela atividade de logística, comércio e serviço, assim como, pela potencialidade de localização da gleba – às margens da Estrada da Produção. Outro potencial apresentado pela área analisada diz respeito a proximidade com o Parque Aeroportuário.

O Complexo Empresarial será formado por 76 (setenta e seis) lotes, com padrões de tamanhos variados, distribuídas ao longo de 12 quadras, totalizando 19166,20m², além de área comercial e de serviço com 12334.99m², área administrativa com 23854.08m², uma área para E.T.E. com 10337.09m², 21569.95m² de pátio de estacionamento, 95874,78 m² de recreação e um sistema viária composto por 12 vias projetadas.

O empreendimento ainda dispõe de 94.754,49m² de área de circulação, representando 18,6%, conforme observado na Figura 4.

:

DISPOSIÇÕES GERAIS

A proposta foi elaborada a partir das exigências e condicionantes estabelecidos pelos órgãos ambientais, competentes assim como, os condicionantes legais ambientais e urbanísticos que interferem na área em questão. Tendo em vista o exposto e sabendo-se que todos os projetos complementares de abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, rede de distribuição de iluminação pública, esgotamento sanitário e resíduos sólidos seguiram as mesmas soluções solicita-se a análise e deferimento da proposta de ordenamento urbanístico apresentada.

TOPOGRAFIA DA ÁREA

Inicia-se a descrição do perímetro no vértice V1 de coordenadas N: 9363173,606 e E: 233797,967. Deste, segue 170,76 metros no azimute 162°04’51” para o ponto V2 de coordenadas N: 9363011,128 e E: 233850,510. Deste, segue 48,44 metros no azimute 140°10’35” para o ponto V3 de coordenadas N: 9362973,929 e E: 233881,530. Deste, segue 26,60 metros no azimute 129°58’56” para o ponto V4 de coordenadas N: 9362956,837 e E: 233901,910. Deste, segue 106,04 metros no azimute 166°47’50” para o ponto V5 de coordenadas N: 9362853,604 e E: 233926,135. Deste, segue 176,97 metros no azimute 160°44’31” para o ponto V6 de coordenadas N: 9362686,531 e E: 233984,497. Deste, segue 341,86 metros no azimute 160°36’40” para o ponto V7 de coordenadas N: 9362364,057 e E: 234097,994. Deste, segue 354,75 metros

no azimute 161°15’31” para o ponto V8 de coordenadas N:9362028,115 e E: 234211,971. Deste, segue 13,01 metros no azimute 163°59’17” para o ponto V9 de coordenadas N: 9362015,615 e E: 234215,560. Deste, segue 930,06 metros no azimute 280°41’17” para o ponto V10 de coordenadas N: 9362188,098 e E: 233301,639. Deste, segue 456,19 metros no azimute 26°50’53” para o ponto V11 de coordenadas N: 9362595,121 e E: 233507,670. Deste, segue 267,88 metros no azimute 27°01’41” para o ponto V12 de coordenadas N: 9362833,743 e E: 233629,403. Deste, segue 208,57 metros no azimute 27°05’01” para o ponto V13 de coordenadas N: 9363019,436 e E: 233724,356. Deste, segue 12,59 metros no azimute 27°38’39” para o ponto V14 de coordenadas N: 9363030,587 e E: 233730,205. Deste, segue 158,26 metros no azimute 25°21’14” para o ponto V1 (ponto inicial da descrição do perímetro). Todas as distâncias e azimutes, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM, se enquadrando na zona 25 do hemisfério sul, tendo como Datum o SIRGAS 2000. (Figura 6).

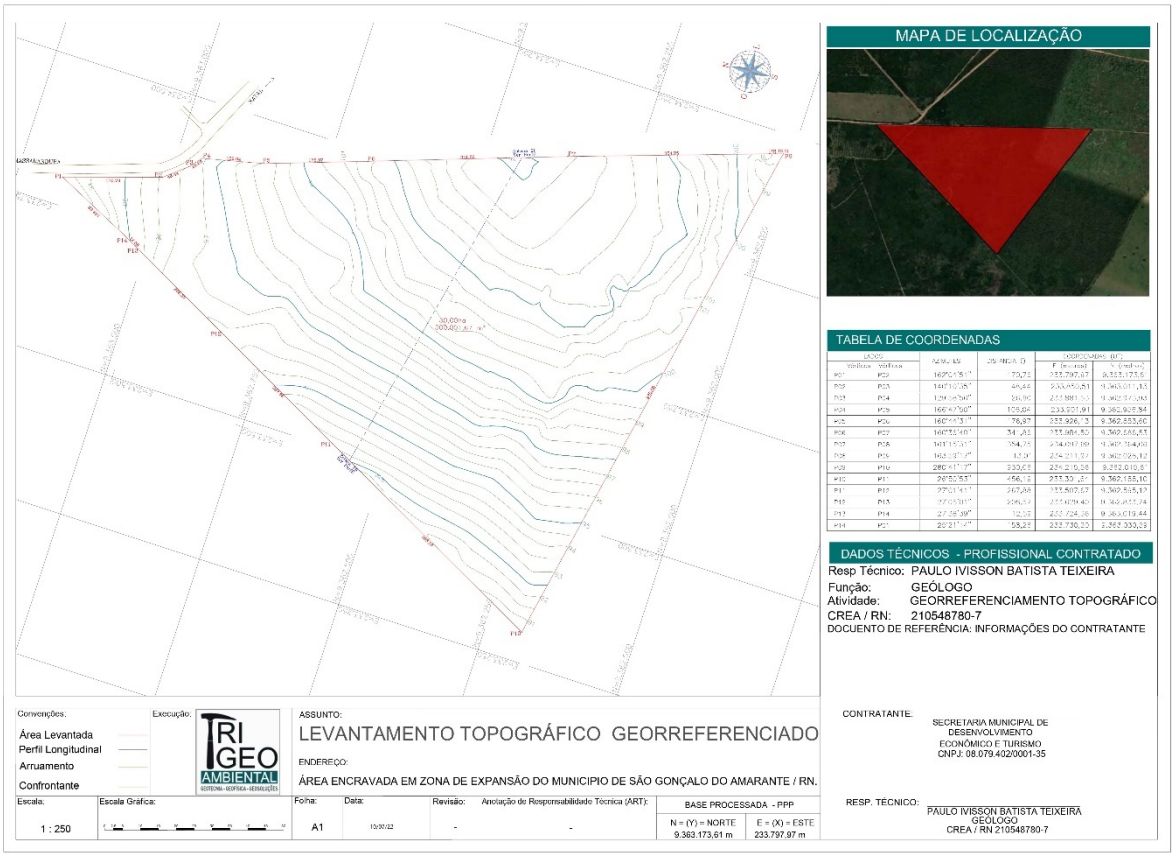


Figura 6: Topografia da área. Fonte Trigeo 2022.

DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Como trata-se de um Complexo Empresarial Industrial de 50 Ha, 500.000 m², foi utilizado o Método Racional para bacias de drenagem que não apresentam complexidade e que tenham áreas de drenagem inferiores a aproximadamente 3 km² é recomendado que a descarga de projeto seja analisada pelo denominado Método Racional.

A seguinte expressão define o método:

$Q = 0{,}278 \times C \times I \times A$

onde: Q =vazão de pico do ESD em m3 /s; C coeficiente adimensional, chamado de coeficiente de ESD ("runoff"), isto é, a relação entre o volume de ESD e o volume precipitado; intensidade média da chuva, em mm/h, para uma duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia em estudo.

Esse tempo é, usualmente, o requerido pela água para escoar desde o ponto hidraulicamente mais remoto da bacia até o ponto de controle (local de interesse); A área da bacia em km^2.

Como se trata de uma macrodrenagem do Complexo Industrial, o tempo de chuva adotado será:

T=15 minutos; o tempo de retorno tr=25 anos.

Os dispositivos projetos para a macrodrenagem serão embasados pelo método racional, como também a área de contribuição serão as áreas de rua e de calçadas, onde as áreas de lotes e as institucionais deverão prever área permeável específica e projeto de drenagem especifico capaz de captar, distribuir, armazenar e infiltrar ao longo do tempo todas as águas pluviais precipitadas sobre a projeção do lote.

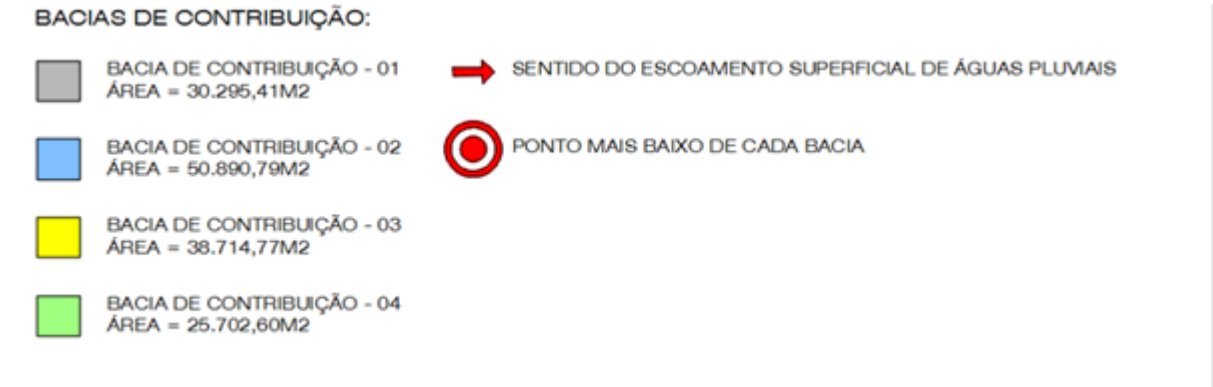


Figura 7 :Bacias de Contribuição das Águas Pluviais. Fonte Biotec 2022.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ORIGEM E DESTINO

O esgoto sanitário, segundo definição da NBR 9648, é o despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária." (NUVOLARI, et al., 2009) Essa mesma norma define ainda:

- Esgoto doméstico é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas;
- Esgoto industrial é o despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos;
- Água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações;
- Contribuição pluvial parasitária é a parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede de esgoto sanitário. O esgoto doméstico é gerado a partir da água de abastecimento e, portanto, sua medida resulta da quantidade de água consumida. Esta é geralmente expressa pela taxa de consumo per capita, variável segundo hábitos e costumes da localidade, ou de processos industriais. (NUVOLARI, et al., 2009).

O esgoto industrial é considerado a parcela do esgoto sanitário, deve ser quantificado diretamente na medição do efluente da indústria, quando significativamente maior do que poderia se esperar da área urbana ocupada por indústria. Nesse caso, essa contribuição é considerada como singular ou concentrada em um trecho da rede coletora. Caso contrário, não será significativamente computada, pois já está contabilizada na taxa per capita.

SISTEMA SEPARADOR ABSOLUTO

O sistema de esgotamento separador, segundo a NBR 9648, é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro. (NUVOLARI, et al., 2009).

FINALIDADES DO SISTEMA

Segundo (NUVOLARI, et al., 2009) as principais finalidades na implantação de um sistema de esgoto sanitário numa cidade relacionam três aspectos: higiênico, social e econômico. Do ponto de vista higiênico, o objetivo é a prevenção e o controle de doenças de veiculação hídrica, responsáveis por altos índices de mortalidade precoce. Nesses sentido, o sistema promove o tratamento do efluente a ser lançado nos corpos receptores naturais, de maneira rápida e segura. Sob o aspecto social, o objetivo visa a melhoria da qualidade de vida da população, pela eliminação dos odores desagradáveis, repugnantes e que prejudicam o aspecto visual, a estética, bem como a recuperação das coleções de águas naturais e suas de suas margens naturais de forma rápida e segura. Do ponto de vista econômico, o objetivo envolve questões como o aumento da produtividade geral, em particular das produtividades industrial e agropecuária devido à melhora ambiental, tanto urbana como rural, à proteção aos rebanhos e à maior produtividade dos trabalhadores.

DEFINIÇÕES E OBJETIVOS

Entende-se por concepção de um sistema de esgotamento sanitário, o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar. (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999) No conjunto de atividades que constitui a elaboração do projeto de um sistema de esgoto sanitário, a concepção é elaborada na fase inicial do projeto. Basicamente, a concepção tem como objetivos:

- Identificação e quantificação de todos os fatores intervenientes com o sistema de esgotos;
- Diagnóstico do sistema existente, considerando a situação atual e futura;
- Estabelecimento de todos os parâmetros básicos de projetos;
- Pré-dimensionamento das unidades do sistema, para as alternativas selecionadas;
- Escolha da alternativa mais adequada mediante a comparação técnica, econômica e ambiental, entre as alternativas, o estudo de concepção pode, às vezes, ser precedido de um diagnóstico técnico e ambiental da área em estudo, ou até mesmo, de um Plano Diretor de bacia hidrográfica. (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999).

Partes de um sistema de esgotamento sanitário A concepção do sistema deverá estender-se às suas diversas partes, relacionadas e definidas a seguir:

- Rede coletora é o conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto e seus órgãos acessórios;
- Interceptor é a canalização que recebe coletores ao longo de seu comprimento, não recebendo ligações prediais diretas;
- Emissário é a tubulação destinada a conduzir esgotos a um destino conveniente (estação de tratamento e/ou lançamento) sem receber contribuições em marcha;
- Estação elevatória é o conjunto de instalações destinadas a transferir os esgotos de uma cota mais baixa para outra mais alta;
- Estação de tratamento é o conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos antes de seu lançamento;

NORMAS PARA PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO

As principais normas utilizadas nos projetos de sistemas de esgotamento sanitários são:

- NBR 9648 – Estudo de concepção para sistemas de esgotamento sanitários;
- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgotos sanitários;
- NBR 12207– Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- NBR 12208 – Projeto de estações elevatórias de esgotos sanitários;
- NBR 12209 – Projeto de estações de tratamento de esgotos sanitários.

Estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário para o estudo de concepção de um sistema de esgoto sanitário, são necessários o desenvolvimento de uma série de atividades, sendo as principais: (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999).

DADOS E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

- Localização;
- Infraestrutura existente;
- Cadastro atualizado do sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, dentre outros;
- Condições sanitárias atuais: índices estatísticos de saúde, ocorrências de moléstias de origem hídrica, no que couber; e,

- Estudos, projetos e levantamento existentes.

ANÁLISE DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO EXISTENTE

Descrição do sistema identificando todos os elementos, com análise pormenorizada das partes constituintes, baseadas no cadastro e informações. Deverá constar, também: área atendida, população esgotável por bacia contribuinte e/ou nível de atendimento; a contribuição per capita deve ser calculada em função do consumo faturado. Identificar o número de ligações por categoria, assim como seu consumo.

CÁLCULO DAS CONTRIBUIÇÕES

Os cálculos das contribuições doméstica, industrial e de infiltração, deverão ser apresentada ano a ano, por bacia ou sub-bacia, quando pertinente.

FORMULAÇÃO CRITERIOSA DAS ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO

As concepções estudadas devem ser descritas apresentando todas as unidades componentes do sistema. Deverão ser analisadas alternativas de aproveitamento total e/ou parcial do sistema existente. Para cada alternativa devem ser levantados os impactos ambientais negativos e positivos, os quais deverão ser devidamente levados em consideração na seleção da alternativa, avaliando, também, os aspectos levais junto às entidades competentes.

PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS DESENVOLVIDOS PARA A ESCOLHA DA ALTERNATIVA

REDE COLETORA

- Estudo das bacias e sub-bacias de contribuição;
- Estudo de traçados da rede;
- Pré-dimensionamento hidráulicos sanitário das tubulações principais;
- Identificação das tubulações, peças e acessórios (definição do material).

COLETOR TRONCO, INTERCEPTOR E EMISSÁRIO

- Alternativas de traçado;
- Estudo técnico-econômico de alternativas;
- Definição do traçado;

• Pré-dimensionamento hidráulico-sanitário de tubulação, peças e acessórios;
• Identificação das tubulações, peças e acessórios (definição do material);
•Identificação de travessias de rios, rodovias, ferrovias, de faixas de servidão/desapropriação e áreas de proteção ambiental;
• Identificação de interferências e pontos notáveis.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE

• Estudo técnico-econômico de alternativas;
• Pré-dimensionamento do poço de sucção da elevatória incluindo curvas características da bomba e do sistema;
• Pré-dimensionamento hidráulico-sanitário de tubulações, peças e acessórios (definição do material);
• Identificação de travessias de rios, rodovias, ferrovias, de faixas de servidão/desapropriação e áreas de proteção ambiental;
• Identificação de interferências e pontos notáveis;
• Identificação de rede de energia elétrica no local, indicando suas características.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

• Identificação do corpo receptor com caracterização de sua classificação, segundo a legislação federal, estadual e municipal;
• Estudos hidrológicos com caracterização de vazões máximas, médias e mínimas e identificação de níveis de inundação;
• Estudo de autodepuração do corpo receptor para determinação de níveis de DBO e OD e outros parâmetros quando necessário, a jusante do ponto de lançamento;
• Determinação do grau de tratamento de esgoto;
• Relatório de sondagens com parecer técnico;
• Pré-dimensionamento hidráulico sanitário das unidades das alternativas de ETEs;
• Estudo técnico-econômico de alternativas;
• Estudo de locação da ETE em função da topografia;
• Identificação das áreas de desapropriação;
• Áreas de bota-fora;
• Identificação das tubulações, peças, acessórios, equipamentos, etc (definição do material);
• Tratamento de lodos;

• Aproveitamento e disposição final dos biossólidos;

• Disposição final do efluente tratado;

• Identificação de limites de áreas de proteção ambiental e suas interfaces com o futuro empreendimento;

• Definição de vias de acesso ao futuro empreendimento.

ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Para estimativa de custo das alternativas deverão ser consideradas as obras de primeira etapa, subdivididas em obras de implantação imediata e obras de complementação da primeira etapa, e também, obras de segunda etapa. As planilhas de orçamento, memorial de cálculo e orçamento e eventuais composição de custos de serviços e propostas de materiais e equipamentos, com a data base definida, farão parte da apresentação do custo de alternativas. (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999).

CONCEPÇÃO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO

DESENVOLVIMENTO DA CONCEPÇÃO NAS DIVERSAS FASES DO PROJETO

As principais atividades desenvolvidas no estudo de concepção relativas à rede coletora são (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999):

• Estudo da população da cidade e de sua distribuição na área delimitação em planta dos setores de densidades demográficas diferentes;

• Estabelecimento dos critérios para a previsão de vazões: cota de consumo de água por habitante por dia;

• relação de consumo efetivo de água e contribuição de esgotos;

• coeficientes do dia e hora e maior contribuição, vazão de infiltração;

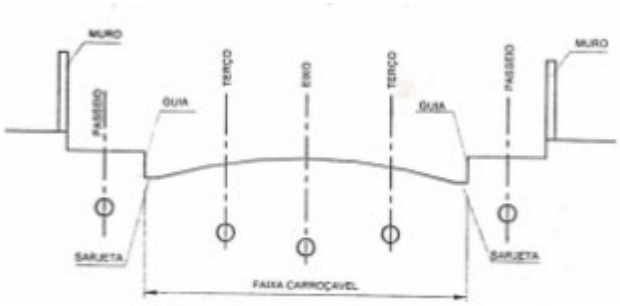
• Estimativa das vazões dos grandes contribuintes: indústrias, hospitais, granes edifícios em geral. Estes contribuintes devem ser localizados na planta da cidade, com o valor da vazão;

• Divisão da cidade em bacias e sub-bacias de contribuição;

• Traçado e pré-dimensionamento dos coletores tronco;

• Quantificação preliminar das quantidades de serviços que serão executados.

Localização da tubulação em via pública A rede coletora de esgotos pode ser assentada em cinco posições diferentes, ou seja, eixo, terço par, terço ímpar ou em um dos passeios, conforme mostrado na Figura abaixo.



Localização dos coletores em via pública

A especificação de par ou ímpar é determinada pela numeração dos prédios na rua, quando devidamente oficializado pela prefeitura.

A escolha da posição da rede na via depende dos seguintes fatores:

- Conhecimento prévio das interferências (galerias de águas pluviais, cabos telefônicos e elétricos, adutoras, redes de água, tubulação de gás);
- Profundidade dos coletores;
- Tráfego;
- Largura da rua;
- Soleira dos prédios, etc.

Dependendo das condições da via pública, pode-se assentar uma tubulação (rede simples), ou até duas tubulações (rede dupla). As condições em que é recomendável um ou outro caso são descritas a seguir: (SOBRINHO & TSUTYIA, 1999).

REDE DUPLA

Utilizada na ocorrência de pelo menos um dos seguintes casos:

- Vias com tráfego intenso;
- Vias com largura entre os alinhamentos dos lotes igual ou superior a 14 m para ruas asfaltadas, ou 18 m para ruas de terra;
- Vias com interferências que impossibilitem o assentamento do coletor no leito carroçável, ou que constituam empecilho à execução das ligações prediais. Nesses casos, a tubulação deverá ser assentada nos passeios, desde que a profundidade do coletor não exceda a 2,0 m ou 2,5 m, dependendo do tipo de solo, e que não existam interferências que dificultem a obra. Na impossibilidade

de adoção de tal solução, a rede poderá ser lançada no leito carroçável, próximo a sarjeta (terço da rua).

ESTIMATIVA DA DEMANDA INDUSTRIAL

O Condomínio Empresarial de São Gonçalo do Amarante possui característica peculiar por ainda não dispor da relação de indústrias que poderão ocupá-lo. Devido às inúmeras possibilidades de empresas que poderão vir a instalar-se no empreendimento, inclusive dos mais variados portes, objetivando ter maiores dados acerca da demanda de água para fins industriais, mesmo que de forma estimada, levou-se em consideração estudos técnicos disponíveis acerca do consumo de água para tal finalidade, como primeira etapa.

A segunda etapa consistirá no cruzamento de tais informações com as características das indústrias no Rio Grande do Norte, tomando como base, inclusive, os dados de efluentes gerados pelas indústrias instaladas no Centro Industrial Avançado (CIA – Macaíba) e no Distrito Industrial de Natal.

Com base nessas informações será possível estimar um consumo per capita para dimensionamento.

ESTUDO DE DEMANDAS

Conforme (TSUTYIA, 2006) o uso da água em instalação industrial classifica-se em cinco usos distintos:

- Uso humano;
- Uso doméstico;
- Água incorporada ao produto;
- Água utilizada no processo de produção;
- Água perdida ou para uso não rotineiros.

O uso da água para consumo humano refere-se ao banheiro, banho e alimentação, de modo que esse consumo depende essencialmente do número de funcionários e de seu regime de trabalho.

Como exemplo de água incorporada ao produto, pode-se citar, a água incorporada a shampoos e outros produtos de higiene pessoal, água incorporada a bebidas e alimentos e etc.

Ainda conforme (TSUTYIA, 2006) para indústrias o consumo de água pode ser estimado como correspondente a 47 m^3/haxdia. Considerando o coeficiente de

retorno (Cr) igual a 0,80, o volume de geração de esgoto pode ser considerado como 1.908,1 m³/dia, correspondendo a uma demanda horária aproximada de 80,0 m³/h.

3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E LEGISLAÇÃO PERTINENTE

3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E DE LOCALIZAÇÃO

APRESENTAÇÃO

ALTERNATIVA 01:

A área da alternativa 01 apresenta restrições ambientais, segundo os bancos de dados utilizados (SICAR, MMA e IBGE), identifica-se a existência de Reserva Legal ocupando uma área de, aproximadamente 27,3ha, e uma área consolidada ocupando mais 4ha da área total sugerida na alternativa em questão. Desse modo, apresenta 54,6% da área total impedida de alterações.

ALTERNATIVA 02:

A área da alternativa 02 apresenta áreas de preservação permanente e cursos d'água na área diretamente afetada pela poligonal sugerida. Além disso, a área ocupa em quase sua totalidade, uma área consolidada cadastrada no SICAR.

ALTERNATIVA 03:

A área da alternativa 03 não apresenta áreas de restrições ambientais segundo os bancos de dados utilizados (SICAR, MMA e IBGE), apresentando-se como a sugestão menos impactante ambientalmente.

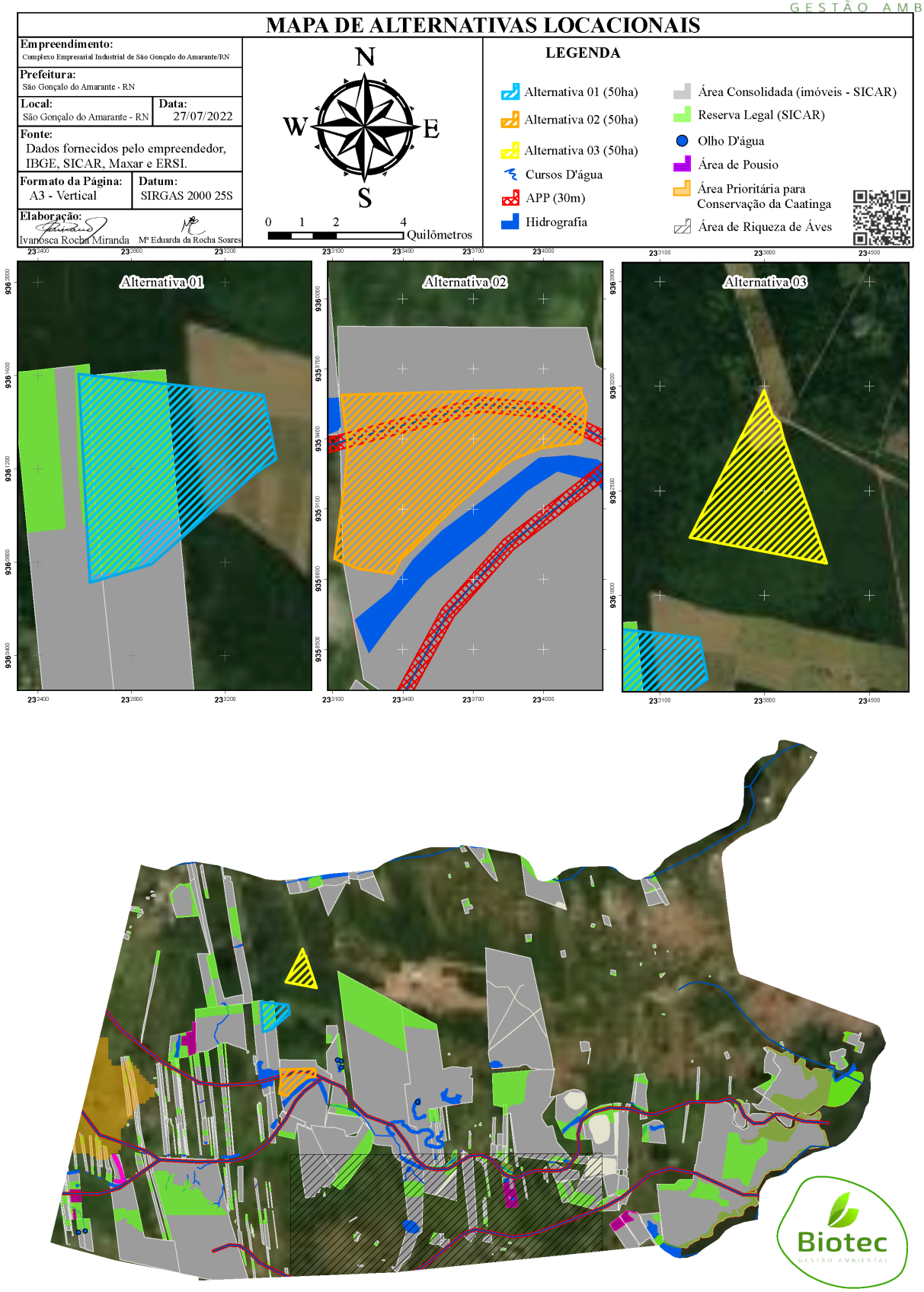


Figura 8: Mapa de Alternativa Locacional. Fonte BIOTEC 2022.

3.2. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

O licenciamento ambiental é instrumento de política de Gestão Ambiental, previsto nas diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/81, e tem por finalidade controlar os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, podendo causar degradações ambientais e inconvenientes ao bem-estar de toda a coletividade.

Portanto, toda atividade que gera impacto ambiental negativo deve ser submetida ao processo de licenciamento ambiental, perante órgão ambiental competente. As definições dessas atribuições para analisar o licenciamento estão previstas na Legislação Municipal, Estadual e Federal.

O Sistema de Licenciamento Ambiental está previsto na Lei nº 6.938, de 31/08/1981-regulamentada pelo Decreto n° 99.274, de 06/06/1990, e deve ser processado, considerando:

Resolução CONAMA nº 237/97, dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma da Política nacional de meio ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da lei n° 6.938/81 e outras providências.

Complementando a Lei Federal, o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da Resolução COMANA Nº 237, definiu alguns conceitos importantes para a compreensão de Licenciamento Ambiental em seu Art. 1 º - Para efeito desta Resolução são a dotadas as seguintes definições:

> *I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.*

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimento ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

A Resolução estabeleceu os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, consoante o potencial poluidor da atividade, e o porte do empreendimento, e os tipos de Licença para cada atividade:

Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

..... 2º – Caberá a o órgão ambiental competente definir os

critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

O EMPREEDIMENTOS EM FACE A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Adentrando no corpo do presente trabalho, temos, em primeiro lugar, o enquadramento do empreendimento em face da legislação municipal.

Os arts. 181 e ss. da Lei Orgânica do Município de São Gonçalo do Amarante, dizem o seguinte:

Art. 100 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e de harmonizá-lo, racionalmente, com as necessidades do desenvolvimento sócio-econômico, para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo único. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do Município e fiscalizar, nos limites de sua competência, as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação de material genético;

III – definir, supletivamente à União e ao Estado, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos tributos que justifiquem sua proteção;

IV – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade;

V – obrigar aquele que explora os recursos minerais a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei;

VI – exigir o reflorestamento pela respectiva indústria ou empresa, de áreas de vegetação rasteira, de onde retirem matéria-prima para combustão;

VII – incluir nos projetos rodoviários o plantio de essências florestais à margem das estradas, obrigando-se o mesmo procedimento nas estradas já existentes;

VIII – definir o uso e ocupação do solo, não sendo permitido o uso do mesmo como depósito de lixo radioativo;

IX – arborizar os locais públicos, onde é possível o desenvolvimento de plantas de grande porte, com plantas frutíferas;

X – elaborar o Código do Meio Ambiente, que defina a política de preservação e adequação ecológica do Município.

Art. 101 O Código do Meio Ambiente estabelecerá severas penas contra os que abaterem árvores públicas e privadas, sem a devida licença.

Art. 102 As indústrias poluidoras, situadas na área urbana, que não dispõem de sistema de tratamento, serão punidas na forma prevista no Código do Meio Ambiente.

Como se vê, a Lei Orgânica do Município de São Gonçalo do Amarante é taxativa ao afirmar o compromisso da coletividade local, incluindo aí Poder Público, empresas privadas e particulares em geral, na manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado, baseado nos princípios constitucionais de preservação do patrimônio natural.

Muito embora a Lei Orgânica sirva como parâmetro para as ações institucionais promovidas pelo município na área de meio ambiente, esta não traça os diagnósticos e soluções necessárias ao estabelecimento de uma política municipal consolidada.

O município, conforme já dito, atua como parceiro fundamental no conjunto de ações coordenadas entre os entes federativos para a proteção do meio ambiente, cabendo a este último – e primeiro, ao mesmo tempo – elo da corrente, designar o tangenciamento local e especifico das ações e restrições ambientais aplicadas a cada tipo de situação.

Ou seja, aí não está somente a previsão de um mecanismo estatal para concessão de licenças e fiscalização de infrações, mas também a implementação de programas de educação e conscientização ambiental, atuação efetiva de recuperação de áreas degradadas, multiplicação das políticas federais e estaduais de proteção na comunidade local etc.

Daí vê-se a relevância do município no esforço internacional de proteção e preservação do meio ambiente, com a ideia de um ambiente sustentável, que traga desenvolvimento a todos os munícipes sem trazer destruição.

Adentrando no tópico, temos então que o Código de Meio Ambiente e o Plano Diretor são os principais instrumentos de que o município dispõe para organizar a política ambiental e urbana. Neles são traçados os diagnósticos ambientais do município, os planos, as restrições de atividades potencialmente poluidoras, tudo pensado a nível local, com a participação do povo, por seus representantes e pela sociedade civil.

Isso significa que a localidade tem a oportunidade de criar os parâmetros de desenvolvimento local sustentável, com base nas características próprias do ecossistema do lugar.

O Código de Meio Ambiente do Município.

Seguindo a indicação contida no art. 101 da Lei Orgânica do Município (acima), a edilidade elaborou o Código de Meio Ambiente por meio da Lei Complementar n. 51 de 2009. Este Diploma legal trata-se de um mecanismo de Direito pensado para a tratativa de questões concernentes aos impactos provocados no ambiente sob o ponto de vista dos ecossistemas e grupamentos humanos da localidade.

É tão importante quanto o Plano Diretor do Município, pois este último traça parâmetros de ordem urbanística, buscando auxiliar as premissas de direito ambiental alcançadas pela legislação ambiental federal, estadual e local, no que tange à garantia de um meio ambiente sustentável. Já o Código de Meio Ambiente disciplina o dever-se no que diz respeito aos impactos e à ordenação da política ambiental local.

O Código de Meio Ambiente do Município de São Gonçalo trata-se do verdadeiro instrumento legal pensado para a realidade do lugar, com os

mecanismos atualizados e que visam a perseguir a efetividade do ideal de meio ecologicamente equilibrado.

Vejamos os artigos iniciais desta consolidação, para após adentrarmos no fulcro da matéria ora debatida:

Art. 1º Esta Lei Complementar, com fundamento na Lei nº. 1.147/2008 GPSGA, de 23 de abril de 2008 – Plano Diretor Participativo de São Gonçalo do Amarante – e, observando os princípios estabelecidos nas políticas nacional e estadual de meio ambiente, institui o Código de Meio Ambiente, definindo as bases normativas para o planejamento e gestão da Política Municipal do Meio Ambiente e cria o Sistema Municipal de Meio Ambiente, visando a proteção do patrimônio ambiental; as garantias que conferem cidadania e oportunidades de uma vida saudável para a atual e futuras gerações; o uso racional e responsável dos recursos naturais para o alcance do desenvolvimento sustentável do município e a delimitação dos deveres, direitos e obrigações de ordem pública e privada concernentes à consecução desses objetivos.

Parágrafo único. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao município e a todos os cidadãos o dever de defendê-lo, preservá-lo e conservá-lo para a geração presente e as futuras, garantindose a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais, de acordo com a presente Lei.

Art. 2º O Código de Meio Ambiente é o instrumento da Política Municipal de Meio Ambiente, de desenvolvimento sustentável e de expansão urbana, determinante para os agentes públicos e privados que atuam no Município.

Como se vê da leitura acima, o Código de Meio Ambiente é o instrumento da política municipal de meio ambiente determinante para a consolidação e conservação dos princípios da sustentabilidade no município de São Gonçalo do Amarante.

É, sem dúvida, a principal norma a ser observada no presente trabalho.

4. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, as áreas de influências são delimitadas em três domínios: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Cada um desses subespaços é impactado tanto na fase de construção quanto na fase de operação do empreendimento, ora com relações causais diretas, ora indiretas, por isso a denominação, além das ADA's onde se localiza o empreendimento propriamente dito, é muitas vezes chamada de área de intervenção.

A delimitação dessas áreas ocorre a partir das características e abrangência do empreendimento, e com a particularidade e especificidade dos ambientes afetados, abrangendo as localidades sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e da fase de operação, assim como os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

São definidos três tipos de áreas de influência para elaboração do Diagnóstico Ambiental. São elas:

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA: De acordo com o artigo 2º da Resolução CONAMA 349, considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA), a área utilizada para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, como vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura dos projetos, ou seja, de usos privativos do empreendimento.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID: São áreas determinadas em função dos segmentos ambientais, componentes e variáveis. Ambiente onde se manifestam os efeitos diretos da implantação e da operação do empreendimento (instalação do canteiro de obras, construção propriamente dita, locais por onde trafegarão os materiais, local de descarte de resíduos, ocupações periféricas e etc). Ou seja, é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA, e como esta, poderá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos, devendo ser minimizados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Os impactos e efeitos são induzidos, não por consequência de uma atividade específica do empreendimento, mas sim pela existência do mesmo.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII: Abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas são impactos e efeitos considerados menos significativos do que nas outras áreas de influência (ADA e a AID). É o espaço onde se estima que venha a ocorrer à manifestação de efeitos indiretos ou secundários das ações decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. Ou seja, nessa área tem-se como objetivo analítico avaliar a inclusão regional do empreendimento, considerando um grande contexto de inserção da área de estudo propriamente dita.

Essas caracterizações territoriais, portanto, são reflexos de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico, socioeconômico, cultural e institucional, haja vista que há situações em que uma determinada área de influência, por exemplo, a AID, se diferencia para cada meio, definindo limites próprios, de acordo com a característica local e/ou regional, tendo-se dessa forma mais que três áreas que se sobrepõem.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão, foi definida como sendo a área referente ao perímetro do Complexo Empresarial Industrial onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Neste perímetro devem ser considerados aspectos estáticos e dinâmicos mais diretos como: no Meio Biótico - impactos diretos na biota e na flora da área pela remoção de vegetação que geralmente ocorre durante a limpeza e preparação das áreas a serem ocupadas, ocasionando perda de habitat das espécies; no Meio Físico – impactos diretos no entorno com o aumento da circulação de pessoas e veículos, alteração das vias de acesso pelo maior fluxo de veículos, principalmente veículos pesados, movimentação esta que ocorrerão somente na fase de instalação, alteração da qualidade do ar e alteração paisagística. Quanto aos impactos positivos pode-se destacar o aumento do número de empregos indiretos durante a fase de implantação do empreendimento, desenvolvimento do comércio e geração de renda; e no Meio Antrópico (em seu aspecto mais direto como a presença de comunidades nas adjacências do empreendimento, que não é o caso, que podem ser impactadas mais diretamente pelo aumento de ruídos, vibrações e

poeiras através da intensificação do tráfego e trabalho de pessoas e veículos durante a instalação do Complexo Empresarial Industrial.

Portanto, os meios físico, biótico e antrópico quanto a AID, referem-se a uma projeção da ADA do empreendimento que corresponde aproximadamente 500 metros nos quatro sentidos (Norte, Sul, Leste e Oeste).

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Consideramos que nesta, o aspecto mais impactado por este empreendimento será o socioeconômico (meio antrópico), em um aspecto mais indireto, com a disponibiçidade de áreas para instalação de comércios e de serviços, arrecadação tributária, geração de empregos e ganhos para a economia local, razão pela qual foi definido como AII o Município de São Gonçalo do Amarante. Porém, para os meios Físico e Biótico, a AII refere-se a um buffer de 1.500 metros a partir da ADA do empreendimento (Figura 9).

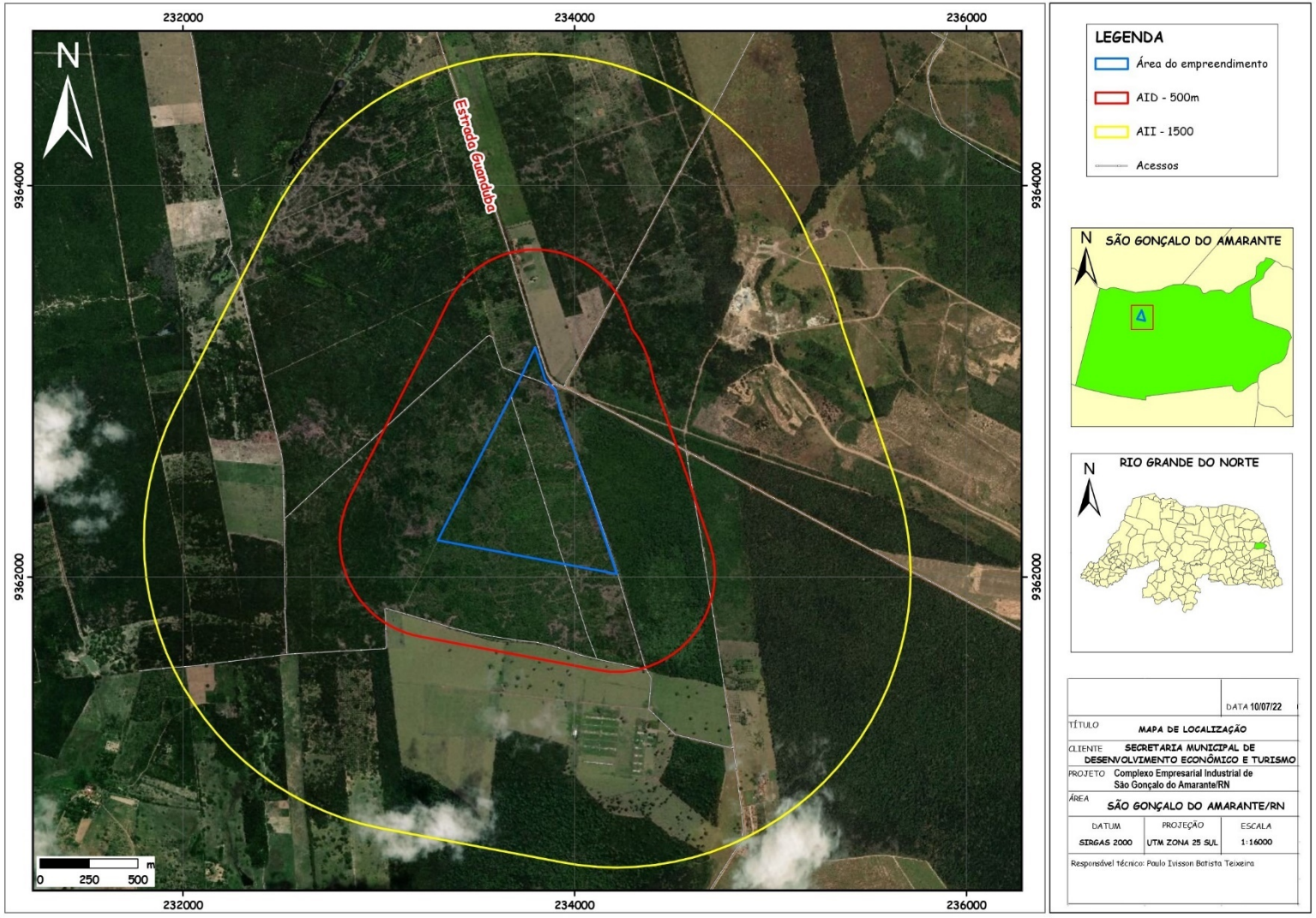


Figura 9: Mapa das áreas de influência (ADA, AID e AII). Fonte: Biotec, 2022.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

5.1 MEIO FÍSICO

5.1.1 CLIMA E CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS

INTRODUÇÃO

A presente seção deste relatório visa caracterizar as condições meteorológicas onde se pretende instalar o empreendimento Compplexo Empresarial Industrial São Gonçalo do Amarante. Para tal, foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dados bibliográficos e informações adquiridas em campo. Foram avaliados as seguintes informações climatológicas e condições meteorológicas: precipitação, ventos, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação e balanço hídroclimatológico.

METODOLOGIA

Para esta avaliação foram utilizados os dados adquiridos no banco de dados BDMEP do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Para esse estudo foram baixados e processados os dados mensais coletados pela Estação Meteorológica Convencional Ceará Mirim – RN, registro INMET no 825996, localizada no município de Poço Branco/RN (Figura 10), durante o período de 01/01/2009 a 30/04/2019. Existem meses que não possuem dados devido ao mal funcionamento da estação ou porque a estação estava em manutenção.

A utilização da Estação Meteorológica Convencional Ceará Mirim – RN, registro INMET no 825996, em detrimento da Estação Convencional de Natal-RN, registro INMET no 82598, se deve principalmente em relação a posição geográfica da área de estudo, que está localizada em uma condição mais interiorana, mais afastada do litoral, similar a estação Ceará-Mirim.

A distância entre a área avaliada e a estação meteorológica Natal-RN é de aproximadamente 21km, enquanto a distância para a estação meteorológica Ceará-Mirim é aproximadamente 31km (Figura 10) Essas distâncias são

praticamente similares em relação a representatividade da informação, porém as condições climáticas da área se assemelham mais a estação Ceará-Mirim.

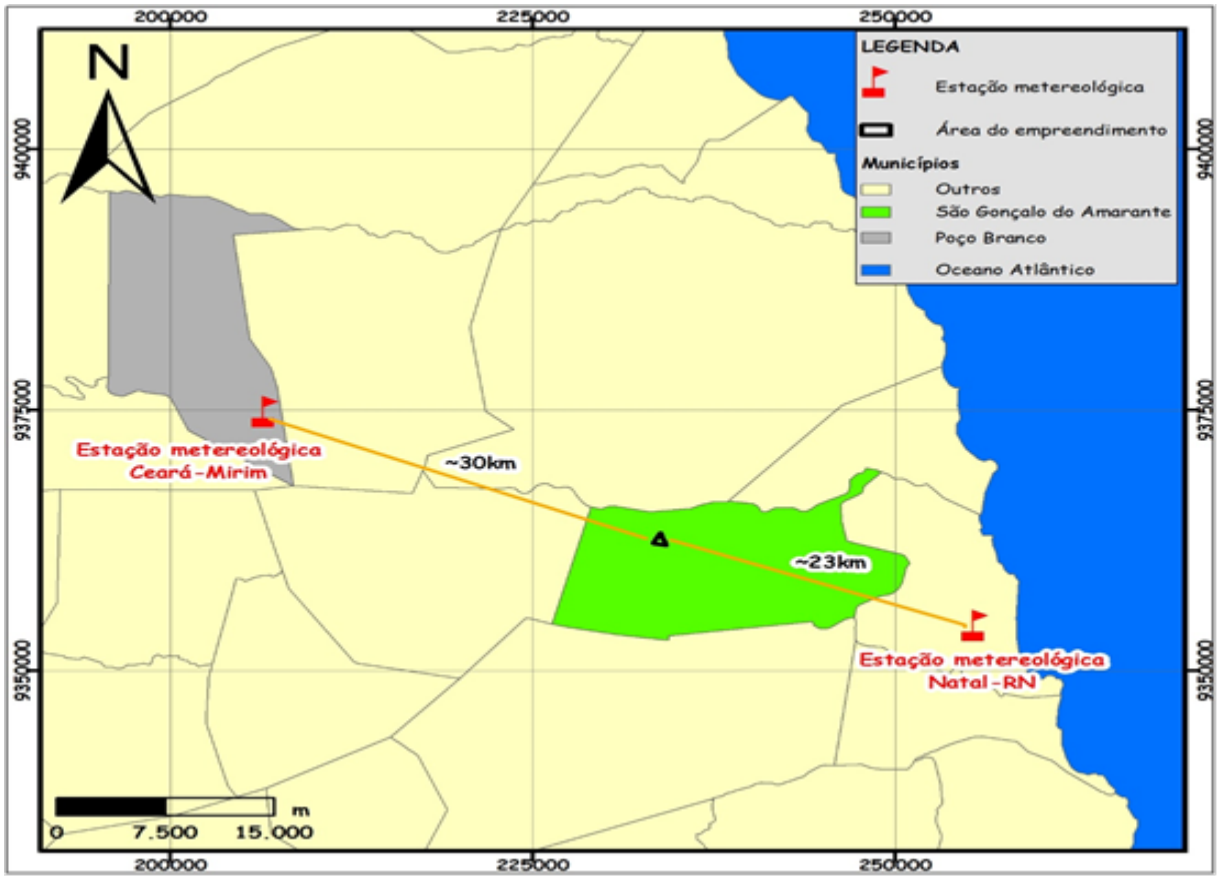


Figura 10: Mapa de localização da estação meteorológica Ceará-Mirim. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

A ausência de dados de alguns meses da estação meteorológica Ceará-Mirim se deve por motivos de mau funcionamento dela ou porque a mesma estava em manutenção. Todos os dados disponíveis foram adquiridos no banco de dados digital do INMET e utilizados neste estudo.

Esses dados foram adquiridos, tabulados e processados no software Excel 2016. Foram gerados tabelas e gráficos com os dados adquiridos, que permitiram uma melhor visualização e interpretação dos mesmos. Também foram utilizados dados bibliográficos de estudos relacionados à área de estudo, adicionando informações pertinentes e/ou validando os dados apresentados.

Classificação e características climáticas de São Gonçalo do Amarante/RN do ponto de vista climático, a região Nordeste do Brasil é considerada semiárida

por apresentar substanciais variações temporais e espaciais da precipitação pluviométrica e elevadas temperaturas ao longo do ano (AZEVEDO et al., 1998). Apesar de a variação térmica ser significativa, em torno de 6 ºC graus, a temperatura permanece elevada durante todo o ano, com média anual em torno de 26ºC. Outra característica dessa região é a alta taxa de evaporação que chega a uma média de 2049 mm.

De acordo com o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o clima do município de São Gonçalo do Amarante é classificado como "Aw", Tropical Savânico, com a estação mais seca no inverno, caracterizado por apresentar duas estações pluviométricas distintas e bem definidas: um período seco, mais longo; e um período mais chuvoso, de curta duração. Estas variações climáticas estão associadas a movimentação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), onde os períodos de seca estão relacionados com seu afastamento da costa, provocando ausência de chuvas e o domínio dos ventos fortes, enquanto os períodos chuvosos são ligados ao seu deslocamento para o sul, com ventos mais brandos.

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS INFLUENCIADORAS NA CLIMATOLOGIA REGIONAL

As modificações substanciais no padrão climático descrito são registradas nos anos de incidência do "El Niño" e "La Niña". Tais eventos são os principais controladores climáticos tendo a capacidade de alterar um conjunto de fatores. O fenômeno "El Niño" se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial Oriental, dificultando a migração da ZCIT em direção ao Equador e trazendo correntes quentes como consequência para grande porção da região Nordeste do Brasil.

Compreende parte do Estado do Piauí, quase todo o território dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, além da porção norte do Estado da Bahia e extremo nordeste dos Estados de Sergipe e Alagoas, apresentando como consequência extensos períodos de estiagem (MAIA, 1998 apud DINIZ, 2002), ou seja, período de seca para a região do nordeste. Esse fenômeno ocorre irregularmente em intervalos de dois a sete anos, com uma média de três a quatro anos (Figura 11).

O fenômeno La Niña é o resfriamento anômalo das águas do Oceano Pacífico (oposto ao El Niño), associado ao dipolo negativo do Atlântico (favorável às

chuvas). Esse evento é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região. Em geral, episódios La Niña também têm frequência de 2 a 7 anos, todavia tem ocorrido em menor quantidade que o El Niño durante as últimas décadas. Além do mais, os episódios La Niña têm períodos de aproximadamente 9 a 12 meses, e somente alguns episódios persistem mais que dois anos (Figura 12).

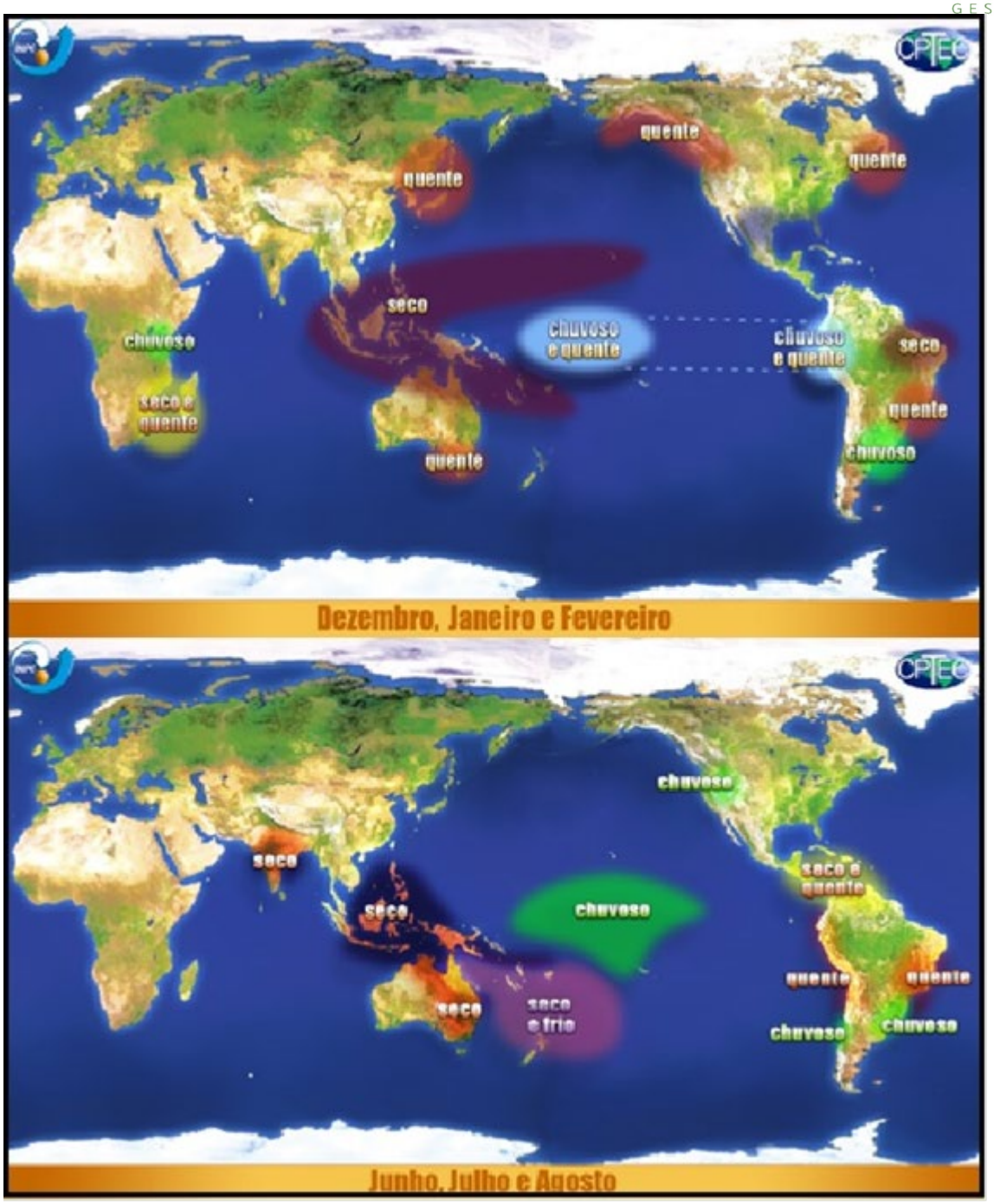


Figura 11: Atuação do fenômeno El Niño em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, http://www.cptec.inpe.br/enos, acessado em 25/07/2019).

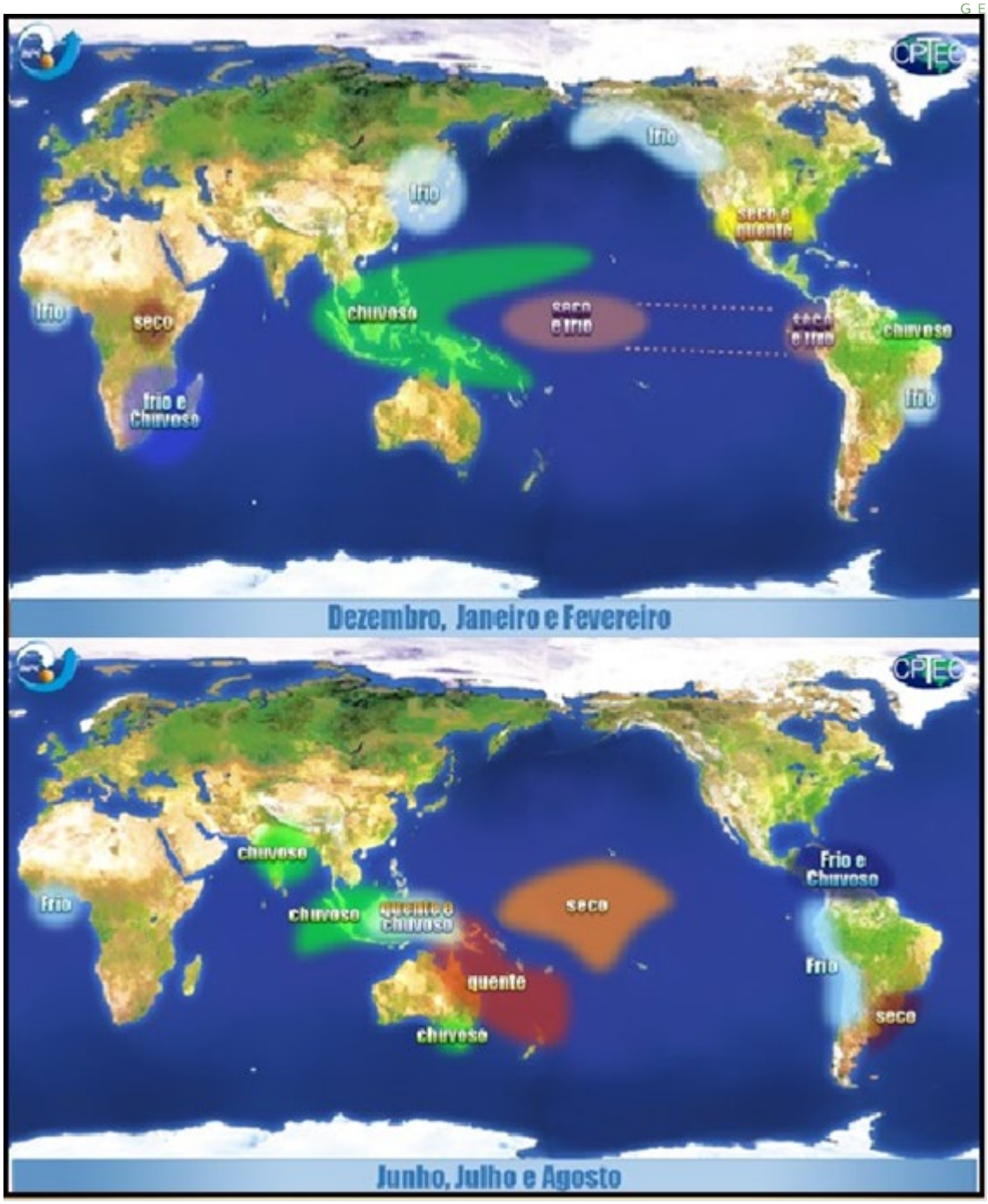


Figura 12: Atuação do fenômeno La Niña em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, http://www.cptec.inpe.br/enos, acessado em 25/07/2019).

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

A seguir, encontra-se o comportamento das características climatológicas do município de São Gonçalo do Amarante/RN e seu entorno: precipitação, ventos, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação e balanço hídrico.

A) PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

O período chuvoso ocorre, geralmente, entre os meses de março e julho, sendo o mês de junho o mais chuvoso (Gráfico 1). Avaliando apenas os valores de precipitação total dos meses de março a julho, nos últimos dez anos, encontramos: o valor médio de precipitação total é de 197,61 mm; a maior precipitação mensal foi de 452,40 mm, em março de 2015; e a menor precipitação foi de 24,10 mm, em março de 2010.

O período de seca ocorre, geralmente, entre os meses de outubro e janeiro (Gráfico 1). Avaliando apenas os valores de precipitação total dos meses de outubro a janeiro, nos últimos dez anos, encontramos: o valor médio de precipitação total foi de 25,44 mm; em alguns meses não foram registradas chuvas; e, o maior valor de precipitação nesse período foi de 129,60mm, em janeiro de 2016, que se torna um valor atípico de precipitação para a estação mais seca.

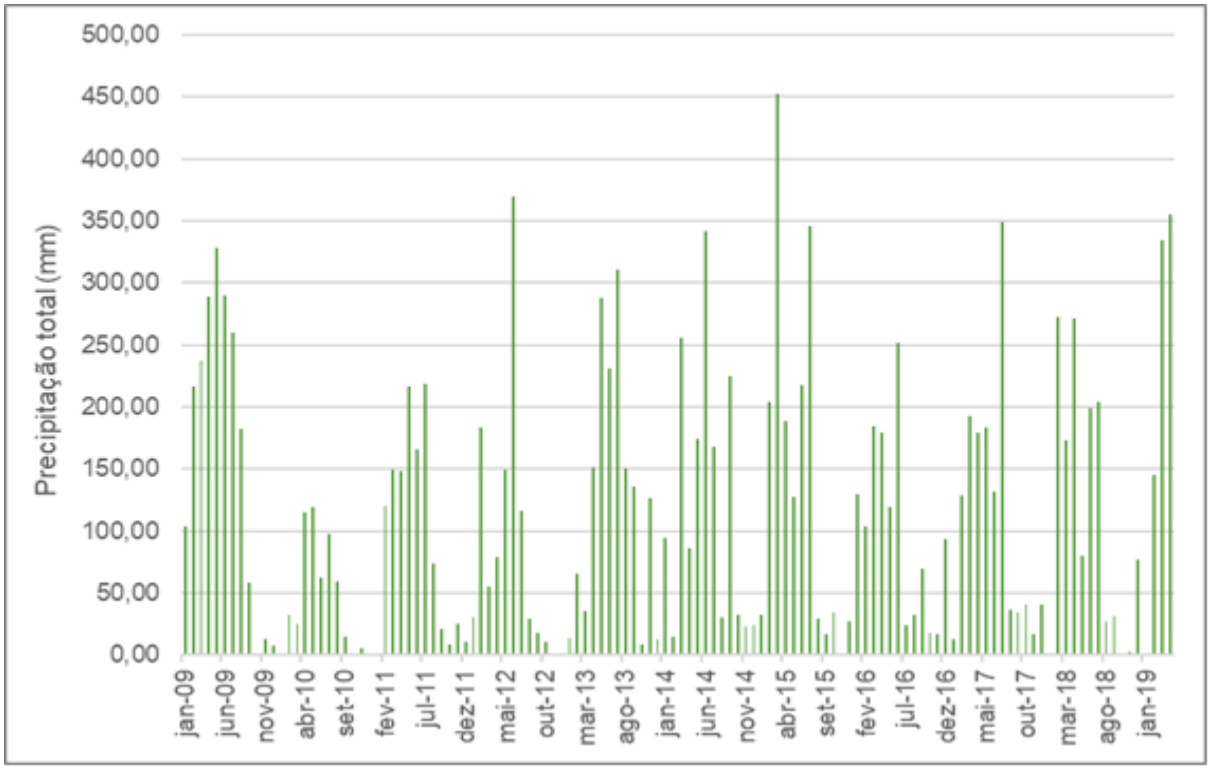


Gráfico 1: Precipitação total mensal, em milímetros, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2019. Fonte: INMET, 2019.

Analisando os dados anual de precipitação total (Gráfico 2), no período de 2009 a 2018, é possível extrair as seguintes informações: a média de precipitação

total anual foi de 1329,66mm; 2009 foi o ano mais chuvoso, registrando 1985,30mm; e, 2010 foi o ano mais seco, registrando 531,60mm. Nos primeiros quatro meses do ano de 2019 foi registrado 835,30mm de precipitação.

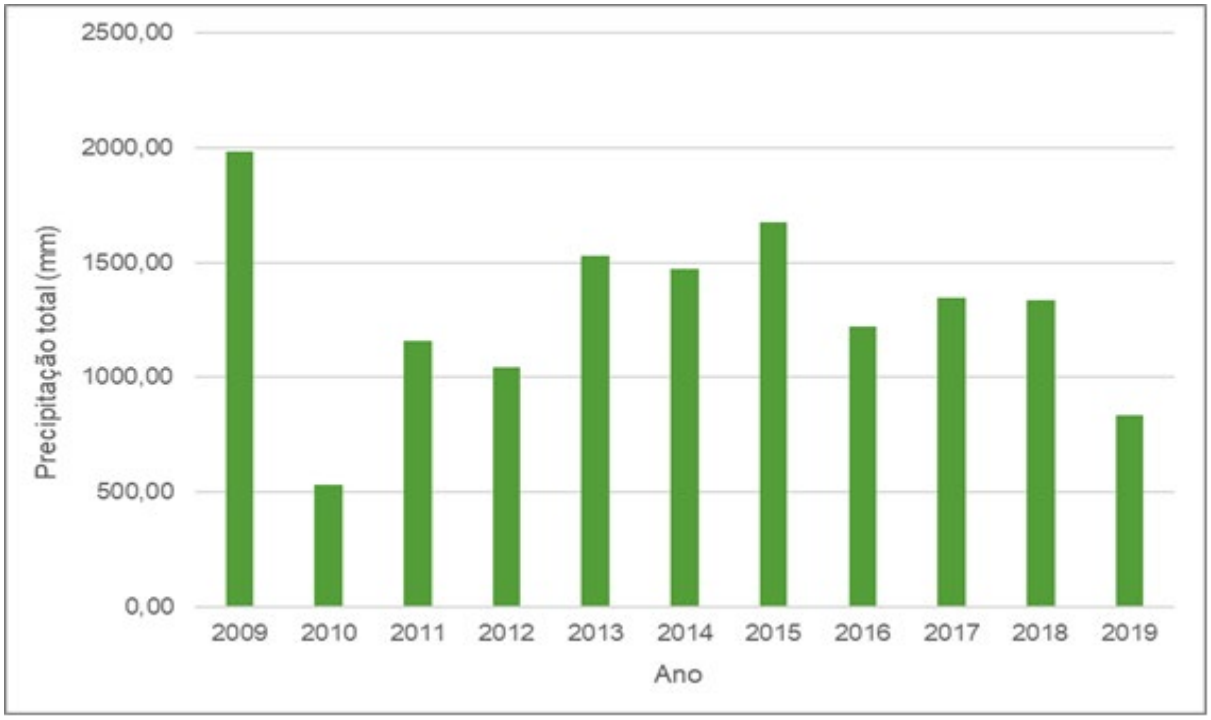


Gráfico 2: Precipitação total anual, em milímetros, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril de 2019. Fonte: INMET, 2019.

B) VENTOS

A atuação dos ventos na região estudada tem direção predominante sudeste e subordinadamente para leste. O sentido preferencial é de sudeste para noroeste. A análise dos dados mensais de velocidade média dos ventos (m/s) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), no período de 2009 a 2019, permitiu extrair as seguintes informações: a média das velocidades médias medidas foi de 3,14 m/s; a maior velocidade média foi de 4,36 m/s, em outubro de 2016; e, a menor velocidade média foi de 1,50 m/s, em março de 2011.

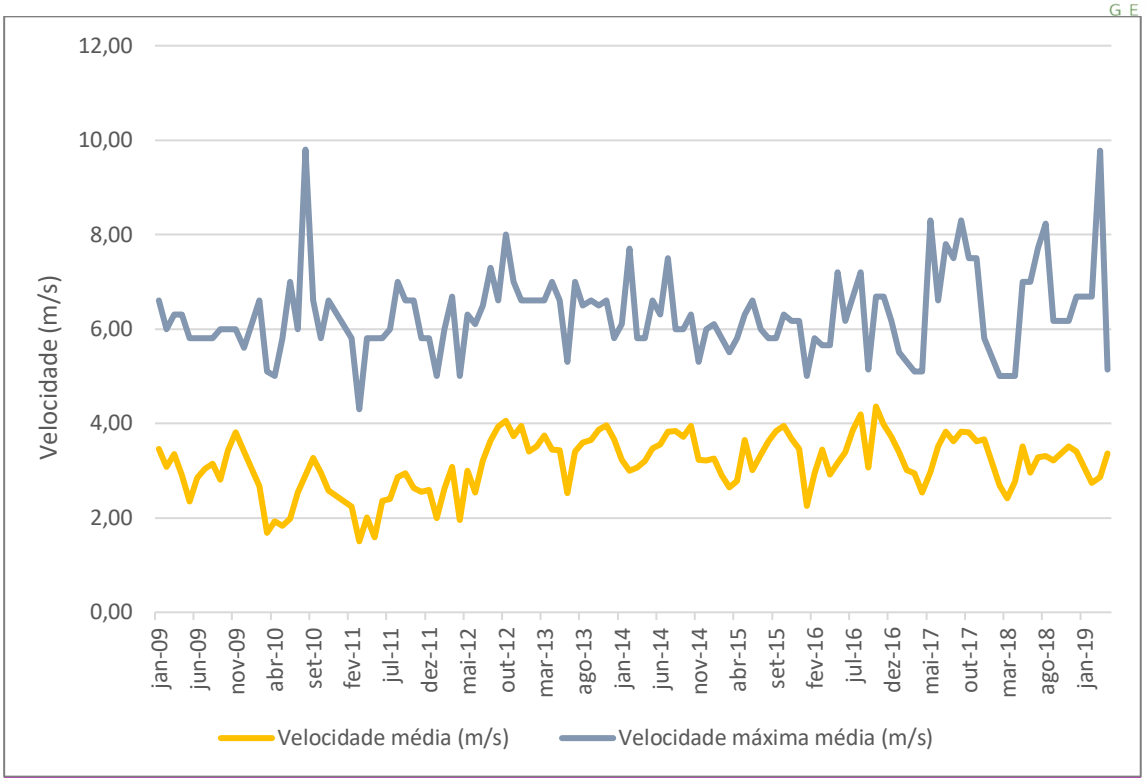


Gráfico 3: Velocidades mensais médias e máximas dos ventos, em m/s, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

A análise dos dados mensais de velocidade máxima dos ventos (m/s) (), no período de 2009 a 2019, permitiu extrair as seguintes informações: a média das velocidades máximas medidas foi de 6,31 m/s; a maior velocidade máxima foi de 9,80 m/s, em agosto de 2010; e, a menor velocidade média foi de 4,30 m/s, em março de 2011.

Os meses de maiores velocidades máximas médias são agosto e setembro, e os de menores velocidades médias são março e abril. Esses dados possuem correlação com os dados de precipitação pluviométrica, pois em períodos de maior precipitação (chuvas), menores são as velocidades médias dos ventos, devido a densidade das nuvens na atmosfera.

Em relação aos dados anuais de velocidades (Gráfico 4), referente ao período avaliado, permitiu extrair as seguintes informações: a média das velocidades anuais foi 3,15 m/s; a velocidade média máxima foi 3,56 m/s, em 2017; a velocidade média mínima foi de 2,41 m/s, em 2011; a média das velocidades máximas foi 6,34 m/s; a maior média de velocidades máxima foi 7,05 m/s, em 2017; e, a menor média de velocidades foi de 5,80 m/s, em 2011.

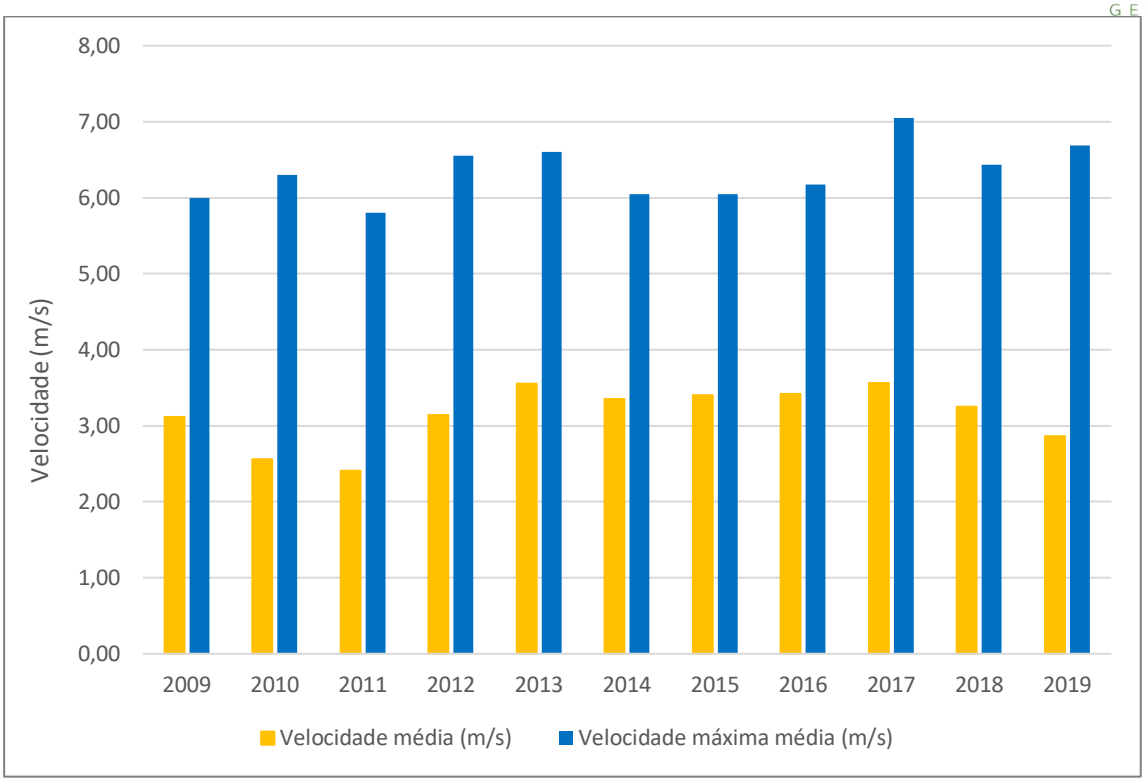


Gráfico 4: Velocidades mensais médias e máximas dos ventos, em m/s, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

C) TEMPERATURA DO AR

A análise dos dados mensais de temperatura média (Gráfico 5), no período de 2009 a 2019, permite extrair as seguintes informações: a média das temperaturas máximas média registrada foi 30,93°C; a maior temperatura máxima média foi 32,91°C, em fevereiro de 2014; a média das temperaturas médias mínima foi 22,45°C; a mínima temperatura mínima média foi 20,51°C, em agosto de 2012; e a média das temperaturas médias compensadas foi 26,19°C. O período mais quente ocorre entre os meses de novembro e março, e o período mais frio ocorre entre os meses de junho e agosto.

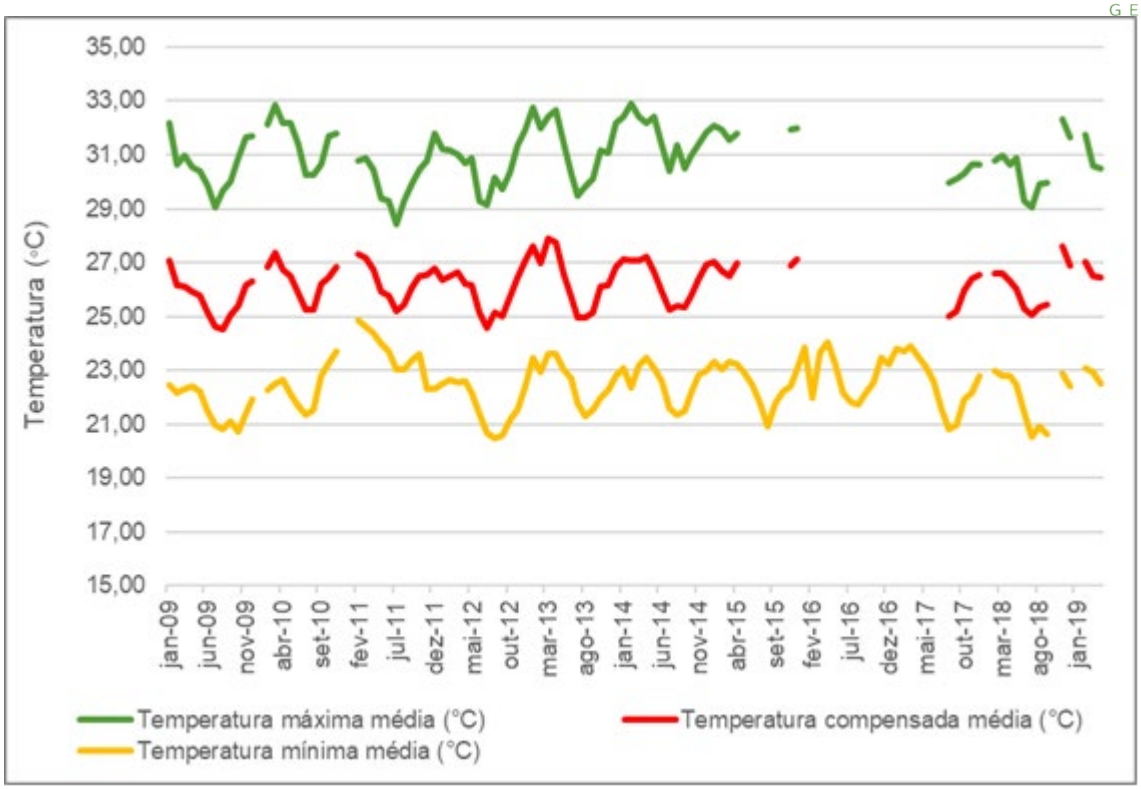


Gráfico 5: Temperaturas mensais do ar (máxima, mínima e compensada), em °C, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

A análise dos dados anuais de temperatura média (Gráfico 6), no período de 2009 a 2019, permite extrair as seguintes informações: a média das temperaturas máximas média registrada foi 31,00°C; a maior temperatura máxima média foi 31,93°C, em 2015; a média das temperaturas médias mínima foi 22,64°C; a mínima temperatura mínima média foi 21,72°C, em 2009; e, a média das temperaturas médias compensadas foi 26,34°C.

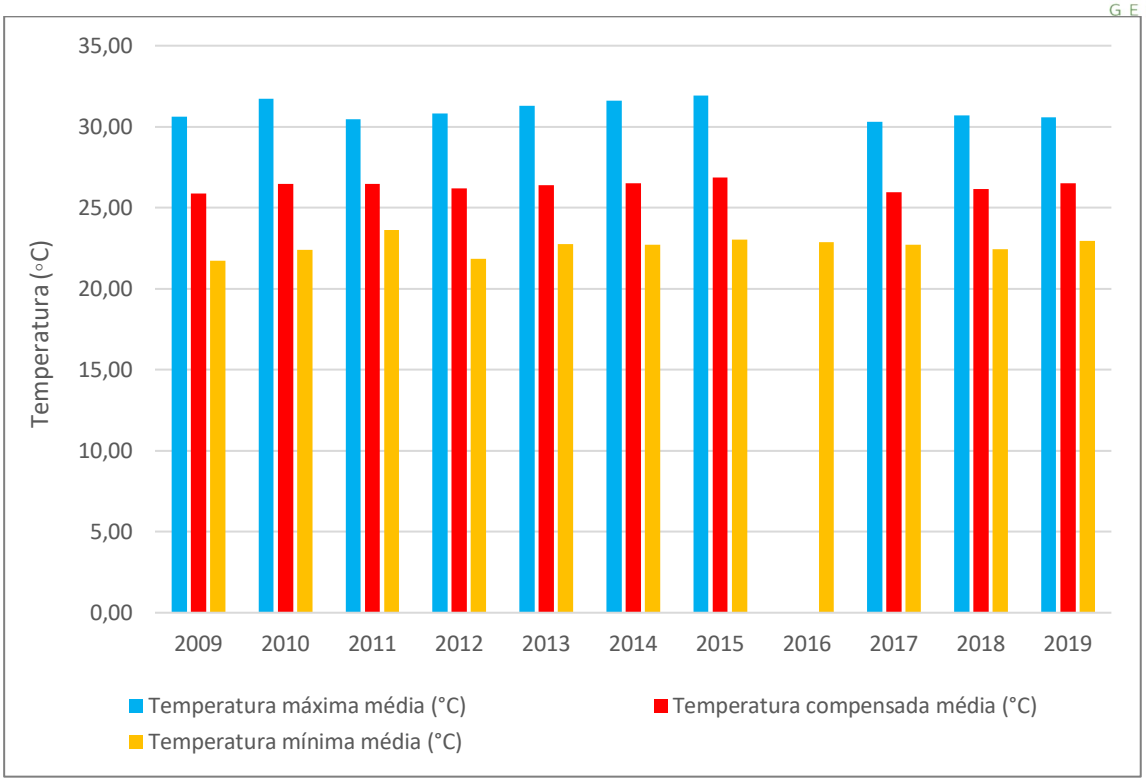


Gráfico 6: Temperaturas anuais do ar (máxima, mínima e compensada), em °C, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

D) UMIDADE RELATIVA DO AR (%)

A umidade relativa do ar é uma característica climática que está diretamente associada com a taxa de precipitação pluvial mensal. Desta forma, com base na análise dos dados de umidade relativa mensal da estação meteorológica (Gráfico 7), no período de 2009 a 2019, permite extrair as seguintes informações: os maiores valores de umidade relativa do ar ocorrem entre os meses de abril e julho, período em que também são registrados os maiores índices de precipitações pluviométricas; no período avaliado a umidade relativa média foi de 81,02%; o valor máximo de umidade relativa registrado foi 89,65%, em abril de 2019; e, o menor valor mínimo foi de 71,45%, em novembro de 2015.

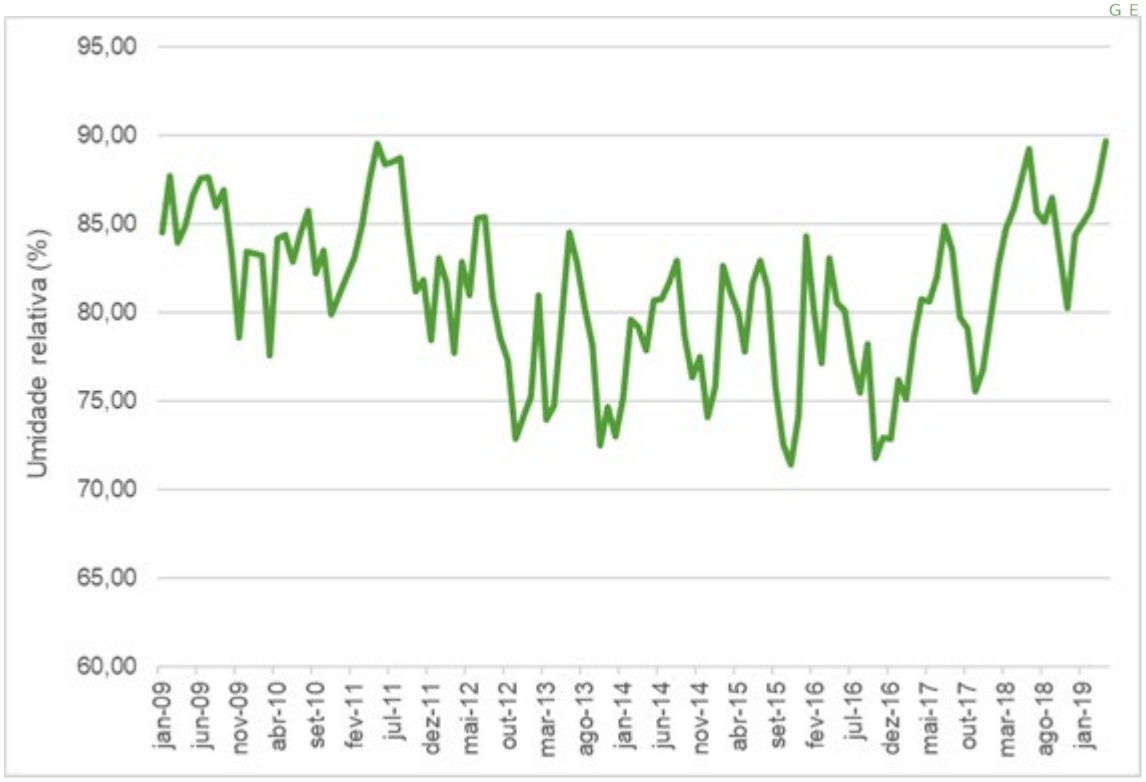


Gráfico 7: Dados mensais de umidade relativa média do ar, em %, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

A análise dos dados de umidade relativa anual (Gráfico 8), no período de 2009 a 2019, permite extrair as seguintes informações: de 2012 a 2016 ocorreu um período de menor umidade relativa média do ar (78,65%), período em que também são registrados baixos índices pluviométricos; enquanto os anos de 2009 a 2011 registraram umidade relativa média do ar de 84,58%.

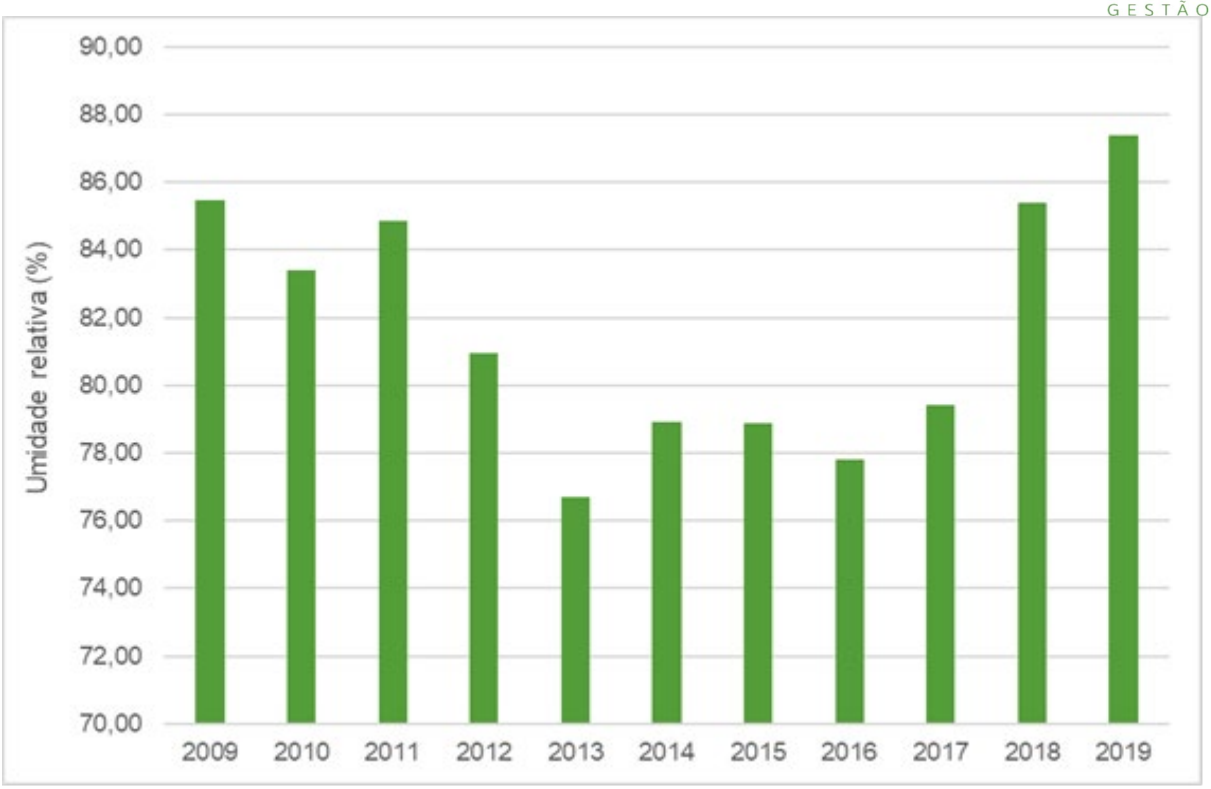


Gráfico 8: Dados mensais de umidade relativa média do ar, em %, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

E) INSOLAÇÃO

A área do empreendimento é caracterizada como uma região que apresenta uma alta taxa de insolação. Essas altas taxas de insolação estão relacionadas com a baixa nebulosidade (fração da atmosfera coberta por nuvens). Esses parâmetros, taxa de insolação e nebulosidade, tendem a ser inversamente proporcionais, pois quando há presença de nuvens, existe uma tendência de bloqueio da radiação solar.

Normalmente, os períodos de maior insolação estão associados aos períodos mais quentes e de baixa precipitação. De acordo com os dados de insolação total (Gráfico 9), de janeiro de 2009 a abril de 2019, foi possível extrair que: o período de maior insolação corresponde aos meses entre setembro e janeiro, em que as taxas de insolação podem ultrapassar a faixa de 300 horas mensais; o período de menor insolação corresponde ao intervalo entre os meses de abril e julho, com média de 198,64 horas; o valor máximo de insolação mensal foi 317,30 horas, em outubro de 2010; e, o valor mínimo de insolação mensal foi 147,90 horas, em julho de 2017.

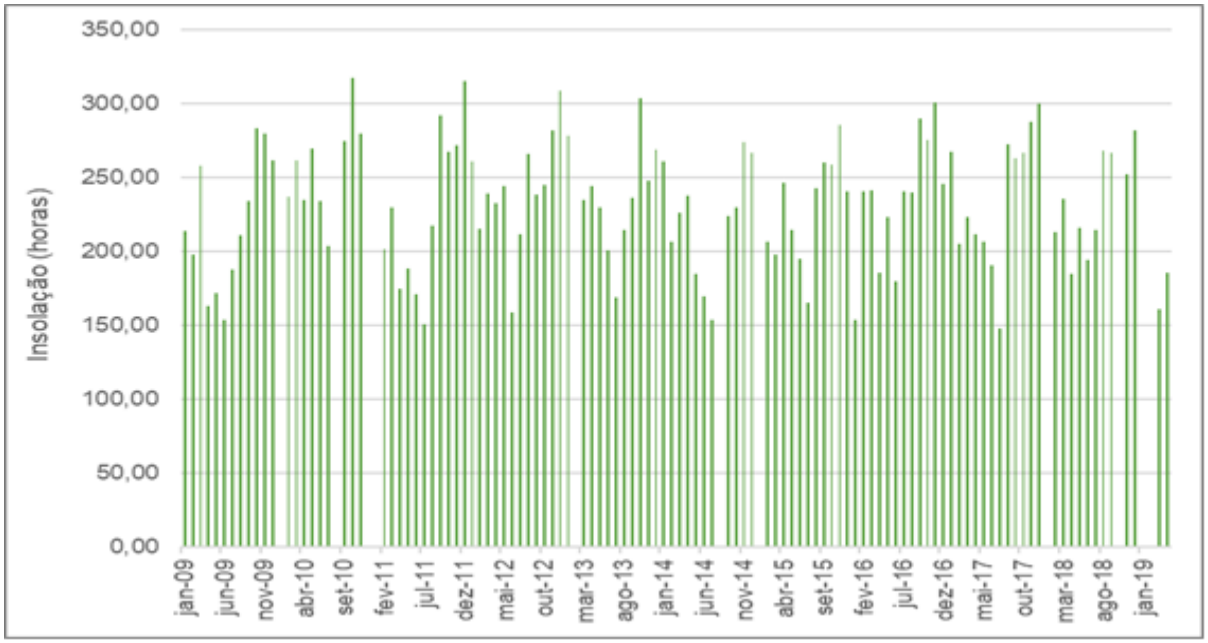


Gráfico 9: Dados mensais de insolação total, em horas, na região de São Gonçalo do Amarante/RN no período de janeiro de 2009 a abril 2019. Fonte: INMET, 2019.

F) BALANÇO HIDROCLIMATOLÓGICO

A (Tabela 2) apresenta os parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de precipitação, evapotranspiração potencial (ETp), evapotranspiração real (ETr). Os dados utilizados são do período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, não forma utilizados os dados mais recentes porque estão faltando dados de alguns meses de 2018 e 2019. Esses dados subsidiaram a análise do balanço hídrico (Gráfico 10) para entender os períodos hidroclimatológicos: zona de retirada de água do solo, zona de déficit hídrico e zona de entrada de água no solo.

Tabela 2: Valores dos parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico. Fonte: INMET, 2019.

Data	Precipitação (mm) - P	Evapotranspiração Potencial (mm) – Etp	Evapotranspiração Real (mm) - ETr	P - Etp (mm)	Déficit (mm)
jan-16	129,60	132,48	129,61	-2,88	-0,01
fev-16	103,70	112,12	103,74	-8,42	-0,04
mar-16	184,30	131,34	131,34	52,96	52,96

abr-16	179,10	130,24	130,24	48,86	48,86
mai-16	119,30	118,59	118,59	0,71	0,71
jun-16	251,30	102,63	102,63	148,67	148,67
jul-16	24,10	103,47	78,88	-79,37	-54,78
ago-16	32,00	108,79	56,24	-76,79	-24,24
set-16	69,20	111,03	76,37	-41,83	-7,17
out-16	17,60	125,74	26,73	-108,14	-9,13
nov-16	16,80	136,23	20,06	-119,43	-3,26
dez-16	93,60	134,51	134,51	-40,91	-40,91
jan-17	12,20	144,72	15,65	-132,52	-3,45
fev-17	128,40	123,16	123,16	5,24	5,24
mar-17	193,20	134,77	134,77	58,43	58,43
abr-17	179,30	122,27	122,27	57,03	57,03
mai-17	182,90	121,75	121,75	61,15	61,15
jun-17	131,70	106,84	106,84	24,86	24,86
jul-17	348,40	107,73	107,73	240,67	240,67
ago-17	36,20	113,19	89,89	-76,99	-53,69
set-17	34,20	112,46	59,41	-78,26	-25,21
out-17	40,90	130,63	53,45	-89,73	-12,55
nov-17	16,50	136,20	22,53	-119,70	-6,03
dez-17	40,30	145,07	29,70	-104,77	10,60

A análise do balanço hídrico (Gráfico 10) permite afirmar de que anos de 2016 e 2017 ocorreu um balanço hídrico positivo entre os meses de fevereiro e julho, o que provocou a entrada de água no solo. Por outro lado, de agosto a janeiro um balanço hídrico negativo, provocando a retirada de água do solo.

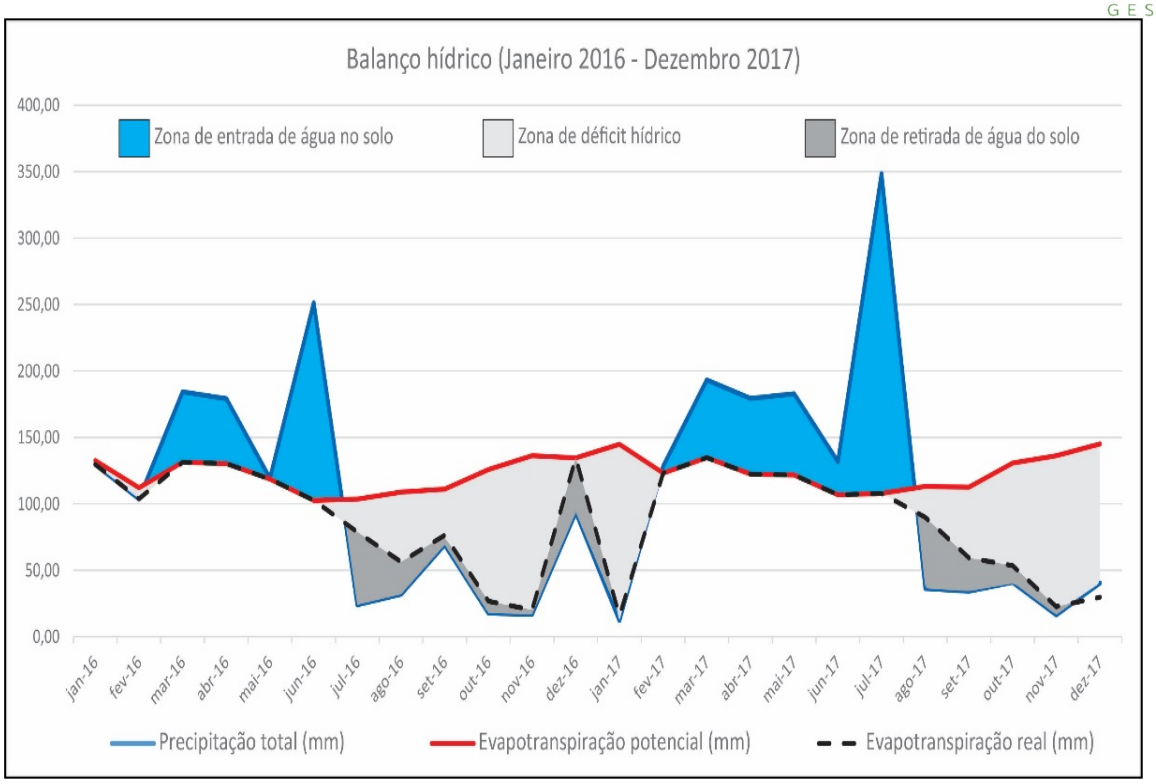


Gráfico 10: Representação gráfica do balanço hídrico para a região de São Gonçalo do Amarante/RN no período entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017. Fonte: INMET, 2019.

5.1.2. NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO)

ANÁLISE DE RUÍDOS

O som é parte da vida diária e apresenta-se por diferentes formas. Entretanto, na sociedade moderna, muitos sons são desagradáveis e indesejáveis, e esses são comumente definidos como ruído. O efeito do ruído no indivíduo não depende somente de suas características (amplitude, frequência, duração, etc), mas também da atitude do indivíduo frente a ele (GERGES, 1992).

As fontes de poluição sonora ambiental incluem o tráfego, as aeronaves, a indústria, o comércio e os serviços, dentre outras. O ruído é gerado fora e dentro das edificações, e os níveis de ruído são bastante inferiores àqueles prováveis de causar dano à audição e seu efeito é subjetivo. Tem-se feito tentativas para definir os padrões de conforto acústico com relação à poluição sonora ambiental, usando uma combinação

de pesquisas sociais para avaliar as respostas subjetivas e medições de campo a fim de estabelecer as condições acústicas externas.

As medidas de controle de ruído são importantes por poderem desempenhar um papel determinante no monitoramento ambiental, na identificação de problemas e soluções nas atividades diárias. A grande demanda pelo conforto acústico, controle de ruído e vibrações exige soluções de projeto e desenvolvimento de materiais e processos para problemas do ruído (ROGERS, 2002). Todo esforço deve ser realizado na criação de ambiente e condições de trabalho adaptadas ao homem.

Com base nessas informações foi realizado um monitoramento dos ruídos ambientais para a área onde será implantada o empreendimento e seu entorno. Por se tratar de uma área urbana e por estar muito próximo ao aeroporto, onde normalmente o ruído ambiental natural é mais alto, quando comparado a uma região rural, foi monitorado a pressão sonora sentida na área do empreendimento.

Os dados de ruídos ambientais da área do empreendimento serão comparados com as legislações vigentes para se obter parâmetros da situação atual e poder comparar os dados com dados em futuros levantamentos.

5.2.1. MATERIAIS E MÉTODOS

As medições de nível de pressão sonora, foram realizados em horário diurno (entre 14:00 - 17:30) em diferentes pontos da área do empreendimento. O monitoramento na área ocorreu no dia 30/01/2020.

A metodologia utilizada para a medição do nível de ruído seguiu a normatização da NBR 10.151/2000. E consistiu na obtenção de medidas de pressão sonoras em 14 pontos de controle (Figura 13), que envolvem locais do entorno da área do empreendimento e de áreas com ocupação residencial.

As medições foram realizadas com um sonômetro digital portátil INSTRUHERM DEC-460, com precisão básica ± 1,5dB -, operado em escala de medição automática de 30 a 130 dB, ponderação de curva de frequência A, em dBA, para ruídos observados pelo ouvido humano, e ponderação de tempo no modo FAST, com certificado de calibração válido (ANEXO).

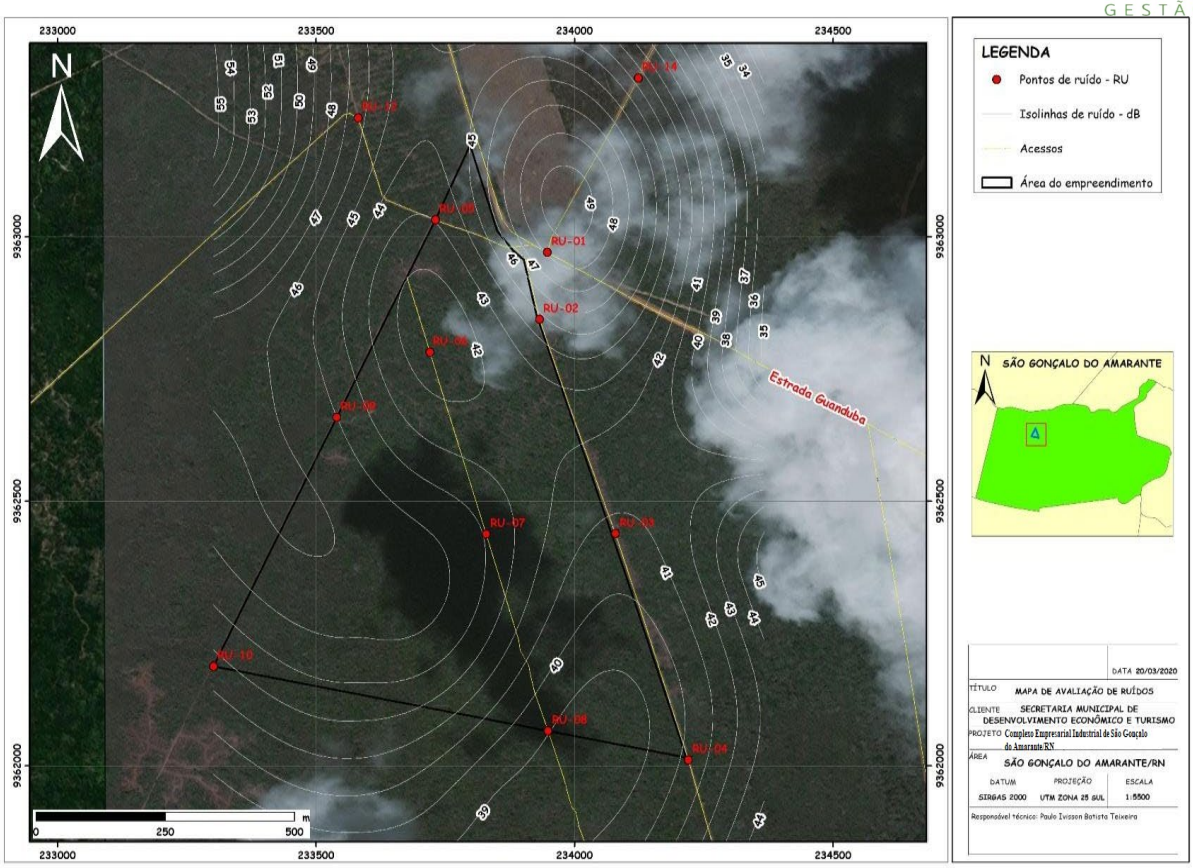


Figura 13: Mapa de avaliação de ruído da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

As medições foram realizadas com um sonômetro digital portátil INSTRUHERM DEC-460, com precisão básica ± 1,5dB -, operado em escala de medição automática de 30 a 130 dB, ponderação de curva de frequência A, em dBA, para ruídos observados pelo ouvido humano, e ponderação de tempo no modo FAST, com certificado de calibração válido (ANEXO).

Em cada ponto amostral foram registradas medições a cada 10 segundos, por um período total de 240 segundos (4 minutos), desta forma, 24 valores de nível de pressão sonora foram registrados em cada amostra. Em cada ponto amostral foi realizado medições diurnas (Tabela 3 e Figura 14), porém, as medições noturnas não foram executadas por motivos de segurança (assaltos na região) para realização dos levantamentos. A região sofre com problema de segurança e as pessoas da comunidade informaram que era perigoso percorrer aquela área no horário noturno. A ausência desses dados não compromete a avaliação de ruídos na área.


30 de jan de 2020 14:39:10
25M 233881 9362983
Biotec


30 de jan de 2020 14:39:22
25M 233881 9362984
Biotec


30 de jan de 2020 14:49:02
25M 234174 9362162
Biotec


30 de jan de 2020 14:49:21
25M 234175 9362164
Biotec


Biotec


Biotec



:

Figura 14: Área da Ponto de medição de ruído. Fonte: Paulo Teixeira, junho de 2022.

RESULTADOS

Os dados de pressão sonora coletados na área do empreendimento e na AID durante o período diurno estão apresentados na Tabela abaixo. Os dados de pressão sonora equivalente por pontos e por horário de levantamento (diurno e noturno), foram gerados mapas de isolinhas de pressão sonora.

Os dados apresentados e os mapas de isolinhas de pressão sonora equivalente demonstram que as áreas avaliadas estão submetidas a valores de pressão sonoras dentro da legislação vigente. De acordo com a NBR 10.151/2000, estabelecendo o valor de referência como o de "Área mista, predominantemente residencial", cujo critério limite para ambientes externos é 55dB, todos os pontos medidos estão abaixo do mesmo.

De acordo com a Lei estadual 6.621/1994 os valores medidos também se encontram dentro do limite exigido pela legislação, utilizando os limites de áreas "Residenciais" e "Diversificadas", que são de 55dB e 65dB, respectivamente.

De acordo com a classificação de conforto acústico de Vernier (1994), todos os dados de pressão sonora equivalente se enquadram como um valor satisfatório a essa condição.

Tabela 3: Dados obtidos na medição diurna de nível de pressão sonora, máximo, mínimo e pressão sonora equivalente.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000) ZONA 25S		Área habitada/Não habitada	LA máx (dB) diurno	LA min (dB) diurno	LAeq (dB) diurno	NBR 10.151/2000	Lei Estadual 6.621/1994	Vernier 1994
	UTM_X	UTM_Y							
RU-01	233948	9362971	Não habitada	53,9	42,3	48,1	Sim	Sim	Satisfatório
RU-02	233932	9362844	Não habitada	49,9	39,5	44,7	Sim	Sim	Satisfatório
RU-03	234079	9362439	Não habitada	41,3	40,2	40,8	Sim	Sim	Satisfatório
RU-04	234221	9362011	Não habitada	40,8	39,8	40,3	Sim	Sim	Satisfatório
RU-05	233731	9363032	Não habitada	47,8	38,3	43,1	Sim	Sim	Satisfatório
RU-06	233720	9362782	Não habitada	46,8	36,3	41,6	Sim	Sim	Satisfatório
RU-07	233829	9362438	Não habitada	50,1	37,7	43,9	Sim	Sim	Satisfatório
RU-08	233949	9362066	Não habitada	40,8	37,3	39,1	Sim	Sim	Satisfatório
RU-09	233540	9362659	Não habitada	50,2	39,8	45,0	Sim	Sim	Satisfatório
RU-10	233302	9362188	Não habitada	48,5	36,7	42,6	Sim	Sim	Satisfatório
RU-11	233680	9363618	Habitada	44,9	39,1	42,0	Sim	Sim	Satisfatório
RU-12	233582	9363225	Não habitada	52,3	40,4	46,4	Sim	Sim	Satisfatório
RU-13	234367	9361527	Não habitada	54,6	42,2	48,4	Sim	Sim	Satisfatório
RU-14	234124	9363300	Não habitada	46,2	38,9	42,6	Sim	Sim	Satisfatório

5.1.3. GEOLOGIA

5.1.3.1. GEOLOGIA REGIONAL

A geologia do estado do Rio Grande do Norte pode ser dividida em três grandes grupos de rochas: as mais antigas, representadas por unidades précambrianas, com idade entre 3,45 bilhões de anos e 542 milhões de anos; o segundo grupo é constituído de unidades do Cretáceo, com idades entre 145 e 65 milhões de anos, que correspondem as rochas sedimentares da Bacia Potiguar e vulcânicas associadas; o terceiro, mais recente, é constituído pelas coberturas sedimentares cenozoicas, com idade de 65 milhões de anos até o recente (Figura 15).

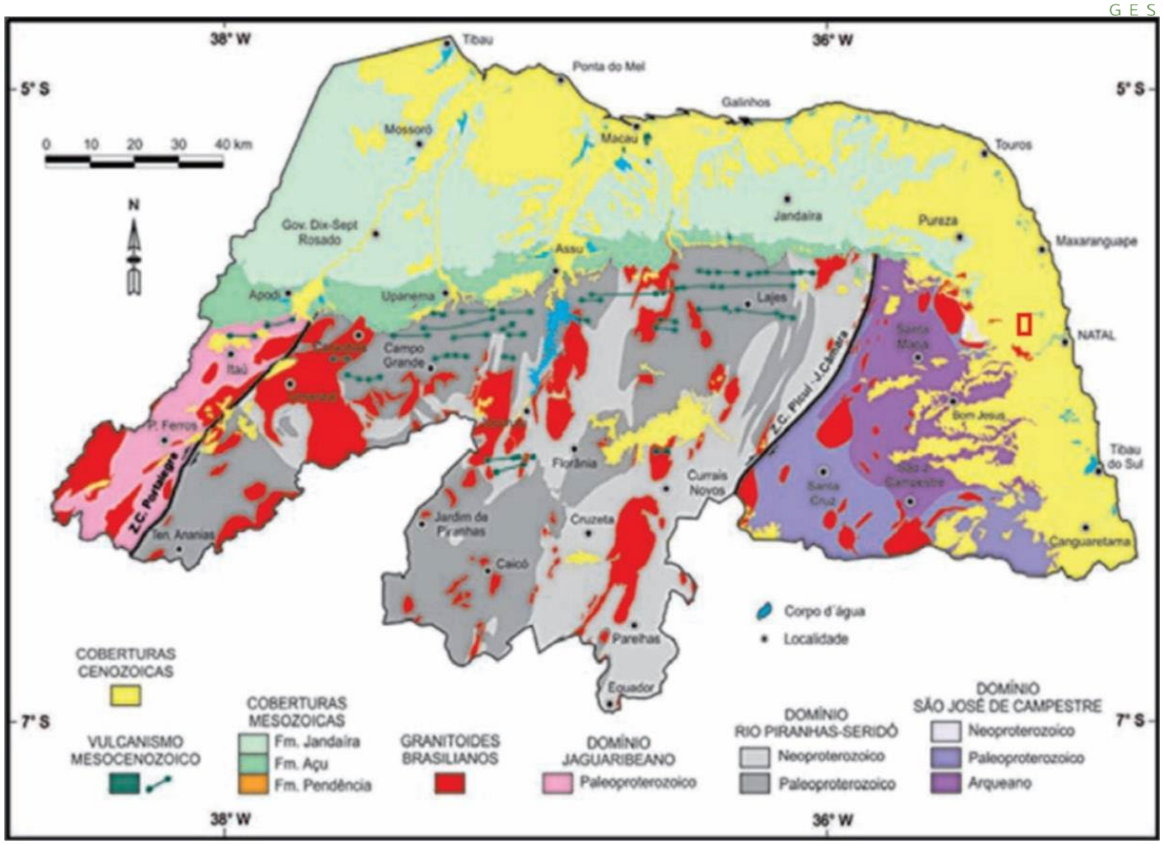


Figura 15: Unidades geológicas do Estado do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de Andelim *et al.*, 2006).

A área do empreendimento, que se encontra no sobre as rochas da cobertura cenozoica, está posicionada dentro da área da Bacia Costeira Pernambuco-Paraíba-Rio Grande do Norte (Figura 16), mais especificamente na Sub-bacia do Paraíba (CÓRDOBA et al., 2007). As relações tectono-estruturais da Bacia Costeira PE-PB-RN e suas sub-bacias com a Bacia Potiguar não é totalmente compreendida (FURRIER et al., 2006; CÓRDOBA et al., 2007), porém compilando alguns trabalhos realizados nessa bacia é proposta a seguinte coluna estratigráfica (da base para o topo): rochas siliciclásticas/carbonáticas constituídas de arenitos, eventualmente com matriz calcífera, intercalados com calcarenitos, carbonatos e argilitos, de idade cretácea (FEITOSA et al., 2002; CÓRDOBA et al., 2007); seguido da Formação Barreiras, que é constituída por arenitos de granulometria grossa a fina, eventualmente conglomerático, com matriz silto-argilosa, intercalado com argilitos arenosos (CÓRDOBA et al. 2007), de idade Tercio-Quaternária; recobertos por sedimentos inconsolidados, Quaternários, de areias, aluviões, depósitos eólicos, sedimentos de mangues e praias atuais (CPRM, 2006); e por fim uma ocorrência pontual de um magmatismo, de idade neocretácea a terciária (CÓRDOBA et al., 2007).

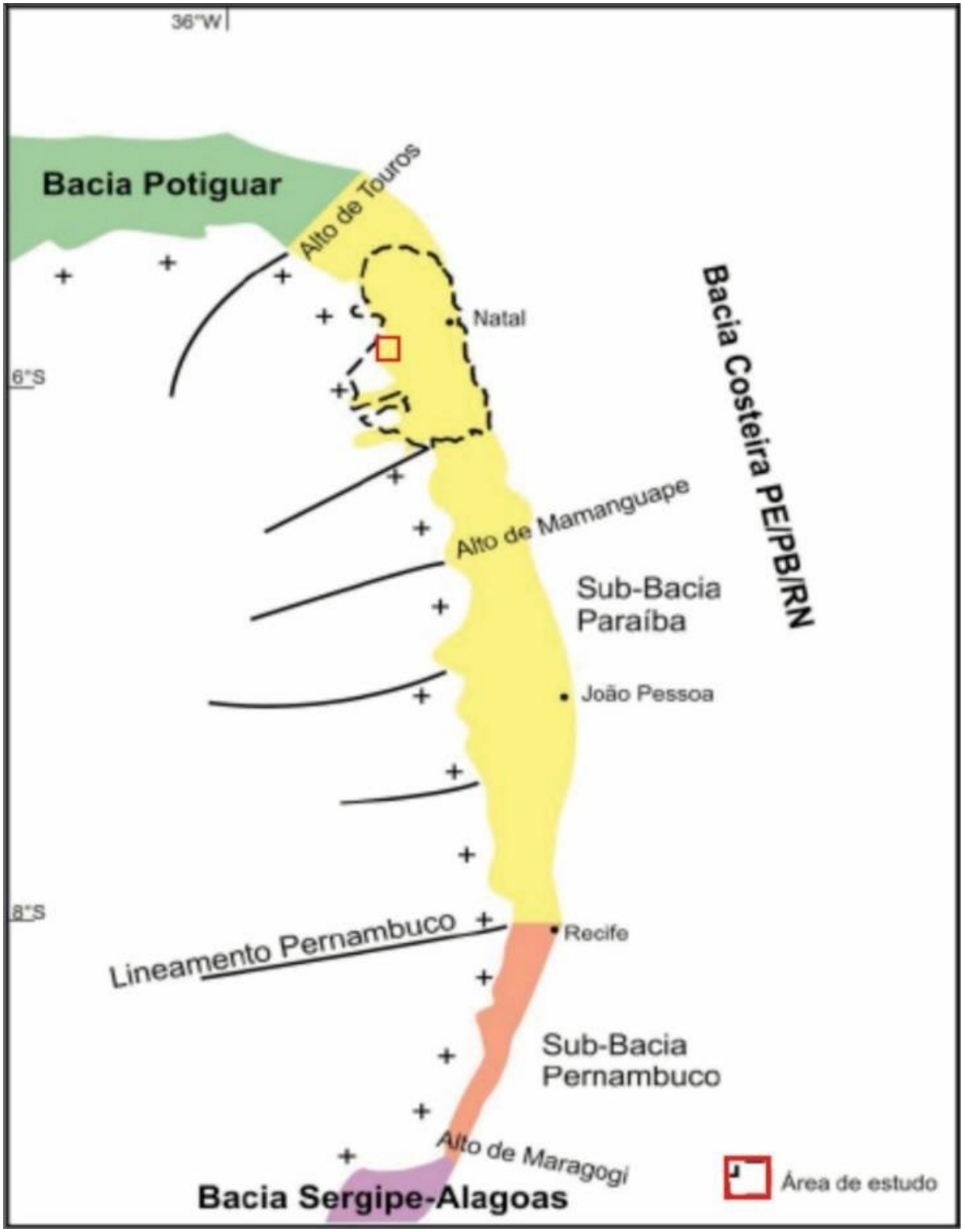


Figura 16: Subdivisão da Bacia Costeira Pernambuco-Paraíba-Rio Grande do Norte, com a delimitação da área da Grande Natal/RN. (Fonte: ANA - 2012, Apud Lima Filho, 1999).

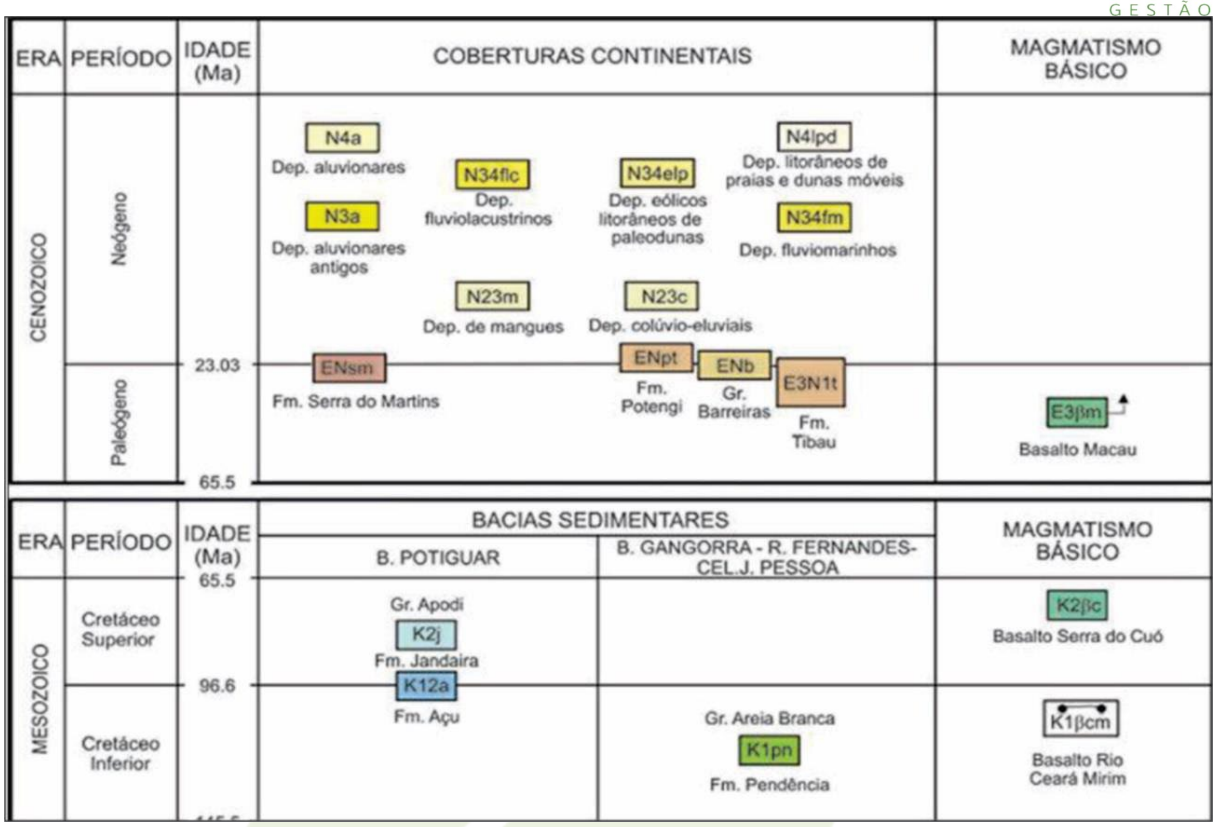


Figura 17: Coluna litoestratigráfica das unidades meso-cenozoicas do Estado do Rio Grande do Norte. (Fonte: Angelim et al., 2006).

5.1.3.2. GEOLOGIA LOCAL

Essa parte do estudo é o resultado da compilação de trabalhos acadêmicos (artigos científicos, teses de mestrado e doutorado), publicações técnicas realizadas por instituições públicas (CPRM e DNPM), das informações coletadas em campo (afloramentos, corte de estradas e drenagens), dados obtidos na interpretação de imagens de satélites (drenagens, lineamentos, estruturas geológicas) e das sondagens realizadas na área de estudo.

O mapeamento geológico realizado na área do empreendimento em conjunto com os dados da literatura permitiu a elaboração do mapa geológico da área de estudo (Figura 18), delimitando a unidade geológica: Formação Barreiras. Os litotipos da Fm. Barreiras correspondem a sedimentos arenosos, areno-argilosos pouco inconsolidados a litificados que perfazem a área da planície costeira na área mapeada.

Na área do empreendimento foram definidos 6 (seis) pontos para realizações das sondagens geotécnicas SPT (Tabela 4 e Figura 18).

Tabela 4 :coordenadas dos ensaios geotécnicos de sondagem SPT.

ENSAIO GEOTÉCNICO	UTM_X	UTM_Y
SPT-01	233803	9363005
SPT-02	233848	9362413
SPT-03	234031	9362575
SPT-04	233547	9362646
SPT-05	233311	9362205
SPT-06	234195	9362033

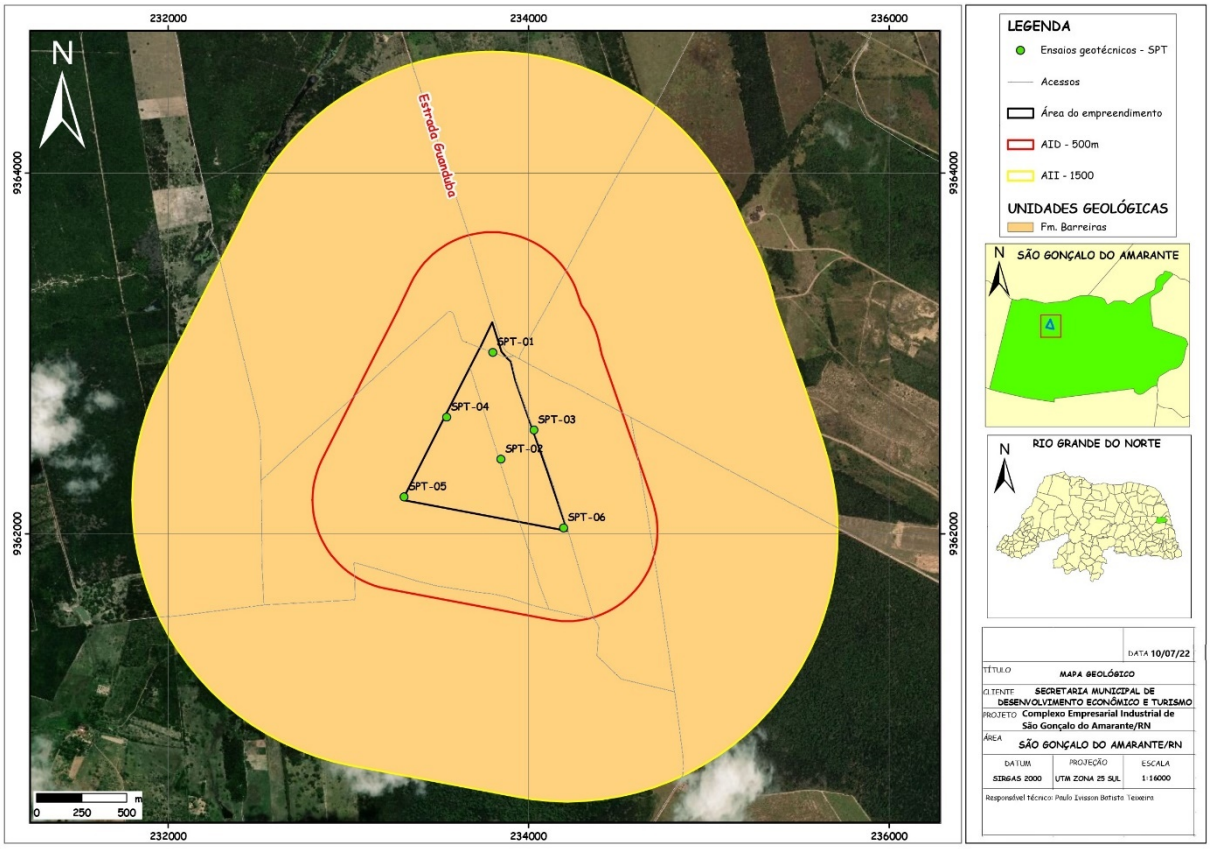


Figura 18: Mapa geológico da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

Na área diretamente afetada pelo empreendimento correspondem aos sedimentos arenosos com um pouco de argila de coloração cinza amarelada, perfeitos por grãos e seixos de quartzo e feldspato (Figura 19).



A



B



C



D

Figura 19: Aspectos geológicos: A - Área da área de afloramento da Fm. Barreiras; B - Área da área de afloramento da Fm. Barreiras; C - Arenito médio com argila, Fm. Barreiras.; D - Detalhe dos arenitos com argila da Fm. Barreiras.



– Área da área de afloramento da Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.



– Área da área de afloramento da Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.



– Área de afloramento da Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.



Ei–Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.



– Sedimentos arenoargilosos, pouco consolidados, da Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.



– Sedimentos arenosos da Fm. Barreiras. Fonte: Paulo Teixeira, Janeiro de 2020.

O relatório de sondagens geotécnicas (Anexo) apresentou a descrição dos seis ensaios de sondagem SPT da área do empreendimento, os perfis de sondagem discriminaram a seguinte litoestratigrafia (Figura 20): areias siltosas fina a média, cor marrom escuro, friável e fofa até 0,30m de profundidade; areia pouco siltosa, com cascalho, fina a grossa, marrom, friável, mediamente compacta a compacta até 6,80m de profundidade; areia cascalhosa areno-siltoso, granulometria variada, marrom, muito compacta até 11,00m

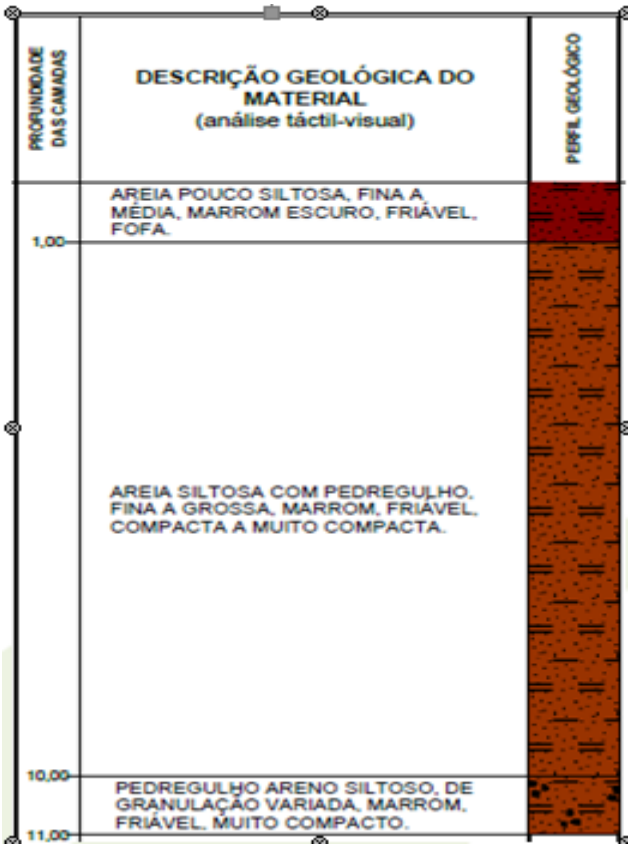


Figura 20: Perfil geológico da área do empreendimento com base nas sondagens realizadas, SP-03. (Fonte: GMA, 2019).

Não foi possível observar lineamentos, falhas ou estruturas de deformação na área de estudo. Isso ocorre devido aos processos intempéricos, que obliteram todos os marcadores de deformação, deixando o terreno pediplanizado. No tocante a geologia da área mapeada, o empreendimento não possui nenhuma restrição a sua implantação. As rochas e os sedimentos permitem a fundação para a implantação do Complexo Empresarial Industrial.

5.1.4 GEOMORFOLOGIA

Segundo Ross (1997), o relevo atual é produto de forças antagônicas de processos endógenos (forças tectogenéticas), e exógenos (mecanismos morfoclimáticos). Entretanto, além dos fatores físicos, a conformação do relevo se dá, também, por agentes químicos, biológicos e antrópicos, sendo que o último é um agente acelerador das mudanças e/ou transformações das paisagens.

O Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia Potiguar e terrenos mais antigos do

embasamento cristalino. A evolução do relevo do território potiguar foi condicionada por um conjunto de fatores que interferiram na geomorfogênese, tais como a estrutura geológica, a evolução morfoclimática e os processos atuais, resultando em diversificada variedade de paisagens (DANTAS et al., 2010).

Os condicionantes tectonoestruturais estão marcados por terrenos das coberturas continentais cenozoicas, bacias sedimentares mesozoicas (notadamente a Bacia Potiguar) e embasamento cristalino, subdividido nas unidades: Magmatismo Brasiliano, Domínio Jaguaribeano, Domínio Rio Piranhas-Seridó e Domínio São José do Campestre (DANTAS et al., 2010).

O estado do Rio Grande do Norte foi compartimentado em sete domínios geomorfológicos (DANTAS et al., 2010): Planícies Costeiras, Tabuleiros Costeiros, Vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi, Baixos Platôs da Bacia Potiguar, Depressão Sertaneja, Planaltos Residuais Sertanejos, Planalto da Borborema (Figura 21). A área do empreendimento está regionalmente inserida no domínio dos tabuleiros costeiros.

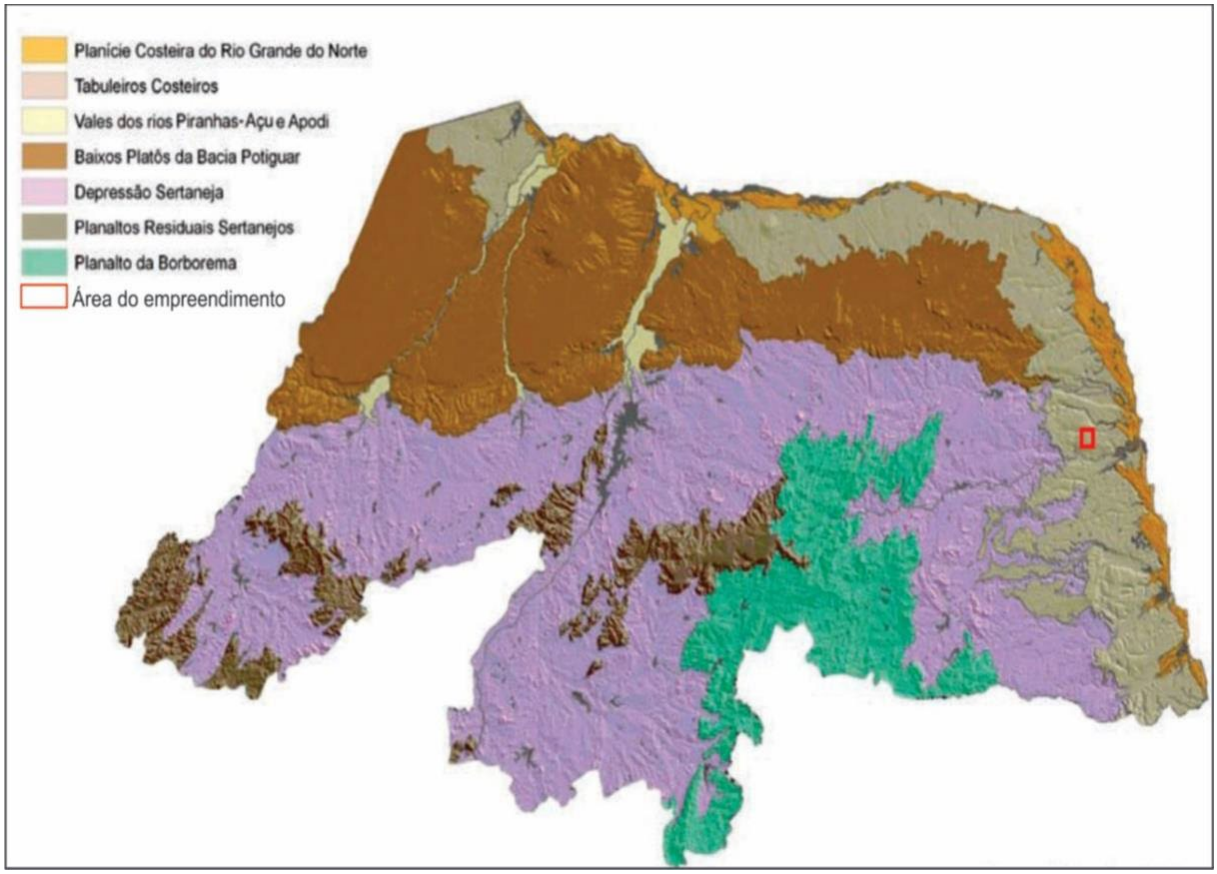


Figura 21: Domínios geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte, o polígono em vermelho abrange a área do empreendimento. (Fonte: Modificado de Dantas et al., 2010).

5.1.4.1. GEOMORFOLOGIA LOCAL

O mapeamento realizado na área de estudo (Figura 22) diferenciou duas unidades geomorfológicas: tabuleiro costeiro, planície de inundação de um curso d´água. O tabuleiro costeiro representa formas de relevo tabulares esculpidas em rochas sedimentares, em geral, pouco litificadas e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico. Nessa unidade predominam processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão (Figura 22). A área do empreendimento se encontra totalmente sobre essa unidade geomorfológica.

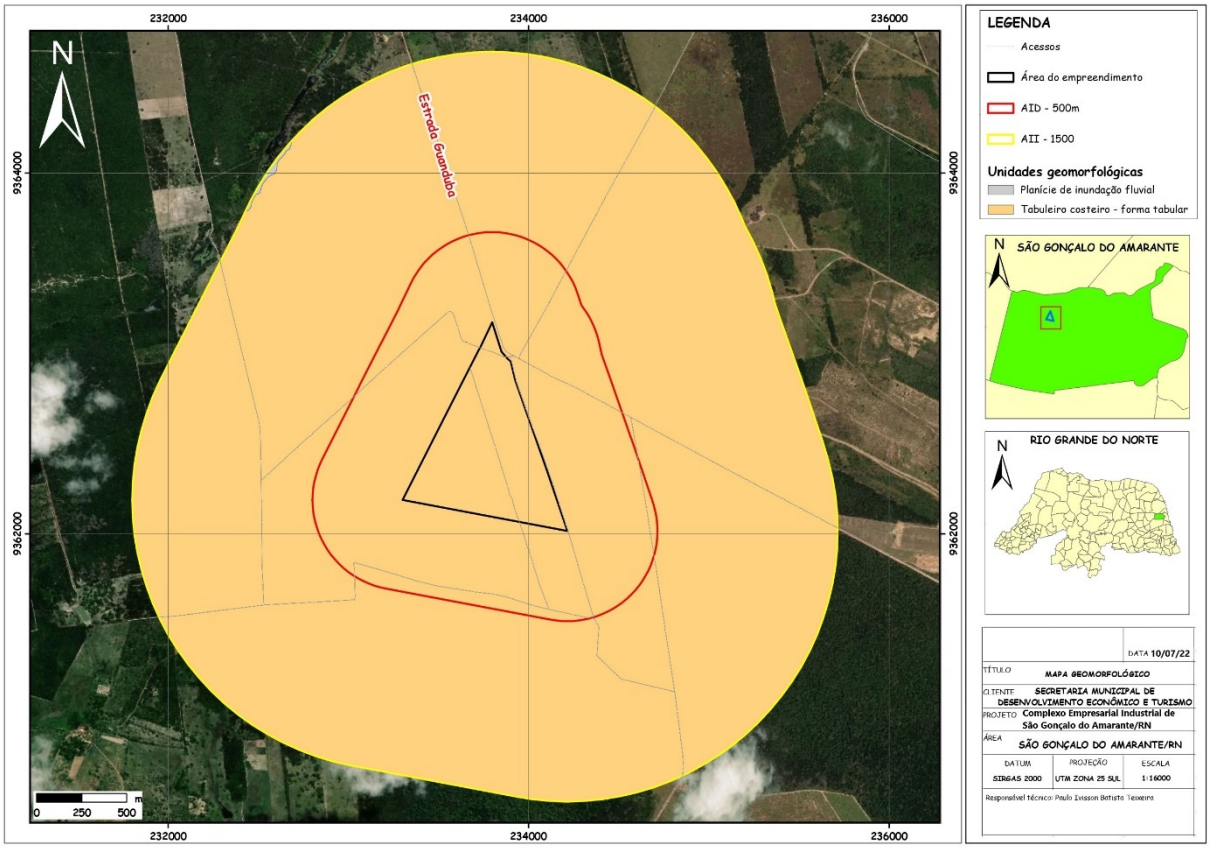


Figura 22: Mapa geomorfológico da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

Os Tabuleiros costeiros estão invariavelmente embasados em rochas sedimentares, de idade terciária, da Fm. Barreiras. Esses tabuleiros estão delimitados, a leste, pelas planícies costeiras e, a oeste, pelas superfícies aplainadas da Depressão Sertaneja. Os solos nesta unidade são espessos, arenosos e de baixa fertilidade natural, tais como os neossolos quartzarênicos, litossolos amarelos e litossolos vermelhos.



Figura 23: Aspectos geomorfológicos: A - Vista aérea da porção norte da área apresentando relevo plano.; B - Relevo plano da área do tabuleiro costeiro, porção norte da área do empreendimento; C - Relevo plano da porção sul da área do empreendimento.; D - Acesso evidenciando a regularidade do terreno.

5.1.4.2. ANÁLISE DO RELEVO

As curvas de nível, intervaladas a cada 1 metro (Figura 24), permitiram a geração do modelo digital do terreno (MDT) (Figura 25) e realizar a análise de declividade, em graus, do terreno, facilitando a observação de possíveis áreas de restrição do uso do solo ou com algum tipo de instabilidade geotécnica.

Não foram identificadas áreas de preservação permanentes (APP´s), de declividades acima de 45°, e nem áreas de uso restrito, com declividade superior a 25° e menor que 45°. Os dados permitiram fazer uma análise detalhada da superfície da área mapeada.

A análise da declividade apresenta que a área de estudo possui declividade inferior a 5°, Essas informações subsidiaram o zoneamento das unidades geoambientais em conjunto com as observações de campo.

No modelo digital do terreno (Figura 25) é possível observar o relevo plano, com algumas pequenas elevações gerado pelo intemperismo diferenciado das rochas que perfazem a área. A área possui forma de rampa, com cotas diminuindo para norte e leste

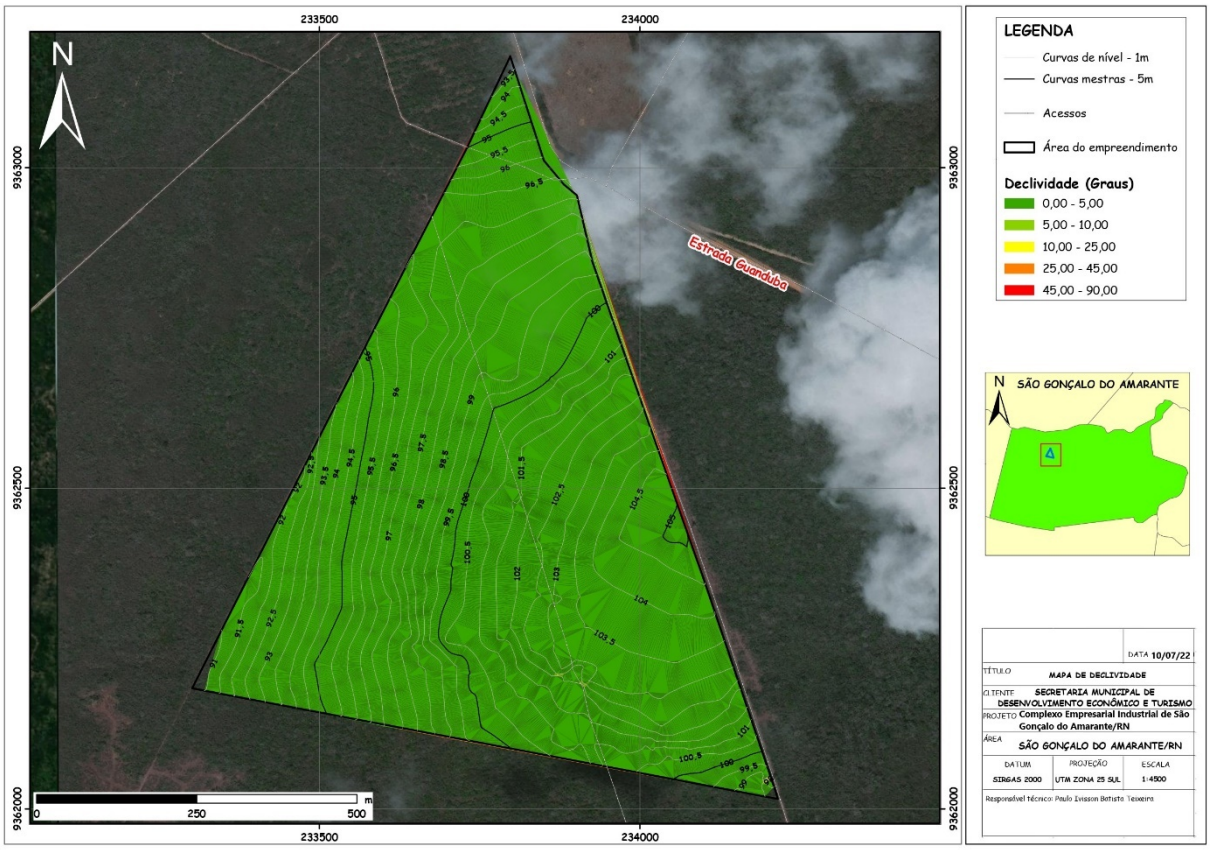


Figura 24: Mapa planialtimétrico com a declividade, em graus, da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

No modelo digital do terreno (Figura 25) é possível observar o relevo plano, com algumas pequenas elevações gerado pelo intemperismo diferenciado das rochas que perfazem a área.

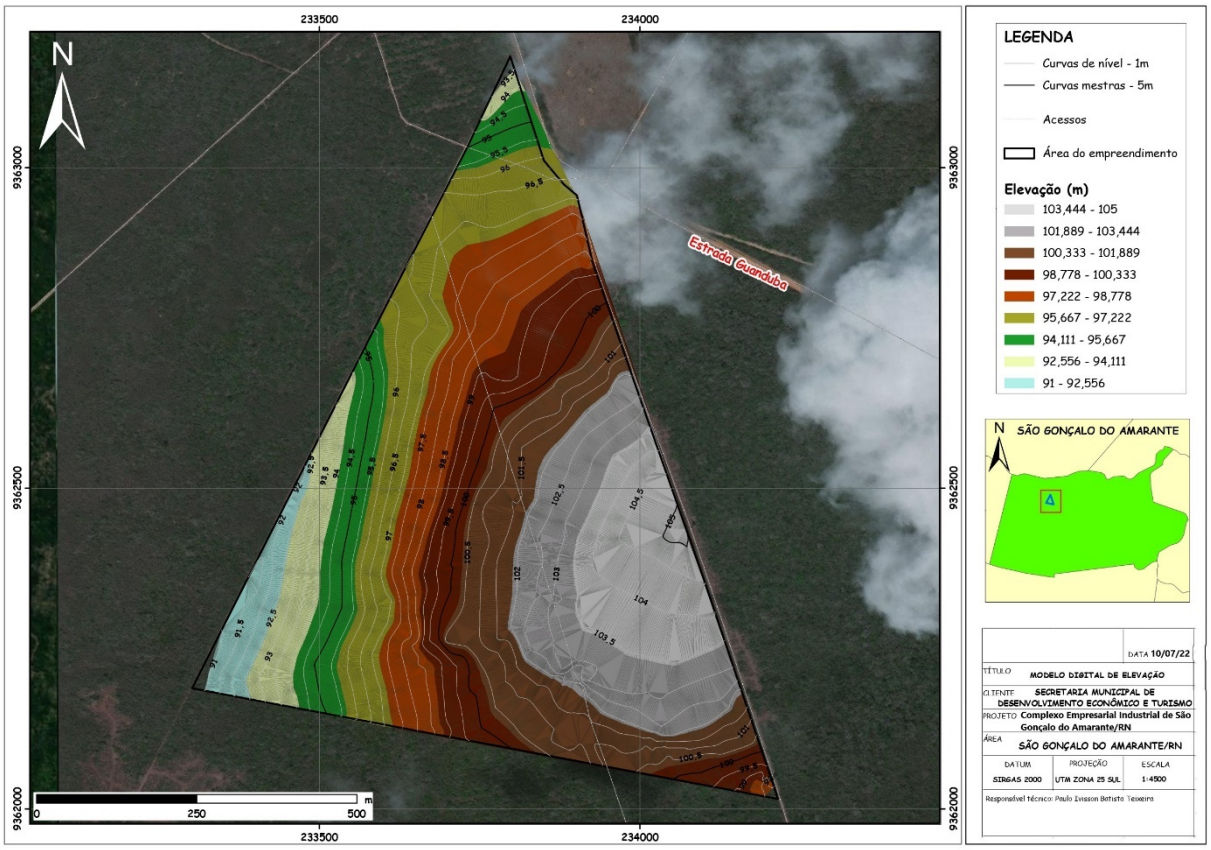


Figura 25: Modelo digital do terreno da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

5.1.4.3. PROCESSOS EROSIVOS E ÁREAS ALAGÁVEIS

Conforme apresentado na descrição geomorfológica, o mapeamento realizado na área do empreendimento só foi identificado uma unidade geomorfológica: o tabuleiro. Como supracitado, a região possui baixa declividade, é bastante vegetada e o solo apresenta boa capacidade de infiltração. Essas características fazem com que a área de estudo possua baixo potencial de início de processos erosivos (sulcos, ravinamentos) e áreas alagáveis.

Ocorreram chuvas dias antes do levantamento de campo e durante o mesmo não foi observado qualquer área alagável ou processo erosivo superficial. Essas características fazem da área de estudo uma boa área para implantação do Complexo Empresarial Industrial. Para a implementação do empreendimento deve ser executada uma topografia de detalhe, para que seja elaborado um projeto de drenagem adequado para evitar que após a supressão vegetal iniciem processos erosivos

5.1.4.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

No que diz respeito às restrições quanto ao uso da área, não foram registradas APP's na área do empreendimento, apenas na área de influência indireta, o que corresponde a faixa marginal de um curso d´água intermitente (Figura 26). O mapeamento foi realizado considerando: cursos d'água (intermitentes e perenes), corpos d'água (lagoas) e a análise de declividade. A análise de APP´s e áreas de restrição ao uso levaram em consideração: a legislação federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal); legislação estadual; e, a legislação municipal.

A não caracterização de áreas de APP e áreas com restrição ao uso, na área diretamente afetada pelo empreendimento, fazem da área escolhida para a implementação do projeto pouco impactante, principalmente por ser também uma área com processos de antropização acentuado.

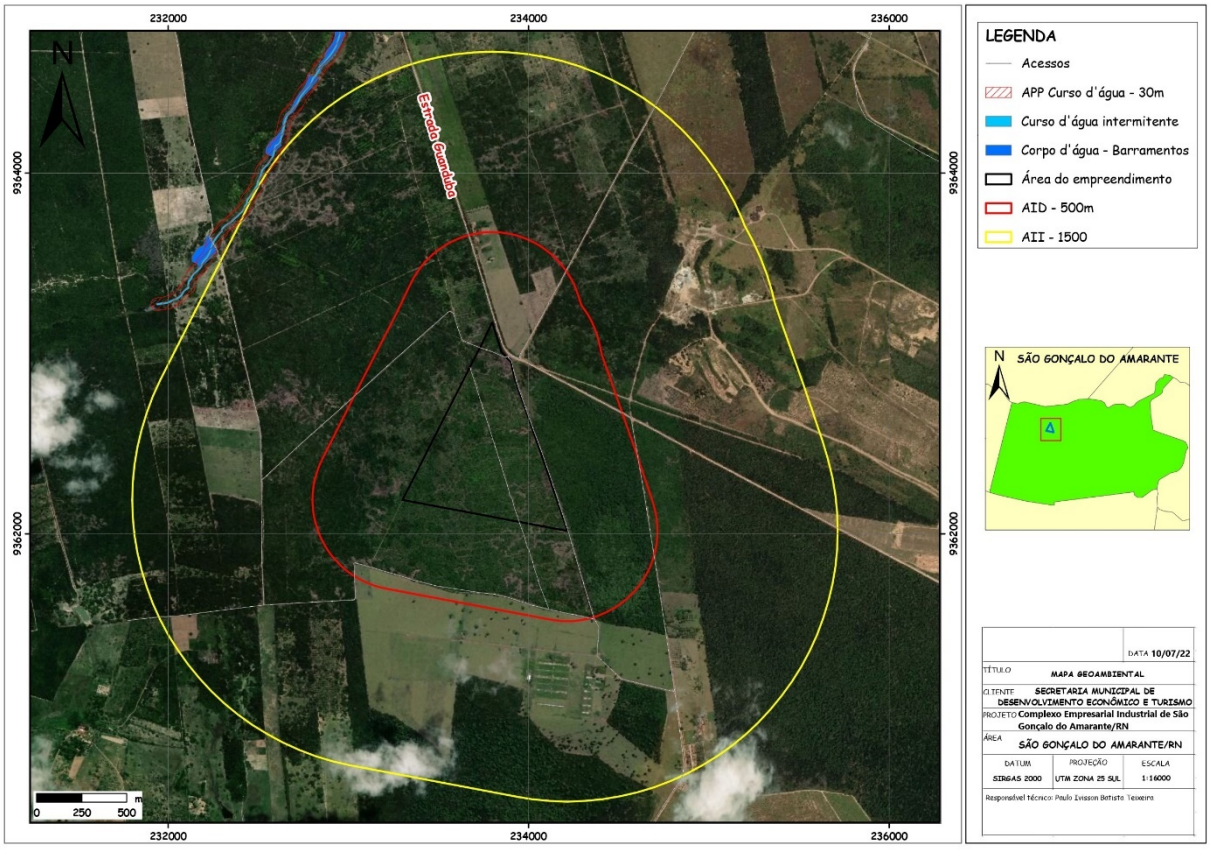


Figura 26: Mapa geoambiental da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

5.1.5. SOLO

5.1.5.1. PEDOLOGIA REGIONAL

Os solos são a coleção de corpos naturais que ocupam partes da superfície terrestre, os quais constituem um meio para o desenvolvimento das plantas e que possuem propriedades resultantes do efeito integrado do clima e dos organismos vivos, agindo sobre o material de origem e condicionado pelo relevo durante certo período.

No Rio Grande do Norte são encontrados solos de clima chuvoso, na porção litorânea, onde a interação de ventos e sedimentos costeiros provenientes do mar transportam/depositam areias de antigas praias e dunas, formando os Neossolos Quartzarênicos (antes denominados Areias Quartzosas Marinhas). Eles comumente estão cobertos por uma vegetação litorânea pouco densa (Figura 27).

Em direção ao interior, ocorrem relevos achatados, denominados tabuleiros, seguidos ou entremeados de colinas e morros. Nos tabuleiros predominam os Latossolos e os Argissolos Amarelos, ao passo que nas colinas e morros situam-se os Argissolos (antes denominados Podzólicos Vermelho-Amarelos) e alguns Latossolos Vermelho-Amarelos (LEPSCH, 2011). A área está inserida na área de latossolos amarelos.

No Sertão, sob clima semiárido a árido, os solos estão vinculados à vegetação do tipo caatinga (xerófila, lenhosa e decidual), a precipitações pluviométricas anuais baixas, variando de 300 a 700 mm, e concentradas somente em poucos meses do ano. Essas condições geram um ar muito seco e quente, e solos rasos e salinos. Os principais tipos de solos são: os Luvissolos Crômicos (antes designados Solos Bruno Não Cálcicos); os Argissolos Vermelhos Eutróficos (antes conhecidos como Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos), que se situam nas porções intermediárias do relevo; e os Neossolos Litólicos (Litossolos) e afloramentos rochosos (por vezes formando inselbergues), nas partes mais elevadas do relevo (LEPSCH, 2011).

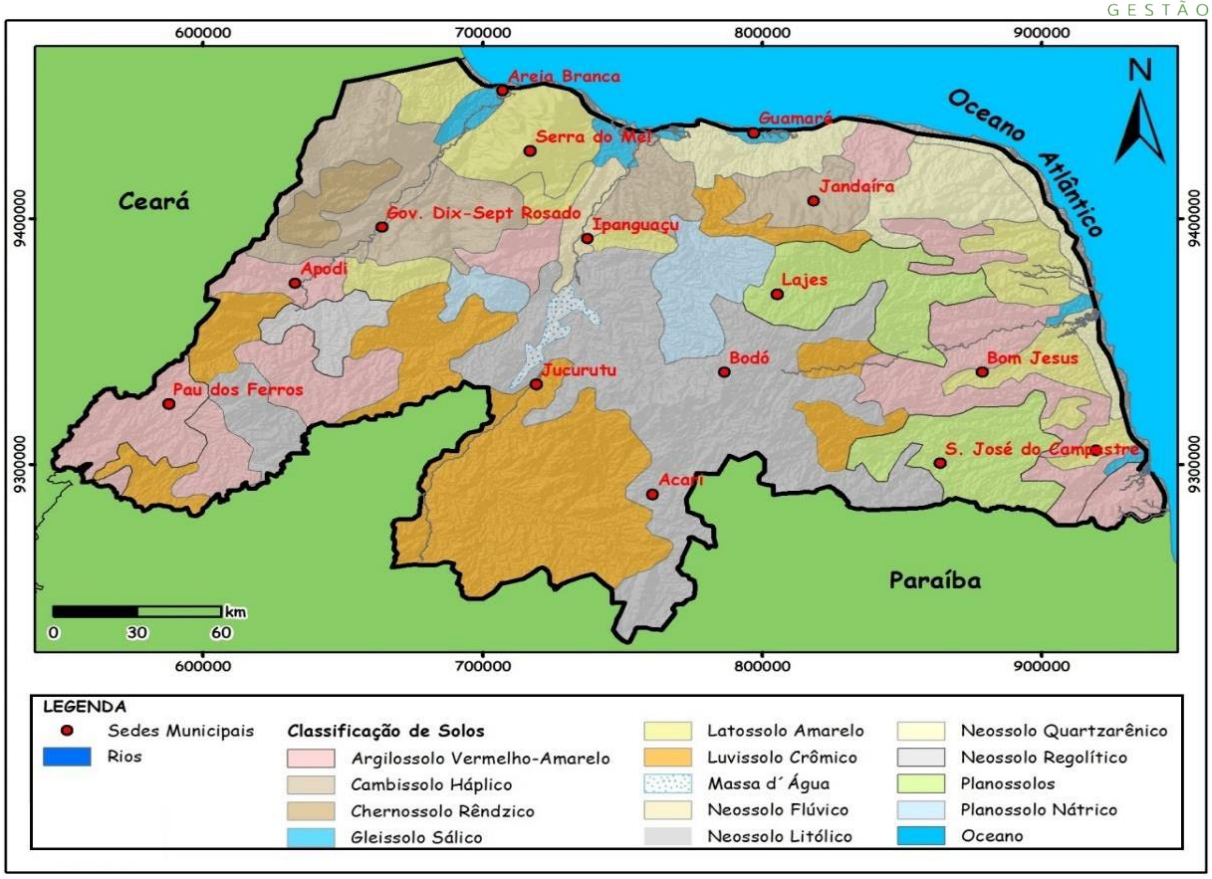


Figura 27: Mapa Pedológico do Rio Grande do Norte. Fonte: Compilado dos arquivos digitais CPRM (2010) e EMBRAPA (2006).

Na maior parte do sertão semiárido, os solos têm elevado conteúdo de elementos nutritivos para as plantas, mas muitos deles apresentam sérias limitações para a agricultura, a maior delas relacionada a pouca espessura dos mesmos e ao regime incerto e escasso das chuvas; por isso, as partes mais baixas e planas podem também apresentar problemas ligados ao excesso de sais (salinização).

5.1.5.2. PEDOLOGIA LOCAL

A área está situada em um terreno com baixa diversidade geológica, com litotipos de rochas predominantemente arenosas, apresentando características físico-químicas parecidas, diferenciando na presença e concentração de sedimentos pelíticos (argila e silte) e também pela presença ou ausência de material oxidado (plintita e/ou concreções ferruginosas) que proporciona uma pequena diversificação da material fonte para a formação dos solos (Fotos abaixo).

O mapeamento de detalhe do solo da área de estudo permitiu diferenciar duas unidades pedológicas: latossolo amarelo distrófico e gleissolo sálico. O

gleissolo sálico compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei, não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros centímetros da superfície do solo ou até um contato lítico. Esses solos encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo (EMBRAPA, 2006). Esses solos se encontram no limite da AII do empreendimento, na área da planície de inundação do curso de água.

Na área do empreendimento foram definidos 6 (seis) pontos para realizações dos ensaios de infiltração do solo (Anexo). (Figura 28). Esses pontos são os mesmos das sondagens SPT, e serviram de base para a análise da vulnerabilidade de aquífero.

Para se obter o coeficiente de absorção do solo. Os resultados obtidos foram os seguintes: SP/TI-1 (145L/m².dia); SP/TI-2 (125L/m².dia); SP/TA- 3 (120L/m².dia); SP/TI-4 (145L/m².dia); SP/TI-5 (120L/m².dia); e, SP/TA- 6 (130 L/m².dia). Os coeficientes de absorção medidos são característicos de solos arenosos com baixa concentração de silte e argila, pouco ou mediamente compactados.

Tabela 5: Quadro de coordenadas dos ensaios geotécnicos de ensaios de infiltração do solo.

ENSAIO GEOTÉCNICO	UTM_X	UTM_Y
SPT-01	233803	9363005
SPT-02	233848	9362413
SPT-03	234031	9362575
SPT-04	233547	9362646
SPT-05	233311	9362205

O latossolo amarelo distrófico corresponde a solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, com intensa remoção de sílica e bases do perfil do solo (Figura 30A). O incremento de argila do horizonte A para o B é inexpressivo, com relação textural insuficiente para caracterizar o horizonte B textural (EMBRAPA, 2006).

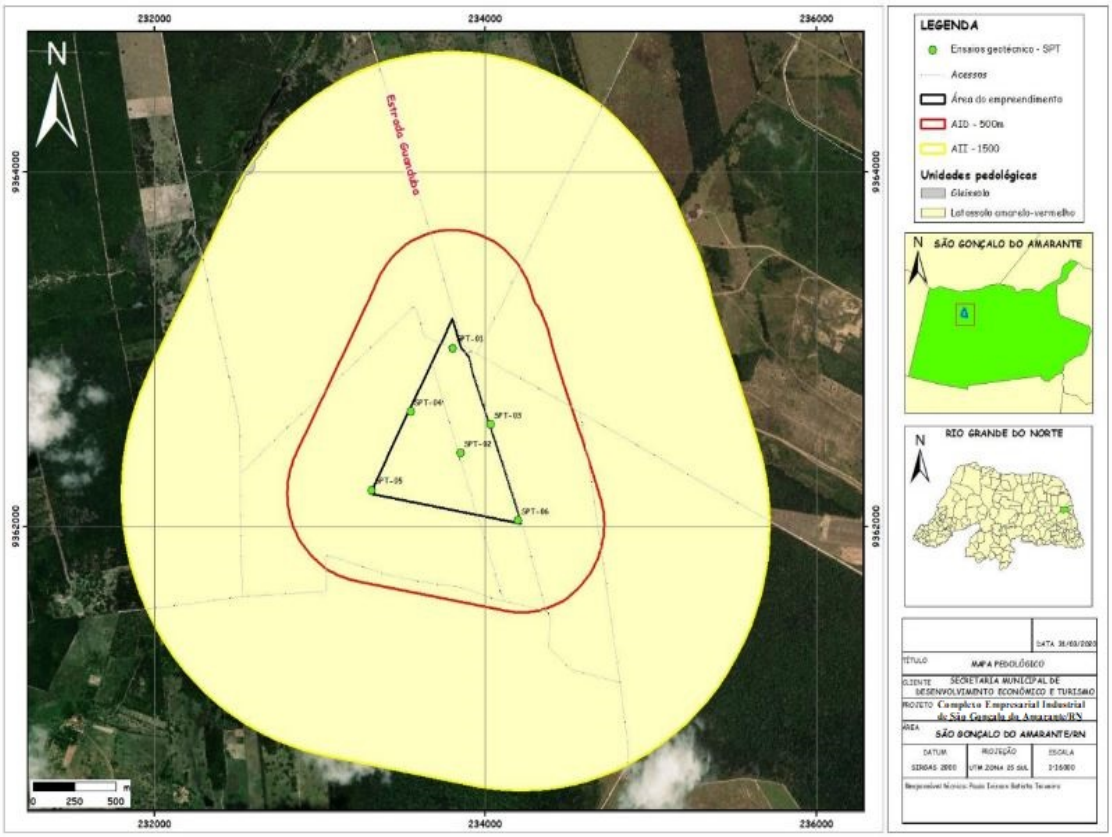


Figura 28: Mapa de localização dos ensaios de infiltração do solo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2020).

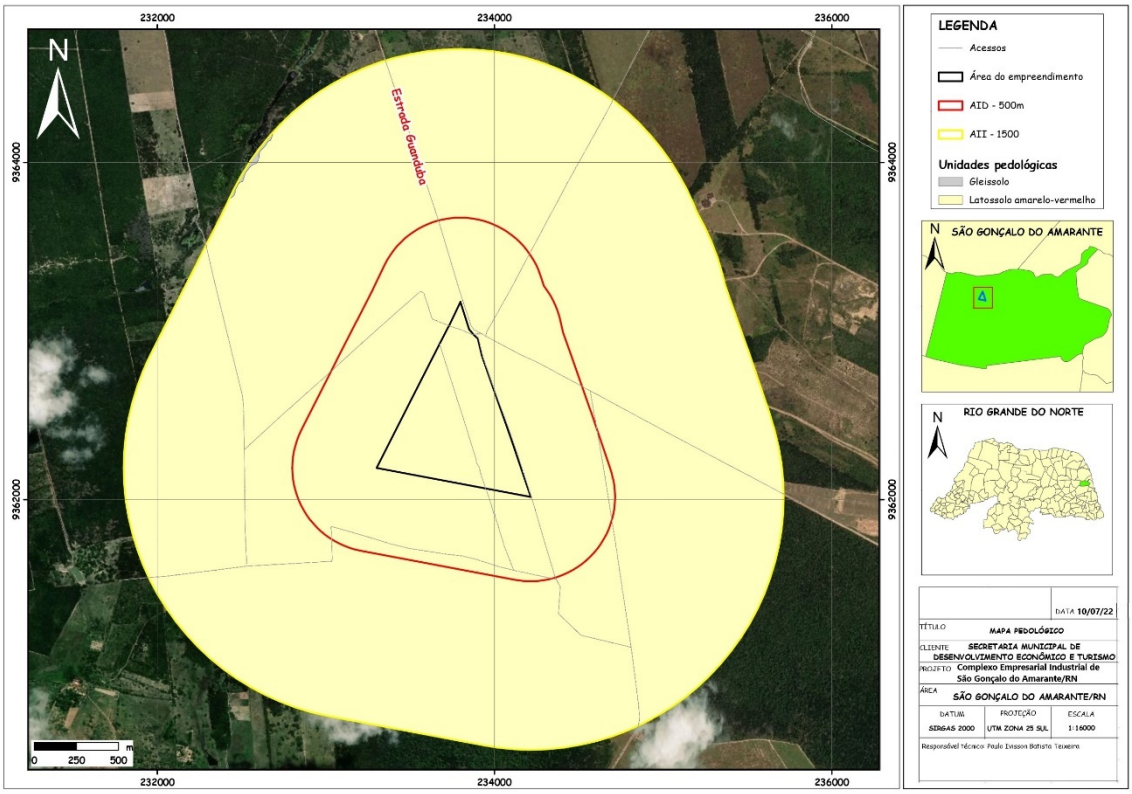


Figura 29: Mapa pedológico da área de influência do empreendimento, município de São Gonçalo do Amarante. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).


A


B



C



D



E



F



G



H

Figura 30: Aspectos pedológicos: A - Gleissolo arenoargiloso com matéria orgânica na porção leste da área mapeada.; B - Gleissolo silteargiloso com matéria orgânica da planície de inundação; C - – Latossolo amarelo da área do empreendimento; D - Latossolo amarelo distrófico arenoso da área do empreendimento; E - Latossolo amarelo da área do empreendimento; F – Latossolo amarelo distrófico arenoso da área do empreendimento; G Perfil de latossolo amarelo na AID;H Latossolo amarelo distrófico com seixos de quartzo e feldspato.

5.1.6. RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos do Rio Grande do Norte englobam duas províncias hidrogeológicas, a Província Hidrogeológica do Embasamento Cristalino e a Província Hidrogeológica Sedimentar. A primeira é representada pelo Aquífero Cristalino, também denominado aquífero fissural, que se constitui de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaisse, anfibólio-gnaisse, gnaisses quartzofeldspáticos), migmatitos, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas, etc (DINIZ FILHO & MORAIS FILHO, 2011).

Já a Província Hidrogeológica Sedimentar é formada pelos domínios hidrogeológicos sedimentares da Bacia Potiguar (aquíferos Açu, Jandaíra e Barreiras), o domínio hidrogeológico tercioquaternário do setor oriental (Aquífero Barreiras), além do Domínio Quaternário, de menor continuidade espacial composto pelos aquíferos aluviais e dunares (DINIZ FILHO & MORAIS FILHO, 2011). A área de estudo está inserida dentro da Província Hidrogeológica Sedimentar, mais especificamente no Domínio Hidrogeológico Tercioquaternário do Setor Oriental (Aquífero Barreiras).

5.1.6.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS (HIDROGRAFIA)

As águas superficiais englobam os escoamentos fluviais, as reservas lacustres naturais e o represamento de águas por obras de engenharia (açudes, represas, etc). Esses recursos hídricos são controlados por fatores climáticos (chuvas, temperatura, nebulosidade e umidade relativa), natureza geológica do terreno (tipo de rocha/solo, falhas/fraturas e contatos litológicos), geomorfologia (topografia, padrão de drenagem e entalhamento) e, da cobertura vegetal e uso dos solos, que são elementos que controlam e protegem o escoamento/infiltração superficial das águas fluviais e pluviais, como também influenciam diretamente nos processos erosivos e deposicionais nos horizontes superficiais do solo. Para consultar esses fatores é só retornar aos subitens anteriores deste estudo.

A área do empreendimento está localizada dentro do município de São Gonçalo do Amarante. Este município possui 82,65% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Potengi e 17,35% nos domínios da bacia do

Rio Doce. A área do empreendimento está totalmente localizada dentro da bacia hidrográfica do Rio Potengi, mas sua AID e AII se encontram, em parte, sobre a bacia hidrográfica do Rio Doce (Figura 32).

Foram consultados os bancos de dados de poços tubulares da Secretaria de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SERHID) e do Sistema de Águas Subterrâneas (SIAGAS/CPRM), existentes próximos ou nas áreas de influência do empreendimento, onde foram identificados dois registros (Tabela 6 e Figura 31).

Tabela 6: Informações dos poços tubulares próximos ao empreendimento.

POÇO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	UTM_X	UTM_Y
PS-0452	São Gonçalo do Amarante	Novo Horizonte	234766	9360678
000986	Ceará-Mirim	Massaranduba	236000	9365400

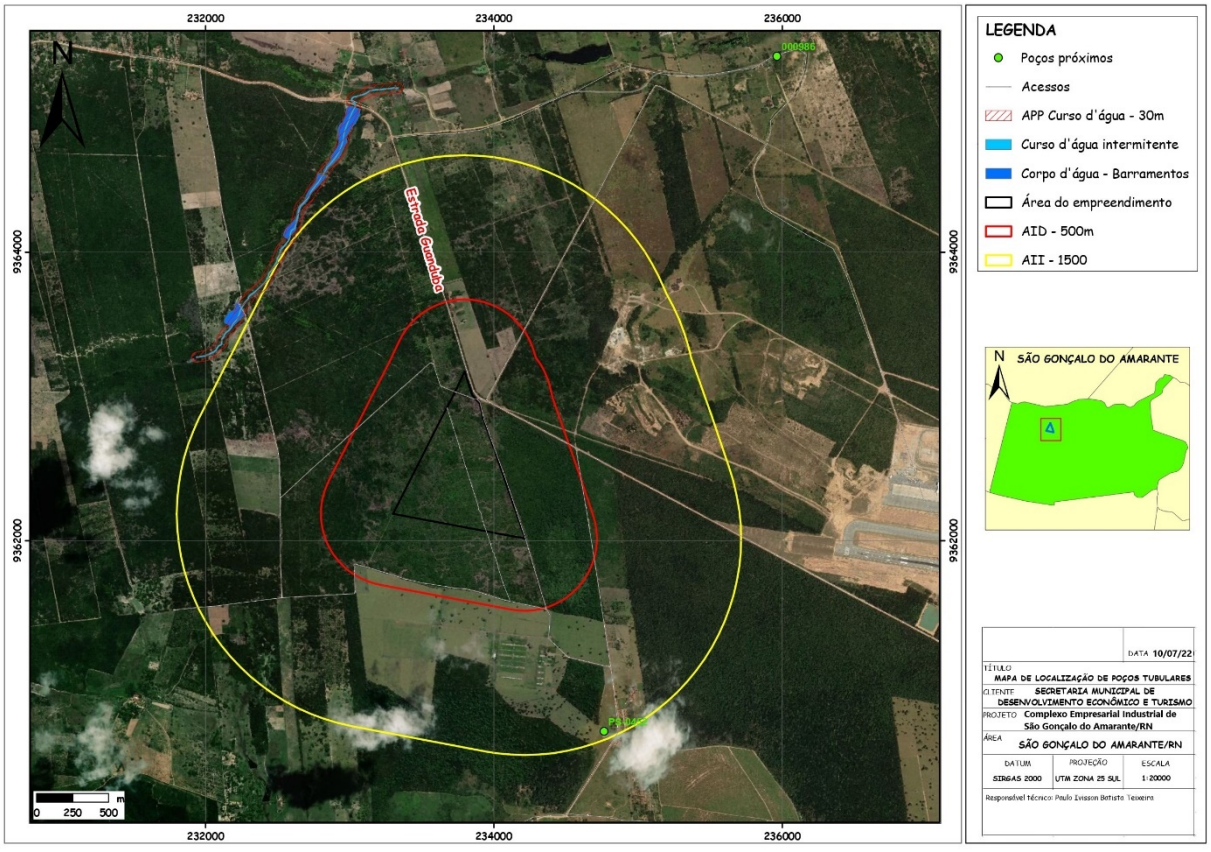


Figura 31: Mapa de localização dos poços tubulares próximos a área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022

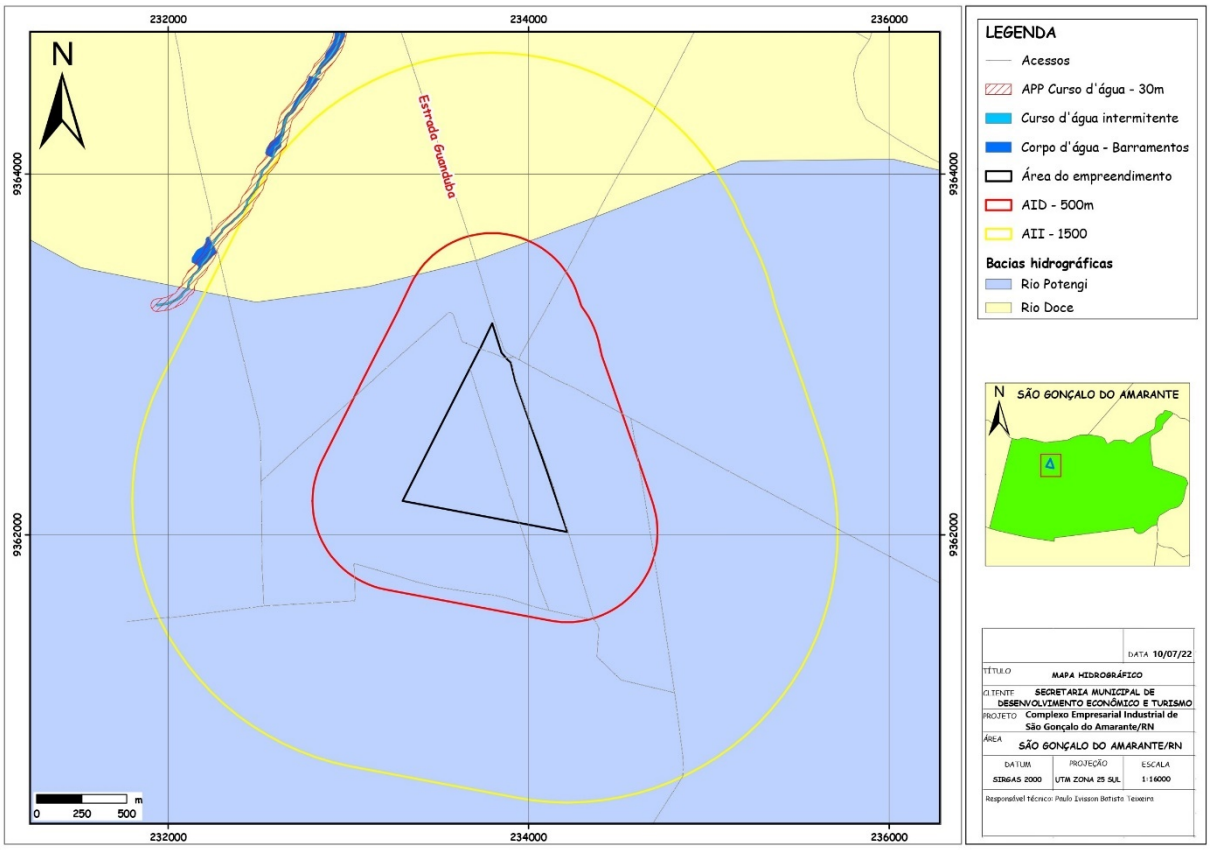


Figura 32: Mapa de recursos hídricos na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

As águas superficiais englobam os escoamentos fluviais, as reservas lacustres naturais e o represamento de águas por obras de engenharia (açudes, represas, etc). Esses recursos hídricos são controlados por fatores climáticos (chuvas, temperatura, nebulosidade e umidade relativa), natureza geológica do terreno (tipo de rocha/solo, falhas/fraturas e contatos litológicos), geomorfologia (topografia, padrão de drenagem e entalhamento) e, da cobertura vegetal e uso dos solos, que são elementos que controlam e protegem o escoamento/infiltração superficial das águas fluviais e pluviais, como também influenciam diretamente nos processos erosivos e deposicionais nos horizontes superficiais do solo. Para consultar esses fatores é só retornar aos subitens anteriores deste estudo.

A Bacia Hidrográfica do Rio Potengi (BHRP) ocupa uma área total de 4.093 Km², correspondendo a cerca de 7,7% do território estadual e abrange diversos municípios, dentre eles Barcelona, Bento Fernandes, Bom Jesus, Cerro Corá, Ielmo Marinho, Lagoa de Velhos, Macaíba, Natal, Riachuelo, Ruy Barbosa, Santa Cruz, Santa Maria, São Gonçalo do Amarante, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Senador Elói de Souza, Serra Caiada, Sítio Novo, Tangará e Vera Cruz.

O principal rio da bacia é o Potengi, cuja nascente encontra-se localizada na Serra de Santana no município de Cerro Corá, e sua foz em Natal, após um percurso de cerca de 176 km. A bacia tem como afluentes os rios Jundiaí, Pedra Preta, Camaragibe e o riacho Pedra Branca, destacando-se a Caatinga antropizada e a Caatinga herbácea-arbustiva como as principais classes de uso do solo (SEMARH, 2018).

A análise da vegetação ciliar do rio Potengi no município de São Paulo do Potengi/RN nos anos de 1978, 1986 e 2017 permitiu verificar as consequências do aumento populacional em determinadas áreas, o estabelecimento de atividades produtivas às margens do rio e a construção de reservatório hídrico que, associados a outros fatores, como a falta de planejamento estratégico, a ausência de políticas públicas voltadas à educação, a conservação e ainda a regulamentação de atividades nessas áreas, têm gerado, historicamente, inúmeros problemas socioambientais e econômicos na região.

Geomorfologicamente, a Bacia Hidrográfica do Rio Potengi (BHRP) é constituída por três unidades principais: Tabuleiros Costeiros, ocupando 8% da área; Depressão Sertaneja, ocupando 53% da área; e Planalto da Borborema, que se manifesta em 34% do território. Além dessas unidades, também se apresentam, em menor escala, a Planície Flúvio-marinha, na região estuarina do Rio Potengi, a Planície Fluvial, mais à montante, atravessando os Tabuleiros Costeiros, as Dunas fixas e as Áreas Urbanizadas, ocupando todas juntas uma área de 8%, (IDEMA, 2010).

A BHRP possui relevo plano e suave, no seu baixo curso, e relevo fortemente ondulado a ondulado, na porção do alto curso, onde predominam serras e serrotes. Na porção do baixo curso, mais próximo ao empreendimento, a rede de drenagem se instala sobre o tabuleiro costeiro, com muitos riachos instalados, que sofreram e sofrem com modificações antrópicas.

Os principais tributários do município de São Gonçalo do Amarante são os rios da Prata e Camaragibe. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: da Onça, Bela Vista, Tapará, Santo Antônio, da Serrinha e Córrego dos Guajirus. O padrão da drenagem observado é o dendrítico com cursos d'água intermitentes (ANA, 2012). Sendo os corpos d'água mais próximos da área do empreendimento pequenos barramentos realizados no leito do riacho efêmero mapeado fora da AII, que desemboca na Lagoa de Extremoz.

A Lagoa de Extremoz, é o maior corpo d'água superficial que está próximo da área do empreendimento. Possui uma capacidade de 11.019.525 milhões de metros cúbicos, em 4,2 km^2 de área, com uma profundidade média de 4m (ANA, 2012), alimentada pelas águas das chuvas, subterrânea e dos rios Guajiru e Mudo e com capacidade de exploração de 690 l/s (ANA, 2012).

A sua carga aquífera se dá por infiltração de água subterrânea oriunda dos tabuleiros arenosos que predominam em sua bacia hidrográfica de 387,8 km^2 com uma média de precipitação pluviométrica anual de 1.500mm.ano^{-1}. O reservatório de Extremoz não possui estratificação, e a coluna d'água é homogênea, com o processo de mistura contínuo (ANA, 2012). A água da Lagoa de Extremoz é de excelente qualidade química em suas condições naturais, para o uso humano, não havendo restrições de qualidade do ponto de vista químico.

A área do empreendimento não possui corpo d'água e nem curso de água intermitente ou perene. Porém, no limite da sua AII existe uma pequena área da planície de inundação do curso d'água intermitentes mapeado. Esse curso d'água intermitente possui uma faixa de APP de mata ciliar de 30m.

O fluxo de escoamento superficial das águas pluviais é em direção a porção sudoeste e noroeste, porém não foram mapeados cursos d'água efêmeros na área do empreendimento. Essa característica está associada a alta capacidade de percolação do solo da água pluvial e da presença de vegetação que limita a formação do fluxo superficial, favorecendo essa percolação.

5.1.6.2. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (HIDROGEOLOGIA)

Segundo o relatório final dos Estudos Hidrogeológicos para a Orientação do Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal (ANA, 2012) as unidades aquíferas existentes nessa região são constituídas pelas unidades litoestratigráficas (Embasamento Cristalino, Fm. Açu, Fm. Jandaíra, Rochas Cretáceas da Sub-bacia Paraíba, Fm. Barreiras, Depósitos Quaternários, Depósitos eólicos – dunas e paleodunas e Aluviões) ocorrendo no domínio da área de estudo o aquífero Cristalino, aquífero Açu, aquífero Jandaíra, aquífero das rochas Carbonáticas, aquífero Barreiras, aquífero Dunas e aquífero Aluvial.

O município de São Gonçalo do Amarante está quase em toda sua totalidade sobre as rochas da Fm. Barreiras, que se caracteriza pela presença de arenitos de granulometria fina a grossa, com intercalações de siltitos e argilitos, em estratos praticamente horizontais, com espessuras variadas. São geralmente pouco consolidados com coloração predominantemente creme amarelada a avermelhada. As condições deposicionais devem ter variado amplamente, o que é demonstrado pela variação faciológica lateral e vertical no conjunto litológico (CPRM, 2006). Essa unidade geológica também corresponde a unidade aquífera da porção central do município.

O aquífero Barreiras é a unidade aquífera mais importante, devido a sua elevada potencialidade hídrica, facilidades de captação e a excelente qualidade das águas em sua condição natural (MELO et. al., 2009). Essas particularidades atribuem ao aquífero Barreiras a condição de principal fonte de suprimento hídrico com água potável no abastecimento de cidades, distritos e comunidades rurais em geral. A área de estudo se encontra sobre as rochas dessa unidade aquífera, por tanto, esse será o aquífero avaliado.

Hidrogeologicamente, os aluviões no município de São Gonçalo do Amarante fazem parte do Sistema Aquífero Barreiras, que com área de 229 km2 e 418 poços, apresenta uma disponibilidade de 10,3x106 m3/a. As rochas carbonáticas não afloram na área, havendo referência no cadastro 29 poços operando que produzem o total de 0,4x106 m3/a. Não há registro de produção de poços no cristalino, o qual ocorre numa área muito pequena correspondendo a 5% da área do município (ANA, 2012).

Foram consultados os bancos de dados de poços tubulares da Secretaria de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SERHID) e do Sistema de Águas Subterrâneas (SIAGAS/CPRM), existentes nas áreas de influência do empreendimento, onde foram identificados três registros (Figura 33 e Tabela 7). Os mesmos não puderam ser visitados, in situ, devido a falta de autorização dos mesmos pelos proprietários.

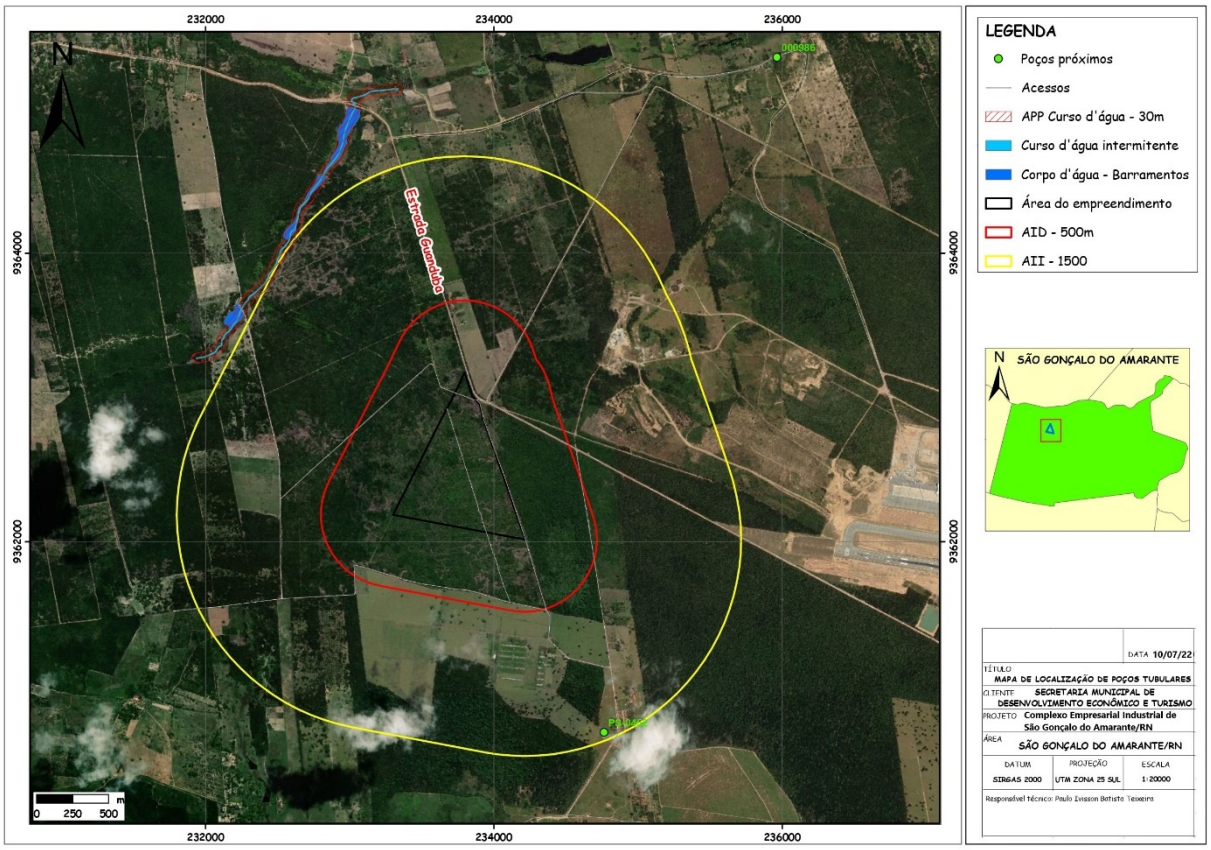


Figura 33: Mapa de localização dos poços tubulares próximos a área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

Tabela 7: Informações dos poços tubulares próximos ao empreendimento.

POÇO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	UTM_X	UTM_Y
PS-0452	São Gonçalo do Amarante	Novo Horizonte	234766	9360678
000986	Ceará-Mirim	Massaranduba	236000	9365400

Fonte: SERHID/SIAGAS, 2020.

5.1.6.3. CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL DO AQUÍFERO BARREIRAS

O aquífero na área do empreendimento é classificado com sendo livre sem a presença de uma camada que provoque o seu confinamento. No Poço PS-0452, segundo dados da SERHID, o nível estático se encontra na profundidade 66,80m; e, no Poço 000986, o nível estático se encontra na profundidade 36,91m. Não foi identificado no terreno camadas confinantes do aquífero.

De acordo com os dados das sondagens realizadas é possível observar que esse aquífero é formado por sedimentos e rochas areno- argilosos, argilo-

arenosas, contendo níveis siltosos e que eventualmente apresentam concreções ferruginosas. Essas rochas se apresentam pouco consolidadas na superfície, mas nos primeiros metros já se tornam compactadas, se tornando muito compactadas com o aumento da profundidade.

O conceito de vulnerabilidade das águas subterrâneas é distinto da definição de risco de poluição, que não depende unicamente da vulnerabilidade, mas também da existência de carga poluente que possam afetar o meio subterrâneo. De acordo com Correia (2006), o risco de um aquífero ser contaminado não depende apenas das características intrínsecas do aquífero, geralmente estáveis, mas também pela existência de fontes poluentes que podem, em princípio, ser controladas. Em consequência é importante conhecer a diferença entre o conceito de vulnerabilidade e risco de poluição.

Um determinado impacto ao meio ambiente tem sua gravidade proveniente não somente da vulnerabilidade do aquífero à poluição, mas também da magnitude do episódio, o tipo de poluente presente e da importância do recurso hídrico subterrâneo afetado. Um exemplo que esclarece bem esta situação foi citado por Correia (2006). "A qualidade da água de um aquífero pode ser muito vulnerável a uma carga poluente de nitratos à superfície resultante de más práticas agrícolas e pouco vulnerável a uma carga poluente de microrganismos patogênicos, resultante de uma descarga efluente não tratada." (Correia, 2006).

Vários são os métodos de determinação da vulnerabilidade natural de um aquífero. Desde os mais simples aos mais complexos. O método GOD apresentou resultados adequados à realidade do Aquífero Barreiras, sendo portando escolhido como ferramenta para este estudo. O método GOD, conforme dito anteriormente baseia-se nas informações do tipo do aquífero (G), caracterização global do aquífero quanto ao grau de consolidação e da natureza litológica que compõem a camada não saturada (O) e a profundidade até o nível freático (D), (Figura 34) essas informações obtidas no perfil litológico.

O cálculo do seu valor é resultado de um conjunto de operações sequenciais definidas em Foster (1987). Na área estudada foram levados em consideração os dados das sondagens SP-01, SP-02, SP-03, SP-04, SP- 05 e SP-06, utilizando como referência os níveis de água medidos nos poços próximos e no nível do Rio Guajiru.

Ao correlacionar os perfis geológicos é possível estabelecer o segundo parâmetro do método GOD, ou seja, identificar a litologia da porção não saturada do aquífero. O solo e a litologia situados acima da zona saturada do aquífero condicionam o tempo de deslocamento dos contaminantes e os processos atenuantes que pode preservar o manancial. Cada tipo de material geológico tem sua capacidade de reter ou retardar um contaminante por ação de adsorção das partículas que compõe a camada. Fatores como porosidade e permeabilidade também influenciam na atenuação dos impactos antrópicos. Por exemplo, um solo, porção da zona vadosa onde estão localizadas as raízes das plantas, essencialmente arenoso tem menor capacidade de atenuação do que um solo argiloso.

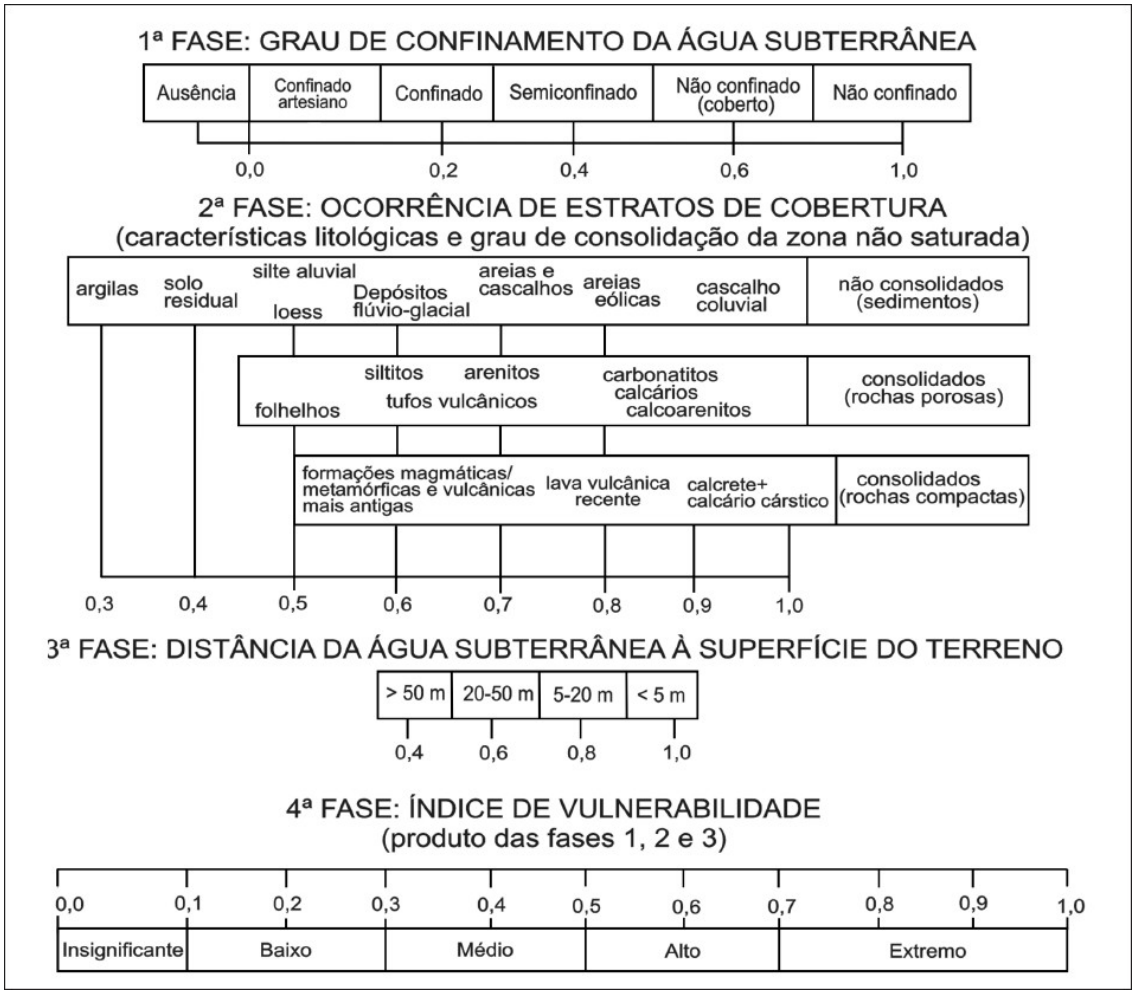


Figura 34: Valores de referência da metodologia de avaliação do método GOD. (Fonte: Tavares et. al., 2009, adaptado de Foster et. al., 2006)

Na área em estudo a geologia apresenta pequena variação litológica vertical, e pouca variação litológica horizontal, o que caracteriza a porção vadosa como sendo composto de forma genérica por solo arenoso. Como a variação lateral da

geologia é pouco significativa e a variação vertical apresenta camadas com características similares, a determinação do parâmetro (O) foi estipulada poço a poço, levando em consideração a expressão vertical de cada litologia.

Foi utilizada a classificação de Foster et al. (1988), para cada camada e considerada uma proporção aritmética para toda coluna geológica da zona vadosa, levando em consideração a variação vertical na classificação da vulnerabilidade da porção geológica. Na Tabela 8, abaixo, estão dispostos os valores do parâmetro (O) obtidos para cada poço analisado. Os valores obtidos levaram em consideração as especificações dos tipos litológicos acima da camada que recobre, com discriminação do grau de consolidação e das características da granulometria e litologia; este fator é representado numa escala de 0,3 a 1,0.

O terceiro parâmetro é a estimativa da profundidade do nível da água (ou do teto do aqüífero confinado ou no caso utilizado, a base da camada semiconfinante), numa escala de 0,3 a 1,0. O produto destes três parâmetros é o índice de vulnerabilidade, expresso numa escala de 0 a 1 em termos relativos, representado por índices de vulnerabilidade extrema, alto, médio, baixo e nulo (Tabela 8).

Tabela 8: Definição prática das classes de vulnerabilidade do aquífero

Classe de Vulnerabilidade	Definição correspondente
Extrema	Vulnerabilidade a maioria dos contaminantes com impacto rápido em muitos cenários de contaminação.
Alta	Vulnerabilidade a muitos contaminantes (exceto os que são fortemente adsorvidos ou rapidamente transformados) em muitas condições de contaminação.
Moderada	Vulnerabilidade a alguns contaminantes, mas somente quando continuamente lançados ou lixiviados.
Baixa	Vulnerabilidade somente a contaminantes conservadores a longo prazo, quando contínua e amplamente lançados ou lixiviados.
Insignificante	Presença de camadas confinantes, sem fluxo vertical significativo de água subterrânea (percolação).

Fonte: Foster et al., 2006.

Ao rebater estes índices para situações da realidade sua interpretação se torna clara, adquirindo um significado físico às classes de vulnerabilidade (Tabela

9) Uma vulnerabilidade nula indica a ausência do aquífero, pela ausência de água em quantidades aproveitáveis ou pela baixa qualidade natural. O índice baixo significa que o aquífero é vulnerável a apenas compostos extremamente móveis e persistentes, como sais, nitratos e alguns solventes organosintéticos.

Um aquífero de índice médio ou moderado é susceptível a contaminantes moderadamente móveis e persistentes, como hidrocarbonetos halogenados ou não e alguns metais pesados e sais menos solúveis. O índice alto sugere um aquífero vulnerável a muitos contaminantes exceto aqueles que são muito absorvíveis e/ou

facilmente transformáveis, por fim o índice extremo é aplicável ao aquífero que possui sensibilidade para contaminantes degradáveis, como bactérias e vírus, sendo vulnerável na maioria dos cenários de poluição com impactos relativamente rápidos.

Tabela 9: Disposição dos dados para cálculo de vulnerabilidade do Aquífero Barreiras segundo a metodologia GOD.

Poço/ sondagem	G (Groundwater occurrence)	O (Lithology of the Overlying layers)	D (Depth of Groundwater)	GOD
SP-01	0,6	0,7	0,6	0,25
SP-02	0,6	0,7	0,6	0,25
SP-03	0,6	0,7	0,6	0,25
SP-04	0,6	0,7	0,6	0, 25
SP-05	0,6	0,7	0,6	0, 25
SP-06	0,6	0,7	0,6	0, 25

Fonte: Foster et al., 2006.

Para todos os pontos avaliados o índice "G" do grau de confinamento é 0,6, devido o aquífero ser livre e recoberto por sedimentos e rochas da Fm. Barreiras. O índice "O" também possui valor 0,7 para todos os pontos, uma vez que se trata de rochas arenosas com silte e argila, que filtram a água que percolam no substrato. Por fim, o valor que varia entre os pontos, o índice "D", relacionado com a distância da água subterrânea para a superfície do terreno. Devido a topografia da área, os pontos SP-01 e SP-02, que se encontram em cotas abaixo de 42m, possuem valor "O" de 0,8; enquanto os demais pontos estão em cotas acima de 42m, possuem valor "O" de 0,6.

Para determinar a vulnerabilidade de aquíferos a partir do método de GOD, primeiramente deve-se estabelecer o tipo de aqüífero (G) (livre, semiconfinado, confinado), em seguida, caracterização global do aquífero quanto ao grau de consolidação e da natureza litológica que compõem a camada não saturada (O) e por fim, estabelece-se a profundidade até o nível freático (D), como já foi explicado anteriormente. Correlacionando-se os dados retirados do perfil litológico com o quadro apresentado mais acima referente ao método GOD, obtêm-se os seguintes valores para cada parâmetro:

Para os pontos SP-01, SP-02, SP-03, SP-04, SP-05 e SP-06 e Poço 002159

[GOD = 0,6 (aquífero livre recoberto) X 0,7 (litologia representada em sua maioria por areias e arenitos areno-argilosos) X 0,6 (profundidade do freático <20m e

>5m) = 0,25. O índice GOD é 0,25, ficando classificados como de classe de baixa vulnerabilidade.

O mapa de vulnerabilidade natural do aquífero Barreiras (Figura 35) para a área do empreendimento apresenta uma única unidade (baixa). Em geral a área apresenta baixa vulnerabilidade, possuindo apenas na porção extrema norte uma vulnerabilidade moderada devido a topografia do terreno.

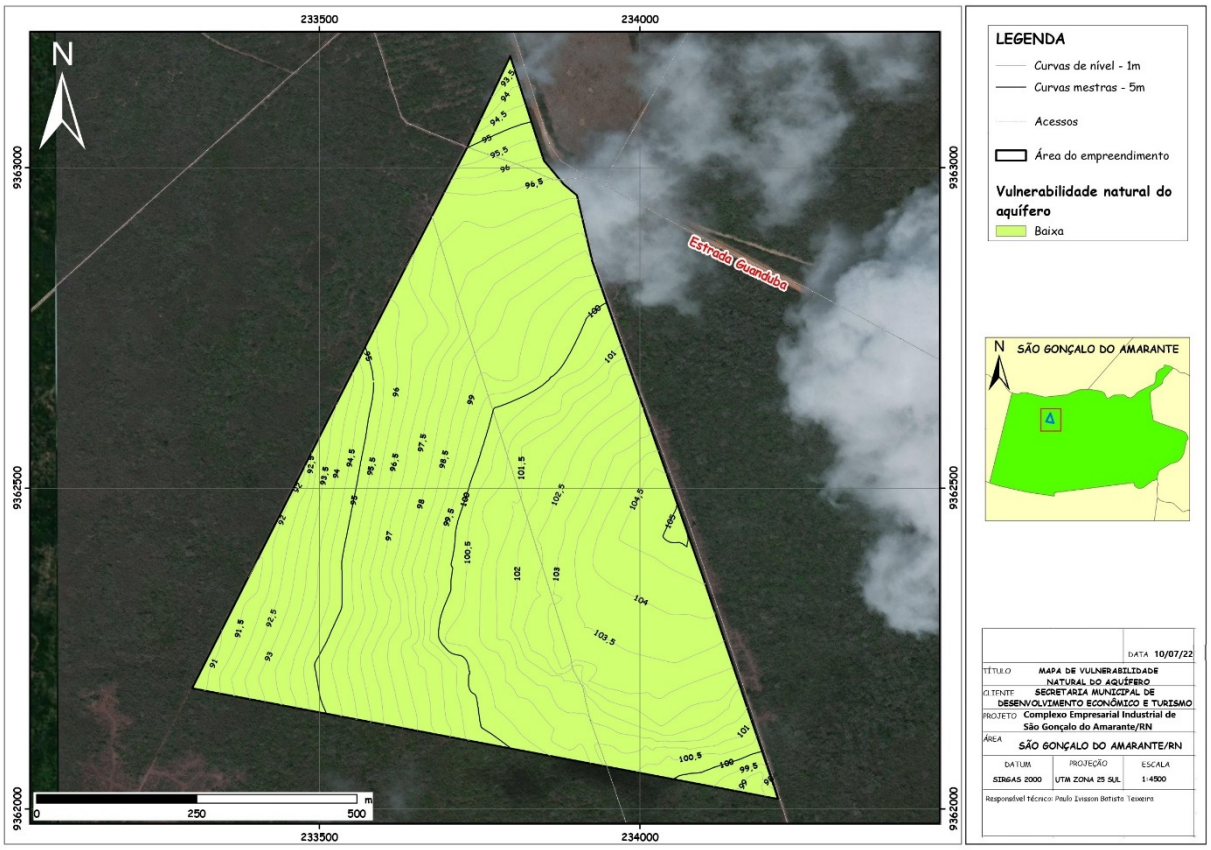


Figura 35: Mapa de localização dos poços tubulares próximos a área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2022).

Segundo o mapa potenciométrico do levantamento hidrogeológico da região metropolitana de Natal (Figura 36) no qual foi utilizado dados de diversos poços da região metropolitana de Natal, que engloba o município de São Gonçalo do Amarante, o fluxo subterrâneo do aquífero na área do empreendimento é dividido em dois: um para norte, em direção ao Rio Guajiru; e, outro na direção sul, em direção ao Rio Potengi. Regionalmente, o fluxo segue para leste, em direção ao exutório natural, o Oceano Atlântico.

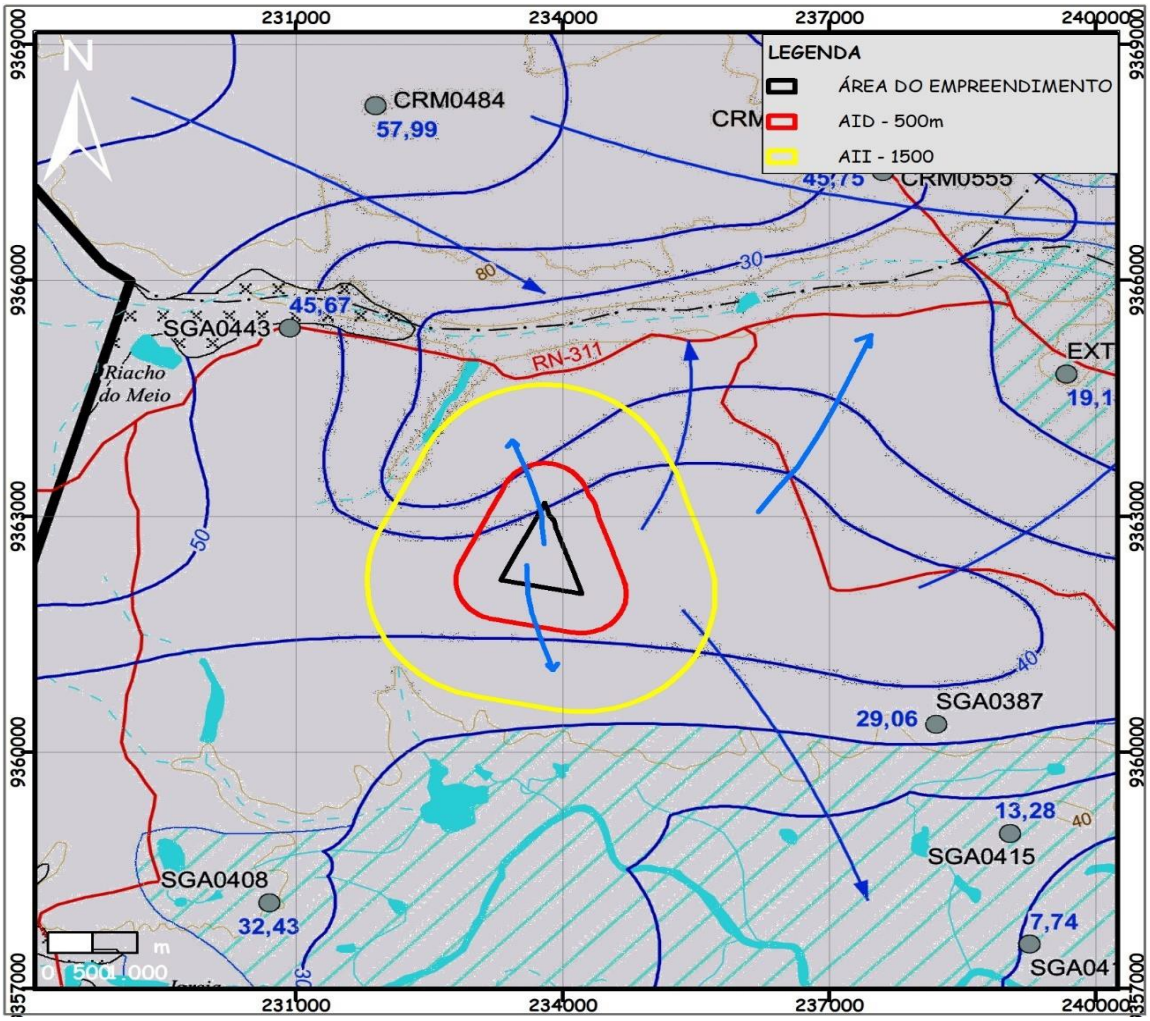


Figura 36: Mapa potenciométrico do Aquífero Barreiras na área próxima ao empreendimento. (Fonte: Ana, 2012).

5.1.6.4. QUALIDADE E USO DAS ÁGUAS

Durante as atividades de campo não foram observados cursos ou corpos de água superficiais naturais dentro da área de influência indireta, logo, não foi possível realizar a coleta de amostras de água para análise laboratorial. Da mesma forma não foi possível realizar a coleta de água subterrânea, pois não existem poços dentro das áreas de influência do empreendimento. Por esse motivo não existem dados diretos de amostragem de água para ser apresentado neste tópico.

Na pesquisa do uso das águas, os proprietários alegaram que a região é abastecida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Gonçalo do Amarante (SAAE). E que os poços e água dos barramentos do Rio Guajiru eram utilizados para irrigar a agricultura (capim, frutas, hortaliças e raízes) e dessedentação animal do gado.

5.2. MEIO BIOLÓGICO.

A caracterização da biota de uma determinada área compreende o estudo, identificação de locais de ocorrência e relações ecológicas estabelecidas pelos organismos entre si e com o meio ambiente onde estão inseridos, estabelecendo assim um equilíbrio dinâmico dentro dos ecossistemas (Odum, 2004). Dessa forma, essas informações tornam-se fonte de grande importância para avaliação de possíveis impactos associados à perda de habitats, devido ao uso de uma determinada área para construção de empreendimentos.

O presente diagnóstico objetiva identificar as espécies vegetais e animais presentes no bioma Mata Atlântica, na área de influência direta e indireta do empreendimento, localizada no município de São Gonçalo do Amarante/RN, identificando os locais de ocorrência, descrição das inter- relações dos organismos entre si e com o meio onde vivem, estabelecendo relações entre as espécies raras, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e/ou científico.

OBJETIVOS

O estudo biótico da área do empreendimento tem como objetivos principais:

- ✓ Identificar as unidades ecológicas e registrar suas características gerais;
- ✓ Fazer um levantamento dos recursos bióticos constituídos pela composição florística e faunística da área de influência direta do empreendimento;
- ✓ Fazer uma análise dos componentes bióticos deste espaço territorial estudado para fins de diagnostico ambiental;
- ✓ Caracterizar as condições bio ecológicas para o prognostico da evolução da área após o empreendimento;
- ✓ Identificar criteriosamente, quais os aspectos da paisagem natural, deve ser conservado na área do empreendimento, de acordo com a legislação ambiental vigente, com o grau de importância ecológica e com grau de fragilidade dos ambientes;
- ✓ Identificar espécies da fauna e da flora nativa de interesse

ecológico ou espécies ameaçadas de extinção; e,

- ✓ Descrever os aspectos da biocenose local.

FLORA

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o estudo foi baseada no critério de tornar o estudo o mais fidedigno à realidade, para que o órgão ambiental licenciador possa utilizar desse dispositivo como base para o licenciamento do empreendimento.

Para o levantamento da flora ocorrente na área de influência, buscou- se bibliografias publicadas em literaturas especializadas e também no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), para maior confiabilidade do estudo. Para a ADA, além do levantamento bibliográfico, foi realizado o levantamento in loco, por meio de caminhamento ao longo da área de influência, bem como levantamento de parcelas amostrais.

A caracterização da área foi determinada usando como base a cobertura vegetal dominante onde se avaliou visualmente a ocupação horizontal, desta forma, foram realizadas caminhamentos ao longo de toda a área de estudo (sentido Sul-Norte e Leste-Oeste), visando identificar as espécies vegetais, com o auxílio de dois Guias (mateiros) e, posteriormente, foram utilizadas listas de composição florística de trabalhos realizados na região (CESTARO, 2002; ARAÚJO et al., 2015; SFB, 2018), além da conferência na página do INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, em que foi confirmada a ocorrência da espécie na região em estudo. (Figura 37).

O INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos é uma importante ferramenta para correta identificação botânica, uma vez que integra os herbários de todo Brasil, fornecendo informações específicas da espécie e sua ocorrência.

Para a identificação das espécies em nível de epíteto específico, além do INCT, também foi utilizado o banco de dados da Flora Brasil 2020. As espécies foram nomeadas de acordo com Angiosperm Philogeneny Group (APG III, 2009) e foram coletados ainda, materiais botânicos das espécies que não foi possível o reconhecimento em campo, para posterior identificação, além disso, houve diálogos informais com moradores da região.

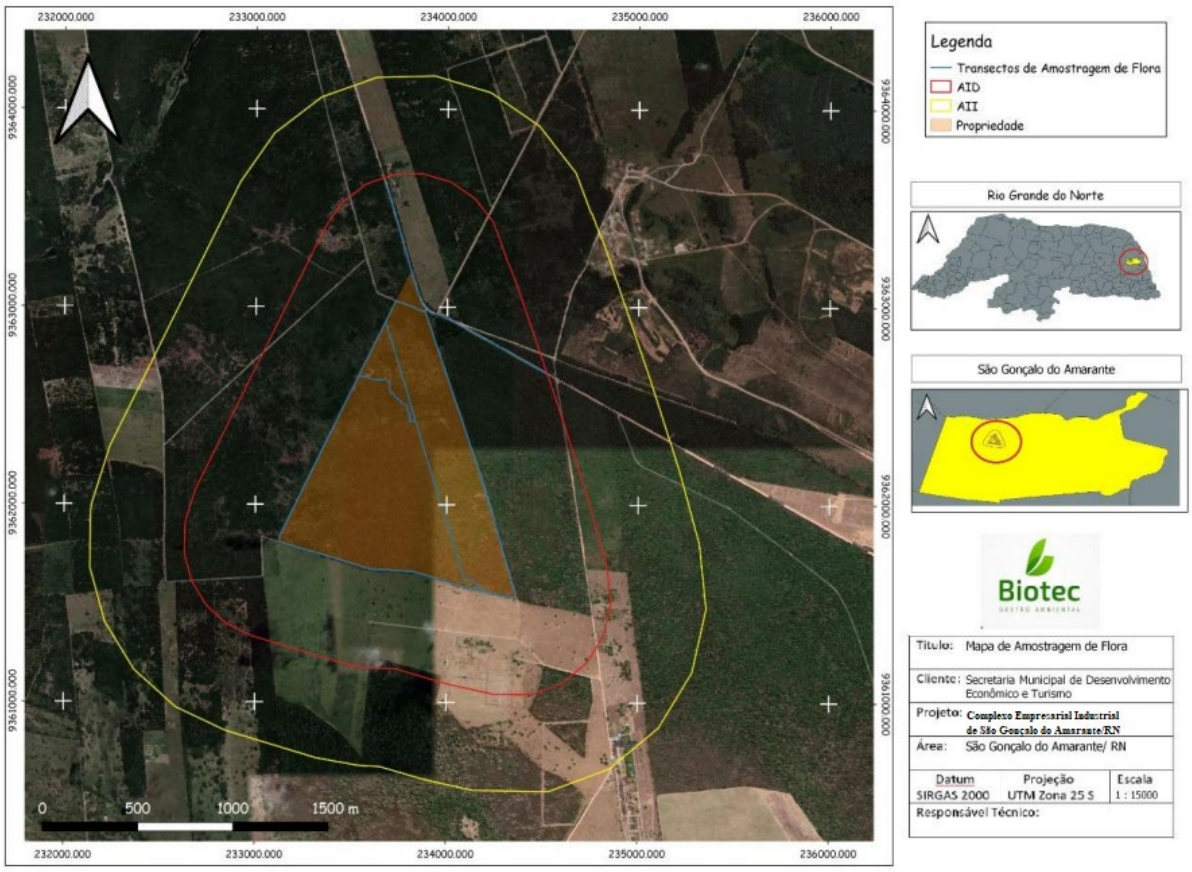


Figura 37: Mapa de localização do caminhamento para identificação da Flora. Fonte Biotec 2022.

O levantamento de dados a partir do lançamento de parcelas foi feito em vários pontos do terreno, onde com a amostragem pode-se avaliar parte da população, possibilitando estimar e entender, com precisão e custos aceitáveis, sua totalidade (MEUNIER et al, 2001). Para o estudo dendrométrico foram tomadas medidas de altura comercial, área basal e DAP (diâmetro à altura do peito), tendo como parâmetro de inclusão árvores a partir de 4 cm de DAP; sendo esse o diâmetro mínimo estabelecido para levantamentos com essas características. Foram medidas 19 parcelas distribuídas em toda a área do empreendimento (Figura 38).

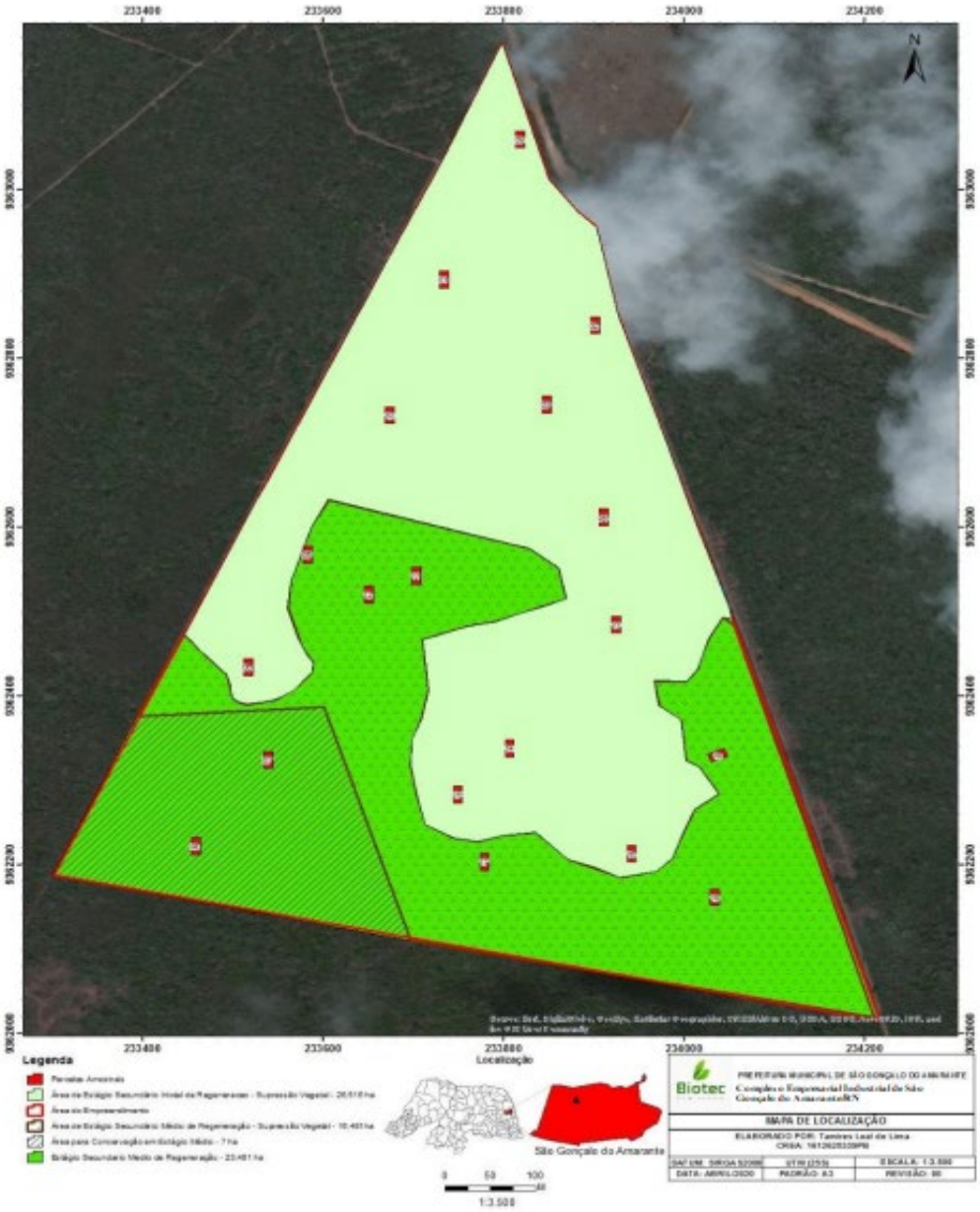


Figura 38: Mapa com as parcelas amostrais. Fonte Biotec 2022.

Os materiais utilizados durante o trabalho foram canetas, facão, GPS, guias de identificação de espécies, fita zebrada, barbante, suta, laptop, máquina fotográfica, pranchetas, trenas e uma vara graduada para uma melhor apuração na coleta de dados de altura dos vegetais.



Figura 39: material utilizado na coleta de dados em campo. Fonte: acervo fotográfico BIOTEC.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A vegetação é um dos componentes geoambientais que marca de forma preponderante a estrutura do mosaico de paisagens. Ela minimiza os efeitos dos processos erosivos, propiciando melhor estruturação e consolidação da pedogênese, em razão do valor da cobertura e da sua influência sobre as atividades biológicas estabilizadoras. Há também relação imediata que se estabelece entre os componentes fitoecológicos e as subunidades naturais. Em resumo, diretamente, pode-se constatar maior influência das condições edafo-climáticas, feições do relevo e tipos de substratos (edáfico e geológico) na compartimentação de principais unidades vegetacionais (MENEZES & ARAÚJO, 2000). Portanto, o que se recomenda é que a ocupação da área deve ao máximo compatibilizar o Projeto às condições ecológicas da área.

De acordo com o Serviço Florestal Brasileiro (2018), no município de São Gonçalo do Amarante é possível encontrar tipologias florestais associadas aos biomas Caatinga e Mata Atlântica, podendo ser encontradas florestas de Caatinga Hipoxerófila, Manguezais e Floresta Estacional Semidecidual (Figura 40).

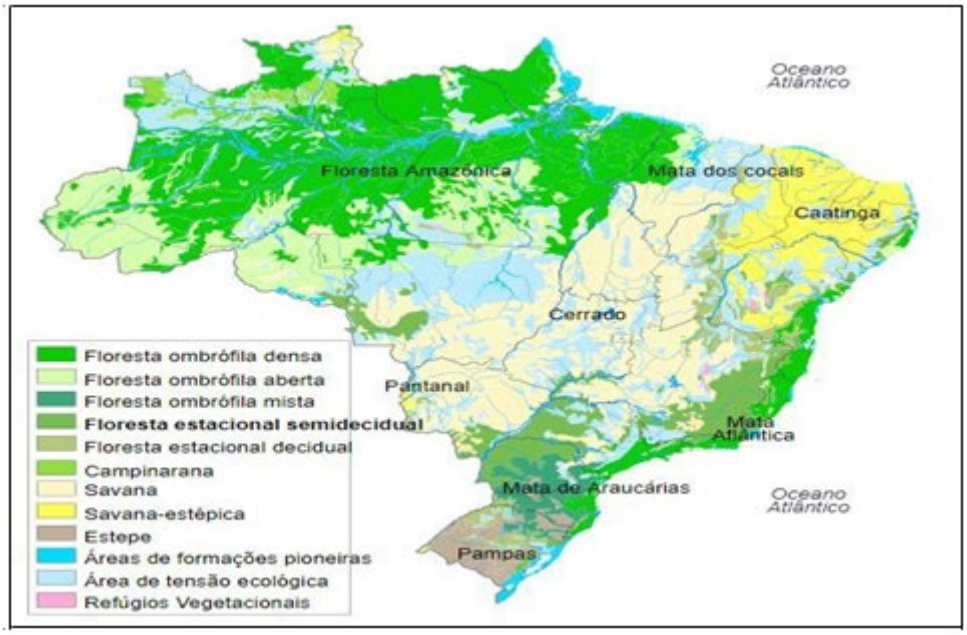


Figura 40: Distribuição das tipologias florestais no Brasil e no Rio Grande do Norte. Fonte: IBGE (2004).

A Floresta Estacional Semidecidual encontrada na região é uma tipologia florestal da Mata Atlântica, porém, com aspectos fitofisionômicos e florísticos com similaridade com a Caatinga. Essa, característica ocorre devido o município estar posicionado em uma região de transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica, tornando a área uma provável rota de migração das espécies (CAETANO et al., 2008).

Para a área de influência indireta foi considerado um buffer de 1500 metros a partir da área do terreno onde se pretende implantar o empreendimento.

As feições vegetacionais da porção litorânea do Estado do Rio Grande do Norte se apresentam como ambiente transicional entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica. É uma área onde domínios fitoecológicos distintos se justapõem e interpenetram, apresentando características ecológicas próprias difíceis até de serem diferenciadas (LEITÃO et al., 2014). As espécies encontradas no levantamento são, em sua maioria, nativas da Mata Atlântica, havendo ocorrência também de espécies que ocorrem comumente na Caatinga, devido as características edafoclimáticas favoráveis que ocorre no Leste Potiguar.

A característica de ecótono se confirmou pela disposição dessas espécies de origem distintas, que se arranjam para ocupar um mesmo espaço. Um exemplo de que espécies de Caatinga que coabitam facilmente com espécies da Mata Atlântica e que ocorrem na área são: a Pityrocarpa moniliformis e a Piptadenia

stipulaceae, podendo a ocorrência expressiva ser devido ao processo de degradação que ocorreu em algumas áreas. (Figura 41).



Figura 41: Vegetação da área de Influência indireta da poligonal do empreendimento, Fonte: Biotec 2020.

O único fragmento florestal contínuo identificado na AII, refere-se ao remanescente florestal dentro do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante, que se encontra permanentemente protegido e conservado, estando as demais áreas substancialmente alteradas pela ocupação antrópica ou por cultivos agrícolas, encontrados em áreas adjacentes ao imóvel.

Esse remanescente florestal encontra-se protegida por Legislação específica, também contando com a proteção constante da vigilância do aeroporto, sendo assim, não haverá nenhuma degradação causada por parte do empreendimento.

CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE INFLUENCIA DIRETA – AID

É importante ressaltar neste estudo que, foi observado no levantamento em campo, que a vegetação da área de Influência Indireta (AII) é muito semelhante a vegetação encontrada na Área de Influência Direta (AID) e consequentemente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Para a Área de Influência Direta, foi considerada a poligonal da área do Empreendimento, acrescido de um buffer de 500m.

Ao avaliar os domínios fitogeográficos das espécies, fica nítido que o ambiente apresenta tanto vegetação nativa de Caatinga e da Mata Atlântica, caracterizada nesse momento como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, pelas formações barreiras que apresentam depósitos arenosos que fornecem condições apropriadas ao desenvolvimento desse tipo de vegetação, por vezes, também caracterizada como formações pioneiras.

Apesar da ocorrência de espécies nativas da Caatinga, se sobrepõe a quantidade de espécies e de indivíduos levantados em campo da Mata Atlântica, além de suas características fitofisionômicas, que subsidiaram a classificação da tipologia florestal. (Figura 42).



Figura 42: Aspecto da vegetação da AID. Fonte: Biotec, 2020.

VEGETAÇÃO DE ESTRATO HERBÁCEO E ANTROPIZADA DA AID

No decorrer do trabalho sobre o levantamento florístico, aplica-se uma grande atenção no complexo vegetacional, observando, anotando e fotografando as espécies que convivem naquele tipo de ecossistema. As espécies herbáceas, sempre apresentam um número mais reduzido do que as espécies dos estratos arbustivo-arbóreos.

Na AID foi possível identificar exemplares típicos de vegetação do estrato herbáceo, compreende os indivíduos de porte baixo, a rasteiro, podendo medir até 50 cm, sendo mais comumente encontradas na área alvo deste relatório, os seguintes exemplares: *Sida linifolia* Cav (Malva), *Stylosanthes capitata* Vog, *Stylosanthes scabra* Vog, *Zornia sericea* DC,*Heliconia psytacuorum* L. f. *Paquevira*

Heliconia sp, *Gomidésia palutris* (Guaramirim-de-folhas-miúdas), *Myrcia multiflora* (Cambuí), *Senna obtusifolia* (Mata Pasto Liso), *Croton heliotropiifolius* (velame), *Hyptis suaveolens* (Alfazema Braba), *Jatrophas urens* (urtiga banca), *Solanum paniculatum* (Jurubeba) e *Ipomoea sericophylla* (Jitirana), dentre outros.

As espécies herbáceas destes setores são em geral invasoras e/ou pioneiras e se desenvolvem em resposta as alterações sofridas pelo ambiente (Figura 43).



Figura 43: Vegetação em porte herbáceo recobrindo o solo da área de influência direta AID. Fonte: Biotec, 2020.

CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA-ADA

Observou-se "in loco" que a vegetação presente na Area Diretamente Afetada- ADA se refere a um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Essa tipologia florestal encontra-se em ambientes do Bioma Mata Atlântica, porém, com maior restrição pluviométrica. Além disso, a área está posicionada em um ambiente de tensão ecológica, também chamada de ecótono entre a Mata Atlântica e a Caatinga hipoxerófila.

Ecótono é uma área de contato entre regiões, que propicia uma mistura florística de espécies de diferentes biomas ou ecossistemas (VELOSO & GÓES-FILHO, 1982). Inclusive, Veloso, Rangel Filho & Lima (1991) zonearam o município de São Gonçalo do Amarante como sendo uma área de tensão ecológica (IBGE, 2012) entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica.

Na Floresta Estacional Semidecidual comumente encontram-se as seguintes espécies: Pau-mulato (*Myrcia multiflora*), Pau-ferro (*Chamaecrista ensiformis*), Pau-preto (*Maytenus distichophylla*), Ubaia (*Eugenia ligustrina*), Batinga (*Eugenia sp*.), Cauaçú (*Coccoloba alnifolia*), dentre outras.

A área a ser diretamente afetada pelo Complexo Empresarial Industrial pode ser considerada uma área antropizada em processo de regeneração natural, uma vez que, antigamente, foi destinada a um plantio de Bambu.

No entanto, com o processo de regeneração natural, a floresta nativa voltou a predominar na área, ocorrendo a floresta em estágio secundário inicial e médio de regeneração. Ou seja, algumas áreas foram menos atingidas que outras, além de haver a influência da sucessão ecológica que depende da chegada de propágulos na área para que ocorra a revegetação (Figura 44).

E, além desse histórico de degradação da floresta (plantio de babu), a área continuou sendo submetida a processos de antropização, uma vez que é alvo de lenhadores na região que exploram madeira para comércio de lenha e carvão. Essa atividade foi verificada *in loco*, sendo identificadas várias trilhas pela área, árvores derrubadas, clareiras e grande ocorrência de rebrota, principalmente da espécie Pau-ferro (*Chamaecrista ensiformis*).

Pode-se inferir que a área apresenta boa variabilidade de espécies de grande porte e distintos (estratos) com predominância de vegetais de pequeno e médio porte e em formações herbáceas, arbustivas, arbóreas trepadeiras e orquídeas e coma presença de serrapilheira, apresentando-se com características predominantes de uma vegetação de Mata Atlântica secundária em estágio inicial e médio de regeneração, bem como se observou a ocorrência de espécies vegetais típicas do bioma Caatinga.

Na área foram levantadas e identificadas 49 espécies vegetais nativas, dentre árvores, arbustos, trepadeiras e orquídeas, sendo árvores e arbustos apenas 46 plantas. As espécies arbustivo-arbóreas lenhosas foram contabilizadas dentro das unidades amostrais, por atenderem ao critério mínimo de inclusão. As espécies vegetais identificadas pertencem a 24 famílias botânicas, com maior representatividade para as famílias Fabaceae e Myrtaceae (Figura 44, Tabela 10:).



Figura 44: Vegetação em porte Arbóreo da Área Diretamente Afetada- ADA. Fonte: Biotec, 2020.

Tabela 10: Relação das espécies encontradas no levantamento florestal, com seus respectivos nomes científico, comum, famílias e hábitos.

Nome Científico	Nome Comum	Família	Hábito
Guettarda angelica Mart. ex Müll. Arg.	Angélica	Rubiaceae	Ar
Pityrocarpa moniliformis (Benth.)	Catanduva	Fabaceae	A
Chamaecrista ensiformis (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Pau ferro	Fabaceae	A
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chalchal	Sapindaceae	A
Campomanesia dichotoma (O.Berg) Mattos	Guabiraba pau	Myrtaceae	A
Strychnos parvifolia A.DC.	Carrasco preto	Loganiaceae	Ar
Eugenia sp.	Batinga	Myrtaceae	A

Buchenavia tetraphylla (Aubl.) R.A.Howard	Murta	Combretaceae	A
Coccoloba alnifolia Casar.	Cauaçú	Polygonaceae	A
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	A
Monteverdia distichophylla Mart. ex Reissek	Pau preto	Celastraceae	A
Guapira sp.	João mole	Nyctaginaceae	A
Cordia superba Cham.	Grão de galo	Boraginaceae	A
Bowdichia virgilioides Kunth.	Sucupira	Fabaceae	A
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Jitaí	Fabaceae	A
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Pau mulato	Myrtaceae	Ar
Ximenia americana L.	Ameixa	Olacaceae	Ar
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	Bignoniaceae	A
Cupania impressinervia Acev.-Rodr.	Camboatã	Sapindaceae	A
Psidium oligospermum Mart. ex DC.	Araça-de-jacú	Myrtaceae	Ar
Roupala montana Aubl.	Carvalho	Proteaceae	A
Buchenavia capitata (Vahl) Eichle	Mirindiba	Combretaceae	A
Indeterminada 1	Carrasco branco	-	Ar
Mimosa sp.	Barba de soim	Fabaceae	Ar
Ouratea hexasperma (A.St.-Hil.) Baill.	Vassoura de bruxa	Ochnaceae	Ar
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá de espinho	Fabaceae	A
Licania octandra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Cega-machado	Chrysobalaceae	A
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	Anacardiaceae	A
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.)	Ipê roxo	Bignoniaceae	A
Brosimum guianense (Aubl.) Huber ex Ducke.	Quiri	Moraceae	A

Pseudobombax marginatum (st. Hill) rob.	Sumaúma	Malvaceae	A
Eschweilera ovata (Cambess.) Mart. ex Miers	Embiriba	Lecythidaceae	A
Luehea ochrophylla Mart.	Açoita cavalo	Malvaceae	A
Tocoyena sellowiana (Cham. & Schltdl.) K. Schum	Jenipapo bravo	Rubiaceae	Ar
Erythroxylum passerinum Mart.	Cocão	Erythroxylaceae	A
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	Salicaceae	A
Indeterminada 2	NI2	-	-
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Urticaceae	A
Zanthoxylum syncarpum Tul.	Limãozinho	Rutaceae	A
Eugenia azeda	Ubaia	Myrtaceae	Ar
Myrtacea	Myrtaceae	Myrtaceae	A
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	Fabaceae	A
Myrciaria tenella DC.	Cambuim	Myrtaceae	Ar
Myrcia sp.	Guamirim	Myrtaceae	Ar
Alibertia sessilis (Cham.) K. Schum.	Canela de veado	Rubiaceae	A
Alseis pickelii Pilger	Pau candeia	Rubiaceae	A
Vanilla bahiana Hoehne	Orquídea baunilha	Orchidaceae	E
Mimosa sensitiva L.	Unha de gato	Fabaceae	T
Chiococca alba (L.) Hitchc.	Caninana	Rubiaceae	T

* A = Árvore; Ar = Arbusto; Li = Liana; E = erva; E = Epífita.

Após todo o levantamento realizado, foi efetuado o enquadramento na Lei Federal 11.428/2006 e seguiram os dados para definição do estágio sucessional da vegetação utilizando-se a Resolução CONAMA n° 32/1994, que "Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento no Estado do Rio Grande do Norte".

Todos os dados apresentados no estudo foram compilados, de modo a averiguar o estágio da vegetação estudada por meio do Art. 3° da Resolução 32/1994, inciso I, II e III, que trata da Floresta Atlântica, seja ela Ombrófila Densa ou Estacional Semidecidual (Tabela 11). Para isto, foram analisadas as características dendrométricas por parcela e para toda a área, além da presença de sub-bosque (Figura 45: Aspecto da serapilheira encontrada na ADA. Fonte Biotec 2020.), espessura da camada de serapilheira e presença de trepadeiras.

A classificação do estágio sucessional de cada parcela de acordo com cada parâmetro que constam no Art. 3º da Resolução CONAMA 32/94 segue a seguinte legenda de cores: Verde = Características da vegetação em estágio inicial; Azul = Características da vegetação em estágio médio; Laranja = Características da vegetação em estágio avançado de regeneração.

Tabela 11: Variáveis dendrométricas e fitofisionômicas da vegetação presente na área do empreendimento e seu enquadramento de acordo com a Resolução CONAMA 32/94.

Parâmetro	Estágio inicial de reg. (EI)	Estágio médio de reg. (EM)	Estágio avançado de reg. (EA)	Parcela nº																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Área basal (m²/ha)	Até 4	4 a 14	14 a 18	7,4	10,5	8,3	9,1	13,6	10,0	13,2	12,7	9,4	10,8	13,9	13,4	7,8	5,4	10,8	7,6	19,1	13,9	11,4
Altura média (m)	Até 4	4 a 10	10 a 15	3,8	3,6	3,2	3,1	4,1	3,7	4,3	4,6	3,6	3,8	3,8	3,9	3,6	3,5	3,8	3,7	4,5	4,0	3,9
DAP médio (cm)	Até 4	4 a 10	10 a 15	3,8	3,8	3,3	3,4	3,6	2,9	3,1	4,3	3,8	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	3,0	4,8	3,6	4,0
Epífitas	Ausente ou presentes em baixa diversidade (PB)	Quantidade superior que o est. in. e inferior ao est. av.	Presente com pouca espécie na ombrófila densa	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB	PB
Trepadeiras	Ausentes ou herbáceas (AH)	Quando presentes são lenhosas (PL)	Abundante e diversa em espécies (AD)	AH	AH	AH	AH	PL	AH	PL	PL	AH	AH	PL	PL	AH	AH	AH	AH	PL	PL	PL
Serrapilheira	Pouca ou ausente ou pouco decomposta (PA)	Variável, conforme estações do ano (VE)	Abundante (A)	PA	PA	PA	PA	VE	PA	VE	VE	PA	PA	VE	VE	PA	PA	PA	PA	A	A	A
Diversidade biológica	Variável com poucas espécies arbóreas (V)	Significativa (S)	Significativa (SI)	V	V	V	V	S	V	V	S	V	V	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Espécies pioneiras	Abundantes (AB)	Ausentes (AU)	Ausentes (AU)	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB
Sub-bosque	Ausente (A)	Presente (P)	Menos expressivo	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Legenda:

Estágio Inicial
Estágio Médio
Estágio Avançado



Figura 45: Aspecto da serapilheira encontrada na ADA. Fonte Biotec 2020.

Analisando todos os parâmetros acima listados, observou-se que parte da área da floresta está em estágio secundário inicial (26,51 ha) e parte em estágio secundário médio de regeneração (23,48 ha), de acordo com suas características dendrométricas e e fitofisionômicas da floresta. Com relação as espécies encontradas no levantamento, poucas se encontram mencionadas na Resolução CONAMA, o que injustifica o enquadramento por esse critério e se solidifica pela falta de atualização da Resolução CONAMA, que é de 1994. Embora isso tenha ocorrido, o enquadramento não fica impossibilitado, uma vez que na própria Resolução (CONAMA 32/1994), no Art. 5º cita:

"Art. 5º Os parâmetros de área basal média,altura média e DAP médio definidos nesta Resolução, excetuando-se manguezais e restinga, estão válidos para todas as demaisformações florestais existentes no território do Estado do Rio Grande do Norte, previstas no Decreto nº 750/93; ***os demais parâmetros***

podem apresentar diferenciações em função das condições de relevo, clima e solos locais e do histórico do uso da terra, que também

Analisando todos os parâmetros acima listados, observou-se que parte da área da floresta está em estágio secundário inicial (26,51 ha) e parte em estágio secundário médio de regeneração (23,48 ha), de acordo com suas características dendrométricas e e fitofisionômicas da floresta. Com relação as espécies encontradas no levantamento, poucas se encontram mencionadas na Resolução CONAMA, o que injustifica o enquadramento por esse critério e se solidifica pela falta de atualização da Resolução CONAMA, que é de 1994. Embora isso tenha ocorrido, o enquadramento não fica impossibilitado, uma vez que na própria Resolução (CONAMA 32/1994), no Art. 5º cita:

"Art. 5º Os parâmetros de área basal média, altura média e DAP médio definidos nesta Resolução, excetuando-se manguezais e restinga, estão válidos para todas as demais formações florestais existentes no território do Estado do Rio Grande do Norte, previstas no Decreto nº 750/93; ***os demais parâmetros podem apresentar diferenciações em função das condições de relevo, clima e solos locais e do histórico do uso da terra, que também podem determinar a não ocorrência de uma ou mais espécies indicadoras, citadas no artigo 3o , o que não descaracteriza o seu estágio sucessional."***

Considerando que o imóvel está situado na zona de expansão urbana do município de São Gonçalo do Amarante e que este faz parte da região metropolitana de Natal, de acordo com os dispositivos legais, a área poderá ser ocupada, sendo respeitados os limites estabelecidos em Lei.(Figura 46).

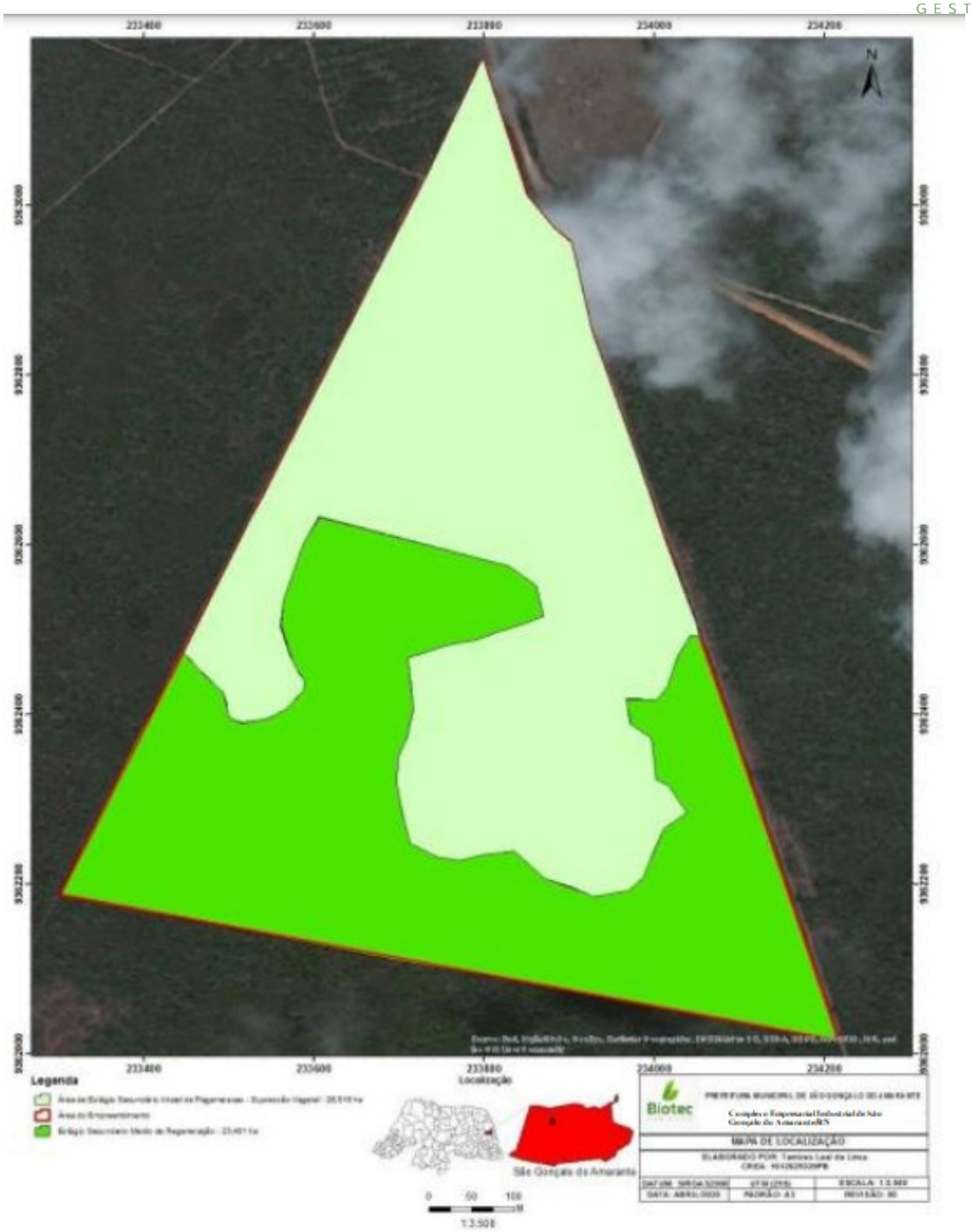


Figura 46: Localização das áreas onde predomina a vegetação em estágio secundário inicial e médio de regeneração. Fonte Biotec 2022.

ESPÉCIES AMEAÇADAS

É importante ressaltar neste estudo que de acordo com o levantamento florístico nas áreas de Influência Direta e Área Diretamente Afetada – ADA, onde

se pretende instalar o empreendimento, não foram observados indivíduos de espécies incluídas na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção, conforme Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014 e na lista vermelha de espécies ameaçadas da Internacional Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012).

Analisando-se as referidas Normas foi constado a ocorrência de uma espécie "vulnerável" constante na Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012) que é o *Apuleia leiocarpa* (Jitaí).

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

De acordo com a Lei Federal 12.651/2012 (Novo Código Florestal) determina as áreas prioritárias para preservação, que são aquelas relacionadas à sensibilidade ambiental, seja de corpos hídricos ou de áreas declivosas.

Na ADA, não foram encontradas Áreas de Preservação Permanente (APP), porém, essa área refere-se a parte se uma ZPA (ZPA III A), cuja regulamentação encontra-se definida.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC

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 à sustentabilidade do uso destas.

O empreendimento Complexo Empresarial Industrial não apresenta Unidades de Conservação na sua ADA e AID. Havendo tais UCs em sua AII, uma vez que para o Meio Socioeconômico foi considerado o município de São Gonçalo do Amarante como tal, tratando-se de duas unidades de conservação de proteção integral, o Parque Ecológico Municipal Felipe Camarão de Santo Antônio do Potengi e o Parque Municipal Natural das Nascentes do Rio Golandim.

O Parque Ecológico Municipal Felipe Camarão de Santo Antônio do Potengi foi criado pelo Decreto Nº 654 de 18 de outubro de 2016, com o objetivo de preservar o ecossistema característico da área com suas nascentes, às margens da RN-160, na Avenida Engenheiro Roberto Bezerra Freire, compreendendo uma área de 6,86 ha (Figura 47) Parque Municipal Natural das Nascentes do Rio Golandim foi criado pelo Decreto Nº 659 de 24 de novembro de 2016, com o objetivo de preservar o ecossistema característico da área com suas nascentes, às margens da BR-406, na Avenida Ruy Pereira dos Santos, compreendendo uma área de 12,21 ha (Figura 48). Ressaltamos que as duas unidades de conservação estão localizadas além dos limites estabelecidos para a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento nos aspectos relativos ao Meio Físico e Biológico. Com isso não sofrerão impactos negativos em suas áreas com a implantação do Complexo Empresarial Industrial.

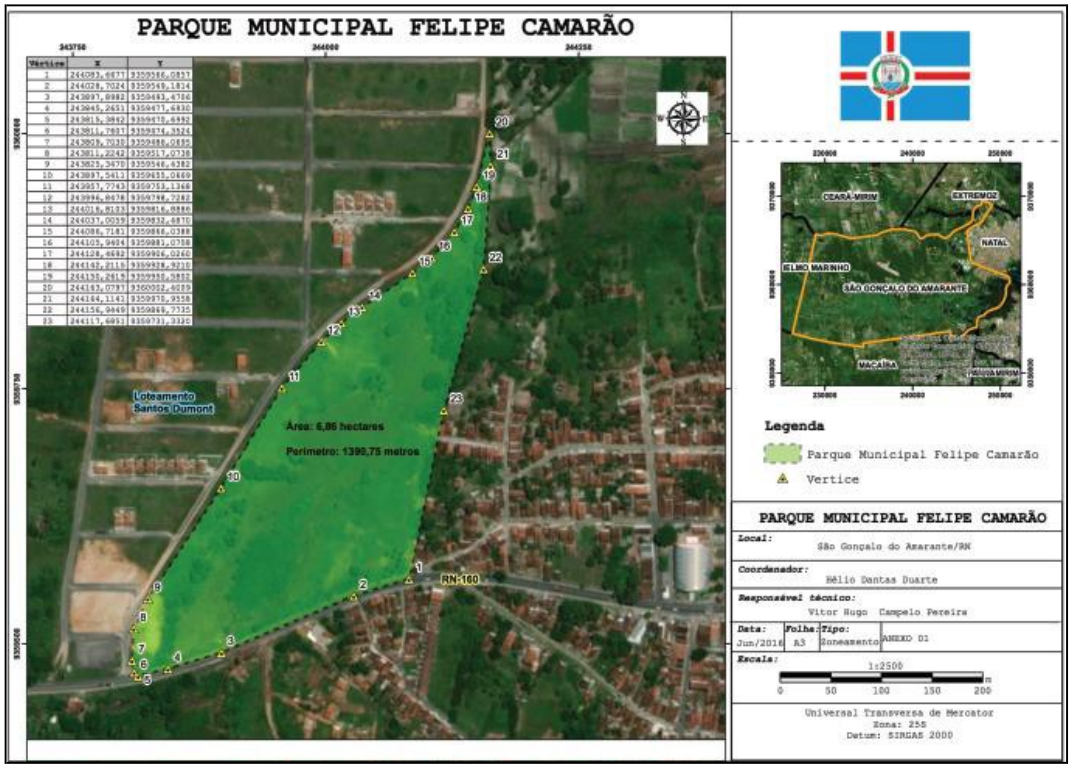


Figura 47: Mapa de localização do Parque Ecológico Municipal Felipe Camarão de Santo Antônio do Potengi. Fonte: Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, 2016.

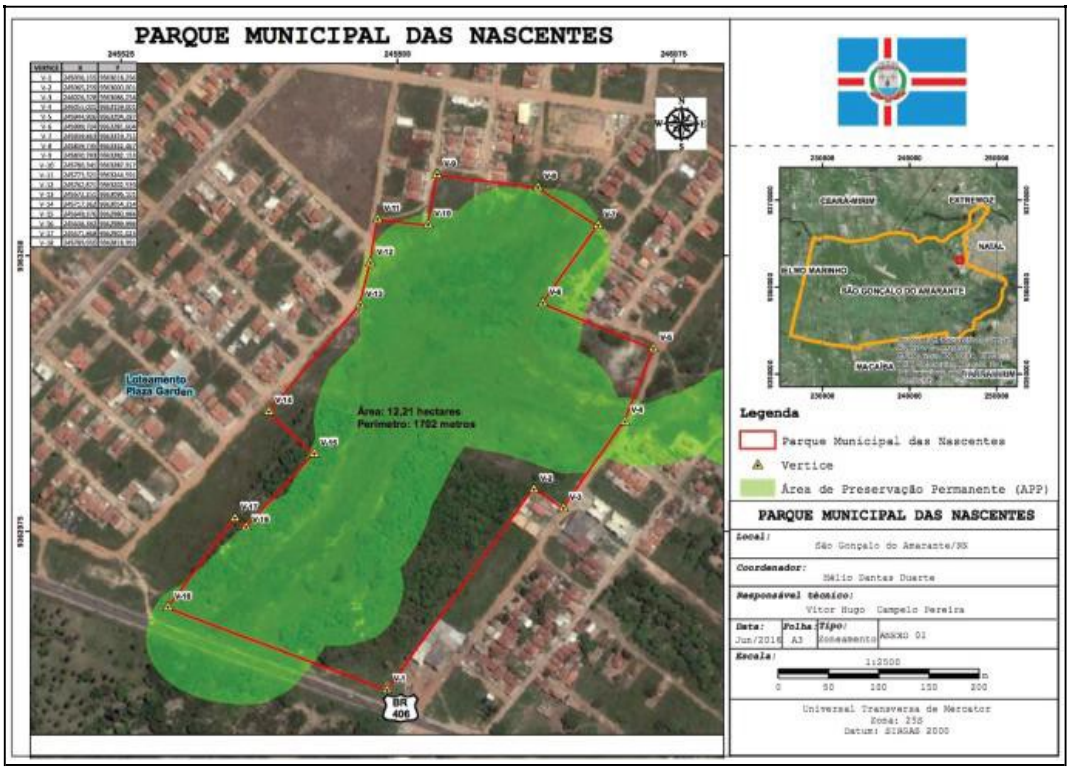


Figura 48: Mapa de localização do Parque Municipal Natural das Nascentes do Rio Golandim. Fonte: Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, 2016.

FAUNA

Foi estabelecido um conjunto de métodos padronizados de amostragem, sendo elas a Procura Visual Ativa por Transecto (herpetofauna e mastofauna), Lista de Mackinnon (Avifauna) e Armadilhas Fotográficas (Mastofauna), além dos registros qualitativos obtidos fora dos métodos padronizados e por informações bibliográficas.

A identificação das espécies teve como referência a obra de Freitas (2015) para anfíbios e répteis, Sigrist (2013) para aves, e Emmons & Feer (1997), Freitas & Silva (2005), De Angelo et al. (2008), Becker & Dalponte (2013), Reis et al. (2013; 2014) para os mamíferos.

A classificação taxonômica segue Segalla et al. (2019) para os anfíbios, Costa & Bérnils (2018) para os répteis, Piacentini et al. (2015) para aves e Paglia et al. (2012) para mamíferos.

As informações bibliográficas para a área de influência foram obtidas nos seguintes estudos MAP AMBIENTAL (2014) e Marinho et al. (2017). Na área de influência do empreendimento não possui corpos d'água em seus limites, todavia, o rio Potengi encontra-se cerca de 2 km. Em virtude da proximidade do rio e de

sua semelhança de habitat com o Rio Jundiaí, localizado no município de Macaíba, foi utilizado Magalhães et al. (2013) para verificar a possível ocorrência das espécies de anfíbios anuros.

PROCURA VISUAL ATIVA POR TRANSECTO

Este método consistiu na investigação visual, com amostragem realizada no período diurno, ao longo de seis (6) transectos com extensões variáveis (Figura 51). Durante a realização de cada transecto o profissional realizou uma busca ativa vasculhando os diferentes microhabitats ao longo das fisionomias existentes em até 1,5 m de cada lado do eixo central do trajeto (Figura 51), dessa forma o esforço amostral total foi de 7,6 km, cobrindo uma área total de 2,3 ha.

Durante cada amostragem, as transecções foram percorridas, a uma velocidade constante, em busca de indivíduos ou de vestígios da herpetofauna e mastofauna terrestre, tais como fezes, pegadas, pelos e outros vestígios deixados.

Listas de Mackinnon

Na amostragem da avefauna foi utilizado o método de Listas de Mackinnon de 10 espécies (Herzog et al., 2002; BIBBY, 2004), que consistiu em registrar todas as aves vistas e/ou ouvidas percorrendo-se estradas pré-existentes percorridas de forma aleatória. Como método adicional, utilizamos o método do "play-back" para detecção de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção que constam nas Listas de Animais Ameaçadas de Extinção do MMA (2014).







Figura 49: Vista parcial dos transectos na ADA do empreendimento e técnico realizando registro fotográfico. Fotos: Biotec, 2020.

Armadilhas Fotográficas (Camera trap)

A camera trap é composta por uma câmera fotográfica acoplada a um sensor, sendo sensível ao calor e ao movimento. Quando ocorre algum movimento dentro da área de alcance do sensor, uma foto ou vídeo é tirada, de acordo com a configuração posta na câmera. Essa foto ou vídeo permite a identificação da espécie e, em alguns casos, a quantificação dos indivíduos. Este método foi

utilizado com o intuito principal de registrar mamíferos terrestres de médio e grande porte de forma não invasiva (PARDINI et al., 2003).

Ao longo da área do empreendimento foram definidas seis (6) unidades amostrais, onde foi colocada uma câmera em local estratégico (Figura 50), com utilização de iscas, dispostas em locais considerados como propícios à ocorrência destes animais (Figura 50). Desse modo, possibilitando identificar as espécies que ocorreram em cada unidade amostral e compará-las. As armadilhas fotográficas permaneceram instaladas por três (3) noites, resultando em um esforço amostral total de 18 câmeras-dia.

Para minimizar a dependência entre registros a partir das armadilhas fotográficas, apenas fotografias consecutivas de uma mesma espécie com mais de 30 minutos de intervalo (registros independentes) foram consideradas para medir o sucesso de captura (razão entre o número de registros independentes e o esforço amostral total multiplicado por 100), o que também pode ser entendido como um índice de abundância relativa (ou RAI, na sigla em inglês) (O'BRIEN et al., 2003).











Figura 50: Armadilhas fotográficas instaladas na ADA do empreendimento. Fotos: Bruno França, 2020.

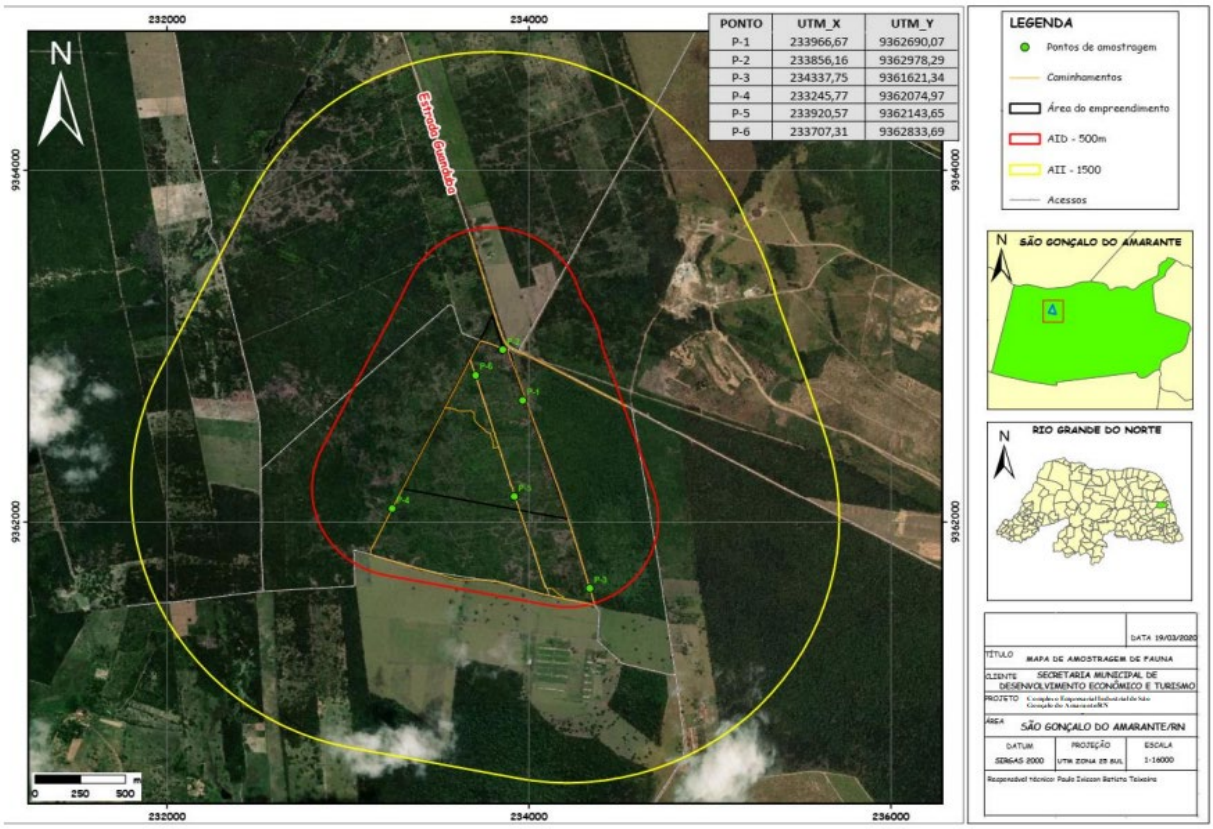


Figura 51: Mapa de localização dos transectos e das armadilhas fotográficas na área de influência do empreendimento.

A acumulada da comunidade faunística para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou uma riqueza de 217 espécies de vertebrados, representando quatro (04) grupos faunísticos, que são: anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Dentre os grupos faunísticos, as aves apresentaram a maior diversidade de espécies com 122 espécies, representando 56,2% da diversidade total, sendo maior até que a soma da riqueza dos demais grupos faunísticos juntos (Gráfico 11) O grupo faunístico com menor representatividade durante a elaboração do presente estudo foi os mamíferos, com 29 espécies, no entanto, acreditasse que essa riqueza seja ainda maior.

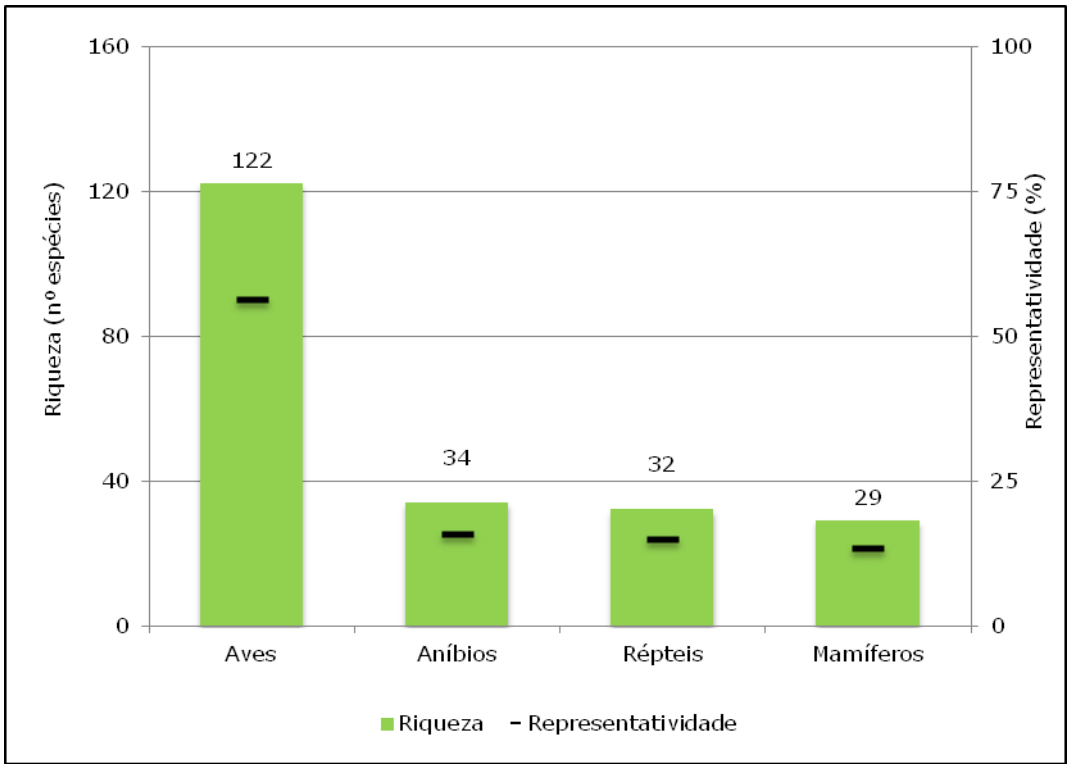


Gráfico 11: Riqueza acumulada e representatividade nos diferentes grupos faunísticos (vertebrados) na área de influência do empreendimento.

Das 217 espécies de vertebrados catalogadas, 100% apresentaram ocorrência para a Área de Influência Indireta (AII), 202 para a Área de Influência Direta (AID) e 86 na Área Diretamente Afetada (ADA), representando 93% e 39,8% da totalidade de espécies, respectivamente (Gráfico 12).

Todavia, é possível que a diversidade de espécies na ADA seja maior do que foi registrada até a finalização do presente Relatório de Controle Ambiental. Haja

visto que há uma gama de espécies que foram catalogadas para a AID e AII e não foram registradas na ADA. Principalmente no que se refere as espécies de répteis, aves e mamíferos que ocupam habitats e fisionomias vegetais semelhantes as observadas na Área Diretamente Afetada.

Ressalta-se ainda que a composição de espécies com ocorrência para a área de influência do empreendimento em sua maioria são espécies comuns em regiões com fisionomias vegetais semelhantes no Estado do Rio Grande do Norte.

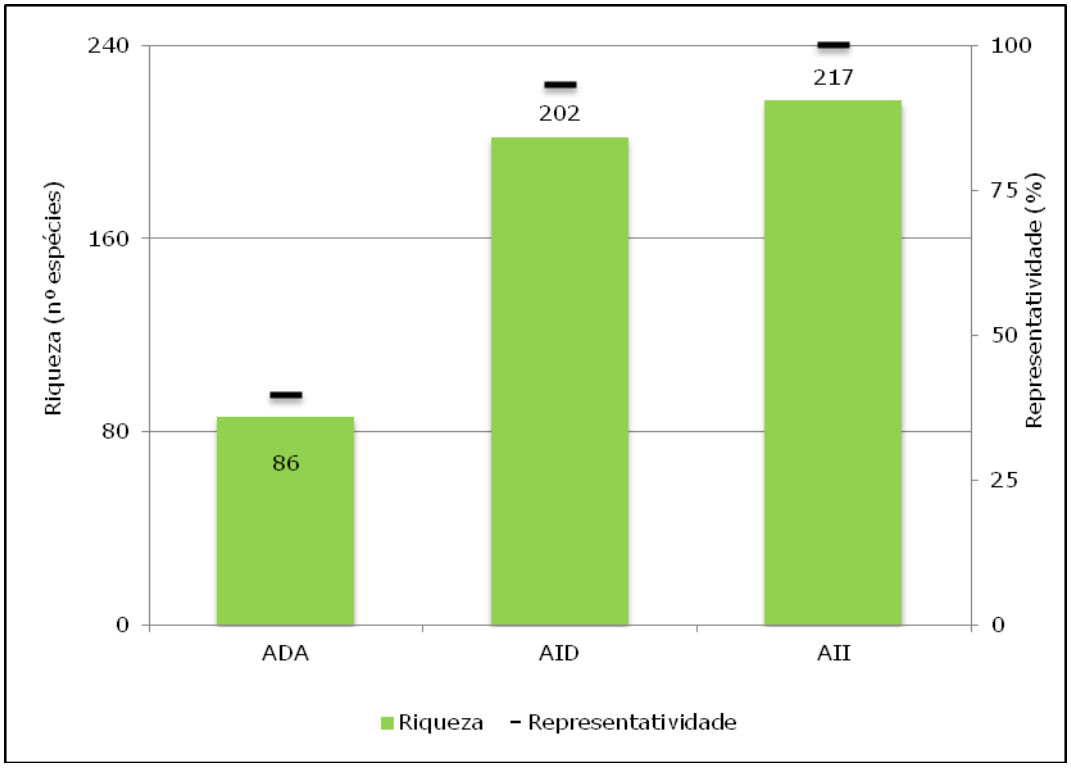


Gráfico 12: Riqueza de espécies acumulada e representatividade nas diferentes áreas de influência do empreendimento. Biotec, 2020.

HERPETOFAUNA

Com as observações de campo, entrevista com moradores e através de literatura, foi possível identificar a ocorrência possível de um total de 66 espécies compondo a herpetofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada (Gráfico 13), com representantes de duas ordens, Anura e Squamata. A Squamata apresentou a maior riqueza de espécies, com um total de 34 espécies, representando 51,5% da riqueza total da herpetofauna, embora a diferença em relação a ordem Anura tenha sido de apenas duas espécies.

Costa & Bérnils (2018), indicam a ocorrência de 89 espécies de répteis (excluindo as tartarugas marinhas) para o Estado do Rio Grande do Norte, diante disso, a diversidade observada de répteis para todas as áreas de influência do empreendimento representa 38,2% desse total de espécies para o Estado.

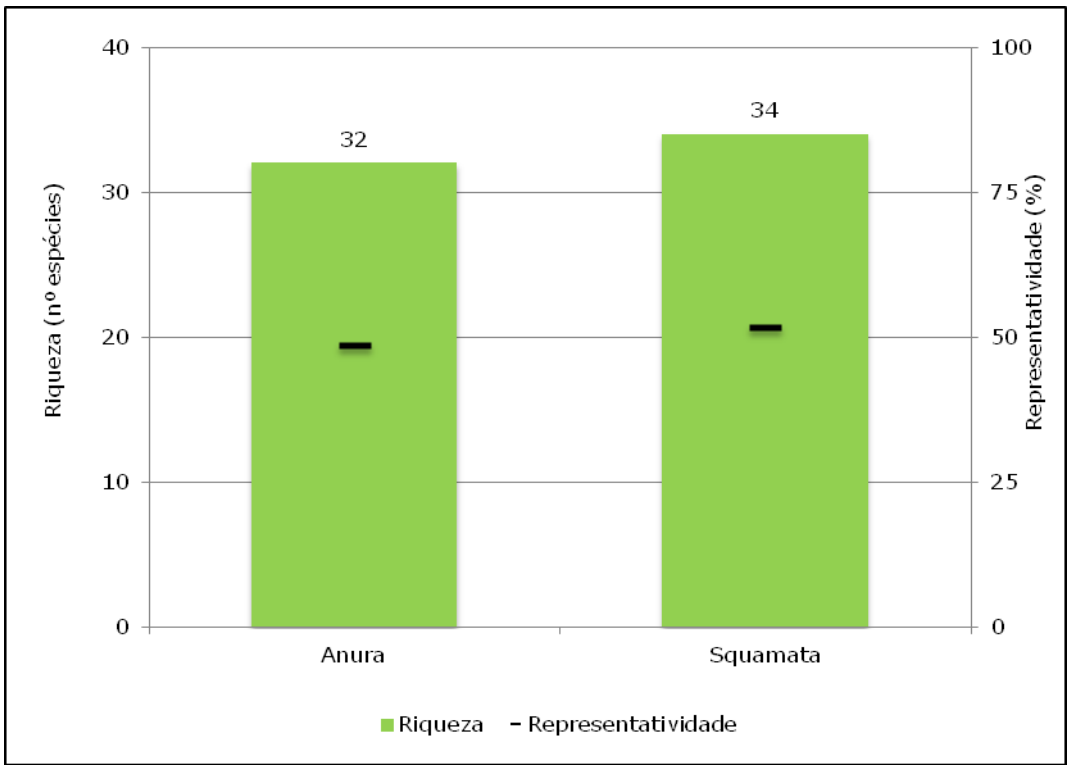


Gráfico 13: Riqueza de espécies e representatividade (%) por ordem da herpetofauna na área de influência do empreendimento.

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 28 (42,4%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA e 51 (77,3%) para a AID, e 100% das espécies apresentaram ocorrência para a AII (Gráfico 14). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AID e AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente as que habitam as mesmas fisionomias vegetais.

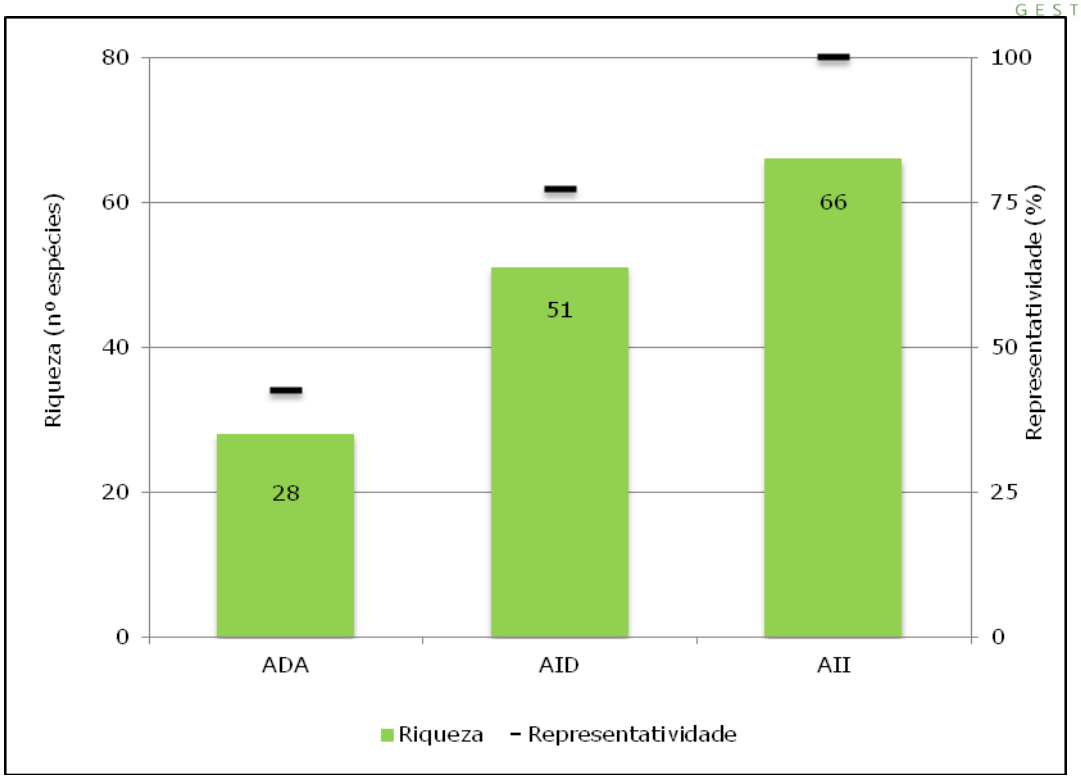


Gráfico 14: Riqueza de espécies e representatividade (%) para as áreas de influência.

A comunidade herpetológica representa 25 famílias para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), onde as que apresentaram maiores valores de riqueza foram Hylidae, Leptodactylidae e Dipsadidae, respectivamente com 13, 11 e sete (07) espécies, representando juntas 47% da comunidade (Gráfico 15). As demais famílias apresentarem riqueza igual ou menor que cinco (05) espécies, destas, 14 famílias apresentaram apenas uma (01) espécie, sendo elas: Anguidae, Craugastoridae, Phyllomedusidae, Odontophrynidae, Pipidae, Phyllodactylidae, Sphaerodactylidae, Mabuyidae, Leiosauridae, Polychrotidae, Tropiduridae, Elapidae, Iguanidae e Leptotyphlopidae.

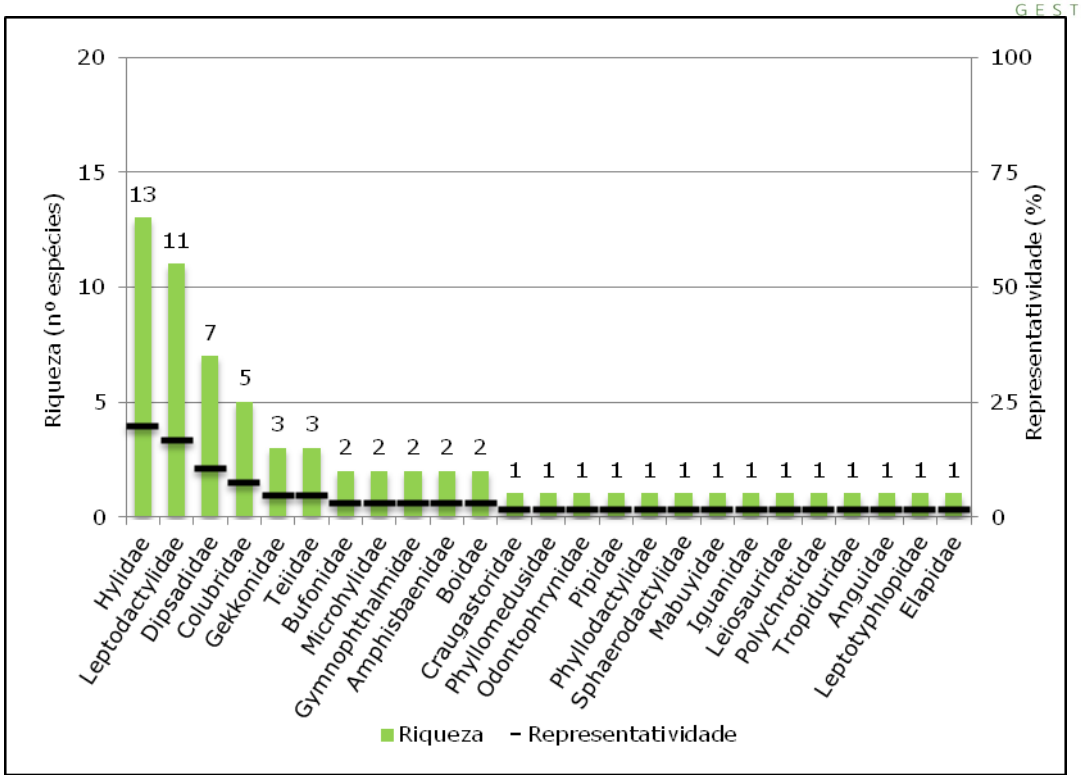


Gráfico 15: Riqueza de espécies e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A curva do coletor obtida para a amostragem de anfíbios e répteis ao longo dos transectos realizados apresentou uma estabilização, não havendo acréscimo de espécies (Gráfico 16). A curva de rarefação não apresentou uma tendência à estabilização, indicando que novas espécies de répteis e anfíbios podem ser ainda registradas na área, discordando da curva do coletor.

O estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 3 espécies, a mesma riqueza registrada durante a execução do método de transecto (Gráfico 17). Estes resultados sugerem que possivelmente existem espécies de ocorrência mais rara ou elusiva que não foram registradas nas áreas amostrais, especialmente as serpentes, que possuem um caráter de registro mais fortuito, e os anfíbios, que possuem ocupação altamente influenciada pela sazonalidade e pela presença de corpos d'água, sendo estes inexistentes na ADA do empreendimento. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 0,91, considerando as informações obtidas através do método de transecto.

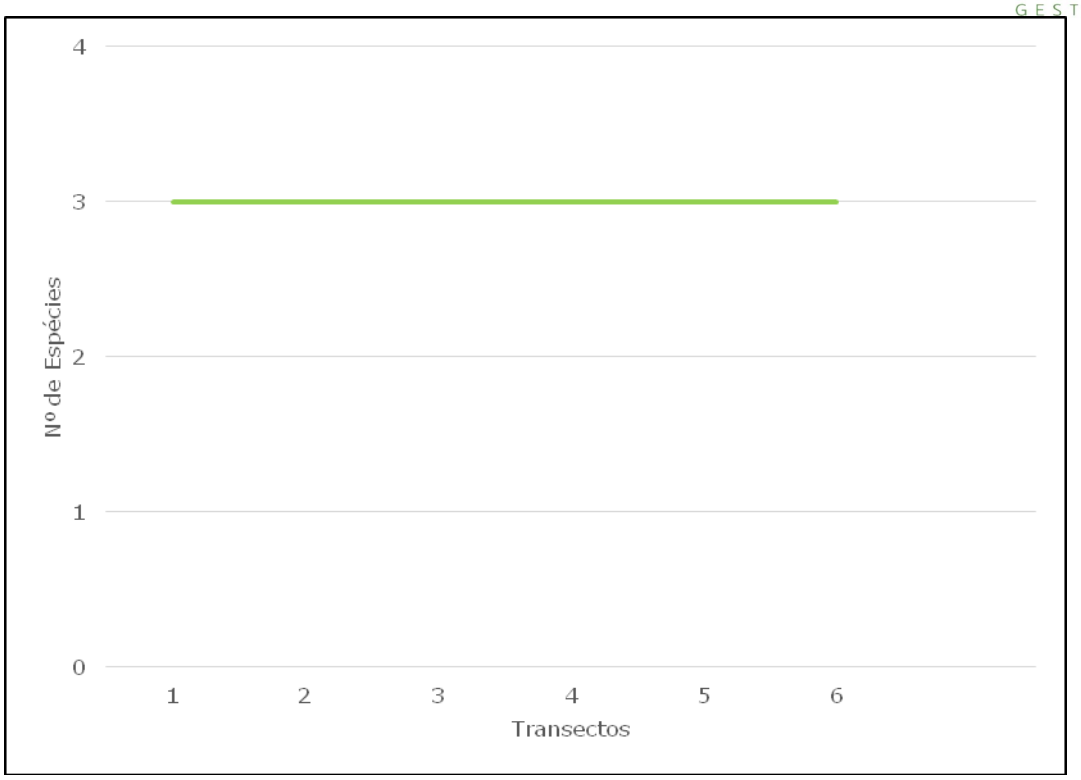


Gráfico 16: Curva do coletor para a herpetofauna registrada nas áreas de influência do empreendimento, considerando os transectos realizados.

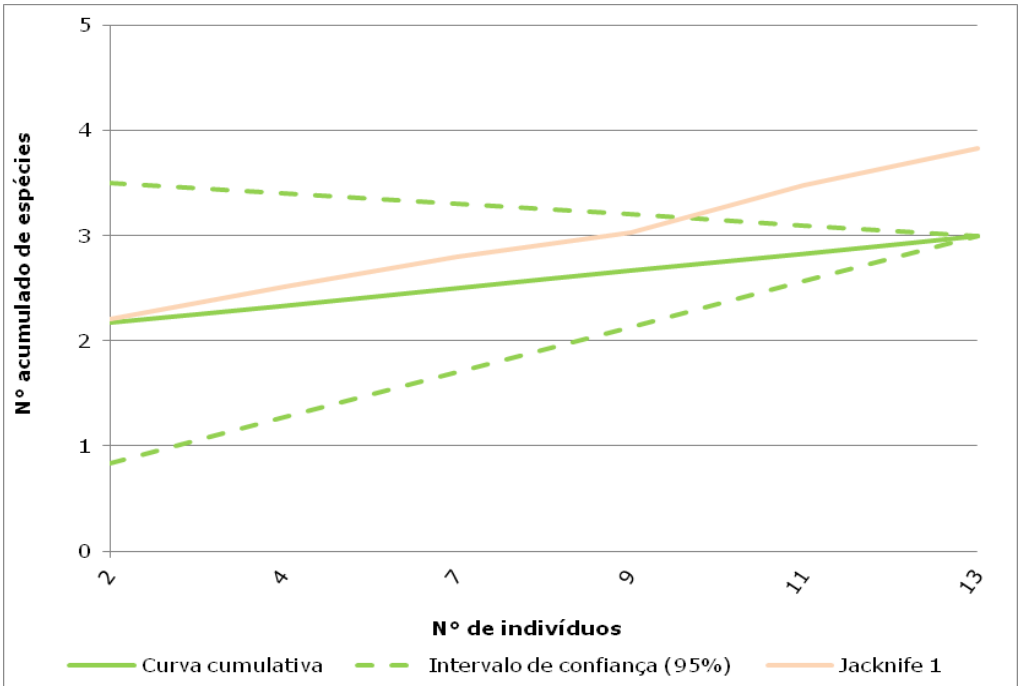


Gráfico 17: Curva de acumulação (rarefação) e do estimador de riqueza Jacknife 1 durante o levantamento da herpetofauna pelo método de transecto na área do empreendimento.

Com o método de transecto foi possível registrar três espécies e com isso estimar a densidade populacional, de forma que os valores vaiaram de 0,43 a

14,35 ind./ha. O maior valor de densidade e de frequência de ocorrência foi para a espécie Ameivula ocellifera (Figura 52) com 14,35 ind./ha e com 100% de frequência (Gráfico 18). Embora o Tropidurus hispidus tenha apresentado uma denseidade menor apresentou também uma frequência de 100% (Gráfico 18).



Figura 52: Espécies com maior valor de densidade e frequência na área de influência do empreendimento: Ameivula ocellifera. Foto: Bruno França, 2020.

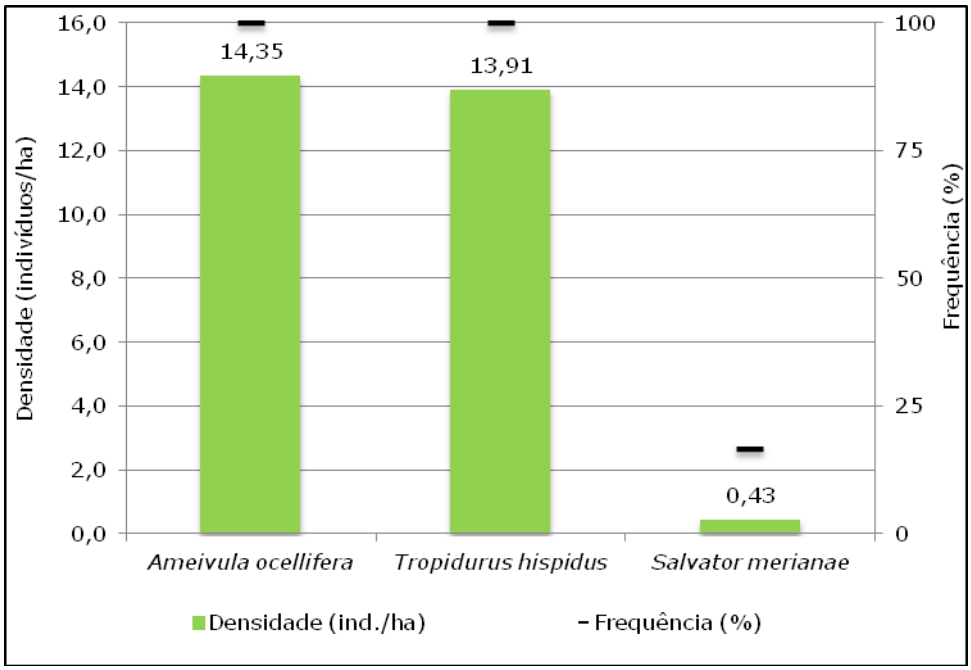


Gráfico 18: Densidade e frequência das espécies registradas na área do empreendimento, considerando as informações pelo método de transecto.

A análise das guildas tróficas ocupadas pelas espécies da herpetofauna registradas na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (49 spp.) e

carnívoras (15 spp.), representando 74,2% e 22,7%, respectivamente (Gráfico 19). As espécies onívoras e herbívoros apresentaram uma (01) espécie cada, representando juntas 3% da diversidade total.

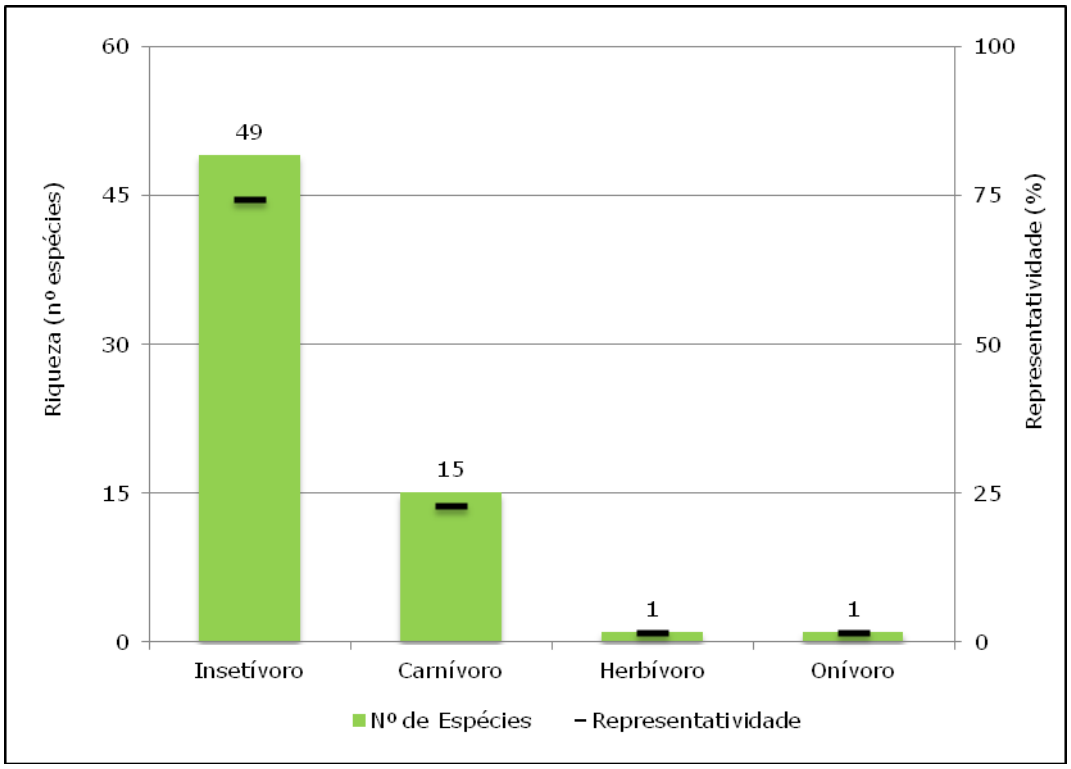


Gráfico 19: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica da herpetofuana na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência de forma acumulada (ADA, AID e AII) do empreendimento, revela um predomínio de espécies terrestres, representando 33,3% das espécies, e depois por espécies arborícolas, com uma representatividade de 28,8% (Gráfico 20).As demais espécies apresentam os seguintes uso de habitats: semiaquático (16,7%), fossorial (10,6%), serapilheira (7,6%) e aquático (3%).

A presença de espécies semiaquáticas e aquáticas deve-se a presença do Rio Potengi cerca de 2km da ADA do empreendimento, pois não existem corpos d'água na ADA.

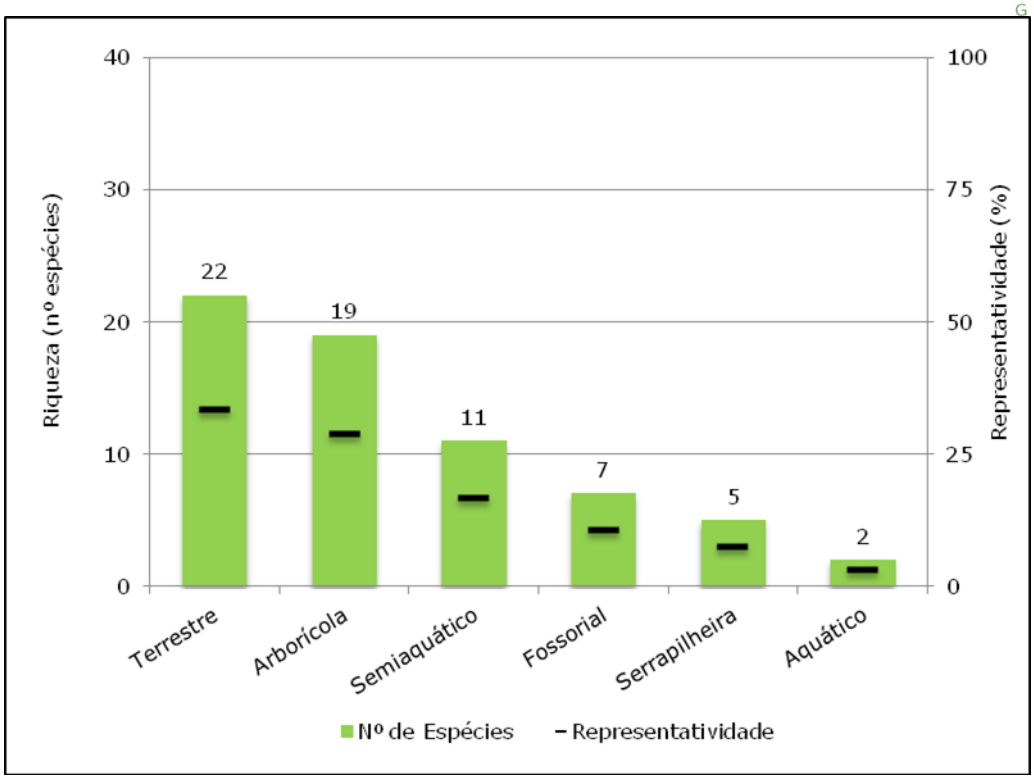


Gráfico 20: Riqueza de espécies da herpetofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento.

A comunidade herpetológica ocorrente na área de influência do empreendimento é composta essencialmente por espécies de ampla distribuição geográfica, mesmo no caso das espécies de apresentam algum grau de endemismo, e não demonstra a presença de espécies ameaçadas de extinção.

Dentre os impactos possíveis sobre herpetofauna em decorrência da instalação e operação de empreendimento desse tipo, há a possibilidade de mortalidade durante a fase de implantação do empreendimento em virtude das atividades de supressão vegetal e deslocamento de veículos que podem ocasionar o atropelamento e soterramento de indivíduos, além da perda de habitats em substituição pelos acessos e demais estruturas. Durante a fase de operação, o risco de atropelamento permanece em virtude do deslocamento de veículos.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento irá propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas.

Tabela 12: Tabela com espécies da herpetofauna

Nome do Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Guilda Trófica	Habitat	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		Status
					ADA	AID	AII	Nac.	Int.	
Amphibia										
Anura										
Bufonidae										
Rhinella granulosa	sapo-cururu	B	IN	TE			√	NA	LC	RE
Rhinella jimi	sapo-cururu	E	IN	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Craugastoridae										
Pristimantis ramagii	rã	B	IN	TE			√	NA	LC	ECA
Hylidae										
Corythomantis greeningi	perereca-de-capacete	B	IN	AR			√	NA	LC	RE
Dendropsophus branneri	perereca-do-brejo	B	IN	SA*			√	NA	LC	RE
Dendropsophus minutus	perereca-do-brejo	B	IN	SA*			√	NA	LC	RE
Dendropsophus nanus	perereca-do-brejo	B	IN	SA*			√	NA	LC	RE
Dendropsophus oliveirai	perereca-do-brejo	B	IN	SA*			√	NA	LC	RE

Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	B	IN	SA*		√	√	NA	LC	RE
Leptodactylus macrosternum	rã-de-lábio-branco	B	IN	SA*		√	√	NA	LC	RE
Leptodactylus mystaceus	rã-de-lábio-branco	B	IN	TE		√	√	NA	LC	RE
Leptodactylus troglodytes	rã-comum	B	IN	TE		√	√	NA	LC	RE
Leptodactylus vastus	rã-pimenta-do-nordeste	B	IN	SA*		√	√	NA	LC	RE
Odontophrynidae										
Proceratophrys cristiceps	rã-lisa-de-chifre	B	IN	TE			√	NA	LC	RE
Microhylidae										
Dermatonotus muelleri	rã-termita	B	IN	TE		√	√	NA	LC	RE
Elachistocleis cesarii	rã-bicuda	B	IN	FO		√	√	NA	LC	RE
Pipidae										
Lithobates palmipes	rã-pipa	B	IN	AQ		√	√	NA	LC	RE
Reptilia										
Squamata										
Gekkonidae										
Hemidactylus agrius	bibra	E	IN	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Hemidactylus brasilianus	bibra	E	IN	AR		√	√	NA	LC	RE

Hemidactylus mabouia	bibra	E	IN	AR		√	√	NA	LC	EX
Phyllodactylidae										
Gymnodactylus geckoides	lagarto	E	IN	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Sphaerodactylidae										
Coleodactylus meridionalis	calanguinho	E	IN	SE	√	√	√	NA	LC	RE
Mabuyidae										
Brasiliscincus heathi	lagarto	E	IN	SE		√	√	NA	LC	RE
Iguanidae										
Iguana iguana	iguana	E,B	HB	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Leiosauridae										
Enyalius bibronii	papa-vento	B	IN	AR		√	√	NA	LC	RE
Polychrotidae										
Polychrus acutirostris	calango-cego	E	IN	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Tropiduridae										
Tropidurus hispidus	lagartixa	V	IN	TE;SX	√	√	√	NA	LC	RE
Anguidae										
Diploglossus lessonae	calango-liso	E	IN	TE	√	√	√	NA	LC	RE

Teiidae										
Ameivula ocellifera	calango	V	IN	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Ameiva ameiva	bico-doce	E	IN	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Salvator merianae	tejuaçú	V,B,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Gymnophthalmidae										
Micrablepharus maximiliani	lagarto-de-cauda-azul	E	IN	SE	√	√	√	NA	LC	RE
Dryadosaura nordestina	lagartinho	B	IN	SE		√	√	NA	LC	ENE
Amphisbaenidae										
Amphisbaena alba	cobra-de-duas-cabeças	E,B	IN	FO	√	√	√	NA	LC	RE
Amphisbaena vermicularis	cobra-de-duas-cabeças	E	IN	FO	√	√	√	NA	LC	RE
Leptotyphlopidae										
Epictia borapeliotes	cobra-de-chumbo	E	IN	FO	√	√	√	NA	LC	RE
Serpentes										
Boidae										
Boa constrictor	jibóia	E,B	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Epicrates assisi	salamanta	E,B	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE

Colubridae										
Drymarchon corais	papa-pinto	E	CA	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Leptophis ahaetulla	cobra-de-cipó	E	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Oxybelis aeneus	cobra-de-cipó	E	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Spilotes pullatus	caninana	E	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Tantilla melanocephala	cobra-de-cabeça-preta	E	CA	FO	√	√	√	NA	LC	RE
Dipsadidae										
Apostolepis cearensis	cobra-de-cabeça-preta	E	CA	FO	√	√	√	NA	LC	RE
Oxyrhopus trigeminus	falsa-coral	E;B	CA	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Helicops leopardinus	jararaca-d'água	E	CA	AQ		√	√	NA	LC	RE
Erythrolamprus sp.	cobra-verde	E;B	CA	TE		√	√	NA	LC	RE
Philodryas nattereri	corre-campo	E;B	CA	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Philodryas olfersii	cobra-verde	E;B	CA	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Xenodon merremii	boipeva	E;B	CA	TE		√	√	NA	LC	RE
Elapidae										
Micrurus ibiboboca	cobra-coral	E	CA	FO	√	√	√	DD	LC	RE
Riqueza Total					**28**	**51**	**66**			

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E - entrevista. Guilda Trófica: ON - onívoro; IN - insetívoro; HB – herbívoro; CA - carnívoro. Habitat: AR – arborícola; FO – fossorial; SA – semiaquático; AQ – aquático; TE – terrestre. Classificação de ameaça: NA – não ameaçado; LC – "least concern" (não ameaçado); NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta.Status: S – espécie silvestre; EX – espécie exótica; ENE – endêmica do Nordeste; ECA – endêmica da Caatinga.

AVIFAUNA

A avifauna na área de influência do empreendimento apresentou uma riqueza de 122 espécies, com representantes de 46 famílias distribuídas em 21 ordens (Gráfico 21).

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 49 (40,2%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA, 109 (89,3%) para a AID (Gráfico 21). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AID e AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente as que habitam as mesmas fisionomias vegetais.

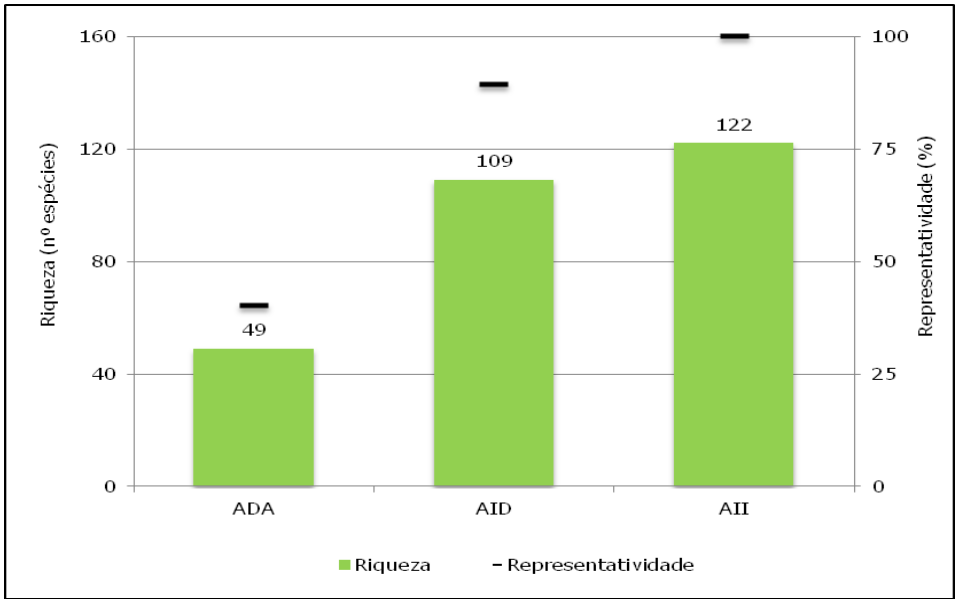


Gráfico 21: Riqueza de espécies e representatividade (%) da avifauna para as áreas de influência do empreendimento.

Dentre as 21 ordens de aves com ocorrência para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), Passeriformes apresentou a maior riqueza de espécies, com um total de 71, representando 58,7% da diversidade total (Gráfico 22). As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferiores a seis

(06) espécies. Um total de seis (06) ordens apresentaram apenas uma espécie, sendo elas: Anseriformes, Caprimulgiformes, Cariamiformes, Coraciiformes, Podicipediformes e Trogoniformes (Gráfico 23).

As famílias com maiores riquezas foram Tyrannidae e Thraupidae, com 15 e 14 espécies, representando juntas 23,8% da diversidade total (Gráfico 23). Um total de 36 famílias (44,3%) apresentaram uma riqueza inferior a três espécies.

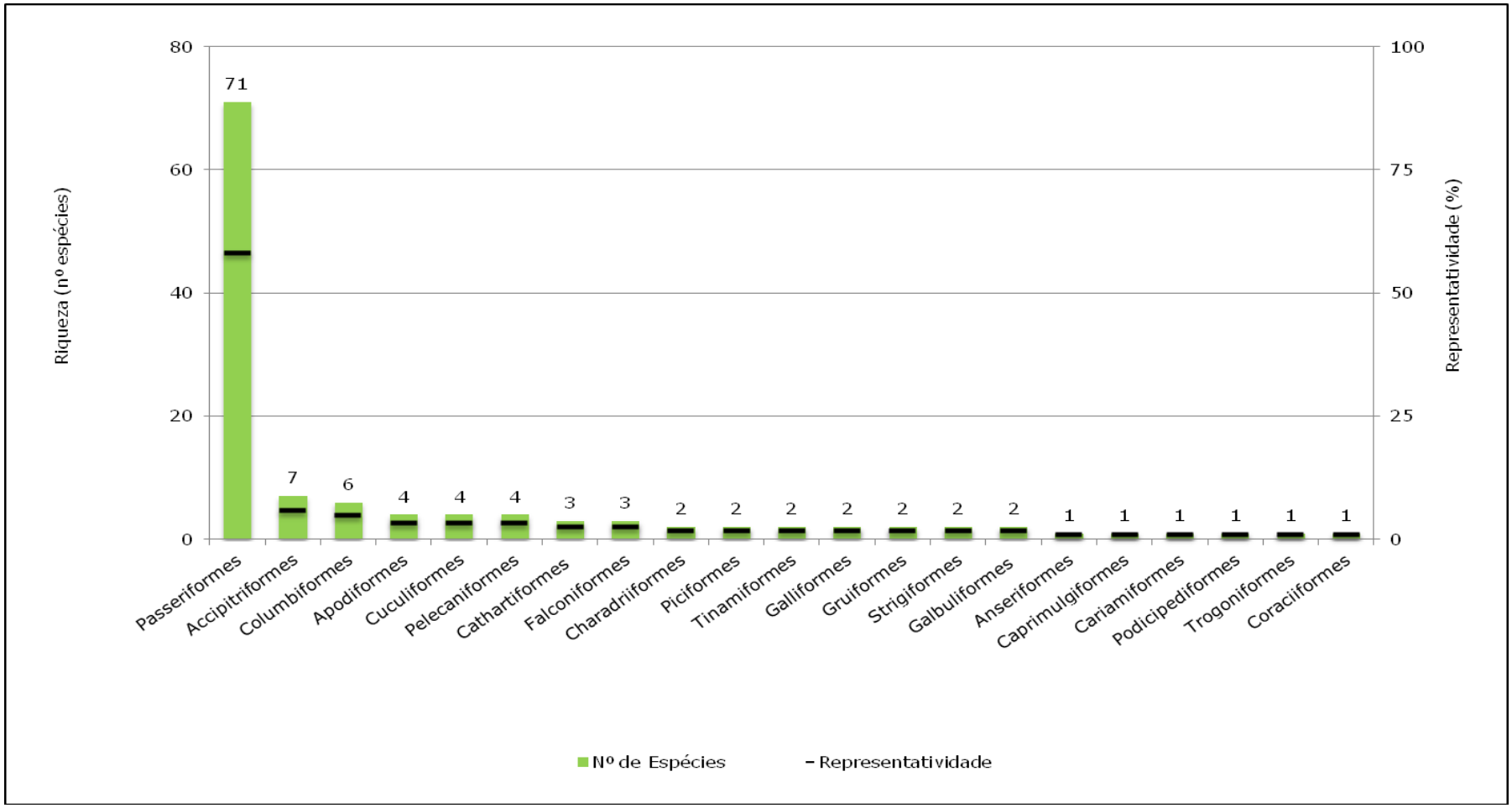


Gráfico 22: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por ordem na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

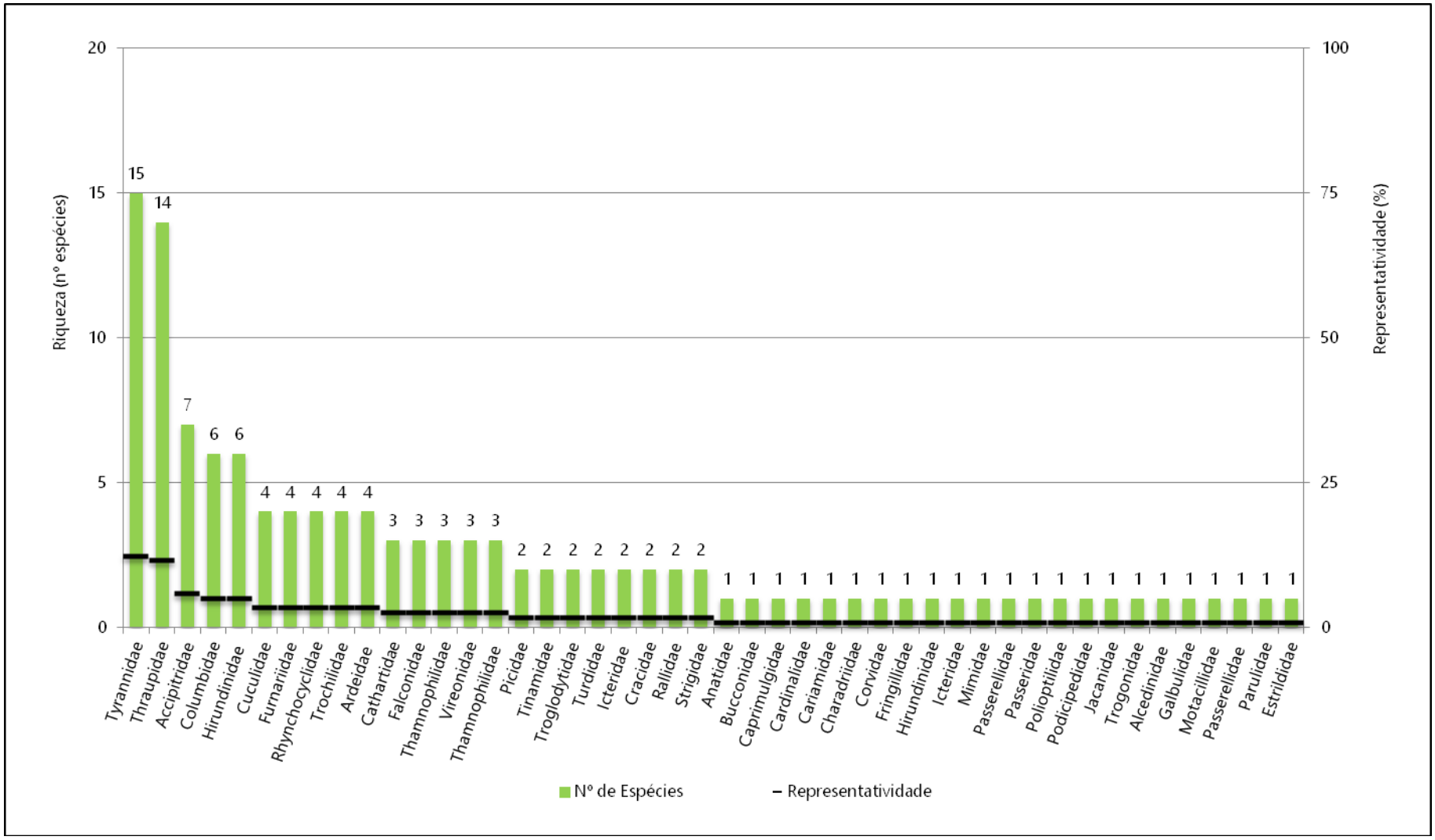


Gráfico 23: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A curva do coletor obtida para a amostragem de aves apresentou indicativo de estabilização a partir da nona lista de Mackinnon A curva de rarefação (Gráfico 24) também apresentou uma tendência à estabilização, indicando.

O estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 44 espécies, a mesma quantidade observada durante a execução do método de amostragem na área de influência. Todavia, uma parcela da comunidade de aves que foi documentada para a AID e AII apresentam possibilidade de ocorrência para a ADA do empreendimento. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,7, considerando as informações obtidas através do método de amostragem empregado.

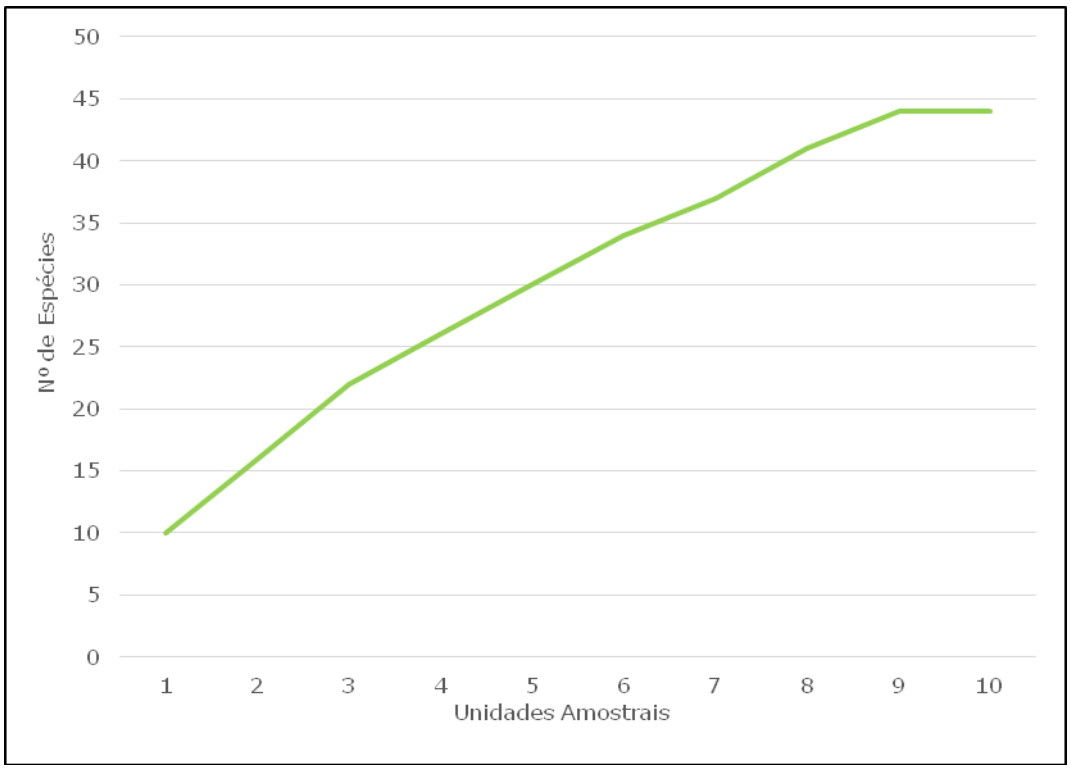


Gráfico 24: Curva do coletor para a avifauna registrada nas áreas de influência do empreendimento, considerando o método de listas de Mackinnon.

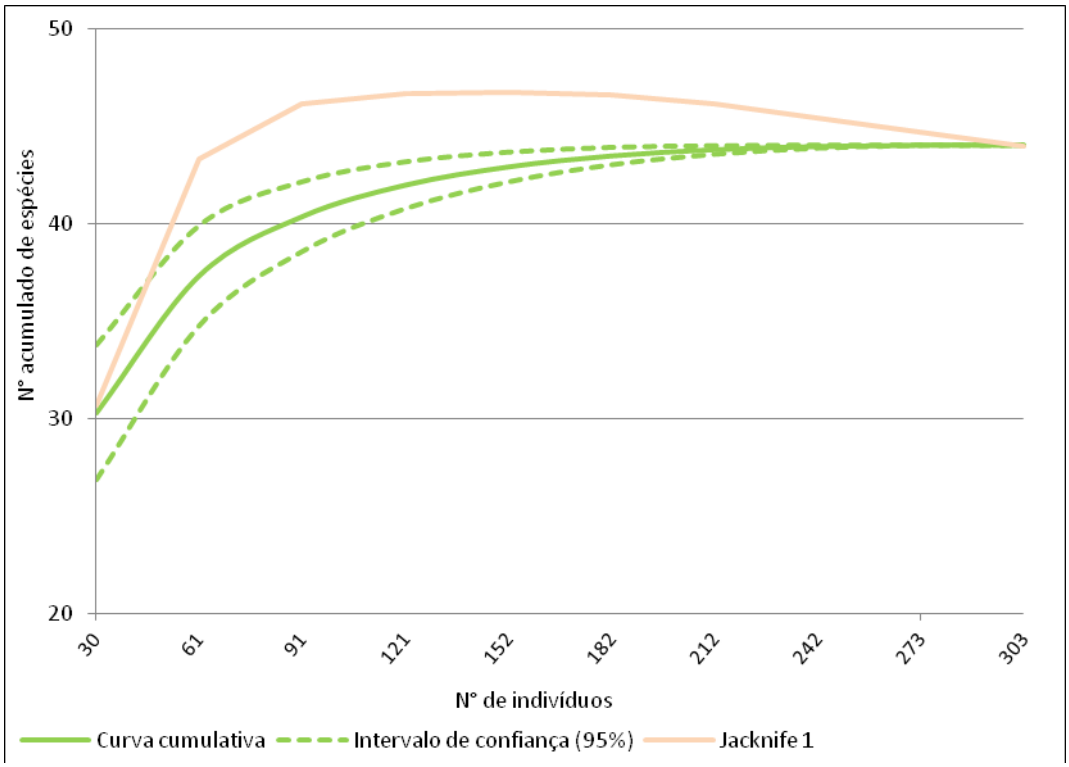


Gráfico 25: Curva de acumulação (rarefação) e do estimador de riqueza Jacknife 1 durante o levantamento da avifauna pelo método de listas de Mackinnon na área do empreendimento.

Levando em consideração aspectos do índice de frequência das listas (IFl) das 44 espécies detectadas pelo método de listas de Mackinnon, verificou-se uma variação de 10 a 70% (Gráfico 26). *Herpsilochmus pectoralis* (Figura 53A e B) e *Tolmomyias flaviventris* (Figura 53 C) apresentaram o maior IFL (Figura 53). Tal situação pode ser explicada em decorrência da área apresentar uma vegetação em bom estado de conservação, com um baixo grau de antropização na ADA. Um total de 19 espécies apresentaram o valor de IFL de 10%.

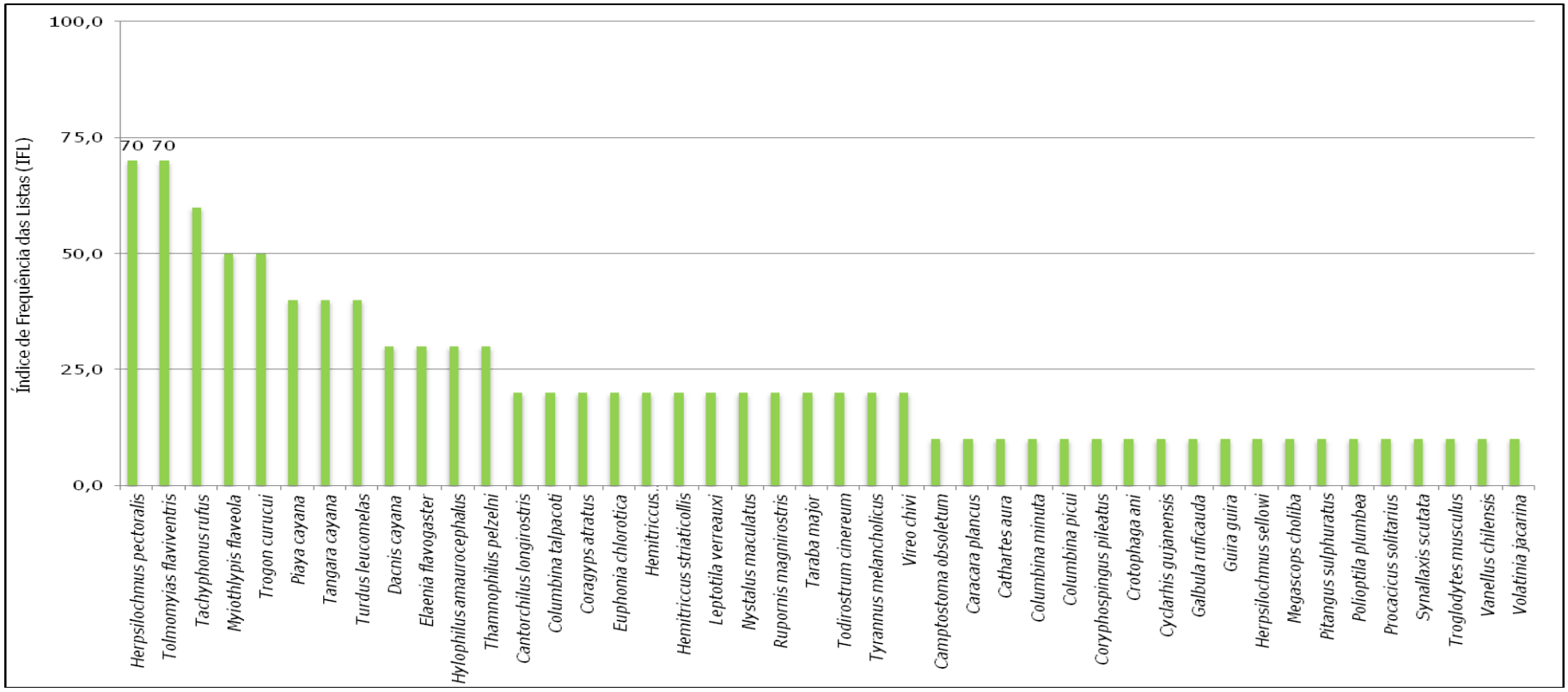


Gráfico 26: Índice de Frequência das Listas (IFL) da avifauna na área do empreendimento, considerando as informações obtidas pelo método de Listas de Mackinnon.



Figura 53 : Espécies com maior índice de frequência das listas: A – Macho de Herpsilochmus pectoralis; B – Fêmea de Herpsilochmus pectoralis; C - Tolmomyias flaviventris. Fotos: Bruno França, 2020.

A análise das guildas tróficas ocupadas pela avifauna registrada na área de influência do empreendimento, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (45 spp.) e onívoras (39 spp.), representando 36,9% e 32%, respectivamente (Gráfico 27). As espécies frugívoras e granívoros/frugívoros apresentaram uma riqueza de duas (02) espécie cada, representando juntas 3,2% da diversidade total (Gráfico 27).

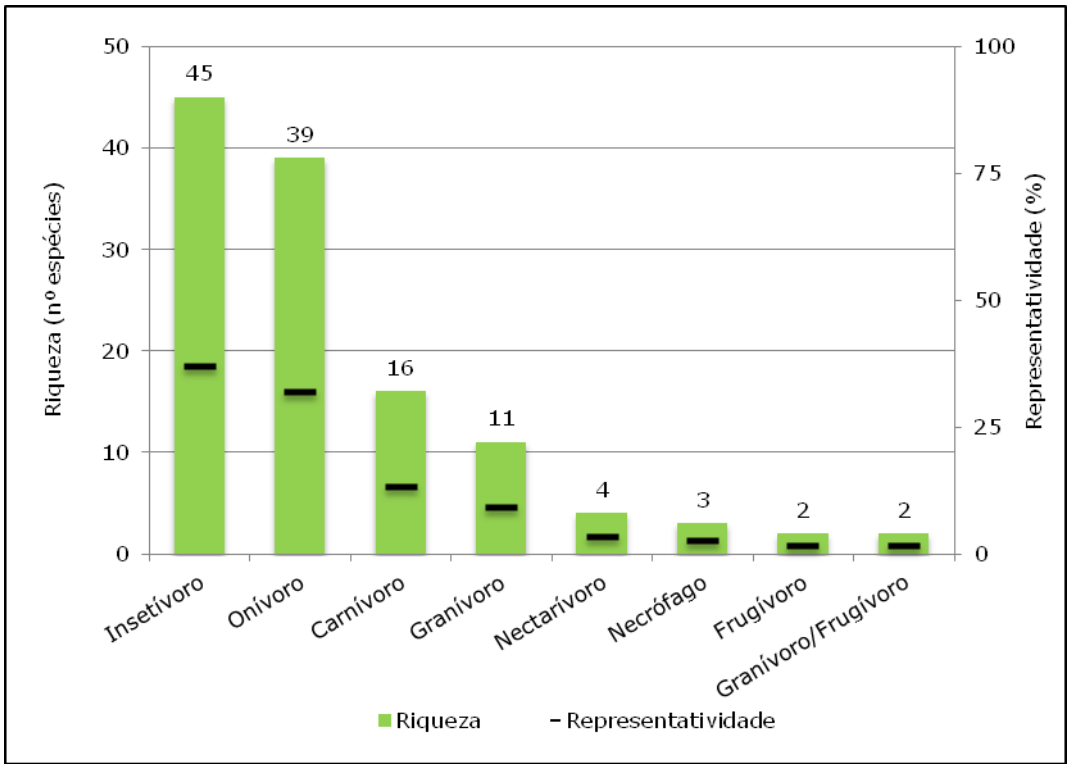


Gráfico 27: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência do empreendimento, revela um predomínio de espécies de áreas abertas, representando 54,9% das espécies, essas espécies são típicas de habitats abertos, tais como rios, lagos, pastagens e áreas degradadas (Gráfico 28). O segundo grupo é de espécies generalistas, com 34,4% das espécies, estas são flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas . Um menor percentual (10,7%) das espécies é florestal, sendo encontradas em áreas com fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas).

Essa característica da comunidade de aves deve-se ao fato de existir áreas de pastagem e degradadas no enterno da ADA do empreendimento, o que influencia fortemente a composição de espécies da região em comparação com as áreas com vegetação mais adensada de porte arbustivo a arbóreo. Podendo ser evidenciado pelo predomínio de espécies com uma "Alta Capacidade" e de "Média Capacidade" adaptativa a alterações ambientais, compreendendo respectivamente a 61,5% e 28,7% da comunidade e apenas 9,8% são de espécies com uma "Baixa Capacidad (Gráfico 29).

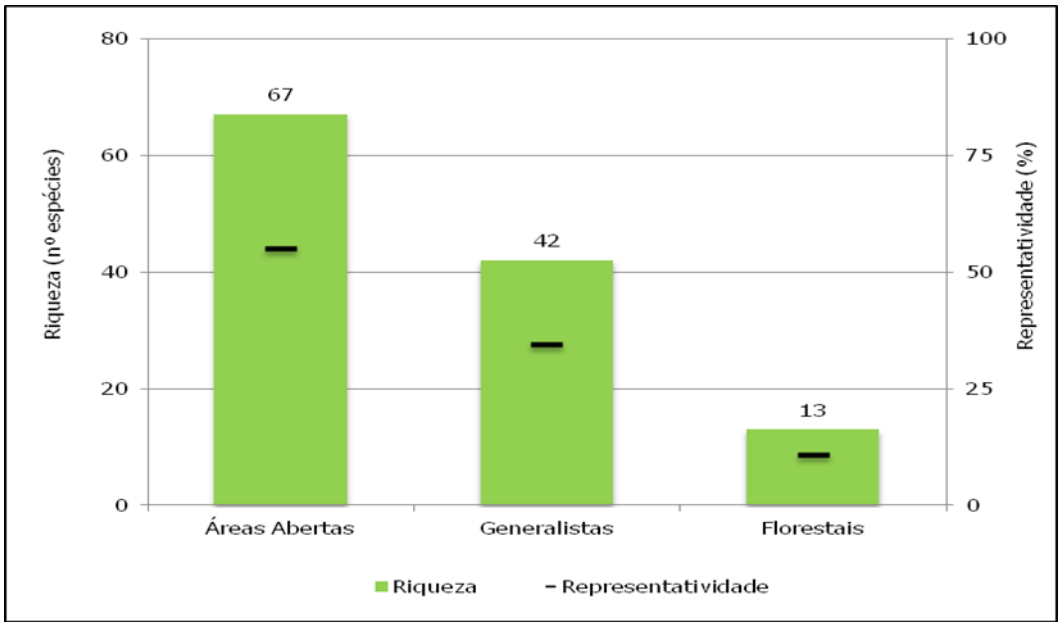


Gráfico 28: Riqueza de espécies da avifauna e representatividade (%) por preferência de habitat na área de influência do empreendimento.

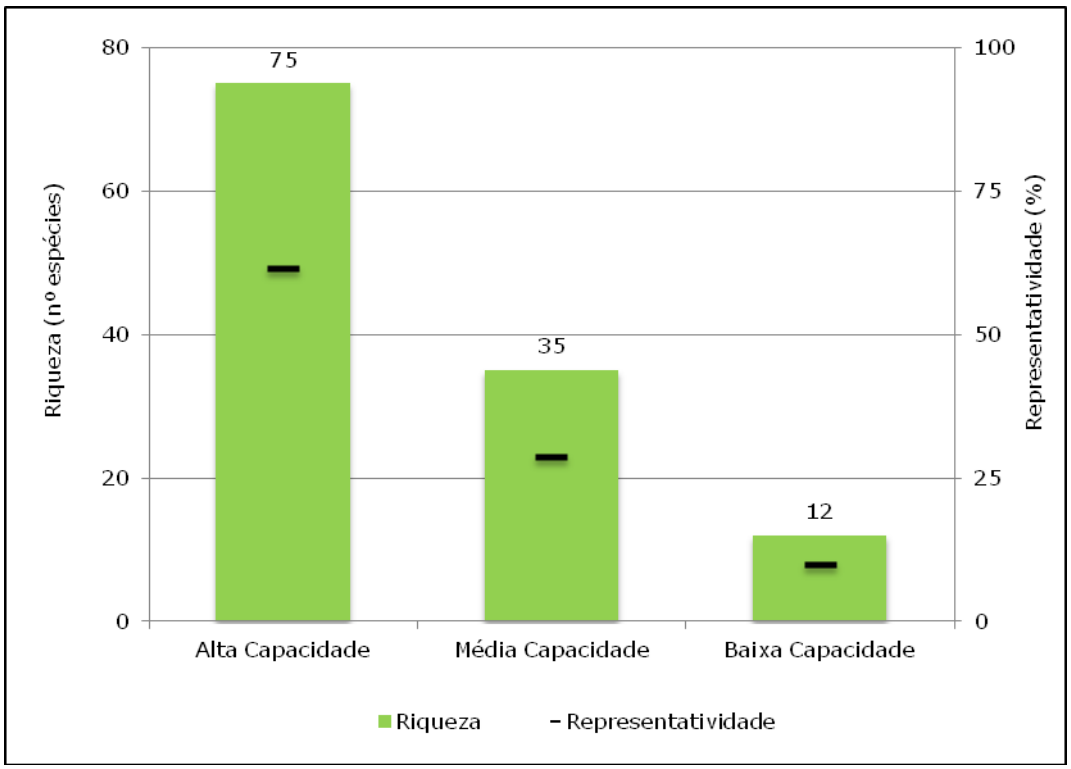


Gráfico 29: Riqueza de espécies e representatividade (%) da avifauna de acordo com a capacidade adaptativa a alterações ambientais.

A comunidade de aves ocorrente na área do empreendimento apresenta quase que todas as guildas tróficas, demonstrando a existência de relações ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental da região.

Foi identificada a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área de influência do empreendimento.

Dentre os impactos possíveis sobre avifauna, há a degradação ou perda de habitat, ou até mesmo mortalidade em virtude de predação por animais domésticos e/ou exóticos que venham a habitar o empreendimento. A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento pode propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas.

Tabela 13: Lista de espécies, guilda trófica, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça e status para a avifauna na área de influência do empreendimento.

Nome do Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Capacidade de Adaptativa	Guilda Trófica	Habitat	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		Status
						ADA	AID	AII	Nac.	Int.	
Tinamiformes											
Tinamidae											
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	A,E	A	ON	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Nothura maculosa	codorna-amarela	A	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Anseriformes											
Anatidae											
Dendrocygna viduata	irerê	V,F	M	ON	AA			√	NA	LC	MR
Galliformes											
Cracidae											
Ortalis araucuan	aracuã-de-barriga-branca	V,F,B	M	FR	GE		√	√	NA	LC	RE

alagoensis											
Podicipediformes											
Podicipedidae											
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	V,B	M	ON	AA			√	NA	LC	MR
Pelecaniformes											
Ardeidae											
Tigrisoma lineatum	socó-boi	V,B	M	CA	AA			√	NA	LC	RE
Butorides striata	socozinho	V,B	A	CA	AA			√	NA	LC	RE
Ardea alba	garça-branca	V,B	A	CA	AA			√	NA	LC	MR
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	V,B	A	CA	AA			√	NA	LC	MR
Cathartiformes											
Cathartidae											
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	V,B	A	NE	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	V,B	A	NE	AA	√	√	√	NA	LC	RE

Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	V,B	A	NE	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Accipitriformes											
Accipitridae											
Leptodon forbesi	gavião-de-pescoço-branco	V	M	CA	FL		√	√	EN*	EN*	EMA
Elanus leucurus	gavião-peneira	V,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	V,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	V,B	M	CA	GE		√	√	NA	LC	RE
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	V,A,B	A	ON	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	V,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	A	M	CA	GE		√	√	NA	LC	RE
Gruiformes											
Rallidae											
Gallinula galeata	galinha-d'água	V,B	M	ON	AA			√	NA	LC	MR

Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	V,B	M	ON	AA			√	NA	LC	RE
Charadriiformes											
Charadriidae											
Vanellus chilensis	quero-quero	V,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	RE
Jacanidae											
Jacana jacana	jaçanã	V,B	A	ON	AA			√	NA	LC	MR
Columbiformes											
Columbidae											
Columbina picui	rolinha-picui	V,A,B	A	GR	AA	√	√	√	NA	LC	MS
Columbina passerina	rolinha-cinzenta	V,A,B	A	GR	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	V,A,B	A	GR	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Columbina talpacoti	rolinha	V,A,B	A	GR	AA	√	√	√	NA	LC	MR
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	B	A	GR;FR	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Columba livia	pombo-doméstico	V,A,B	A	GR;FR	AA		√	√	NA	LC	EX
Cuculiformes											
Cuculidae											

Piaya cayana	alma-de-gato	V	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	E	M	CA	GE		√	√	NA	LC	MS
Crotophaga ani	anu-preto	V	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Guira guira	anu-branco	B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	RE
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
Nyctidromus albicollis	bacurau	B	M	IN	GE		√	√	NA	LC	RE
Strigiformes											
Strigidae											
Megascops choliba	corujinha-do-mato	A	A	CA	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	V,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Apodiformes											
Trochilidae											
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	V,B	A	NC	AA		√	√	NA	LC	RE
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-	V,B	M	NC	GE		√	√	NA	LC	RE

	verde										
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	V,B	M	NC	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Polytmus guainumbi	beija-flor-de-bico-curvo	V,B	M	NC	GE		√	√	NA	LC	RE
Trogoniformes											
Trogonidae											
Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha	V,A,B	B	ON	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Coraciiformes											
Alcedinidae											
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	V,B	M	CA	AA			√	NA	LC	Mr
Galbuliformes											
Galbulidae											
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Bucconidae											

Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Piciformes											
Picidae											
Veniliornis passerinus	picapauzinho-anão	A,B	A	IN	GE		√	√	NA	LC	RE
Picumnus fulvescens	pica-pau-anão-canela	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Cariamiformes											
Cariamidae											
Cariama cristata	seriema	V,A,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Falconiformes											
Falconidae											
Caracara plancus	caracará	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Milvago chimachima	carrapateiro	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Falco sparverius	quiriquiri	V,A,B	A	CA	AA		√	√	NA	LC	RE
Passeriformes											
Thamnophilidae											
Taraba major	choró-boi	V,A,AF,B	A	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE

Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	V,A,B	M	IN	GE		√	√	NA	LC	RE
Herpsilochmus pectoralis	chorozinho-de-papo-preto	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	VU	RE
Herpsilochmus sellowi	chorozinho-da-caatinga	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	ECA
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	V,A,B	A	ON	GE		√	√	NA	LC	ECA
Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	V,A,B	B	IN	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Furnariidae											
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	V,A,B	A	IN	GE		√	√	NA	LC	ECA
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	V,A,B	A	IN	AA			√	NA	LC	RE
Synallaxis frontalis	petrim	V,A,B	A	IN	GE		√	√	NA	LC	RE
Synallaxis scutata	estrelinha-preta	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Rhynchocyclidae											
Hemitriccus striaticollis	sebinho-rajado-	V,A,B	M	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE

	amarelo										
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro		A	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	V,A,B	B	IN	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	V,A,B	A	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Tyrannidae											
Euscarthmus meloryphus	barulhento	V,A,B	A	IN	GE		√	√	NA	LC	MS
Camptostoma obsoletum	risadinha	V,A,B	A	IN	AA	√	√	√	NA	LC	MS
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	V,A,B	M	ON	GE	√	√	√	NA	LC	MS
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	MS
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	V,A,B	B	ON	FL		√	√	NA	LC	MS
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-	V,A,B	M	IN	GE		√	√	NA	LC	MN

	rabo-enferrujado										
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	V,A,B	A	ON	AA	√	√	√	NA	LC	MS
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	RE
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	V,A,B	M	IN	GE		√	√	NA	LC	RE
Tyrannus melancholicus	suiriri	V,A,B	A	IN	AA	√	√	√	NA	LC	MS
Tyrannus savana	tesourinha	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MS
Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca	V,A,B	A	IN	AA			√	NA	LC	MR
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	RE
Arundinicola leucocephala	freirinha	V,A,B	A	IN	AA			√	NA	LC	RE
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	V,A,B	B	IN	FL		√	√	NA	LC	RE
Vireonidae											
Cyclarhis guianensis	pitiguari	V,A,B	A	IN	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Vireo chivi	juruviara-boreal	V,A,B	B	ON	FL	√	√	√	NA	LC	MR

Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	V,A,B	B	IN	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Corvidae											
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã	V,A,B	M	ON	GE		√	√	NA	LC	RE
Hirundinidae											
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MS
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	MR
Progne tapera	andorinha-do-campo	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MS
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MS
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	V,A,B	M	IN	AA		√	√	NA	LC	MR
Tachycineta leucorroa	andorinha-chilena	B	M	IN	AA		√	√	NA	LC	MS
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MN

Troglodytidae											
Troglodytes musculus	corruíra	V,A,B	A	IN	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	V,A,B	B	ON	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Polioptilidae											
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	V,A,B	A	IN	GE	√	√	√	GE	LC	RE
Turdidae											
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	MR
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	V,A,AF,B	A	ON	GE	√	√	√	NA	LC	MR
Mimidae											
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Motacillidae											
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Passerellidae											

Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	RE
Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto	V,A,B	B	IN	FL		√	√	NA	LC	RE
Parulidae											
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	V,A,B	B	IN	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Icteridae											
Procacicus solitarius	iraúna-de-bico-branco	V,A,B	M	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Molothrus bonariensis	vira-bosta	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	MR
Thraupidae											
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	ECA
Tachyphonus rufus	pipira-preta	V,A,B	B	ON	FL	√	√	√	NA	LC	RE
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	V,A,B	M	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Tangara saxaca	sanhaçu-cinzento	V,A,B	A	ON	GE	√	√	√	NA	LC	MS

Tangara cayana	saíra-amarela	V,A,B	A	ON	AA	√	√	√	NA	LC	RE
Dacnis cayana	saí-azul	V,A,B	M	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Volatinia jacarina	tiziu	V,A,B	A	IN	AA		√	√	NA	LC	MR
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	V,A,AF,B	A	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	RE
Coereba flaveola	cambacica	V,A,B	A	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Sporophila lineola	bigodinho	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	MS
Sporophila bouvreuil	caboclinho	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	MR
Sporophila albogularis	golinho	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	ECA
Sicalis luteola	canário-pirrita	V,A,B	M	GR	AA		√	√	NA	LC	MS
Cardinalidae											
Cyanoloxia brissonii	azulão	V,A,B	M	ON	GE		√	√	NA	LC	RE
Fringillidae											
Euphonia chlorotica	fim-fim	V,A,B	A	ON	GE	√	√	√	NA	LC	RE
Estrildidae											
Estrilda astrild	bico-de-lacre	V,A,B	A	GR	AA		√	√	NA	LC	EX
Passeridae											

Passer domesticus	pardal	V,A,B	A	ON	AA		√	√	NA	LC	EX
		Riqueza Total				**39**	**121**	**121**			

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E - entrevista. Capacidade adaptativa: A – alta capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais); B – baixa capacidade (espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados); M – média capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos). Guilda Trófica: CA - carnívoro, FR - frugívoro, FR;GR - frugívoro e granívoro, FR;GR;NC - frugívoro, granívoro e nectarívoro, FR;IN - frugívoro e insetívoro, GR - granívoro, IN - insetívoro, ON - onívoro, NC - nectarívoro, NE - necrófago, IN;GR - insetívoro e granívoro; PI - piscívoro. Habitat: AA - espécies de vegetação aberta, encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas degradadas); GE - espécies generalistas, flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas; FL - espécies florestais, encontradas em áreas com fisionomia vegetacional de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas). Classificação de ameaça: NA – não ameaçado; LC – "least concern" (não ameaçado); NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status: R – residente; M – migrante regional; MN – migrante neártico; MS – migrante austral; ECA – endêmica da Caatinga; EMA – endêmica da mata atlântica do centro de endemismo Pernambuco.

Com as observações de campo, entrevista com moradores e através de literatura, foi possível identificar a ocorrência possível de um total de 29 espécies compondo a mastofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada, com representantes de 15 famílias distribuídas em oito ordens.

Na área de influência do empreendimento, 10 (34,5%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA e 100% da comunidade apresentou ocorrência para a AID e AII (Gráfico 30). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AID e AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente as que habitam as mesmas fisionomias vegetais.

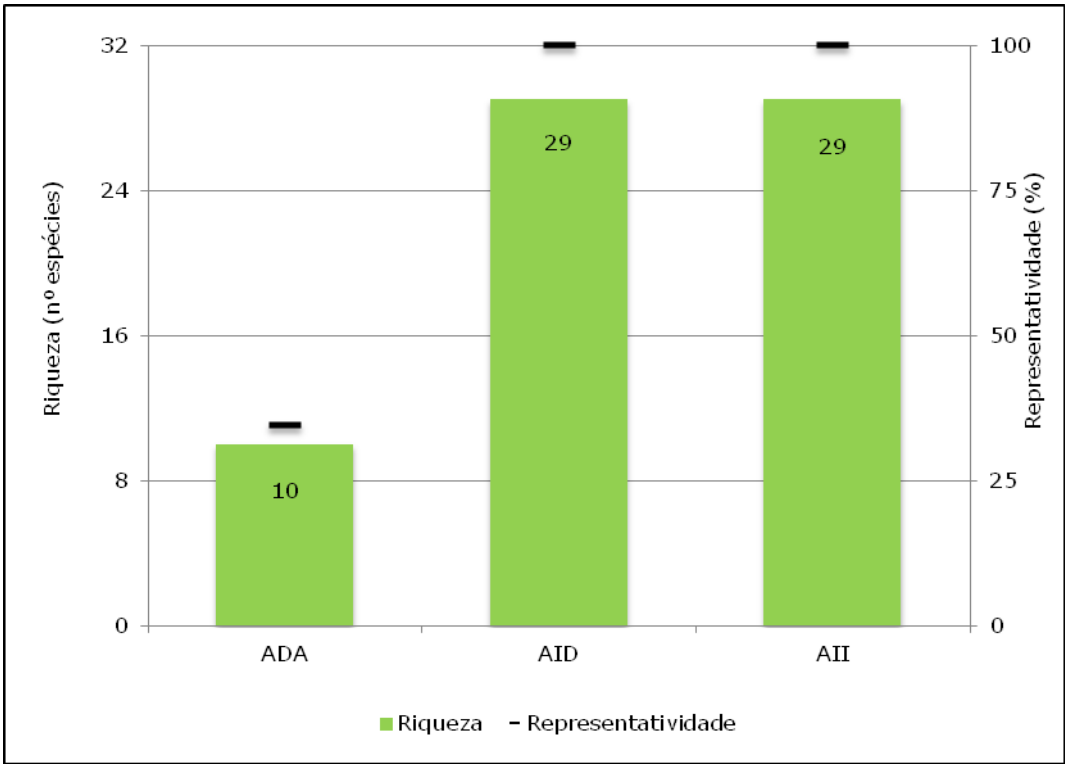


Gráfico 30: Riqueza de espécies e representatividade (%) para as áreas de influência do empreendimento.

Dentre as oito ordens de mamíferos com ocorrência para a área de influência do empreendimento, Chiroptera apresentou a maior riqueza de espécies, com um total de 13 espécies com possibilidade de ocorrência, representando 44,8% da diversidade total, seguida de Carnivora com seis (06) e uma representatividade de 20,7%. As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferiores a três (03) espécies. As ordens Cingulata, Pilosa, Lagomorpha e Primates apesentaram apenas uma espécie (**Gráfico** 31).

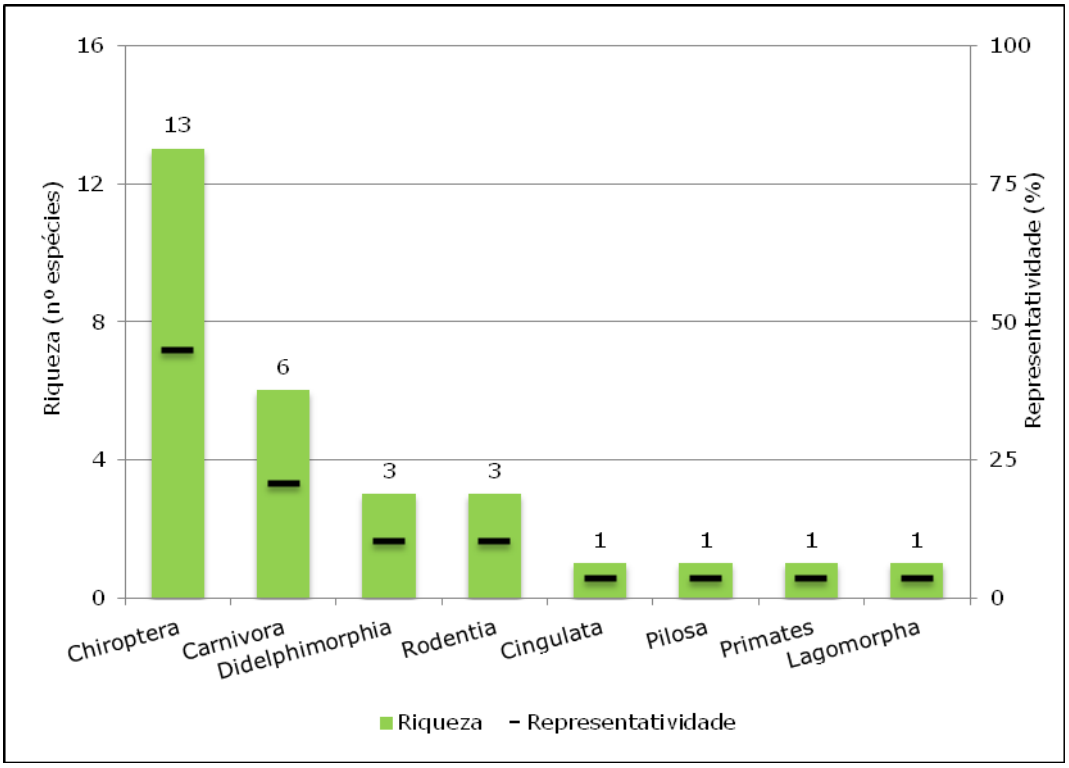


Gráfico 31: Riqueza de espécies e representatividade (%) por ordem da mastofauna na área de influência do empreendimento.

A mastofauna apresenta 15 famílias para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), onde a família Phyllostomidae apresentou uma maior riqueza, com 10 espécies, representando 34,5% da comunidade (Gráfico 32). As demais famílias apresentarem riqueza igual ou menor que três (03) espécies, de forma que Callitrichidae, Canidae, Caviidae, Dasipodidae, Echimyidae, Emballonuridae, Leporidae, Myrmecophagidae, Mustelidae e Procyonidae apresentaram apenas uma (01) espécie.

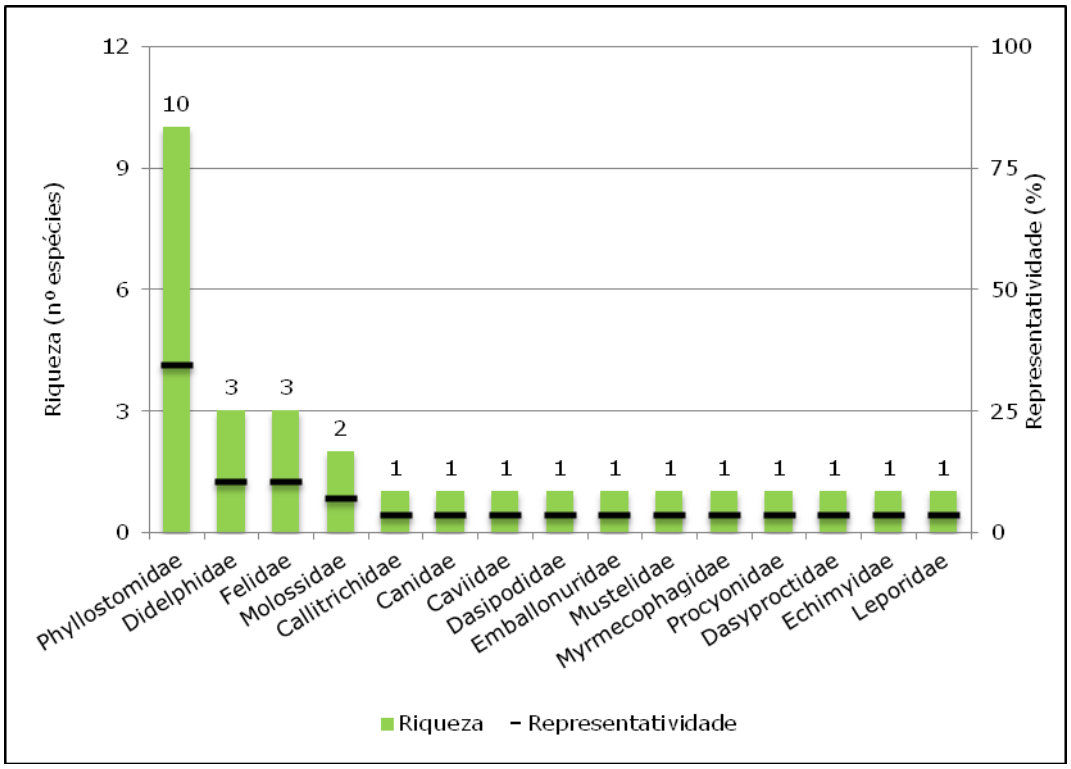


Gráfico 32: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A curva do coletor obtida para a amostragem de mamíferos ao longo dos transectos apresentou uma estabilização já a partir do terceiro (Gráfico 33) e rarefação não apresentaram uma tendência à estabilização utilizando os dados do método de transecto. Não foi possível a realização da mesma análise utilizando os dados das armadilhas fotográficas, pois não houve o registro de indivíduos durante o período de amostragem.

O estimador de riqueza Jackknife 1 apontou um valor aproximado de 5 espécies, com o método de transecto. O estimador Jackknife 1 apresentou valores de riqueza acima dos observados com durante a execução do método de amostragem (Gráfico 34). Estes resultados sugerem que possivelmente existem espécies de ocorrência mais rara ou elusiva que não foram registradas nas áreas amostrais, especialmente os pequenos mamíferos, que possuem um caráter de registro mais fortuito. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 1,1 com o método de transecto.

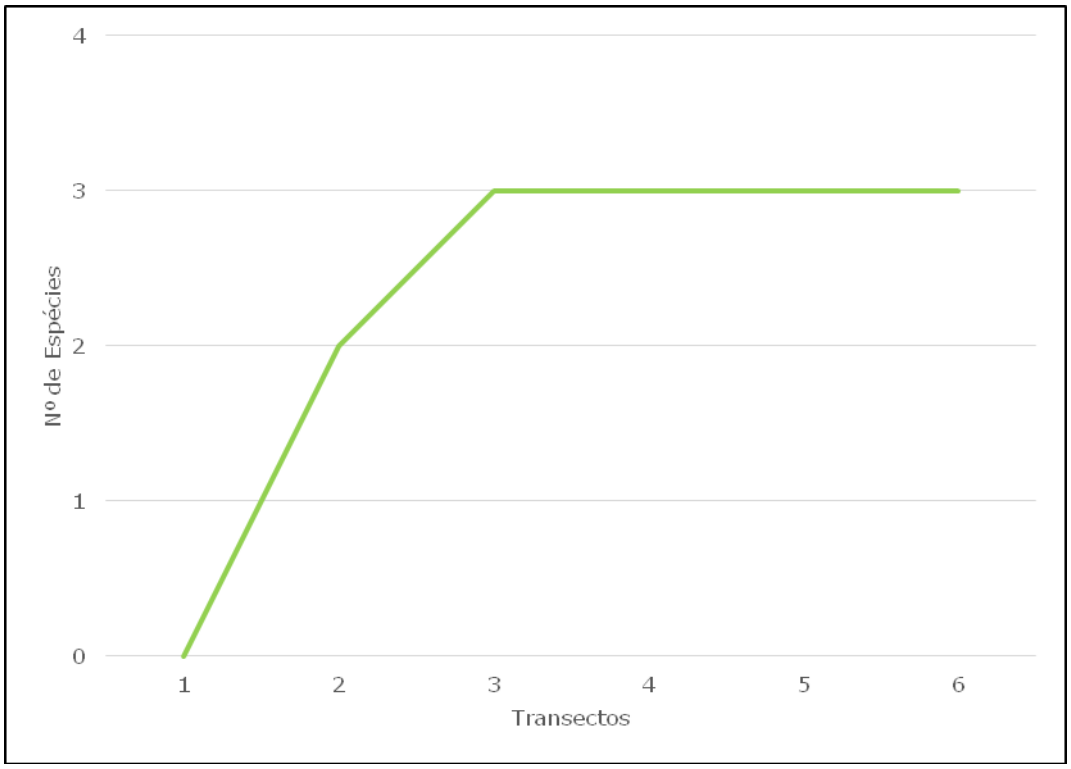


Gráfico 33: Curva do coletor para a mastofauna registrada nas áreas de influência do empreendimento, considerando o método de transecto.

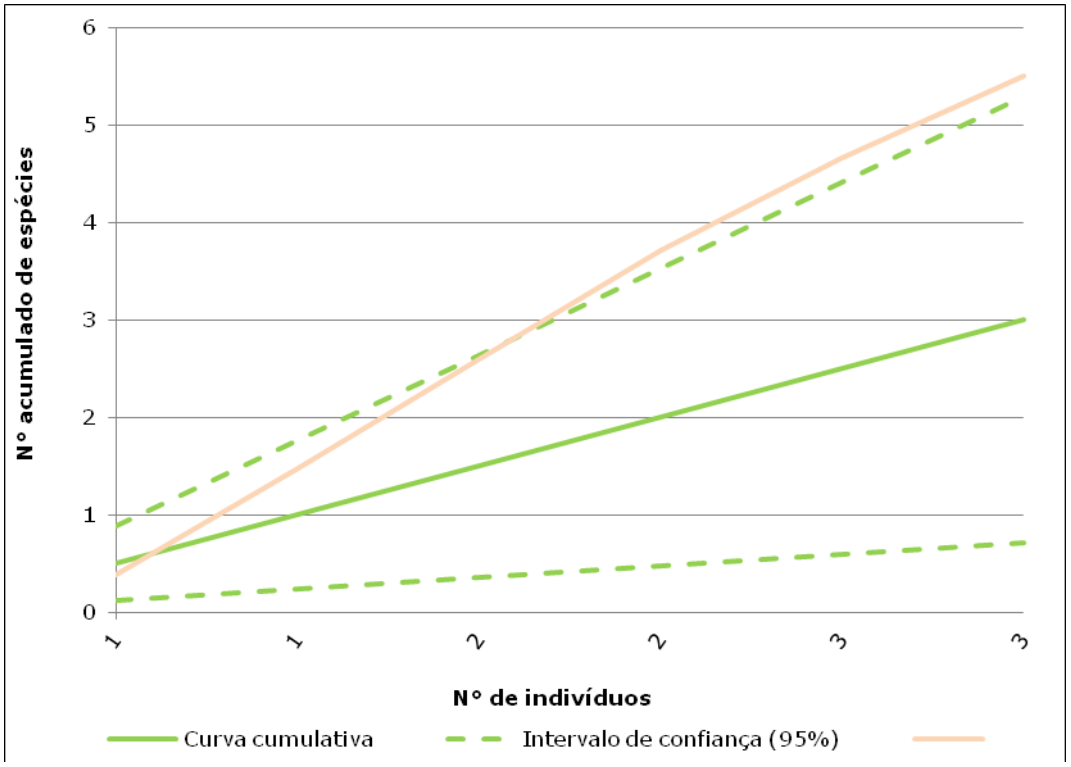


Gráfico 34: Curva de acumulação (rarefação) durante o levantamento da mastofauna pelo método de transecto.

Durante a amostragem com o método de transecto foram registradas três espécies, *Callithrix jacchus* (sagui), *Procyon cancrivorus* (guaxinim;Figura 54) e

Cerdocyon thous (raposa), apresentando todas uma densidade de 0,43 ind./ha e uma frequência de 20% (Gráfico 35).



Figura 54: Pegada de *Procyon cancrivorus* (guaxinim) registrada com o método de transecto na área de influência do empreendimento. Foto: Bruno França. 2020.

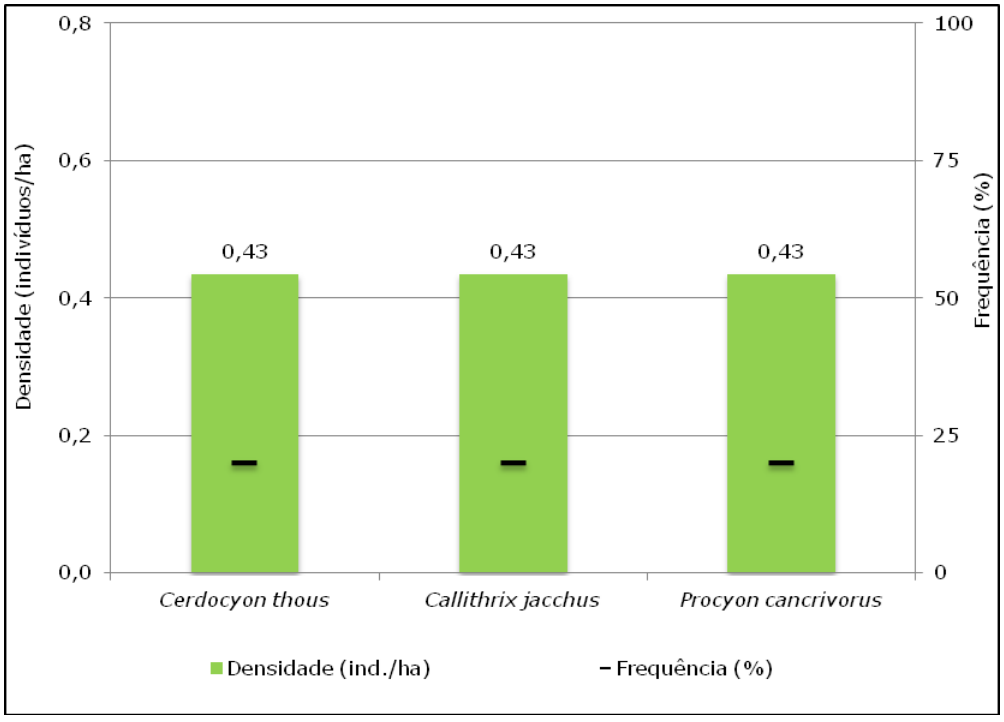


Gráfico 35: Densidade e frequência da mastofauna na área do empreendimento, considerando as informações pelo método de transecto.

A análise das guildas tróficas ocupadas pela mastofauna registrada na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies onívoras (09 spp.), representando 31% (Gráfico 36). As outras guildas tróficas por ordem de representatividade foram frugívora (24,1%), carnívoras e insetívora (13,8%, ambas), herbívora (6,9%), frugívora/insetívora/gomívora, frugívoro/granivoro e nectarívo com uma representatividade de 3,4% cada.

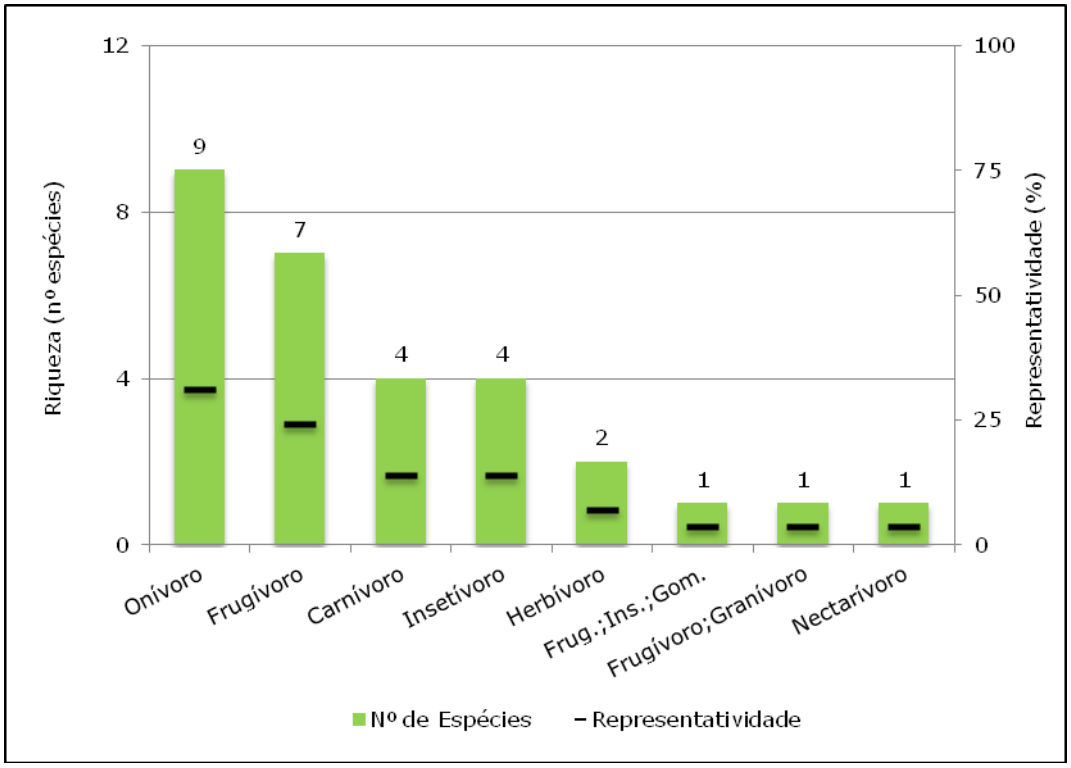


Gráfico 36: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência de forma acumulada (ADA, AID e AII) do empreendimento, revela um predomínio de espécies voadoras, representando 44,8% das espécies, e depois por espécies terrestres, com uma representatividade de 41,4% (Gráfico 37). Os outros 13,8% da mastofauna são de espécies arborícolas, escansorial e semifossoriais.

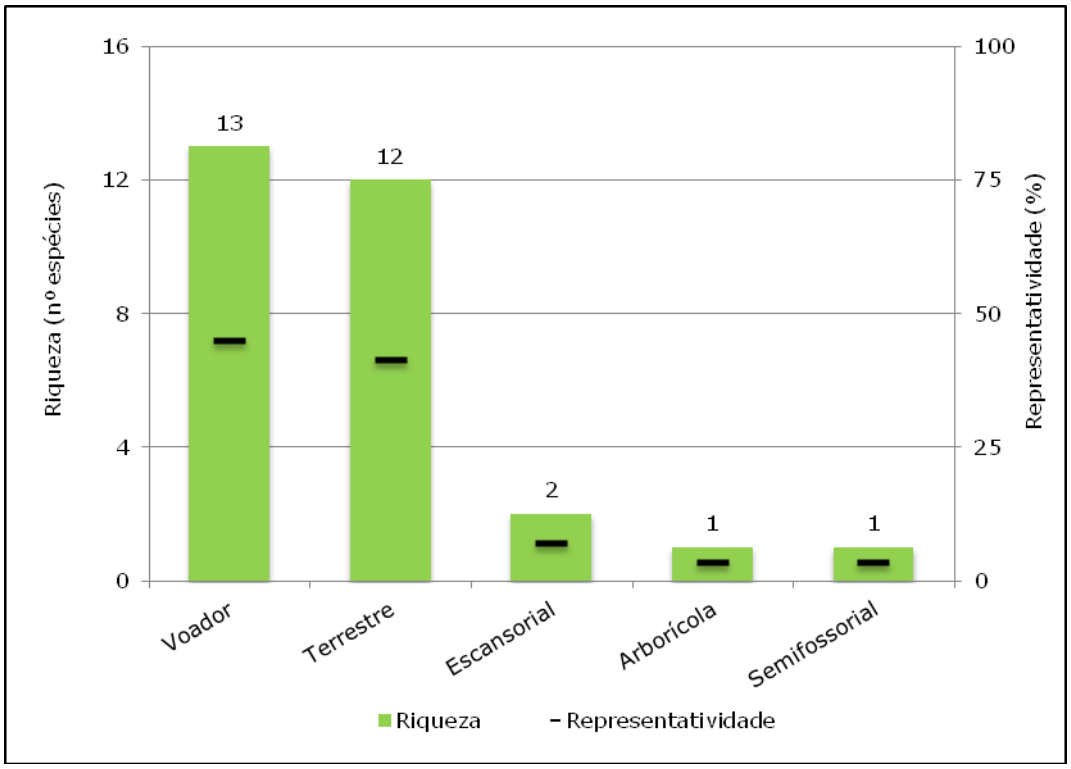


Gráfico 37: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento.

A mastofauna ocorrente na área de influência do empreendimento é composta essencialmente por espécies com ampla distribuição geográfica, mesmo no caso das espécies de apresentam algum grau de ameaça.

Dentre os impactos possíveis sobre mastofauna em decorrência da instalação e operação de empreendimentos desse tipo, há a possibilidade de mortalidade durante a fase de implantação do empreendimento em virtude das atividades de supressão vegetal e deslocamento de veículos que podem ocasionar o atropelamento e soterramento de indivíduos, além da perda de habitats em substituição pelos acessos e demais estruturas. Durante a fase de operação, o risco de atropelamento permanece em virtude do deslocamento de veículos.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento irá propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas, dentre elas o Rio Potengi, sendo a principal fonte de dessedentação nas proximidades, mesmo estando fora dos limites da AII considerado para o Meio Biótico.

Tabela 14: Lista de espécies, guilda trófica, habitat, área de ocorrência, categoria de ameaça e status para a mastofauna na área de influência do empreendimento.

Nome do Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Guilda Trófica	Habitat	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça		
					ADA	AID	All	Nac.	Int.	Status
Didelphimorphia										
Didelphidae										
Didelphis albiventris	timbu	E	ON	SC	√	√	√	NA	LC	RE
Monodelphis domestica	cuíca-de-rabo-curto	E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Marmosa sp.	cuíca	E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Cingulata										
Dasipodidae										
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	E	ON	SF	√	√	√	NA	LC	RE
Pilosa										
Myrmecophagidae										
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	B	IN	SC		√	√	NA	LC	RE
Rodentia										

Dasyproctidae										
Dasyprocta sp.	cutia	E	FR;GR	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Caviidae										
Galea spixii	preá	B	HB	TE		√	√	NA	LC	RE
Echimyidae										
Thrichomys apereoides	punaré	B	FR	TE		√	√	NA	LC	RE
Lagomorpha										
Leporidae										
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	B	HB	TE		√	√	NA	LC	RE
Primates										
Callitrichidae										
Callithrix jacchus	sagui	A	FR;IN;GO	AR	√	√	√	NA	LC	RE
Carnivora										
Canidae										
Cerdocyon thous	raposa	RA,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Felidae										
Leopardus pardalis	jaguatirica	E,B	CA	TE		√	√	NA	LC	RE
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	E,B	CA	TE	√	√	√	EN	VU	RE
Puma yagouaroundi	gato-mourisco	V,E	CA	TE	√	√	√	VU	LC	RE

Mustelidae										
Galictis cuja	furão	B	CA	TE		√	√	NA	LC	RE
Procyonidae										
Procyon cancrivorus	guaxinim	RA ,E	ON	TE	√	√	√	NA	LC	RE
Chiroptera										
Emballonuridae										
Saccopteryx aff. leptura	morcego	B	IN	VO		√	√	NA	LC	RE
Phyllostomidae										
Artibeus planirostris	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Glossophaga soricina	morcego	B	NC	VO		√	√	NA	LC	RE
Carollia perpicillata	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Carollia sp.	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Chiroderma aff. doriae	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Phyllostomus aff. elongatus	morcego	B	ON	VO		√	√	NA	LC	RE
Phyllostomus sp.	morcego	B	ON	VO		√	√	NA	LC	RE
Lonchophylla sp.	morcego	B	ON	VO		√	√	NA	LC	RE
Platyrrhinus lineatus	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Dermanura sp.	morcego	B	FR	VO		√	√	NA	LC	RE
Molossidae										

Molossus molossus	**morcego**	**B**	**IN**	**VO**	√	√	**NA**	**LC**	**RE**
***Eumops* sp.**	**morcego**	**B**	**IN**	**VO**	√	√	**NA**	**LC**	**RE**
	Riqueza Total			**10**	**29**	**29**			

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; AF – armadilha fotográfica; RA – rastro ou pegada; F - fotográfico; B - bibliográfico; E - entrevista. Guilda Trófica: ON - onívoro; IN - insetívoro; CA – carnívoro; FR – frugívoro; HB – herbívoro; NC – nectarívoro; GR – granívoro; GO - gomívoro. Uso de Habitat: AR – arborícola; SF – semifossorial; SC – escansorial; TE – terrestre. Classificação de ameaça: NA – não ameaçado; LC – "least concern" (não ameaçado); NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status: S – espécie silvestre; EX – espécie exótica.

Os anfíbios são valiosos indicadores da qualidade do ambiente, pois possuem características morfológicas e fisiológicas típicas e aos aspectos de sua história natural e principalmente pela sua sensibilidade a alterações de parâmetros físico-químicos da água e várias espécies são sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d`água (BEISWENGER, 1988; BLAUSTEIN & WAKE, 1995; FEIO, 1998; HEYER et

al., 1994; WEYGOLDT, 1989). Sendo um elo importante nas cadeias ecológicas, servindo de presa para algumas espécies e de predador para outras (BASTOS et al., 2003).

Os lagartos são predadores de artrópodes, atuando no controle biológico dessas espécies, assim como as serpentes são de vertebrados. Serpentes são animais carnívoros, que se alimentam de uma ampla variedade de presas, desde minhocas até morcegos (GREENE, 1997; MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

A comunidade de aves é formada por várias guildas tróficas, dentre elas os consumidores de animais mortos (necrófagos) o *Coragyps atratus* (urubu; Figura 55), *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha) e *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela).



Figura 55: Exemplo de necrófago: *Coragyps atratus* (urubu). Foto: Bruno França, 2020.

As aves de rapinas são exemplos de predadores de topo de cadeia alimentar, onde as espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta foram: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó; Figura 56), *Leptodon forbesi* (gavião-de-pescoço-branco), *Elanus leucurus* (gavião-peneira), *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo), *Urubitinga urubitinga* (gavião-preto), *Buteo brachyurus* (gavião-de-cauda-curta), *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco), *Falco sparverius* (quiriquiri), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Caracara plancus* (carcará) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). Alterações na estrutura populacional dessas espécies poderá ocasionar problemas nos serviços ambientais por elas prestados.



Figura 56: Exemplo de ave de rapina: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó). Foto: Bruno França, 2020.

Dentre as espécies que exercem o papel de polinizadores destacam- se os beija-flores e morcegos, sendo eles responsáveis pelo processo de polinização das flores durante o período reprodutivo das plantas.

Como exemplo de frugívoros com ocorrência para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta estão o *Ortalis araucuan* (aracuã-de-barriga-branca), o *Penelope superciliaris alagoensis* (jacupemba), *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Trogon curucui* (surucuá-de-barriga- vermelha), *Dasyprocta* sp. (cutia), *Artibeus planirostris* (morcego) e *Callithrix jacchus* (sagüi), onde sua importância está na promoção do processo de dispersão de sementes.

Várias espécies atuam como controladores de populações de insetos na região, tais como os anfíbios, lagartos, mamíferos, dentre eles o *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) atuando como controlador de formigas e cupins, e aves, como por exemplo o *Vanellus chilensis* (quero- quero), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Guira guira* (anu-branco), *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos), *Picumnus limae* (picapauzinho-da- caatinga), *Formicivora grisea* (papa-formiga-pardo), *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), *Todirostrum cinereum* (ferreirinho)- *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Progne chalybea* (andorinha-grande), *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio), *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro).

Os marsupiais *Didelphis albiventris* (timbu), *Monodelphis domestica* (cuíca-de-rabo-curto) e *Marmosa* sp. (cuíca), possuem alimentação onívora, uma vez que se alimenta de frutos, insetos e vários outros itens, desempenhando papeis ecológicos importantes como à dispersão de sementes e o controle biológico de insetos. O *Euphractus sexcinctus* (tatu- peba) possui uma dieta que vai de onívora até comedor de carniça, além de contribuir no processo de aeração do solo (MARINHO-FILHO, 1992; MEDRI et al., 2006).

A ordem Carnívora é o grupo de mamíferos formado por espécies de topo de cadeia alimentar, possuem seus crânios, músculos e dentes adaptados para encontrar, capturar e matar animais, sendo responsáveis em controlar o tamanho populacional de várias espécies animais que são suas presas, sendo representada na área de influência do empreendimento pelas espécies *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco).

Os quirópteros possuem uma variadade de guildas tróficas, atuando como predadores de diversas espécies de vertebrados e insetos, controlam populações de suas presas, já os frugívoros atuam como dispersores de sementes, sendo considerados por alguns autores como o principal grupo de mamíferos com essa função (HUBER, 1910; PIJL, 1957, JONES & CARTER, 1976; HUMPHREY & BONACCORSO, 1979; BREDT et al., 1996; REIS et al., 2007). As espécies hematófagas alimentam-se de sangue de mamíferos e aves, podendo atuar como transmissor da raiva para outros animais (CONSTANTINE, 1970). Já as espécies que apresentam uma dieta onívora são adaptadas a vários hábitos alimentares,

tais como insetos, pólen, néctar e frutas e os piscívoros alimentam-se de peixes (REIS et al., 2007). Os polinívoros e nectarívoros ao se alimentar do pólen e do néctar das flores desempenham o papel de polinizadores (Vogel 1969, Reis *et al*, 2007).

ESPÉCIES ENDÊMICAS

A comunidade faunística catalogada para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou um total de nove (09) espécies endêmicas, representando 4,1% da diversidade total de vertebrados. Dessas, cinco (05) aves e um (01) anfíbio são endêmicos da Caatinga, duas

(02) aves são endêmicas da mata atlântica do centro de endemismo Pernambuco e um (01) lagarto endêmico do Nordeste (Gráfico 38).

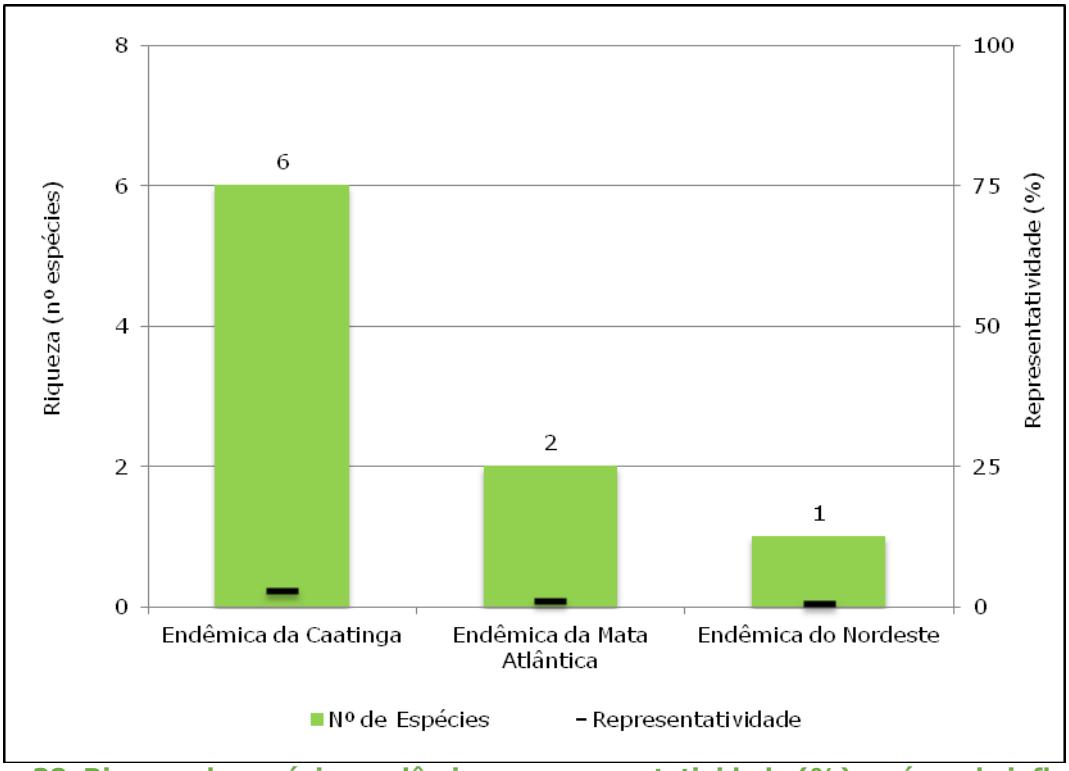


Gráfico 38: Riqueza de espécies endêmicas e representatividade (%) na área de influência do empreendimento.

As espécies de aves endêmicas da Caatinga registradas para a área de influência do empreendimento foram: *Pseudoseisura cristata* (casaca-de- couro), *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste; *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Herpsilochmus sellowi* (chorozinho-da-caatinga) e *Sporophila albogularis* (golinho).

A espécie endêmica da mata atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco é a Penelope *superciliaris alagoensis* (jacupemba) e o *Leptodon forbesi* (gavião-de-pescoço-branco). Já o lagarto Dryadosaura nordestina é endêmico do Nordeste brasileiro.

AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ESPÉCIES

Com base na lista de fauna ameaçada de extinção do Ministério do Meio Ambiente (2014a) foram catalogadas na área de influência indireta do empreendimento quatro (04) espécies, sendo uma classificada como "Criticamente em Perigo", uma como "Vulnerável" e duas como "Em Perigo", e uma espécie é classificada como "Dados Insuficientes" (Gráfico 39).

Já a nível internacional com base na IUCN (2019), também foram catalogadas duas (02) espécies classificadas como ameaçadas, sendo uma ave e um mamífero classificados na categoria "Vulnerável" e uma espécie é classificada como "Dados Insuficientes".

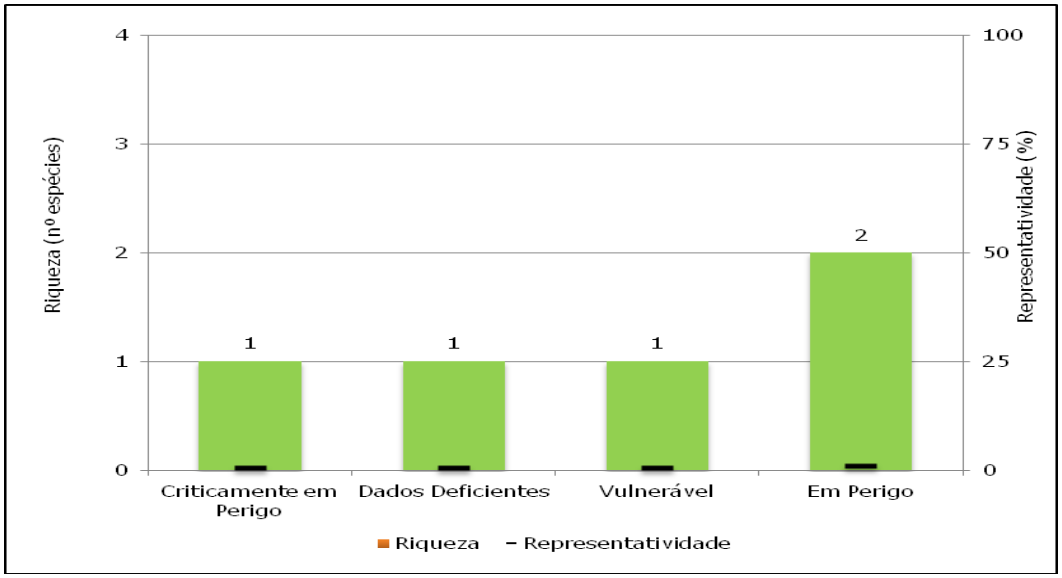


Gráfico 39: Diversidade de espécies da fauna terrestre de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

Analisando por grupo taxonômico verifica-se que é classificado como "Criticamente em Perigo" uma (01) espécie de ave, "Vulnerável" um (01) mamífero, e como "Em Perigo" um (01) mamífero e uma (01) ave. Além das

consideradas ameaçadas de extinção, é classificada como "Dados Insuficientes" um (01) réptil.

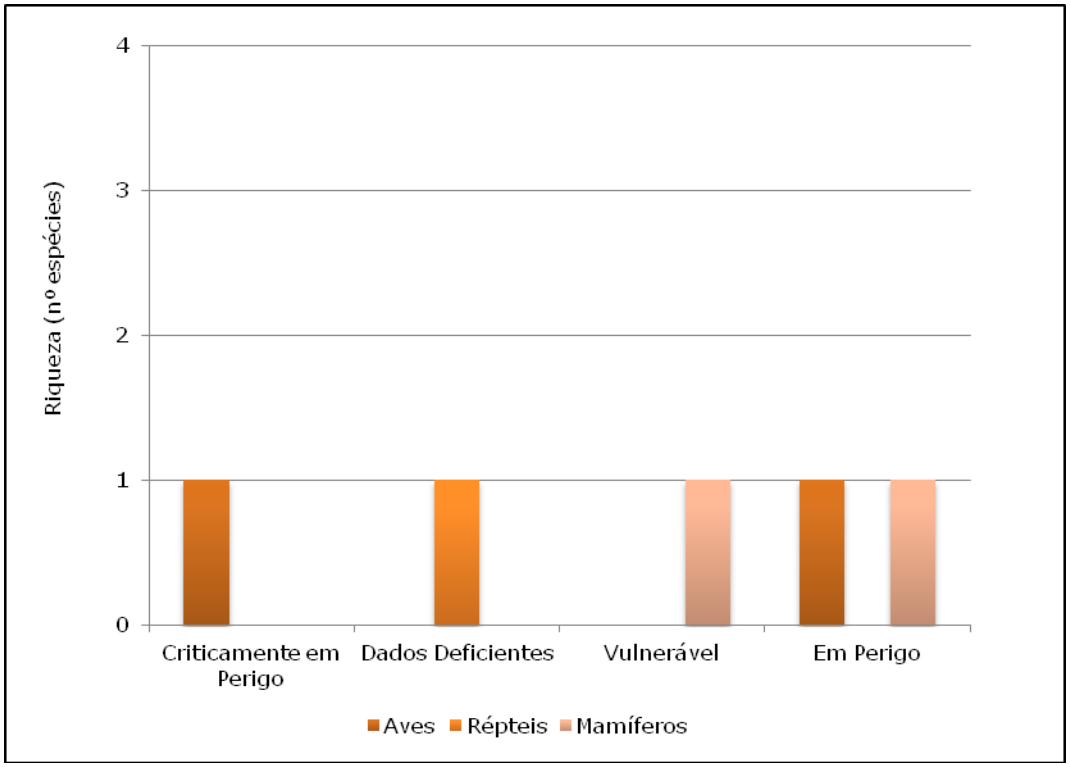


Gráfico 40: Diversidade de espécies da fauna terrestre por grupo taxonômico de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A espécie classificada como "Criticamente em Perigo" foi *Penelope superciliaris alagoensis* (jacupemba). Tal espécie não foi observada durante as atividades de campo na ADA do empreendimento.

A espécie classificada como "Vulnerável" foi o *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco). Ressaltamos que a espécie não foi visualizada durante as atividades de campo, no entanto, sua ocorrência foi relatada por moradores da região com registros em regiões próximas a área do empreendimento e no mesmo município.

As espécies classificadas como "Em Perigo" foram o *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) e o *Leptodon forbesi* (gavião-de-pescoço- branco). Todavia, nenhuma das espécies foram registradas durante as atividades de campo. Contudo, o *L. tigrinus* apresenta ocorrência para a região em virtude dos relatos

dos moradores locais. Já o *Leptodon forbesi* foi registrado pelo biólogo Denn Cunha no dia 20/02/2015 pousado em uma árvore na borda do fragmento de mata da Fazenda California (Figura 57).

Como "Dados Insuficientes" foi apontada a serpente *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral).



Figura 57: Indivíduo de *Leptodon forbesi* (gavião-de-pescoço-branco) registrado na borda da mata da Fazenda California no dia 20/02/2015. Foto: Denn Cunha, 2015.

ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

No Brasil há cinco principais rotas migratórias (Figura 58), sendo essas utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas, embora uma mesma espécie pode variar suas rotas, sendo uma na chegada ao Brasil e outra na partida ou apenas uma nos dois sentidos (MMA, 2016). As principais rotas existentes no Brasil são:

1. **Rota Atlântica:** direciona-se ao longo de toda costa brasileira, indo do Estado do Amapá até o Rio Grande do Sul;
2. **Rota Nordeste:** É uma divisão da Rota Atlântica na Baía de São Marcos no estado de Maranhão e no Delta do Parnaíba, divisa dos estados Maranhão e Piauí seguindo pelo interior do nordeste até a costa da Bahia;
3. **Rota do Brasil Central**: outra divisão da Rota Atlântica na altura da foz do Rio Amazonas e Arquipélago de Marajó, de lá, segue pelos Rios Tocantins e Araguaia, passando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura do Estado de São Paulo;
4. **Rota Amazônia Central/Pantanal**: as espécies chegam pelos rios Negro, Branco e Trombetas passando pela região de Manaus e Santarém, seguindo respectivamente pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até a região do Pantanal;
5. **Rota Amazônia Ocidental**: também denominada como Rota Cisandina, adentra o Brasil pelos vales dos Rios Japurá, Içá, Purus, Juruá e Guaporé, entrando a partir daí no Pantanal.

A maior parte das informações disponíveis sobre migrantes setentrionais está relacionada a algumas espécies da ordem Charadriiformes em suas rotas migratórias na região costeira do país. Grande parte das aves limícolas brasileiras compõem uma população mundial cujas áreas de reprodução no ártico e, a cada ano, com a proximidade do outono boreal, cerca de trinta espécies migram para a América do Sul, chegando à costa brasileira. Tais espécies concentram-se em um pequeno número de locais, destacando-se na região Norte do Brasil, a costa do Amapá, o salgado paraense e reentrâncias maranhenses (MMA, 2016).

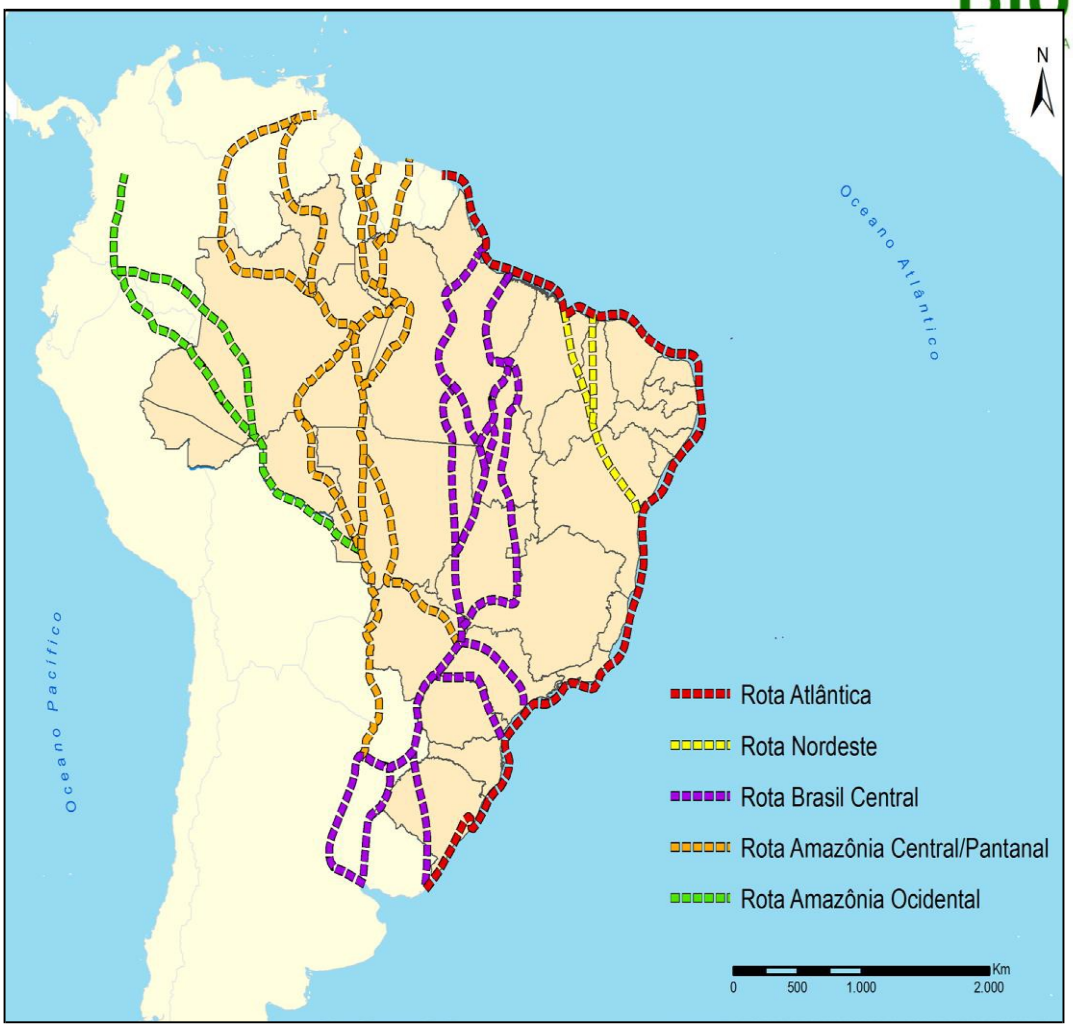


Figura 58: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: MMA, 2016.

Migrações em menor escala também são observadas, ocorrendo em escalas regionais, inclusive por espécies que cumprem todo o ciclo de vida no território nacional, onde esse ciclo está relacionado a eventos localizados, como por exemplo, as enchentes na planície pantaneira e ciclos de chuva do Nordeste. Um dos exemplos mais conhecidos é para *Zenaida auriculata* (avoante), que se movimenta pela Caatinga em função do ciclo das chuvas, reunindo-se em bandos de milhares de indivíduos para reprodução nos períodos de seca, quando há grande disponibilidade de sementes no solo (MMA, 2014b).

Das 1.901 espécies conhecidas para o Brasil (PIACENTINI et al., 2015), 197 espécies apresentam algum padrão de deslocamento considerado migratório. Desse total, 53% (104 espécies) reproduzem no Brasil e 47% (93 espécies) possuem seus sítios de reprodução em outros países, seja na região circumpolar relacionada à América do Norte e Groenlândia (aves setentrionais), ou em áreas no sul da América do Sul e Antártida (meridionais) (MMA, 2016).

Das 103 famílias de aves no Brasil, 37 (35,9%) delas são representadas por pelo menos uma espécie migratória ou parcialmente migratória. Dentre elas, as mais numerosas são Tyrannidae (33 spp.), Scolopacidae (21 spp.), Procellaridae (20 spp.), Thraupidae (13 spp.) e Anatidae (12 spp.). Tais resultados devem ser interpretados com cautela, e sujeitos a revisões frequentes, pois os estudos com ecologia das aves migratórias no Brasil ainda são incipientes (SOMENZARI et al., 2018).

De acordo com os trabalhos realizados por Ruiz-Esparza et al. (2011) e Pereira (2012), os tipos de migração podem classificar as espécies como migrante regional, migrante austral e migrante neártico. Com isso, a comunidade de espécies que realizam algum movimento migratório na área de influência do empreendimento foi de 36 espécies de aves, o que representa 29,5% da diversidade total de aves.

Analisando a comunidade de espécies migratórias na área do empreendimento termos de riqueza, os migrantes regionais e austrais apresentaram a mesma riqueza, com 17 espécies, de forma que juntas representam 94,4% da comunidade migratória, os migrantes neárticos foram representados por duas (02) espécies, representando 5,6% da diversidade de espécies migrantes (Gráfico 41).

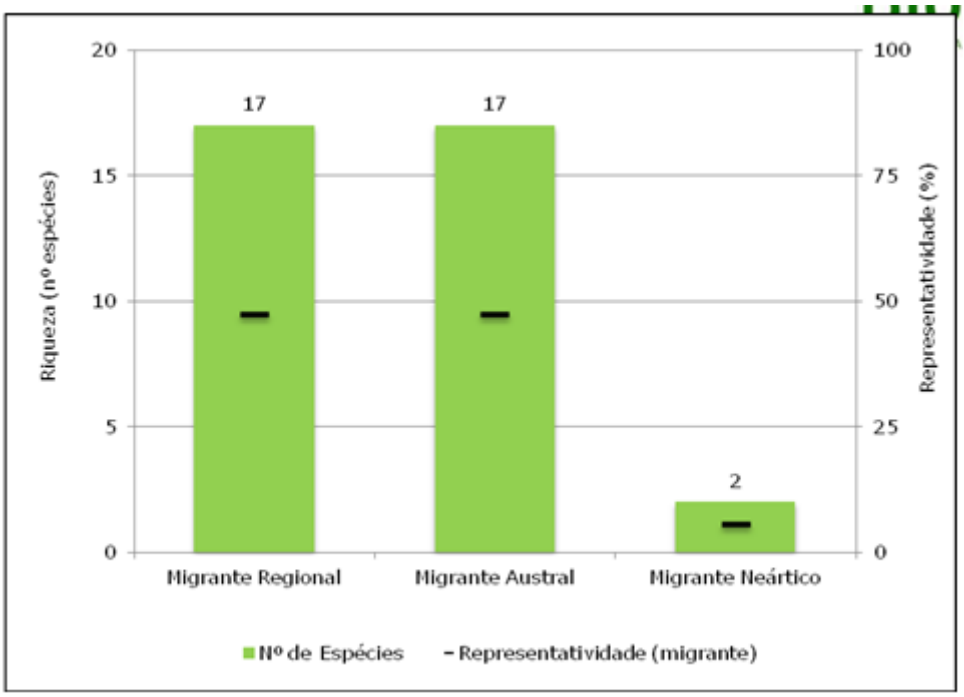


Gráfico 41: Riqueza e representatividade de espécies migratórias por grupo de migração na região do empreendimento.

Os Migrantes Regionais (M) relatados de forma acumulada para a Área de Influência (ADA, AID e AII) do empreendimento foram: *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Jacana jacana* (jaçanã), *Elanus leucurus* (gavião-peneira), *Gallinula galeata* (galinha-d'água), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Volatinia jacarina* (tiziu), *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul), *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), *Vireo chivi* (juruviara), *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Fluvicola albiventer* (lavadeira-de- cara-branca), *Sporophila bouvreuil* (caboclinho), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora) e *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio).

Os migrantes neárticos com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento foram *Myiarchus tyrannulus* (maria- cavaleira-de-rabo-enferrujado) e *Hirundo rustica* (andorinha-de-bando).

Os migrantes austrais catalogados foram: *Columbina picui* (rolinha- picuí), *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Coccyzus melacoryphus* (papa-largata), *Elaenia flavogaste* (guaracava-de-barriga-amarela), *Elaenia cristata* (guaracava-de-topete-uniforme), *Euscarthmus meloryphus* (barulhento), *Myiopagis viridicata* (guaracava-de-crista-alaranjada), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Progne*

chalybea (andorinha-doméstica- grande), *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa), *Progne tapera* (andorinha-do-campo), *Tachycineta leucopyga* (andorinha-chilena), *Sicalis luteola* (tipio), *Tangara sayaca* (sanhaço-cinzento), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Tyrannus savana* (tesourinha) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri).

ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, MÉDICA E CINEGÉTICA

As relações estabelecidas entre as pessoas e os animais são antigas e constituem uma conexão importante para as sociedades humanas, uma vez que estas dependem das interações que estabelecem com os recursos faunísticos para sobrevivência (ALVES & SOUTO, 2010).

No Brasil o uso dos recursos faunísticos vem desde as sociedades indígenas, passando pelos descendentes dos colonizadores europeus e se perpetuando até os dias atuais (ALVES & SOUTO, 2010; 2011). Os diferentes usos se perpetuaram ao longo do tempo, possuindo finalidades diversas, desde para fins de alimentação, atividades culturais, ferramentas, uso medicinal e mágico-religioso (ROCHA et al., 2006; ALVES et al., 2007; ALVES & PEREIRA-FILHO, 2007).

Dentre as diversas práticas tradicionais realizadas pelas populações humanas, a caça de subsistência é uma atividade bastante antiga e representa uma forma tradicional de manejo da fauna silvestre, prática essa passada de geração para geração, fazendo parte da cultura das pessoas que vivem nessas regiões (ALVES et al., 2009; BARBOSA et al., 2011). A caça desempenha um importante papel socioeconômico, pois fornece carne de alto valor nutricional às famílias locais, além dos animais serem utilizados para uma gama de finalidades, tais como medicamentos, couro, pele e peças ornamentais (chifres, cascos e ovos), lazer e ornamentação (aves canoras, animais de estimações e ornamentais). Somado a essas finalidades, algumas espécies são perseguidas e mortas por representarem risco à saúde humana ou as criações domésticas, por exemplo, as serpentes peçonhentas e os felinos (ALVES et al., 2009).

As principais cinegéticas caçadas na região são o *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Ortalis araucuan* (aracuã-de-barriga- branca), *Penelope superciliaris alagoensis* (jacupemba), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *Dasyprocta sp.* (cutia), *Galea spixii* (preá), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim) e

Euphractus sexcinctus (tatu-peba). A área do empreendimento é alvo de atividades ilegais de caça, como foi evidenciado pelo registro feito através das armadilhas fotográficas (Figura 59).

Já as espécies alvo de captura para criação como animal de estimação estão principalmente *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Coereba flaveola* (cambacica), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Sporophila bouvreuil* (caboclinho), *Sporophila albogularis* (golinho), *Cyanoloxia brissonii* (azulão) e *Euphonia chlorotica* (fim-fim).

Dentre as espécies que possui importância médica e com ocorrência para a área, a serpente peçonhenta *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral) pode ocasionar acidentes com seres humanos e animais de criação, além dela as espécies de morcegos, raposa e outros mamíferos são potenciais transmissores da raiva.









Figura 59: Atividade de caça ilegal com a presença de arma de fogo e cães em diferentes horários do dia na ADA do empreendimento. Fotos: Biotec, 2020.

ÁREAS DE DESSEDENTAÇÃO DE FAUNA

Na ADA do empreendimento não há corpos d'água. O principal corpo d'água é o Rio Potengi que está localizado cerca de 2 km da ADA, sendo esta a principal área de dessedentação para a fauna na região.

ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento não houve a presença de colônias reprodutivas, embora as espécies da fauna possam utilizar a área para reprodução.

CONCLUSÃO

A área do empreendimento apresenta em sua maioria uma comunidade faunística composta por espécies comuns e de ampla distribuição geográfica.

5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo caracterizar a realidade socioeconômica da Área de Influência Indireta (AII) e da Área de Influência Direta (AID) do município de São Gonçalo do Amarante, onde será instalado o empreendimento. Para melhor sistematização das informações, este capítulo foi estruturado seguindo a seguinte sistematica: primeiro foi realizado o levantamento, análise e diagnóstico da AII, e em um segundo momento da AID, através do item uso e ocupação do solo. Essa sistematização permite uma visão mais detalhada das informações referentes ao meio socioeconômico do município em questão, partindo da compreensão do geral para o específico, em uma articulação entre as diferentes escalas de análises (da dimensão macro para micro) na formação de uma síntese que um empreendimento desse porte necessita.

Para facilitar a análise e a exposição, os dados pesquisados foram transformados em tabelas e gráficos. As principais informações analisadas nesse capítulo foram: análises dos aspectos demográficos, infraestrutura social e organizacional, nível de vida, índice de desenvolvimento humano, atividade econômicas, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, comunidades tradicionais, uso e ocupação do solo conforme orientações presentes no Termo de Referência emitido pelo IDEMA.

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos do ano de 1991, de 2000 e 2010. Esses dados foram utilizados como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico, dentro de uma perspectiva histórico-geográfica. Foram utilizados também como fonte bibliográfica e suporte para as análises, pesquisas acadêmicas desenvolvidas sobre a área em questão.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo do meio socioeconômico foram realizados levantamentos de dados secundários para o município de São Gonçalo do Amarante, os quais foram extraídos de sites de órgãos federais, estadual e municipais, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), Cidades@, Banco de dados

do Sistema Único de Saúde (DATASUS), dados macroeconômicos, regionais e sociais do IPEA/DATA por meio do portal do IPEA, Produto Interno Bruto dos municípios do RN, site da prefeitura municipal, dentre outros.

A Área de Influência Indireta (AII) para esse estudo foi considerado o município São Gonçalo do Amarante, pois é caracterizada até onde a atividade possa atingir a infraestrutura e locais de alcance de impactos do empreendimento, como por exemplo: serviços pertinentes ao empreendimento ou outros, população residente, geração de emprego e renda, uso dos recursos naturais de forma sustentável e melhorias estruturais.

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área entre o limite do Complexo Empresarial Industrial e em um raio de 500 metros a partir deste, pois é a metragem máxima com incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento, tais como: emissão de particulados da obra, geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, movimentação de máquinas e carros, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais.

A AID engloba os efeitos induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica dele, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área de influência direta.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: SÃO GONÇALO DO AMARANTE

5.3.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

O município de São Gonçalo do Amarante situa-se na zona homogênea do planejamento Litoral Oriental e microrregião da Macaíba, limitando-se ao norte com os municípios de Extremoz e Ceará-Mirim, Sul Macaíba, Leste Natal e Oeste Ielmo Marinho, abrangendo uma área territorial 249,800 km² (IBGE, 2018), sendo em área territorial o 17º maior município do Rio Grande do Norte. A sede do município tem uma altitude média de 15 m e coordenadas 05°47'36" de latitude sul e 35°19'46" de longitude oeste, distando da capital cerca de 11 km.

O município foi criado através da Lei n° 2.323 assinada dia 11 de dezembro de 1958, desmebrado do município de Macaíba. Segundo o censo de 2010, a

população total é de 87.668 habitantes, dos quais 43.179 são do sexo masculino (49,25%) e 44.489 do sexo feminino (50,75%), a população residente na área urbana é cerca de 74.099 habitantes (84,52%), e na área rural é 13.569 habitantes (15,48%). A população estimada é de 104.914 habitantes e possui densidade demográfica de 351,91 habitantes/km² (IBGE, 2021).

Entre 2000 e 2010, a população de São Gonçalo do Amarante cresceu a uma taxa média anual de 2,12%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 16,10% para 84,52%. Em 2010 viviam, no município, 87.668 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 4,95%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 19,15% para 16,10% ( ). Segundo o IBGE o município ocupa a 4º posição, quando comparado a outros municípios do Estado do Rio Grande do Norte, em número de habitantes

Tabela 15: População de São Gonçalo do Amarante de 1991 a 2010

Ano	São Gonçalo do Amarante	RN	Brasil
1991	46.034	2.415.567	146.825.475
2000	71.083	2.776.782	169.799.170
2010	87.668	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2021.

Em relação à estrutura etária é importante se analisar a razão de dependência e a taxa de envelhecimento da população. A razão de dependência é o percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa). A taxa de envelhecimento é a razão da população de 65 anos ou mais em relação à população total.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 64,16% para 48,05% e a taxa de envelhecimento, de 4,43% para 5,28%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 79,60% e 4,71%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente (Gráfico 42).

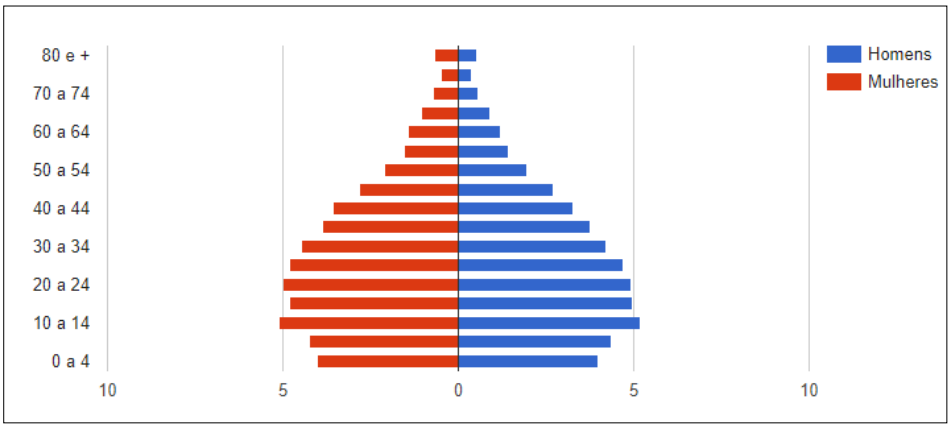


Gráfico 42: Pirâmide Etária São Gonçalo do Amarante, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade. Fonte: IBGE, 2010.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 5,6 anos na última década, passando de 69,1 anos, em 2000, para 74,7 anos, em 2010. Em 1991, era de 60,9 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991.

Em relação a população economicamente ativa do município, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 63,41% em 2000 para 62,55% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 19,50% em 2000 para 11,57% em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 5,18% trabalhavam no setor agropecuário, 1,08% na indústria extrativa, 19,27% na indústria de transformação, 10,45% no setor de construção, 1,03% nos setores de utilidade pública, 16,27% no comércio e 41,46% no setor de serviços.

5.3.2. INFRAESTRUTURA SOCIAL E ORGANIZACIONAL

ASSENTAMENTO HUMANO

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, com acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada,

energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

Segundo IBGE (2010), o município de São Gonçalo do Amarante apresenta 24.460 domicílios particulares permanentes, sendo, 21.870 domicílios alvenaria com revestimento, 2.296 domicílios com alvenaria, mas sem revestimento, 14 domicílios de madeira aparelhada, 10 madeira aproveitada, 154 taipa revestida e 92 domicílios de taipa não revestida, dos quais 20.831 domicílios encontram-se na área urbana e 3.629 na área rural.

No que diz respeito às características urbanísticas dos domicílios presente no município, há coleta de resíduos (coleta de lixo) para 22.319 domicílios, 97 domicílios enterram seus resíduos no próprio terreno, 568 domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro e 1.419 domicílios queimam seus resíduos sólidos (IBGE, 2010).

O município oferece para população urbana e rural o serviço de coleta de lixo, seguindo uma cronograma de acordo com o bairro e comunidades. Além do serviço de coleta de entulhos e podas.

O serviço público de água e esgoto de São Gonçalo do Amarante é competência do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Gonçalo do Amarante/RN (SAAE-SGA), autarquia criada pela Lei Municipal nº010/1977, que opera em 27 localidades da sua área municipal, observando-se que a prestação do serviço de fornecimento de água tratada e coleta de esgoto (parcial) na comunidade Jardim Lola e Conjunto Novo Amarante (pertencentes a São Gonçalo do Amarante) são feitas pela Companhia de Água e Esgoto do Rio do Rio Grande do Norte (CAERN), cabendo ao SAAE-SGA o tratamento de parte desses esgotos domésticos coletados. Além destas, existem ainda zonas rurais que são abastecidas por intermédio de 48 poços tubulares, construídos em parte com recursos do Estado e da União, e em parte com recursos próprios da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, operados pelo SAAE.

O sistema de abastecimento do município contava em 2020 com 169 poços de captação de água bruta, dos quais 157, cerca de 93% do total, em funcionamento segundo dados do SAAE. A profundidade média de captação nos poços é de 59 m.

Em relação a forma de abastecimento, grande parte dos domicílios são abastecidos pela rede geral 22.487 domicílios, já 1.231 domicílios são abastecidos por poço ou nascente na propriedade (IBGE, 2010).

Observa-se 12,8% das vias públicas com arborização e iluminação pública, e em relação a vias públicas, o município apresenta 3,3% com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação, rampas de acessibilidade e meio-fio).

Ao fazer uma análise da evolução do acesso aos serviços de distribuição de água, energia elétrica e coleta de lixo, nota-se um aumento ao longo das décadas o que pode ser observado nos seguintes dados: em 1991 a população com acesso a água encanada era de 53,80%, em 2010 o município alcançou a porcentagem de 97,00% da população atendida por esse serviço. Em relação ao serviço de coleta de lixo, em 1991, apenas 72,75% dos domicílios eram atendidos pelo serviço de coleta, em 2010 o município alcançou a porcentagem de 92,35% da população atendida por esse serviço. Entretanto, observa-se que as comunidades rurais sofrem com a ausência ou com a falha no atendimento deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos (Tabela 16).

Tabela 16: Indicadores de habitação no município de São Gonçalo do Amarante.

	1991	2000	2010
% da população em domicílio com água encanada	53,80	74,62	97,00
% da população em domicílio com energia elétrica	92,78	98,33	99,63
% da população em domicílio com energia elétrica	92,78	98,33	99,63
% da população em domicílio com coleta de lixo	72,75	90,98	92,35

Fonte: PNUD/Ipea/FJP, 2017.

SAÚDE

A saúde – entendida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) "como um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de enfermidades, é vista como um direito universal". Neste sentido, garantir a efetivação do acesso universal às ações preventivas e curativas com qualidade,

humanização e resolutividade e a redução das desigualdades, são desafios que vem sendo enfrentados pelo Brasil. A maior parte da população brasileira depende exclusivamente do SUS (Sistema Único de Saúde) para ter acesso a serviços de saúde.

Entretanto, o sistema de saúde disponível para a população brasileira, no geral, apresenta-se insuficiente para atender à demanda local, agravando-se mais nos municípios menores e em relação ao meio rural. As instalações físicas – rede hospitalar e ambulatorial – são insuficientes e espacialmente concentradas na sede dos municípios e grandes cidades, agregando-se a essa problemática a irregularidade e frequência no transporte de doentes para centros especializados nas capitais.

O sistema de saúde do município de São Gonçalo do Amarante, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2020) é formado por um total de 69 estabelecimentos de saúde, dividido da seguinte forma posto de saúde, centro de saúde/unidade básica, policlínica, hospital geral, consultório isolado, clínica/centro de especialidade, unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência, farmácia, unidade de vigilância em saúde, central de gestão em saúde, central de gestão de saúde, centro de atenção psicossocial, pólo academia de saúde, central de regulação do acesso, pólo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde, conforme pode ser observado na (Tabela 17).

Tabela 17 Tipos de Estabelecimento de Saúde.

Estabelecimentos de Saúde	Quantidade
Posto de Saúde	4
Centro de Saúde/Unidade Básica	30
Policlínica	1
Hospital Geral	1
Consultório Isolado	9
Clínica/Centro de Especialidade	12
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na área de Urgência	2
Farmácia	1
Unidade de Vigilância em Saúde	2
Central de Gestão em Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial	2
Pólo Academia da Saúde	1

Central de Regulação do Acesso	1
Pólo de Prevenção de Doenças e Agravos e Promoção da Saúde	2

Fonte: CNES/DATSUS, 2020.

As principais unidades de saúde presentes nos municípios são:

1. **Hospital Maternidade Belmarmona Monte** (localizado no Centro). Sendo caracterizado como uma unidade de saúde do tipo urgência e emergência que presta serviço a toda a população;
2. **Unidade Médica Zona Norte** (localizado no bairro Jardim Lola). Sendo caracterizado como estabelecimento de saúde do tipo policlínica, oferecendo consultas, exames, medicamentos, agendamentos e informações em geral;
3. **Unidade de Saúde da Família de Massaranduba** (localizado em Massaranduba). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
4. **UBS Jardim Lola II** (localizada em Jardim Lola). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
5. **UBS Santa Tereza** (localizado na zona rural). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
6. **UBS Cidade das Flores** (localizado conjunto Cidade das Flores). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
7. **UBS Novo Santo Antônio** (localizado Santo Antônio). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
8. **Centro de Especialidade Médicas do Amarante** (localizado na zona rural). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
9. UBS Poço de Pedra (localizado na zona urbana). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);

10. **USB do Golandim II** (localizada no Golandim). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
11. **USB de Guajiru** (localizada no Guajiru). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
12. **USB DE Ganduba** (localizado em Ganduba). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);
13. **USB DE Uruaçu** (localizado em Uruaçu). Sendo caracterizado como uma unidade de atendimento básico e desenvolvimento do Programa de Saúde da Família (PSF);

O Hospital Maternidade Belarmina Monte conta com serviços de urgência e emergência, internação, especialidades, consultas agendadas, além da elaboração de exames como análises clínicas, eletrocardiografia, radiologia e ultrassonografia. Com atendimento via SUS (Sistema Único de Saúde) e particular.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 45,9 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 15,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 83,5. Já na UF, a taxa era de 19,7, em 2010, de 43,3, em 2000 e 67,9, em 1991. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

Entre 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbito por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Essa taxa tem sido reduzida, em função dos investimentos em campanhas de para vacinação para proteger o bebê; higiene para evitar doenças, nutrição adequada, aleitamento materno, assistência médica em todas as etapas, dentre outras.

Ao analisar os dados de morbidade hospitalar no município, segundo Datasus (2014) temos o seguinte cenário ilustrado na Tabela 18.

Tabela 18: Morbilidade Hospitalar verificada no município de São Gonçalo do Amarante/RN.

MORBIDADE HOSPITALAR	1996	2000	2010	2020
Doenças infecciosas e parasitárias	10	11	6	100
Neoplasias (tumores)	19	21	74	101
Doenças sangue e transtorno imunitário	-	1	2	2
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	12	9	41	31
Doenças do aparelho respiratório	16	10	14	50
Transtornos mentais e comportamentais	-	1	5	6
Doença do sistema nervoso	2	1	6	9
Doença do sistema circulatório	42	48	115	157
Doença de aparelho digestivo	3	8	16	21
Doença da pele e do tecido subcutânea	1	-	2	5
Doença do aparelho geniturinário	2	5	5	22
Algumas afececções originadas no período perinatal	7	10	7	14
Causas externas de morbidade e mortalidade	30	39	67	85

Fonte: DATASUS, 2020.

EDUCAÇÃO

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada.

Segundo o Censo Educacional (2021) no município de São Gonçalo do Amarante existem 149 estabelecimentos de ensino sendo: 69 destinados ao ensino infantil, 75 destinados ao ensino fundamental, 12 destinado ao ensino médio. Observa-se um número significativo de escolas de ensino fundamental principalmente nas áreas rurais.

As principais unidades escolares do município são descritas na Tabela 19.

Tabela 19: Estabelecimentos de ensino presentes no município

Unidade de Ensino	Localização
E.E. José Vieira	Novo Amarante
E. E. José Moacir de Oliveira	Loteamento Santa Terezinha
E. E. Pe. José M. Biezinger	Jardim Lola
E. E. DR. Otaviano	Centro
E.E. de Ensino Médio do Conjunto Amarante	Conjunto Amarante
E. E. Prof. Celso Arruda de Andrade	Santa Luzia
E. M. Prof. Bevenuto Filho	Conjuntos Santo Antônio do Potengi
E. E. Padre Hudson Brandão	Jardim Lola
E. Isolada Regomoloeiro	Regomoloeiro
E.E Elias de Barro	Loteamento Sambura
Instituto Federal de Ed. Ciência e Tecnologia do RN-Campus São Gonçalo do Amarante	Centro
E.E PE Ambrósio Ferro	Uruaçu
E.M. Vicente F. Monte	Conjunto Amarante
E.M. Roberto B. Freire	Santo Antônio do Potengi
E.M. Joaquim de Almeira	Sambura
E. M. Genésio C. de Macedo	Golandin
Centro Educacional Poti Cavalcante	Novo Amarante
E.M. Maria de Lourdes de Lima	Cidade das Flores
E.M. Luiz de França Lima	Serrinha

E.M. Prof. Maria da Cruz	Jardim Lola
E.M. Prof. Maria das Neves Silva	Amarante
E.M. Maria Rufina de Lima	Massaranduba
E.M. Jonas de Noronha	Olho D´água do Carrilho
E.M. José Francisco da Costa	Poco de Pedra
Centro Educacional 1 de Maio	Jardim Lola
E.M. Djalma Marinho	Povoado Guagiru
E.M. Joaquim Victo de Holanda	Uruaçu
E. M. Cantinho do Saber	Santo Antônio
E.M. Francisco Potiguar Cavalcante	Golandim
E.M. Maurício Fernandes de Olivera	Regomoleiro
E.M. Prof. Jéssica Débora M. Bezerra	Guanduba
Creche Municipal Prof. Anita F. de Moura	Jardim Lola
Creche Municipal Ana Clésia Varela	Amarante
E.M Prof. M Judite dos Santos	Povoado Coqueiro
Educandário Amarante	Amarante
Instituto da Criança	Cidade das Flores
Jardim Escola Mundo Infantil	Alameda Potiguar
Centro Educacional Santa Clara	Novo Amarante
Centro Educacional Sorriso da Criança	Golandim
Centro Interativo Educacional	Centro
Instituto Educacional Potiguar	Golandim

Fonte: http://www.escolas.inf.br/rn/sao-goncalo-do-amarante.

A Escola Estadual Dr. Otaviano, está localizada na praça Senador Dinarte Mariz, 92, centro. Funciona em prédio próprio, possui água da rede pública, energia elétrica da rede pública, rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Possui como estrutura: sala de diretoria, cozinha, pátio coberto e pátio descoberto. Dispõe dos recursos: equipamento de TV, DVD aparelho de DVD, parabólica, impressora, computadores para uso administrativo, aparelhos de som, projetores multimidia - Datashow, 35 funcionários e acesso à internet. Oferece alimentação escolar para os alunos e atividade complementar, e atende as modalidades de ensino regular, fundamental e EJA (educação de jovens e adultos).

A Escola Estadual Padre José M. Biezinger, está localizada na Rua da Aurora, s/n, Jardim Lola. Funciona em prédio próprio, possui água da rede pública, energia elétrica da rede pública, rede de esgoto e coleta de lixo periódica. Possui como estrutura: sala de diretoria, laboratório de informática, cozinha, sala de leitura, banheiro adequado à educação infantil, banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, banheiro com chuveiro e pátio descoberto. Dispões dos recursos: videocassete, parabólica, retroprojetor, projetor multimidia - Datashow, 12 salas existentes, equipamentos de TV, aparelhos de DVD, impressoras, aparelhos de som, computadores na escola, 52 funcionários e acesso à internet. Oferece alimentação escolar para os alunos e atividade complementar, e atende as modalidades de ensino regular, fundamental e ensino médio.

No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 90,92%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 80,82%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 45,34%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 26,58%.

Em 2010, 79,98% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 67,50% e, em 1991, 0,31%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 5,12% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 1,59% e, em 1991, 0,31% (Gráfico 43).

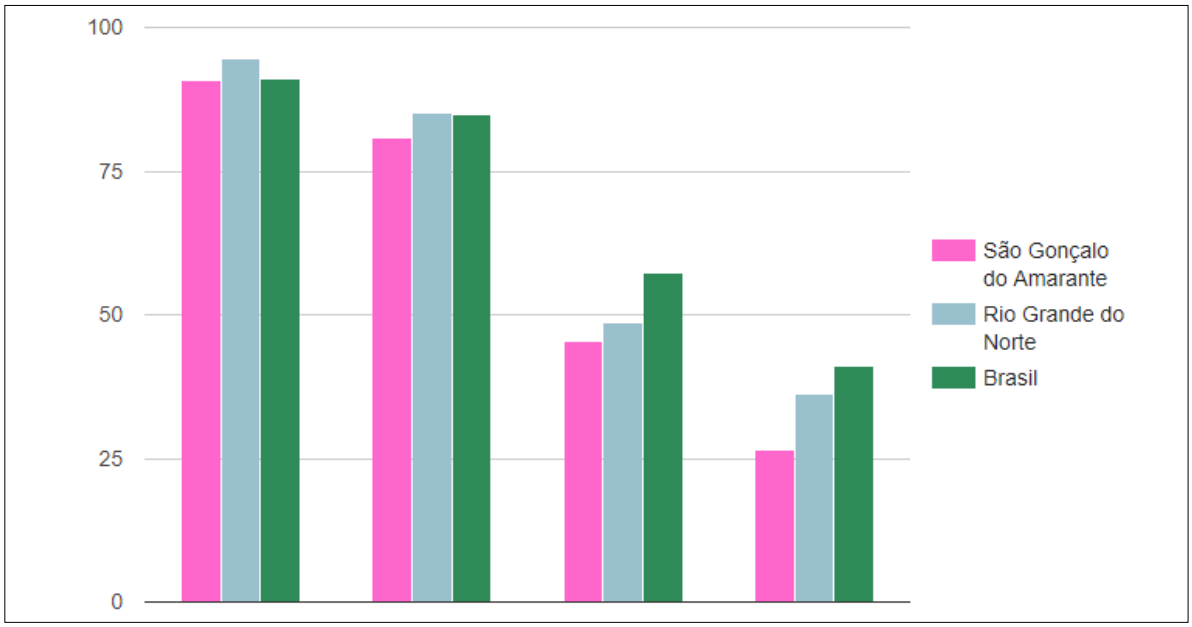


Gráfico 43: Fluxo Escolar por Faixa Etária. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

De acordo com o IBGE (2019), o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental (rede pública) é 4,5 e para os anos finais do ensino fundamental (rede pública) é 3,5. Em relação ao número de matrículas realizadas, de acordo com o censo educacional de 2021, foram realizadas 14.761 matrículas para o ensino fundamental e 4.443 matrículas para o ensino médio e 3.907 matrículas no ensino infantil, sobre o número de docentes, existem 210 docentes para o ensino infantil, 637 para o ensino fundamental e 249 para o ensino médio (Figura 60).

A presença do IFRN no municipio é um dos destaques da sua rede de educação, pois oferece ensino de qualidade para os estudantes do municipio. O instituto oferece cursos de informática básica, eletricidade básica, logísticas, edificações, rede de computadores, agente de aeroporto, agente de desenvolvimento de comércio eletrônico, agente de limpeza em aeronaves, agente de operações em comissária, almoxarife, armador de ferragem, assistente de planejamento e controle de produção, assistente de produção cultural, axiliar administrativo dentre outros.



Figura 60: Campus do IFRN em São Gonçalo do Amarante.

Fonte: https://portal.ifrn.edu.br/campus/saogoncalo.

SEGURANÇA SOCIAL

Em relação à Segurança social dentro da gestão municipal existe a secretaria de defesa social que atua na defesa da sociedade, promovendo ação articulada e integrada das políticas públicas de governo, relacionadas à segurança da população do município e ao combate a criminalidade. Ainda é responsável por promover mecanismos coletivos, públicos e privados, para a preservação da paz social.

A população conta com a presença da polícia militar, civil e guarda municipal. Além da Companhia de Polícia Rodoviária Estadual (CPRE) que costuma realizar ações em parcerias com a polícia militar. Outras instituições presentes são Corpo de Bombeiro e Serviço Móvel de Urgência (SAMU).

A Delegacia de Polícia Militar, está localizada na Avenida Tenente Manoel Teixeira Cavalcante, 562, centro, atendendo a sede municipal e a zona rural. De acordo com informações coletadas durante pesquisa de campo, existem operações da Promotoria do Município em parceria com a Polícia Civil com a finalidade de inibir e combater atividades criminosas. As principais ocorrências notificadas são relativas a envolvimento com tráfico de drogas, furtos e roubos, brigas, abuso de som automotivo e apreensão de veículos sem documentação.

LAZER, CULTURA E TURISMO

A cultura nordestina apresenta características herdadas da interação da cultura dos colonizadores portugueses, dos negros e dos índios, representada por um conjunto de manifestações, incluindo os conhecimentos, os costumes, as artes, as crenças, os cultos religiosos, a literatura popular, as danças e os hábitos, de determinado grupo espalhados por toda a região. As manifestações culturais que mais se destacam na região nordeste são: as festas juninas, o Reisado, a poesia popular, o artesanato, a capoeira, o frevo, o pastoril, a culinária e as religiões afro-brasileiras.

As principais festas que ocorrem no município de São Gonçalo do Amarante são:

19/janeiro: Festa de São Sebastião (Pirituba, Barreiros, Califórnia e Pajuçara);

28/janeiro: Festa de São Gonçalo do Amarante;

30/maio: Festa dos Motorista;

12/junho: Festa de Santo Antônio (Santo Antônio do Potengi);

Setembro: Festa de Santa Terezinha (Guanduba);

Setembro: Corrida de Jeques;

04/outubro: festa de São Francisco (Alagadiço Grande e Rio da Prata);

29/outubro: festa de São Benedito;

Outubro: Festa de Nossa Senhora do Ó (Rego Moleiro);

Outubro: Comemoração dos Mártires de Uruaçu;

Novembro: Festa de São Judas (Jacaré-Mirim e Uruaçu);

13/dezembro: festa de Santa Luzia (Igreja Nova e Serrinha);

Dezembro: Festa de Emancipação Política.

O município tem como tradição religiosa a festa dos Mátires de Uruaçu, realizada de 22 de setembro encerando-se no dia 3 de outubro. Como é um feriado estadual, a festa de encerramento conta com uma grande celebração ao ar livre com shows, adorações e missas, atraindo uma grande quantidade de fiéis e romeiros de todas as partes do estado. Sendo considerada a maior festa religiosa do RN, já que os mártires de Cunhaú e Uruaçu são os padroeiros do estado, conforme pode ser observado na Figura 61.



Figura 61: Festa dos Mártires do RN.

Foto: Canindé Soares

O municipio conta com belas igrejas, muitas delas históricias. Por exemplo, a Igreja Matriz de São Gonçalo do Amarante que foi construída no mesmo local da antiga capelinha, edificada no início do século XVIII, por iniciativa dos portugueses Paschoal Gomes de Lima e Ambrósio Miguel de Serinhaém.

A matriz de São Gonçalo do Amarante, em destaque na Figura 62 abaixo é considerada o monumento histórico mais representativo da cidade, de grande importância arquitetônica, constituindo um raro exemplar da arquitetura barroca no Rio Grande do Norte. Possui altares confeccionados em madeira, construído no século XIX por Pantaleão de Oliveira, um artífice nascido em São Gonçalo do Amarante. Um dos altares foi destruído por um incêndio, na noite de 31 de março de 1950, sendo reconstruído em 1957. Em 1963, foi tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).



Figura 62: Igreja Matriz de São Gonçalo do Amarante.

Fonte: http://saogoncalo.rn.gov.br/religiosidade/

O município conta com um teatro, o teatro municipal prefeito Poti Cavalcanti (Figura 63). Inaugurado em 2003 é considerado um espaço cultural para divulgação das manifestações artisiticas, sediando vários eventos. Pode ser usado pela comunidade para atividades escolares, religiosas, realizações de seminários e apresentações de grupos visitantes. O teatro tem capacidade para 238 pessoas e conta com aparelhagem de som e sistema de ar condicionado central.



Figura 63: Teatro Municipal.Fonte: https://wendelljefferson.com.br/?p=1615

O município se destaca na produção artesanal, sendo sua expressão artística mais espontânea. As peças são criadas de acordo com a cultura e o modo de vida local. Alguns grupos reúnem diversos artesãos da região, disponibilizando espaço para confecção, exposição e venda dos produtos artesanais e feita com matérias-primas regionais, como argila, cipó, retalhos e sisal. Entretanto, no município o que mais se destacou, ao longo do tempo, foi o artesanato em argila, principalmente no distrito de Santo Antônio do Potengi, justificado pela existência de matéria-prima em abundância e pela facilidade em adquiri-la tão próxima à localidade. Na Figura 64 podemos observar exemplos das produções com argila.

Comumente essas peças costumam ser vendidas em feiras, exposições ou lojas de artesanato, como o Mercado de Artesanato, localizado no distrito de Santo Antônio do Potengi às margens da rodovia estadual RN-160.



Figura 64: Artesanato em argila desenvolvido no município. Fonte: http://saogoncalo.rn.gov.br/artesanato/

Na culinária se destaca o camarão, a galinha caipira e vários outros crustáceos. Na zona rural do município, está localizada a comunidade-referência na gastronomia da Região Metropolitana de Natal: a comunidade Pajuçara, que é pouco populosa, mas dispõe de vários estabelecimentos onde o camarão é o prato típico mais consumido.

O Polo Gastronômico de Pajuçara está localizado na Zona Rural do município, onde estão instalados alguns dos mais tradicionais e rústicos restaurantes da Grande Natal, cuja especialidade é o camarão, Figura 65. Os principais pratos servidos são: camarão ao alho e óleo (com casca ou sem casca), filé de camarão regado ao caldo de coco, camarão gratinado, carne de siri, galinha caipira, peixe e o pirão de camarão, considerado a especialidade do lugar.



Figura 65: Prato tradicional da culinária local. Fonte: http://saogoncalo.rn.gov.br/gastronomia/

As principais danças presentes no município são:

Boi Calemba;

Congos;

Pastoril;

Bambelô.

O "Boi-Calemba" é a versão potiguar do "bumba meu boi". Também conhecido como Boi de Reis, é um auto popular que trata da morte e ressurreição de um boi. É composto por "enfeitados" e "mascarados", divididos em Mestre, Galantes e Damas. Executando cantigas antigas, eles fazem a coreografia ao som da rabeca. Em São Gonçalo do Amarante-RN, o Grupo Boi Calemba Pintadinho é

um dos grupos mais tradicionais do Rio Grande do Norte, possuindo mais de 100 anos de existência, Figura 66.

Correção do texto na página 230:



Figura 66: Boi Calemba presente no município. Fonte: http://saogoncalo.rn.gov.br/folclore/

O desenvolvimento de políticas públicas voltadas as práticas esportivas e lazer é de fundamental importância para a melhoria da qualidade de vida das populações dos municípios brasileiros. A necessidade de programas que viabilizem o acesso e democratização a práticas esportivas, culturais e de lazer, especialmente em áreas periféricas e pequenas cidades é urgente, já que as práticas são limitadas, concentrando-se principalmente na prática do futebol e futsal, onde se observa um desconhecimento por parte da população sobre a diversidade de práticas esportivas como: handebol, vôlei, atletismo e basquete. Nota-se também pouca diversidade em atividades culturais e de lazer, essas estando concentradas em práticas tradicionais locais, onde é de grande importância a manutenção, preservação e valorização delas.

No município de São Gonçalo do Amarante ainda pode-se destacar a importância das Praças Públicas como espaços socioculturais e de lazer. As praças públicas na atualidade são equipamentos urbanos de importante função social nas

cidades, dessa forma, as praças públicas no município surgem como pontos de sociabilidade entre a população. São nos espaços das praças que se realizam manifestações locais e os principais acontecimentos cotidianos do lugar.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Organização Social é um conceito da Sociologia que trata da forma como uma sociedade estruturada é organizada e o papel que cada um recebe, sendo influenciada pelos comportamentos e pelo relacionamento entre pessoas individualmente ou em grupo.

Existem diferentes formas que os grupo sociais encontram para se organizarem. Associações, organizações governamentais, fundações são exemplos. As associações são formadas por um grupo de pessoas que se reúnem para atingir um determinado fim. Sua função principal é atender as áreas assistencial, ambiental, social, etc. Elas são dirigidas por um estatuto social, tendo adquirido ou não capital para sua abertura.

Já as fundações são entidades de direito privado com fins filantrópicos e com personalidade jurídica. São administradas de acordo com os objetivos e fundamentos de seu instituidor que pode ser uma pessoa física ou jurídica capaz de indicar um patrimônio em sua constituição.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) são entidades do Terceiro Setor, ou seja, são da sociedade civil e de caráter privado, cuja função é desenvolver trabalhos sem fins lucrativos. A área de atuação das ONGs é bem diversificada: social, saúde, ambiental, grupos de proteção à mulher, tratamentos de dependentes químicos, etc.

As principais associações que atuam no município são:

Associação Irmã Aloísia;

Associação Beneficiente Força Total;

Associação dos Moradores de Jacobina e Arisco;

Associação Penarol Esporte Clube;

Associação das Mulheres do Golandim;

Associações das Mulheres de Santo Antônio do Potengi;

Associação Pastor João Soares;

Associação dos Moradores da Comunidade de Boa Vista;

Associação Comunitária de Comunicação do Jardim Amarante;

ASCOBAD.

5.3.3. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO.

De acordo com o Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (primeiro instrumento legal de proteção do patrimônio cultural brasileiro e o primeiro das Américas, e cujos preceitos fundamentais se mantém atuais e em uso até os nossos dias), o Patrimônio Cultural é definido como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação é de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. São também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou criados pela indústria humana. quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 215 e 216, ampliou a noção de patrimônio cultural ao reconhecer a existência de bens culturais de natureza material e imaterial e, também, ao estabelecer outras formas de preservação – como o Registro e o Inventário – além do Tombamento, instituído pelo Decreto-Lei nº. 25, de 30 de novembro de 1937, que é adequado, principalmente, à proteção de edificações, paisagens e conjuntos históricos urbanos (IPHAN, 2018).

Para o IPHAN (2018), os bens tombados de natureza material podem ser imóveis como as cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; ou móveis, como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, vídeo gráficos, fotográficos e cinematográficos.

Na escala estadual existem um decreto e uma lei que regulamentam o tombamento dos bens materiais do Rio Grande do Norte:

Decreto nº 8.111, de 12 de março de 1981;

Lei nº 4.775, de 03 de outubro de 1978.

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de São Gonçalo do Amarante, foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível identificar os seguintes bens tombados no município: a igreja Matriz de São Gonçalo do Amarante (data de tombamento: Junho/1964) e a Capela da Utinga (data de tombamento: 30/08/1889, a nível estadual).

Utinga representa uma das povoações mais antigas de São Gonçalo do Amarante, servindo de rota para a exploração holandesa no início do século XVII. Apontamentos históricos de 1638 já registravam "Itinga" (que no dialeto tupi-guarani significa água branca) informando existir ali um engenho e uma capela. Possivelmente, a atual capela Figura 67 tenha sido construída no mesmo local da anterior, já existente na época do domínio holandês.



Figura 67: Capela da Utinga. Fonte: http://saogoncalo.rn.gov.br/

A atual capela foi erguida por volta de 1730, segundo documentos oficiais, é dedicada à Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. No frontispício da capela aparece o ano de 1787 e representa, provavelmente, a época em que o templo sofreu alguma reforma. A capela de Utinga e duas residências próximas apresentam

características arquitetônicas do século XVII, o que comprova o período em que ambas foram construídas.

A capela serviu como rota para a ocupação holandesa no século XVII e desde 1989 é tombada pela Fundação José Augusto. Provavelmente, a estrada mais antiga do Estado, que ligava Baía da Traição, na Paraíba, até Natal, passava pela capela de Utinga. Atualmente, nesta antiga estrada, localiza-se uma porção significativa da atual BR-101, RN-160 e SGA-286. Outro fato importante registrado é que na localidade de Utinga e na sede de São Gonçalo registrou-se antes mesmo de 13 de maio de 1888, a abolição de escravos.

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até julho de 2022 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de São Gonçalo do Amarante não existem sítios arqueológico catalogados, até a conclusão desse trabalho em julho de 2022.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

O levantamento do Patrimônio histórico, cultural e arqueológico feito em campo e em órgãos responsáveis, teve relação direta com o tipo do empreendimento e as características da área onde será construído. Como o empreendimento será instalado em uma área de vegetação todos os impactos no

patrimônio histórico, cultural e arqueológico serão monitorados pela equipe ambiental, sempre buscando ações mitigadoras que consistem, entre outras, em ações educativas, informativas visando sua preservação.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Terra Indígena (TI) é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele (s) utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. E importante salientar que se trata de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada.

No Rio Grande do Norte só existe em processo de estudo uma área com características tradicionais de ocupação indígenas (FUNAI, 2018). Localizada no município de Baía Formosa (litoral sul potiguar), a terra indígena Sagi/Trabanda considerada da etnia Potiguara. A comunidade está situada às margens do Rio Cavaçu e das praias de Sagi e Trabanda, uma área de Mata Atlântica e manguezal, com muitos rios, lagoas e trilhas. Nesse local, segundo o Relatório da II Assembleia Indígena do Rio Grande do Norte, habitam cerca de 350 pessoas que compõem a comunidade e que são descendentes dos índios Potiguara que vivem, principalmente, do cultivo de batata, mandioca e milho e da pesca artesanal, na área de mangue.

Além de Sagi-Trabanda, existem comunidades que se consideram remanescentes indígenas: Tapará localizada na divisa entre os municípios de Macaíba e São Gonçalo do Amarante, Catu, em Goianinha e Canguaretama; Mendonça do Amarelão, na cidade de João Câmara, e as comunidades Banguê e Caboclos, em Assú.

Complementando os dados da FUNAI, Guerra (2007) afirma que no Rio Grande do Norte não há uma tradição de estudos voltados para a temática indígena local, tanto no âmbito da academia, como por parte de outras instituições, considerando que se desprezou a possibilidade de agências histórica destes atores sociais – os povos indígenas-, os quais foram posicionados em papéis secundários.

De certa forma, isso dificulta a coleta de informações sobre os povos indígenas que habitaram e ainda habitam o território do Rio Grande do Norte.

Dentro desse contexto, baseado em sites oficiais de instituições ligadas ao direito dos povos indígenas (FUNAI, terras indígenas no Brasil, trilhas potiguaras), além de pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão não existe no município de São Gonçalo do Amarante nenhuma área de remanescentes indígena, nem demarcada e nem em processo de demarcação.

Segundo a Fundação Cultural Palmares, comunidades quilombolas são grupos com trajetória histórica própria, cuja origem se refere a diferentes situações, a exemplo de doações de terras realizadas a partir da desagregação de monoculturas; compra de terras pelos próprios sujeitos, com o fim do sistema escravista; terras obtidas em troca da prestação de serviços; ou áreas ocupadas no processo de resistência ao sistema escravista. Em todos os casos, o território é a base da reprodução física, social, econômica e cultural da coletividade.

Conforme o art. 2º do Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, "consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida".

São, de modo geral, comunidades oriundas daquelas que resistiram à brutalidade do regime escravocrata e se rebelaram frente a quem acreditava serem eles sua propriedade.

As comunidades remanescentes de quilombo se adaptaram a viver em regiões por vezes hostis. Porém, mantendo suas tradições culturais, aprenderam a tirar seu sustento dos recursos naturais disponíveis ao mesmo tempo em que se tornaram diretamente responsáveis por sua preservação, interagindo com outros povos e comunidades tradicionais tanto quanto com a sociedade envolvente. Seus membros são agricultores, seringueiros, pescadores, extrativistas e, dentre outras, desenvolvem atividades de turismo de base comunitária em seus territórios, pelos quais continuam a lutar.

Embora a maioria esmagadora encontre-se na zona rural, também existem quilombos em áreas urbanas e peri-urbanas.

Em algumas regiões do país, as comunidades quilombolas, mesmo aquelas já certificadas, são conhecidas e se auto definem de outras maneiras: como terras de preto, terras de santo, comunidade negra rural ou, ainda, pelo nome da própria comunidade (Gorutubanos, Kalunga, Negros do Riacho etc.).

De todo modo, para a Fundação Cultural Palmares a comunidade remanescente de quilombo é um conceito político-jurídico que tenta dar conta de uma realidade extremamente complexa e diversa, que implica na valorização de nossa memória e no reconhecimento da dívida histórica e presente que o Estado brasileiro tem com a população negra.

No município de São Gonçalo do Amarante não existe Comunidade Quilombola certificadas, nem em processo de certificação.

ÁREAS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO E OUTRAS DE POSSÍVEL INTERESSE PARA PESQUISA CIENTÍFICA OU PRESERVAÇÃO

Dentro da AID não foram identificadas áreas de valor histórico, cultural e arqueológico. Nem outras áreas possíveis de interesse para pesquisa científica ou preservação. Não foram encontrados bens tombados, nem em processo de tombamento. Nem sítios arqueológicos catálogos de pelo IPHAN.

PRINCIPAIS USOS RURAIS, CULTURAS PERMANENTES E TEMPORÁRIAS, AS PASTAGENS NATURAIS OU PLANTADAS, AS VEGETAÇÕES NATIVAS E EXÓTICAS;

Dentro da AID foram identificadas áreas antropizadas, sendo utilizadas para o desenvolvimento de atividades agropastoril. Já em relação a vegetação foi possível observar a presença de mata atlântica com característica preservada e parte antropizada.

Infraestrutura viária, relacionando acessos e rodovia estadual e federal existentes na área de influência do empreendimento;

O acesso à área onde será instalado o empreendimento acontece pela estrada que dar acesso a comunidade de Guanduba. As estradas são pavimentadas, verificou-se que há energia elétrica, assim como a presença de abastecimento de água e coleta de lixo.

5.3.4. INFRAESTRUTURA URBANA

O abastecimento de água à população de São Gonçalo do Amarante é realizado através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). No qual 22.487 domicilios são abastecidos pela rede geral, 1.231 domícilios são abastecidos por poço ou nascente na propriedade, 442 domicilios são abestecidos por poços ou nascente fora da propriedade, 33 domícilios por carro pipa ou água da chuva.

Em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, o município tem sistema de limpeza e coleta de resíduos. Quanto ao destino final, os resíduos são enviados para o Aterro Sanitário Metropolitano situado no município de Ceará-Mirim. Os resíduos comuns são coletados através de um caminhão, alternando os dias de coletas de acordo com a localidade.

A distribuição de energia elétrica para é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN. Outro importante elemento do sistema de energia elétrica municipal é a presença da rede de transmissão da Chesf, trecho LT Extremoz II / Natal III, com tensão de 230 KV.

No que se refere ao sistema viário observa-se que a mancha urbana municipal é principalmente conectada através da RN-160, sendo a principal forma de acesso à Zona Urbana. Além desta, existem as rodovidas federais BR-304 e BR-406 que dão acesso ao município. Percebe-se que a infraestrutura viária do município é constituída basicamente de rodovias estaduais e federais pavimentadas, estradas pavimentadas e carroçáveis, que interligam os distritos e localidades a sede do município.

A frota do sistema de serviço de transporte municipal é dividida em 09 linhas e composta por 39 veículos do tipo micro-ônibus, através da Cooperativa de Transportes da Grande Natal (Cooptagran).

As redes de transporte intermunicipal são operacionalizadas majoritariamente por duas empresas: a Trampolim da Vitória e a Expresso Oceano, não havendo linhas que liguem os municípios limítrofes de São Gonçalo

do Amarante e Extremoz. É possível observar ainda que o maior número de linhas de transporte público da Empresa Oceano atendem principalmente aos bairros Jardins, Regomoleiro, Golandim e Amarantel, enquanto que as linhas da empresa Trampolim da Vitória utilizam, principalmente, a rodovia RN-160 em direção ao núcleo central de São Gonçalo e para outras áreas de expansão urbana do município, assim como o município Macaíba.

Com relação ao transporte não motorizado, principalmente os sistemas cicloviários, o município não dispõe de nenhuma ciclovia e/ou ciclofaixa no município.

Outro sistema de transporte encontrando no município é o sistema aéreo realizado pelo Aeroporto Internacional de Natal Governador Aluízio Alves, considerado o maior equipamento urbano do município. Construido pela inframérica e inaugurado em 2014, foi o primeiro do país a ser concedido à iniciativa privada, quando começaram as rodadas de concessão de aeroportos no Brasil. O aeroporto tem capacidade para receber 6 milhões de passageiros por ano, tem 8 pontes de embarque e opera voos nacionais e internacionais.

CARACTERIZAÇÃO DAS DOENÇAS E DOENÇAS ENDÊMICAS

Segundo o Levantamento Rápido de Índices para Aedes Aegypti (LIRAa), em São Gonçalo do Amarante/RN, registrou uma redução na sua taxa percentual no mês de abril de 2022. O índice, que era de 3,5% em janeiro deste ano, caiu para 1,8% no mês de abril. Isso significa dizer que, para cada 100 residências visitadas, cerca de duas apresentaram focos do mosquito transmissor da Dengue, Zika e Chikungunya.

A Secretaria de Estado da Saúde Pública (Sesap) divulgou, em junho/2022, boletim epidemiológico com os números de dengue, zika e chikungunya em todo o Rio Grande do Norte. Os dados são relativos às semanas epidemiológicas 1 a 22, com informações até 04 de junho. Os casos prováveis de dengue desde o início do ano somam 23.240. Já foram confirmados dois óbitos pela doença e outros 10 ainda estão em investigação. Para a chikungunya foram contabilizados 7.609 casos prováveis, sem óbitos confirmados e três óbitos em investigação. Já a zika tem 2.129 casos prováveis, sem óbitos confirmados. Os casos confirmados de zika em gestantes somam 9.

Em 19 de maio deste ano o Governo do RN publicou o decreto Nº 31.526 que declarou situação de emergência em relação às arboviroses. Oficinas de integração entre agentes de combate às Endemias e Agentes Comunitários de Saúde foram iniciadas no mês de junho, na sede da 1º região de saúde para 13 municípios, na sede da 6º região de saúde para 18 municípios e no município de São Gonçalo do Amarante (7º região de saúde).

A atual situação epidemiológica da dengue desperta preocupação, principalmente devido a gravidade e ao crescimento das notificações de casos de 2022 em relação a 2022.

Em relação à distribuição da incidência da Dengue considerando as Regiões de Saúde, observa-se que as Regiões com maior densidade populacional concentram as maiores incidências por 100.000 habitantes. A infecção pelo vírus da Dengue tem causado óbitos em diversos municípios do Estado, mostrando a necessidade de fortalecimento da vigilância e controle do mosquito Aedes aegypti, como também, a assistência oportuna e adequada aos pacientes afetados.

DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (DSTS)

Entre os anos de 2010 e 2020, os casos de infecção pelo HIV no Rio Grande do Norte cresceram 93,1%, saindo de 3.190 para 6.158 na década analisada. Os dados constam no mais recente Boletim Epidemiológico HIV/Aids da Secretaria de Estado da Saúde Pública (Sesap/RN). No estado, o documento detalha aumento de registros de casos em todas as faixas etárias, em ambos os sexos, assim como entre grávidas e na ocorrência de óbitos pela infecção.

Conforme exposto, entre 2010 e 2020, o Rio Grande do Norte apresentou 6.232 casos de Aids. Desses, 70 foram em menores de cinco anos de idade; 6.158 casos de infecção pelo HIV; 995 gestantes infectadas pelo vírus da imunodeficiência humana. O número de óbitos pela doença, no período analisado, chegou a 1.365.

Em termos percentuais, somente a taxa de detecção do vírus em menores de cinco anos caiu no período: 43%. As demais aumentaram significativamente. A detecção do HIV cresceu 18,6% (de 14,0 para 16,6 casos por 100 mil habitantes). A ocorrência de gestantes infectadas pelo HIV aumentou 142% (de 1,2 para 2,9 casos por mil nascidos vivos). O número de crianças expostas ao vírus teve a

evolução mais dramática: 877% de 2010 a 2020. A ocorrência de óbitos causados pela Aids cresceu, no mesmo intervalo, 15,7% em todo o Rio Grande do Norte.

Segundo os Indicadores e Dados Básicos do HIV/AIDS nos municípios Brasileiros, em 2021, foram registrados em São Gonçalo do Amarante 6 casos de AIDS, sendo 3 casos em homens e 3 casos em mulheres. De 1980 até 2021 foram registrados um total de 257 casos.

Já em relação a sifílis, foram registrados no município, em 2021, 31 casos, sendo 20 casos em homens e 11 casos em mulheres. De 2010 até 2021 foram registrados um total de 239 casos.

Os números das DSTs catalogados pela Secretaria de Saúde do Estado é feito por microrregiões a partir dos dados enviados pelos municípios. O município de São Gonçalo do Amarante está dentro da Microrregião 7.

A vigilância epidemiológica das hepatites virais no nosso país é baseada na notificação compulsória dos casos suspeitos, e, a partir disto, há um prazo de 180 dias para investigação e encerramento oportuno do caso. Assim, o ato de notificar deve ser entendido apenas como uma ação no processo de vigilância. A investigação da fonte de infecção, relacionada a cada caso, é primordial na implantação de medidas de prevenção e controle adequadas.

Entre os anos de 2007 a 2016, o Rio Grande do Norte teve 2709 casos confirmados em hepatites virais, sendo 1514 (56%) casos confirmados em Hepatite A, 451 (17%) confirmados em Hepatite B e 744 em Hepatite C (27%).

Verifica-se uma redução expressiva no registro de casos de hepatite A nos últimos 3 anos. Essa redução pode ser atribuída à melhoria do sistema de saneamento básico e na oferta de água tratada no estado, além da introdução da vacina contra hepatite A no calendário nacional de vacinação infantil a partir de 2014. Houve, também, diminuição no registro de casos de hepatite B que pode estar relacionada à ampliação da oferta da vacina contra hepatite B para faixas etárias acima de 30 anos a partir de 2013. De maneira oposta, o estado vem apresentando aumento na detecção de casos de Hepatite C, principalmente, na faixa etária acima de 50 anos, após a ampliação do acesso ao diagnóstico através da utilização de testes rápidos para triagem da hepatite C.

Por fim, reforça-se a importância das ações de prevenção dessas DSTs para evitar o seu aumento. O acompanhamento e as políticas públicas de

acompanhamento, prevenção e saúde pública são fundamentais nesse processo. O município de São Gonçalo do Amarante não apresenta elevados números catalogados pela Secretaria de Saúde do RN. Entretanto é necessário o monitoramento desses dados e sua atualização.

5.3.5. ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

O desenvolvimento das atividades econômicas na região Nordeste vem se modernizando em função, entres outros, dos investimentos públicos e privados, contribuindo positivamente para transformações e a organização do setor produtivo de muitas cidades nordestinas. Novas empresas dotadas de tecnologias avançadas têm direcionado investimentos e se instalado na região, trazendo novas dinâmicas produtivas. Dentro desse contexto, percebe-se que o cenário que se anuncia está vinculado às novas oportunidades de emprego e geração de renda, tanto para as empresas que desejam ou que vem se instalando na região, como também para os municípios que ganham com a arrecadação de impostos, dentre outros.

Os setores da economia, de acordo com os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados, podem ser divididos em setor primário (agricultura, pecuária, pesca, mineração), setor secundário (indústria de transformação de matérias-primas em produtos industrializados) e setor terciário (comércio e serviço).

O Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em um determinado lugar (países, estados ou cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc). São considerados na sua contagem, apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediário, para evitar problema de dupla contagem.

Em 2019 o PIB (sério revisada) de São Gonçalo do Amarante foi de R$ 1.604,260,37 dividido da seguinte forma: setor administrativo R$ 530.407,86 (administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social), indústria R$ 139.307,24, agropecuária R$ 37.774,02 e serviços R$ 764.975,10.

No município, o setor primário contribui com menos de 2% do Produto Interno Bruto municipal, com destaque para a prática da agricultura de

subsistência, com o cultivo voltado à produção de frutas e legumes. Na pecuária, o destaque fica por conta do rebanho bovino, voltados à produção do leite, além da produção de caprinos e ovinos. No setor de pesca, destaca-se a criação de crustáceos e moluscos, principalmente camarão, marisco, ostra e sururu. O município conta também com apiários, onde se criam abelhas e se produz mel.

Na agricultura em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 12.280,871 hectares de área total dos estabelecimentos agropecuários. Para a produção de lavouras permanentes 39,753 hectares e para a produção de lavouras temporárias 1.002,831 hectares.

Em relação a pastagens, 1.480,120 hectares são de paisagens naturais, 2.833,843 hectares de pastagens plantadas em boas condições e 139,300 hectares de pastagens em más condições. Para a presença de Matas ou Florestas, 1.374,700 hectares de áreas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, 146,800 hectares de áreas em sistemas agroflorestais, áreas cultivadas com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais (CENSO AGROPECUÁRIO, 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (CENSO AGROPECUÁRIO, 2017), existem 153 estabelecimentos agropecuários no município, e destes, 24 praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas e 120 estabelecimentos do tipo produtores individuais.

O número de lavouras permanentes são 37 estabelecimentos e para lavouras temporárias são 98 estabelecimentos. Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: cana-de-acucar, feijão, milho, milho e mandioca.

A atividade pecuária está centralizada na bovinocultura de corte, na ovinocultura, caprinocultura e avicultura através da criação dos galináceos (Tabela 20).

Tabela 20: Principais culturas temporárias em São Gonçalo do Amarante/RN.

Produções	Área colhida (ha)
Abóbora, Moranga, Jerimum	5,160
Cana-de-açucar	733,300
Cana-de-acuçar forrageira	39,694
Feijão (fradinho)	23,354

Feijão (verde)	9,080
Mandioca	58,047
Melancia	2,200
Milho	91,014
Milho (grão)	705,988

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na bovinocultura, na galináceos e ovinos (Tabela 21).

Tabela 21. Efetivo de Rebanho para São Gonçalo do Amarante

Produção Animal	
Produções	Quantidade (cabeças)
Bovino	7.699
Equino	401
Ovinos	821
Caprinos	27
Suínos	493
Galináceos	37.861
Perus	28
Patos, Ganzos, Marrecos, Perdizes e Faisões	242
Asininos	756

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

Já o setor secundário é o responsável pela segunda maior parcela do Produto Interno Bruto no município, contribuindo com quase um terço da economia do município. A indústria com maior destaque é a cerâmica, onde se destaca a produção de tijolos. Com destaque para a comunidade de Serrinha, onde é realizada a extração mineral por pedreiras, usadas na pavimentação de ruas e avenidas e na construção civil. No município está localizado o distrito industrial, onde estão instaladas várias empresas de diversos setores, gerando emprego e renda aos munícipes.

O setor terciário é responsável por quase metade da economia do município, de acordo IBGE em 2017, o município possuía, 895 unidades locais, 867 empresas e estabelecimentos comerciais atuantes e 13.130 pessoas ocupadas, sendo 12.078 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 2,0 salários mínimo.

O comércio se destaca na venda de produtos alimentícios em estabelecimentos comerciais: bares, lanchonetes, mercados, mercearias e supermercados. Como também comercialização de artefatos culturais, borrachas, materiais para construção civil, produtos farmacêuticos, roupas e tecidos.

O setor terciário se destaca na dinâmica econômica do município, contribuindo para o seu desenvolvimento e sua diversificação produtiva. O setor está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armarinhos, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar.

Para a realização dos serviços bancários, o município possui uma Caixa Econômica Federal (correspondente bancário e lotérica), agência do Banco do Brasil, Bradesco, Banco do Nordeste.

Em relação à População Economicamente Ativa, ou seja, população com 18 anos ou mais que está ocupada no município em 2010 esse percentual foi 62,6%, já a população economicamente ativa desocupada nesse mesmo ano o percentual foi 11,6%, já a população economicamente inativa esse percentual foi de 25,9%, ou seja, uma taxa muita alta de pessoas na faixa de idade para entrar no mercado de trabalho, mas que não estão, Gráfico 44).

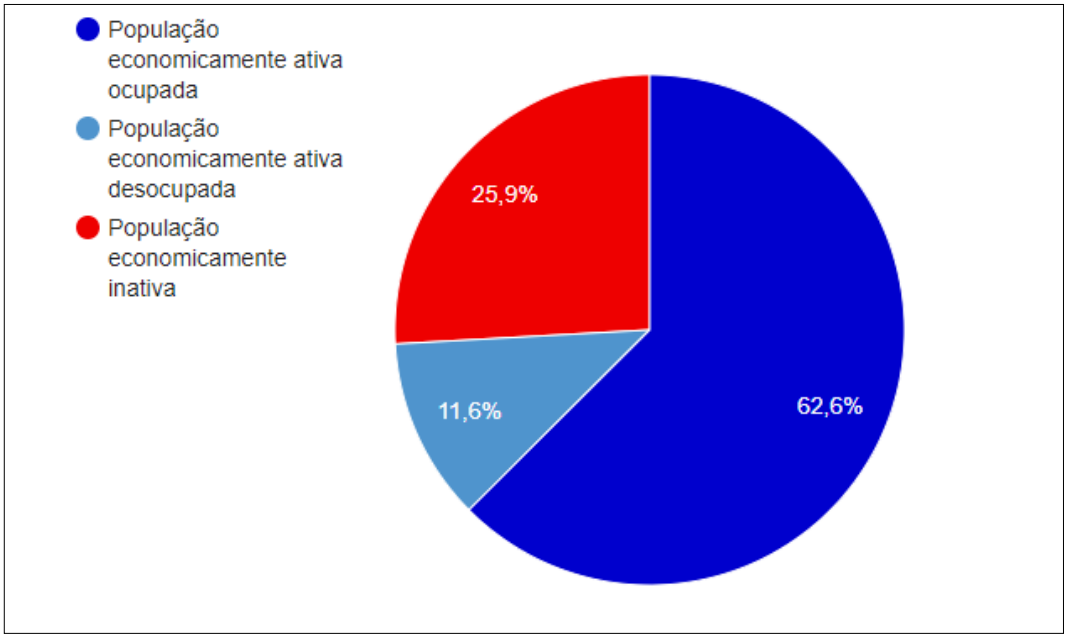


Gráfico 44: População Economicamente Ativa. Fonte: PNUD, Ipea, FJP, 2010.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 63,41% em 2000 para 62,55% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 19,50% em 2000 para 11,57% em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 5,18% trabalhavam no setor agropecuário, 1,08% na indústria extrativa, 19,27% na indústria de transformação, 10,45% no setor de construção, 1,03% nos setores de utilidade pública, 16,27% no comércio e 41,46% no setor de serviços.

5.3.6. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A Área de Influência Direta (AID) considerada nesse estudo abrange um raio de 500 metros a partir do limite da Área Diretamente Afetada. As informações presentes nesse item foram obtidas a partir de duas fontes principais de pesquisa: pesquisas bibliográficas, articuladas e interconectadas com a pesquisa de campo, que consistiu em visitas ao espaço onde será instalado o empreendimento, explorando e conhecendo a realidade socioeconômica da AID, como também da ADA

O empreendimento será instalado em uma área de 50 hectares, na fazenda Tucano zona de expansão urbana de São Gonçalo do Amarante, na ZPA III A, distante aproximadamente 10 km do centro do municipio, sendo seu acesso principal através de uma estrada carroçável que percorre a lateral do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante.

Na ADA e na AID não foram identificadas produções agrícolas em grande escala. Parte da área encontra-se antropizada, sendo utilizada para atividades agropastoril. Outras partes apresentam vegetação dos seguintes tipos: vegetação de mata atlântica antropizada e vegetação de mata atlântica, conforme diagnóstico do meio biótico (flora).

O empreendimento será instalado dentro da Zona de Expansão Urbana, considerada pelo Plano Diretor do município de São Gonçalo do Amarante.

Em relação as características socioespacias, não foram identificados assentamentos rurais, nem comunidades tradicionais.

Já do ponto de vista ambiental, não foram identificadas Unidades de Conservação, Área de Preservação Permanente- APP, apenas a Zona de Proteção Ambiental- ZPA, na qual o emprendimento está inserido.

Do ponto de vista das atividades econômicas, na AID foi possível identificar pequenas áreas utilizadas para práticas agrícolas e criação de animais, principalmente gados e caprinos. Como também loteamento em processo de venda e o Aeroporto Internacional Augusto Severo.

Não foi identificada comunidades na AID, nem tampouco na AII, as comunidades que ficam mais próximas são a Comunidade de Olho d´água do Chapéu, Riacho do Meio e Maçaranduba, que estão fora, tanto da AID, quanto da AII e portanto, o empreendimento não afetará essas comunidades.

Zoneamento contendo as zonas de proteção e restrição do Aeroporto Internacional Gov. Aluísio Alves aprovado pelo DECEA, bem como o enquadramento de cada área que o empreendimento venha a interceptar, de acordo com a Portaria DECEA n° 326/ICA, de 23 de maio de 2018.

Em relação ao zoneamento contendo as zonas de proteção e restrição do Aeroporto Internacional Gov. Aluísio Alves, aprovado pelo DECEA, e as áreas interceptadas de acordo com a portaria DECEA N° 326/ICA, de 23 de maior de 2018, o empreendimento encontra-se parcialmente ocupada pelas seguintes zonas: Área de segurança Aeroportuária – ASA e Faixa de segurança aeroportuária, em conformidade com a Lei 049/2009- Plano Diretor.

Na ADA existem áreas com restrições de uso, conforme estabelece o Plano Diretor do Município e a Lei 1605/2016 que regulamentou as ZPAs. Essas restrições referem-se ao controle de gabarito na Área de Segurança Aeroportuária II, o tipo de uso permitido e à taxa de ocupação, cujas limitações já foram devidamente cumpridas na elaboração do partido urbanístico do empreendimento.

Dessa forma, na ADA, AID e AII, podemos elencar a presença de diversas atividades, como evidenciado na Figura 68 abaixo. Neste, existe o mapeamento em escala regional, onde pode-se perceber a espacialização regional das atividades. Com este mapeamento foram destacados 07 tipos de usos e ocupação do solo, os quais são: Área de vegetação antropizada, pastagem, mata atlântica antropizada, Mata atlântica mais preservada, área do aeroporto de São Gonçalo e faixa de segurança Aeroportuária I e II.

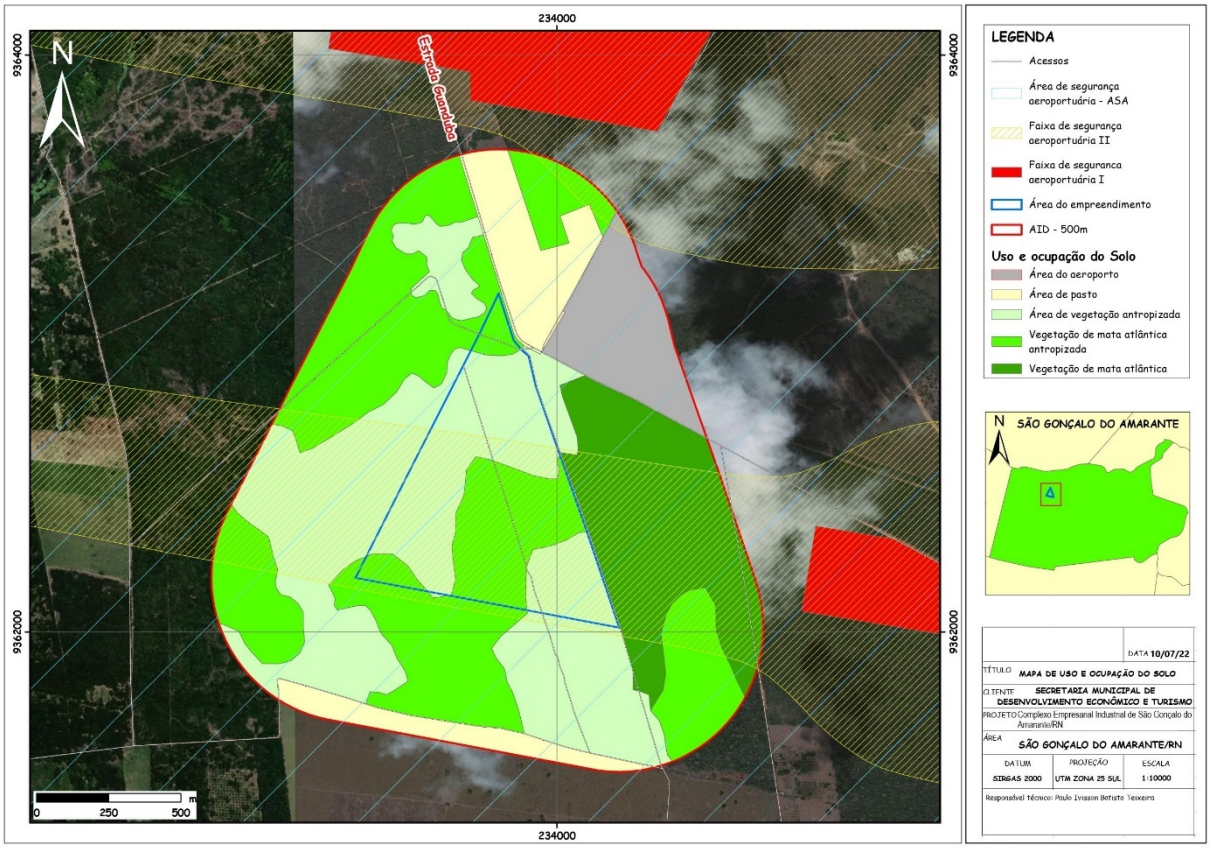


Figura 68: Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Fonte Biotec 2022.

5.3.7 ESTRUTURA ECONÔMICA E DE SERVIÇOS

MESMO ITEM 5.3.5

5.3.8 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E ÁREAS PRIORITÁRIAS

Na ADA e na AID não foram identificadas produções agrícolas em grande escala. Parte da área encontra-se antropizada, sendo utilizada para atividades agropastoril. Outras partes apresentam vegetação dos seguintes tipos: vegetação de mata atlântica antropizada e vegetação de mata atlântica conforme diagnóstico do meio biótico (flora).

O empreendimento será instalado dentro da Zona de Expansão Urbana, considerada pelo Plano Diretor do município de São Gonçalo do Amarante.

Em relação as características socioculturais, não foram identificados assentamentos rurais, nem comunidades tradicionais.

Já do ponto de vista ambiental, não foram identificadas Unidades de Conservação, Área de Preservação Permanente, apenas a Zona de Proteção Ambiental- ZPA II A, na qual o emprendimento será instalado.

Portanto, observando as características socioambiental da AID e da ADA não existe impedimento para a instalação do empreendimento, desde que seja obedecida todas as legislações incidentes sobre a área.

CONCLUSÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O levantamento do meio socioeconômico nesse estudo buscou analisar a relação dialética entre a sociedade e a produção de uma realidade socioespacial, no caso em questão entre os moradores do município de São Gonçalo do Amarante e a relação com seu espaço e consequentemente o processo de expansão urbana, a partir da inserção de novas áreas. Por isso, foram estabelecidas a relação entre tempo e espaço, dentro de uma perspectiva histórica-geográfica, relacionado com as mudanças na forma, função e estrutura presente na realidade urbana do município.

A coleta de informações presentes nesse diagnóstico concentrou-se em duas fontes de pesquisa: pesquisa bibliográfica, articulada com pesquisa de campo que consistiu em visita técnica a área onde será instalado o empreendimento.

Durante pesquisa de campo foi constatado que existem loteamentos à venda e em processo de licenciamento. Fato respaldado pelo Plano Diretor do município que definiu a região como Zona de Expansão Urbana, o que favorecerá para a mudanças na paisagem, alterando o ecossistema presente na ADA. Aliado a valorização imobiliária dos empreendimentos ao redor. Além da oportunidade de emprego e renda que serão gerados com a instalação e operação dele.

Além disso, existe a possibilidade de melhoramento urbanístico da área de entorno do empreendimento, promovendo melhorias nas condições habitacionais e comerciais, visto que o empreendimento em questão respeitará as diretrizes

urbanísticas provendo um padrão do ambiente urbano em comparação com a ocupação de forma desordenada.

6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.

A Avaliação de Impactos Ambientais - AIA é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal sendo, portanto uma ferramenta de estudo que faz a interface entre diagnóstico e prognóstico.

CLAUDIO (1987), explica que a Avaliação de Impactos Ambientais tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade, pois o estudo é essencialmente um instrumento de previsão. Neste sentido, SILVA (1994 a), acrescenta que a avaliação propriamente dita dos impactos ambientais representa o prognóstico das condições emergentes, segundo as alternativas contempladas, sendo realizada em três etapas: a) identificação, b) previsão e c) interpretação da importância dos impactos ambientais relevantes. No processo de Avaliação de Impactos Ambientais, são caracterizadas todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que podem sofrer impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto (SILVA, 1994 b).

Impacto ambiental pode ser definido conforme a legislação ambiental brasileira (Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986), como:

> *"Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades locais e econômicas; (IV) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais".*

Ainda, podemos definir Impacto Ambiental como sendo uma perturbação no ecossistema proveniente de uma ação ou omissão humana (efeito ambiental), qualificada de positiva ou negativa por um certo grupo social, no contexto de sua

realidade espacial e temporal. Nota-se que o efeito ambiental inclui a noção de julgamento, valor positivo (benéfico) ou negativo (prejudicial). Portanto, o conceito de Impacto Ambiental é relativo porque o julgamento que lhe é intrínseco varia no espaço e no tempo.

Os impactos podem estar associados às várias ações desempenhadas durante as fases do empreendimento, podendo ser por geração de ruídos, resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, entre outros, em decorrência disso os empreendimentos causam impactos ambientais positivos e negativos sobre os meios, com isso a identificação e avaliação de impacto ambiental de um determinado empreendimento devem ser conduzidas utilizando-se de métodos e técnicas de gestão ambiental, testadas e reconhecidas que tenham o objetivo de identificar, prever e interpretar as possíveis alterações provenientes da intervenção daquela atividade sobre o meio ambiente, sempre buscando considerar as três fases (planejamento, implantação e operação), sendo assim é de fundamental importância avaliar tais impactos a fim de minimizar ou compensar aqueles considerados negativos e potencializar os positivos.

Os métodos tradicionais que podem ser utilizados na Avaliação de Impactos Ambientais são mecanismos estruturados para identificar, coletar e organizar os dados, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas (ANDREAZZI & MILWARD-DE-ANDRADE, 1990). Estes métodos variam com as características do projeto e as condições ambientais. Dentre os principais métodos empregados na Avaliação de Impactos Ambientais estão: *ad hoc*, *check-lists*, matrizes, *overlays*, redes e modelagem (MAGRINI, 1989; SILVA, 1994 b).

Com o auxílio do método empregado a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas é feita através da identificação, previsão da magnitude e importância dos prováveis impactos relevantes descriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários, cíclicos e permanentes, seu grau de reversibilidade, as suas propriedades acumulativas e sinérgicas, a distribuição do ônus e benefícios sociais.

É interessante fazer uma ressalva com relação aos impactos de classificação cumulativa e sinérgica, pois segundo SADLER (1996) define "efeitos cumulativos" como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades.

O autor COOPER, L. (2004) afirma que a 'soma' destes impactos individuais podem se dar de três formas diferentes, referindo-se aos níveis plano/programa/projeto, fazendo uma abordagem dos 'efeitos cumulativos' dentro da concepção da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE.

De acordo com SANCHÉZ (2008), em sua concepção tradicional, a AIA não considera impactos insignificantes ou ações que individualmente tenham baixo potencial de causar impactos, por serem tratadas por outros instrumentos de gestão ambiental. Contudo, destaca ainda o autor, em projetos para os quais é exigido o EIA/RIMA, a consideração dos impactos cumulativos pode ser fator determinante na tomada de decisão.

Além da CONAMA Nº 001/86, outros documentos legais fazem referência à consideração dos impactos cumulativos; contudo, sem dar diretrizes para sua abordagem ou procedimentos para a realização da Avaliação de Impactos Cumulativos. Tratam-se apenas de menções isoladas e simplistas sobre este tipo de impacto, que como já apresentado, possuí fundamentação conceitual complexa que vai muito além da consideração da soma de impactos individuais (OLIVEIRA, 2008).

Vale ressaltar que no sistema brasileiro da AIA, o responsável pela preparação dos estudos é o proponente da ação (ao contrário de países como Estados Unidos e Canadá, onde as agências ambientais são responsáveis pela elaboração dos estudos), fato que pode dificultar a inclusão dos Impactos Cumulativos no estudo. Isto devido ao fato de muitas informações serem inacessíveis, tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros (SANCHÉZ, 2008).

Embora a região de São Gonçalo do Amarante disponha de alguns empreendimentos, o referido estudo não levará em consideração nesta avaliação de impacto ambiental, a inclusão dos impactos cumulativos e sinérgicos, por se tratar de um Estudo de Impacto Ambiental, e vale ainda ressaltar que a inclusão de impactos cumulativos e sinérgicos sem a análise das informações específicas dos projetos da mesma atividade que estão ou que se projeta instalar nas redondezas pode se tornar vaga e podendo trazer para o processo de licenciamento dados imprecisos.

Oportuno ressaltar que os impactos ambientais foram identificados através de análise dos dados técnicos do projeto e do diagnóstico ambiental da área, considerando-se a abrangência de cada impacto sobre a AID e AII.

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais referentes ao projeto do Complexo Empresarial Industrial, foram adotadas as principais metodologias de avaliação e mensuração de impactos, buscando identificar em cada meio (físico, biótico e antrópico) os diferentes impactos decorrente das atividades que serão desenvolvidas no empreendimento, seja na fase de planejamento, instalação ou operação, visando conhecer a relação causa *versus* efeito, de forma que, quando possível, possamos identificar também medidas mitigadoras para os efeitos adversos e potencializadoras para os efeitos benéficos.

Primeiramente utilizou-se do método Ad Hoc de avaliação dos impactos, realizando reuniões com os integrantes do grupo envolvido no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, cujos conhecimentos teóricos e práticos acerca da área de estudo permitiram definir parâmetros capazes de estimar e qualificar os possíveis impactos causados durante as três fases deste empreendimento.

A identificação dos impactos ambientais, de ocorrência provável, como consequência de um empreendimento é feita através da construção de hipóteses sobre as modificações ambientais aportadas, direta ou indiretamente, por este mesmo empreendimento.

Logo, a equipe multidisciplinar que compõe este estudo, estabeleceu a metodologia para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumentos básicos a Listagem Controle e a Matriz de Interação.

Na matriz de interação de impactos, nela estão listadas as ações do empreendimento, que poderão impactar os meios (físico, biótico e antrópico). Cada uma destas interações foi avaliada, evidenciando-se os principais impactos resultantes nas três fases do empreendimento (ou seja, planejamento, instalação e operação).

Para a classificação/valoração dos impactos identificados, de forma a permitir uma melhor análise dos mesmos os impactos foram avaliados seguindo atributos e parâmetros, a seguir listados.

Ressaltamos que além da avaliação geral qualitativa de todos os atributos, será feita uma avaliação quantitativa específica de forma a identificar quais impactos são mais relevantes neste tipo de empreendimento. Para tanto, as interações entre os elementos na matriz serão mensuradas em termos de frequência e magnitude.

ATRIBUTOS E PARAMETROS UTILIZADOS PARA A ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO

A definição dos atributos e parâmetros utilizados para a avaliação dos impactos ambientais obedecem a normas pré-estabelecidas, tendo como base uma técnica calcada nos sistemas abertos e na relação causa-efeito.

Na metodologia de avaliação dos impactos ambientais geralmente são definidas características ou atributos *quali-quantitativos* utilizados na aferição dos mesmos. A definição dos atributos e parâmetros foi baseada no grau de influência dos impactos na região do empreendimento, sendo adotada para tal, o número de 9 (nove) atributos e 23 (vinte e três) parâmetros, apontados na Tabela 22. Os atributos quali-quantitativos utilizados nesse estudo para avaliação dos impactos são os seguintes:

Tabela 22: Conceito dos Atributos Utilizados na Matriz "causa X efeito" e Definição dos Parâmetros de Valoração.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS
MAGNITUDE	FRACA (F) Peso(1 e 3) Quando os fatores impactantes são pequenos não chegando a causar descaracterização dos constituintes ambientais.
	MODERADO (Mo) Peso(5 e 9) Quando os fatores impactantes são mediamente elevados chegando a causar uma baixa descaracterização dos constituintes ambientais.
	FORTE (Fo) Peso(15 e 25) Quando os fatores impactantes são bastante elevados a ponto de causar uma profunda descaracterização geral dos constituintes ambientais.
FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA BAIXA (FB) Quando impacto ocorre somente uma vez
	FREQUÊNCIA MÉDIA (FM) Quando o impacto ocorre esporadicamente
	FREQUÊNCIA ALTA (FA) Quando impacto ocorre diariamente
CARÁTER	POSITIVO (+) Quando uma ação realizada no projeto tem como consequência uma alteração benéfica à área.

	NEGATIVO (-) Quando uma ação realizada no projeto tem como consequência uma alteração negativa à área.
ORDEM	DIRETO (D) Também denominado impacto primário ou de primeira ordem. Resulta de ação direta do empreendimento sobre elemento do meio.
	INDIRETO (I) Resulta de uma ação secundária em resposta à ação anterior ou quando é integrante de uma cadeia de reações, também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem.
DURAÇÃO	CURTA (C) Peso(1) Quando a neutralização do impacto ocorre imediatamente após o final da ação.
	MÉDIA (M) Peso(3) Quando da necessidade de decorrer razoável período de tempo para a dissolução do impacto.
	LONGA (E) Peso(5) Quando após a conclusão da ação geradora do impacto, este permanece por longo período de tempo.
ESCALA	LOCAL (L) Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência direta e uma pequena porção periférica do terreno.
	REGIONAL (R) Quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência funcional e sua bacia hidrográfica.
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL (Re) Quando após ação impactante o objeto ambiental atingido retorna às condições ambientais iniciais, de forma natural ou antrópica.
	IRREVERSÍVEL (Ir) Quando o objeto ambiental atingido por ação impactante não alcança as condições ambientais anteriores, apesar de tentativas com esse propósito.
DINÂMICA	TEMPORÁRIO (T) É aquele cujos efeitos têm duração determinada.
	CÍCLICO (Ci) Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
	PERMANENTE (P) Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.
IMPORTÂNCIA	NÃO-SIGNIFICATIVO (NS) Peso(1) A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.

	MODERADO (Mo) Peso(3) A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.
	SIGNIFICATIVO (S) Peso(5) A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.

Para definição da Magnitude de cada impacto ambiental foi utilizada a metodologia de combinação de atributos apresentada em SANCHEZ (2008), que consiste em estabelecer uma correlação entre dois ou mais atributos de forma que resulte em uma terceira classificação. Nesse caso optou-se por utilizar a combinação associada dos critérios de Importância X Duração. No quadro abaixo é possível visualizar a matriz de correlação entre Importância e Duração, resultando na Magnitude do impacto ambiental correspondente.

Tabela 23: Correlação entre importância e duração, resultando na magnitude de cada impacto.

Duração / Importância	Curta (1)	Média (3)	Longa (5)
Não Significante (1)	Fraca (1)	Fraca (3)	Moderado (5)
Moderado (3)	Fraca (3)	Moderado (9)	Forte (15)
Significativo (5)	Moderado (5)	Forte (15)	Forte (25)

Fonte: Adaptado de BLOCK (1999)

SELEÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS IMPACTANTES

Após a conclusão do diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, procurou-se identificar e caracterizar em relação aos meios físico, biótico e socioeconômico, os fatores ambientais impactantes. Esta ação permitiu a seleção dos fenômenos ou das situações possíveis de alteração (variáveis ou fatores ambientais), a partir do planejamento do Complexo industrial, até a operação do mesmo. Segue nas Tabela 24 e Tabela **25** abaixo a Listagem Controle, com os impactos ambientais advindos das três fases do empreendimento.

Tabela 24: Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de planejamento do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS
Viabilização do projeto	Seleção e mapeamento da área	Seleção de propriedade para implantar o empreendimento	Meio Socioeconômico
		Levantamento de áreas ambientalmente sensíveis e protegidas	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico
		Expectativas na população local durante levantamento de campo	Meio Socioeconômico
		Investimentos na localidade	Meio Socioeconômico
		Contratação de serviços especializados	Meio Socioeconômico
	Layout do empreendimento	Definição de aspectos técnicos necessários para implantação	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico
		Definição do traçado de acessos e estruturas para não atingir nenhuma área ambientalmente sensível, protegidas	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico

Tabela 25: Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de Implantação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS
Contratação de Profissionais	Alterações demográficas causadas na área de influência	Aumento da demanda por serviços públicos	Meio Socioeconômico
		Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes	Meio Socioeconômico
	Aumento na demanda por serviços	Criação de expectativas na população local	Meio Socioeconômico
		Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação	Meio Socioeconômico
		Geração de empregos diretos e indiretos	Meio Socioeconômico
		Geração de renda	Meio Socioeconômico
		Diversificação das atividades econômicas	Meio Socioeconômico
		Aumento da arrecadação de impostos	Meio Socioeconômico
Abertura de Ruas	Supressão Vegetal	Redução da cobertura vegetal da área	Meio Biótico
		Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna	Meio Biótico
		Afugentamento de fauna	Meio Biótico
		Risco de atropelamento da fauna	Meio Biótico
		Degradação paisagística	Meio Socioeconômico
		Estocagem de material vegetal removidos	Meio Biótico
		Erosão do solo	Meio Físico
		Emissão de ruídos	Meio Socioeconômico e Biótico
	Movimentação de solos	Emissão de gases e material particulado	Meio Socioeconômico e Biótico
Instalação de canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos de Construção civil e efluentes	Acúmulo de materiais e equipamentos	Meio Socioeconômico
		Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos	Meio Socioeconômico
		Risco de acidentes com trabalhadores	Meio Socioeconômico

	Emissão de gases e material particulado	Alteração da qualidade do ar	Meio Socioeconômico e Biótico
	Emissão de ruídos	Incômodo acústico	Meio Socioeconômico e Biótico
Transporte de peças e equipamentos	Aumento do tráfego de veículos e caminhões	Maior frequência de congestionamentos	Meio Socioeconômico
		Aumento do tráfego de veículos no município	Meio Socioeconômico
		Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades	Meio Socioeconômico
		Risco de acidentes com moradores	Meio Socioeconômico
Instalação do Complexo	Instalação das estruturas que serão enterradas (rede de drenagem de águas pluviais, rede de água potável e Sistema individual de Esgoto), Terraplanagem, Construção de guias e sarjetas, passagem da rede elétrica e asfalto	Possível exploração de jazidas para terraplanagem	Meio Físico
		Compactação do solo	Meio Físico
		Geração de resíduos de construção civil	Meio Socioeconômico
		Impermeabilização do solo	Meio Físico
		Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento	Meio Biótico
		Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	Meio Físico, Biótico e Socioeconômico
		Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção	Meio Biótico
		Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa	Meio Biótico
		Redução da área produtiva de atividades tradicionais	Meio Socioeconômico

Tabela 26. Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de Operação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS
Complexo **industrial** em Operação	Funcionamento da rede de drenagem de águas pluviais, rede de água potável, Sistema individual de esgoto, guias e sarjetas, passagem da rede elétrica e asfalto	Água potável para a população local	Meio Socioeconômico
		Destinação correta de águas pluviais	Meio Socioeconômico
		Aumento da taxa de erosão	Meio Físico
		Redução de emissão de material particulado	Meio Socioeconômico
		Disponibilidade de energia elétrica para a população	Meio Socioeconômico
		Degradação paisagística	Meio Socioeconômico
		Riscos para fauna (deslocamento de animais entre as áreas adjacentes à estrada)	Meio Biótico
		Redução da cobertura vegetal	Meio Biótico
		Efeito de borda	Meio Biótico
		Aumento da conversão de áreas verdes para áreas ocupadas	Meio Socioeconômico e Biótico
		Fixação de populações na região	Meio Socioeconômico
		Geração de divisas para o país	Meio Socioeconômico
		Geração de benefícios socioeconômicos e culturais para as comunidades locais	Meio Socioeconômico
		Alteração do padrão social tradicional	Meio Socioeconômico

MATRIZES QUALI-QUANTITATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DETECTADOS

Uma vez efetuados os cruzamentos entre as Ações do empreendimento e os Fatores Ambientais resultou-se na detecção de **56 (Cinquenta e seis) possibilidades de impactos**, sendo: 07 (sete) possibilidades de impactos durante a fase de planejamento, 35 (trinta e cinco) possibilidades de impactos ambientais distribuídos durante a instalação, e a ocorrência de 14 (quatorze) possibilidades de impactos durante a operação. Com base nas descrições desses impactos, foram elaboradas Matrizes dos Impactos Ambientais detectados, por fase do empreendimento, que são apresentadas nas Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 a seguir.

Tabela 27: Matrix dos impactos ambientais detectados na fase de planejamento do empreendimento.

MEIOS (F,B, S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
ATRIBUTOS / IMPACTOS	CARATER			ORDEM			FREQUENCIA			ESCALA			REVERSIBILIDADE			DINÂMICA			DURAÇÃO			IMPORTANCIA			MAGNITUDE		
Seleção de propriedade para implantar o empreendimento	0	0	+	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Ir	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	**F**
Levantamento de áreas ambientalmente sensíveis e protegidas	**+**	**+**	**+**	D	D	D	FM	FM	FM	R	R	R	Ir	Ir	Ir	P	P	P	E (5)	E (5)	E (5)	S (5)	S (5)	S (5)	**Fo**	**Fo**	**Fo**
Expectativas na população local durante levantamento de campo	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	M (3)	0	0	Mo (3)	0	0	**Mo**
Investimentos na localidade	0	0	+	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	**F**
Contratação de serviços especializados	0	0	+	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	**F**
Definição de aspectos	**+**	**+**	**+**	D	D	D	FM	FM	FM	R	R	R	Ir	Ir	Ir	T	T	T	C (1)	C (1)	C (1)	S (5)	S (5)	S (5)	**Mo**	**Mo**	**Mo**

técnicos necessários para implantação																										
Definição do traçado de acessos e estruturas para não atingir nenhuma área ambientalmente sensível, protegidas	+	+	+	D	D	D	FM	FM	FM	R	R	R	Ir	Ir	Ir	T	T	T	C (1)	C (1)	C (1)	S (5)	S (5)	S (5)	**Mo**	**Mo**	**Mo**

Tabela 28:Matrix dos impactos ambientais detectados na fase de instalação do empreendimento em relação aos meios Físico (F), Biótico (B) e Socioeconômico (S).

MEIOS (F,B, S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
ATRIBUTOS / IMPACTOS	CARATER			ORDEM			FREQUENCIA			ESCALA			REVERSIBILIDADE			DINÂMICA			DURAÇÃO			IMPORTANCIA			MAGNITUDE		
Aumento da demanda por serviços públicos	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	F
Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes	0	0	-	0	0	D	0	0	FA	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Criação de expectativas na população local	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Ir	0	0	T	0	0	M (3)	0	0	S (5)	0	0	Fo

Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (3)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Geração de empregos diretos e indiretos	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Geração de renda	0	0	+	0	0	I	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Diversificação das atividades econômicas	0	0	+	0	0	I	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Aumento da arrecadação de impostos	0	0	+	0	0	I	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo
Redução da cobertura vegetal da área	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	0

Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	Ci	0	0	M (3)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo	0
Afugentamento de fauna	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	F	0
Risco de atropelamento da fauna	0	-	0	0	D	0	0	F M	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	F	0
Degradação paisagística	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	F
Estocagem de material vegetal removidos	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	NS (1)	0	0	F	0
Erosão do solo	-	0	0	D	0	0	F M	0	0	L	0	0	Re	0	0	Ci	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	F	0	0
Emissão de ruídos	0	-	-	0	D	D	0	FA	FA	0	L	L	0	Re	Re	0	T	T	0	C (1)	C (1)	0	S (5)	S (5)	0	Mo	Mo
Emissão de gases e material particulado	0	-	-	0	D	D	0	FA	FA	0	L	L	0	Re	Re	0	T	T	0	C (1)	C (1)	0	S (5)	S (5)	0	Mo	Mo

Acúmulo de materiais e equipamentos	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo
Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo
Risco de acidentes com trabalhadores	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	NS (1)	0	0	F
Alteração da qualidade do ar	0	-	-	0	D	D	0	FA	FA	0	L	L	0	Re	Re	0	T	T	0	M (3)	M (3)	0	S (5)	S (5)	0	Fo	Fo
Incômodo acústico	0	-	-	0	D	D	0	FA	FA	0	L	L	0	Re	Re	0	T	T	0	C (1)	C (1)	0	S (5)	S (5)	0	Mo	Mo
Maior frequência de congestionamentos	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo

Aumento do tráfego de veículos no município	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo
Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo
Risco de acidentes com moradores	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	NS (1)	0	0	F
Possível exploração de jazidas para terraplanagem	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	S (5)	0	0	Mo	0	0
Compactação do solo	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	0	0
Geração de resíduos de construção civil	0	0	-	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	Mo
Impermeabilização do solo	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	0	0

Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	0
Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	-	-	-	I	I	I	FB	FB	FB	L	L	L	Re	Re	Re	P	P	P	M (3)	M (3)	M (3)	Mo (3)	Mo (3)	Mo (3)	Mo	Mo	Mo
Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	0
Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	Fo	0
Redução da área produtiva de atividades tradicionais	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	R	0	0	Re	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	Fo	

Tabela 29: Matrix dos impactos ambientais detectados na fase de operação do empreendimento em relação aos meios Físico (F), Biótico (B) e Socioeconômico (S).

MEIOS (F,B, S)	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S	F	B	S
ATRIBUTOS / IMPACTOS	CARATER			ORDEM			FREQUENCIA			ESCALA			REVERSIBILIDADE			DINÂMICA			DURAÇÃO			IMPORTANCIA			MAGNITUDE		
Água potável para a população local	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Destinação correta de águas pluviais	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Aumento da taxa de erosão	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	C (1)	0	0	Mo (3)	0	0	**F**	0	0
Redução de emissão de material particulado	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Re	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Disponibilidade de energia elétrica para a população	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	L	0	0	Re	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Degradação paisagística	0	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Re	0	0	T	0	0	M (3)	0	0	NS (1)	0	0	**F**

Riscos para fauna (deslocamento de animais entre as áreas adjacentes à estrada)	0	-	0	0	I	0	0	FB	0	0	R	0	0	Re	0	0	Ci	0	0	M (3)	0	0	Mo (3)	0	0	**Mo**	0
Redução da cobertura vegetal	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	Mo (3)	0	0	**Fo**	0
Efeito de borda	0	-	0	0	D	0	0	FB	0	0	R	0	0	Re	0	0	T	0	0	M (3)	0	0	NS (1)	0	0	**F**	0
Aumento da conversão de áreas verdes para áreas ocupadas	0	-	-	0	D	D	0	FB	FB	0	L	L	0	Re	Re	0	P	P	0	M (3)	M (3)	0	Mo (3)	Mo (3)	0	**Mo**	**Mo**
Fixação de populações na região	0	0	+	0	0	D	0	0	FM	0	0	L	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Geração de divisas para o país	0	0	+	0	0	D	0	0	FA	0	0	R	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Geração de benefícios socioeconômicos e culturais para as comunidades locais	0	0	+	0	0	I	0	0	FA	0	0	R	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**
Alteração do padrão social tradicional	0	0	+	0	0	I	0	0	FA	0	0	R	0	0	Ir	0	0	P	0	0	E (5)	0	0	S (5)	0	0	**Fo**

A análise das Matrizes apresentadas anteriormente, relativas à avaliação dos impactos ambientais, revela que o Complex, deverá provocar 07 impactos ambientais na etapa de planejamento, 35 na fase de implantação e 14 quando em operação. Do total de 56 impactos identificados e avaliados, 21 foram avaliados como BENÉFICOS ou POSITIVOS (37,5%) e 31 como ADVERSOS ou NEGATIVOS (62,5%).

Por se tratar de uma etapa de estudos e pesquisas, a etapa de planejamento do empreendimento resultou em 06 impactos de CARÁTER POSITIVOS, sendo eles no Meio Físico, Biótico e Socioeconômico e 01 impactos CARÁTER NEGATIVOS, no Meio Socioeconômico. Nesta etapa foi encontrado 1 (um) impacto POSITIVO apresentando sua FORTE MAGNITUDE em que irá atingir os meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Durante a fase de implantação por se tratar de uma etapa de obras do empreendimento, foram encontrados 35 impactos, sendo 7 de CARÁTER POSITIVA sendo eles no Meio Biótico e Socioeconômico e 28 de CARÁTER NEGATIVA, distribuído entre os Meio Físico, Biótico e Socioeconômico. Nesta etapa 02 impactos POSITIVOS apresentam FORTE MAGNITUDE e 07 impactos NEGATIVOS apresentam FORTE MAGNITUDE.

Na operação do empreendimento um período que já sessou as obras, são previstos 14 impactos ambientais, sendo 08 de CARÁTER POSITIVOS todos no Meio Socioeconômico e 06 de CARATER NEGATIVO, distribuídos entre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. Nesta etapa os 08 impactos POSITIVOS apresentaram FORTE MAGNITUDE e 01 impacto NEGATIVO apresentou FORTE MAGNITUDE.

A avaliação dos impactos ambientais apresentada a seguir foi realizada considerando as etapas de planejamento, implantação e operação correlacionando-as com os meios físico, biológico e antrópico, conforme preconiza o Termo de Referência.

Analisando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo ORDEM, estes se distribuem em 49 de ORDEM DIRETO, sendo 07 na fase de planejamento (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 31 na fase de instalação (04 POSITIVOS e 27

NEGATIVOS) e 11 na fase de Operação (06 POSITIVOS e 05 NEGATIVOS), e 07 de ORDEM INDIRETA, em que estão distribuídos em 04 na fase de instalação (03 POSITIVOS e 01 NEGATIVO) e 03 na fase de operação (02 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

Quanto ao atributo FREQUÊNCIA foram encontrados 19 FREQUENCIA BAIXA sendo, 12 na fase de instalação todos de CARÁTER NEGATIVO e 06 na fase de operação todos de CARATER NEGATIVO, 15 de FREQUÊNCIA MÉDIA sendo, 07 na fase planejamento (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 08 na fase de instalação todos de CARATER NEGATIVO e 01 na fase de operação de CARATER POSITIVO, 19 de FREQUÊNCIA ALTA sendo, 11 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 05 NEGATIVOS) e 07 na fase de operação todos de CARATER POSITIVOS.

Em relação ao atributo ESCALA, estes se distribuem em 31 na escala LOCAL sendo, 02 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 22 na fase de instalação (01 POSITIVO e 21 NEGATIVOS) e 07 na fase de operação (03 POSITIVOS e 04 NEGATVOS), e na escala REGIONAL, se encontram 25, sendo 05 na fase de planejamento (04 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 13 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 07 NEGATIVOS) e 07 na fase de operação (05 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS).

No atributo REVERSIBILIDADE, estão distribuídos em 36 como REVERSÍVEIS sendo, 03 na fase de planejamento (02 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 28 na fase de instalação (05 POSITIVOS e 23 NEGATIVOS) e 07 na fase de operação (02 POSITIVOS e 05 NEGATIVOS), e como IRREVERSIVEIS sendo, 04 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 07 na fase de instalação (02 POSITIVOS e 05 NEGATIVOS) e na fase de operação estão 07 (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

Com relação ao atributo DINÂMICA, estão distribuídos em 30 como TEMPORÁRIOS sendo, 06 na fase de planejamento (05 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 25 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 19 NEGATIVOS) e 03 na fase de operação sendo todos NEGATIVOS, como CICLICOS foram distribuídos 02 na fase de Instalação e 01 na fase de operação ambos de CARÁTER NEGATIVO, e 19 como PERMANENTE sendo, 01 na fase de planejamento POSITIVO, 06 na fase de instalação NEGATIVOS e 09 na fase de operação (08 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

No que concerne ao atributo DURAÇÃO, estão distribuídos em 30 de DURAÇÃO CURTA, sendo 05 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 24 na fase de instalação (05 POSITIVOS e 19 NEGATIVOS), 10 como DURAÇÂO MÉDIA, sendo 01 na fase de planejamento NEGATIVO, 05 na fase e instalação (01 POSITIVO e 04 NEGATIVOS) e 04 na fase de operação NEGATIVOS, 16 como DURAÇÂO LONGA, sendo 01 na fase de planejamento POSITIVO, 06 na fase de instalação (01 POSITIVO e 05 NEGATIVOS) e 09 na fase de operação (08 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

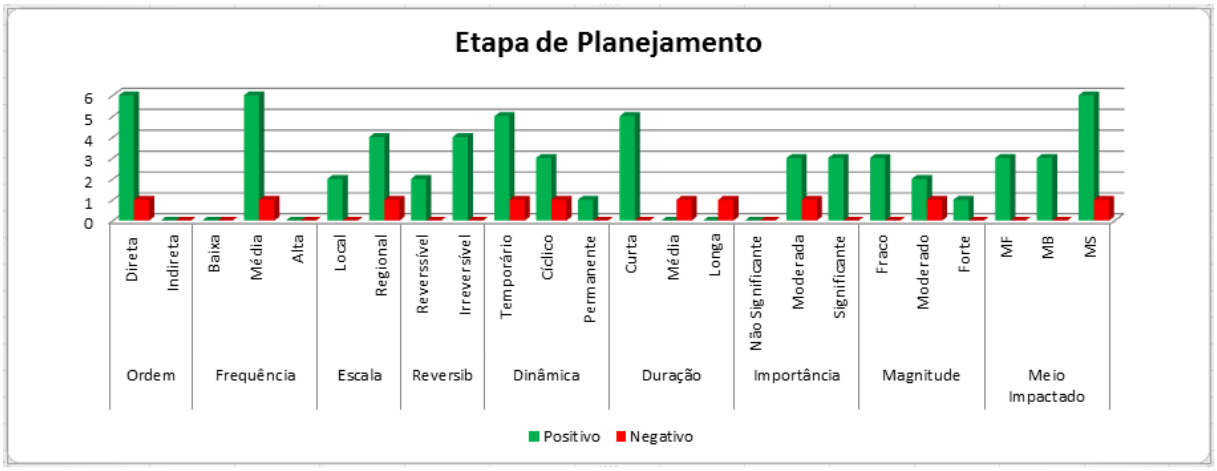
No que concerne ao atributo IMPORTÂNCIA, estão distribuídos em 4 NÃO SIGNIFICANTES, sendo 03 na fase de instalação e 01 na fase de Operação todos NEGATIVOS, 27 como MODERADA, sendo 04 na fase de planejamento (03 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 19 na fase e instalação todos NEGATIVOS e 04 na fase de operação NEGATIVOS, 24 como SIGNIFICANTE, sendo 03 na fase de planejamento POSITIVO, 13 na fase de instalação (07 POSITIVO e 06 NEGATIVOS) e 08 na fase de operação todos POSITIVOS.

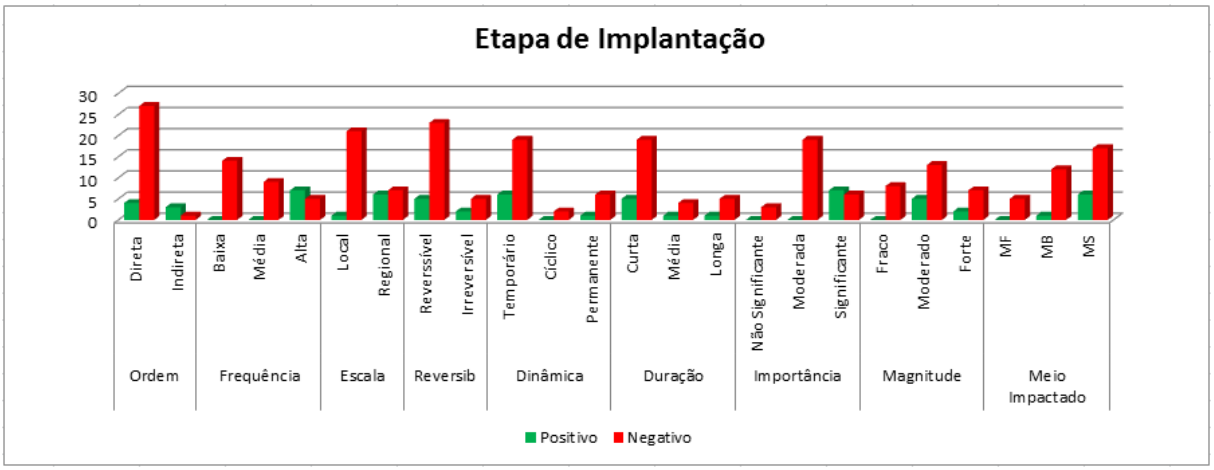
O atributo MAGNITUDE demonstrou um total de 14 impactos de FRACA MAGNITUDE sendo, 3 POSITIVOS na Fase de Planejamento, 8 NEGATIVOS na Fase de Instalação e 3 NEGATIVOS na Fase de Operação, 23 de MODERADA MAGNITUDE sendo 03 na fase de planejamento (02 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 18 na fase de instalação (05 POSITIVOS e 13 NEGATIVOS) e 02 na fase de operação de CARATER NEGATIVO, de MAGNITUDE FORTE foram encontrados 19 distribuídos em 01 POSITIVO na fase de planejamento, 09 na fase de instalação (02 POSITIVOS e 07 NEGATIVOS) e na fase de operação foram encontrados 09 (08 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

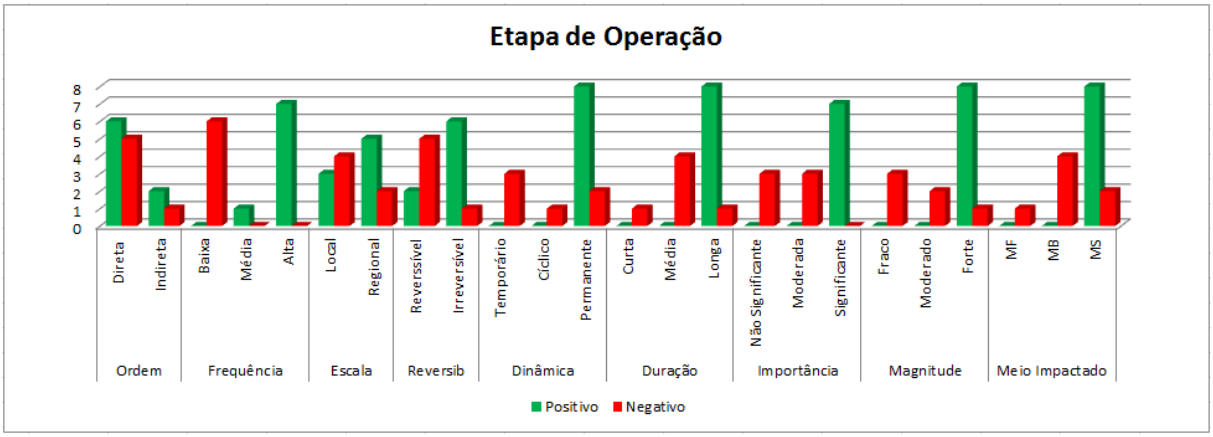
Quando analisado os impactos ambientais relacionando-os com cada meio, verifica-se 09 impactos no Meio Físico sendo, 03 na fase de planejamento todos de CARATER POSITIVO, 05 na fase de instalação de CARÁTER NEGATIVO e 01 na fase de operação de CARÁTER NEGATIVO, 20 distribuem-se no Meio Biótico sendo, 03 na fase de planejamento todos de CARÁTER POSITIVO, 13 na fase de instalação (01 POSITIVO e 12 NEGATIVOS) e 04 na fase de operação todos de CARÁTER NEGATIVO, e 40 se apresentam no Meio Antrópico sendo, 07 na fase de planejamento (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVOS), 23 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 17 NEGATIVOS) e 10 na fase de operação (08 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS).

Diante do exposto, pode-se verificar que os impactos NEGATIVOS se encontram em sua maioria na fase de Instalação, na qual apresenta uma maior impactância, porém de CURTA DURAÇÃO, LOCAL, REVERSIVEL e TEMPORARIO, observando a Fase de Operação pode-se verificar que apresentou em sua maioria impactos POSITIVOS, tendo como o Meio Socioeconômico o mais afetado, evidenciando o benefício trazido pelo empreendimento ao meio socioeconômico da região de São Gonçalo do Amarante. Ressalta-se que alguns impactos ambientais afetam mais de um meio, podendo inclusive incidir nos três (físico, biótico e antrópico).

REPRESENTAÇÃO GRAFICA DA SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS







DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS

Neste tópico faz-se a descrição dos impactos ambientais da área de influência funcional do projeto, considerando os impactos negativos sobre os fatores ambientais, ou seja, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, em suas várias manifestações, nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

Dos 09 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 06 deles são de caráter negativo e 03 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

Erosão do solo; Possível exploração de jazidas para terraplanagem; Compactação do solo; Impermeabilização do solo; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros e Aumento da taxa de erosão

A abertura das ruas resultará em alteração da camada superficial do solo das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas, o que resultará em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas, podendo assim ocasionar a erosão devido o fluxo de água ou vento, que remove solo, rochas ou material dissolvido de um local transportando para outro.

Dentre as atividades previstas, estão as escavações para a passagem das estruturas que ficaram enterradas (rede de drenagem de águas pluviais, rede de água potável e Sistema individual de Esgoto), terraplenagem e a passagem do

asfalto, são as atividades que poderão ocasionarão impactos de significância moderada sobre o meio físico da área estudada.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas, de modo que poderão ocorrer processos localizados, de moderada magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Para a terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada devido a compactação do solo para a passagem do asfalto, diminuindo assim a impermeabilização nessas áreas.

A atividade de regularização do terreno trará alteração na geomorfologia da área devido a necessidade de cortes e aterros sobretudo para construção das vias internas.

IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO

Dos 20 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 16 deles são de caráter negativo e 04 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

Redução da cobertura vegetal da área; Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna; Afugentamento de fauna; Risco de atropelamento da fauna; Estocagem de material vegetal removidos; Emissão de ruídos; Emissão de gases e material particulado; Alteração da qualidade do ar; Incômodo acústico; Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros; Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção; Riscos para fauna (deslocamento de animais entre as áreas adjacentes à estrada) e Efeito de borda e Aumento da conversão de áreas verdes para áreas ocupadas.

A cobertura vegetal na área das vias, instalações civis e canteiros de obras será afetada diretamente pela ação de supressão vegetal, em que resultará

diretamente em prejuízo da cobertura vegetal e biodiversidade local, desencadeando impactos principalmente sobre a fauna.

Embora a supressão da vegetação necessária para implantação do empreendimento ocorra de forma setorial, contribuirá com a diminuição da cobertura vegetal consequentemente irá ocasionar a perda de *habitats* para a fauna local e os animais tenderão a se refugiar nos locais mais conservados, ocorrendo à fuga para as áreas adjacentes mais seguras e com isso, irá diminuir o potencial ecológico da área, esses efeitos desencadearão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica, este é um impacto comum devido à intensa movimentação dentro da área, entretanto será conduzido com atenção para a forma de escape no sentido de evitar que os animais fiquem presos em ilhas de vegetação.

Durante a etapa de supressão da vegetação para abertura das vias e áreas de instalações civis, podem ocorrer atropelamentos de animais nas vias que cortam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas vegetadas no entorno. Também na fase de instalação será intensa a circulação de veículos e equipamentos inerentes as obras, tais fatos podem acarretar desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos se atropelados ou mesmo vir a óbito.

Para a implantação do projeto será realizada a supressão vegetal nas aberturas das vias e instalações civis, ocasionando assim além de Estocagem de material vegetal removidos, irá gerar emissão de ruídos e de gases e material particulado, alterando a qualidade do ar na área do empreendimento, e com relação a vegetação seja ela nativa ou exótica terá que ser removida, reduzindo assim as áreas propícias à presença de espécies em extinção.

O processo de supressão vegetal em áreas florestais leva a formação de fragmentos isolados que funcionam como "ilhas" de mata cercadas por habitats não florestados, esse processo de fragmentação impõe a criação de uma borda de floresta, que diferentemente das zonas de ecotonia natural, caracterizadas por um gradiente natural de limites entre dois habitats, consiste em uma quebra abrupta da paisagem, separando um habitat do outro adjacente. A criação da borda pode levar a diversas consequências biológicas, a maioria delas resultado do ressecamento e das alterações microclimáticas na região da borda (KAPOS, 1989 apud PÉRICO et al, 2005), além de diferenças na composição e estrutura das espécies e no solo, e, consequentemente alteração na dinâmica do ecossistema e

diminuição de diversidade local, no entanto, não são permanentes e evoluem com o tempo à medida que a borda se fecha devido ao crescimento da vegetação (PÉRICO et al, 2005).

Durante a fase de operação do empreendimento, irá ocorrer uma diminuição do fluxo de carro nas vias internas, bem como pela população local. Desta forma, pelo menos no que tange ao tráfego de veículos inerente a manutenção do empreendimento, este será irrisório, incorrendo em menores riscos de atropelamentos de animais.

IMPACTOS NO MEIO ANTROPICO

Dos 40 impactos prognosticados em relação ao Meio Antrópico, 20 deles são de caráter negativo e 20 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

Expectativas na população local durante levantamento de campo; Aumento da demanda por serviços públicos; Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes; Degradação paisagística; Emissão de ruídos; Emissão de gases e material particulado; Acúmulo de materiais e equipamentos; Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos; Risco de acidentes com trabalhadores; Alteração da qualidade do ar; Incômodo acústico; Maior frequência de congestionamentos; Aumento do tráfego de veículos no município; Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades; Risco de acidentes com moradores; Geração de resíduos de construção civil; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros; Redução da área produtiva de atividades tradicionais e Aumento da conversão de áreas verdes para áreas ocupadas.

Para a elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos, foram necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno do empreendimento, o que pode ter causado certa tensão nestes grupos, relacionada a incertezas quanto a seu futuro e qualidade de vida.

A geração de expectativas é mais significativa entre a população do Município de São Gonçalo do Amarante, com a espera de construção de novas casas para a população da região, ficando apreensiva em relação aos impactos que

na instalação a atividade causará no seu dia-a-dia, como restrições de trânsito e circulação pelas estradas.

A geração de tensão poderá ainda ser provocada pelas expectativas do proprietários dos terrenos onde serão feitos os acessos externos, em se ter prejuízos com a perda de áreas plantadas, quando da supressão vegetal/limpeza do terreno, o que poderá criar dúvidas e incertezas sobre a forma de indenização destas áreas.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

De modo geral, as comunidades da AID têm expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois muitos vislumbram alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do projeto, o que poderá imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matéria-prima, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

A existência de mão de obra pouca qualificada na região, faz necessário investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Embora não estimados, espera-se que empregos indiretos sejam gerados, principalmente no setor de serviços (hospedagem, aluguel, alimentação, lavagem de roupas, transporte, etc.) para atendimento, pelos fornecedores, das demandas ligadas ao empreendimento devido ao aumento de pessoas na região e como consequência, também aumentará a demanda por serviços públicos.

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que afetará positivamente a economia do município de São Gonçalo do Amarante.

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais como, nas estradas locais que, por cortarem pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a

maiores riscos de acidentes pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa podendo eventualmente acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.

Durante toda a fase de instalação, notadamente quando da montagem do empreendimento, os operários envolvidos com a atividade ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores ficarão expostos a riscos e doenças ocupacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos, a material particulado e Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Quando da operação do empreendimento, relativamente aos valores paisagísticos do empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo do observador, sendo assim, a alteração da paisagem é um dos impactos que mais repercutem no meio antrópico e um dos menos quantificáveis por serem de apreciação subjetiva.

A alteração da paisagem inicia-se com a instalação dos canteiros de obras e prossegue nas etapas de terraplenagem, supressão vegetal e construção das edificações, sendo um impacto sinérgico.

Por outro lado, é também compreensível que, para alguns, a inclusão de estruturas artificiais, seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística.

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis e, eventualmente, algum outro que seja gerado no ambulatório dos canteiros de obras.

Estes resíduos sólidos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de permitir que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados ou armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas licenciadas para este fim.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e armazenamento não adequados dos resíduos sólidos orgânicos ou resíduos de saúde poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

A operação do empreendimento na região agregará uma nova forma de uso do solo, que deixará de ser exclusivamente agrícola ou agropecuário, para ser também residencial. Interessante destacar que o funcionamento do empreendimento, não extinguirá a atividade agropecuária na região, pois na operação existirá uma área destinada para uma horta comunitária.

7. ANÁLISE INTEGRADA

Com relação à análise integrada espera-se corroborar com a realidade da área de influência do empreendimento, a partir do diagnóstico ambiental do meio físico, biótico e antrópico. Segue na tabela abaixo os meios e os compartimentos utilizados na análise integrada.

Tabela 30: Meios e os compartimentos utilizados na análise integrada

MEIO	COMPARTIMENTOS	Valores
Físico	Geologia	
	Pedologia	
	Geomorfologia	
	Recursos Hídricos	5
	Clima	
Biológico	Fauna	
	Flora	3
Socioeconômico	Educação	
	Saúde	
	Infraestrutura	
	Uso e Ocupação do Solo	4

Com o estudo realizado, foram obtidos dados que embasaram a interação de dependência e sinergia, de modo a caracterizar a dinâmica ambiental, diante da implantação ou não do empreendimento. Ainda, foi possível destacar os pontos de maior relevância, seja de natureza positiva ou negativa, e fragilidade, do ponto de vista ambiental, de modo que fundamente a avaliação dos referidos impactos ambientais.

Para a realização da análise integrada foi adotada a seguinte metodologia:

- Realização do estudo e análise do diagnóstico ambiental do município e da Área de Influência Direta (AID);
- Correlação entre os fatores ambientais, dentro da Área de Influência Indireta e Direta;
- Identificação de áreas de relevância;
- Embasamento para avaliação de impactos ambientais.

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em proposição é compreendida pela superfície limitada pelo de raio de 500m a partir do centro do local previsto para a construção do empreendimento e a Área de Influência Indireta (AII) de 1500m da área limite do empreendimento. Ressalta-se que é na área de influência direta que se concentram as relações de foco de interesse na análise integrada.

A realização do diagnóstico ambiental procedeu-se a análise ambiental, a qual demonstrou os possíveis impactos ambientais que poderão ocorrer em função das diversas ações/atividades previstas nas fases de planejamento, implantação e ocupação/operação do empreendimento proposto, e consequentemente a definição de medidas mitigadoras para prevenção, eliminação ou redução da magnitude dos impactos adversos e potencialização daqueles de caráter positivo.

Para a etapa de implantação o panorama é notadamente desfavorável para os componentes ambientais físicos e biológicos, mas de grande valia para o componente socioeconômico.

A predominância das alterações negativas durante a implantação é conhecida e esperada na imensa maioria das obras de engenharia, mesmo sendo uma demanda a ocupação do solo planejada para viabilização da atividade.

Na análise conclui-se que a instalação do empreendimento Complexo Empresarial Industrial provocará mudanças no cenário socioambiental da localidade onde será implementado. Entre, as principais mudanças estão vinculadas a mudança na paisagem, alterando o ecossistema presente na ADA, aliado a valorização imobiliária dos empreendimentos ao redor.

No que tange ao aspecto socioeconômico, o empreendimento visa contribuir positivamente para aumentar a arecadação e geração de emprego e renda no município, aumentando o número de ind´sutria, comércio e de serviços, possibilitando melhorias de infraestrutura em toda a AID. Além da geração de emprego e renda que pode vir ser gerado com a instalação e operação do empreendimento.

Além disso, há a possibilidade da melhoria urbanística da área de entorno do empreendimento, promovendo melhorias na condição comercial, visto que o empreendimento em questão respeitará as diretrizes urbanísticas provendo um padrão do ambiente urbano em comparação com a ocupação de forma desordenada.

8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS.

As medidas mitigadoras e compensatórias objetivam compatibilizar a construção e operação do Complexo com o ambiente no seu entorno, propondo ações para redução ou minimização dos impactos adversos identificados e compensação daqueles que não poderão ser mitigados, podendo ainda maximizar os impactos positivos do projeto.

É fundamental que sejam assegurados procedimentos para implementação das medidas mitigadoras previstas, trabalhos de acompanhamento ambiental das obras, e execução de planos e programas socioambientais.

Periodicamente, durante a implantação do empreendimento, e no início de sua operação, deverá ser apresentado um relatório de conformidade ambiental constatando o cumprimento das medidas mitigadoras e dos Planos e Programas propostos e aceitos pelo órgão ambiental, bem como de medidas, planos e programas adicionais que venham a ser solicitados posteriormente, comparando e avaliando o andamento dos mesmos com os cronogramas previstos.

As medidas apresentadas devem ser revistas ou adaptadas, ou mesmo propostas outras medidas adicionais em função da definição de detalhes e metodologias construtivas ou prováveis alterações quanto da elaboração do projeto executivo.

As medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas são classificadas quanto a:

a) Fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: projeto, implantação,

operação ou desativação.

b) Natureza: Preventiva **(P)**, Corretiva **(C)**, Maximizadora **(M)** ou Compensatória **(CC)**

c) Fator ambiental a que se destina: Físico **(F)**, Biótico **(B)** ou Socioeconômico **(S).**

d) Prazo de permanência de sua aplicação: Curto **(C)**, Médio **(M)** ou Longo **(L).**

e) Responsável pela sua execução. Empreendedor **(E)** ou Governo **(G).**

Nas tabelas a seguir são apresentadas as medidas de minimização que devem ser implementadas nas fases de planejamento, implantação e operação do Complexo.

Tabela 31: Medidas mitigadoras

	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO			
		Natureza	Fator Ambiental	Permanência	Responsável
Fase de Planejamento	**Aumento das expectativas da população e geração de empregos**				
	Promover o diálogo mais próximo com as comunidades da AID e AII, estabelecendo uma relação de confiança, apresentando informações qualificadas do empreendimento, sanando as diversas dúvidas da população.	P	S	C	E
	Contratar mão-de-obra local promovendo a melhoria de renda das famílias	M	S	C	E
	Identificar as competências e habilidades da mão-de-obra local e realizar cursos visando potencializar a força de trabalho da região.	M	S	C	E
Fase de Implantação	**Supressão de Vegetação e Movimentação de Terras**				
	Umectação constante dos locais onde estará sendo removida a vegetação	P	F	M	E
	Proceder ao registro fotográfico em todas as áreas onde está previsto intervenção para posterior recomposição paisagística conforme situação anterior.	P	B	M	E
	Limitar os trabalhos de desmatamento e decapagem de solos às áreas estritamente necessárias.	P	F/B	C	E
	Salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não comprometam a execução da obra.	P	B	C	E
Fase de Implantação	Nas áreas de movimentação de terras proceder a remoção e estoque adequado da camada superficial do solo para posterior utilização na recomposição, sobretudo nas áreas de jazidas.	C	F/B	C	E
	Promover o resgate de espécies vegetais protegidas por lei ou de elevada importância ambiental	P	B	C	E

	Revegetação com a utilização de espécies nativas nos locais onde ocorreu exposição do solo.	C	B	L	E
	Promover a reconformação topográfica dos terrenos degradados.	C	F	C	E
	Implementar um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	C	F/B	L	E
	Promover o plantio de vegetais em áreas não impactadas pela obra	CC	B	C	E
	Evitar sempre que possível realizar cortes seletivos na vegetação e constituir picadas em maciços florestais	P	B	M	E
	Implantação de sistemas de drenagem eficiente em todas as áreas de intervenção submetidas à remoção da camada superficial dos solos.	P	F	C	E
	Manter equipe de emergência ou parcerias com equipes locais de combate a incêndios.	P	F	M	E
	Os trabalhos de limpeza e movimentação de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em de exposição e executados preferencialmente no período seco, com menor incidência de chuvas.	P	F	C	E
	Promover o resgate da fauna silvestre	P	B	M	E
	Evitar trabalhos noturnos para que não haja alterações significativas no habito da fauna	P	B	M	E
	As ocorrências arqueológicas que forem reconhecidas durante as obras, na medida do possível, devem ser conservadas *in situ.*	M	S	M	E/G
	Áreas de Intervenção para Instalação das estruturas Civis				
	Planejamento adequado das edificações e vias de acesso para utilização da menor área possível.	P	F/B	F	E
	Disciplinamento das águas pluviais tendo em vista o controle de processos erosivos.	P	F	L	E
	Recobrimento e impermeabilização de pavimento das instalações de estocagem, praça de abastecimento, lubrificação e oficinas de manutenção, e instalação de sistemas de drenagem dotados de caixa separadora água/óleo.	P	F	C	E
	Estocagem adequada e não disposição de tambores de derivados de petróleo diretamente sobre o solo.	P	F	C	C

	Implantação de sistema de drenagem nas áreas de canteiro e vias de circulação.	P	F	L	E
	As valetas de drenagem não deverão ser impermeabilizadas, exceto nas zonas de maior declive.	P	F	C	E
	Privilegiar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra.	P	F	L	E
	A rede de cabos aéreo e subterrânea deverá ser implantada, preferencialmente, ao longo das vias de acesso do empreendimento.	P	F/B	C	E
	Remover e providenciar destinação específica a todo o equipamento utilizado na construção das obras, bem como demolir toda a construção provisória, e que não será mais utilizada na operação.	P	F	M	E
	O canteiro de obras deverá ser cercado em toda a sua extensão.	P	F	C	E
	Proceder ao monitoramento e revisões periódicas com vista à manutenção dos níveis sonoros de funcionamento de equipamentos e geradores de energia.	P	F	L	E
	Vias de Acesso e Trânsito				
	Umedecimento constante das vias de acesso, canteiro e áreas de implantação com vistas ao controle de emissão de particulados durante as obras.	P	F	M	E
Fase de Implantação	Planejar as vias de acesso seguindo a topografia natural do terreno	P	F	C	E
	Realização de manutenção periódica das vias de acesso e sistema de drenagem	C	S	L	E
	Sinalização das principais estradas e vias de acessos onde ocorrer trânsito de máquinas e caminhões.	P	S	L	E
	Estabelecimento de limites de velocidade para veículos leve e caminhões.	P	S	C	E
	Realização de campanhas de educação no trânsito através dos programas de comunicação social e educação ambiental	P	S	M	E
	Utilização de equipamentos de proteção individual e sinalizadores por parte dos trabalhadores da obra	P	S	L	E
	Realização de manutenção preventiva nos veículos e maquinários	P	F	L	E
	Controle Sanitário, Resíduos e Efluentes				
	Destinação adequada dos esgotos sanitários e de águas servidas e de	C	F	L	E

	resíduos sólidos gerados no canteiro de obras.				
	Educação sanitária orientada aos funcionários da obra e implantação de sanitários com utilização de fossas sépticas ou banheiros químicos, que deverão ser removidos no final da obra.	P	F	M	E
	Promover o acondicionamento e coleta de resíduos sólidos com destinação final adequada.	P	F	L	E
	Proceder diariamente a coleta dos resíduos nas frentes de serviço e ao seu armazenamento temporário no canteiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados.	P	F	M	E
	Dispor para os operários de instalações sanitárias adequadas.	P	F/S	L	E
	Implementar o Programa de Gerenciamento de Resíduos sólidos – PGRS.	P	F	M	E
	Os óleos usados nas operações de manutenção periódica dos equipamentos deverão ser recolhidos e armazenados em recipientes adequados, tendo destinação final apropriada como o rerrefino.	P	F	M	E
	Gestão da Obra				
	Promover a manutenção regular dos veículos e equipamentos visando reduzir o nível de ruído e riscos de acidentes.	P	F	L	E
	Aferição regular dos veículos e equipamentos visando manter a emissão de gases dentro dos padrões recomendados.	P	F	M	E
	Aplicar a legislação referente à segurança e saúde dos operários e demais funcionários da obra.	P	S	L	E/G
	Instruir os operários sobre a lei de proteção a fauna e orientar quanto ao afugentamento.	P	B	L	E
	Promover diálogos com os trabalhadores quanto acidentes com a fauna local e picadas de animais peçonhentos	P	B/S	M	E
	Promover campanhas de sensibilização da comunidade local, a fim de sinalizar a importância da conservação dos elementos da biodiversidade.	P	S	M	E
	Promover campanhas de uso consciente da água	P	S	M	E

	Dimensionar adequadamente os equipamentos e sistemas que utilizam água	P	F	C	E
	Realizar o acompanhamento de vazões captadas	P	F	L	E
	Alterações na dinâmica socioeconômica dos municípios				
	Sempre que possível contratar mão-de-obra local promovendo a melhoria de renda das famílias.	M	S	M	E
	Implantar o programa de capacitação/integração da mão-de-obra local.	M	S	C	E/G
	Identificar as competências e habilidades da mão-de-obra local, através de programa específico, e realizar cursos visando potencializar a força de trabalho da região.	M	S	C	E
	Estimular e organizar a atuação de pequenos fornecedores.	M	S	L	E
	Fornecer e dispor equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva	P	S	C	E
	Elaboração e desenvolvimento de programas de educação ambiental e comunicação socioambiental.	M	S	M	E
	Promover palestras de Educação Ambiental para os funcionários da obra.	P	S	M	E
	Informar as populações sobre as ações de construção e respectivo cronograma.	P	S	C	E
	Monitoramento da qualidade dos diversos serviços municipais que possivelmente sofrerão algum tipo de pico de demanda	P	S	L	E/G
Fase de Operação	**Complexo**				
	Promover a recuperação ambiental e enriquecimento da flora nas áreas do entorno e no empreendimento.	CC	B	L	E
	Proceder à coleta e destinação adequada dos diversos tipos de resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação de equipamentos.	P	F	L	E
	Estabelecer rotinas periódicas de treinamentos para os funcionários próprios e terceirizados quanto aos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente.	P	S	L	E
	Realizar monitoramento e manutenção preventiva nos sistemas de drenagem e vias de acesso	P	F	L	E

	Priorizar a contratação de mão-de-obra local.	M	S	C	E
	Desenvolver ações de comunicação social e educação ambiental para o público interno e também para as comunidades da área de influência direta do empreendimento.	M	S	L	E

9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

INTRODUÇÃO

Dentre os vários mecanismos de proteção ambiental disciplinados pela legislação brasileira e os instrumentos de fomentação econômica pela via sustentável implementados, pode-se destacar a compensação ambiental.

A compensação ambiental é um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais da degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais.

Essa Compensação visa estabelecer um mecanismo financeiro de contrapartida pelos efeitos de impactos ambientais não mitigáveis. É imposta aos empreendedores, sob a forma de duas modalidades distintas, sendo uma por ocasião do licenciamento ambiental dos empreendimentos que causem significativo impacto no meio ambiente e a outra pela efetiva reparação de um dano específico, causado pela atividade desenvolvida.

O empreendimento em foco consta da implantação e operação de um Complexo Empresarial Industrial, o qual tramita de maneira normal pelos trâmites legais necessários ao licenciamento ambiental. Sendo assim, a compensação ambiental ocorre por ocasião do licenciamento conforme previsto e solicitado no Termo de Referência emitido pelo IDEMA.

A Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, através de seu Artigo 36, impõe ao empreendedor a obrigatoriedade de apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral, quando, durante o processo de licenciamento e com

fundamento em EIA/RIMA, um empreendimento for considerado como de significativo impacto ambiental.

O Decreto Federal N°. 6.848 de 14 de maio de 2009, para fins de regulamentação da compensação ambiental, o qual alterou artigos do Decreto Nº 4.340/2002, sendo este o decreto regulamentador da Lei Nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional das Unidades de Conservação – SNUC, dita que:

> *"Art 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei n° 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.*
>
> *§ 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.*
>
> *§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.*
>
> *§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais."*

A compensação ambiental é, portanto, um importante mecanismo fortalecedor do SNUC.

Devem ser obedecidas as ações prioritárias para aplicação dos recursos de compensação ambiental, descritas no Decreto 4340/02, quais sejam:

> *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**.*

O CÀLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O valor da Compensação Ambiental (CA) será calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a seguinte fórmula:

CA = VR x GI

O Decreto Federal N°. 6.848 de 14 de maio de 2009 apresenta em sua totalidade as fórmulas necessárias para o cálculo do Grau de Impacto Ambiental (GI). Todavia, as fórmulas serão aqui apresentadas para uma melhor compreensão do capítulo, a saber:

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

GRAU DE IMPACTO (GI)

O Grau de Impacto pode atingir valores de 0 a 0,5%. Para se determinar seu valor deve-se utilizar a fórmula: GI = ISB + CAP + IUC, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE (ISB):

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência indireta e direta do projeto. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para

além desta área não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para se determinar seu valor, utiliza-se a fórmula: ISB = (IM x IB (IA+IT)) / 140, onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA (CAP):

O 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.

Para se determinar seu valor, utiliza-se a fórmula: CAP = (IM x ICAP x IT) / 70, onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (IUC):

A IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou em 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 (zero) quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou em suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

¾ G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

¾ G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

¾ G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

¾ G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%, e;

¾ G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

ÍNDICES DE AVALIAÇÃO

Os índices definidos pelo Decreto Nº 6.848/2009 constam dos seguintes intervalos:

Índice 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.

Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3 (Quadro 10.2), avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Índice Abrangência (IA):

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

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.

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.

Para cada bioma, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, após uma avaliação inicial, foi realizada uma reunião com pesquisadores, tomadores de decisão, representantes da sociedade civil e dos governos estaduais e federal para definir as áreas e ações prioritárias para a conservação e uso sustentável da biodiversidade. A metodologia das reuniões envolveu a identificação de prioridades pelos especialistas de diferentes grupos biológicos e, que promoveram a sobreposição e consolidação de todas as áreas identificadas posteriormente, a consolidação das prioridades por grupos sub-regionais.

O número de sobreposições existentes em cada área definiu sua categoria de importância quanto ao estado de conservação e uso da biodiversidade. As categorias de importância consideradas foram: extrema importância, muito alta importância, alta importância e área insuficientemente conhecida, mas de provável importância biológica.

O grau de prioridade de cada uma foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade. Foram escolhidas 900 áreas reconhecidas pelo Decreto Nº. 5.092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria N° 9 de 23 de janeiro de 2007 do Ministério do Meio Ambiente A Portaria MMA Nº 09/2007 reconhece essas áreas como prioritárias para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

I-Conservação in situ da biodiversidade;

II-Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III- Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV - Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V- Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexploradas ou ameaçadas de extinção; e

VI- Valorização econômica da biodiversidade.

Para que se possa gerenciar adequadamente a conservação e o uso da biodiversidade é preciso conhecê-la, saber onde ocorre, conhecer seu potencial de uso bem como as pressões antrópicas que ameaçam a continuidade de sua existência.

O EMPREENDIMENTO

A Tabela 32 contém os índices relacionados a área do empreendimento e necessários ao cálculo do Grau de Impacto (IG).

Após o cálculo do Grau de Impacto (IG), o órgão ambiental responsável irá definir o valor adequado para a Compensação Ambiental.

ÍNDICE DE MAGNITUDE

Para o empreendimento Complexo Empresarial Industrial o índice de magnitude foi classificado ora como de média magnitude ora como de pequena magnitude, e em menor escala de grande magnitude. Alguns receberam valoração média como transtornos no fluxo de veículos, riscos de acidentes de trabalho. Outros impactos como vibrações no terreno, riscos de acidentes operacionais, foram mensurados como de magnitude pequena em relação ao comprometimento dos recursos ambientais, e supressão vegetal, afugentamento da fauna, foram consideradas de grande magnitude, porém são impactos setorizados dentro do processo de instalação do empreendimento.

ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE

A área do empreendimento está inserida predominantemente em em uma área com presença de vegetação de mata atlântica em estágio médio e inicial e em área antropizada.

O ambiente da área quanto à biodiversidade encontra-se medianamente comprometida, e neste sentido, deu-se valoração 1 para todos os impactos. Destaca-se, no entanto, que não se vislumbra grande densidade, nem tão pouco alta diversidade de espécies florísticas e animais na área de implantação do empreendimento, dada a predominância do ambiente de área parcialmente antropizada.

ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA

O índice de abrangência para o empreendimento Complexo Empresarial Industrial se baseou para mensuração de seu índice nos atributos para empreendimentos localizados em ambientes terrestres, fluviais e lacustres, limitados a área de uma microbacia. A área do empreendimento está totalmente localizada dentro da bacia hidrográfica do Rio Doce, na área de drenagem que converge para o Rio Guajiru, que é um curso de água intermitente. Porém, a área de influência direta, assim como os impactos referentes ao empreendimento são limitados a área de uma microbacia.

ÍNDICE DE TEMPORALIDADE

Na avaliação do índice de temporalidade levou-se em consideração o tempo/duração de cada impacto no ambiente. Alguns impactos do empreendimento como emissão de gases, findo o processo gerador, imediatamente também tem fim o impacto sobre o meio ambiente. Da mesma forma, têm-se casos como: lançamento de poeiras, geração de resíduos da construção e tensão emocional da população.

Ao contrário, alguns impactos persistem por mais tempo no ambiente, mesmo cessada sua fonte. Para a área do empreendimento, dentre os impactos que persistirão por mais tempo no ambiente estão: degradação paisagística, redução da cobertura vegetal, Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna, entre outros.

ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (ICAP)

Na área de influência indireta e direta do empreendimento não foram identificadas áreas prioritárias relativas ao Bioma Mata Atlântica. Para essa identificação foi utilizado a classificação e o mapa de áreas prioritárias do Decreto Nº 5.092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria Nº 09, de 23 de janeiro de 2007, do Ministério do Meio Ambiente.

No contexto da Área de Influência Direta do empreendimento não ocorre a área prioritária para conservação da biodiversidade.

Nesse sentido, de acordo com o Decreto N° 6.848/2009 para a classificação da área definiu-se a valoração **0** por não ocorrer área prioritária onde se insere a área de influência direta do empreendimento alta.

Tabela 32: Índices do Grau de Impacto do Empreendimento.

Impactos de Caráter Negativo	Índice Magnitude (IM)	Índice de Biodiversidade (IB)	Índice Abrangência (IA)	Índice Temporalidade (IT)	Índice de comprometimento de áreas prioritárias (ICAP)	Influência em Unidades de Conservação (IUC)
Expectativas na população local durante o levantamento de campo	1	2	1	1	O	
Aumento da demanda por serviços públicos	1	2	1	1	O	
Aumento de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	1	2	1	1	O	
Redução da cobertura vegetal da área	2	2	1	3	O	0
Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna	2	1	1	3	O	
Afugentamento de fauna	1	2	1	1	O	0
Risco de atropelamento da fauna	1	2	1	1	O	0
Degradação paisagística	1	2	1	3	O	0
Estocagem de material vegetal removidos	1	2	1	1	O	0
Erosão do solo	1	2	1	1	O	0
Emissão de ruídos	1	2	1	1	O	0
Emissão de gases e material particulado	1	2	1	1	O	0
Acúmulo de materiais e equipamentos	1	2	1	1	O	0
Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos	1	2	1	1	O	0
Risco de acidentes com trabalhadores	1	2	1	1	O	0
Alteração da qualidade do ar	2	2	1	1	O	0
Incômodo acústico	1	2	1	1	O	0
Maior frequência de congestionamentos	0	2	1	1		0
Aumento do tráfego de veículos no município	0	2	1	1	O	0
Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades	0	2	1	1	O	0
Risco de acidentes com moradores	0	2	1	1	O	0
Possível exploração de jazidas para terraplanagem	0	2	1	1	O	0
Compactação do solo	0	2	1	1	O	0
Geração de resíduos da construção civil	1	2	1	1	O	0
Impermeabilização do solo	1	2	1	1	O	0
Substituição de cossistema complexo pelo empreendimento	1	2	1	1	O	0
Degradação paisagística	1	2	1	1	O	0
Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros)	1	2	1	1	O	0
Redução de áreas propícias a presença de espécie em extinsão	1	2	2	1	O	0
Redução da área produtuva de atividades tradicionais	2	2	2	1	O	0
Aumento da taxa de erosão	2	2	1	1	O	0
Aumento de emissão de material particulado	1	2	1	3	O	0
Aumento do consumo de energia elétrica pela a população	1	2	1	3	O	0
Degradação paisagística	1	2	1	3	O	0
Riscos para fauna (deslocamento de animais entre as áreas adjacentes à estrada)	2	2	1	1	O	0
Redução da cobertura vegetal	2	2	1	1	O	0
Efeito de borda	1	2	1	1	O	0
Aumento da conversão de áreas vegetadas para áreas ocupadas	1	2	1	1	0	0

SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS

De acordo com o art. 10, da Resolução CONAMA Nº 371, de 05 de abril de 2006, a qual estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, define: "observados os critérios estabelecidos no art. 9º desta Resolução, deverá apresentar no EIA/RIMA sugestões de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas".

Desta forma, seguindo os critérios estabelecidos na referida Resolução, bem como no Decreto Nº 6.848/2009, tendo em vista que no município de São Gonçalo do Amarante já existem unidades de conservação devidamente criadas, sugere-se a destinação dos recursos para essa unidade de conservação.

Ressalta-se que os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação devem seguir a Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

A Compensação Ambiental advinda do empreendimento objeto deste estudo, deverá ser implementada de acordo com Programa abaixo:

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

INTRODUÇÃO

O Programa de Compensação Ambiental visa atender à Resolução CONAMA no 002/96, segundo a qual, o empreendimento cuja implantação causa alterações no meio ambiente deve destinar, como medida compensatória, um montante equivalente a, no mínimo, 0,5% do seu valor global para o custeio de atividades ou aquisição de bens para Unidades de Conservação ou implantação, quando assim for considerado pelo órgão ambiental licenciador competente, com fundamento nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

Essa Resolução, consolidada pela Lei do SNUC, Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e regulamentada pelo Decreto 4.340/02 que visa compensar os impactos ambientais causados pelo empreendimento, preservando partes do patrimônio natural próximas ao empreendimento, possibilitando seu desenvolvimento sustentável.

JUSTIFICATIVA

Mesmo que a região de implantação do Complexo Industrial já esteja bastante alterada pelo homem, podem-se manter e recuperar as características naturais da flora local, o que induzirá a manutenção da fauna associada a essa vegetação. A proteção das espécies ainda existentes nas áreas que serão impactadas pelas ações decorrentes do Projeto só será possível através de

Unidades de Conservação bem delimitadas, legalmente protegidas e devidamente manejadas e fiscalizadas.

Finalmente, justifica-se a implantação e/ou utilização de recursos em Unidades já existentes, como medida compensatória consubstanciada pela Lei nº 9.985, de 12 de junho de 2000 - SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação).

OBJETIVOS

Este Programa tem por objetivo a implementação de medidas compensatórias por perdas ambientais, em conformidade ao que determina Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, e demais diplomas legais que a apoiam.

- Compensar, em parte, a perda dos ecossistemas diretamente afetados;
- Propiciar a conservação de amostras representativas do patrimônio natural do remanescente de vegetação;
- Criar/manter Unidades de Conservação através do aporte de recursos advindos da compensação ambiental obrigatória;
- Propor alternativas para seleção das Unidades de Conservação que serão contempladas com a aplicação dos recursos previstos para este Programa;
- Conservar espécies raras, em perigo ou ameaçadas de extinção;
- Possibilitar a Educação Ambiental por meio do desenvolvimento de atividades práticas nessas UCs;
- Incentivar a pesquisa e investigação científica, estudos comparativos e o monitoramento ambiental;
- Criar/manter refúgios para abrigar a fauna durante as fases de desmatamento.

METAS

Obter, até o início das obras, o Termo de Compromisso assinado para a aplicabilidade dos recursos.

INDICADORES AMBIENTAIS

Valor dos recursos aplicados da compensação ambiental nas UC's já existentes e selecionadas pelo Programa de Compensação e de acordo com o Termo de Compromisso.

Quantidade de áreas adquiridas por meio de criação dos recursos da compensação ambiental.

Acréscimo dos níveis de conscientização ambiental por meio da implementação de educação ambiental na região de influência do projeto, através de recursos aplicados em planos e programas das UC's existentes.

METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A metodologia para a implementação deste Programa fundamenta-se, principalmente, no desenvolvimento de duas etapas, apresentadas a seguir:

- Etapa 1: Identificação das Unidades de Conservação existentes, através de um diagnóstico sucinto, onde cada UC é brevemente caracterizada;
- Etapa 2: Apresentados os procedimentos para a tramitação da compensação ambiental até sua completa implementação.

INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Diretamente, o Programa de Compensação Ambiental não possui correlação com os demais programas propostos.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Além da SEMURB, as instituições ambientais de outras esferas envolvidas serão as que tiverem, em seu território, a destinação da compensação alocadas em UC, ainda com definição futura.

ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Os requisitos legais pertinentes ao Programa são:

- Constituição Federal – 1988;
- Lei 6.938/1981 Política Nacional do Meio Ambiente;

• Lei 9.985/2000 – cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;

• Resolução CONAMA 001/1986;

• Resolução CONAMA 010/1987;

• Resolução CONAMA nº 002/1996 – destina a medida compensatória mínima de 0,5% do valor global do empreendimento de potencial impacto ambiental;

• Resolução CONAMA 237/1997;

• Decreto 4.340/02, que regulamenta o SNUC.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos necessários para a implementação do Programa de Compensação Ambiental serão integralmente de responsabilidade do empreendedor responsável pela aplicação total dos recursos, de acordo com o cronograma fixado pela SEMURB.

CRONOGRAMA FÍSICO

Este Programa depende exclusivamente da disponibilidade da SEMURB no agendamento das reuniões que desencadearão o processo de negociação, e aplicabilidade dos recursos, por outro lado, a agilidade dos empreendedores na apresentação de documentos e dos Cálculos da Compensação Ambiental.

RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Este programa será implementado com recursos do Empreendedor.

10. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.

O monitoramento ambiental consiste no processo de acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais envolvidas em determinada atividade produtiva, que busca coletar informações necessárias ao controle quantitativo e qualitativamente das condições dos recursos naturais em um espaço temporal determinado. Incluem as variáveis passíveis de monitoramento com

vistas à conservação, preservação, mitigação e recuperação ambiental: as advindas das relações socioeconômicas entre determinada população e atividade produtiva, as mudanças tecnológicas necessárias a instalação do empreendimento, resultando em modificações do meio físico e do meio biótico, além da questão de segurança do trabalho inerente à atividade em específico.

A execução dos planos de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor, independentemente da contratação de empresa especializada. Na ocasião da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar os projetos executivos dos planos aqui propostos, uma vez que os textos que os compreendem se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações, necessárias à realização de cada ação proposta.

Os planos ambientais identificados como necessários à implantação sustentável do Complexo estão descritos abaixo.

- Plano de Controle Ambiental Associado à Execução de Obras;
- Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradas-PRAD;
- Plano de Afugentamento, Resgate e Manejo da Fauna;
- Plano de Monitoramento da Fauna Silvestre;
- Plano de Diagnóstico, Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico.

INTRODUÇÃO

O Plano de controle ambiental associado à execução das obras caracteriza-se mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, esse representa uma orientação para o desenvolvimento das atividades de forma equilibrada e ambientalmente saudável. O referido Plano estabelece princípios e diretrizes que devem ser seguidos pelas empresas contratadas para construção do Complexo Empresarial Industrial.

O plano apresenta as precauções a serem tomadas, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos Impactos ao meio ambiente, bem como às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do Complexo Industrial.

OBJETIVO

O Plano de Controle Ambiental associado à execução das obras objetiva uma tomada de decisão adequada, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos Impactos ao meio ambiente, às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento.

O Plano visa assegurar que o empreendimento seja implantado de acordo com as melhores práticas ambientais estabelecendo procedimentos necessários para reduzir os impactos identificados e promover medidas mitigadoras e de controle, a seguir:

• Minimizar os impactos ambientais provocados com a implantação das obras civis na área de interferência direta e indireta do Empreendimento, sobretudo na comunidade local;

• Dispor o projeto de soluções que contemplem a segurança operacional, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os ambientais;

• Propiciar proteção contra propagação de ruídos, emissões atmosféricas e proteção de áreas de interesse específico;

• Evitar acidentes e proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do canteiro de obras (caso este venha a ser implantado na obra);

• Conscientizar, motivar e informar trabalhadores e a comunidade local sobre a importância dos cuidados de segurança ambiental;

• Evitar a proliferação de vetores indesejáveis, principalmente de mosquitos transmissores de dengue, febre amarela e demais insetos que transmitem a doenças, e de répteis venenosos peçonhentos, na área das obras;

• Evitar a obstrução de obras de drenagem ou redução de suas seções de vazão.

JUSTIFICATIVA

A convivência harmônica entre o empreendimento e seu entorno dependerá da correta interpretação deste e dos demais planos ambientais, garantindo assim uma implantação em conformidade com os conceitos mais adequados para a área. As obras necessárias à implantação do Complexo Empresarial Industrial certamente ocasionarão alterações no ambiente proposto, principalmente em virtude da erosão potencial nos acessos e platôs, resíduos, efluentes, poeiras e ruídos, além da possibilidade de desmatamento, mesmo que este último seja em mínima quantidade. Logo, faz-se necessária a execução das medidas preventivas e corretivas contidas neste e nos demais documentos.

PÚBLICO-ALVO

O Plano Ambiental para Construção tem como público-alvo:

• Equipe responsável pelo Empreendimento;

• Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço.

• Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento;

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano Ambiental para Construção necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar em caso de terceirização a execução correta deste Plano, buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Plano considerou as normas regulamentadoras relacionadas a atividade. As principais normas relacionadas são:

- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR-23 - Proteção Contra Incêndio;
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 - Sinalização de Segurança.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano Ambiental para Construção está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento Complexo, sendo eles:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho;
- Plano de Controle dos Processos Erosivos e monitoramento do sistema de drenagem;
- Plano de Afugentamento, Resgate e Manejo da Fauna.

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho durante muito tempo foi relacionada apenas ao uso de capacetes, botas, cintos de segurança e uma série de outros equipamentos de proteção individual contra acidentes.

Atualmente o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar, tendo como objetivo principal a prevenção de riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como consequências de acidentes de trabalho.

Portanto, o presente Plano objetiva atender as legislações e normas vigentes relacionadas à segurança no trabalho. As orientações contidas neste documento poderão nortear a empresa construtora do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento dos serviços de execução das obras de acordo com as normas, leis trabalhistas e decretos sancionados.

As ações expostas neste Plano estão intimamente relacionadas com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras, sempre com vistas a garantir a segurança e saúde do trabalhador.

JUSTIFICATIVA

A instalação de um Complexo Empresarial do porte do proposto, possui características e histórico que corroboram para justificar, por si só, um Plano de

segurança e saúde ocupacional do trabalho, sendo este tipo de documento primordial para execução das obras de forma segura e em conformidade com a legislação específica vigente.

OBJETIVO

O Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho tem por objetivo sugerir ações de caráter preventivo, sempre no intuito de evitar acidentes e/ou minimizar os danos sofridos pelo trabalhador em caso da ocorrência de acidente. As principais metas estabelecidas neste Plano estão ligadas a capacitação de funcionários, certificação e inspeção de equipamentos, investigação e análise de acidentes e incidentes, além da identificação e prevenção de riscos.

Os principais indicadores para este tipo de Plano estão diretamente relacionados a ocorrência ou não de acidentes em obra, com ou sem afastamento do colaborador; bem como o quantitativo destes acidentes também pode indicar a real eficácia das ações, além da conscientização dos funcionários no que diz respeito ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC em obra.

Portanto, este Plano consiste em atender as legislações vigentes relacionadas ao Projeto e, assim, garantir que todas as empresas e colaboradores contratados estejam em consonância com as normas e demais instrumentos legais que tratem sobre segurança no trabalho.

ESCOPO GERAL

O Plano está embasado na legislação específica, tendo todas as exigências legais referentes ao empreendimento e que sejam aplicáveis ao empreendimento consideradas. Em sua descrição buscou-se traçar diretrizes básicas e procedimentos no que concerne à integridade física e mental do colaborador, buscando garantir um ambiente de trabalho agradável e seguro.

A execução do Plano deverá ser conduzida por uma equipe do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, obedecendo ao dimensionamento disposto na NR-4, considerando a soma de seu efetivo e das suas subcontratadas, conforme o histograma de obra e as fases de execução de contrato. A jornada de trabalho integral também é considerada para todos os profissionais, exceto quando destacada em contrário.

A Tabela 33 demonstra o enquadramento para o empreendimento em específico, cuja classificação de risco é de grau 3 (três).

Tabela 33: Nº de Empregados do SESMT para Grau de Risco 3.

PROFISSIONAIS	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5.000 Para cada grupo de 4.000 ou fração acima de 2.000**
Téc. Seg. Trab.		1	2	3	4	6	8	3
Eng. Seg. Trab.				1*	1	1	2	1
Aux. Enferm. Trab.					1	2	1	1
Enferm. Trab.							1	
Médico Trab.				1*	1	1	2	1
(*) Tempo parcial (mínimo de três horas). (**) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento das faixas de 3.501 a 5.000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4.000 ou fração acima de 2.000.								

Fonte: NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Portanto, de acordo com NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho o empreendimento Complexo Empresarial Industrial não obrigado a dispor de profissionais especialistas em segurança no trabalho, considerando o número de funcionários previstos para obra. Entretanto, é importante destacar que o empreendimento deverá adotar medidas de segurança de acordo com este Plano e normas técnicas vigentes, considerando ainda toda legislação específica.

Já a NR-18 é a norma que regulamenta o processo de segurança no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, estando este Plano pautado também nesta NR. De acordo com a NR-18, fica vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Desta forma, os trabalhadores e os visitantes deverão seguir as normas para ingressarem no ambiente de trabalho, bem como, as terceirizadas e seus fornecedores, que constantemente tem que se dirigir ao espaço da obra, deverá cumprir e fazer cumprir tal regulamento.

Faz parte das disposições gerais da NR-18 que o cumprimento desta não desobriga os empregadores do atendimento das disposições relativas às condições do meio ambiente de trabalho determinadas legislações federais, estaduais e/ou municipais.

Na fase construtiva da obra o empreendedor deverá se responsabilizar diretamente pelo cumprimento de todas as normas de segurança e saúde ocupacional do trabalho, mesmo que existam empresas terceirizadas para execução de alguns serviços. O empreendedor exercerá uma função dirigente, porém não executiva, onde seus funcionários deverão se certificar do cumprimento das normas de segurança no ambiente de trabalho e a saúde dos seus colaboradores.

Já durante etapa de operação, após a entrega do Empreendimento, a Prefeitura terá a responsabilidade de garantir que todos os procedimentos legais e aplicáveis sejam rigorosamente cumpridos.

Quando do início das obras, de acordo com a NR-18, o empreendedor deverá comunicar à Delegacia Regional do Trabalho, devendo dispor das seguintes informações:

- Endereço correto da obra;
- Endereço correto e qualificado (CEI e CNPJ) do contratante ou empregador;
- Tipo de obra;
- Datas previstas do início e conclusão da obra;
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Ainda segundo a mesma norma, a obra que dispor de 20 (vinte) ou mais colaboradores deverá elaborar e executar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, devendo este conter todas as exigências dispostas na NR-9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. Todos os empregados deverão passar por exames admissionais e periódicos, além de treinamentos específicos, buscando garantir a execução de suas atividades com saúde e segurança.

Outra norma que deverá fazer parte do processo de execução do Programa de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho é a NR-5, a qual estabelece diretrizes relacionadas a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, sendo esta composta por representantes do empregador e dos empregados.

A norma NR-6 – Equipamento de Proteção Individual também deverá ser observada pela equipe de segurança e saúde no trabalho do empreendimento, sendo a empresa responsável pela construção obrigada a disponibilizar gratuitamente ao colaborador os EPI's adequados ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento. A sinalização do canteiro de obras e demais instalações temporárias é de suma importância e também deverá ser observada, sempre observando o disposto na NR-26.

Já no que diz respeito aos EPC's, deverão fazer parte das ferramentas da empreiteira responsável, dentre outras:

- Procedimento específico para atendimento às situações de emergência prováveis no canteiro de obras, com detalhamento dos cenários, recursos disponíveis, procedimentos de resposta e realização de simulados;

- Disponibilização de cópias das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs nas frentes de trabalho para os profissionais que utilizam estes produtos e profissionais envolvidos na resposta às emergências;

- Elaboração de Análise Preliminar de Riscos (APR) para todas as atividades, fases ou trabalhos, considerando as planilhas de aspectos e Impactos ambientais, perigos e riscos.

Com relação a prevenção de riscos ambientais no trabalho, a obra deverá dispor de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, conforme diretrizes previstas na NR-9. A norma prevê, dentre outras, etapas como: antecipação e reconhecimento dos riscos, estabelecimento de prioridades, metas de avaliação e controle, avaliação de riscos e da exposição dos trabalhadores, implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, monitoramento da exposição aos riscos e registro e divulgação dos dados.

Os serviços com eletricidade deverão dispor de todos os cuidados contidos na NR-10, devendo a empreiteira manter atualizada no empreendimento a relação do pessoal autorizado e qualificado para trabalhos em instalações elétricas, seguindo as instruções também da NR-18.

Todos os circuitos elétricos dos canteiros de obra cuja responsabilidade seja da empreiteira deverão ser protegidos por dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR) de acordo com o que estabelece a NBR 5410. Se houver necessidade de instalação provisória com fontes de tensão independentes, cada fonte deverá ser protegida por dispositivo DR. Aos eletricistas

que trabalham em zona de risco elétrico, conforme NR -10, os seguintes equipamentos deverão ser fornecidos:

- Vestimentas de segurança, confeccionados em tecidos resistentes ao fogo e ao arco elétrico, adequados ao nível de energia incidente nas instalações onde serão realizados os trabalhos;

- Capacete com protetor facial acoplado, resistentes ao fogo e ao arco elétrico. Para estes o certificado deverá incluir ensaios de choque e Impacto para capacete e lente;

- Bota para eletricista, sem biqueira de aço e sem partes metálicas e solado com isolação.

- Luvas isolantes de borracha, adequadas ao nível de tensão da instalação, aos eletricistas que trabalham em zona controlada, conforme NR -10.

Cuidados relativos incêndio deverão pautar-se na NR-23 – Proteção Contra Incêndios, ficando a cargo do empregador providenciar para todos os trabalhadores informações acerca da utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, dos procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança, dos dispositivos de alarme existentes.

Conforme expõe a NR-23, todos os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência. As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente sinalizadas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. Nenhuma saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

As condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, principalmente o canteiro de obras e escritórios de possíveis terceirizadas, deverão obedecer ao disposto na NR-24. Conforme a norma, por exemplo, as áreas destinadas a

sanitários deverão atender a metragem de 1 metro quadrado, para cada sanitário, por 20 colaboradores em atividade, devendo também ser separadas por sexo.

Os trabalhos a céu aberto deverão seguir rigorosamente o disposto na NR-21, principalmente quando se considera a alta incidência de raios solares e a falta

de abrigos na área do empreendimento. Deverão ser construídos abrigos em pontos estratégicos de modo a atender toda a força de trabalho em horários de descanso. O empregador também deverá dispor de medidas especiais relativas a proteção dos trabalhadores contra insolação excessiva, o calor e os ventos inconvenientes.

A sinalização de segurança deverá incluir toda obra e vias de acesso próxima ao empreendimento, além de comunidades vizinhas, devendo atender o disposto na NR-26. A norma recomenda a utilização de elementos como:

- Identificação e composição do produto químico;
- Pictograma(s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase(s) de perigo;
- Frase(s) de precaução;
- Informações suplementares.

Ressalta-se que a utilização de cores deverá ser reduzida, buscando causar menor distração, confusão ou qualquer outro tipo de falta de entendimento por parte dos colaboradores e demais pessoas envolvidas.

Por fim, recomenda-se que o empregador observe o disposto na Lei Nº 7410/85 – Dispõe sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a Profissão de Técnico de Segurança do Trabalho e dá outras providências e na NR-28 – Fiscalização e Penalidades, a fim de garantir a contratação de profissionais qualificados e prevenir-se acerca de fiscalizações e penalidades.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários poderão ser Engenheiros e/ou Técnicos de Segurança do Trabalho, além de Aux. de Enfermagem, Enfermeiros e/ou Médicas

caso haja necessidade. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Algumas das principais normas consideradas na elaboração e que deverão ser consideradas na execução deste programa estão listadas a seguir.

- NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-8 – Edificações;
- NR-9 – Programas de Prevenção e Riscos Ambientais;
- NR-10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR-11 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais;
- NR-12 – Máquinas e equipamentos;
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-18 – Condições de trabalhos na indústria da construção;
- NR-21 – Trabalho a céu aberto;
- NR-23 – Proteção contra incêndio;
- NR-24 – Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho;
- NR-26 – Sinalização de segurança;
- NR-27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho;
- NR-28 – Fiscalizações e Penalidades;
- NBR 7678 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

Todas as legislações e normas relacionadas à proteção e segurança do trabalhador deverão ser seguidas independentes de não estarem listadas acima.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se inter-relaciona com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras, Plano de Controle de Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem e Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

INTRODUÇÃO

Haverá a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual deverá atender às especificidades do Empreendimento. Todas as diretrizes de gerenciamento de resíduos deverão ser baseadas na legislação ambiental e normas técnicas vigentes, em especial nas disposições previstas na Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e na Resolução CONAMA nº 307/02, que trata especificamente dos resíduos da construção civil.

OBJETIVO

O principal objetivo deste programa é estabelecer diretrizes técnicas e operacionais, bem como apresentar ferramentas de controle ambiental para o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados durante a instalação e operação do Empreendimento.

Outros objetivos do Programa de Gerenciamento de Resíduos são:

- Identificar os resíduos a serem potencialmente gerados na construção, de maneira a definir as estratégias de gestão pertinentes.
- Estabelecer medidas que promovam a redução da geração de resíduos na obra, com a consequente minimização da utilização de recursos naturais.
- Estabelecer garantias para a adoção de procedimentos específicos e adequados de coleta, manuseio, acondicionamento e disposição final de resíduos.

- Estabelecer garantias de que, quando se tratar de resíduos perigosos, apenas empresas especializadas e licenciadas pelos órgãos ambientais competentes promovam o transporte e disposição final do material.
- Promover a devida destinação para os resíduos passíveis de tratamento.
- Promover, sempre que possível, a reutilização e reciclagem dos materiais.
- Promover a adequada disposição final de resíduos não-recicláveis, com a utilização de locais licenciados.

JUSTIFICATIVA

Inerente às atividades humanas, ao desenvolvimento e implantação de atividades diversas, está a produção de resíduos sólidos em maior ou menor quantidade. A aplicabilidade de um Plano de Controle de Resíduos na construção de Complexos Industriais é de extrema importância devido à utilização de diversos tipos de materiais em etapas distintas do processo, visando padronizar desde a fonte geradora até o destino final destes resíduos, buscando minimizar os potenciais Impactos ambientais.

ESCOPO GERAL

A gestão de resíduos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito das obras de implantação do empreendimento, contemplando a segregação na origem, coleta, manejo, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

O presente Plano versa sobre as etapas integrantes de um manejo adequado dos resíduos sólidos do empreendimento, de forma a disciplinar a gestão de resíduos do Complexo Industrial. Ressalta-se que na etapa de LP, o documento apresentado é mais sucinto, uma vez que se trata de um Plano Ambiental. No entanto, de forma resumida, destacamos as etapas a serem seguidas durante a execução de um futuro Programa (Licença de Instalação e Operação).

GERAÇÃO

O maior percentual de geração de resíduos acontecerá durante a etapa de instalação do empreendimento, principalmente na área do canteiro de obras e nas frentes de serviços. Os resíduos gerados nessa etapa serão, em sua maioria, não perigoso, não tóxico e não contaminante, uma vez que se trata de resíduos da construção civil, material de escritório, assemelhando-se aos de entulho, comercial e doméstico. No canteiro de obras poderão ser gerados resíduos de serviços da saúde em virtude de algum eventual acidente de trabalho.

O volume de geração de resíduos durante a etapa de operação do Complexo Industrial é reduzido quando comparado ao volume gerado na etapa de instalação, uma vez que as obras a serem realizadas serão à medida que forem construindo as residências, ficando os resíduos praticamente restritos à característica doméstica e, eventualmente, resíduos de serviço de construção civil.

IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem.

Durante a fase de instalação será gerado resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos diversos. Haverá também os resíduos da construção civil, tais como metais, borracha, concreto, etc.

Os resíduos orgânicos e inorgânicos permanecerão até a etapa de operação do Complexo Empresarial Industrial, cessando apenas a geração os da construção civil. Os resíduos podem variar desde resto de alimentação até os materiais de escritório.

Todos serão identificados de acordo com a NBR 10004 da ABNT, para posterior acondicionamento.

ACONDICIONAMENTO

Contenção temporária de resíduos em área apropriada, de preferência coberta e com piso impermeável, à espera de recolhimento visando a reciclagem

e/ou destinação adequada. A forma de armazenamento poderá ser container, bombonas plásticas ou construções em concreto com cobertura e chão impermeabilizado, a depender do tipo de resíduo. Independentemente do tipo de acondicionamento, o local deverá ser sinalizado conforme a CONAMA Nº 275/01, exemplificados na Figura 69.



Figura 69: Padrões de etiquetas adesivas para armazenamento de resíduos. Fonte: Médio Questões Ambientais, 2016.

A reciclagem ou a reutilização é a forma mais viável para diminuir a fonte de poluição advinda da geração de resíduos, reduzindo ainda a exploração de recursos naturais para produção de matérias-primas diversas necessárias para construção do empreendimento e, por consequência, evitando o avanço na degradação ambiental.

É de suma importância que o local de acondicionamento seja totalmente isolado do contato com o solo, evitando assim a contaminação ocasionada pelo chorume ou resíduo de óleo/graxa que esteja nos resíduos da construção civil. O acondicionamento do Complexo Industrial será por meio de impermeabilização em concreto e com calhas de contenção.

COLETA E TRANSPORTE

Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição para posterior transporte até o destino final adequado. É importante que haja pessoal capacitado para efetuar a coleta de forma correta, separando os resíduos recicláveis dos não recicláveis, facilitando então a destinação.

O gerente de obras da empresa, ou pessoa por ele designada, deverá se encarregar de coordenar a equipe de coleta e transporte dos resíduos gerados durante a implantação do Empreendimento, devendo a coleta e transporte interno ser realizados diariamente, enquanto os procedimentos para destinação final devem ser realizados em dias alternados para que evitar a acumulação de substâncias que possam favorecer a proliferação de vetores.

Os procedimentos de coleta e transporte durante a etapa de operação devem ser realizados por empresas devidamente habilitadas, com equipamento compatível e de acordo com a demanda de geração. Recomenda-se a coleta pelo menos uma vez na semana, visando evitar a proliferação de vetores. O gerente do site, ou pessoa por ele designada, deve fiscalizar o procedimento de coleta e transporte da empresa terceirizada, além de garantir que a mesma permaneça sempre em dia com as obrigações legais.

DESTINAÇÃO FINAL

Procedimentos, processos e conjunto de instalações que visam à destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências ambientais. O resíduo gerado no empreendimento deverá ser destinado de forma adequada à sua composição, podendo o material reciclável ser encaminhado as cooperativas de catadores devidamente licenciadas. Os materiais que não possam ser reciclados devem ser transportados em caminhões basculantes com lona de cobertura. A destinação final deverá acontecer em local devidamente licenciado para tal, ficando o empreendedor responsável pela coleta e arquivamento do Controle de Transporte de Resíduos – CTR, comprovante de destinação correta.

PÚBLICO- ALVO

O plano gerenciamento de resíduos sólidos tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço e
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

A execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A responsabilidade pela implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é das empresas contratadas para a construção e, na fase de operação, do Empreendedor, os quais deverão seguir as diretrizes previstas no presente documento e nas etapas subsequentes do licenciamento ambiental.

REQUISITOS LEGAIS

- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 10005/2004 – Lixiviação de resíduos – Procedimento;
- NBR 10006/2004 – Solubilização de resíduos – Procedimento;
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos – Procedimento;
- NBR 13221/2007 – Transporte de resíduos – Procedimento;
- NBR 11174/1090 – Armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e IV (inertes);
- Resolução CONAMA nº 275 - Código de cores para diferentes tipos de resíduos.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está relacionado com outros Planos do empreendimento, sendo eles:

- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho;

• Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem.

PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ECOMUNICAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO

Atrelada à educação formal e não-formal, a estratégia de implantação da educação ambiental foi proposta durante a ECO RIO 92, a criação da Agenda 21, onde cada Estado-Nação deveria construir um plano de ações e metas ambientais a serem cumpridas em um prazo de dez anos. Dessa forma, se buscaria evitar a ampliação da crise ambiental que o mundo globalizado já vivia àquela época. Através da criação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, o Brasil institui sua Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei entende por educação ambiental:

> *"[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Senado Federal. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Art. 1o)."*

A partir deste momento, a educação ambiental passa a ser vista como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

OBJETIVO

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo principal o desenvolvimento de boas práticas ambientais, de maneira integrada com o Programa de Comunicação Social, através de ações junto aos trabalhadores da obra, população local e posteriormente aos operários que trabalharão na operação do empreendimento, tendo como base os desafios para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Com relação a Comunicação Social tem como objetivo principal a criação e a implantação de um canal de comunicação, entre o empreendedor e a

sociedade. Este buscará ser transparente e eficaz, permitindo, assim, à sociedade uma contínua comunicação com o empreendedor, em especial a população que reside na área de influência direta do empreendimento proposto, encorajando e viabilizando a participação destes nas diferentes fases do empreendimento.

JUSTIFICATIVA

A Educação Ambiental tem um papel fundamental na sensibilização dos trabalhadores e população, quanto à importância da conservação e proteção ambiental, como também a necessidade do exercício da cidadania, através principalmente do envolvimento com as questões relacionadas ao meio ambiente local e sobre os problemas da região em que estão inseridos.

O Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social deve proporcionar de forma prática aos trabalhadores envolvidos no processo, a oportunidade de interagir na relação sociedade/natureza local, promovendo discussões e ações para consolidar valores socioambientais e aprender sobre formas e meios para o desenvolvimento sustentável.

O treinamento dos trabalhadores e população deverá ser realizado por meio de atividades que os sensibilizem, de maneira a reforçar comportamentos e atitudes de respeito, e seu consequente compromisso com a proteção, preservação e convivência segura com o meio ambiente.

A inserção de um empreendimento em uma determinada região deve estar diretamente atrelada ao entendimento, por parte da população residente e demais interessados, de todas as atividades a serem desenvolvidas pelo empreendedor, bem como dos prováveis benefícios econômicos e/ou sociais das mesmas. É fundamental que a comunidade também seja informada dos riscos provenientes de tais atividades, assim como as medidas de prevenção e mitigação destes.

A interação entre as partes envolvidas, é fundamental, pois estabelece um processo de troca de informações transparente, o qual estabelecerá a confiança e a cooperação, evitando descontinuidades nas ações do empreendedor.

A realização de tal programa possibilita o despertar de uma consciência participativa das populações atingidas, ou não, pelo empreendimento, trazendo à tona um importante processo de democratização. Dessa forma, a comunicação deixa de ser verticalizada, passando a ser uma troca horizontal que gerará benefícios mútuos. Algumas ações prioritárias estão descritas abaixo:

• Informar e sensibilizar a população local sobre a importância de se preservar e conservar a natureza, possibilitando que o indivíduo possa identificar-se como um membro constituinte do meio;

• Informar e conscientizar a população e os visitantes acerca da importância de investimentos na área do desenvolvimento sustentável, o qual deve estar voltado à proteção e conservação ambiental bem como com a integração aos seus ecossistemas associados, atributos, objetivos e diretrizes;

• Criar e incrementar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais da área;

• Integrar a problemática ambiental ao contexto educacional da região;

• Organizar e executar serviços para transmitir ao visitante e ao morador, conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural local.

PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o

empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

A principal legislação a ser seguida no desenvolvimento deste plano é a Lei 9.795/99 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Porém, outros materiais de referência, como cartilhas e livros de educação ambiental também poderão ser considerados.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona com todos os outros, uma vez que a Educação ambiental e a Comunicação Social é dever de todos.

PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM

INTRODUÇÃO

Existem diferentes tipos de erosão, classificadas conforme os seus princípios causadores que podem ser: a erosão pluvial, fluvial, marinha, eólica, entre outras. No que concerne ao empreendimento, as erosões podem ser geradas a partir das características do solo, do vento, bem como pelas obras. A retirada da vegetação protetora, a movimentação de solos e rochas, a extensão e características morfológicas e geológicas das áreas impactadas, resultam em alterações nos processos naturais, incidindo de forma negativa sobre meio físico, principalmente em locais sensíveis.

Durante as etapas relativas aos estudos ambientais, projetos e planejamentos de implantação e operação das atividades, há uma intensa preocupação em se estabelecer critérios que resultem em menores impactos negativos ao meio físico, especificamente o solo, seguindo-se, para tanto, as normas técnicas e ambientais aplicáveis ao projeto em apreço.

Sendo assim, é recomendável a aplicação de procedimentos, obras complementares e cuidados especiais para controle da erosão e da

drenagem/escoamento superficial, pois estes são fatores primordiais para se configurar a estabilidade de um solo.

Este Plano apresenta os critérios técnicos a serem considerados no controle de processos erosivos, na estabilização geotécnica dos solos que por ventura venham a encontrar-se pré-dispostos ao surgimento e acentuação de processos erosivos em áreas geotecnicamente instáveis, com o objetivo estrito de se estabelecer uma coexistência harmônica entre a área que dará lugar ao projeto em tela e as áreas originais que ora pleiteia-se a intervenção.

OBJETIVO

O objetivo geral do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos alicerça-se fundamentalmente no desenvolvimento e implementação de ações direcionadas à manutenção preventiva e corretiva dos possíveis processos erosivos que possam ser desencadeados, assim como, no controle do escoamento superficial durante e após o período de implantação do empreendimento.

Os objetivos específicos estabelecidos neste Programa são propostos tanto para as fases de implantação como para de operação do Complexo, sendo os mesmos explicitados abaixo:

- Identificação e cadastramento de processos erosivos através da fotointerpretação, cartografia e atividades de campos;

- Identificar e cadastrar os processos erosivos, tanto no meio natural como nos equipamentos do Complexo Empresarial Industrial (estradas de acesso, pátio de manobras), visando atenuar o processo de erosão na área do empreendimento;

- Delimitação das áreas com processos erosivos e acompanhamento de sua evolução;

- Delimitar e proteger as áreas com processos erosivos visando impedir o avanço. A proteção pode ser realizada com plantio de vegetação rasteira com sistema radicular profundo. Em caso de ocorrência de sulcos erosivos, é imprescindível que a recuperação com material mineral de boa qualidade geotécnica seja feita rapidamente;

- Identificação dos processos, estruturas ou ações geradoras e deflagradoras associadas ao evento erosivo;

- Diagnosticar a situação atual de forma que possa mapear os eventos erosivos associados, como por exemplo uma calha pluvial colocada de tal forma que canalize à água para áreas potencialmente frágeis ao processo de erosão;

- Proposição de medidas mitigadoras preventivas e corretivas para evitar ou reduzir processos erosivos.

JUSTIFICATIVA

Quando desprovido de sua vegetação natural, o solo fica exposto a uma série de fatores que tendem a depauperá-lo. A velocidade com que este depauperamento se processa varia com as características: clima, tipo de vegetação, topografia, uso e manejo do solo ou estado e situação do terreno (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990).

Conforme Grace (1998), para se recomendar corretamente as tecnologias de controle à erosão, há a necessidade de se conhecer os fatores básicos. Logo, para se identificar a existência da necessidade de recuperação e estabilização das áreas que serão alvos das intervenções para implantação do empreendimento em questão, deve-se considerar as particularidades da região.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos

bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

Os executores deste Plano deverão atentar-se as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes aos procedimentos sistema de drenagem.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

presente plano se relaciona com o Plano Controle Ambiental Associado à Execução das Obras, eventualmente, de maneira corretiva com o Plano de Recuperação de Área Degradadas – PRAD.

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS-PRAD

INTRODUÇÃO

A degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, ocorre quando a vegetação e a fauna são destruídas, removidas ou expulsas. Ou ainda, quando a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais ou subterrâneos d'água, refletindo na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, interferindo, assim no potencial socioeconômico.

A elaboração e a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas são fundamentadas na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/81), na qual, em seu Art. 4º, inciso VII, cita a obrigação do poluidor e ao predador de recuperar e/ou indenizar os danos causados ao meio ambiente.

Cita-se também o Decreto nº 97.632/1989, que regulamenta o inciso VIII do Art. 2° da Lei 6938/81 e disciplina a recuperação de áreas degradadas pela mineração. De acordo com este decreto,

> *"a recuperação deverá ter por objeto o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade com o meio ambiente.".*

De acordo com a lei 9.985/2000 no seu art. 2º inciso XIII, recuperação é a "restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.".

O conceito de recuperação ambiental é amplo e compreende os conceitos de restauração e reabilitação ambiental, sendo a restauração o retorno as condições originais dos ambientes antes da sua degradação. Já na reabilitação é aceito para o ambiente uma nova função e, ou, formas biológicas diferentes do original são aceitáveis, desde que seja estabelecida uma nova condição biológica estável em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança.

OBJETIVO

Este Plano tem como objetivo a aplicação de técnicas de manejo visando o controle, mitigação e recomposição das áreas degradadas pela implantação e operação na área do empreendimento. Serão foco deste Plano a prevenção e correção dos processos erosivos, reflorestamento nas áreas de supressão vegetal ou em áreas adjacentes como forma de compensação ambiental. Assim, pretende-se atingir o equilíbrio ecológico e paisagístico, integrando a atividade do empreendimento às características funcionais do ecossistema.

JUSTIFICATIVA

Nas construções de engenharia pesada são executados projetos que alteram o ambiente como a limpeza de terreno com supressão vegetal para

instalação de áreas de estocagem, acampamentos e canteiro de obras, construção de vias de acesso, trânsito de veículos pesados, entre outros.

Além da supressão da vegetação, a geomorfologia da área do empreendimento, influi que no processo de construção por muitas vezes serão necessárias intervenções como a exposição dos solos a ação de agentes erosivos. Gradativamente esses agentes podem carrear sedimentos para áreas mais baixas e cursos d'água através de sulcos ou até a formação de ravinas e voçorocas que alteram a drenagem e estabilidade dos solos afetando o meio ambiente e estruturas da obra.

Diante de aspectos e impactos ambientais que podem ser gerados na obra, caso não ocorram intervenções, os solos são empobrecidos, erodidos, ocorrem instabilidades hidrológicas, redução da produtividade primária e diversidade biológica.

Por tanto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é um dos instrumentos para a mitigação e/ou compensação dos impactos causados pela obra promovendo a estabilidade ambiental e ecológica.

ESCOPO GERAL

As atividades propostas para o Plano envolvem a identificação dos Impactos, nas fases de implantação e operação, e tomada de decisão acerca dos procedimentos adequados para mitigação e correção dos passivos ambientais gerados. Para tanto, o Plano deve seguir os seguintes procedimentos:

Estudo detalhado do meio físico e implantação dos projetos de engenharia considerando os passivos ambientais decorrentes de sua implantação, assim como projetos complementares para controle destes passivos. Nas ações de terraplanagem, movimentações de terra e limpeza do terreno, devem ser tomadas inicialmente medidas descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras.

A execução dos projetos deve ser precedida de estudo das características do solo e identificação de áreas mais susceptíveis aos processos erosivos, adequando as atividades às características físicas identificadas. Os Impactos gerados devem ser mitigados ou corrigidos nos termos da lei, a fim de se evitar sanções descritas na Lei 9.605, 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Implantação de cada alternativa técnica escolhida para controle de processos erosivos e para recomposição da cobertura vegetal, com as seguintes ações a serem desenvolvidas:

• Revegetação (estabilização biológica) das áreas de supressão realizada durante a limpeza do terreno e ao entorno das vias de acesso que forem abertas para a construção das edificações. Como alternativa de compensação das áreas permanentemente suprimidas, recomenda-se o plantio de mudas nativas em regiões adjacentes, desde que não faça parte da reserva legal, área pré-definida e protegida por lei. O plantio de mudas nativas, contendo plantas herbáceas e arbustivas, deve ser realizado com o objetivo de acelerar o processo natural de sucessão ecológica, levando em consideração as diretrizes impostas pela Resolução CONAMA No 429, 2011. As mudas devem ter o acompanhamento do seu crescimento, em solo devidamente adubado, e caso necessário, realizar a proteção contra fatores físicos através de cercas, propiciando o livre crescimento e o aumento das relações interespecíficas e a manutenção dos ciclos naturais;

• O plantio de espécies nativas deve ser conjugado com a regeneração natural, mas levando em consideração que o número de espécies e de indivíduos por hectare deverá buscar compatibilidade com a fitofisionomia local, visando acelerar a cobertura vegetal da área recuperada;

• Quando necessário o PRAD deve utilizar técnicas de fertilização natural do terreno a ser recuperado, como Adubação Verde, cobertura do solo com restos de plantas (poda) e isolamento da área para regeneração natural da fertilidade, quando não há o risco de processos erosivos. O Pousio aumentará a recuperação da bioestrutura do solo e a profundidade de enraizamento, tendo por consequência o aumento das trocas das substâncias húmicas e o reabastecimento das condições naturais de fertilidade.

• Estabilização física do solo através da implantação de declividades adequadas às características do solo e construção de taludes em conformidade com a norma da ABNT NBR 11682 (estabilidade de taludes em solos, contendo as condições para o projeto, execução e conservação de obras de estabilização).

É de suma importância a realização de vistorias técnicas periódicas nos locais de intervenção do PRAD para monitoramento dos processos erosivos e de

revegetação, efetuando as intervenções que forem necessárias para correção de inconformidades. As inspeções devem ser realizadas pela Equipe de Supervisão Ambiental e devem constar no Relatório de Inspeção de Segurança e Meio Ambiente.

Sugere-se a elaboração de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental, descrevendo todas as ações realizadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, ordem cronológica dos fatos, as relações das ações com outros Planos ambientais, assim como os resultados esperados e obtidos.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são engenheiros das mais diversas áreas, tecnólogos ambientais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os principais requisitos legais atendidos pelo Plano de Recuperação de Áreas Degradadas são a Lei Federal 6.938/81 e, eventualmente, a CONAMA nº 429/11. A Norma Técnica ABNT NBR nº 13.030/99, apesar de tratar sobre PRAD para empreendimentos de mineração, também pode ser considerado um requisito legal atendido com a execução do futuro programa de recuperação de áreas degradadas.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem.

PLANO DE AFUNJENTAMENTO, RESGATE E MANEJO DA FAUNA

Visa fornecer os elementos necessários à identificação e ao acompanhamento dos efeitos das obras sobre as comunidades de mamíferos, répteis, anfíbios e aves. Ao mesmo tempo, com base nas informações geradas, objetiva subsidiar ações necessárias para mitigação dos efeitos identificados como potencialmente adversos.

As intervenções associadas à implantação do empreendimento devem ser precedidas de medidas voltadas ao afugentamento da fauna, bem como à captura, coleta, transporte e destinação de animais que apresentam dificuldades naturais de locomoção ou estejam debilitados, provenientes direta ou indiretamente das áreas alteradas para um ambiente de recuperação ou refúgio natural.

Este Subprograma visa atenuar os impactos sobre as comunidades biológicas locais, garantindo assim as interações ecológicas e o equilíbrio dos ecossistemas naturais, além de contribuir para a preservação do patrimônio genético das populações das espécies de interesse encontradas na área do Empreendimento.

OBJETIVO

Promover o afugentamento/salvamento/resgate adequado de espécimes da fauna vertebrada, de acordo com a legislação ambiental, em locais onde serão realizadas intervenções, incluindo conflitos com o ser humano e com as atividades de construção.

O Subprograma de salvamento e resgate da fauna tem as seguintes metas:

• Minimizar os impactos da instalação do empreendimento sobre a fauna local;

• Translocar espécimes para áreas do entorno que não serão afetadas pela obra;

• Enviar espécimes afetados para instituições de ensino e pesquisa, zoológicos, criadouros científicos ou conservacionistas;

• Definir de forma apropriada o destino dos animais resgatados;

• Mensurar os impactos sobre a fauna, incluindo as possíveis alterações comportamentais e eventuais riscos aos exemplares ameaçados em período reprodutivo;

• Apresentar os dados dos resultados do Subprograma em relatórios.

JUSTIFICATIVA

Tendo em vista os impactos adversos da implantação do Empreendimento sobre a fauna silvestre, bem como a necessidade de protegê-la, apresenta-se este plano, que atenua o risco de perdas de espécimes e, portanto, as consequências da perda dos habitats durante a fase de supressão da vegetação.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano é um (01) biólogo com registro no Conselho de Classe (CRBio) e experiência comprovada em manejo de fauna para cada frente de supressão vegetal e um (01) auxiliar de campo.

Dentre os recursos materiais estão:

• Lanternas de mão e de cabeça;

• Equipamentos de Proteção Individual (fardamento, bota com CA, colete de proteção verde ou laranja fluorescente, perneira de couro, capacete de segurança com jugular, óculos escuro de proteção, protetor auricular de silicone tipo plug, luvas descartáveis de látex, máscara de proteção com filtro, etc.);

• Aparelho de GPS;

• Câmera fotográfica digital;

• Material de primeiros socorros;

• Equipamento para captura (luvas de couro, gancho para serpentes, pinças de 30 cm, pinção para répteis, puçá de captura com cabo de madeira medindo 120 cm e laço tipo cambão);

• Equipamento para acondicionamento e transporte (caixas plásticas e sacos de pano para aves);

• Fitas zebradas para marcação;

• Computador ou tablet;

• Rádio comunicador;

• Trena ou fita métrica;

• Fichas de registro de campo;

• Veículo.

RESPONSÁBILIDADE PELA EXECUÇÃO

O responsável pela implantação do Programa é do empreendedor, porém a responsabilidade pela execução de todas as atividades será de uma equipe técnica especializada. Sendo essa contratada diretamente pelo empreendedor ou através de um contrato com empresa de consultoria ambiental.

REQUISITOS LEGAIS

Para as atividades de manejo da fauna relacionadas à implantação do empreendimento, deverá estar de acordo com a Resolução CFBio Nº 301/2012 que "Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências" e a Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 que dispões em seu "Art. 1º Estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental...".

Deverá ser obtida a autorização junto ao órgão ambiental licenciador para os procedimentos de captura, coleta e transporte de animais silvestres.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O Programa de Afugentamento, Salvamento e Resgate da Biota, de maneira geral, possui vínculo com o Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), uma vez que operam de maneira conjunta durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA

INTRODUÇÃO

A atividade de construção civil gera diversos Impactos que podem alterar a circulação da fauna local, uma vez que haverá supressão vegetal e consequente afugentamento da fauna. A intensa movimentação de veículos também ocasionará

OBJETIVO

O Plano de Monitoramento da Fauna objetiva monitorar e, quando possível, mitigar os potenciais Impactos causados pelo Complexo Industrial à fauna local. O plano inclui medidas diversas a serem adotadas durante e após a implantação do empreendimento.

JUSTIFICATIVA

A implantação do empreendimento demandará uma intervenção no meio ambiente, dada a necessidade de promover movimentação de terra para a execução das obras e serviços. Haverá supressão da vegetação nessas áreas, embora essencialmente originária de ação antrópica, ocasionará a fuga/mudança na distribuição espacial da fauna terrestre comuns na região. Tendo em vista tais situações, se faz necessário o monitoramento da fauna afim de identificar possíveis alterações nos padrões populacionais e de distribuição das espécies.

ESCOPO GERAL

O monitoramento faunístico, naturalmente, necessita de levantamento de dados detalhados a cerca das espécies, hábitos e demais parâmetros associados,

de forma que o plano possa ser executado da maneira mais eficaz. As ações que devem ser realizadas previamente envolvem, dentre outras:

• Inventariar a fauna, tendo como base o Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico e informações dos moradores da região;

• Levantamento de dados a cerca da densidade, frequência, períodos de reprodução, deslocamento dos indivíduos, tamanho aproximado da população e evolução a partir da instalação do empreendimento;

• Identificação de espécies ameaçadas de extinção, constantes na lista oficial do MMA, baseado em vistoria de campo e informações dos moradores da região.

A área de abrangência do levantamento da fauna deve considerar a área de influência direta estabelecida no presente EIA/RIMA.

Dentre as ações que devem nortear a equipe executora deste plano (futuro programa) estão:

• Definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;

• Definição do período do monitoramento (em função da instalação e operação do Complexo Empresarial Industrial)

• Definição de cronograma de visitas (duração do monitoramento, frequência e rotina das visitas);

• Determinação da diversidade e riqueza de espécies na área objeto.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução de um futuro programa de monitoramento da fauna e são biólogos especializados na área e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o

empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação seguirão a legislação ambiental no que se refere ao manejo da fauna.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO

INTRODUÇÃO

O Plano de Controle de Desmatamento descreve as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orienta sobre os procedimentos para a minimização dos Impactos na vegetação, resultantes da instalação do Complexo Empresarial.

OBJETIVO

O objetivo principal é mitigar o Impacto e apresentar a técnica de recolhimento de material vegetal para futura recomposição nas áreas a serem recuperadas pela implantação do Complexo Empresarial Industrial e abertura e/ou melhoramentos de acessos.

JUSTIFICATIVA

A implantação do Complexo Empresarial Industrial acarretará, dentre outros Impactos, o de supressão vegetal. No entanto, de forma redutora ou mitigadora, justifica-se a execução desse plano para a instalação do empreendimento para minimizar Impactos ambientais negativos decorrentes da supressão da vegetação.

ESCOPO GERAL

A estratégia do plano busca evitar procedimentos desordenados de limpeza de terreno e abertura de acessos, fora da área de supressão vegetal autorizada pelo Órgão ambiental estadual. Além disso, estabelece métodos de reaproveitamento de material vegetal oriundo da supressão para utilização em atividades de recuperação.

Os procedimentos serão executados respeitando o cronograma de implantação do empreendimento e as áreas definidas no Relatório Ambiental Simplificado, buscando priorizar os limites dos acessos e platôs, canteiro de obras

e áreas de equipamentos. As áreas de preservação permanente deverão ser cercadas e identificadas, garantindo a não interferência.

Os locais que sofrerão desmate, deverão ser inspecionados antes da execução do serviço com vistas a redução do risco de acidente com a fauna local. Deverá ser priorizado o corte manual em áreas identificadas como sensíveis.

Por fim, objetivando a supressão da área estritamente necessária e previamente autorizada, é de extrema importância que seja realizado a demarcação dos limites geométricos licenciados pelo Órgão ambiental, com a colocação de piquetes pintados em cores vivas em todo o perímetro.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários à execução deste Plano são biólogos especializados na área, engenheiros florestais e estagiários. Dentre os recursos

materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento errado das atividades de supressão vegetal.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

PLANO DE DIANGNÓSTICO, PROSPECÇÃO, RESGATE E MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO

INTRODUÇÃO

Conforme determina o Art 4° da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002, "A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área".

Este Programa visa ao cumprimento da legislação pertinente ao licenciamento para a implantação do Complexo Empresarial Industrial.

OBJETIVOS

Executar a identificação preventiva à ocorrência de sítios arqueológicos, nas áreas de intervenção com vistas a promover ações como localização,

identificação e mapeamento para preservação do patrimônio histórico, cultural e arqueológico, atendendo a legislação vigente quanto aos processos de registro, manejo e documentação deste, decorrentes das obras civis do empreendimento.

JUSTIFICATIVA

Esse plano se justifica na necessidade de preservar os monumentos arqueológicos e pré-históricos, considerando que os "sítios de valor histórico, paisagístico (cênico e científico), artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico" constituem-se em bens da União, conforme Constituição Brasileira de 1988.

PROCEDIMENTOS

Faz-se necessário primeiramente a definição de uma equipe técnica, habilitada e capacitada para realização dos trabalhos, composta por arqueólogos.

Estes profissionais irão capacitar os demais trabalhadores da obra, objetivando identificar os sítios durante as intervenções.

Será feito o reconhecimento da área de intervenção e elaboração do projeto para reconhecimento da ocorrência de sítios culturais e direcionamento dos procedimentos a adotar.

Caso haja identificação de artefatos de interesse arqueológico e pré-histórico por parte dos funcionários treinados, estes deverão comunicar imediatamente ao responsável (arqueólogo) com o intuito de tomar as providências necessárias cabíveis: paralisação da intervenção, comunicação do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional (IPHAN). As medidas daí em diante deverão seguir as recomendações do IPHAN.

Considerando as etapas de licenciamento da obra e a busca pela preservação do patrimônio arqueológico eventualmente existente na área, o programa apresentado abrange três projetos:

O primeiro projeto prevê prospecções intensivas com amostragem de sub -superfície, nos compartimentos de maior potencial arqueológico. Assim, já foi parcialmente desenvolvido com a elaboração do "Relatório de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica no Complexo Empresarial Industrial.

O segundo a ser implementado é o Projeto de Acompanhamento e Monitoramento Arqueológico das Obras que envolvam movimentação de terra, a ser executado durante todo o período de instalação em que estejam previstas ações de movimentação de terra.

O terceiro, o Projeto de Educação Patrimonial, que deverá ser implementado, sobretudo a partir do início das obras, haja visto que a área praticamente não é habitada.

Todos os trabalhos realizados deverão ser objeto de relatórios, tanto para encaminhar ao IPHAN como ao Órgão Ambiental, semestralmente, como forma de cumprir o monitoramento ambiental proposto neste RAS.

RECURSOS HUMANOS

Profissional habilitado e capacitado da área de arqueologia para coordenar os trabalhos.

ENTIDADES ENVOLVIDAS

O Empreendedor, a empresa contratada de consultoria arqueológica (ou profissional), os trabalhadores da obra, o IPHAN, museus e universidades e o Órgão Ambiental.

11. CONCLUSÕES.

O Estudo de Impacto Ambiental- EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) consta do projeto de instalação e operação do Complexo Empresarial Industrial, cuja responsabilidade é da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo.

O projeto foi concebido visando à construção de Complexo Empresarial Industrial, nos moldes do desenvolvimento sustentável, onde a exploração do ambiente será feita de forma planejada e em conformidade com a Legislação Ambiental e Urbanística vigentes.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: Localizada na Zona de Expansão Urbana do município de São Gonçalo do Amarante, de acordo com a Lei Complementar Nº 049/2009 que Dispõe sobre o

Plano Diretor do Município de São Gonçalo do Amarante e dá outras providências, com situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em superfície de tabuleiro, com boas condições, a conformidade topográfica, e a disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto.

O empreendimento, obteve da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante a Certidão de Uso e Ocupação do Solo, anuindo o local para fins de Licenciamento Ambiental.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área diretamente afetada do Complexo Empresarial Industrial.

Após toda a análise da legislação, com fundamento na teoria empregada no início deste estudo, e com fulcro em todo o arcabouço legal utilizado, é de se afirmar que o empreendimento se encontra em total adequação às normas ambientais municipais, estaduais e federais.

A exata posição das restrições pode ser verificada no corpo do presente estudo, bem assim nos demais documentos e estudos elaborados para a concessão da licença. Portanto, do ponto de vista legal, o empreendimento oferece solidez e segurança jurídica ao órgão ambiental, e, por conseguinte, a localidade e ao ambiente onde será instalado. Seus impactos serão minimizados pela correta utilização dos mecanismos de engenharia ambiental, diminuindo ou cessando qualquer dúvida a respeito dos efeitos benévolos para a economia e para a sustentabilidade que este conjunto de facilidades irá gerar.

A área do empreendimento não está inserida em nenhuma Unidade de Conservação de âmbito municipal, estadual ou federal.

De acordo com o ICMBio (CECAV), não há registro de cavidades naturais no município de São Gonçalo do Amarante.

Na área do empreendimento e seu entorno não foi identificada população tradicional, conforme critérios previstos no Decreto Federal N°. 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.

No tocante às comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010), a área do empreendimento não se insere, nem tão pouco se localiza próximo à terras indígenas, nem mesmo existindo tais áreas no Estado do Rio Grande do Norte, segundo o mencionado mapa.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo, retrata que poderá apresentar alterações pontuais e lineares ao longo dos seus componentes ambientais, pois qualquer intervenção antrópica que venha a ser executada no meio ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que relações tróficas locais já foram estabelecidas. Ressalta-se, porém, que as intervenções para instalação do empreendimento são bastante localizadas.

Conforme Portarias 443 e 444 de 2014, do Ministério do Meio Ambiente, há registros de espécies ameaças de extinção com ocorrência para a área de influência do empreendimento.

A inserção deste tipo de empreendimento trará benefícios para a população do município São Gonçalo do Amarante, desde sua fase de implantação até de operação, por meio de geração de empregos, aumento da renda da população e arrecadação na prefeitura, as quais estas últimas consequentemente irão melhorar a infraestrutura do município, podendo ocasionar uma nova configuração sócio espacial do lugar.

Quanto ao impacto ambiental, este é gerado sim, mas classificado no geral como pequeno, em virtude dos benefícios que irá trazer, além do que este terá uma equipe de profissionais capacitada para mitigar os impactos negativos.

Tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, em termos de abrangência espacial, a área de influência direta é a mais impactada com a instalação do Complexo Empresarial Industrial, especialmente durante a fase de implantação, na qual foi identificada a maior carga de impactos adversos. Porém as medidas mitigadoras foram sugeridas com o intuito de potencializar os efeitos positivos e minimizar os efeitos adversos.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do Empreendimento gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que todos os projetos de drenagem, abastecimento de água e esgotamento sanitário foram elaborados de acordo com o disposto nas normas técnicas e em observância à leis ambientais vigentes e ainda considerando a destinação adequada dos resíduos sólidos prevista para o empreendimento.

O projeto do Complexo Empresarial Industrial apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação da área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste estudo.

Os impactos ambientais prognosticados para o empreendimento demonstram que as principais alterações adversas estão ligadas à fase de instalação, uma vez que haverá interferências de cunho direto aos componentes físico, biológico e antrópico, este último apresentando impactos significativos de caráter positiva, mesmo durante a etapa de implantação.

Os efeitos adversos incidentes no meio físico serão provenientes principalmente em decorrências das aberturas das vias, ações de instalação do canteiro de obras, das aberturas de valas para passagens das estruturas que ficaram enterradas e das edificações civis, sendo nesta fase onde provavelmente ocorrerão alterações na dinâmica sedimentar, no relevo natural, na paisagem, no ar e dentre outros.

Quanto aos impactos relacionados ao meio biótico, as principais ações que irão causar serão, onde eventualmente ocorrerão supressão vegetal, e consequentemente o afugentamento de fauna e o risco de acidentes com animais. Sobre o meio biótico também recairá as alterações advindas da etapa de operação, especialmente relacionada à permanência de algumas áreas do empreendimento com supressão vegetal, devido a construção de casas e estruturas que ficarão permanente diminuindo assim a cobertura vegetal da área.

Com relação meio antrópico à população que vive na AID e AII, irão se beneficiar com a geração de emprego, fomento das atividades econômicas e aumento da especulação imobiliária, no geral, possuem um cunho positivo, uma vez que haverá dinamismo na economia local e incremento na geração de impostos de serviços. Por tratar-se de uma obra de médio porte e de curta duração, os impactos sociais de origem adversa provavelmente se manifestarão de forma incipiente.

No que tange ao aspecto socioeconômico o empreendimento visa contribuir positivamente para diminuir o déficit habitacional verificado no município, aumentando o número de imóveis postos à venda, possibilitando melhorias de infraestrutura em toda a AID. Além da geração de emprego e renda que pode vim ser gerado com a instalação e operação do mesmo.

Além disso, existe a possibilidade de melhoramento urbanístico da área de entorno do empreendimento, promovendo melhorias na condição habitacional, visto que o empreendimento em questão respeitará as diretrizes urbanísticas provendo um padrão do ambiente urbano em comparação com a ocupação de forma desordenada.

É possível concluir que a instalação do Complexo Empresarial Industrial provocará mudanças no cenário socioambiental da localidade onde será implementado. Entre, as principais mudanças estão vinculadas a mudança na paisagem, alterando o ecossistema presente na ADA, aliado a valorização imobiliária dos empreendimentos ao redor.

Por fim, considerando as informações apresentadas no diagnóstico ambiental, a relação dos impactos benéficos x adversos e a aplicação das medidas mitigadoras e dos planos ambientais, é possível afirmar que o empreendimento Complexo Empresarial Industrial é ambientalmente viável.

12. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

Segue anexo o RIMA para o Complexo Empresarial Industrial

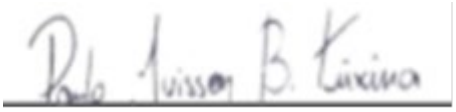
13. EQUIPE TÉCNICA.



Ivanosca Rocha Miranda
Bióloga, Especialista em Gestão Ambiental
Coordenação Geral do EIA-RMA
CRBio nº 11.691/05-D



Bruno Rodrigo de Albuquerque França
Biólogo, Mestre em Ciências Biológicas (Biodiversidade)
Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Biológico (Ecossistema Terrestre - Fauna
CRBio nº 36.252/05-D



Paulo Ivisson Batista Teixeira
Geólogo, Especialista em Geologia e Geofísica do Petróleo
Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico e Elaboração de Mapas
CREA-RN nº 210548780-7



João Henrique Gomes da Silva
Geografo, Mestre em Estudos Urbanos e Regionais
Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Antrópico
CREA-RN nº 211480001-6



Kalline Cris de Asevedo Lins
Bióloga, Especialista em Gestão e Perícia Ambiental
Identificação e Análise dos Impactos Ambientais





Fellipe Ragner Vicente de Assis
Engenheiro Florestal | Mestre em Ciências Florestais
CREA 161325760-0 | CTF 5427711



Andréa Mércia Barreto Soares

Bióloga, Especialista em Gestão e Perícia Ambiental

59.545/06-D

14. BIBLIOGRAFIA.

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA – AESA. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. Relatório Final. 2006.
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Estudos Hidrogeológicos para a Orientação do Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal. Brasília, DF. Agência Nacional De Águas. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró. Brasília/DF, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA –. Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Brasília/DF, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. 2012. Estudos Hidrogeológicos para a Orientação do Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal. Brasília, DF. Agência Nacional De Águas.

ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T.; CONFESSOR, M. V. A.; VIEIRA, W. L. S.; LOPEZ, L. C. S. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 5:1-50. 2009.

ALVES, R. R. N.; PEREIRA FILHO, G. A. Commercialization and use of snakes in North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. Biodiversity and Conservation 16: 969–985. 2007.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L.; SANTANA, G. G. The Role of Animal-derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil. BioScience 57: 949-955. 2007.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. Pp.19-40. In: ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. (Eds.). A Etnozoologia no Brasil: Importância, Status atual e Perspectivas. Recife: NUPEEA. 2010.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 7: 1-18. 2011.

ANGELIM, L. A. A.; MEDEIROS, V. C.; NESI, J. R. MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. ESCALA. 1:500.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/FAPERN. 2006.

ANGELIM, L. A. A.; MEDEIROS, V. C.; NESI, J. R. Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala. 1:500.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/FAPERN. 2006.

ANJOS, L. DOS. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. Revista Brasileira de Ornitologia 15 (2): 239-243. 2007.

ANJOS, L.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P. P.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S.; BISHEIMER, M. V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. P. 61-76. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.;

PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.
ATLAS BRASIL. Abastecimento urbano de água: Panorama nacional. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010.

ATLAS BRASIL. Abastecimento urbano de água: Panorama nacional. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010.

AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; SANTOS, J. W.; VIEIRA, D. J.; NOBREGA, L. B. da; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; PEREIRA, J. R. Efeito De População De Plantas No Rendimento Do Consórcio De Mamoneira Em Culturas Alimentares. Revista De Oleaginosas E Fibrosas. Campina Grande, v. 2, n. 3, 193-202, 1998.

AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B. da & RODRIGUES, M. F. G. Previsão Estatística das Chuvas de Outono no Estado do Ceará. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 13, n. 1, 19-30, 1998.

BARBOSA, J. A. A.; NOBREGA, V. A.; ALVES, R. R. N. Hunting practices in the semiarid region of Brazil. Indian Journal of Traditional Knowledge 10: 486-490. 2011.

BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A. DE O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L.D.A. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia: R.P. Bastos. 2003.
BECKER, M.; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – um guia de campo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2013.

BEISWENGER, R. E. Integranting anuran amphibian species into environmental assessment programs. Pp. 159-165, In: N. Am. P. (eds,). Proceedings of the Symposium Management of Amphibians, Reptiles. and Mammals. 1988.

BIZZI, L.A.; SCHOBBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. Mapa Geológico 1:2.500.000. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 692 p. 2003.

BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B. The puzzle of declining amphibian populations. Scientific American. 1995.

BLOCK, M. R. Identifying environmental aspects and impacts. Milwaukee, American Quality Press 1999.

BRANCO, S. M. Hidrologia aplicada à engenharia sanitária. 3ª ed. São Paulo. CETESB/ACATESB. 640p. 1986.

BRASIL - Ministério da Saúde. Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BREDT, A.; ARAÚJO, F. A. A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M. G. R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; MASSUNAGA, P. N. T.; BÜRER, S. P.; POTRO, V. A. R.; UIEDA, W. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. 1996.

BRITO NEVES, B.B.; PASSARELLI, C.R.; BASEI, M.A.S.; SANTOS, E.J. U–Pb zircon ages of some classic granites of the Borborema Province. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4, Salvador, Short papers, vol. 1. p. 158–159. 2003.

BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Brasília, Embrapa. 184p. 1999.

CALIJURI, M. C.; ALVES, M. S. A.; SANTOS, A. A. Cianobactérias e Cianotoxinas em Águas Continentais, São Carlos, Ed. Rima, 109p. 2006.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS (EMBRAPA). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

CHIEN, Y. H. Water quality requirements and management for marine shrimp culture. In: Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming (ed. J. Wyban), pp. 145-156. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA. 1992.

CHORUS, I.; BARTRAM, J. Toxic Cyanobacteria in Water. A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. WHO. E&FN Spon. London and New York. 416 p. 1999

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Diagnóstico do Município de Santana do Matos. Projeto Cadastro De Fontes De Abastecimento Por Água Subterrânea Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife/PE. 2005.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN. Hidrogeologia do Aquífero Açu na Borda Leste da Bacia Potiguar: Trecho Upanema Afonso Bezerra. Recife: CPRM/FINEP, 2007.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM. Diagnóstico do Município de São Gonçalo do Amarante. Projeto Cadastro De Fontes De Abastecimento Por Água Subterrânea Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife/PE, 2005A.

CONAMA, "Resolução no 357/2005". Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília, 2005.

CONSTANTINE, D. G. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. In: WINSATT, W. A. (ed.). Pp 319-499. Biology of bats. New York: Academic Press. 1970.

CÓRDOBA, V. C.; SÁ, E. F. J.; SOUSA, D. C.; ANTUNES, A. F.; MATOS, R. M. D. Nova Carta Estratigráfica para a Bacia Pernambuco-Paraíba. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 22. Anais. Natal, Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo Nordeste. 2007. p.30.

CORREIA, E. R. C. Caracterização da vulnerabilidade natural do Aquífero Boa Viagem no município de Recife – Método GOD. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, Recife. 2006.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. Herpetologia Brasileira 8(1): 11-57. 2018.

CPRM "Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte", CPRM, Coord. Rec. Min. do RN, Sec. Des. Eco. do RN. 2006.

DANTAS, E.L.; VAN SCHMUS, W.R.; HACKSPACHER, P.C.; FETTER, A.H.; NEVES, B.B.B.; CORDANI, U.G.; NUTMAN, A.P.; WILLIAMS, S. The 3.4-3.5 São José do Campestre Massif, NE Brazil: remnants of the oldest crust in South America. Precambrian Res., 130:113-137. 2004.

DANTAS, M. E.; FERREIRA, R. V. Relevo. In: PFALTZGRAFF, P. A. DOS S.; TORRES, F. S. de M. (Org.). Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. CPRM, 2010. Cap. 6, p. 79-92. Programa Geologia do Brasil – PGB. Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade_RN.pdf > Acesso em: 10 de junho de 2019.

DANTAS, M. E.; FERREIRA, R. V. Relevo. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda (Org.) Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. CPRM, 2010. Cap. 6, p. 79-92.
Programa Geologia do Brasil – PGB. DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A.; DI BLANCO, Y.; DI BITTETI, M.; CHIAPPE, A. Guía de huellas de los mamíferos de misiones y otras áreas del subtrópico de Argentina. Tucumán: Ediciones del Subtrópico. 120 p. 2008.

DINIZ FILHO, J. B.; CARVALHO JÚNIOR, E. R.; STEIN, P.; MELO JUNIOR, G.; CARVALHO, M. F. B.; ROSÁRIO, F. F.; RIBEIRO FILHO, J. C.; CABRAL, N. M. T.; CARVALHO, A. K. N. Atributos e modelo hidrogeológico conceitual do aquífero carbonático raso em áreas da Bacia Potiguar, RN - Brasil. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008, Natal.

DINIZ FILHO, J. B.; CARVALHO JÚNIOR, E. R.; STEIN, P.; MELO JÚNIOR, G.; CARVALHO, M. F. B.; ROSÁRIO, F. F.; RIBEIRO FILHO, J. C.; CABRAL, N. M. T.; CARVALHO, A. K. N. Atributos e modelo hidrogeológico conceitual do aquífero carbonático raso em áreas da Bacia Potiguar, RN - Brasil. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Natal, 2008.

DINIZ FILHO, J. B.; MORAIS FILHO, A. C. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. 1. ed. Recife: Cprm, v. 1. 2011.

DINIZ FILHO, J. B.; MORAIS FILHO, A. C. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. 1. ed. Recife: Cprm, 2011. v. 1.

DINIZ, C. C. A Nova Configuração Urbano-Industrial No Brasil. In KON, A. (Org.). Unidade E Fragmentação: A Questão Regional No Brasil. São Paulo, Editora Perspectiva. 2002.

DINIZ, C. C. A Nova Configuração Urbano-Industrial No Brasil. In KON, A. (Org.). Unidade e Fragmentação: A Questão Regional No Brasil. São Paulo, Editora Perspectiva. 2002.

EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals – a field guide. 2ª ed. Chicago: University of Chicago Press. 307 p. 1997.

FAY, E. F.; SILVA, C. M. M. S. Índice de uso sustentável da água (ISA – Água) na região do sub - médio São Francisco. 1. ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

FEIO, R. N. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce. Minas Gerais: UFV, IEF. 1998.
FEITOSA, E. C.; FEITOSA, F. A. C.; LIRA, H. M. P. Relações estratigráficas e estruturais entre a Bacia Potiguar e a bacia costeira PE/PB: uma hipótese de trabalho. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 12, Florianópolis, Anais: 4p. em CD-Rom. 2002.

FONSECA, L. F. Determinação do índice de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal na água da Lagoa de Extremoz/RN. Trabalho de conclusão apresentado ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2017.

FOSTER, S.; HIRATA, R. Groundwater Pollution Risk Assessment: a methodology using available data. In Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences - CEPIS. Lima, 1988.

FOSTER, S; HIRATA, R; GOMES, D; D'ELIA, M; PARIS, M. Proteção da Qualidade da Água Subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. São Paulo, SERVEMAR. 2006.

FREITAS, M. A. Herpetofauna no Nordeste brasileiro – guia de campo. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2015.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. Guia ilustrado - mamíferos da Bahia: espécies continentais. Pelotas: USEB. 132 p. 2005.

FURRIER, M.; ARAÚJO, M. E.; MENESES, L. F. Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. Geologia USP: Série Científica, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70. 2006.

GMA, 2018. Relatório de Execução de Sondagens Geotécnias do Tipo SPT para empresa ITAGUIA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS CNPJ: 09.222.481/0001-54. ANEXO.

GODINHO, A. L.; BRITO, M. F. G.; GODINHO, H. P. Pesca nas corredeiras de Buritizeiro: Da ilegalidade à gestão participativa. Pp. 347-360. em: GODINHO, H. P; GODINHO, A. L. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte, PUC-Minas. 2003.

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: Eduem. 241p. 2007.

GREENE, H. W. Snakes: the evolution of mystery in nature. University of California Press, California.

GUERRA, J. G. A. Medonça do Amarelão: caminhos e descaminhos da identidade indígena no Rio Grande do Norte. Dissertação (mestrado em Antropologia). Programa de Pós-Graduação em Antropologia. UFPE. Recife. 2007.

GUERRA, J. G. A. Medonça do Amarelão: caminhos e descaminhos da identidade indígena no Rio Grande do Norte. Dissertação (mestrado em Antropologia). Programa de Pós-Graduação em Antropologia. UFPE. Recife. 2007.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L.; NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo 31: 231p. 1994.
HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Nacional Emílio Goeldi, 6 (91): 91-225. 1910.

HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J. Population and community ecology. Pp: 409-441. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 16. 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 1991. IBGE CIDADES. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em 20 julho de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2000. IBGE CIDADES. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em 20 julho de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2010. IBGE CIDADES. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em 20 julho de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em: 18 maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2018. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em: 18 maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow. htm?1>. Acesso em: 18 maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Lavoura Permanente. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em: 18 julho 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Lavoura Temporária. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em: 18 julho 2019. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - IDEMA. 2008. Perfil do Seu Município – São Gonçalo do Amarante. Disponível em: http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013883.PDF, consultado em 10 de julho de 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: Fev. 2019.

JARDIM DE SÁ, E. F. A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasiliana/Pan-Africana. Brasília. 803 p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília (UnB). 1994.

JONES, J. K.; CARTER, D. C. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. Pp: 7-38. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 10. 1976.

KULLANDER, S. O. A revision of the South American cichlid genus. Cichlasoma. (Teleostei: Cichlidae). Stockholm: Swedish Museum of Natural History. 296 p. 1983.

LENZI, E. FAVERO, L. O. B., LUCHESE, E. B. Introdução a química da água: ciência, vida e sobrevivência. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

LEPSCH, I. F. 19 lições de pedologia. São Paulo, SP: Oficina de Textos. Lição 17. EMBRAPA/CNPS. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos. 2011.

LEPSCH, I. F. 19 lições de pedologia. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2011. Lição 17. EMBRAPA/CNPS. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA Solos.

LIGHT, T.; MARCHETTI, M. P. Distinguishing between invasions and habitat changes as drivers of diversity loss among California's freshwater fishes. Conservation Biology, vol. 21, no. 2. pp. 434-446. 2007. http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00643.x.PMid:17391193.

LUND, J. W. G. The Ecology of freshwater phytoplankton. Biological Reviews 40: 231 -293. 1965.

MACHADO, I. C.; MAIO, F. D.; KIRA, C. S.; CARVALHO, M. F. H. Estudo da Ocorrência de metais pesados Pb, Cd, Hg, Cu e Zn na ostra de mangue *Crassostera brasiliana* do estuário de Cananéia – SP, Brasil. Revista Inst. Adolfo Lutz,61 (1): 13-18. 2002.

MAGALHÃES, F. DE. M.; DANTAS, A. K. B. DA; BRITO, M. R. M. DE; MEDEIROS, P. H. S. DE; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, T. C. S. DE. O.; QUEIROZ, M. H. C. DE; SANTANA, D. J.; SILVA, W. P. DA; GARDA, A. A. Anurans from an Atlantic Forest-Caatinga ecotone in Rio Grande do Norte State, Brazil. Herpetology Notes 6: 1-10. 2013.

MAP AMBIENAL. 2014. Relatório semestral (set/2013 à fev/2014) do andamento dos programas ambientais para o Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante, RN. Natal: MAP AMBIENTAL.

MARCENIUK, P. M.; HILSDORF, A. W. S. Peixes das cabeceiras do Rio Tietê e Parque Das Neblinas. Bauru, SP: Canal6. 160 p. 2010.

MARINHO, P. H.; FEIJÓ, A.; GAVILAN, S. A.; MOURA, E. O. DE; VENTICINQUE, E. M. First records of Ocelot *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) from Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. Check List 13(2): 1-7. 2017.

MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. Pp, 264-286, In: MORELLATO, L.P.C. (Eds.). História natural da Serra do Japi – ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992.
MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History 6(2):78-150. 1998.

McMURRY, J.; LONG, L. E.; SIAL, A. N. Two-stage evolution of a texturally homogeneous granite: REE and isotopic evidence from the Dona Inês pluton, Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS - ISGAM, 1, Salvador. Extended abstracts. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais. 298p. p.173-176. 1987.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. DE M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. Pp. 71-99, In: Reis, N. R. dos; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. de (Eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina: Nélio R. dos Reis. 2006.

MELO, J. G.; VASCONCELOS, M. B.; OLIVEIRA, J.; MEDEIROS, J. I. Avaliação das condições hidroambientais e definição de estratégias de manejo dos recursos hídricos nos domínios urbanos e periurbanos da zona norte de Natal/RN. Relatório final de pesquisa. MCT/CNPq/CT-Hidro/CT-Agro, 2009.

MENEZES, M. R. Estudos sedimentológicos e o contexto estrutural da Formação Serra dos Martins nos platôs de Portalegre, Martins e Santana/RN. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Seção 1, Nº 245 de 18 de dezembro de 2014a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2014b.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2016.

MORAES NETO, J. M.; ALKMIN, F. F. A deformação das coberturas terciárias do planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 95-106, 2001.

NASCIMENTO, M. A. L.; SOUSA, D. C.; TABOSA, W. F. Educação ambiental em cavernas e sítios arqueológicos/paleontológicos: uma necessidade para a conservação dos patrimônios naturais no Rio Grande do Norte (NE do Brasil). In: I Encontro Nordestino de Educação Ambiental, 2005, Natal. I Encontro Nordestino de Educação Ambiental, 2005.

NASCIMENTO, W. S.; BARROS, N. H. C., ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L. L.; CANAN, B., MOLINA, W. F., N. T.; ROSA, R. S.; CHELLAPPA, S. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. Biota Amazônica. DOI: http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n1p126-131. 2014
NELSON, J. S. Fishes of the world. New York, John Wiley. 601p. 2006.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

O'BRIEN, T. G.; KINNAIRD, M. F.; WIBISONO, H. T. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation, 6:131–139. 2003.

OLIVEIRA, A. D.; CUNHA, A. C. Análise de risco como medida preventiva de inundações na Amazônia: estudo de caso da enchente de 2000 em Laranjal do Jari-AP, Brasil. Revista Ciência & Natura, jan./mar. 2014.

OLIVEIRA, R. R. Estudo do potencial de formação de trihalometanos na água da Lagoa de Extremoz–RN. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, 2017.

OYAKAWA, O. T. Family Erythrinidae. in check list of the freshwater fishes of South and Central America (R. Reis, S. Kullander & C. Ferraris, eds.). Edipucrs, Porto Alegre, p. 238-240. 2003.

OYAKAWA, O. T.; MATTOX, G. M. T. Revision of the neotropical trahiras of the *Hoplias lacerdae* species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. Neotrop. Ichthyol. 7(2):117-140. 2009.

OYAKAWA, O. T.; NETTO-FERREIRA, A. L. Família Erythrinidae. in catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil (p.a. buckup, n.a. Menezes & m.s. Ghazzi, eds.). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1-195. 2007.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B. DA; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of

Brazilian Mammals. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PAIVA, R. E. C. Peixes de água doce das bacias costeiras do domínio da Mata Atlântica na Ecorregião Hidrográfica do Nordeste Médio Oriental. Dissertação de Mestrado. PPSE. UFRN. 2017.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN Jr., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Editora UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2003.

PEREIRA, G. A. Deslocamentos e migrações de aves em um fragmento florestal no semiárido de Pernambuco, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2012.

PIACENTINI, V. Q.; Aleixo, A.; Agne, C. E.; Maurício, G. N.; Pacheco, J. F.; Bravo, G. A.; Brito, G. R. R.; Naka, L. N.; Olmos, F.; Posso, S.; Silveira, L. F.; Betini, G. S.; Carrano, E.; Franz, I.; Lees, A. C.; Lima, L. M.; Pioli, D.; Schunck, F.; Amaral, F. R.; Bencke, G. A.; Cohn-Haft, M.; Figueiredo, L. F. A.; Straube, F. C.; Cesari, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia 23: 91-298. 2015.

PIJL, L. VAN DER. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). Acta Amazônica, 6: 291-315. 1957.

PLANO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. Morcegos do Brasil: guia de campo. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.; SARTORE, E. R.; ROSSANEIS, B. K.; SANTOS, V. R.; FERRACIOLI, P. Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica: guia de campo. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2014.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: Nélio R. dos Reis. 2007.

ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SOUSA, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Revista de Biologia e Ciências da Terra 6: 204-221. 2006.

ROSS, J. L. S. Os fundamentos da geografia da natureza. In: ROSS, J. L. S. (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: EFUSP, 1997. p. 13-65.

RUIZ-ESPARZA, J.; ROCHA, P.A. DA; RUIZ-ESPARZA, D.P.B.; RIBEIRO, A. DE S.; FERRARI, S.F. Migratory birds in the semi-arid Caatinga scrublands of Northeaster Brazil: diversity and seasonal patterns. Ornitologia Neotropical 22: 15-24. 2011.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e metas. São Paulo. Oficina de textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P. Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. Nova Hedwigia 71: 359-385. 2000.

SAWYER, C.N.; MCCARTY, P.L.; PARKIN, G. F. Chemistry for environmental engineering. Four Ed. New York. McGraw-Hill Book Company. 658p. 1994.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - SERHID-RN. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte. Natal/RN. 1998.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F.; LANGONE, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of Species. Herpetologia Brasileira 8: 65-96. 2019.

SIGRIST. T. Guia de campo Avis Brasilis: avifauna brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 2013.

SILVA JUNIOR, V. de P. E. et al. Calibração de turbidímetro para estimativa da concentração de sedimento em suspensão como parâmetro de qualidade. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE, 11., João Pessoa. Anais. Paraíba, XI Simpósio de Recursos Hidrícos do Nordeste. 2012.

SMITH, K. G., Patterns of nonindigenous herpetofaunal richness and biotic homogenization among Florida Counties. Biological Conservation, vol. 127, no. 3, pp. 327-335. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2005.04.026. 2006.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUZA, M.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; WHITNEY, B.M. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 58: 1-66. 2018.

TAVARES, P. R L et al. 2009. Mapeamento da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas localizadas na Bacia Sedimentar do Araripe, Estado do Ceará, Brasil. Rem: Rev. Esc. Minas [online]. vol.62, n.2, pp.227-236. ISSN 0370-4467. http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672009000200015.

TOMAZONI, J. C.; MANTOVANI, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. da. Utilização de medidas de turbidez na quantificação da movimentação de sólidos por veiculação hídrica nas bacias dos rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau

– sudoeste do estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, v.57, p. 49-56, 2005.

VAN SCHMUS, W. R. ET AL. The Seridó Group of NE Brazil, a late Neoproterozoic pré- to syncollisional basin in West Gondwana: insights from SHIRIMP U-Pb detrital zircons ages and Sm-Nd crustal residence (TDM) ages. Prec. Res, v.127, p.287-386, 2003.

VAN SCHMUS, W. R.; KOZUCH, M.; NEVES, B. B. B. Precambrian history of the Zona Transversal of the Borborema Province, NE Brazil: Insights from Sm-Nd and U-Pb geochronology. J. South Am. Earth Sci. 31,227-252. 2011.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, p. 117-151. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1990.

VOGEL, S. Chiropterophile in der neotropischen Flora. Neue Mitteilungen III, II, Spezieller Teil (Fortsetzung). Flora, Abt. B., 158:289-323. 1969.
WETZEL, R. G., Limnologia. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1011 p. 1983.

Sites consultados:

http://www.caern.rn.gov.br.
http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm
http://www.escolas.inf.br/rn
http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m
http://www.incra.gov.br/
http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/
http://www.cultura.rn.gov.br/
http://www.caern.rn.gov.br.
http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm
http://www.escolas.inf.br/rn/são-gonçalo-do-amarante
http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m
http://www.incra.gov.br/
http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/
http://www.funai.gov.br/
http://portal.iphan.gov.br/
http://www.cultura.rn.gov.br/
https://www.infosaude.com.br/cities/4400
https://ubs.med.br/medico/
https://www.apontador.com.br/