FUNDAÇÃO DE APOIO AO IFRN

PRODUTO 3:

EIA DO ATERRO SANITÁRIO REGIONAL ALTO OESTE (TOMO II)

Documento técnico elaborado com base no Termo de Referência do IDEMA de 2014 e no Contrato nº 23060001/2023 com o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos municípios do Oeste Potiguar - CIMOP e a Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte - FUNCERN, constando do **Produto 3: Diagnóstico Ambiental da Área de Influência: meio biológico, físico e socioeconômico.**

Natal/RN, fevereiro de 2024

LISTA DE GIFURAS

Figura 1 – Climatologia de precipitação acumulada no ano (mm) realizada durante o período de 1961 a 1990. 20
Figura 2 – Ilustração das diferentes posições ocupadas pela ZCIT durante o ano e padrão dos ventos sobre a costa do Nordeste brasileiro. 21
Figura 3 – Distribuição da precipitação pluviométrica anual do município de Pau dos Ferros-RN no período de 1973 a 2002. 23
Figura 4 – Comportamento das chuvas e temperaturas registradas no período 1973 a 2002 no município de Pau dos Ferros-RN. 24
Figura 5 – Gráficos das características dos ventos dominantes no município de Pau dos Ferros-RN ilustrando: (a) a distribuição mensal e velocidades dos ventos; e (b) a Rosa dos Ventos destacando o domínio dos ventos do quadrante SE seguido pelos ventos de NE. 25
Figura 6 – Mapas ilustrando a possível influência das feições topográficas locais no regime dos ventos a 50m de altura dominantes no local proposto para a implantação do empreendimento: (a) Mapa Local; e (b) Mapa Regional. 26
Figura 7 – Distribuição da temperatura média anual do ar no período de 1973 a 2002 no município de Pau dos Ferros-RN. 27
Figura 8 – Distribuição da temperatura média mensal do ar no período de 1973 a 2002, no município de Pau dos Ferros-RN. 28
Figura 9 – Distribuição da média mensal da umidade relativa do ar com base nos dados coletados na estação Apodi/INMET no período de 1961 a 1990. 29
Figura 10 – Mapa destacando as regiões do Nordeste brasileiro com as maiores incidências de insolação total anual (período amostral 1961- 1990). 30
Figura 11 – Gráfico ilustrando a distribuição média mensal da insolação total no período amostral 1961-1990 em Apodi-RN. 30
Figura 12 – Extrato do Balanço Hídrico Climatológico do município de Pau dos Ferros, período de 1973-2002. 33
Figura 13 – Mapa geológico simplificado do estado do Rio Grande do Norte. 35
Figura 14 – Mapa geológico de semidetalhe da área proposta para implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste e seu entorno. 38

Figura 15 – Afloramento em corte de estrada mostrando aspectos gerais do gnaisse quartzo-feldspático, litotipo representante do Complexo Jaguaretama (Embasamento Cristalino). 39
Figura 16 – Bloco encontrado sobre afloramento em corte de estrada mostrando detalhes do gnaisse quartzo-feldspático, litotipo representante do Complexo Jaguaretama (Embasamento Cristalino). 39
Figura 17 – Fotografia mostrando elevação topográfica cuja gênese está relacionada às intrusões graníticas (Magmatismo Brasiliano) - Serrinha dos Pintos) e, em primeiro plano, feições topográficas características de terraço sedimentar. 40
Figura 18 – Fotografia registrando momento da escavação dos poços de pesquisa na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID). 41
Figura 19 – Fotografia registrando momento da descrição geológica de poço de pesquisa na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID). 42
Figura 20 – Mapa Geológico de Detalhe da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID). 43
Figura 21 – Aspecto geral de afloramento com biotita ortognaisse encontrado na porção Sudoeste da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).....44
Figura 22 – Fotografia mostrando detalhes de biotita ortognaisse migmatizado encontrado no Sudoeste da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).....45
Figura 23 – Aspecto geral de afloramento de biotita ortognaisse migmatizado encontrado nas proximidades do limite Este da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID). 45
Figura 24 – Fotografia mostrando detalhes do afloramento de biotita ortognaisse migmatizado encontrado nas proximidades do limite Este da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID). 46
Figura 25 – Perfis geológicos dos poços escavados na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (ADI) e fotografia mostrando os litotipos encontrados no poço P4, usado para ilustrar o perfil geológico típico da área do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar, descrevendo-se o topo para a base arenitos e arenitos sílticos, de coloração creme, seguidos por nível conglomerático com seixos de quartzo e de

coloração avermelhada, gradando para gnaisses alterados a mais frescos em direção à base. 48
Figura 26 – MDE da área do empreendimento e vizinhanças em escala 1:15.000. ..51
Figura 27 – MDE da área do empreendimento em escala 1:10.000. 51
Figura 28 – Fotografia mostrando em primeiro plano uma superfície com relevo suave e vegetação rasteira que se estende até o sopé de elevação topográfica (Serrinha dos Pintos), representantes das unidades geomorfológicas Terraço Sedimentar e Planaltos Residuais, respectivamente....53
Figura 29 – Fotografia aérea oblíqua mostrando em primeiro plano superfície com relevo suave que se estende até o sopé de elevação topográfica (Serrinha dos Pintos), representante das unidades geomorfológicas Terraço Sedimentar e Planaltos Residuais, respectivamente. 54
Figura 30 – Fotografia aérea oblíqua mostrando detalhes da morfologia da área proposta para o empreendimento (AID e AII), destacando o amplo domínio de terrenos com topografia suave a plana, característicos da unidade geomorfológica Terraço Sedimentar. 54
Figura 31 – Mapa dos Locais de Coletas das Amostras de Solo. 58
Figura 32 – Detalhes das Coletas das Amostras de Solo em Campo. 59
Figura 33 – Detalhe da Amostra AmP1 secando previamente no laboratório. 60
Figura 34 – Detalhe da Amostra AmP2 sendo preparada para o ensaio de granulometria grossa....60
Figura 35 – Detalhe da Amostra AmP3 na etapa de fracionamento do peneiramento grosso. 61
Figura 36 – Detalhe da Amostra AmP4 ensacada após ser coleta em campo. 61
Figura 37 – Detalhe da Amostra AmP5A sendo preparada para ser destorroada....62
Figura 38 – Detalhe da Amostra AmP5B sendo preparada para os ensaios de consistência....62
Figura 39 – Detalhe da Amostra AmP6A na etapa de preparação para o ensaio de sedimentação. 63
Figura 40 – Detalhe da Amostra AmP6B destorroada mostrando a presença de pedregulhos....63
Figura 41 – Detalhe da Amostra AmP7A mostrando a presença elevada de grãos de areia. 64

Figura 42 – Detalhe da Amostra AmP7B secando ao ar livre na bancada do laboratório. 64
Figura 43 – Detalhe da Amostra AmP8 contendo um grande percentual de grãos de areia. 65
Figura 44 – Detalhes de algumas etapas dos ensaios de laboratório realizados com o solo. 66
Figura 45 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP1. 67
Figura 46 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP1. 67
Figura 47 – Detalhes do Perfil do Poço P1 executado na área do estudo do EIA. 68
Figura 48 – Detalhes da sondagem SPT 01(A) executada na área do estudo do EIA. 69
Figura 49 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP2. 69
Figura 50 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP2. 70
Figura 51 – Detalhes do Perfil do Poço P2 executado na área do estudo do EIA. 71
Figura 52 – Detalhes da sondagem SPT 02(B) executada na área do estudo do EIA. 71
Figura 53 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP3. 72
Figura 54 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP3. 72
Figura 55 – Detalhes do Perfil do Poço P3 executado na área do estudo do EIA. 73
Figura 56 – Detalhes da sondagem SPT 03(C) executada na área do estudo do EIA. 74
Figura 57 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP4. 74
Figura 58 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP4. 75
Figura 59 – Detalhes do Perfil do Poço P4 executado na área do estudo do EIA. 76
Figura 60 – Detalhes da sondagem SPT 04(D) executada na área do estudo do EIA. 76
Figura 61 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP5A. 77
Figura 62 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP5A. 77
Figura 63 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP5B. 79
Figura 64 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP5B. 79
Figura 65 – Detalhes do Perfil do Poço P5 executado na área do estudo do EIA. 80
Figura 66 – Detalhes da sondagem SPT 05(E) executada na área do estudo do EIA. 81

Figura 67 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP6A. 81
Figura 68 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP6A. 82
Figura 69 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP6B. 83
Figura 70 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP6B. 84
Figura 71 – Detalhes do Perfil do Poço P6 executado na área do estudo do EIA. ...85
Figura 72 – Detalhes da sondagem SPT 06(F) executada na área do estudo do EIA. 85
Figura 73 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP7A. 86
Figura 74 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP7A. 86
Figura 75 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP7B. 88
Figura 76 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP7B. 88
Figura 77 – Detalhes do Perfil do Poço P7 executado na área do estudo do EIA. ...89
Figura 78 – Detalhes da sondagem SPT 07(G) executada na área do estudo do EIA. 90
Figura 79 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP8. 90
Figura 80 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP8. 91
Figura 81 – Detalhes do Perfil do Poço P8 executado na área do estudo do EIA. ...92
Figura 82 – Detalhes da sondagem SPT 08(H) executada na área do estudo do EIA. 92
Figura 83 – Curvas granulométricas das amostras estudadas no EIA. 94
Figura 84 – Curvas de compactação obtidas para as amostras estudadas no EIA. .95
Figura 85 – Permeabilidades saturadas típicas em solos residuais e/ou colúvios. ..95
Figura 86 – Detalhes das Características Visuais dos Solos da Área do AS do Alto Oeste. 97
Figura 87 – Mapa contendo os Tipos de Solos predominantes no Município de Pau dos Ferros. 98
Figura 88 – Mapa contendo o Tipo de Solo da Área de Influência Direta do AS do Alto Oeste. 99
Figura 89 – Mapa de drenagens nas áreas de influência direta e indireta. Vale ressaltar que áreas de influências pertencem a Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró. 101
Figura 90 – Mapa de localização das drenagens na ADA assim como os pontos de averiguação das drenagens in loco. 102

Figura 91 – Mapa de localização das drenagens. 103
Figura 92 – Córrego de largura aproximada de 1,5 metros. 104
Figura 93 – Córrego de largura aproximada de 3 metros. 104
Figura 94 – Córrego de largura aproximada de 0,7 metros. 105
Figura 95 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros, formando um meandro. 105
Figura 96 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros. 106
Figura 97 – Córrego de largura aproximada de 0,3 metros. 106
Figura 98 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros. 107
Figura 99 – Registros dos açudes com pequeno volume d'água. 108
Figura 100 – Água armazenada dos poços d'água em caixas de fibras. 110
Figura 101 – Análise microbiológica do Açude 01. 111
Figura 102 – Análise físico-química do Açude 01. 112
Figura 103 – Análise de metais do Açude 01. 113
Figura 104 – Análise de fitoplânctons do Açude 01. 114
Figura 105 – Análise de sedimento do Açude 01. 115
Figura 106 – Análise microbiológica do Açude 02. 116
Figura 107 – Análise físico-química do Açude 02. 117
Figura 108 – Análise de metais do Açude 02. 118
Figura 109 – Análise de fitoplânctons do Açude 02. 119
Figura 110 – Análise de sedimento do Açude 02. 120
Figura 111 – Análise microbiológica do Açude 03. 121
Figura 112 – Análise físico-química do Açude 03. 122
Figura 113 – Análise de metais do Açude 03. 123
Figura 114 – Análise de fitoplânctons do Açude 03. 124
Figura 115 – Análise de sedimento do Açude 03. 125
Figura 116 – Análise microbiológica do Poço 01. 126
Figura 117 – Análise físico-química do Poço 01. 127
Figura 118 – Análise de metais do Poço 01. 128
Figura 119 – Análise de agrotóxicos do Poço 01. 129
Figura 120 – Análise microbiológica do Poço 02. 130
Figura 121 – Análise físico-química do Poço 02. 131
Figura 122 – Análise de metais do Poço 02. 132

Figura 123 – Análise de agrotóxicos do Poço 02. 133
Figura 124 – Análise microbiológica do Poço 03. 134
Figura 125 – Análise físico-química do Poço 03. 135
Figura 126 – Análise de metais do Poço 03. 136
Figura 127 – Análise de agrotóxicos do Poço 03. 137
Figura 128 – Mapa de Localização do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 139
Figura 129 – Esquema ilustrado dos principais impactos ambientais no componente florístico resultantes das obras de instalação do Aterro Sanitário em questão. 140
Figura 130 – Área Diretamente Afetada - ADA do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 142
Figura 131 – Área de Influência Direta - AID (Meio Socioeconômico) do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 143
Figura 132 – Mapa da Área de Influência Indireta - AII do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 144
Figura 133 – Pontos Notáveis para levantamento da flora na ADA do empreendimento. 149
Figura 134 – Projeções (cor vermelha) de 200 metros de raio (cor vermelha) nos 04 Pontos Notáveis de levantamento da flora na AID e AII do Projeto. 150
Figura 135 – GPS GARMIN 12 canais. 151
Figura 136 – GPS GARMIN 78S. 151
Figura 137 – Máquina fotográfica SONY H-X1. 152
Figura 138 – Guia de Identificação e descrição da flora da caatinga. 152
Figura 139 – Leito seco de pequeno barreiro na AII do projeto. 154
Figura 140 – Barreiro com pouca água na AID do projeto. 154
Figura 141 – Barreiro com pouca água na AID do projeto. 155
Figura 142 – Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000. 157
Figura 143 – Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000. 158
Figura 144 – Mapa de Vegetação da AID do Aterro, em escala 1:10.000. 159
Figura 145 – Mapa de Vegetação da AID do Aterro, em escala 1:10.000. 160
Figura 146 – Mapa de Vegetação da AII do Aterro, em escala 1:13.000. 161
Figura 147 – Mapa de Vegetação da AII do Aterro, em escala 1:13.000. 162
Figura 148 – Caatinga Hiperxerófila típica da região. 169
Figura 149 – Vegetação de caatinga nas imediações do projeto. 169
Figura 150 – Vegetação de caatinga com xeromorfismo acentuado. 170

Figura 151 – Aspecto baixo e retorcido da vegetação.....170
Figura 152 – Aspecto aberto da vegetação de caatinga da ADA e AID. 172
Figura 153 –Trilha de passagem de gado bovino na ADA do Aterro.....174
Figura 154 – Marcas no solo de pisoteio de gado bovino. 174
Figura 155 – Juazeiro (Zizyphus juazeiro Mart.).....176
Figura 156 – Mofumbo (Cobretum leprosum).....176
Figura 157 – Imburana (Commiphora leptophloeos). 177
Figura 158 – Imburana (Commiphora leptophloeos). 178
Figura 159 – Xique-xique (Pilosocereus gounellei). 178
Figura 160 – Jurema preta (Mimosa hostilis).....179
Figura 161 – Carnaúba (Copernicia prunifera). 180
Figura 162 – Carnaúba (Copernicia prunifera). 180
Figura 163 – Angico (Piptadenia macrocarpa Benth.). 181
Figura 164 – Formação de bosques com preponderância de mofumbo. 182
Figura 165 – Manchas de vegetação compostas por mofumbo. 182
Figura 166 – Caducifolia na vegetação da área. 184
Figura 167 – Grande quantidade de folhas no chão formando a serrapilheira. 185
Figura 168 – Projeções (cor vermelha) de 200 metros de raio (cor vermelha) nos 02 Pontos Notáveis (P1 e P2) de levantamento da flora na AII do Projeto. 193
Figura 169 – Serra adjacente à área do Aterro. 193
Figura 170 – Jurema-preta (Mimosa hostilis). 196
Figura 171 – Mofumbo (Cobretum leprosum).....197
Figura 172 – Pereiro (Aspidosperma pyrifolium). 197
Figura 173 – Imburana (Commiphora leptophloeos). 198
Figura 174 – Xique-xique (Philosocereus Gounellei).....198
Figura 175 – Espécimes arbustivos na ADA, com porte variando de 2,0 a 4,0 metros de altura. 199
Figura 176 – Juremas-preta na ADA, com porte entre 2,0 e 4,0 metros de altura. 200
Figura 177 – Fitofisionomia da área de influência do empreendimento. 205
Figura 178 – Colmeia de abelhas africanas encontrada na área de influência. 209
Figura 179 – Exemplar de Inseto da Ordem Hemiptera encontrado sob o solo. 209
Figura 180 – Indivíduos da espécie rolinha-picuí (Columbina picui).....212
Figura 181 – Espécie de Carcará (Caracara plancus).....213

Figura 182 – Espécime de urubu-de-cabeça-vermelha (Cathartes aura)..... 213
Figura 183 – Ninho da espécie casaca-de-couro (Pseudoseisura cristata)..... 214
Figura 184 – Espécime de lagarto da Família Tropiduridae (Tropidurus hispidus). 222
Figura 185 – Espécime de calango da família Teiidae (Ameivula ocellifera)..... 222
Figura 186 – Pirâmide Etária da população dos municípios do CIMOP, 2022. 239
Figura 187 – População rural e urbana na área CIMOP, 2000 e 2010..... 240
Figura 188 – Delimitação da pesquisa em um raio 5 km no entorno da área do aterro sanitário Alto Oeste e da comunidade Perímetro Irrigado. 251
Figura 189 – Aspecto geral do Distrito Perímetro Irrigado, município de Pau dos Ferros. 252
Figura 190 – Mapa rodoviário do estado do Rio Grande do Norte. 299
Figura 191 – Mapa destacando as vias que dão acesso ao aterro sanitário. 300
Figura 192 – Aspecto da rodovia federal BR 226 no município de Pau dos Ferros. 301
Figura 193 – Acesso a área do aterro sanitário. 302
Figura 194 – Imagens dos lixões visitados nos municípios do CIMOP. 313
Figura 195 – Imagens das Coletas Seletivas identificadas nos municípios do CIMOP. 322
Figura 196 – Mapa dos Polos Turísticos do estado do Rio Grande do Norte..... 334
Figura 197 – Pontos Turísticos do Polo Serrano (Letreiro municipal de Alexandria, Lajedo de Soledade em Apodi, Caverna da catedral em Felipe Guerra, Caboclos em Major Sales, Serra de Patu, Lagoa de São Miguel). 342
Figura 198 – Pontos Turísticos do Polo Rota do Frio (Pórtico da cidade de Portalegre, Pórtico da cidade de Riacho da Cruz, Pórtico da cidade de Viçosa, Mirante do Canto em Martins). 343
Figura 199 – Prédio na Av. Dr. Gregório de Paiva (Escola Estadual Waldemar de Souza Veras), Alexandria/RN..... 344
Figura 200 – Prédio na Praça Francisco Pinto, Apodi/RN. 344
Figura 201 – Casa na Rua João Gualberto, Campo Grande/RN..... 345
Figura 202 – Casa Grande da Fazenda Sabe Muito, Caraúbas/RN..... 345
Figura 203 – Casa do Agente, Frutuoso Gomes/RN. 346
Figura 204 – Antiga Estação Ferroviária, Frutuoso Gomes/RN..... 346
Figura 205 – Cultura Vapor das Artes, Janduís/RN..... 347

Figura 206 – Sede da Prefeitura Municipal, Marcelino Vieira/RN. 347
Figura 207 – Conjunto arquitetônico (Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, Museu Histórico e Geográfico, Grupo Escolar Almino Afonso e Mercado Público Municipal), Martins/RN. 348
Figura 208 – Sede da Prefeitura Municipal, Patu/RN. 349
Figura 209 – Centro Cultural Joaquim Correia, Pau dos Ferros/RN. 349
Figura 210 – Casa de Câmara e Cadeia, Portalegre/RN. 350
Figura 211 – Antiga Casa de Farinha no Sítio Encruzilhada, Portalegre/RN. 350
Figura 212 – Mapa do estado do Rio Grande do Norte com a localização dos sítios arqueológicos com registro rupestre registrados. 351
Figura 213 – Registro de figuras rupestres nos municípios da Área de influência do CIMOP. 352
Figura 214 – Mapa de localização das Comunidades Quilombolas na área do CIMOP. 356
Figura 215 – Origem da água consumida e Destino dos esgotos nas Comunidades Quilombolas da Área do CIMOP. 358
Figura 216 – Principais culturas exploradas e animais criados nas Comunidades Quilombolas da Área do CIMOP. 359
Figura 217 – Comunidade Quilombola Sítio Comum (Placa de identificação; Entrevista junto a liderança; Capela da comunidade; Aspecto de uma unidade habitacional), município de Coronel João Pessoa. 359
Figura 218 – Comunidade Quilombola Lagoa do Mato Coati (Placa de identificação, Aspecto geral da Comunidade, Entrevista junto a liderança, Escola pública que atende a Comunidade), Luís Gomes/RN. 361
Figura 219 – Comunidade Quilombola Lagoa de Pedras (Igreja Evangélica; Igreja Católica; Escola de Ensino Fundamental; Quadra poliesportiva), município de Luís Gomes. 363
Figura 220 – Comunidade Quilombola Sítio Arrojado (Placa de identificação; Entrevista junto a liderança; Escola de Ensino Fundamental em construção; Quadra poliesportiva), município de Portalegre. 364
Figura 221 – Entrevista junto a liderança da Comunidade Quilombola Sítio Lajes, município de Portalegre. 366

Figura 222 – Comunidade Quilombola Sítio Sobrado (Placa de identificação; Aspecto geral da comunidade; Entrevista junto a liderança; Unidade básica de saúde e o telefone público), município de Portalegre. 368
Figura 223 – Comunidade Quilombola Sítio Pega (Placa de identificação e Entrevista junto a liderança), município de Portalegre. 369
Figura 224 – Comunidade Quilombola Sítio Jatobá (Placa de identificação, Entrevista junto a liderança, Aspecto geral da Comunidade, Reservatório de água que atende a Comunidade), Patu/RN. 371
Figura 225 – Conselheiro do CBH do Apodi Mossoró. 379
Figura 226 – Representante da Sociedade Civil do Alto Oeste. 379
Figura 227 – Representante da Sociedade Civil do Alto Oeste. 380
Figura 228 – Participantes da 4ª Reunião Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró. 380
Figura 229 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 388
Figura 230 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo num raio ao redor do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....389
Figura 231 – Aspecto de uma residência na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....390
Figura 232 – Aspecto dos cursos de água na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....391
Figura 233 – Aspecto de uma estrada vicinal na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....391
Figura 234 – Pequeno reservatório de água na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....392
Figura 235 – Formação de vegetação rala e antropizada na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste. 392
Figura 236 – Caatinga Arbóreo Arbustiva na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.....393

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados. 253
Gráfico 2 – Escolaridade dos entrevistados. 253
Gráfico 3 – Gráficos sobre o tempo de residência e quantidade de pessoas residentes nos imóveis dos entrevistados. 254
Gráfico 4 – Gráficos sobre o tipo de atividade laboral e Renda familiar mensal dos entrevistados. 255
Gráfico 5 – Gráficos sobre o tipo de destinação do esgoto doméstico e dos resíduos. 256
Gráfico 6 – Doenças que podem ser transmitidas pelo lixo. 257
Gráfico 7 – O que deveria ser feito ao lixo. 257

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classes geomorfológicas identificadas na área do empreendimento e vizinhanças (Mapeamentos em escala 1:15.000 e 1:10.000)..... 52
Quadro 2 – Identificação adotada para os Poços investigados e Amostras coletadas em campo..... 55
Quadro 3 – Coordenadas UTM dos locais de coletadas das amostras. 56
Quadro 4 – Detalhes dos intervalos, profundidades e quantidades das amostras de cada poço..... 57
Quadro 5 – Referências adotadas para os ensaios e estudos geotécnicos do solo. 65
Quadro 6 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP1. 68
Quadro 7 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP2. 70
Quadro 8 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP3. 73
Quadro 9 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP4. 75
Quadro 10 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP5A. 78

Quadro 11 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP5B. 80
Quadro 12 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP6A. 82
Quadro 13 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP6B. 84
Quadro 14 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP7A. 87
Quadro 15 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP7B. 89
Quadro 16 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP8. 91
Quadro 17 – Resumo dos resultados dos ensaios realizados nas amostras de solos - Parte A. 93
Quadro 18 – Resumo dos resultados dos ensaios realizados nas amostras de solos - Parte B. 93
Quadro 19 – localizações projetadas em UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24S dos 08 pontos notáveis. 147
Quadro 20 – Distribuição da Polícia Militar nos municípios CIMOP. 295
Quadro 21 – Delegacias regionais na área CIMOP. 296
Quadro 22 – Distribuição das varas pelos municípios CIMOP, 2023. 298
Quadro 23 – Planos e políticas municipais. 310
Quadro 24 – Principais Eventos dos municípios integrantes do CIMOP. 326
Quadro 25 – Equipamentos presentes nos municípios na área do CIMOP. 332
Quadro 26 – Pontos turísticos dos municípios integrantes do CIMOP. 335
Quadro 27 – Dados gerais das Comunidades Quilombolas localizadas na área do CIMOP. 354
Quadro 28 – Dados das instituições e representantes. 377
Quadro 29 – População ocupada por setores de atividade, em percentagem (2010). 384
Quadro 30 – Produto Interno Bruto per capita, a preços correntes (R$ 1,00), 2020. 386

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação Taxonômica das espécies encontradas na ADA e AID...185
Tabela 2 – Classificação Taxonômica das espécies encontradas na AII.....195
Tabela 3 – Caracterização da fauna de invertebrados. 210
Tabela 4 – Caracterização da fauna de Aves. 215
Tabela 5 – Caracterização da fauna de Anfíbios e Répteis. 224
Tabela 6 – Caracterização da fauna de Mamíferos. 228
Tabela 7 – População, Área e Densidade Demográfica dos municípios do CIMOP, 2022. 233
Tabela 8 – Taxa de variação da população absoluta dos municípios do CIMOP, 2010-2022. 235
Tabela 9 – População masculina e feminina do CIMOP (2000, 2010 e 2022).....237
Tabela 10 – População masculina e feminina por município do CIMOP, 2022.....237
Tabela 11 – População rural e urbana nos municípios CIMOP, 2000 e 2010. 240
Tabela 12 – Domicílios e moradores dos domicílios particulares permanentes dos municípios do CIMOP (2023). 242
Tabela 13 – Áreas urbanizadas densas e poucos densas dos municípios do CIMOP. 244
Tabela 14 – Evolução da população do CIMOP entre 2022 e 2038. 246
Tabela 15 – População Economicamente Ativa em 2015, por faixa etária e naturalidade (x1.000 pessoas). 248
Tabela 16 – População Economicamente Ativa dos municípios do CIMOP em 2000 e 2010, por faixa etária.....249
Tabela 17 – Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005. 258
Tabela 18 – Geração e o volume de resíduos produzidos no CIMOP entre 2022-2038. 259
Tabela 19 – Domicílios particulares permanentes, por tipo de material das paredes externa (2010). 261
Tabela 20 – Taxa de analfabetismo, taxa de aproveitamento dos alunos do ensino fundamental e ensino médio, e alunos concluintes. 263
Tabela 21 – Percentual de Funções Docentes com curso superior por etapa/modalidade de ensino. 266

Tabela 22 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). 270
Tabela 23 – Condições de Saúde Pública nos municípios da área do CIMOP. 273
Tabela 24 – Morbidade por CID-10 nos municípios CIMOP, em agosto de 2022 e agosto de 2023.....290
Tabela 25 – Taxa de mortalidade bruta por município entre 2013 e 1017. 291
Tabela 26 – Taxa de mortalidade infantil, 2015, 2016 e 2017. 293
Tabela 27 – Taxa de mortalidade infantil por município, 2013-2017.....293
Tabela 28 – Terminais de Transportes Coletivos dos municípios do CIMOP. 303
Tabela 29 – Abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto dos municípios do CIMOP.....304
Tabela 30 – Serviços associados aos resíduos sólidos domiciliares (RDO).....307
Tabela 31 – Conhecimento sobre o Consórcio e construção do aterro. 321
Tabela 32 – Tipo de apoio recebido pelas cooperativas.....323
Tabela 33 – Consumo de energia elétrica nos municípios integrantes do CIMOP. 324
Tabela 34 – Quantitativos de pessoas autodeclaradas indígenas dos municípios da área do CIMOP, em 2022. 353
Tabela 35 – Domicílios quilombolas e indígenas na área CIMOP. 355
Tabela 36 – Setores econômicos na Região do Alto Oeste de 2016 a 2021.....383
Tabela 37 – Quantidade e Área dos estabelecimentos agropecuários, por tipologia grupos de área total dos municípios integrantes do CIMOP. 395
Tabela 38 – Quantidade de estabelecimentos agropecuários dirigidos pelo produtor, por condição do produtor em relação às terras, dos municípios integrantes do CIMOP. 399

SUMÁRIO

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 20

7.1. MEIO FÍSICO 20

7.1.1. Clima e Condições Meteorológicas 20

7.1.2. Geologia 34

7.1.3. Geomorfologia 49

7.1.4. Solo 55

7.1.4.1. Coleta de Amostras 55

7.1.4.2. Ensaios de Caracterização, Compactação e Permeabilidade dos Solos 65

7.1.4.3. Considerações nos Ensaios de Caracterização, Compactação e Taxa de Absorção 93

7.1.4.4. Descrição Físico-Química dos Horizontes da Área do Empreendimento 96

7.1.4.5. Conclusões a Respeito dos Solos da Área do Empreendimento 100

7.1.5. Recursos hídricos 100

7.2. MEIO BIOLÓGICO 138

7.2.1. Ambiente Terrestre 138

7.2.1.1. Flora 138

7.2.1.1.1. Áreas de Influência e Metodologia Aplicada 141

7.2.1.2. Fauna Terrestre 203

7.2.1.2.1. Metodologia 204

7.2.1.2.2. Resultados 207

7.2.1.2.3. Considerações finais sobre o Meio Biótico - Fauna 230

7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 230

7.3.1. Aspectos Sociais e de Infraestrutura 232

7.3.1.1. Composição da População 232

7.3.1.2. Grau de urbanização da área de influência do empreendimento 242
7.3.1.3. População Economicamente Ativa 247
7.3.1.4. Identificação das áreas urbanas que poderão ser afetadas 250
7.3.1.5. Caracterização e análise da infraestrutura urbana e social 260
7.3.2. Aspectos Sociais e de Infraestrutura 325
7.3.2.1. Lazer, Turismo e Cultura 325
7.3.3. Aspectos Históricos, Culturais e Arqueológicos 334
7.3.3.1. Áreas e monumentos naturais e culturais 334
7.3.4. Organização Social 372
7.3.5. Estrutura Econômica e de Serviços 381
7.3.6. Uso e Ocupação do Solo 387
7.3.7. Estrutura Fundiária 394
REFERÊNCIAS 401
APÊNDICES 411
ANEXOS 435

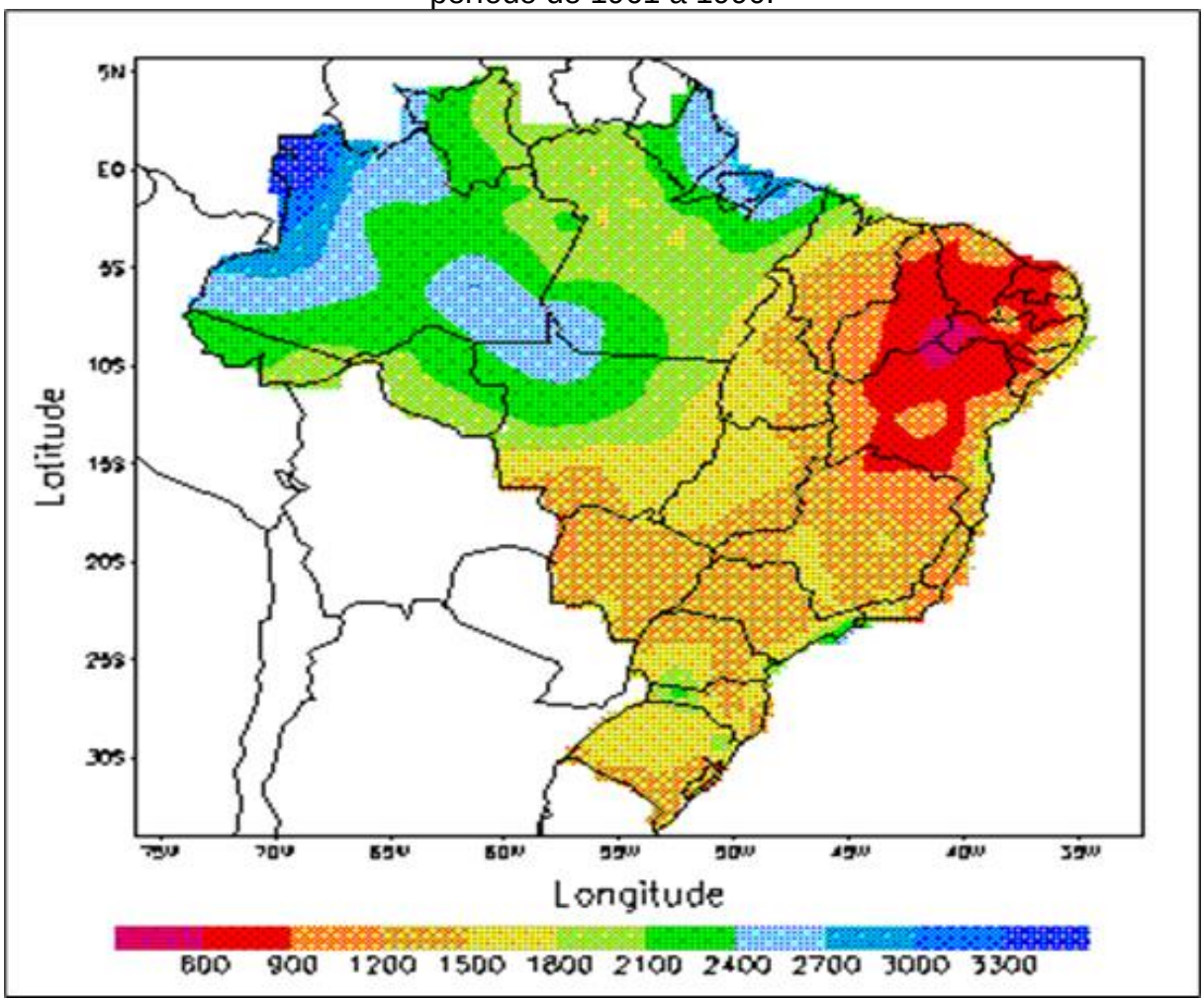
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

7.1. MEIO FÍSICO

7.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

O clima da área de abrangência do Aterro Sanitário do Alto Oeste (Alto Oeste Potiguar) é caracteristicamente semiárido e quente, tendendo a árido e com precipitações pluviométricas irregulares, classificado como BSw'h, segundo Köeppen & Geiger-1928, fortemente influenciado pela presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Figura 1).

Figura 1 – Climatologia de precipitação acumulada no ano (mm) realizada durante o período de 1961 a 1990.

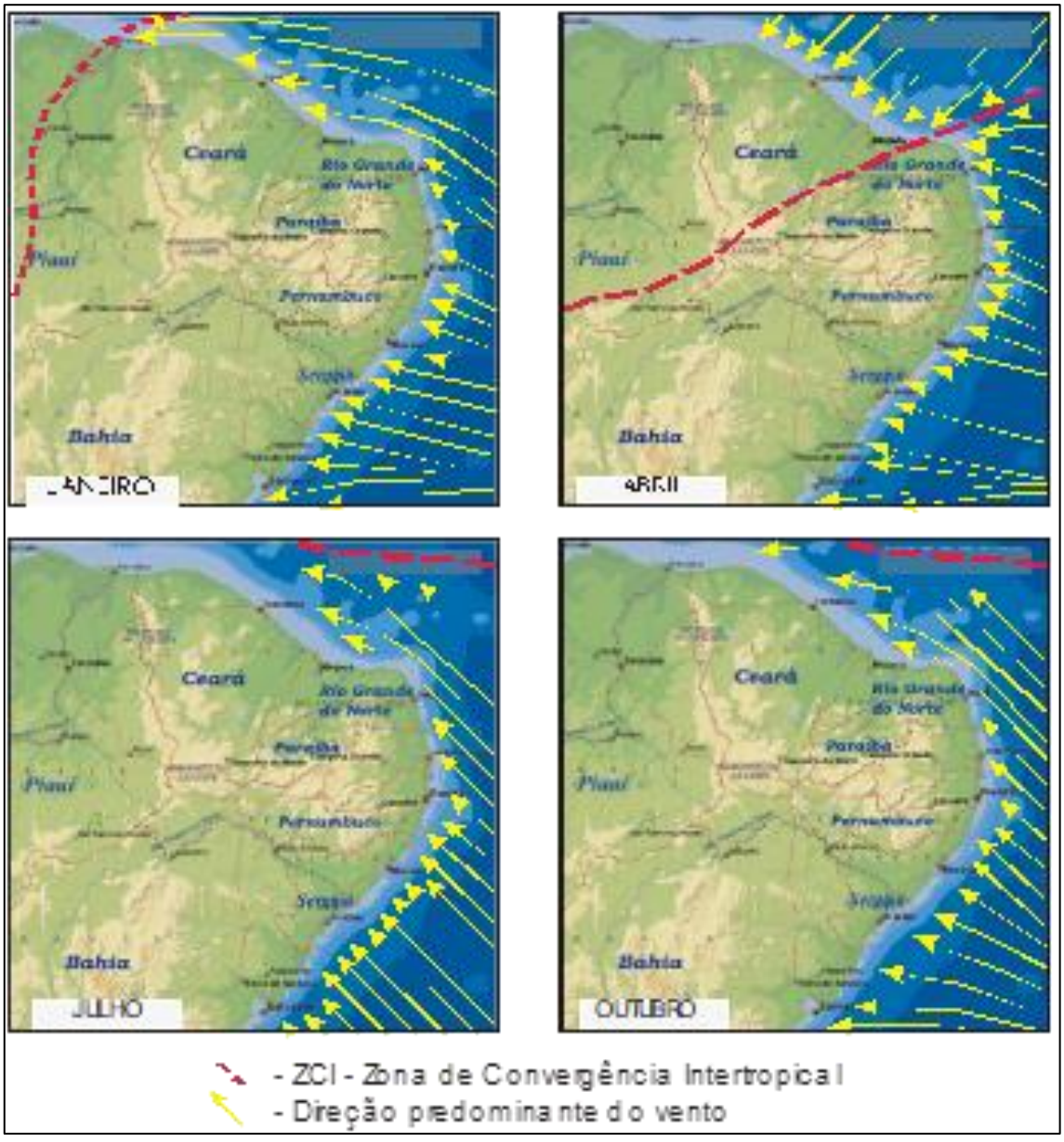


Fonte: NPE / CPTEC (2016).

A ZCIT é uma zona de baixa pressão atmosférica, com chuvas e trovoadas intensas, originada pela convergência dos ventos alísios dos dois hemisférios, que

normalmente migra sazonalmente de sua posição mais ao norte até posições mais ao sul, durante o verão austral (Figura 2). Quando a ZCIT está mais ao norte, situação mais comumente verificada nos meses de agosto a outubro, os ventos alísios de sudeste são mais intensos, ocorrendo uma progressiva diminuição da intensidade desses ventos à medida que a ZCIT migra em direção ao Equador, alcançando os valores mínimos anuais durante os meses de março e abril. Este movimento da ZCIT influencia o padrão de circulação oceânica e de correntes costeiras (MOLINARI & JOHNS, 1994).

Figura 2 – Ilustração das diferentes posições ocupadas pela ZCIT durante o ano e padrão dos ventos sobre a costa do Nordeste brasileiro.



Fonte: Modificado de Martin *et al.* (1998).

Modificações substanciais no padrão climático acima descrito são registradas nos anos de incidência do “El Niño” e “La Nina”. 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 como consequência para grande porção da região Nordeste do Brasil (compreendendo 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) extensos períodos de estiagem.

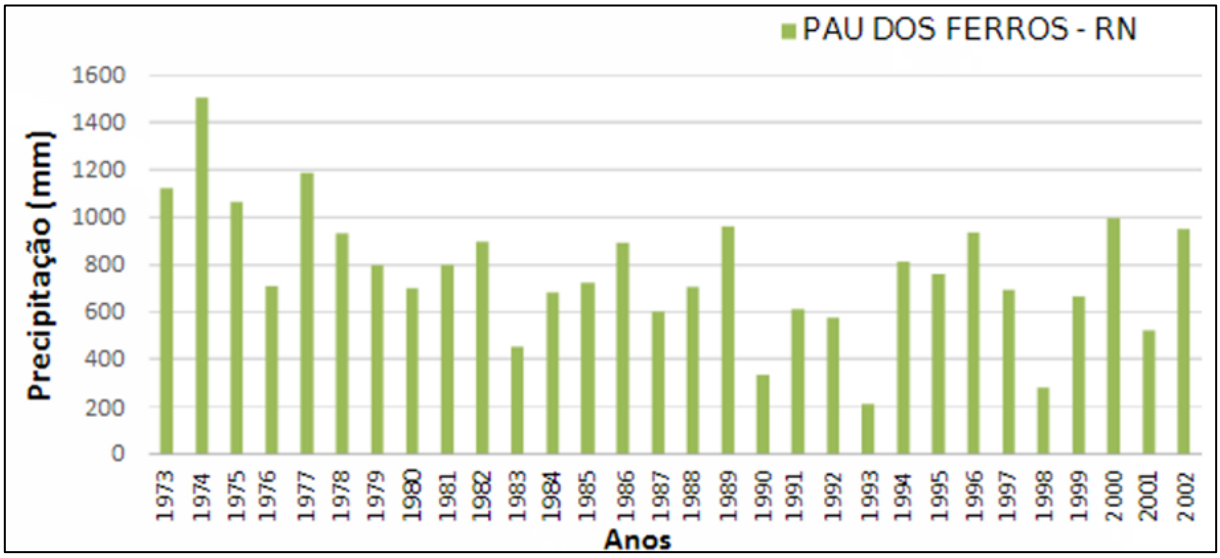
a) Precipitação

A precipitação pluvial é um dos elementos meteorológicos que apresenta maior irregularidade espaço/temporal, com distribuição variável tanto no espaço, de uma região para outra, quanto no tempo, diferindo bastante de um mês para outro ou de um ano para outro. A irregular distribuição temporal das chuvas resulta em vários dias e/ou meses sem a presença de precipitação, o que torna a seca um evento bastante presente no cotidiano da população dessa região do país.

A região onde se pretende instalar o empreendimento e suas vizinhanças está inserida no Semiárido do Nordeste Brasileiro, com circulação atmosférica influenciada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCI), atuando dominantemente no período do verão, e a massa Equatorial Atlântica, que predomina do outono à primavera.

A climatologia de precipitação acumulada no ano, realizada durante o período de 1973 a 2002 do município de Pau dos Ferros, onde se pretende instalar o aterro sanitário em questão, evidenciou que esta região está inserida no denominado Polígono das Secas, caracterizado principalmente por baixas precipitações anuais (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição da precipitação pluviométrica anual do município de Pau dos Ferros-RN no período de 1973 a 2002.

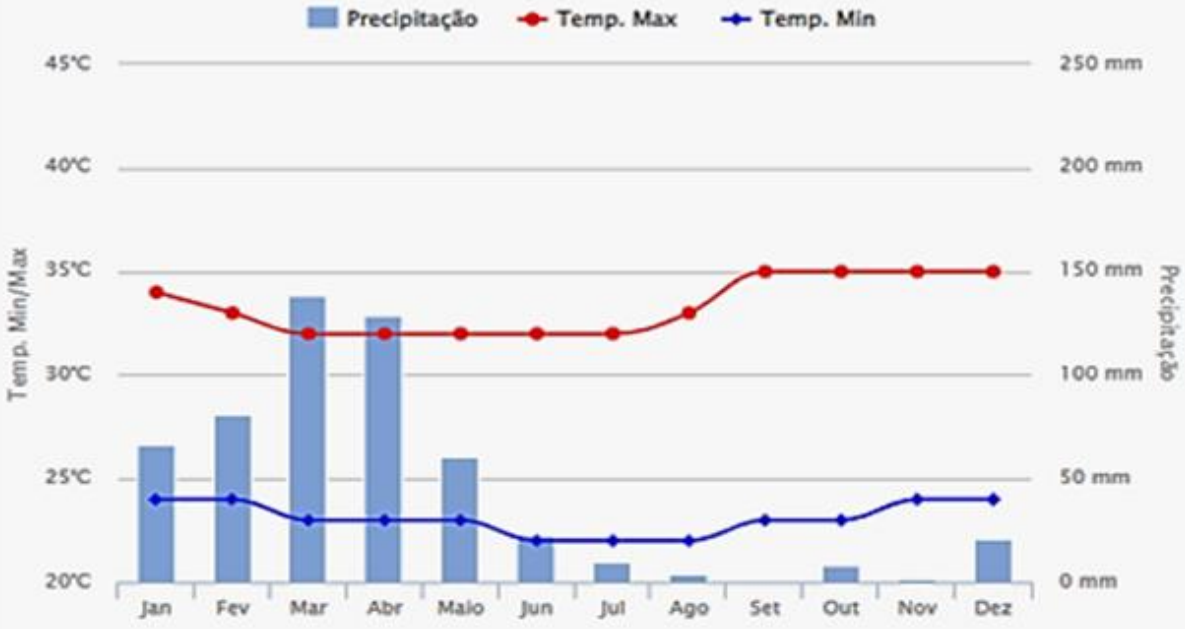


Fonte: (GURGEL & MEDEIROS, 2018 - Fonte dos dados: EMPARN).

Precipitações registradas num período de trinta anos consecutivos (1973 a 2002) permitiram distinguir duas estações distintas: uma chuvosa, distribuída de janeiro a junho; e outra seca, no restante do ano, destacando-se os meses de fevereiro a abril como os mais chuvosos, estes dois últimos meses com precipitações médias mensais acima dos 100mm (Figura 4).

Através do levantamento de dados de precipitação pluvial diária no município de Pau dos Ferros-RN, para uma série histórica de 52 anos (1964-2015) e disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, determinou-se uma precipitação média de 827 mm anuais, concentrados entre os meses de fevereiro e maio, destacando-se março como o mês de maior precipitação, atingindo cerca de 227 mm.

Figura 4 – Comportamento das chuvas e temperaturas registradas no período 1973 a 2002 no município de Pau dos Ferros-RN.



Os dados apresentados representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As médias climatológicas são valores calculados a partir de um série de dados de 30 anos observados. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias de uma região.

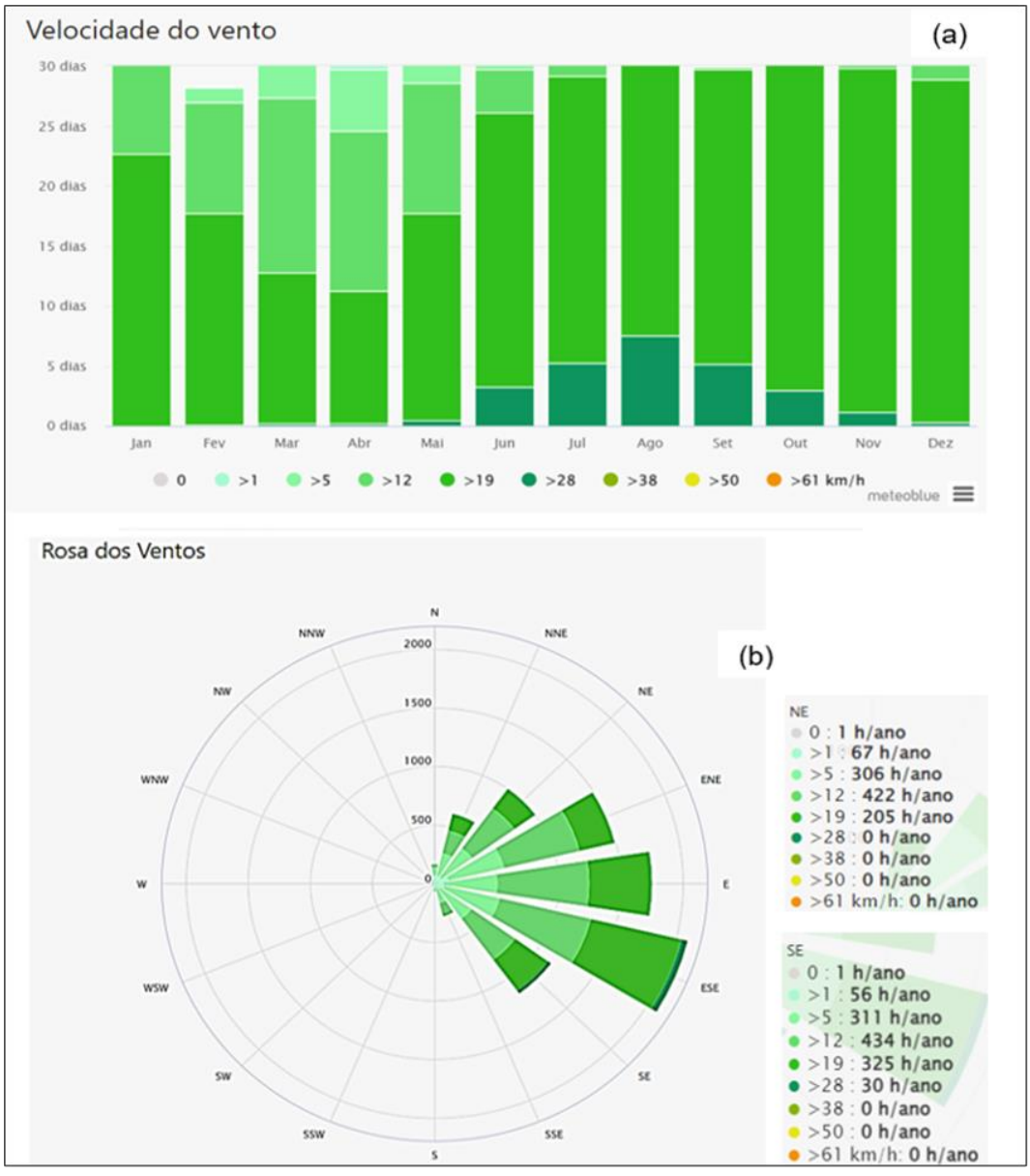
Mês	Minima (°C)	Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	24°	34°	66
Fevereiro	24°	33°	81
Março	23°	32°	138
Abril	23°	32°	129
Maio	23°	32°	61
Junho	22°	32°	23
Julho	22°	32°	10
Agosto	22°	33°	4
Setembro	23°	35°	1
Outubro	23°	35°	8
Novembro	24°	35°	2
Dezembro	24°	35°	21

Fonte: (GURGEL & MEDEIROS, 2018 - Fonte dos dados: EMPARN).

b) Ventos

Os ventos mais fortes atuantes na área estudada são registrados durante os meses de junho a outubro, com médias inferiores aos 38 Km/h, enquanto no restante dos meses do ano tem-se ventos mais amenos, com velocidades médias inferiores aos 28 Km/h, estes ventos oriundos principalmente do quadrante SW, seguidos dos ventos provenientes do quadrante NE (Figura 5).

Figura 5 – Gráficos das características dos ventos dominantes no município de Pau dos Ferros-RN ilustrando: (a) a distribuição mensal e velocidades dos ventos; e (b) a Rosa dos Ventos destacando o domínio dos ventos do quadrante SE seguido pelos ventos de NE.

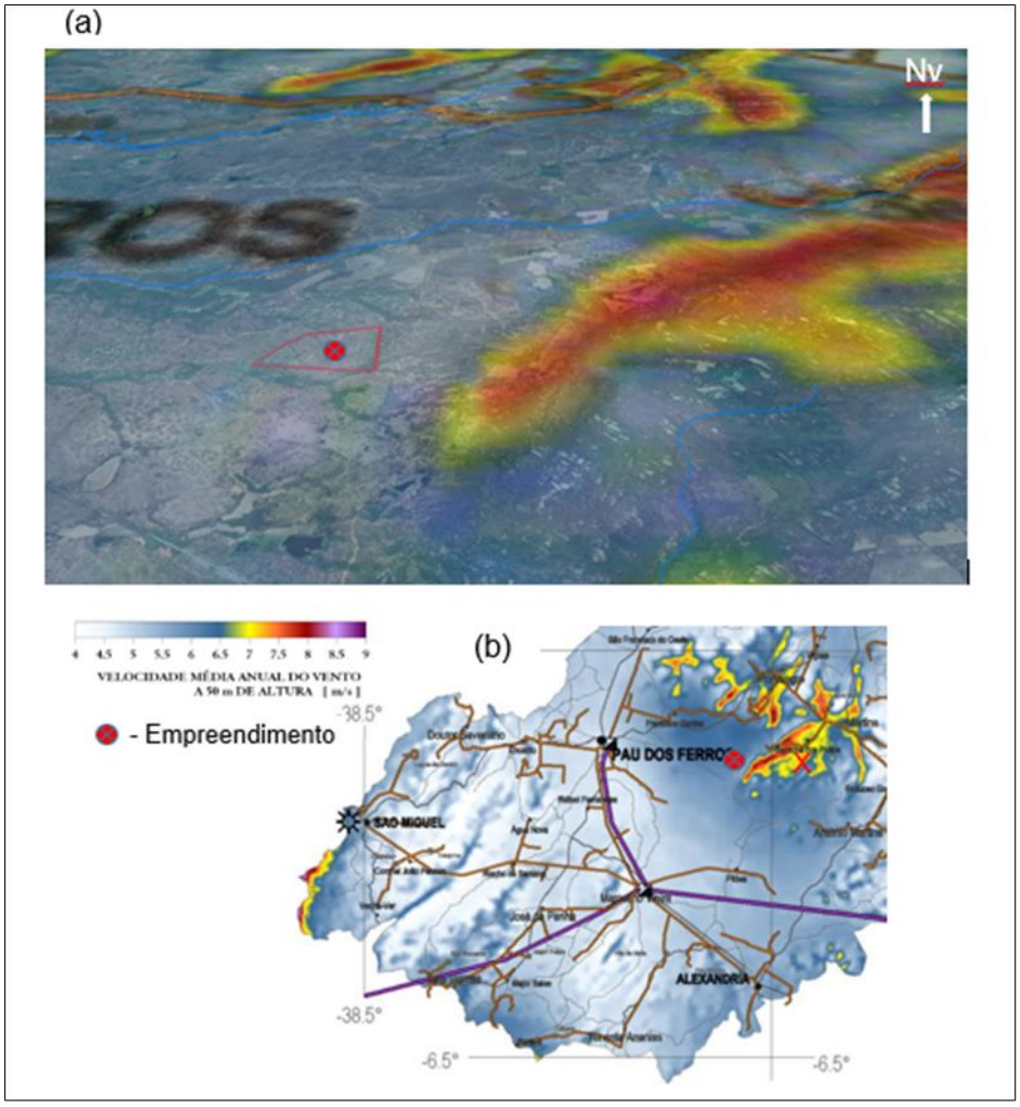


Fonte: Meteoblue (2023).

Apesar da área escolhida para a instalação do empreendimento apresentar topografia suave, característica de planície, são encontradas nas proximidades deste espaço geográfico elevações topográficas expressivas, as quais podem resultar em alterações significativas nas condições climáticas locais, sobretudo em relação aos processos de bloqueio e refração dos ventos dominantes (SW e NE) (Figura 6).

A partir da fase de instalação do empreendimento em questão e considerando o exposto no parágrafo acima, sugere-se a instalação de uma unidade para coleta de dados climáticos simplificada (Estação Climatológica), visando um melhor conhecimento e detalhamento do clima local.

Figura 6 – Mapas ilustrando a possível influência das feições topográficas locais no regime dos ventos a 50m de altura dominantes no local proposto para a implantação do empreendimento: (a) Mapa Local; e (b) Mapa Regional.



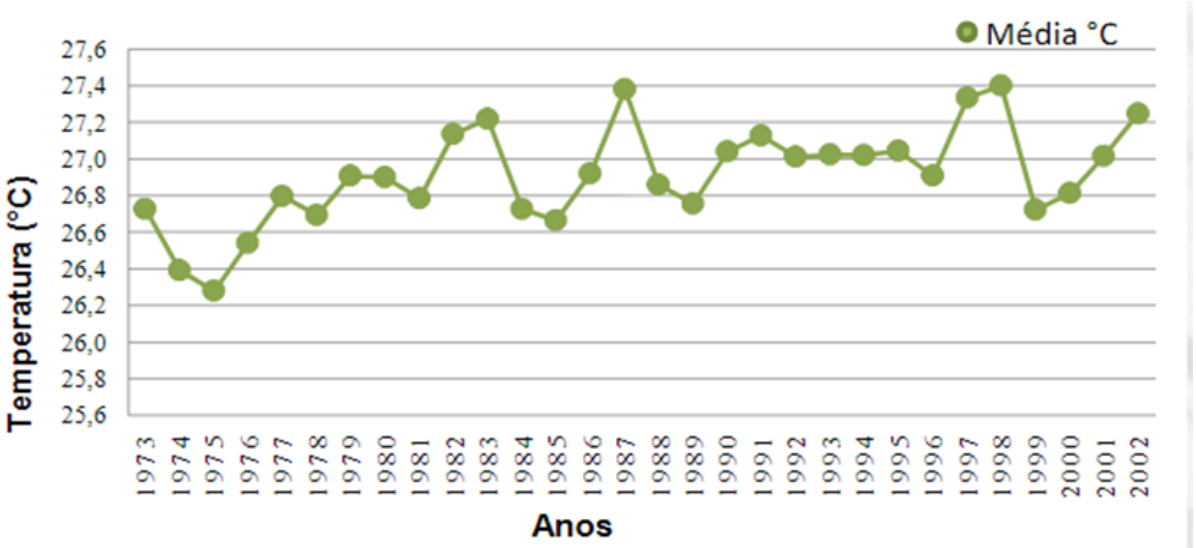
Fonte: Mod. de Amarante *et al.* (2003).

c) Temperatura do Ar

A região proposta para a instalação do empreendimento apresenta temperaturas médias elevadas, com pequena amplitude térmica registrada ao longo dos anos.

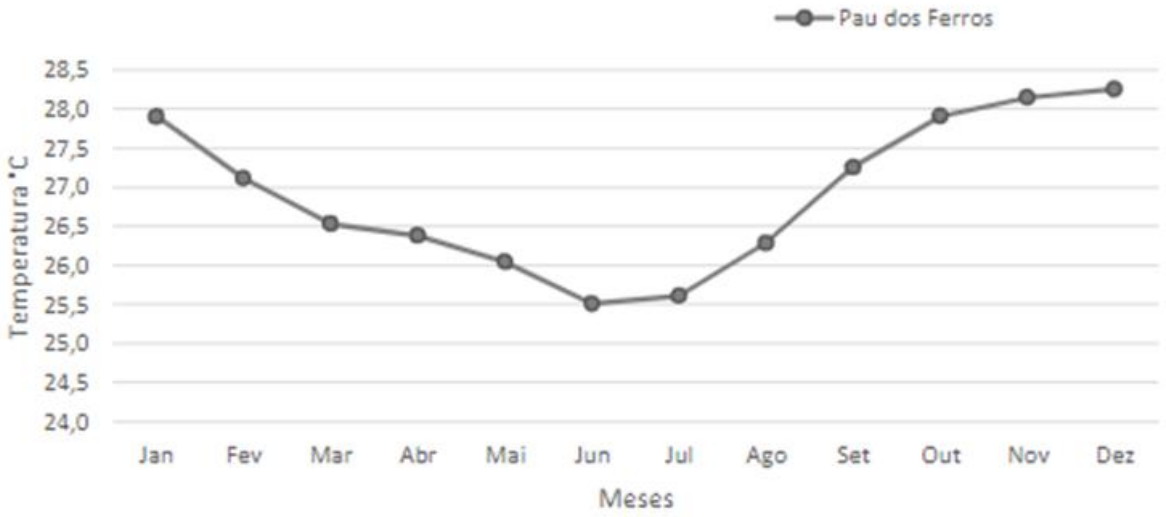
Analisando os dados coletados no período de 1973 a 2002, GURGEL & MEDEIROS (2018) identificaram uma temperatura média anual de 26,9 ºC, com variação térmica de apenas 1,1 ºC, destacando-se os meses de maio, junho e julho como aqueles mais frios, enquanto outubro, novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os meses mais quentes durante o período temporal estudado, com médias anuais chegando a superar os 28 ºC (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Distribuição da temperatura média anual do ar no período de 1973 a 2002 no município de Pau dos Ferros-RN.



Fonte: GURGEL, A.L. & MEDEIROS, J.F. (2018).

Figura 8 – Distribuição da temperatura média mensal do ar no período de 1973 a 2002, no município de Pau dos Ferros-RN.



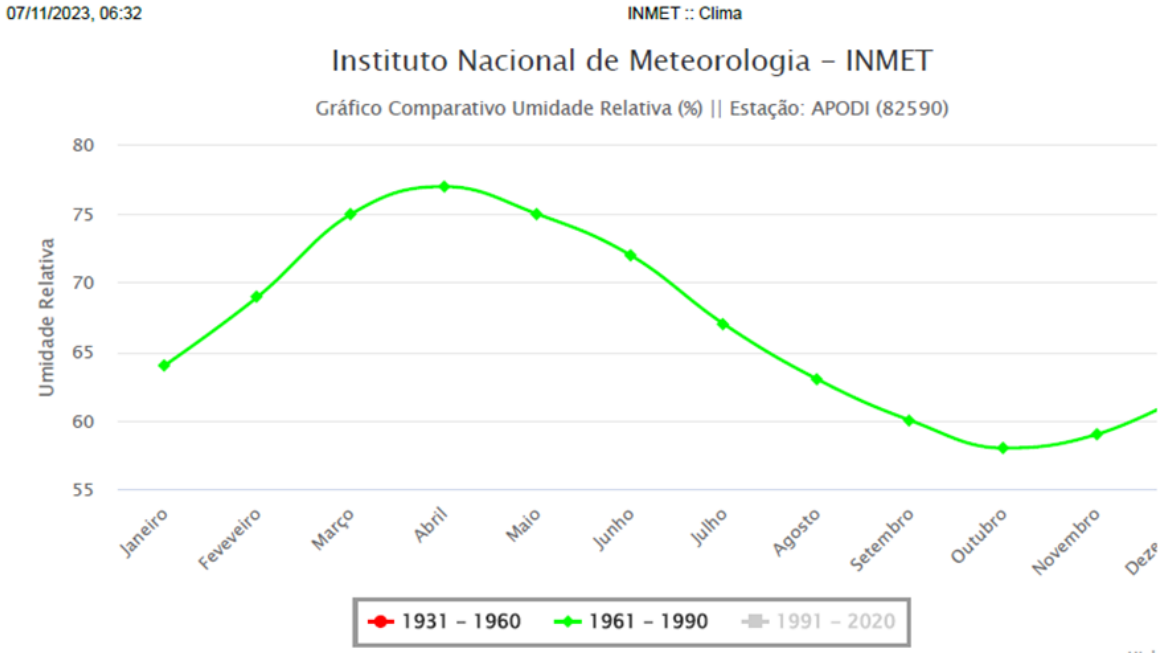
Fonte: GURGEL, A.L. & MEDEIROS, J.F. (2018).

d) Umidade Relativa do Ar

Na área destinada à instalação e funcionamento do empreendimento e na região circunvizinha domina um clima seco, característico do semiárido nordestino.

São escassos os dados históricos de umidade relativa do ar provenientes de estações meteorológicas instaladas nas proximidades da área de estudo. Entretanto, registros de dados oriundos de uma sequência histórica de 30 anos (1961 a 1990) mostrou uma média mensal da umidade relativa do ar variando comumente entre 58 e 77%, destacando-se dois eventos bem distintos: um primeiro, caracteristicamente mais úmido e compreendendo principalmente os meses de março a junho, marcado por umidades médias mensais superiores aos 70%; e um segundo, mais seco e compreendendo principalmente os meses de setembro a novembro, com umidade igual ou inferior aos 60% (INMET, https://clima.inmet.gov.br/prec) (Figura 9).

Figura 9 – Distribuição da média mensal da umidade relativa do ar com base nos dados coletados na estação Apodi/INMET no período de 1961 a 1990.



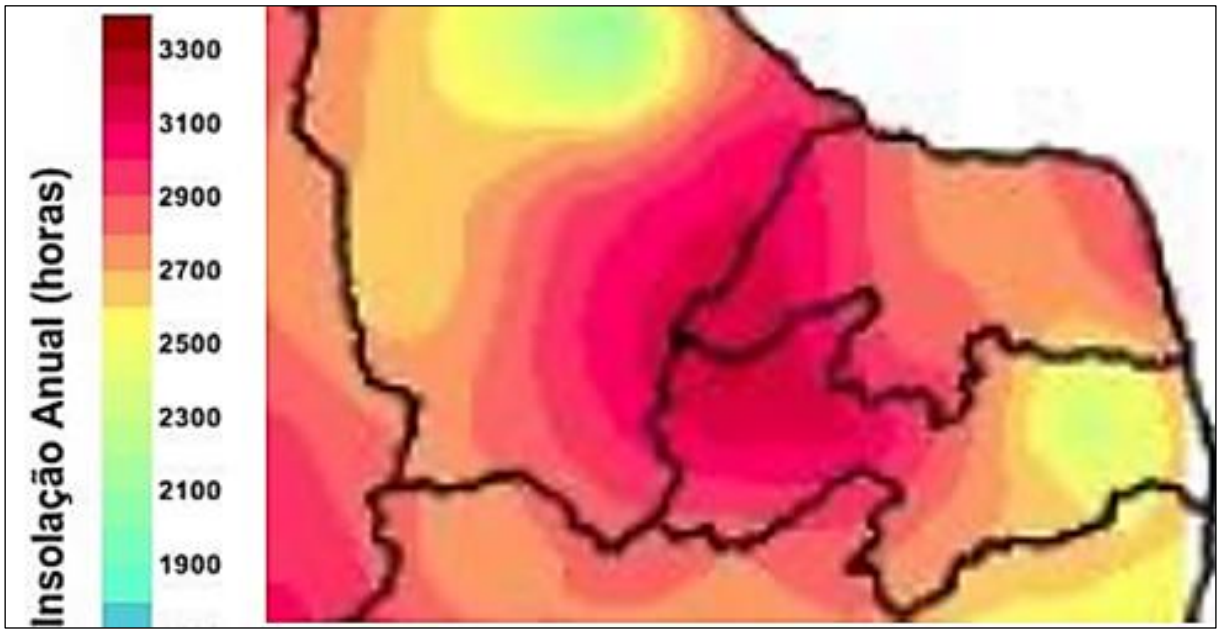
Fonte: INMET ([1090]).

e) Insolação

Segundo REIS *et al.* (2014), baseado em dados amostrais coletados na estação INMET/Apodi-RN no período 1961-2013, os maiores índices de insolação do Brasil ocorrem nas regiões de menores pluviosidades, se estendendo desde a Região Norte de Minas Gerais até o interior nordestino, destacando-se as mesorregiões do Oeste Potiguar no Rio Grande do Norte e Sertão Paraibano, com valores que chegam a ultrapassar as 3000 horas/ano (Figura 10).

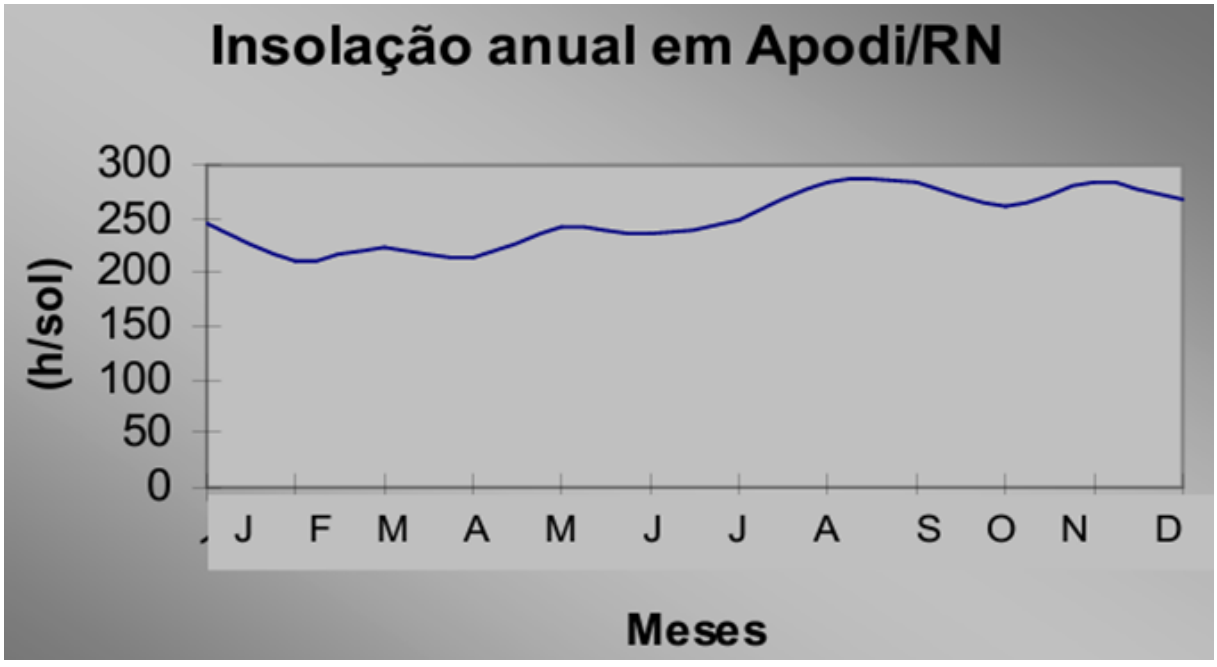
Baseado em dados coletados na estação climatológica acima mencionada, no período amostral de 1961-1990, destacaram-se os meses de agosto a dezembro como aqueles que apresentaram as maiores insolações mensais para a região do empreendimento proposto (Figura 11).

Figura 10 – Mapa destacando as regiões do Nordeste brasileiro com as maiores incidências de insolação total anual (período amostral 1961- 1990).



Fonte: Mod. de Normais Climatológicas, INMET (1992).

Figura 11 – Gráfico ilustrando a distribuição média mensal da insolação total no período amostral 1961-1990 em Apodi-RN.



Fonte: Normais Climatológicas, INMET (1992).

f) Balanço Hídrico

Os dados de precipitação e de temperatura médios mensais foram transferidos e tabulados em planilha eletrônica do Excel. O balanço hídrico foi construído por meio do método proposto por Thornthwaite e Mather (1955), do programa “BHnorm” elaborado em planilha do Excel por Rolim et al. (1998). Como capacidade de água disponível (CAD) utilizou-se o valor de 80 mm, tendo em vista o fato de o município estar inserido em contexto Semiárido. A evapotranspiração potencial (ETP) e a evapotranspiração real (ETR) foram estimadas pelo método de Thornthwaite (1948), conforme a seguinte fórmula:

$$ET_p = 16\left(\frac{L}{12}\right)\left(\frac{N}{30}\right)\left(\frac{10T_a}{I}\right)^a$$

ETp – Evapotranspiração mensal;
L – Comprimento médio do dia;
N – Número de dias do mês;
Ta – Temperatura média do ar;
I – Índice de calor
a – Função cúbica de I

Os dados de evapotranspiração real (ETR), deficiência hídrica (DEF), excedente hídrico (EXC) e disponibilidade hídrica, obtidos com o balanço hídrico, subsidiaram a elaboração da classificação ou tipologia climática, conforme método proposto por Thornthwaite (1948), sendo possível determinar o índice de umidade, que é a relação em percentagem entre o excesso de água e a evapotranspiração potencial, qual seja:

Im = ((100.EXC) anual - (60.D)anual)/EP

A seguir, obteve-se o índice de aridez, que expressa deficiência hídrica em percentagem da evapotranspiração potencial, varia de 0 a 100, calculado pela fórmula abaixo:

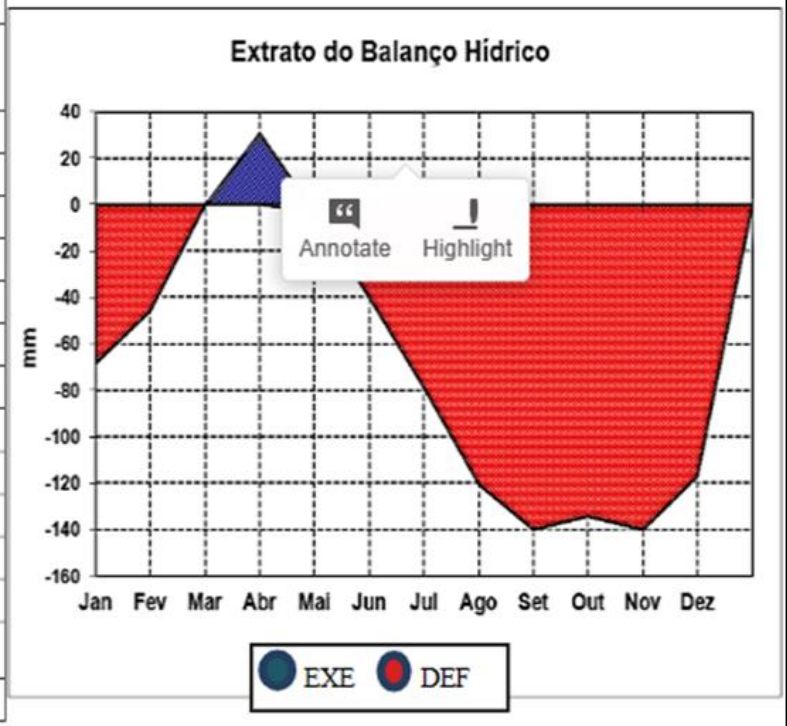
Ia = ((DEF) anual / (ETP) anual) x 100

O índice de eficiência térmica (ETP) é o próprio valor numérico da evapotranspiração potencial, e é função direta da temperatura e do fotoperíodo. É apresentada por uma letra maiúscula com apóstrofo e, com ou sem um algoritmo subscrito. Com base no método proposto por Thornthwaite e Mather (1955) foi possível chegar ao Balanço Hídrico (Figura 12):

Figura 12 – Extrato do Balanço Hídrico Climatológico do município de Pau dos Ferros, período de 1973-2002.

Balanço Hídrico de Pau dos Ferros - RN

Tempo	T	P	ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	°C	mm	Thornthwaite 1948	mm		mm	mm	mm	mm	mm
Jan	27,906	69,1	137,8	-68,7	-923,4	0,0	0,0	69,1	68,7	0,0
Fev	27,115	117,2366667	163,3	-46,0	-969,5	0,0	0,0	117,2	46,0	0,0
Mar	26,531	192,6566667	126,7	65,9	-15,5	65,9	65,9	126,7	0,0	0,0
Abr	26,3813	175,6766667	130,8	44,9	0,0	80,0	14,1	130,8	0,0	30,8
Mai	26,0433	105,3733333	128,6	-23,2	-23,2	59,9	-20,1	125,5	3,1	0,0
Jun	25,5083	37,70333333	114,8	-77,1	-100,3	22,8	-37,0	74,7	40,1	0,0
Jul	25,61	25,50333333	120,5	-95,0	-195,3	7,0	-15,9	41,4	79,1	0,0
Ago	26,2857	6,973333333	133,3	-126,3	-321,6	1,4	-5,5	12,5	120,8	0,0
Set	27,2603	2,153333333	143,5	-141,3	-462,9	0,2	-1,2	3,3	140,1	0,0
Out	27,9107	3,4	137,9	-134,5	-597,4	0,0	-0,2	3,6	134,3	0,0
Nov	28,149	10,84333333	151,0	-140,1	-737,5	0,0	0,0	10,9	140,1	0,0
Dez	28,2543	23,13	140,4	-117,2	-854,7	0,0	0,0	23,1	117,2	0,0
TOTAIS	323,0	769,8	1.628,6	-858,6			0,0	739,0	889,5	30,8



Fonte: EMPARN; DCA-UFCG (2017).

O município de Pau dos Ferros exibiu dados de déficit hídrico para quase todo o período analisado, totalizando o valor de 889,5 mm. Uma singular exceção evidencia-se no mês de abril, que expôs um excedente hídrico (30,8 mm) justificado pelos elevados acumulados pluviométricos (175,6mm), discutidos anteriormente. No período compreendido entre meses de fevereiro a junho, evidenciam-se os valores mínimos do déficit hídrico.

O período compreendido entre os meses de agosto a dezembro configura-se como um período crítico no tocante aos valores de máximo déficit hídrico, atingindo, nos meses de setembro e novembro, ambos o valor de 140 mm. É justamente neste período que se evidenciam as mais altas temperaturas, bem como os menores acumulados pluviométricos. No que se refere ao período de interface, o mês de março teve como característica a reposição do sistema, consistindo em um mês em que não há excedente, e tão pouco déficit hídrico.

A evapotranspiração real, atingiu 739 mm, mal distribuídas ao longo do ano. Nos meses de janeiro a abril, houve aumento gradativo de cerca de 60% da ETR, nos quatro primeiros meses do ano. Nesse período, evidenciaram-se elevadas médias de precipitação pluviométricas para a área de estudo e uma temperatura média do ar em torno de 26ºC. Assim, os dados referentes à água armazenada no solo (ARM) apresentam uma realidade crítica, pois somente entre os meses de março e abril podem ser considerados satisfatórios, nesses meses os valores de ETP e ETR apresentam valores iguais, e com médias pluviométricas mais significativas. Contudo, de maio a dezembro a ETR foi menor a ETP.

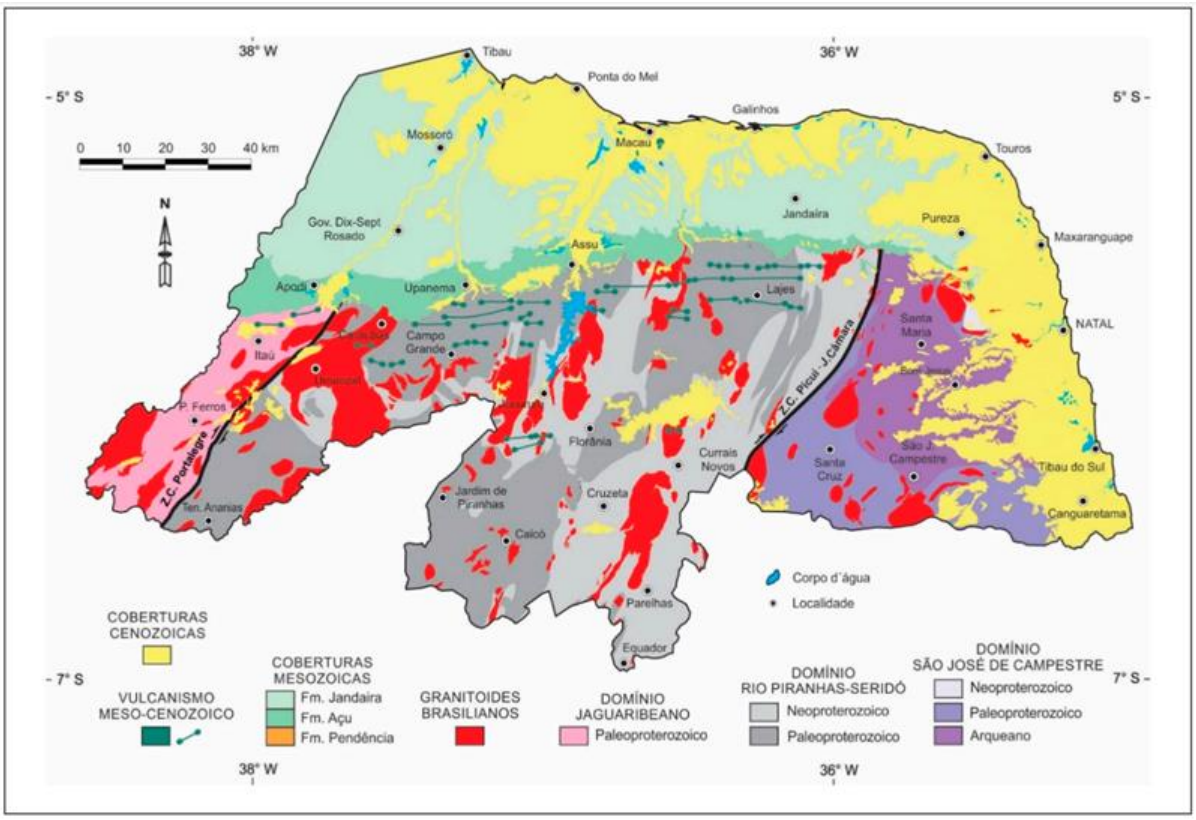
7.1.2. Geologia

a) Geologia Regional

A geologia do estado do Rio Grande do Norte é formada principalmente por rochas arqueanas a proterozóicas, constituindo o embasamento cristalino, granitóides brasilianos e coberturas fanerozóicas, com idades do Mesozóico até ao Quaternário. Do ponto de vista geotectônico, o estado do Rio Grande do Norte faz parte da Faixa de Dobramentos Nordeste da Província Borborema, sendo constituído por rochas pré-cambrianas recobertas por sedimentos mesocenozóicos (Almeida *et al.,* 1977).

O Embasamento Cristalino, representado por terrenos antigos (Domínios São José de Campestre, Rio Piranhas-Seridó e Jaguaribeano), encontra-se intrudido por uma sequência de granitóides de idades Brasilianas (Granitóides Brasilianos), sotopostos à coberturas sedimentares Mesozóicas (Coberturas Mesozóicas) e Cenozóicas (Coberturas Cenozóicas), todo este complexo rochoso sendo recoberto por sedimentos de idades Mesozóicas à Recentes (Coberturas Mesozóicas e Cenozóicas), seguido por intrusões de rochas do Meso-Cenozóico (Vulcanismo Meso-Cenozóico) (Figura 13).

Figura 13 – Mapa geológico simplificado do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Compilado do Mapa de Geodiversidade do RN de Medeiros *et al.* (2010).

O Embasamento Cristalino, também pode ser descrito de forma simplificada como sendo representado por um Complexo Gnáissico-Migmatítico, encontrado sotoposto por uma sequência de rochas supracrustais. Esse Complexo Gnáissico-Migmatítico, também denominado de Grupo ou Complexo Caicó, é de idade paleoproterozóica (2,40 Ga a 2,15 Ga) e está dominantemente representado por ortognaisses granodioríticos, tonalíticos e graníticos, de textura equigranular ou augen, com bandamento metamórfico do fácies anfibolito, incluindo ainda

metabásicas, biotita-paragnaisses, ortoanfibolitos, além de raras lentes de quartzitos, formações ferríferas, mármores e rochas calciossilicáticas (DNPM/UFRN/PETROBRÁS/ SINTEC-RN, 1998).

A sequência supracrustal, por sua vez, está representada pelo Grupo ou Complexo Seridó, de idade proterozóica e ocorrendo mormente na porção central do Estado, conhecida como região do Seridó (DNPM/UFRN/PETROBRÁS/SINTEC-RN, 1998). Da base para o seu topo, o Complexo Seridó é constituído: (i) pela Formação Jucurutu, esta composta por biotita-paragnaisses, com frequentes intercalações de mármores e rochas calciossilicáticas, ocorrendo ainda níveis de ortoanfibolitos, serpentinitos, formações ferríferas e micaxistos aluminosos a biotita; (ii) a Formação Equador, basicamente constituída por muscovita-quartzitos e metaconglomerados; e (iii) a Formação Seridó, representada principalmente por biotita-xistos aluminosos a feldspáticos, com ocasionais intercalações lenticulares de mármores, calciossilicáticas, quartzitos e ortoanfibolitos (FERREIRA, 1998).

Durante o Neoproterozóico ocorreu diversificada atividade plutônica, manifestada por intrusões dominantemente graníticas, com rochas básicas-intermediárias subordinadas, sin a tardi-tectônicas, relativas ao Ciclo Brasiliano. Do Ordoviciano ao Jurássico Inferior, não são conhecidos registros geológicos no Estado e, do Jurássico Médio ao Cretáceo Inferior, desenvolveu-se o Magmatismo Rio Ceará-Mirim, que é representado por enxames de diques de diabásios e basaltos de afinidade toleítica (DNPM/UFRN/PETROBRÁS/SINTEC-RN, 1998).

Dispostos discordantemente sobre o embasamento pré-cambriano e ocupando praticamente toda a porção norte do território norte-rio-grandense e ainda prolongando-se na plataforma marinha adjacente e no Oeste do vizinho Estado do Ceará, ocorrem os sedimentos cretácicos constituintes da Bacia Potiguar.

Geologicamente, a Bacia Potiguar se apresenta como uma extensa faixa de direção aproximadamente E-W, com uma extensão em torno de 250 km na direção E-W e uma largura máxima aflorante de 100 km, na direção N-S, definindo uma área emersa com cerca de 22.000 km2 e submersa com cerca de 25.000 km2 (FORTES, 1987). Na porção emersa, ocorrem principalmente os arenitos e arenitos calcíferos, de ambiente fluvial a transicional para marinho, da Formação Açu, os quais se

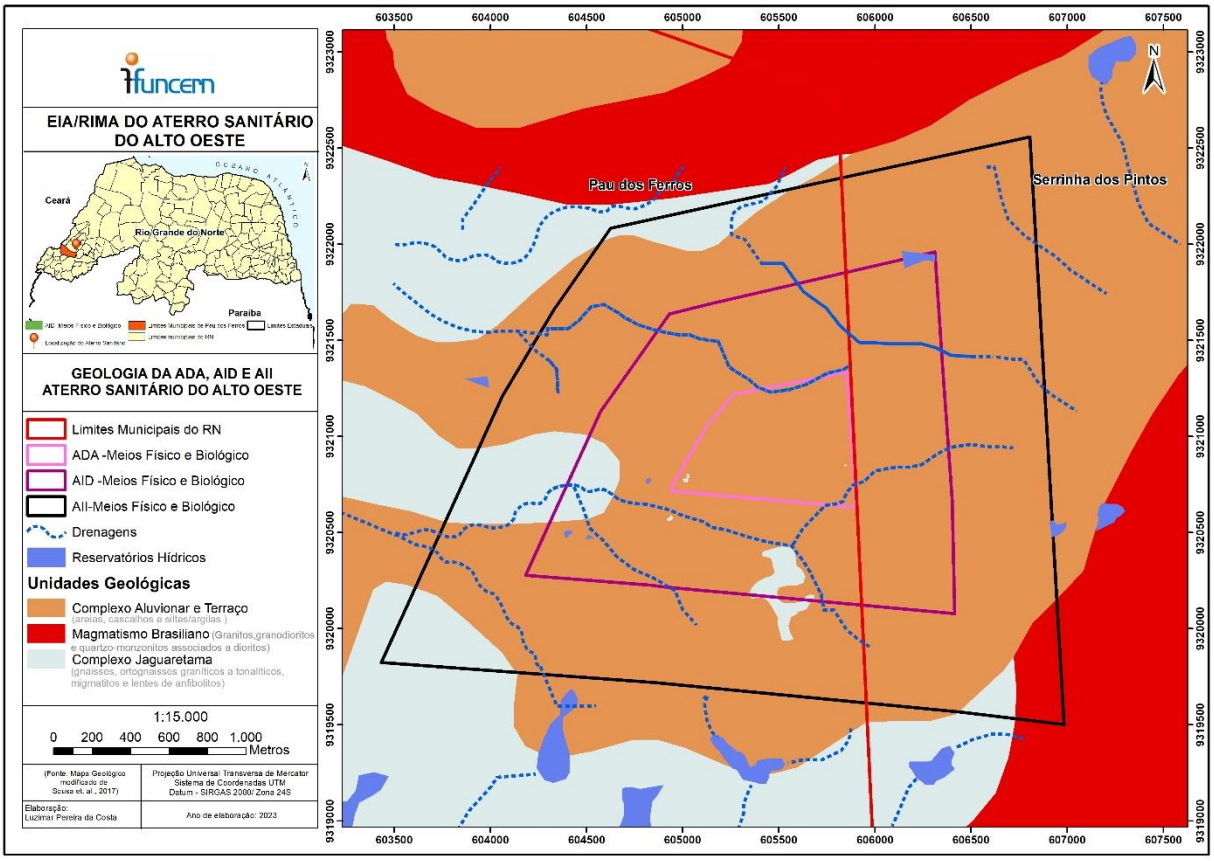
encontram sotopostos por uma ampla sequência carbonática, de ambiente marinho raso, constituinte da Formação Jandaíra, enquanto na porção submersa ocorrem com maior frequência folhelhos, siltitos, arenitos turbidíticos, calcarenitos, arenitos grossos e derrames basálticos (Diniz &Srivastava, 1981A e B; Diniz & Sobrinho, 1984; Fortes, 1987).

Recobrindo as rochas pré-cambrianas e cretácicas pré-existentes, ocorrem os sedimentos e rochas tércio-quaternárias da Formação Barreiras e as acumulações quaternárias lacustres. A Formação Barreiras se encontra representada por largas exposições bordejando toda a região costeira do Estado do Rio Grande do Norte, sendo composta por arenitos finos a médios, ou conglomeráticos, avermelhados, com intercalações sílticas, argilosas ecaulínicas, depositados em ambiente aluvial. Os sedimentos quaternários mais jovens são representados por paleodunas, dunas recentes, aluviões recentes e depósitos de planícies de marés e lagoas.

b) Geologia de Semidetalhe

A geologia da área proposta para implantação do aterro sanitário e suas vizinhanças é constituída essencialmente por rochas do embasamento cristalino, ocupando uma maior área em mapa e de idades Paleoproterozóicas (Complexo Jaguaretama), seguidas por corpo intrusivo aflorante nas proximidades da Área de Detalhe do Empreendimento e de idade Neoproterozóica (Magmatismo Brasiliano), ambos encontrados localmente sob sedimentos aluvionares e terraços (Complexo Aluvionares e Terraços) (Figura 14).

Figura 14 – Mapa geológico de semidetalhe da área proposta para implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste e seu entorno.



Fonte: FUNCERN (2023).

O Complexo Jaguaretama, também denominado de Embasamento Cristalino, ocorre em vasta porção no entorno da área estudada, estando principalmente representado por gnaisses quartzo-feldspáticos e ricos em biotita, além de rochas metavulcanossedimentares (mármore, migmatito, calciossilicática, anfibolito e paragnaisses), biotitagranito e granitoides indiscriminados (Figuras 15 e 16).

Figura 15 – Afloramento em corte de estrada mostrando aspectos gerais do gnaisse quartzo-feldspático, litotipo representante do Complexo Jaguaretama (Embasamento Cristalino).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

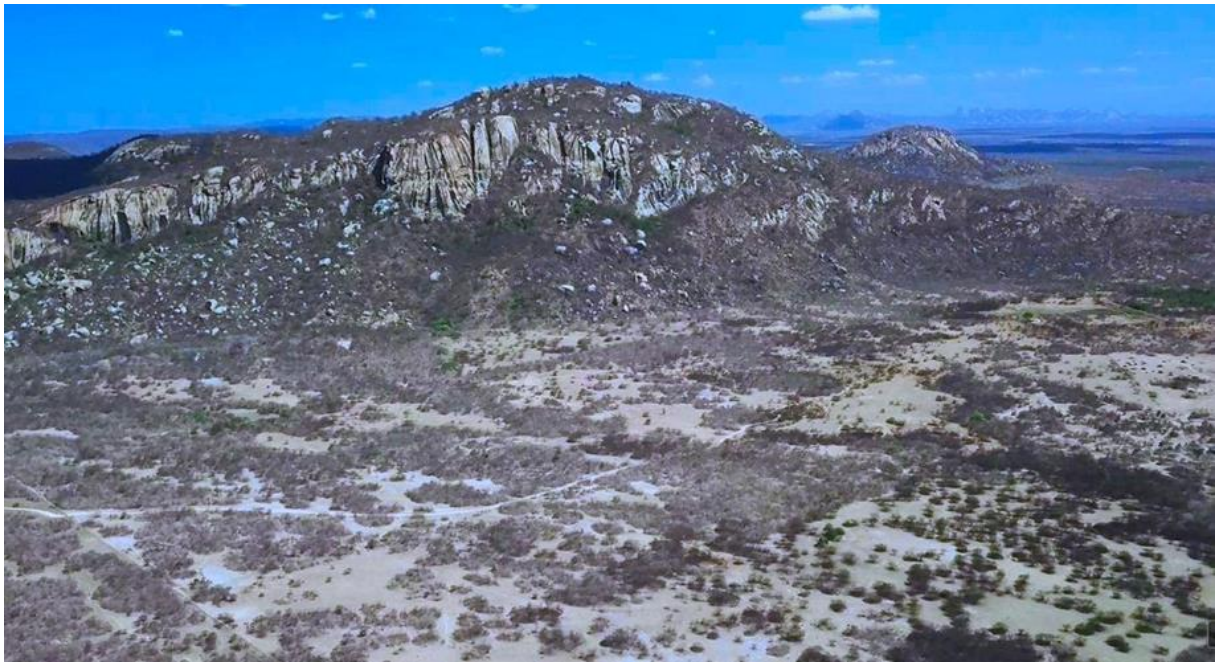
Figura 16 – Bloco encontrado sobre afloramento em corte de estrada mostrando detalhes do gnaisse quartzo-feldspático, litotipo representante do Complexo Jaguaretama (Embasamento Cristalino).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

O Magmatismo Brasiliano ocorre nas proximidades da área proposta para o empreendimento sob a forma de corpos rochosos intrusivos, responsáveis por expressivas modificações topográficas locais (Serrinha dos Pintos, Figura 17). Litologicamente, está principalmente representada por Granitos, granodioritos e quartzo-monzonitos associados a dioritos.

Figura 17 – Fotografia mostrando elevação topográfica cuja gênese está relacionada às intrusões graníticas (Magmatismo Brasiliano) - Serrinha dos Pintos) e, em primeiro plano, feições topográficas características de terraço sedimentar.



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

O Complexo Aluvionar e Terraços está presente praticamente em toda a área destinada ao empreendimento, ocorrendo numa ampla faixa encontrada na porção SW do mapa geológico apresentado na Figura 14. Litologicamente, é constituído por areias, cascalhos e argilas dispostos sobre o embasamento cristalino. A disposição horizontal a sub-horizontal dos sedimentos presentes define terraços bem característicos, facilitando o estudo e a compreensão dos aspectos geológicos e geomorfológicos na área do empreendimento e suas vizinhanças (Figura 17).

c) Geologia de Detalhe das Áreas de Influência Direta e Indireta

Para elaboração do Mapa Geológico de Detalhe da área do empreendimento foram realizadas pesquisas bibliográficas e trabalhos de reconhecimento e pesquisas em campo. Os trabalhos de campo compreenderam estudos em afloramentos de

rochas ocasionalmente encontradas na área estudada e a perfuração de oito poços de pesquisas, estes últimos sendo executados através máquina retroescavadeira e objetivando principalmente conhecer o perfil geológico local, com a definição dos contatos Terraço *versus* Embasamento cristalino e demais características litológicas e estruturais das rochas nas área de influência direta e indireta propostas para o empreendimento em questão (Figuras 18 e 19).

Figura 18 – Fotografia registrando momento da escavação dos poços de pesquisa na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

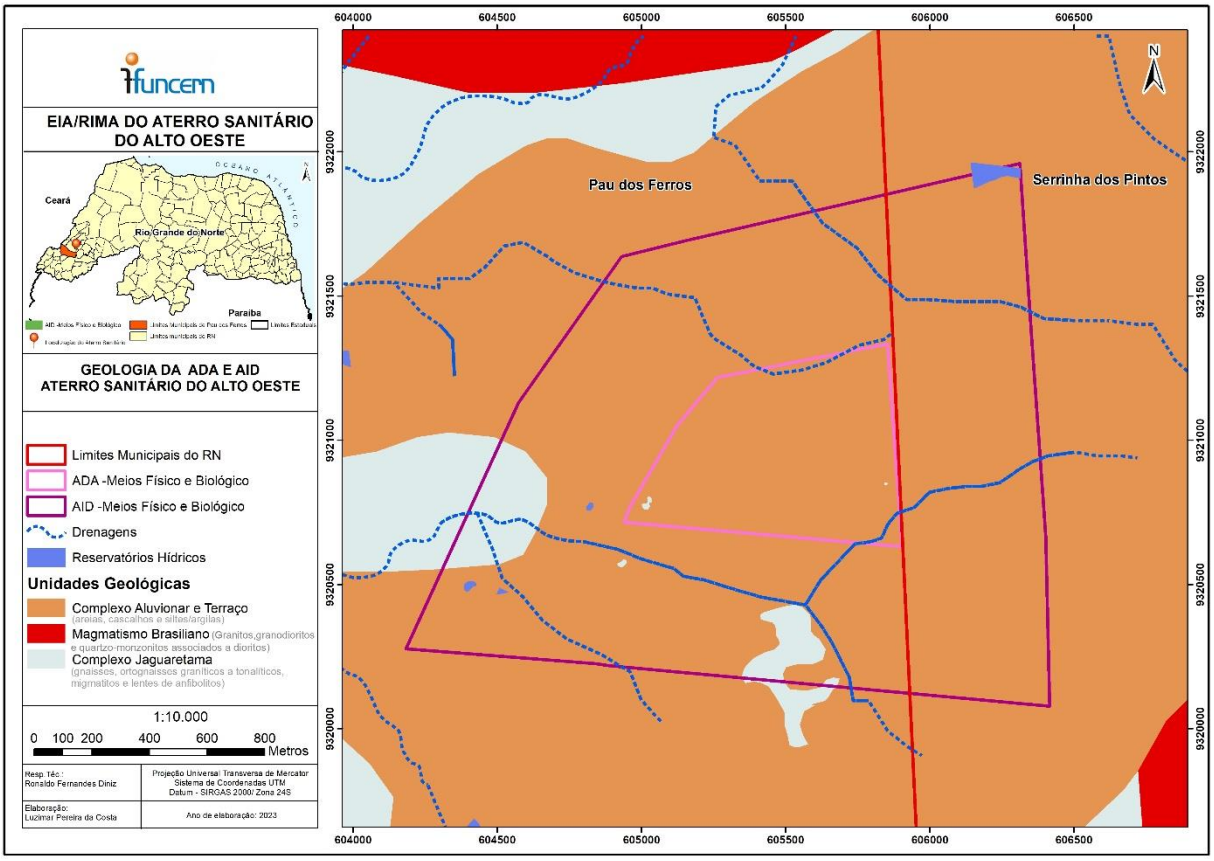
Figura 19 – Fotografia registrando momento da descrição geológica de poço de pesquisa na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Os estudos desenvolvidos mostraram que a geologia na Área de Influência Direta do empreendimento (AID) é relativamente simples, com a identificação de dois litotipos bem distintos: um embasamento cristalino (denominado de Complexo Jaguaretama ou Embasamento Cristalino) e uma cobertura sedimentar, rala, denominada de Complexo Aluvionar e Terraço (Figura 20).

Figura 20 – Mapa Geológico de Detalhe da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID).



Fonte: FUNCERN (2023).

Complexo Jaguaretama (Embasamento Cristalino)

Apesar das rochas constituintes do Complexo Jaguaretama estarem presentes em grande parte da área estudada, são raros os afloramentos desses litotipos, uma vez que predominantemente esses se encontram sotopostos à delgada cobertura sedimentar integrante da unidade denominada Complexo Aluvionar e Terraços.

O Complexo Jaguaretama, também denominado de Embasamento Cristalino, é descrito como apresentando trend estrutural NE e constituído por ortognaisses graníticos e granodioríticos a tonalíticos, apresentando feições migmatíticas, por vezes protomiloníticas a miloníticas (Souza *et al.*, 2017).

Duas áreas com embasamento cristalino (gnaisses) aflorante e com dimensões de centenas de metros foram mapeadas nos setores Oeste e Sul da área geologicamente estudada em detalhe, enquanto no interior da área destinada ao

Aterro Sanitário do Alto Oeste (AID) foram registrados apenas dois pequenos afloramentos de rochas gnáissicas, ambos com dimensões métricas (Figuras 20 a 22).

Um afloramento está localizado na porção Sudoeste da área estudada, constituído por alguns corpos aflorantes de dimensões métricas distribuídos em superfície e litologicamente compostos por biotita ortognaisse migmatizado (Figuras 21 e 22). O outro corpo do embasamento cristalino aflorante foi encontrado nas proximidades do limite Este da Área de Influência Direta (AID), este com apenas cerca de dez metros de extensão máxima aflorante e constituído por biotita ortognaisse migmatizado (Figuras 23 e 24).

Figura 21 – Aspecto geral de afloramento com biotita ortognaisse encontrado na porção Sudoeste da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Figura 22 – Fotografia mostrando detalhes de biotita ortognaisse migmatizado encontrado no Sudoeste da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Figura 23 – Aspecto geral de afloramento de biotita ortognaisse migmatizado encontrado nas proximidades do limite Este da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Figura 24 – Fotografia mostrando detalhes do afloramento de biotita ortognaisse migmatizado encontrado nas proximidades do limite Este da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar (AID).



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Complexo Aluvionar e Terraços

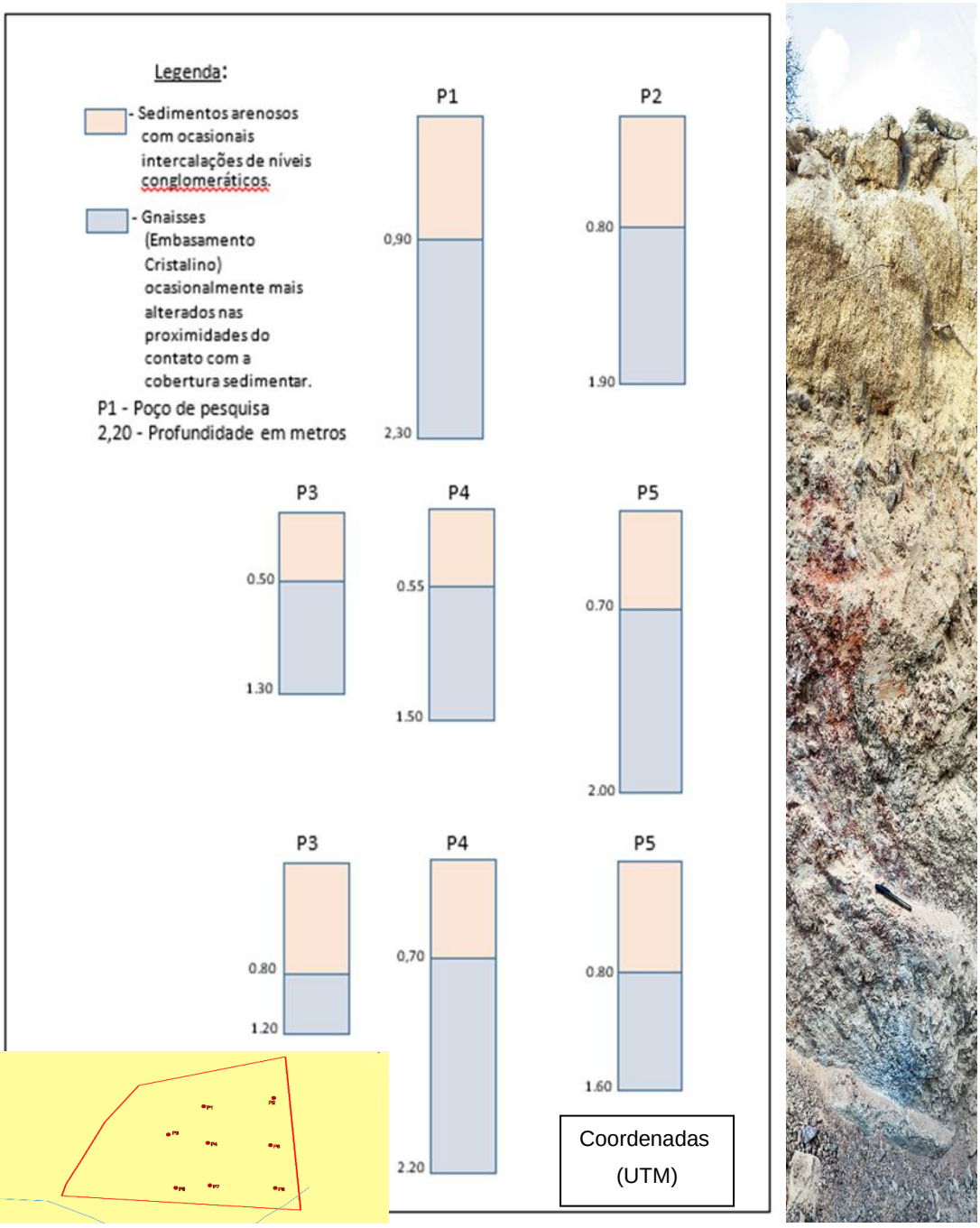
As rochas constituintes do Complexo Aluvionar e Terraços ocupam a quase totalidade da área mapeada em escala de detalhe (AID e AII) (Figura 20). Tratam-se de coberturas de sedimentos inconsolidados coluvionares e aluvionares, em encostas de elevações, margens e leitos de riachos e rios.

Na área de influência direta do empreendimento em questão (AID) estão representadas principalmente por cobertura sedimentar composta por arenitos e arenitos sílticos a argilosos, ocasionalmente apresentando intercalações de níveis conglomeráticos com seixos de quartzo predominantes, gradando do topo para a base para litotipos cristalinos alterados e rochas frescas.

Objetivando o melhor conhecimento da cobertura sedimentar acima descrita foram escavados oito poços, estes distribuídos no interior da AID e atingindo profundidades finais que variaram entre 1,2 e 2,3 metros e definindo perfis geológicos compostos por gnaisses do embasamento cristalino sotopostos a arenitos, arenitos sílticos a argilosos, ocasionalmente com intercalações de níveis conglomeráticos, com seixos quartzosos (Figura 25).

A cobertura sedimentar apresentou espessura variando entre 0,50 e 0,90 metros, com alterações dessimétricas poço a poço, evidenciando pequena rugosidade da superfície de contato base dos sedimentos *versus* topo do embasamento cristalino.

Figura 25 – Perfis geológicos dos poços escavados na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste (ADI) e fotografia mostrando os litotipos encontrados no poço P4, usado para ilustrar o perfil geológico típico da área do Aterro Sanitário do Alto Oeste Potiguar, descrevendo-se o topo para a base arenitos e arenitos sílticos, de coloração creme, seguidos por nível conglomerático com seixos de quartzo e de coloração avermelhada, gradando para gnaisses alterados a mais frescos em direção à base.



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

7.1.3. Geomorfologia

Geomorfologicamente, a área destinada à implantação do Aterro Sanitário de Pau dos Ferros está inserida na Depressão Sertaneja, unidade geomorfológica que se estende pela maior parte do Rio Grande do Norte e é caracterizada por uma diversidade de formas de relevo e processos erosivos, apresentando topografia variada, com áreas planas, colinas suaves, grandes vales e terraços sedimentares, refletindo a interação de diferentes processos geológicos ao longo do tempo.

A unidade geomorfológica denominada de Depressão Sertaneja é caracterizada por apresentar um embasamento geológico dominantemente impermeável, por vezes fraturado e constituindo uma vastidão de terras aplainadas interrompidas por súbitos morros isolados, estes últimos geneticamente ligados a presença de rochas mais resistentes que aquelas encontradas no seu entorno rebaixado, os chamados inselbergues. O relevo se apresenta de suavemente ondulado a ondulado, com solos rasos a medianamente profundos, férteis e frequentemente apresentando salinidade elevada, devido a serem originários de rochas ígneas e metamórficas sobretudo nos limites orientais, onde o rigor da semiaridez é atenuada por uma estação chuvosa mais ampla, o que acentua sobremaneira os processos erosivos. Os citados processos climáticos também aumentam a fragilidade ambiental da área frente à perda da capacidade produtiva do solo e vegetação, por vezes resultando em áreas relacionadas a processos de desertificação.

As orientações preponderantes para a classificação geomorfológica da área estudada foram as particularidades de cada parâmetro e a sua participação na determinação do grau de estabilidade ambiental mais marcante, sobretudo quanto à erosão, que segundo Prates e Costa (1981) “se baseiam na homogeneidade das formas de relevo e na sua gênese comum, dependente dos fatores litoestruturais e climáticos”. Essas potencialidades determinam sobremaneira a disposição da paisagem, os domínios microclimáticos e a distribuição da rede de drenagem regional, pertencente em sua totalidade à Bacia Hidrográfica do Rio Apodí-Mossoró e consequente ocupação da área pelas atividades humanas.

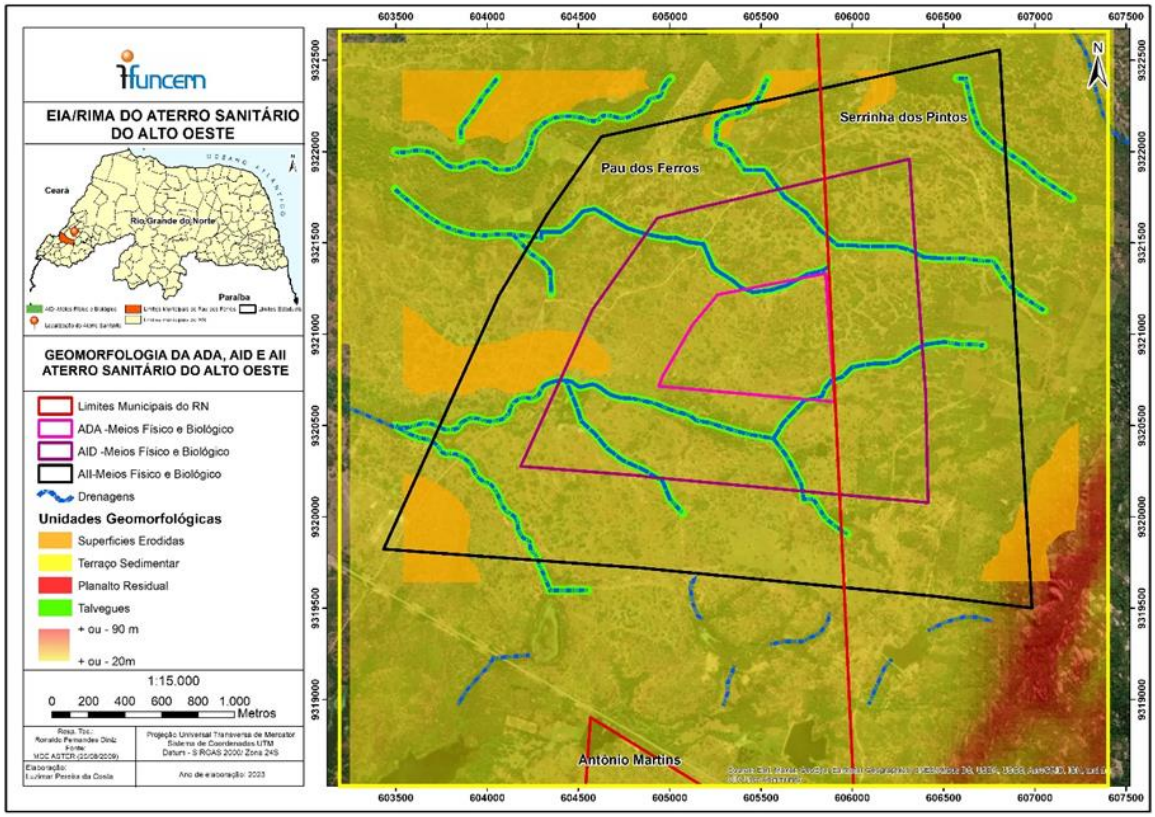
As rochas mais resistentes constituem os Planaltos Residuais, maciços que emergem na paisagem e se destacam como as chamadas "chapadas", que são áreas planas em meio às elevações, muitas vezes associadas à presença de rochas mais resistentes à erosão. Essas chapadas podem abrigar solos mais férteis e com aptidão agrícola.

O relevo movimentado determina uma rede de drenagem bastante densa, com escoamento nos sentidos setentrional e oriental. Na região do empreendimento e proximidades, destaca-se a presença do rio Apodi-Mossoró, cortando-a no sentido SW-NE, com drenagens secundárias e terciárias caracteristicamente temporárias e cursos fluindo *grosso modo* no sentido E-W e SE-NW. A área destinada à implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste está posicionada à margem direita do rio Apodi-Mossoró, distando cerca de 15 Km do seu curso principal.

Geomorfologia das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII)

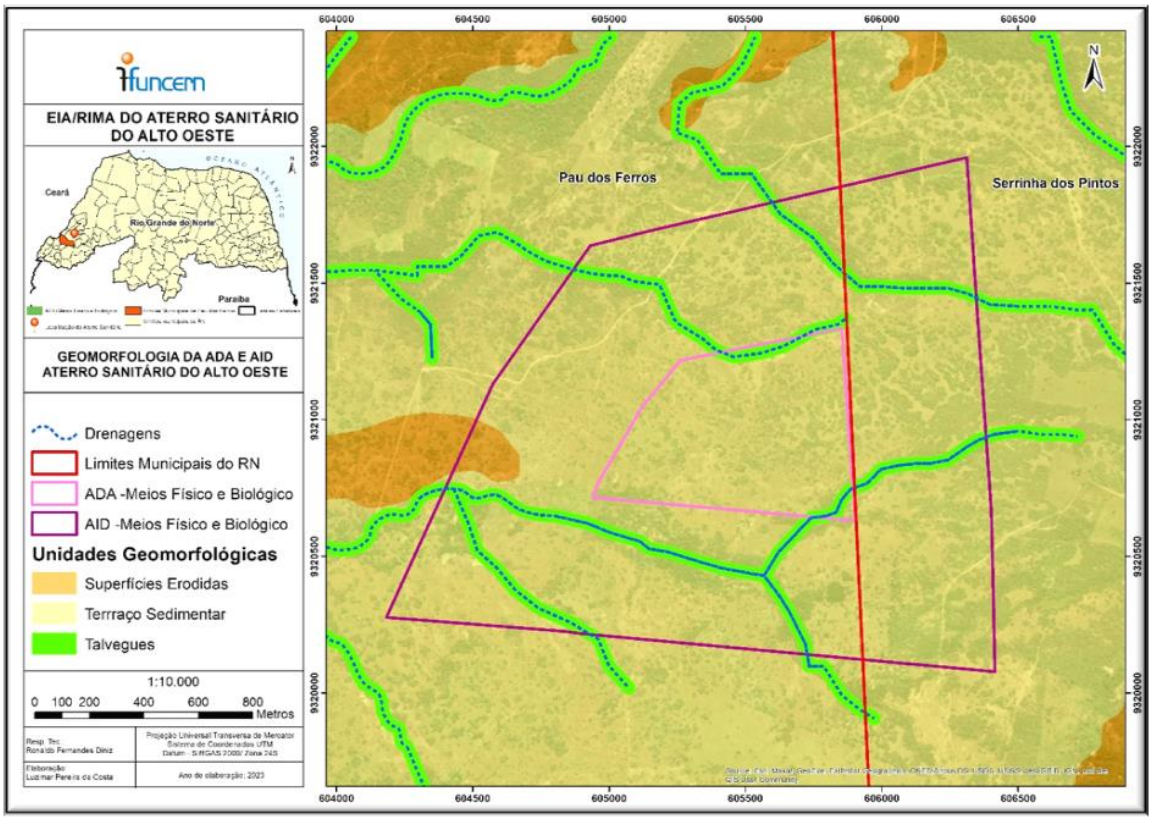
O estudo objetivando o conhecimento, a caracterização e a classificação da geomorfologia nas áreas de influência direta e indireta (AID e AII) do empreendimento em apreço baseou-se principalmente em pesquisas bibliográficas, atividades de campo e processamento digital de imagens. Entre outros, foram consultados os trabalhos do RADAMBRASIL (1981), o mapeamento da Geologia e Recursos Minerais do RN, realizado por CPRM (2006) e o Mapeamento da Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Norte IDEMA (2006). De posse dos estudos supracitados, foi empreendida a geração de um Modelo Digital de Elevação da área de estudo, através de Imagens ASTER (2009), em escala 1:30000, que posteriormente, através de excursões em campo, foi ajustado para as escalas 1:15.000 e 1:10000) Figuras 26 e 27).

Figura 26 – MDE da área do empreendimento e vizinhanças em escala 1:15.000.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 27 – MDE da área do empreendimento em escala 1:10.000.



Fonte: FUNCERN (2023).

Mapas Geomorfológicos em escala 1:15.000 e 1:10.000

Os resultados das pesquisas e mapeamento executados em escala 1:15.000 revelaram, para área destinada ao Aterro Sanitário do Alto Oeste e vizinhanças próximas, uma geomorfologia simples, com a caracterização e delimitação em mapa de três unidades distintas, denominadas de Planalto Residual, Terraço Sedimentar e Talvegues (Figuras 26 a 29).

Quadro 1 – Classes geomorfológicas identificadas na área do empreendimento e vizinhanças (Mapeamentos em escala 1:15.000 e 1:10.000).

Classes	Características	Litologia
Talvegues	Leito das drenagens secundárias rasas.	Depende do tipo do substrato rochoso
Terraço Sedimentar	Áreas de relevo suave a planas, caracterizadas pela acumulação de sedimentos.	Sedimentos (cascalho, argila, areia e silte).
Planaltos Residuais	São áreas de relevo movimentado, onde estão localizadas as serras e chapadas.	Rochas metamórficas.

Fonte: FUNCERN (2023).

A unidade Planalto Residual é caracterizada por elevações com altitudes que podem superar os 600 metros, ocupando uma pequena área do mapa posicionada no canto SE deste e distando cerca de 1000m da área destinada ao empreendimento (Figuras 26, 28 e 29). Sua origem está associada principalmente à presença de corpos graníticos intrusivos e estruturas tectônicas.

O Terraço Sedimentar apresenta-se como uma unidade geomorfológica caracterizada principalmente pelo domínio de terrenos com relevos muito suaves a planos, constituído por sedimentos dispostos sobre o embasamento cristalino e ocupando a quase totalidade da área de estudo (Figuras 26 a 30).

A unidade geomorfológica denominada Talvegues representa os pequenos vales da drenagem fluvial encontrada na área estudada, caracterizada principalmente vales rasos e pouco marcados na superfície topográfica, com cursos de água secos durante quase todo o ano (Figuras 26 e 27).

Figura 28 – Fotografia mostrando em primeiro plano uma superfície com relevo suave e vegetação rasteira que se estende até o sopé de elevação topográfica (Serrinha dos Pintos), representantes das unidades geomorfológicas Terraço Sedimentar e Planaltos Residuais, respectivamente.



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Figura 29 – Fotografia aérea oblíqua mostrando em primeiro plano superfície com relevo suave que se estende até o sopé de elevação topográfica (Serrinha dos Pintos), representante das unidades geomorfológicas Terraço Sedimentar e Planaltos Residuais, respectivamente.



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

Figura 30 – Fotografia aérea oblíqua mostrando detalhes da morfologia da área proposta para o empreendimento (AID e AII), destacando o amplo domínio de terrenos com topografia suave a plana, característicos da unidade geomorfológica Terraço Sedimentar.



Fonte: Acervo Ronaldo Diniz (2023).

7.1.4. Solo

Neste subitem apresenta-se a caracterização geotécnica dos solos da área de influência direta com a descrição física dos horizontes na área do empreendimento. Após visitas de campo e análise da documentação disponível definiu-se o programa de investigação geotécnica para a área do aterro sanitário onde foram coletadas amostras representativas para a realização dos ensaios de caracterização, compactação com Energia Proctor Normal e permeabilidade em laboratório com carga variável em amostra compactada na Energia Proctor Normal em substituição aos ensaios de campo de obtenção da taxa de absorção.

Os ensaios de caracterização compreenderam os ensaios da determinação da umidade natural, granulometria por peneiramento e por sedimentação, com e sem o uso de substância defloculante, determinação da densidade real dos grãos e determinação dos limites de Atterberg (limite de liquidez e limite de plasticidade). Para a execução desses ensaios e estudos geotécnicos utilizou-se a metodologia prescrita nas Normas Brasileiras referentes ao tema e em bibliografia especializada.

7.1.4.1. Coleta de Amostras

Como o terreno da área do Aterro Sanitário (AS) possui declividade suave e encontra-se com vegetação nativa, apresentando boas condições de acesso, o serviço de coleta das amostras pôde ser executado com o apoio de mão-de-obra local (empresa da região do Alto Oeste). Para a coleta de amostras de solo foram executados 08 (oito) poços de inspeção e investigação, onde cada Poço e amostra recebeu um número de identificação, conforme detalhes do Quadro 2.

Quadro 2 – Identificação adotada para os Poços investigados e Amostras coletadas em campo.

Pontos de Coletas	Simbologia	Amostras Coletadas	Simbologia
Poço 1	P1	Amostra única	AmP1
Poço 2	P2	Amostra única	AmP2
Poço 3	P3	Amostra única	AmP3
Poço 4	P4	Amostra única	AmP4
Poço 5	P5	Duas amostras	AmP5A / AmP5B
Poço 6	P6	Duas amostras	AmP6A / AmP6B
Poço 7	P7	Duas amostras	AmP7A / AmP7B
Poço 8	P8	Amostra única	AmP8

Fonte: FUNCERN (2023).

A escolha do local desses poços utilizou como base o programa de investigação geotécnica realizado pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, por meio de um contrato celebrado junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH), onde foram executadas sondagens do tipo *Standard Penetration Test* (SPT). Os poços foram executados com o auxílio de um equipamento mecanizado do tipo Retroescavadeira nos locais indicados no Quadro 3, com as devidas coordenadas coletadas por meio de um GPS, que se encontram locados no mapa de localização da área do AS em escala 1:5.000 (Figura 31). Os Poços de inspeção e investigação foram escavados até a profundidade em que foi encontrado o substrato rochoso.

Quadro 3 – Coordenadas UTM dos locais de coletadas das amostras.

Poços	Coordenadas UTM	
P1	605522.00 m E	9321115.00 m S
P2	605805.00 m E	9321147.00 m S
P3	605377.00 m E	9320988.00 m S
P4	605535.00 m E	9320946.00 m S
P5	605787.00 m E	9320930.00 m S
P6	605401.00 m E	9320742.00 m S
P7	605539.00 m E	9320750.00 m S
P8	605802.00 m E	9320732.00 m S

Fonte: FUNCERN (2023).

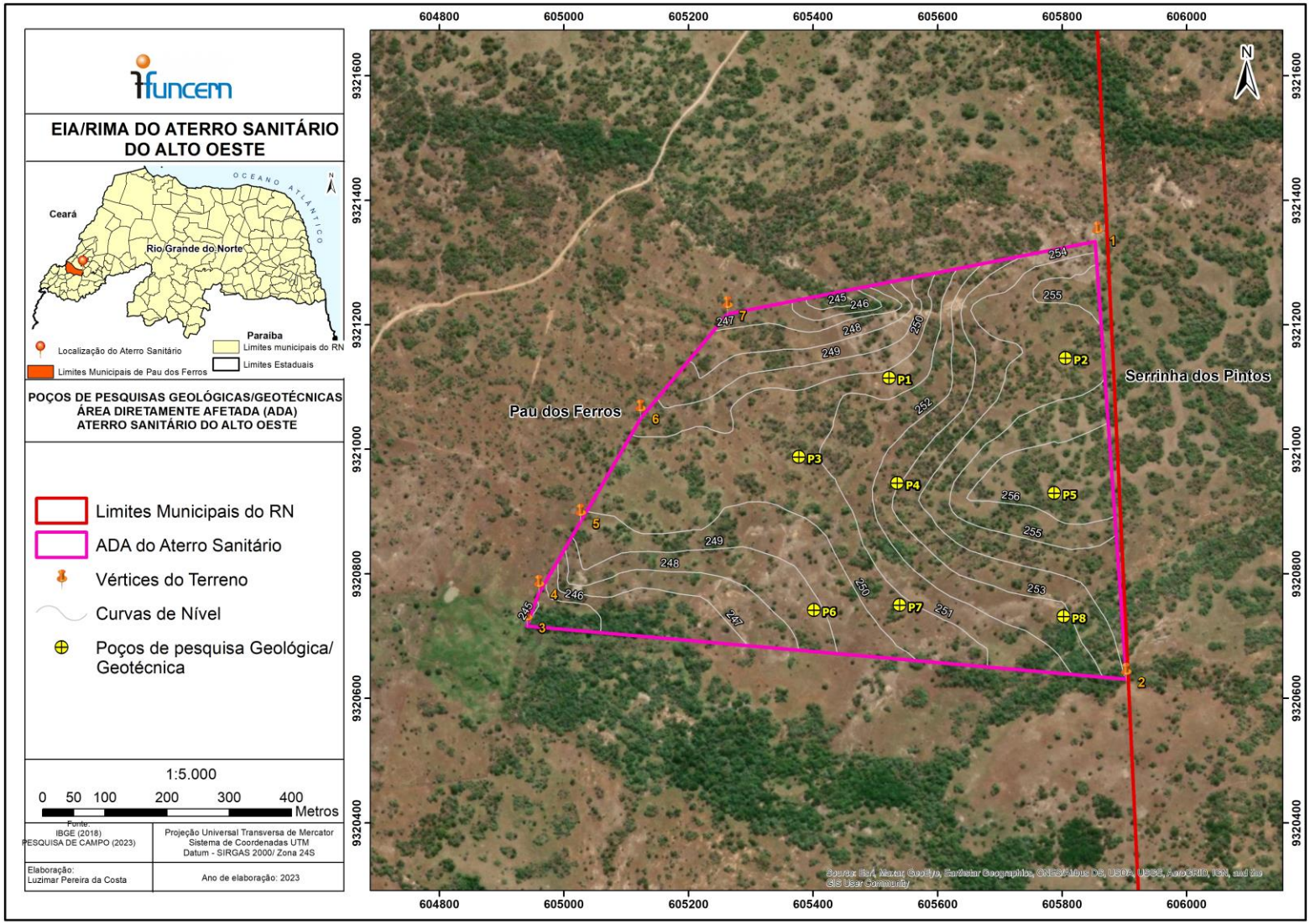
As Amostras de solo foram coletadas por pás e picaretas toda vez que houvesse indício de mudança de camada de solo. Cada amostra de solo coletada em campo foi programada para ter uma massa mínima de 15,0 kg e foi devidamente ensacada em sacos de *nylon* novos e perfeitamente etiquetadas com o número do poço e profundidade em que foram retiradas. As amostras com seus respectivos intervalos de coletas, profundidades máximas dos poços e quantidades de solos coletadas em campo estão apresentadas no Quadro 4. Essas amostras de solos foram devidamente etiquetadas (local e profundidade) e enviadas para o Laboratório de Mecânica dos Solos do IFRN onde foram realizados os ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade.

Quadro 4 – Detalhes dos intervalos, profundidades e quantidades das amostras de cada poço.

Poço	Amostra	Intervalo (m)	Profundidade (m)	Massa de Solo (g)
P1	AmP1	0,00 - 0,90	2,30	16.324
P2	AmP2	0,00 - 0,80	1,90	15.854
P3	AmP3	0,00 - 0,50	1,30	16.212
P4	AmP4	0,00 - 0,55	1,50	15.635
P5	AmP5A	0,00 - 0,70	2,00	15.424
	AmP5B	0,70 - 1,50		16.753
P6	AmP6A	0,00 - 0,40	1,20	16.801
	AmP6B	0,40 - 0,80		15.976
P7	AmP7A	0,00 - 0,70	2,20	15.829
	AmP7B	0,70 - 1,00		16.328
P8	AmP8	0,00 - 0,80	1,60	15.725

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 31 – Mapa dos Locais de Coletas das Amostras de Solo.



Fonte: FUNCERN (2023).

A profundidade atingida pelo poço de inspeção e investigação foi devidamente medida com trena e registrada com fotografia. O fundo dos poços escavados foi limpo para mostrar a presença do substrato rochoso, que foi analisado pelas equipes responsáveis pela Geologia e pela Geotecnia. A seguir, a Figura 32 ilustra detalhes das coletas realizadas em campo.

Figura 32 – Detalhes das Coletas das Amostras de Solo em Campo.



Fonte: FUNCERN (2023).

As 11 (onze) amostras de solos estudadas estão apresentadas nas Figuras de 33 a 43 a seguir.

Amostra 01 - (AmP1): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P1, na profundidade de 0,00m a 0,90m, de coloração marrom claro.

Figura 33 – Detalhe da Amostra AmP1 secando previamente no laboratório.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 02 - (AmP2): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P2, na profundidade de 0,00m a 0,80m, de coloração marrom claro.

Figura 34 – Detalhe da Amostra AmP2 sendo preparada para o ensaio de granulometria grossa.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 03 - (AmP3): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P3, na profundidade de 0,00m a 0,50m, de coloração creme claro.

Figura 35 – Detalhe da Amostra AmP3 na etapa de fracionamento do peneiramento grosso.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 04 - (AmP4): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P4, na profundidade de 0,00m a 0,55m, de coloração marrom claro.

Figura 36 – Detalhe da Amostra AmP4 ensacada após ser coleta em campo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 05 - (AmP5A): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P5, na profundidade de 0,00m a 0,70m, de coloração marrom claro.

Figura 37 – Detalhe da Amostra AmP5A sendo preparada para ser destorroada.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 06 - (AmP5B): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P5, na profundidade de 0,70m a 1,50m, de coloração marrom e cinza claro.

Figura 38 – Detalhe da Amostra AmP5B sendo preparada para os ensaios de consistência.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 07 - (AmP6A): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P6, na profundidade de 0,00m a 0,40m, de coloração creme claro.

Figura 39 – Detalhe da Amostra AmP6A na etapa de preparação para o ensaio de sedimentação.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 08 - (AmP6B): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P6, na profundidade de 0,40m a 0,80m, de coloração creme claro.

Figura 40 – Detalhe da Amostra AmP6B destorroada mostrando a presença de pedregulhos.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 09 - (AmP7A): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P7, na profundidade de 0,00m a 0,70m, de coloração creme claro.

Figura 41 – Detalhe da Amostra AmP7A mostrando a presença elevada de grãos de areia.



Fonte: FUNCERN (2023).

Amostra 10 - (AmP7B): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P7, na profundidade de 0,70m a 1,00m, de coloração creme claro.

Figura 42 – Detalhe da Amostra AmP7B secando ao ar livre na bancada do laboratório.



Fonte: FUNCERN (2023)

Amostra 11 - (AmP8): Solo proveniente de furo mecanizado, oriundo do Poço P8, na profundidade de 0,00m a 0,80m, de coloração creme claro.

Figura 43 – Detalhe da Amostra AmP8 contendo um grande percentual de grãos de areia.



Fonte: FUNCERN (2023).

7.1.4.2. Ensaios de Caracterização, Compactação e Permeabilidade dos Solos

Os ensaios realizados com as 11 (onze) amostras de solos estudadas estão apresentadas neste subitem e as faixas de distribuição granulométrica foram obtidas de acordo com a norma da ABNT - NBR 6502:1995 - Rochas e Solos. Para a execução dos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade utilizou-se a metodologia prescrita nos documentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme detalhes do Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 – Referências adotadas para os ensaios e estudos geotécnicos do solo.

	PROCEDIMENTOS / ENSAIOS	NORMAS
1	Preparação - Ensaios de Caracterização e Compactação	ABNT - NBR 6457 / 2016
2	Análise Granulométrica	ABNT - NBR 7181 / 2016
3	Massa Específica dos Grãos	ABNT - NBR 6458 / 2017
4	Limite de Liquidez	ABNT - NBR 6459 / 2016
5	Limite de Plasticidade	ABNT - NBR 7180 / 2016
6	Compactação dos Solos	ABNT - NBR 7180 / 2016
7	Permeabilidade - Carga Constante - (Solos Granulares)	ABNT - NBR 13292 / 2021
8	Permeabilidade - Carga Variável - (Solos Argilosos)	ABNT - NBR 14545 / 2000

Fonte: FUNCERN (2023).

A Figura 44 ilustra detalhes de algumas etapas realizadas nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade nas amostras coletadas no campo.

Figura 44 – Detalhes de algumas etapas dos ensaios de laboratório realizados com o solo.



(a) Ensaio de peneiramento fino





(b) Ensaios dos índices de consistência



(c) Ensaio de compactação



(d) Ensaio de permeabilidade

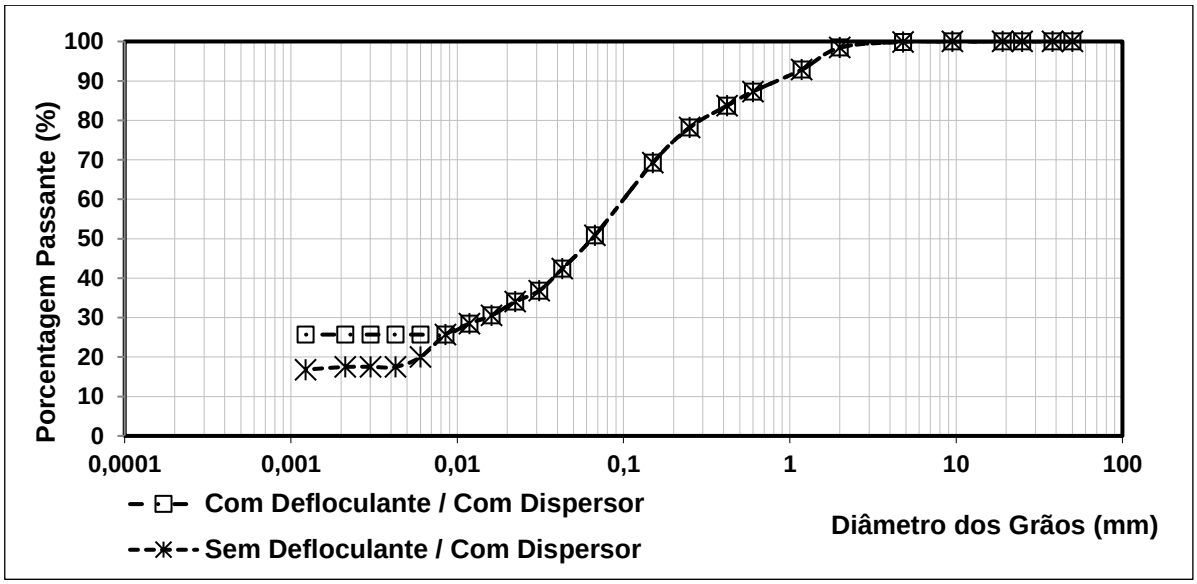
Fonte: FUNCERN (2023).

Os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade nas amostras coletadas no campo encontram-se apresentados a seguir.

a) Amostra - AmP1

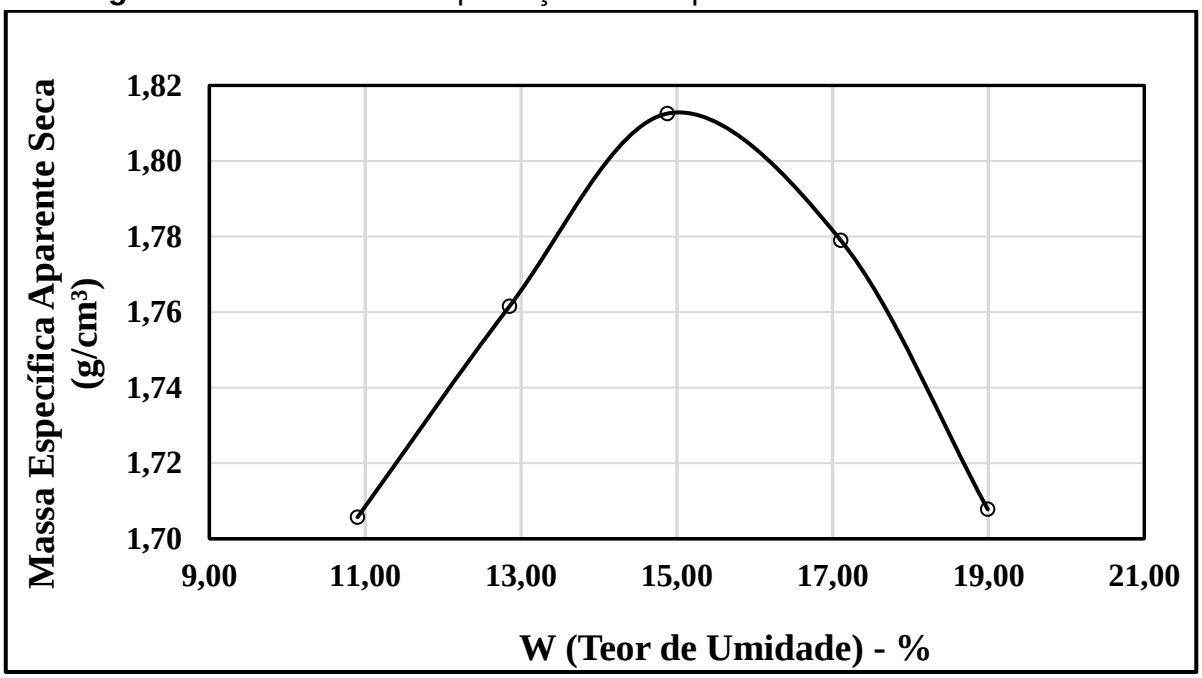
A Figura 45 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP1, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 46 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 45 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP1.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 46 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP1.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP1, o Quadro 6 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

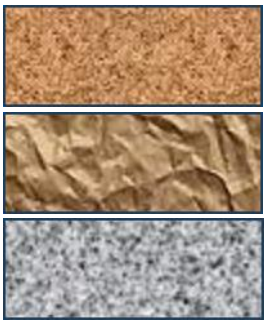
Quadro 6 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP1.

PROPRIEDADES		VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,13 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,630 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	30%
4	Limite de Plasticidade (LP)	16%
5	Índice de Plasticidade (IP)	14%
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	52%
7	% de Argila	26%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	15,00%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	18,1 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$2{,}37.10^{-7}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP1 apresentou 2% de pedregulho, 11% de areia grossa, 12% de areia média, 27% de areia fina, 22% de silte e 26% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo CL - Argila de Baixa Compressibilidade. Essa classificação encontra-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 01(A). A seguir, as Figuras 47 e 48 ilustram o perfil do Poço 1 realizado neste estudo e a sondagem SPT 01(A) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 47 – Detalhes do Perfil do Poço P1 executado na área do estudo do EIA.



(0,00m - 0,90m) - AmP1

(0,90m - 2,30m) - Alteração de Rocha

Gnaisse - (Limite da Retroescavadeira)

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 48 – Detalhes da sondagem SPT 01(A) executada na área do estudo do EIA.

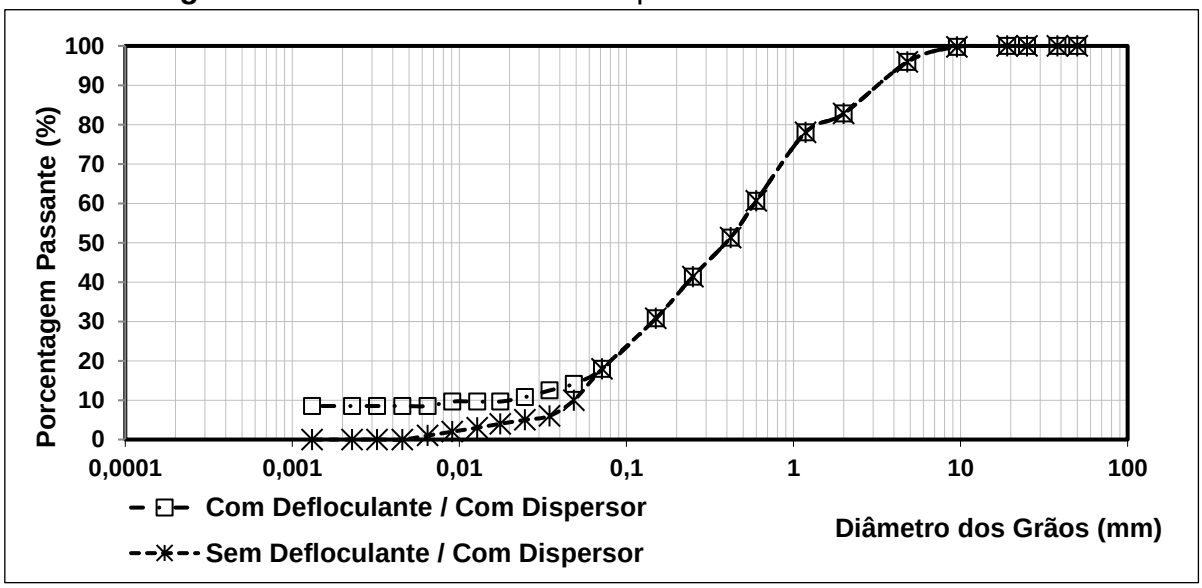


Fonte: SEMARH (2022).

b) Amostra - AmP2

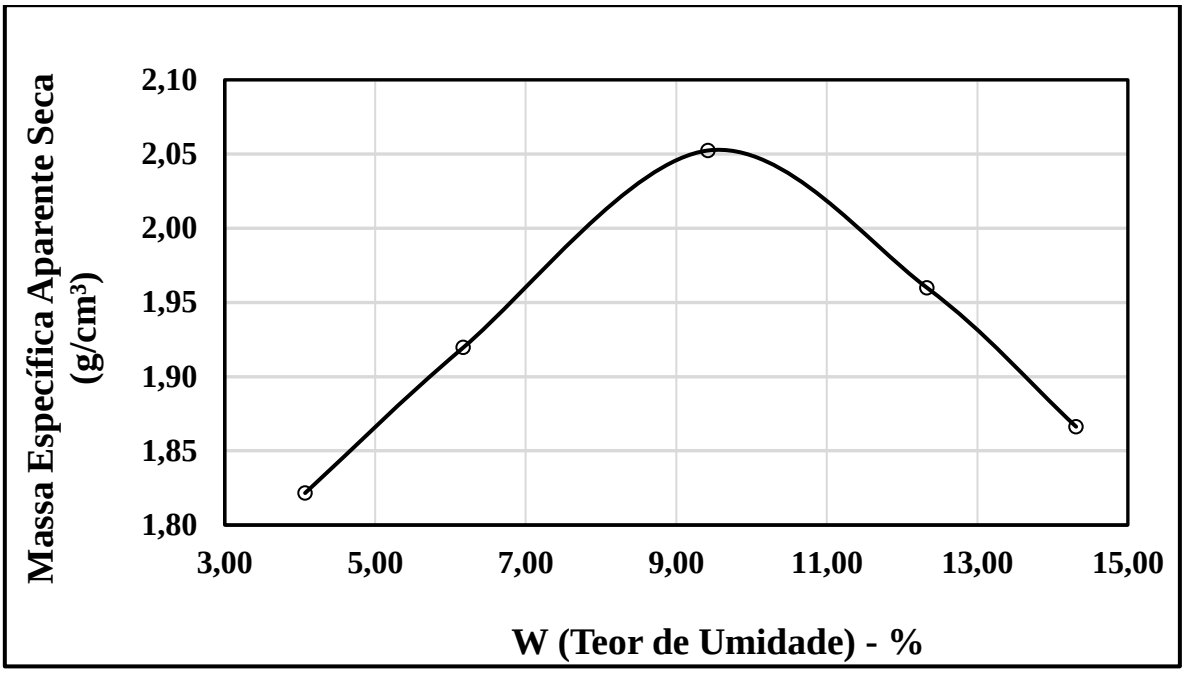
A Figura 49 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP2, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 50 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 49 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP2.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 50 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP2.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP2, o Quadro 7 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 7 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP2.

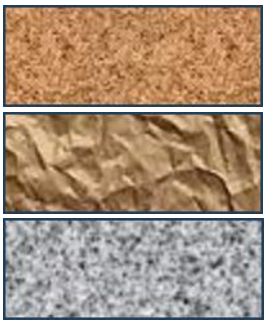
	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	0,64 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,603 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	19%
7	% de Argila	8%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	9,42%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	20,5 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$1{,}42.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP2 apresentou 17% de pedregulho, 22% de areia grossa, 24% de areia média, 21% de areia fina, 8% de silte e 8% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SM - Areia Siltosa.

Essa classificação encontra-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 02(B). A seguir, as Figuras 51 e 52 ilustram o perfil do Poço 2 realizado neste estudo e a sondagem SPT 02(B) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 51 – Detalhes do Perfil do Poço P2 executado na área do estudo do EIA.



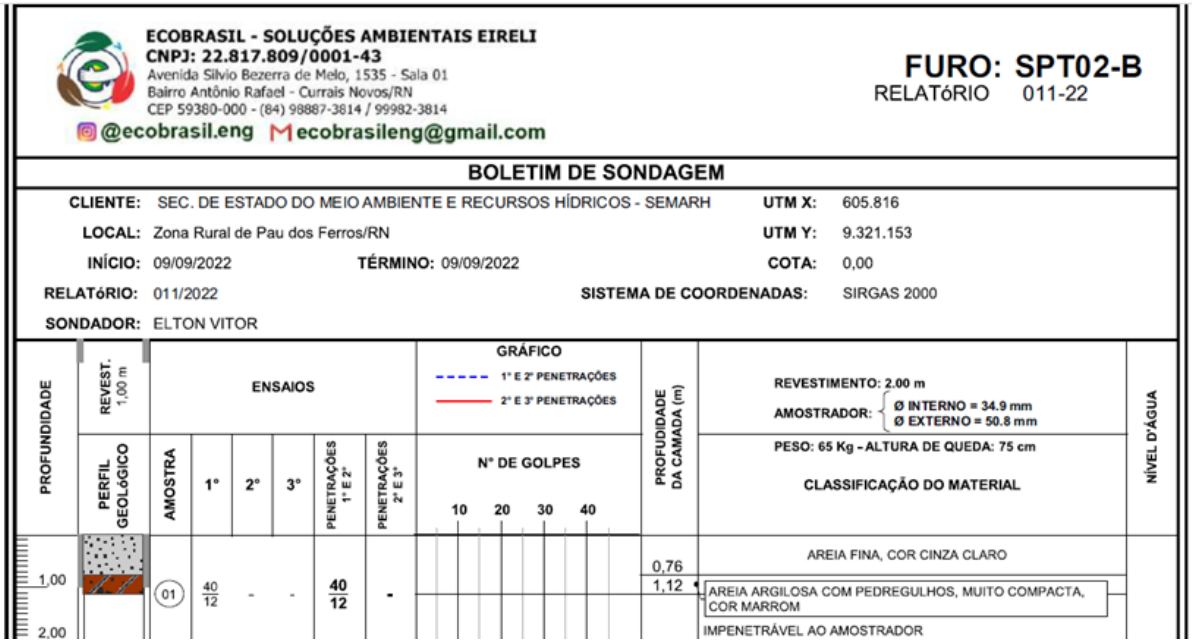
(0,00m - 0,80m) - AmP2

(0,80m - 1,90m) - Alteração de Rocha

Gnaisse - (Limite da Retroescavadeira)

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 52 – Detalhes da sondagem SPT 02(B) executada na área do estudo do EIA.



ECOBRASIL - SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
CNPJ: 22.817.809/0001-43
Avenida Silvio Bezerra de Melo, 1535 - Sala 01
Bairro Antônio Rafael - Currais Novos/RN
CEP 59380-000 - (84) 98887-3814 / 99982-3814
@ecobrasil.eng ecobrasileng@gmail.com

FURO: SPT02-B
RELATÓRIO 011-22

BOLETIM DE SONDAGEM

CLIENTE: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH
LOCAL: Zona Rural de Pau dos Ferros/RN
INÍCIO: 09/09/2022 TÉRMINO: 09/09/2022
RELATÓRIO: 011/2022
SONDADOR: ELTON VITOR
UTM X: 605.816
UTM Y: 9.321.153
COTA: 0,00
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000

PROFUNDIDADE	PERFIL GEOLÓGICO	AMOSTRA	ENSAIOS 1°	2°	3°	PENETRAÇÕES 1° E 2°	PENETRAÇÕES 2° E 3°	GRÁFICO (10 20 30 40)	PROFUDIDADE DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
1,00		01	40/12	-	-	40/12	-		0,76	AREIA FINA, COR CINZA CLARO
									1,12	AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTA, COR MARROM
2,00										IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR

REVEST. 1,00 m
GRÁFICO: 1° E 2° PENETRAÇÕES; 2° E 3° PENETRAÇÕES
N° DE GOLPES
REVESTIMENTO: 2.00 m
AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm
PESO: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm
NÍVEL D'ÁGUA

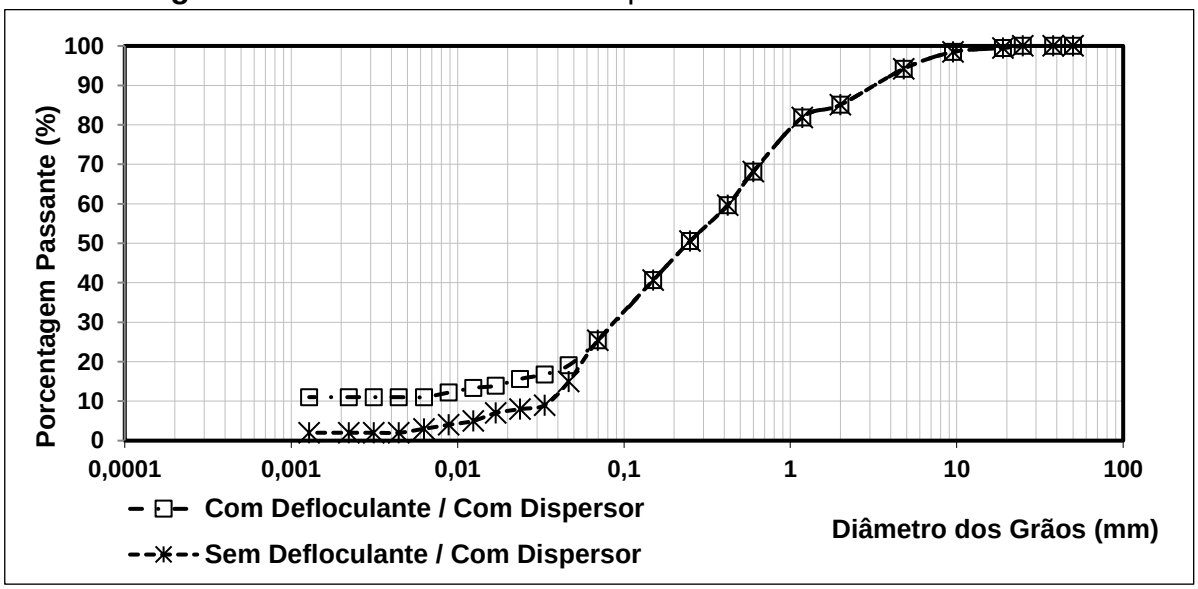
Fonte: SEMARH (2022).

c) Amostra - AmP3

A Figura 53 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP3, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 54

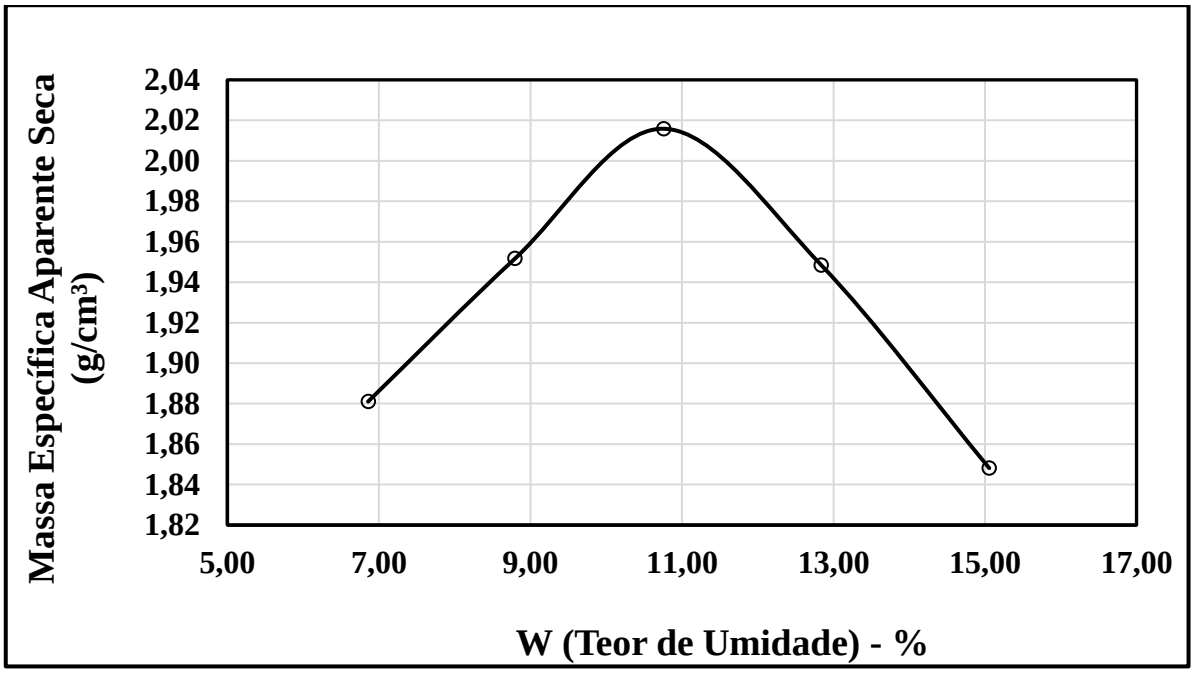
ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 53 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP3.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 54 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP3.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP3, o Quadro 8 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

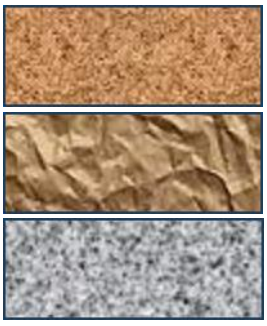
Quadro 8 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP3.

PROPRIEDADES		VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,24 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,647 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	27%
7	% de Argila	11%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	10,76%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	20,2 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$9{,}14.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP3 apresentou 15% de pedregulho, 17% de areia grossa, 21% de areia média, 25% de areia fina, 11% de silte e 11% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SP-SM - Areia Mal Graduada / Areia Siltosa. Essa classificação encontra-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 03(C). A seguir, as Figuras 55 e 56 ilustram o perfil do Poço 3 realizado neste estudo e a sondagem SPT 03(C) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 55 – Detalhes do Perfil do Poço P3 executado na área do estudo do EIA.



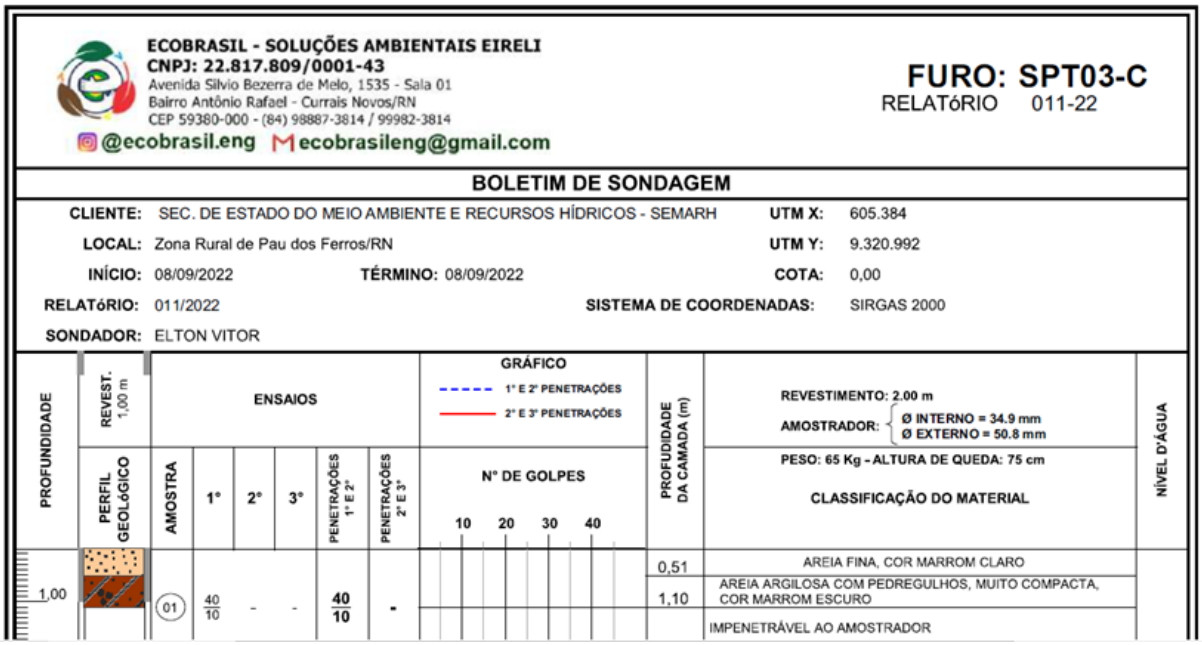
(0,00m - 0,50m) - AmP3

(0,50m - 1,30m) - Alteração de Rocha

Gnaisse - (Limite da Retroescavadeira)

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 56 – Detalhes da sondagem SPT 03(C) executada na área do estudo do EIA.



ECOBRASIL - SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
CNPJ: 22.817.809/0001-43
Avenida Silvio Bezerra de Melo, 1535 - Sala 01
Bairro Antônio Rafael - Currais Novos/RN
CEP 59380-000 - (84) 98887-3814 / 99982-3814
@ecobrasil.eng ecobrasileng@gmail.com

FURO: SPT03-C
RELATÓRIO 011-22

BOLETIM DE SONDAGEM

CLIENTE:	SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH	UTM X:	605.384
LOCAL:	Zona Rural de Pau dos Ferros/RN	UTM Y:	9.320.992
INÍCIO:	08/09/2022 TÉRMINO: 08/09/2022	COTA:	0,00
RELATÓRIO:	011/2022	SISTEMA DE COORDENADAS:	SIRGAS 2000
SONDADOR:	ELTON VITOR		

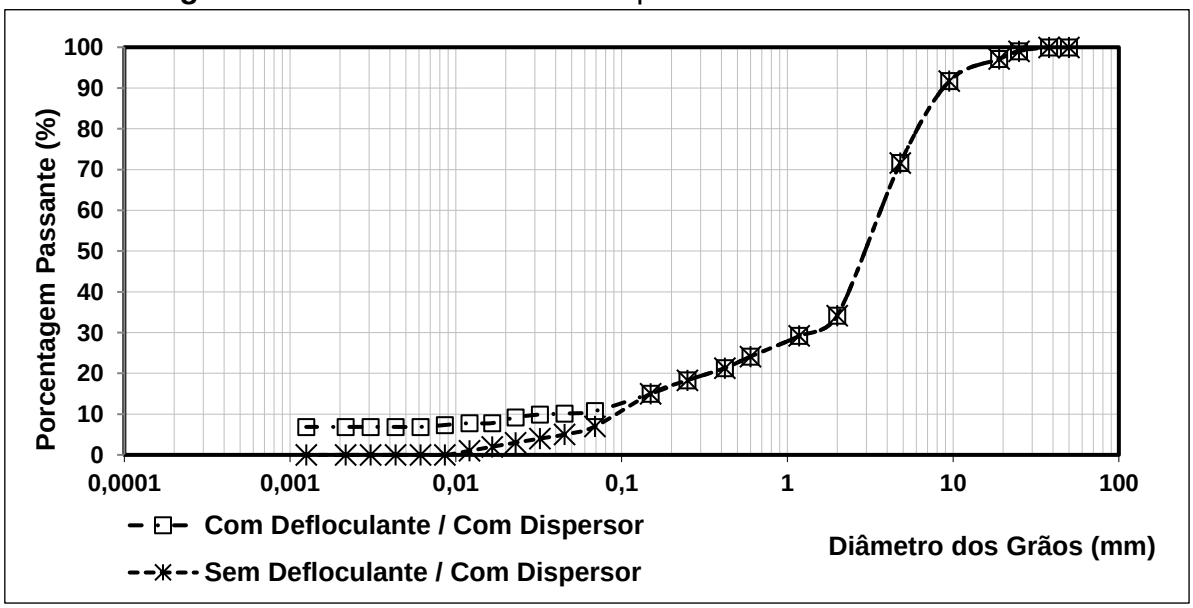
PROFUNDIDADE	REVEST. 1,00 m / PERFIL GEOLÓGICO	AMOSTRA	ENSAIOS 1°	2°	3°	PENETRAÇÕES 1° E 2°	PENETRAÇÕES 2° E 3°	GRÁFICO (1° E 2° PENETRAÇÕES / 2° E 3° PENETRAÇÕES) N° DE GOLPES 10 20 30 40	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	REVESTIMENTO: 2.00 m / AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm, Ø EXTERNO = 50.8 mm / PESO: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm / CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA
1,00		01	40/10	-	-	40/10	-		0,51	AREIA FINA, COR MARROM CLARO	
									1,10	AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTA, COR MARROM ESCURO	
										IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR	

Fonte: SEMARH (2022).

d) Amostra - AmP4

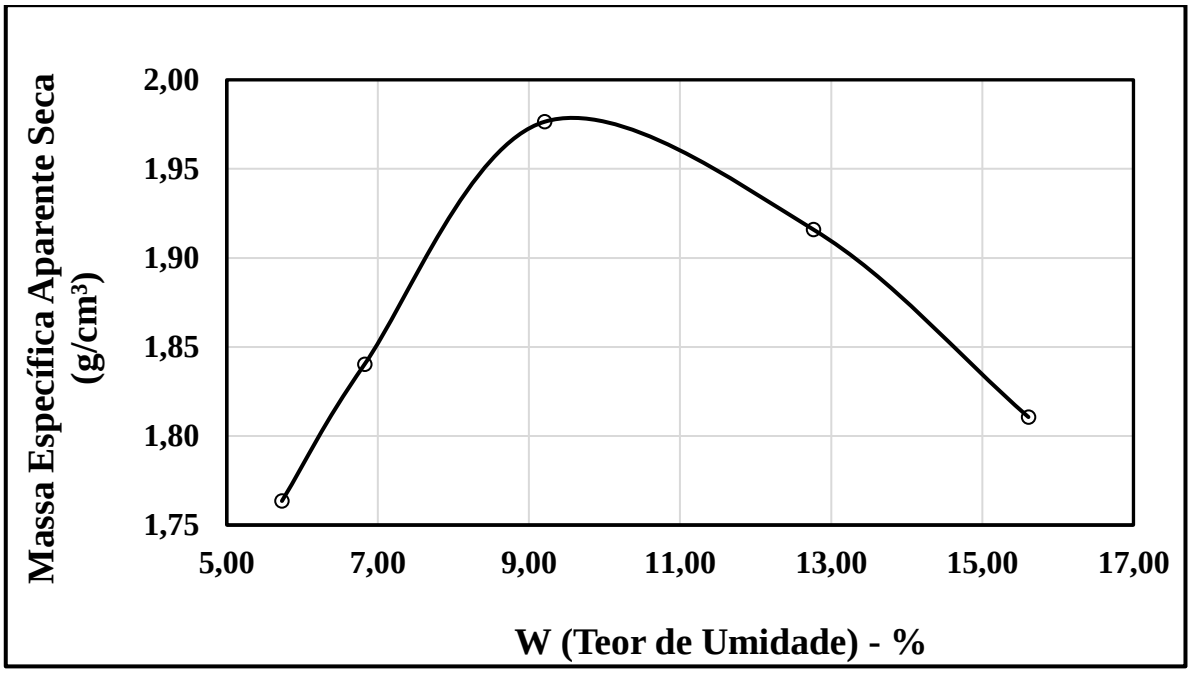
A Figura 57 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP3, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 58 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 57 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP4.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 58 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP4.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP4, o Quadro 9 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 9 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP4.

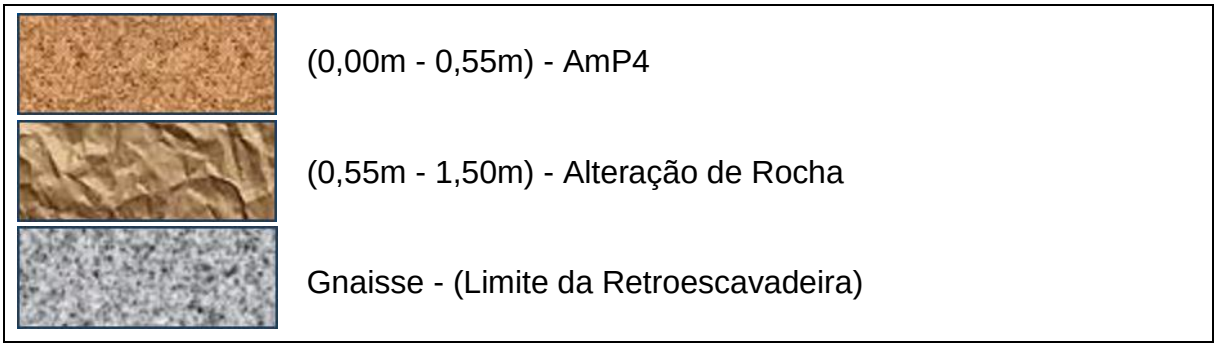
PROPRIEDADES		VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,54 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,613 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	22%
4	Limite de Plasticidade (LP)	15%
5	Índice de Plasticidade (IP)	7%
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	10%
7	% de Argila	7%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	9,80%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,8 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$5{,}69.10^{-4}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP4 apresentou 66% de pedregulho, 10% de areia grossa, 6% de areia média, 8% de areia fina, 3% de silte e 7% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de

Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo GP-GC - Pedregulho Mal Graduado / Pedregulho Argiloso. Essa classificação encontra-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 04(D). A seguir, as Figuras 59 e 60 ilustram o perfil do Poço 4 realizado neste estudo e a sondagem SPT 04(D) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 59 – Detalhes do Perfil do Poço P4 executado na área do estudo do EIA.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 60 – Detalhes da sondagem SPT 04(D) executada na área do estudo do EIA.



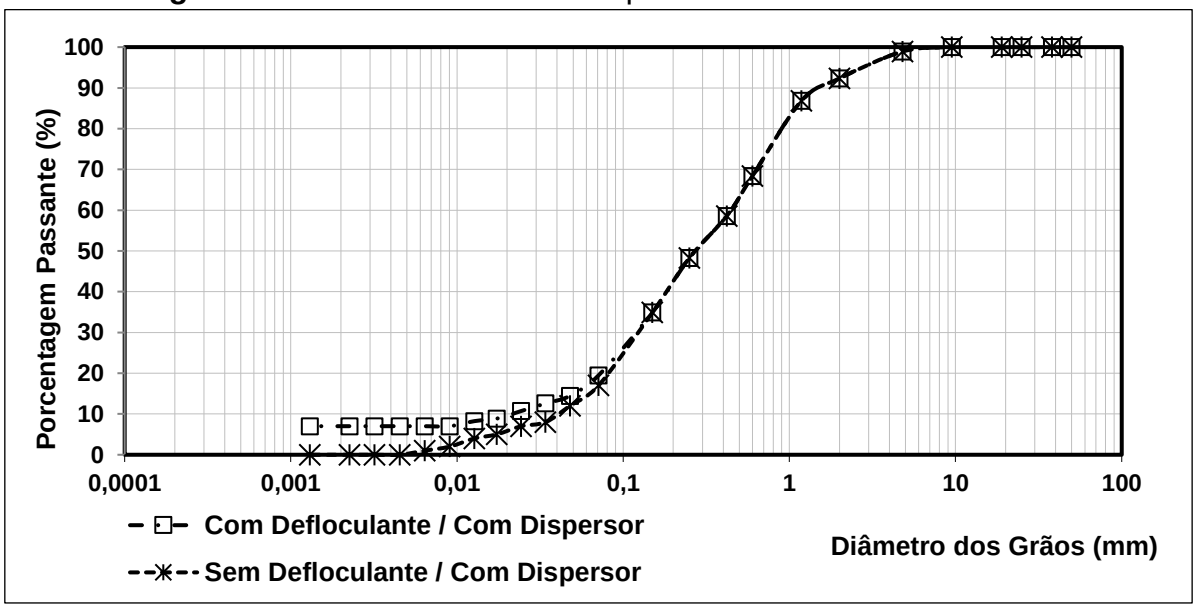
Fonte: SEMARH (2022).

e) Amostra - AmP5A

A Figura 61 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP5A, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 62

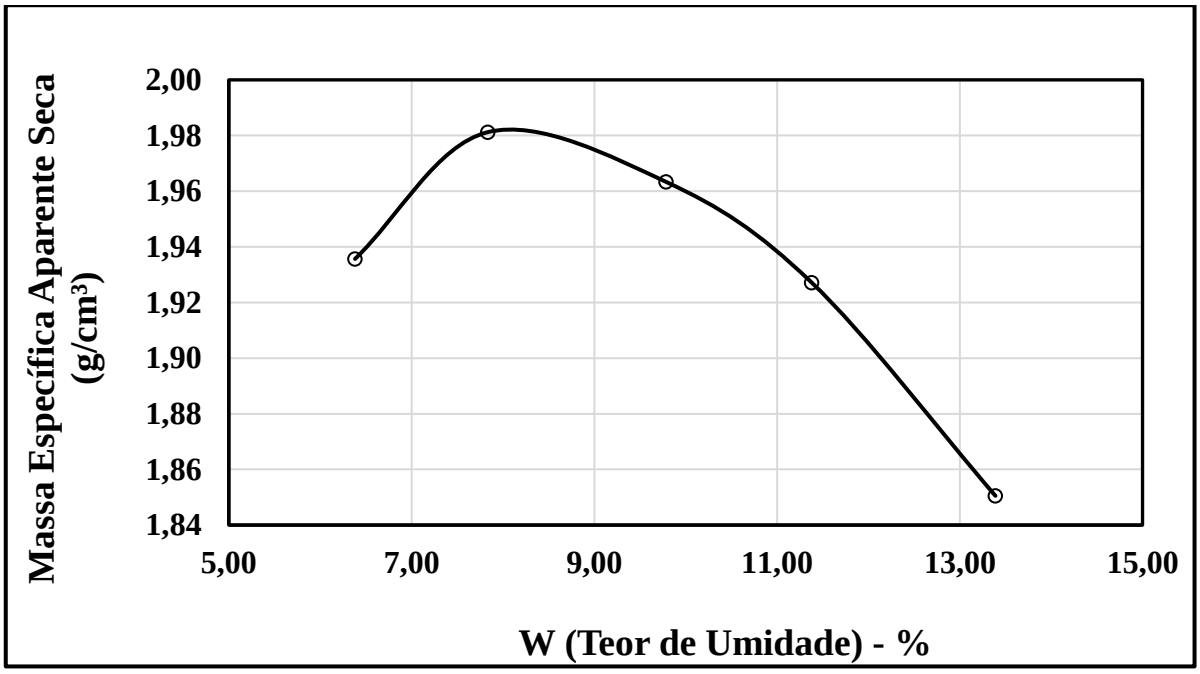
ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 61 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP5A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 62 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP5A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP5A, o Quadro 10 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 10 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP5A.

	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	0,27 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,649 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	7%
7	% de Argila	7%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	8,20%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,8 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$8{,}01.10^{-6}$

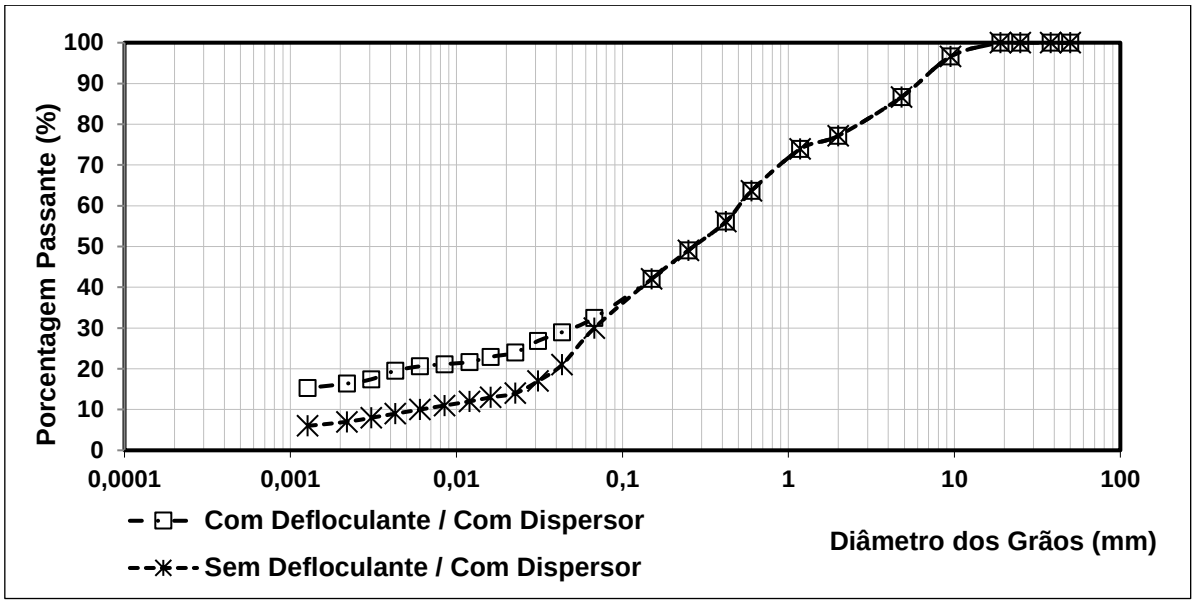
Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP5A apresentou 8% de pedregulho, 24% de areia grossa, 26% de areia média, 24% de areia fina, 11% de silte e 7% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SW-SM - Areia Bem Graduada / Areia Siltosa.

f) Amostra - AmP5B

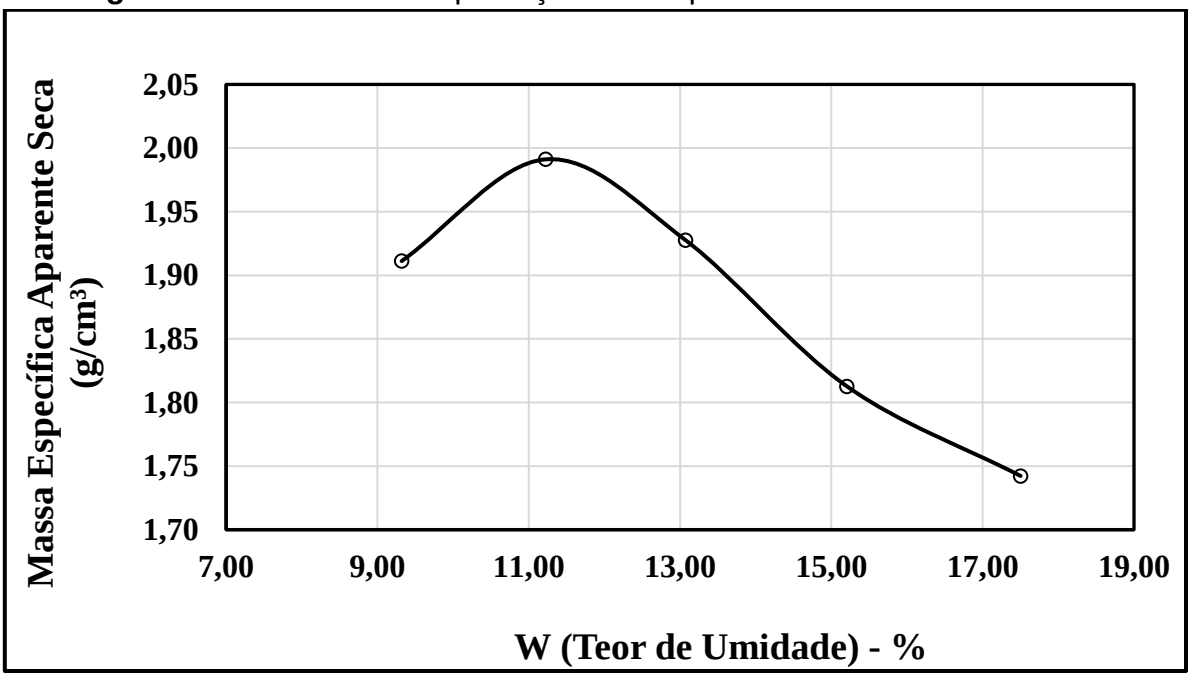
A Figura 63 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP5B, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 64 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 63 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP5B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 64 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP5B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP5B, o Quadro 11 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 11 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP5B.

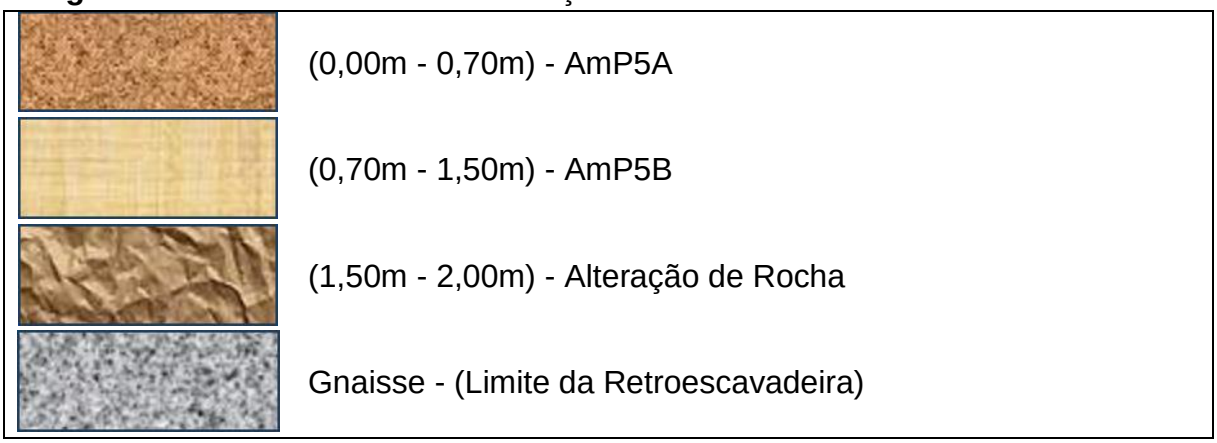
	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,35 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,601 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	23%
4	Limite de Plasticidade (LP)	13%
5	Índice de Plasticidade (IP)	10%
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	33%
7	% de Argila	16%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	11,23%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,9 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$5{,}91.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP5B apresentou 23% de pedregulho, 13% de areia grossa, 19% de areia média, 14% de areia fina, 15% de silte e 16% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SC - Areia Argilosa.

As classificações obtidas para as amostras de solos AmP5A e AmP5B encontram-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 05(E). A seguir, as Figuras 65 e 66 ilustram o perfil do Poço 5 realizado neste estudo e a sondagem SPT 05(E) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 65 – Detalhes do Perfil do Poço P5 executado na área do estudo do EIA.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 66 – Detalhes da sondagem SPT 05(E) executada na área do estudo do EIA.

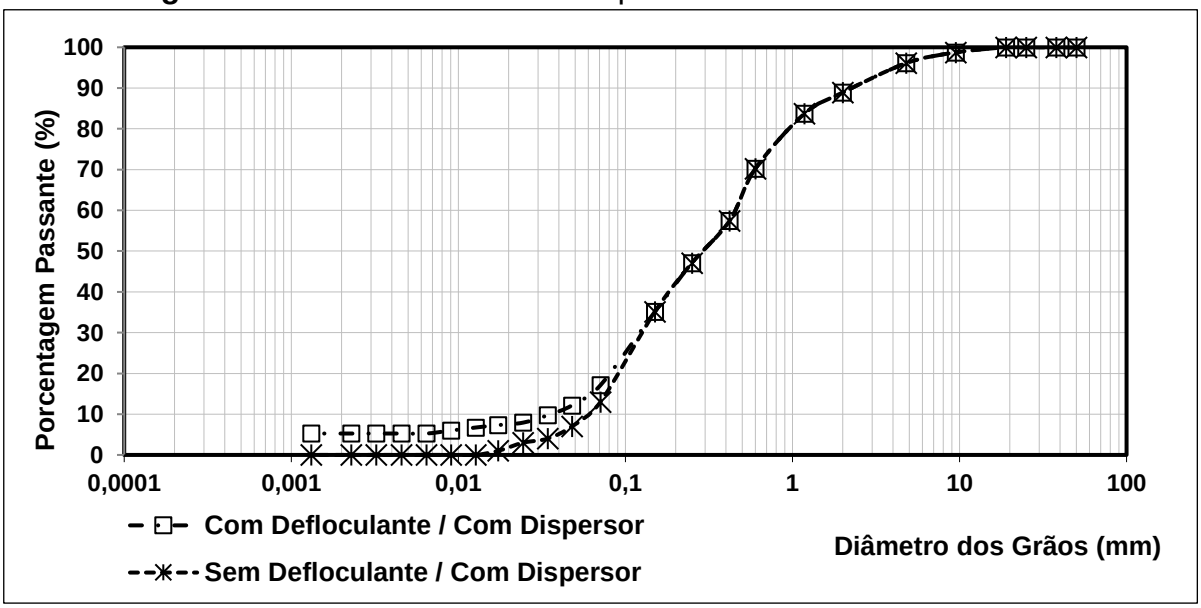


Fonte: SEMARH (2022).

g) Amostra - AmP6A

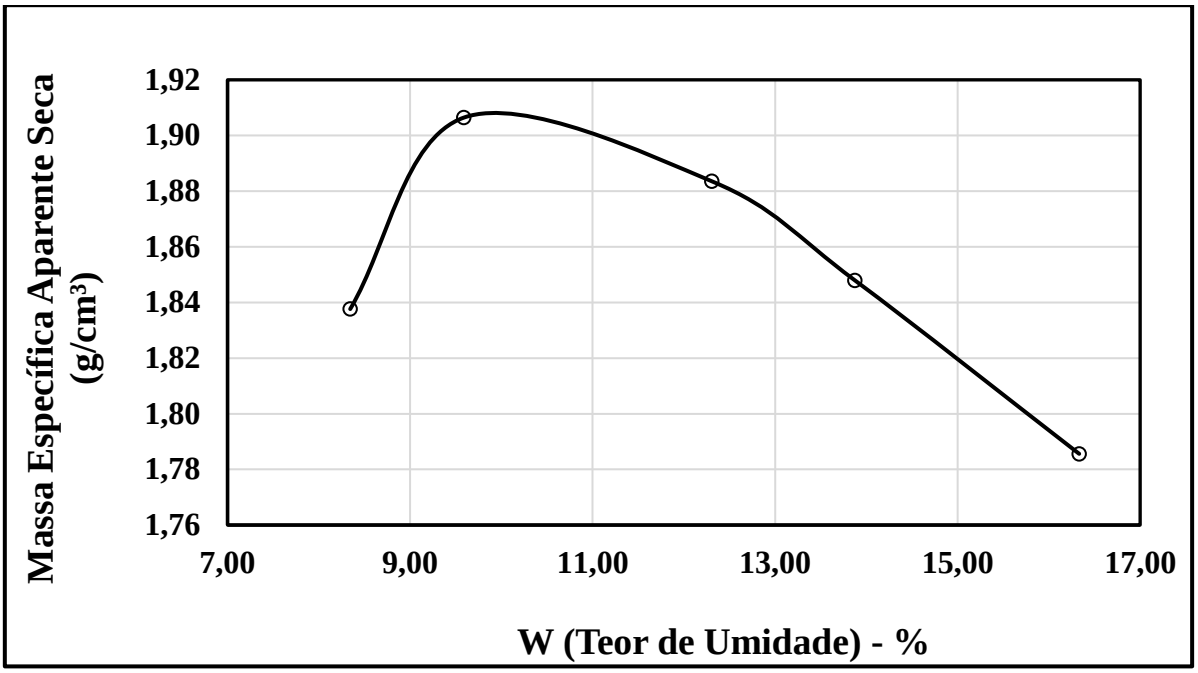
A Figura 67 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP6A, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 68 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 67 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP6A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 68 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP6A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP6A, o Quadro 12 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 12 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP6A.

	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	0,31 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,611 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	18%
7	% de Argila	5%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	10,00%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,1 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$1{,}12.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

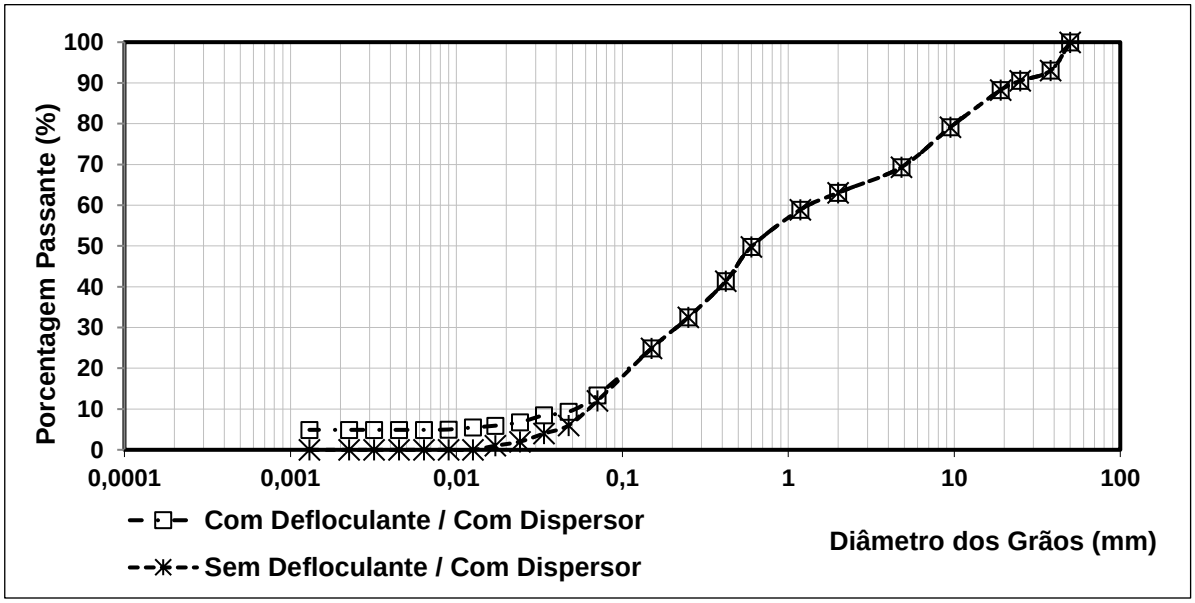
No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP6A apresentou 11% de pedregulho, 19% de areia grossa, 29% de areia média, 28% de

areia fina, 8% de silte e 5% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SM - Areia Siltosa.

h) Amostra - AmP6B

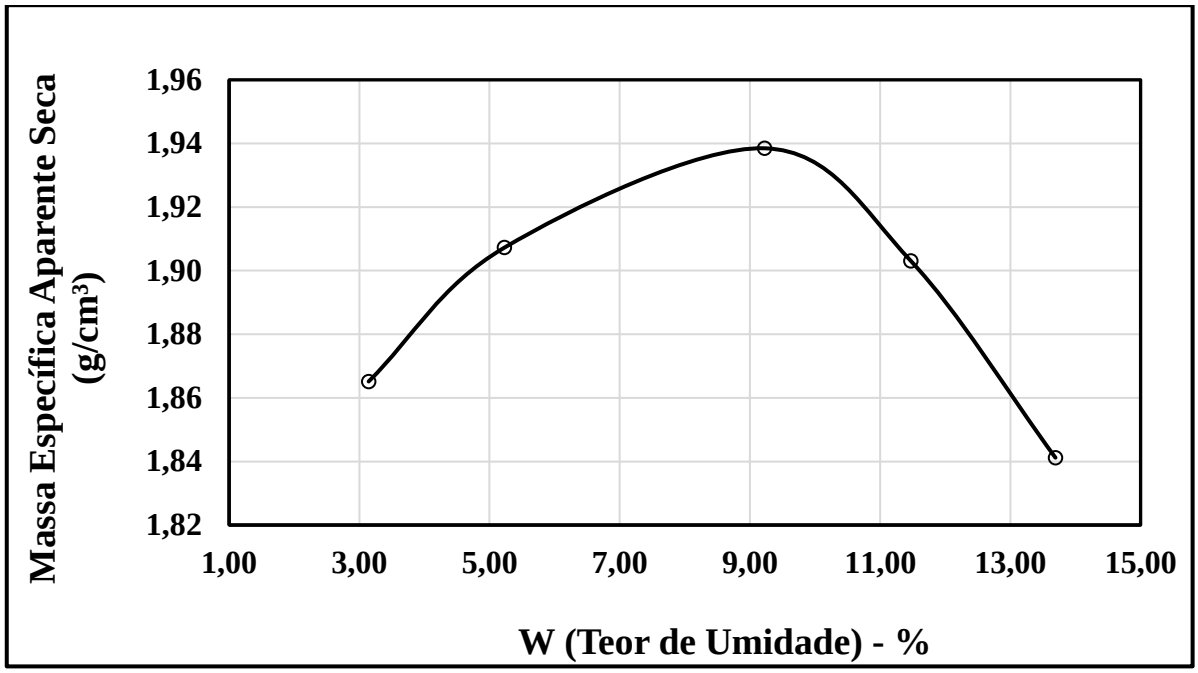
A Figura 69 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP6B, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 70 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 69 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP6B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 70 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP6B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP6B, o Quadro 13 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 13 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP6B.

PROPRIEDADES		VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	0,35 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,637 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	13%
7	% de Argila	4%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	9,28%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,4 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$9{,}86.10^{-6}$

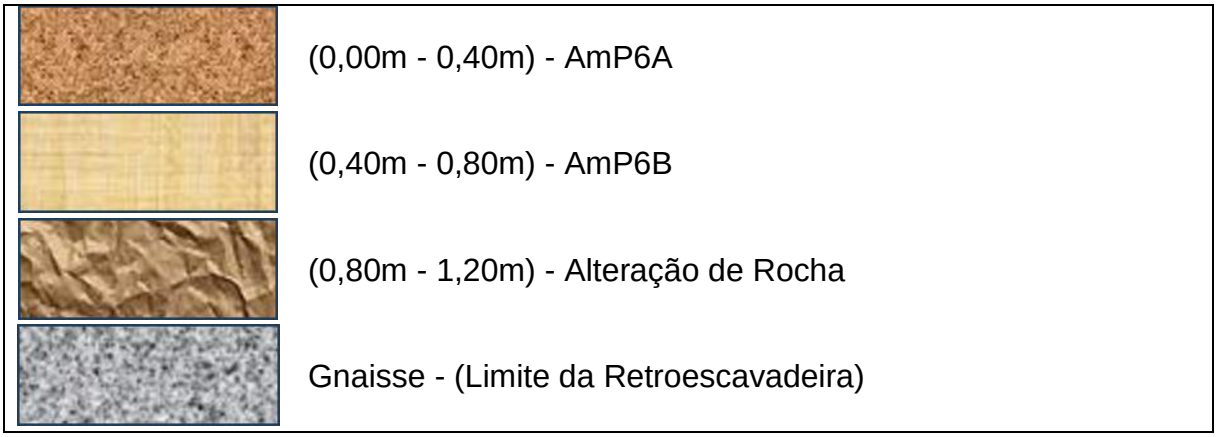
Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP6B apresentou 37% de pedregulho, 13% de areia grossa, 20% de areia média, 19% de

areia fina, 7% de silte e 4% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SM - Areia Siltosa.

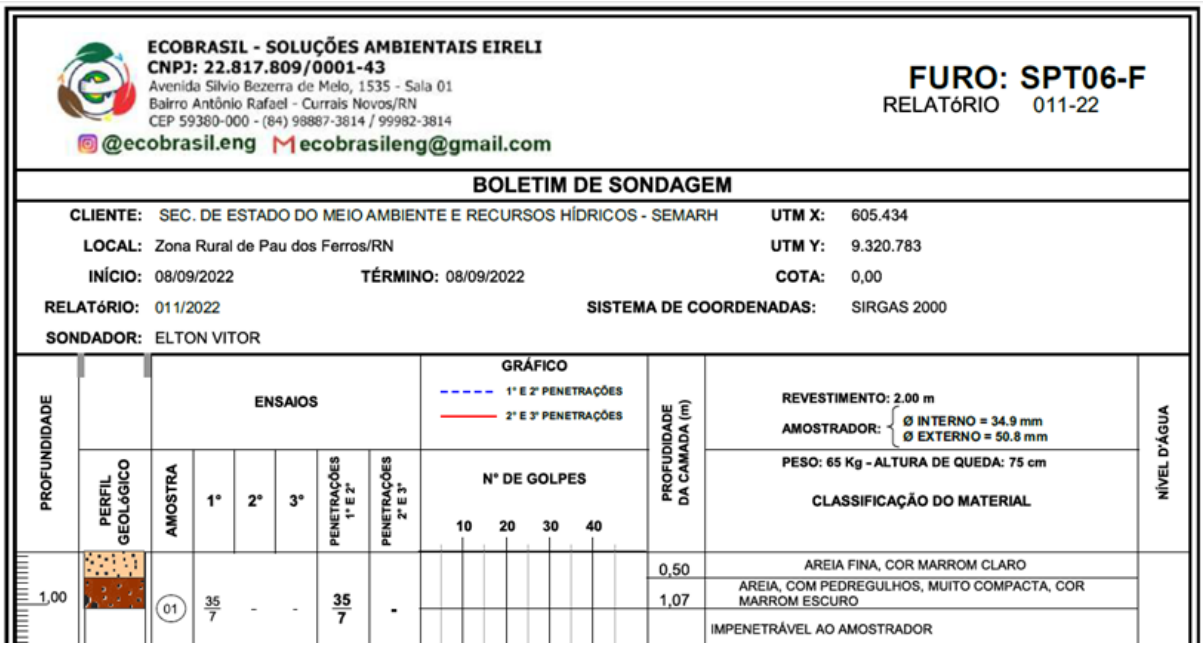
As classificações obtidas para as amostras de solos AmP6A e AmP6B encontram-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 06(F). A seguir, as Figuras 71 e 72 ilustram o perfil do Poço 6 realizado neste estudo e a sondagem SPT 06(F) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 71 – Detalhes do Perfil do Poço P6 executado na área do estudo do EIA.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 72 – Detalhes da sondagem SPT 06(F) executada na área do estudo do EIA.

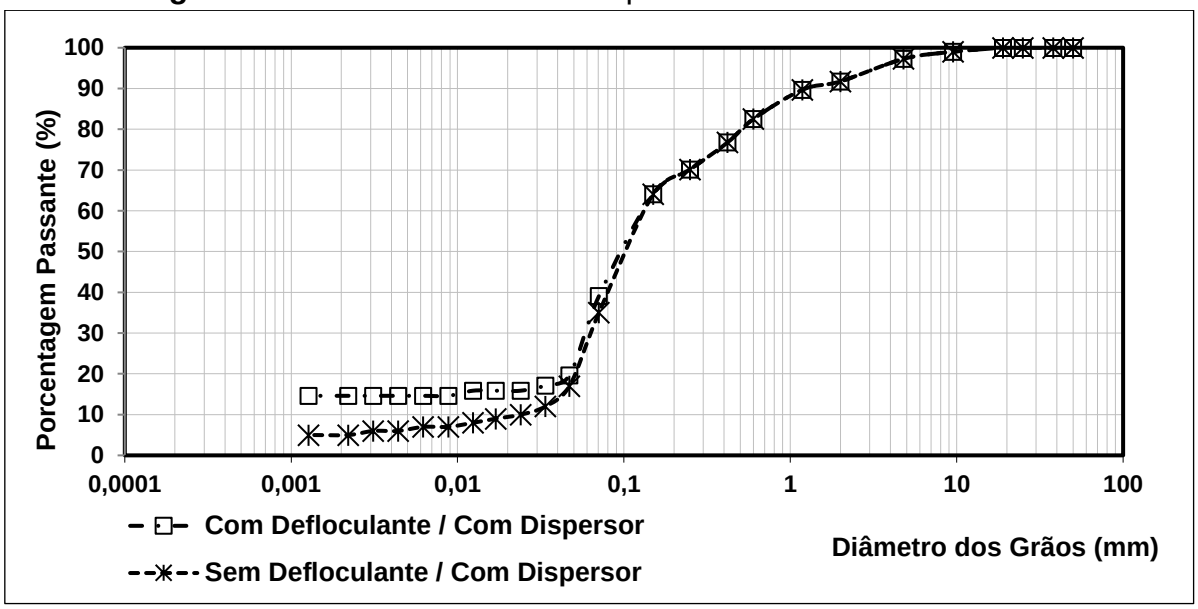


Fonte: SEMARH (2022).

i) Amostra - AmP7A

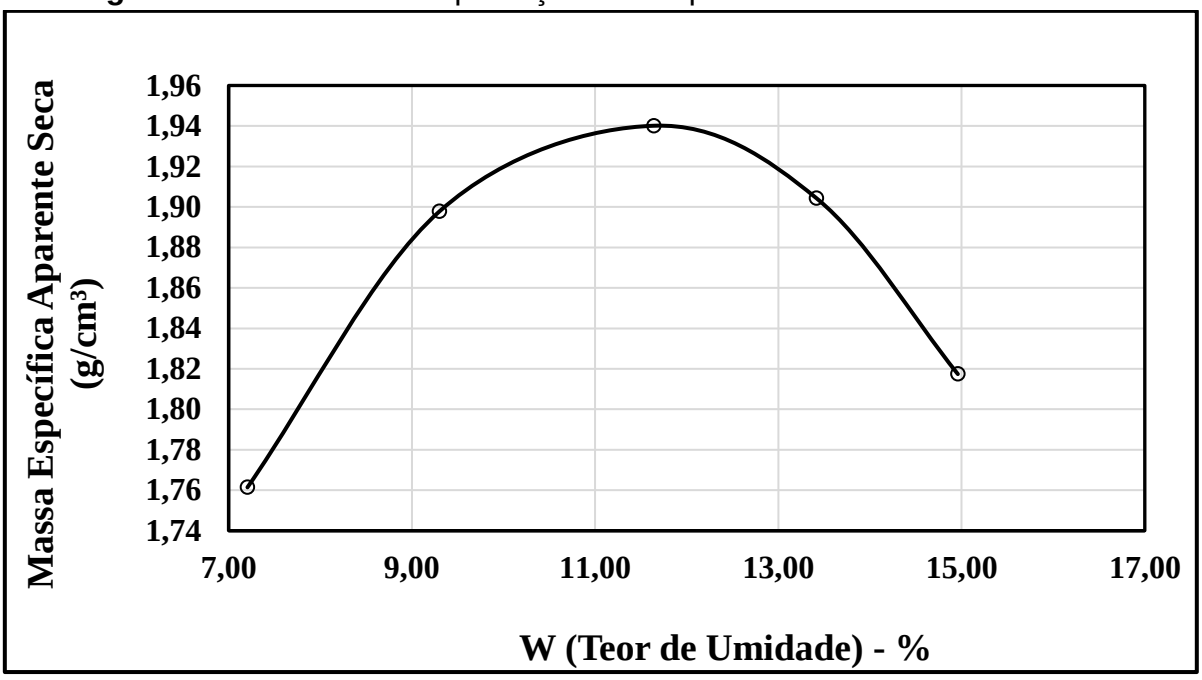
A Figura 73 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP7A, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 74 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 73 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP7A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 74 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP7A.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP7A, o Quadro 14 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 14 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP7A.

	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,45 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,621 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	25%
4	Limite de Plasticidade (LP)	12%
5	Índice de Plasticidade (IP)	13%
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	41%
7	% de Argila	15%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	11,64%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,4 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$4{,}23.10^{-6}$

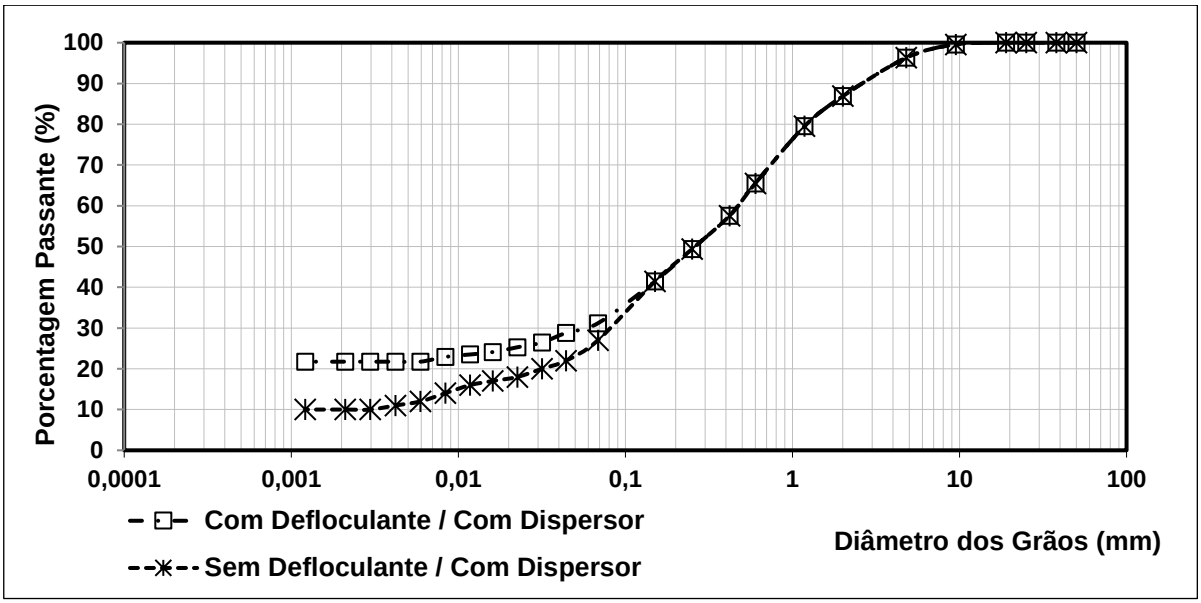
Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP7A apresentou 8% de pedregulho, 10% de areia grossa, 13% de areia média, 39% de areia fina, 15% de silte e 15% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SC - Areia Argilosa.

j) Amostra - AmP7B

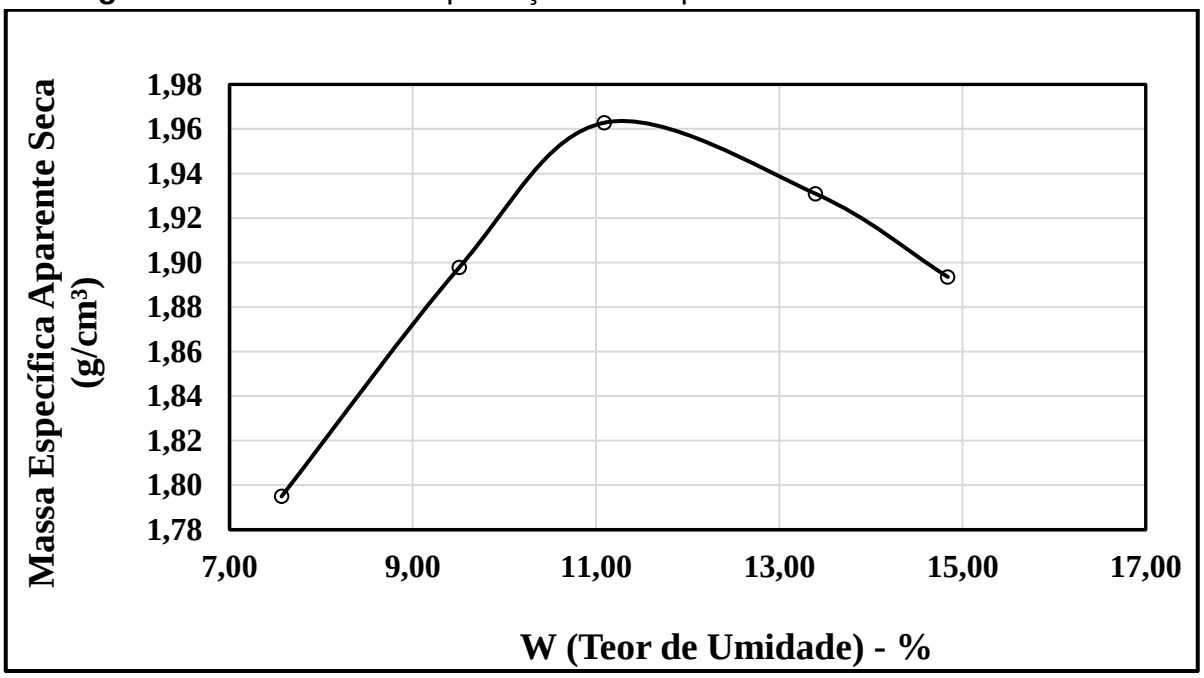
A Figura 75 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP7B, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 76 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 75 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP7B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 76 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP7B.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP7B, o Quadro 15 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 15 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP7B.

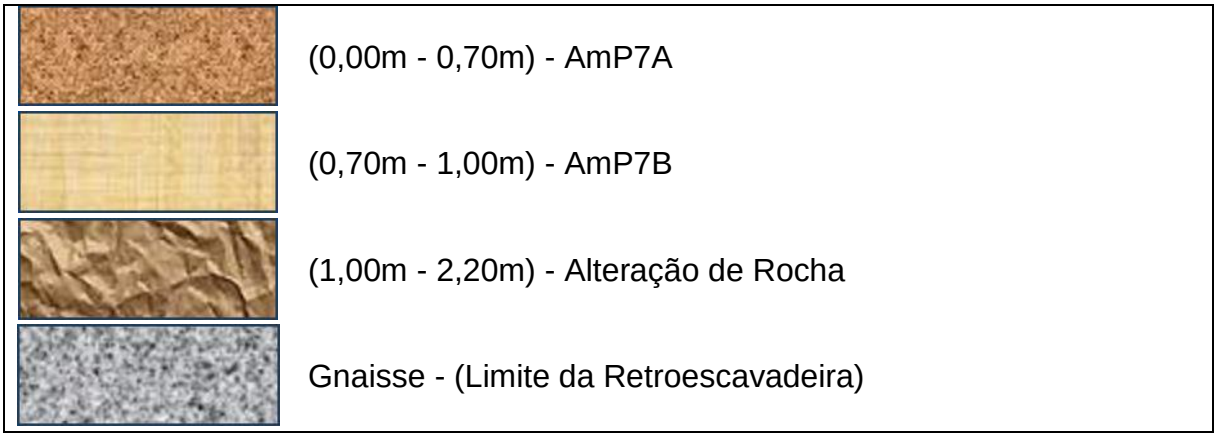
	PROPRIEDADES	VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	1,88 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,674 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	33%
4	Limite de Plasticidade (LP)	12%
5	Índice de Plasticidade (IP)	21%
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	32%
7	% de Argila	22%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	11,09%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	19,6 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$3{,}75.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP7B apresentou 13% de pedregulho, 21% de areia grossa, 21% de areia média, 15% de areia fina, 8% de silte e 22% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SC - Areia Argilosa.

As classificações obtidas para as amostras de solos AmP7A e AmP7B encontram-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 07(G). A seguir, as Figuras 77 e 78 ilustram o perfil do Poço 7 realizado neste estudo e a sondagem SPT 07(G) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 77 – Detalhes do Perfil do Poço P7 executado na área do estudo do EIA.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 78 – Detalhes da sondagem SPT 07(G) executada na área do estudo do EIA.



ECOBRASIL - SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
CNPJ: 22.817.809/0001-43
Avenida Silvio Bezerra de Melo, 1535 - Sala 01
Bairro Antônio Rafael - Currais Novos/RN
CEP 59380-000 - (84) 98887-3814 / 99982-3814
@ecobrasil.eng ecobrasileng@gmail.com

FURO: SPT07-G
RELATÓRIO 011-22

BOLETIM DE SONDAGEM

CLIENTE: SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH — UTM X: 605.586
LOCAL: Zona Rural de Pau dos Ferros/RN — UTM Y: 9.320.778
INÍCIO: 08/09/2022 — TÉRMINO: 08/09/2022 — COTA: 0,00
RELATÓRIO: 011/2022 — SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
SONDADOR: ELTON VITOR

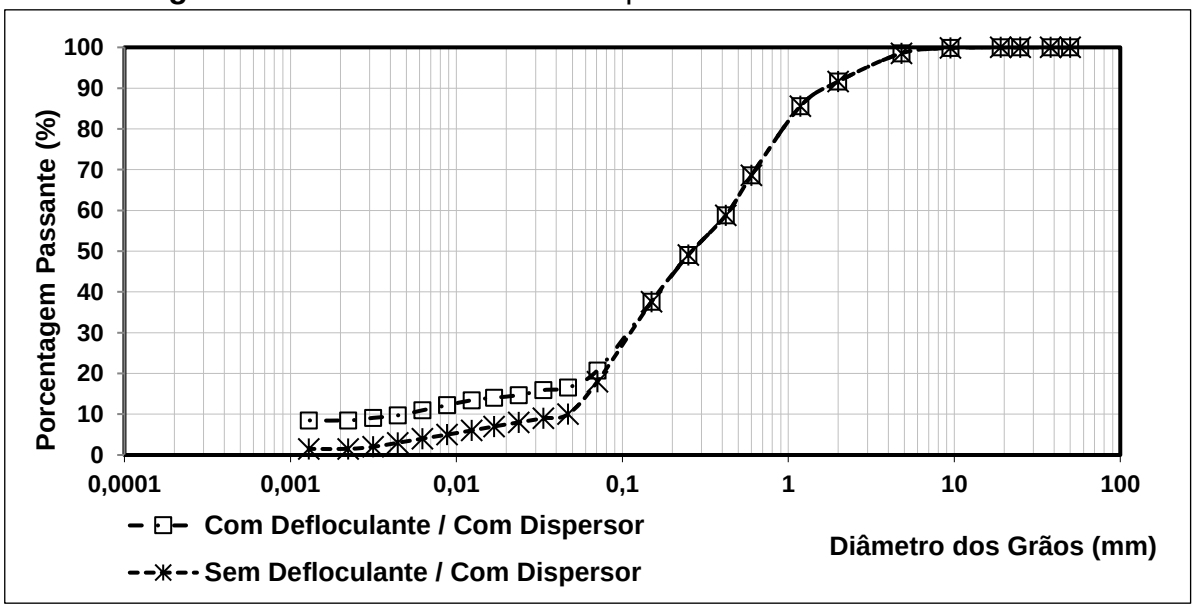
PROFUNDIDADE	PERFIL GEOLÓGICO	ENSAIOS: AMOSTRA	1°	2°	3°	PENETRAÇÕES 1° E 2°	PENETRAÇÕES 2° E 3°	GRÁFICO: 1° E 2° PENETRAÇÕES / 2° E 3° PENETRAÇÕES — N° DE GOLPES (10 20 30 40)	PROFUDIDADE DA CAMADA (m)	REVESTIMENTO: 2.00 m; AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm, Ø EXTERNO = 50.8 mm; PESO: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm; CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA
1,00									0,40	AREIA FINA, COR MARROM CLARO	
									0,90	AREIA, COM PEDREGULHOS, COR CINZA CLARO	
										LIMITE DA SONDAGEM	

Fonte: SEMARH (2022).

k) Amostra - AmP8

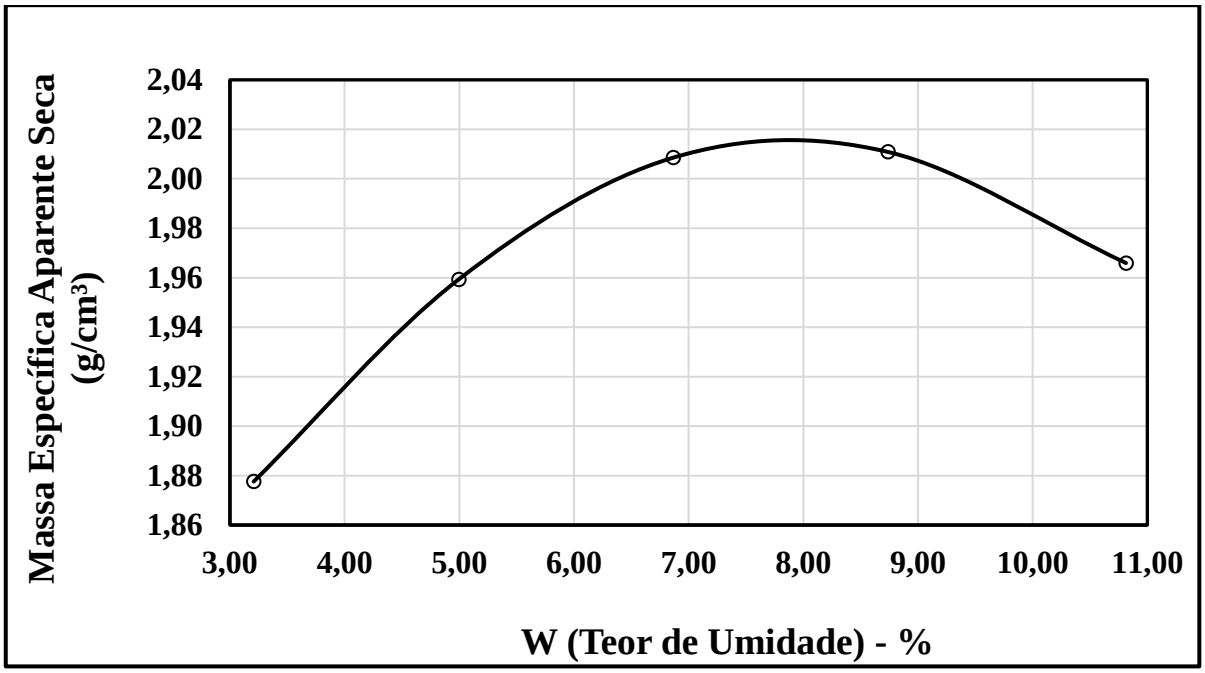
A Figura 79 apresenta as curvas granulométricas obtidas para a amostra de solo AmP8, através das análises realizadas com e sem defloculante, e, a Figura 80 ilustra a curva de compactação obtida para esse solo, na energia normal, com reuso de material.

Figura 79 – Granulometria obtida para a amostra de solo AmP8.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 80 – Curva de compactação obtida para a amostra de solo AmP8.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de complementar os resultados obtidos para a amostra de solo AmP8, o Quadro 16 apresenta um resumo dos demais ensaios realizados para amostra citada.

Quadro 16 – Caracterização Física, Permeabilidade e Compactação da Amostra AmP8.

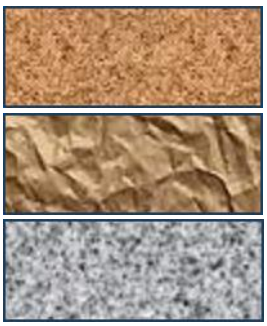
PROPRIEDADES		VALORES OBTIDOS
1	Teor de Umidade	0,44 %
2	Massa Específica Real dos Grãos	2,632 g/cm³
3	Limite de Liquidez (LL)	NL
4	Limite de Plasticidade (LP)	NP
5	Índice de Plasticidade (IP)	NP
6	% Passante na Peneira 200 (0,075mm)	21%
7	% de Argila	9%
8	Umidade Ótima - Compactação na Energia Normal	8,00%
9	Peso Específico Aparente Seco Máximo	20,1 kN/m³
10	Permeabilidade (k) - Energia Normal	$2{,}58.10^{-6}$

Fonte: FUNCERN (2023).

No que concerne as análises realizadas para os resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, a amostra de solo AmP8 apresentou 8% de pedregulho, 24% de areia grossa, 24% de areia média, 25% de areia fina, 10% de silte e 9% de argila, enquadrando-se dentro do Sistema Unificado

de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs) como um solo do tipo SM - Areia Siltosa. Essa classificação encontra-se em conformidade com as descrições realizadas pela empresa EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, em 2022, através da sondagem SPT 08(H). A seguir, as Figuras 81 e 82 ilustram o perfil do Poço 8 realizado neste estudo e a sondagem SPT 08(H) realizada pela EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli, respectivamente.

Figura 81 – Detalhes do Perfil do Poço P8 executado na área do estudo do EIA.



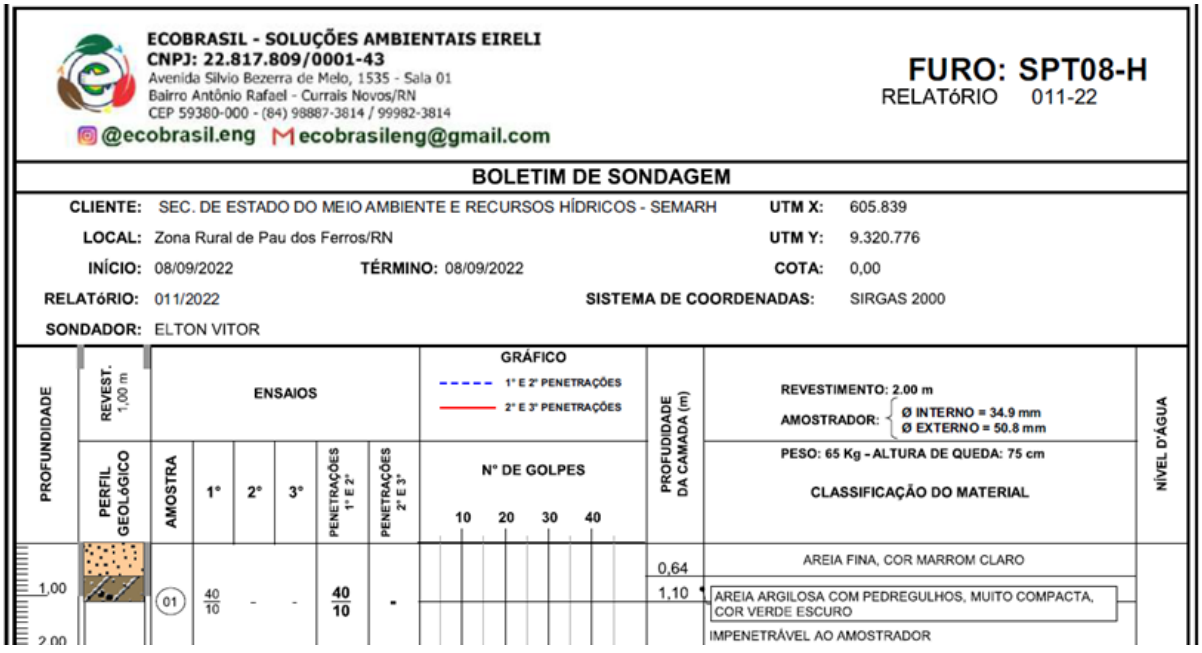
(0,00m - 0,80m) - AmP8

(0,80m - 1,60m) - Alteração de Rocha

Gnaisse - (Limite da Retroescavadeira)

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 82 – Detalhes da sondagem SPT 08(H) executada na área do estudo do EIA.



ECOBRASIL - SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
CNPJ: 22.817.809/0001-43
Avenida Silvio Bezerra de Melo, 1535 - Sala 01
Bairro Antônio Rafael - Currais Novos/RN
CEP 59380-000 - (84) 98887-3814 / 99982-3814
@ecobrasil.eng ecobrasileng@gmail.com

FURO: SPT08-H
RELATÓRIO 011-22

BOLETIM DE SONDAGEM

CLIENTE:	SEC. DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH	**UTM X:**	605.839
LOCAL:	Zona Rural de Pau dos Ferros/RN	**UTM Y:**	9.320.776
INÍCIO:	08/09/2022 **TÉRMINO:** 08/09/2022	**COTA:**	0,00
RELATÓRIO:	011/2022	**SISTEMA DE COORDENADAS:**	SIRGAS 2000
SONDADOR:	ELTON VITOR		

PROFUNDIDADE	REVEST. 1,00 m / PERFIL GEOLÓGICO	AMOSTRA	ENSAIOS 1°	2°	3°	PENETRAÇÕES 1° E 2°	PENETRAÇÕES 2° E 3°	GRÁFICO (1° E 2° PENETRAÇÕES; 2° E 3° PENETRAÇÕES; N° DE GOLPES 10 20 30 40)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	REVESTIMENTO: 2.00 m / AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm, Ø EXTERNO = 50.8 mm / PESO: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm / CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA
1,00		01	40/10	-	-	40/10	-		0,64	AREIA FINA, COR MARROM CLARO	
2,00									1,10	AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTA, COR VERDE ESCURO	
										IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR	

Fonte: SEMARH (2022).

Os Quadros 17 e 18 apresentam um resumo dos principais resultados obtidos nos ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade das 11 (onze) amostras de solos estudadas.

Quadro 17 – Resumo dos resultados dos ensaios realizados nas amostras de solos - Parte A.

Amostra	ρ_s (g/cm³)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	$w_{ótima}$	γ_d	k (cm/s)	Solo
AmP1	2,630	30	16	14	15,00%	1,81 g/cm³	$2{,}37 \cdot 10^{-7}$	CL
AmP2	2,603	NL	NP	NP	9,42%	2,05 g/cm³	$1{,}42 \cdot 10^{-6}$	SM
AmP3	2,647	NL	NP	NP	10,76%	2,02 g/cm³	$9{,}14 \cdot 10^{-6}$	SP-SM
AmP4	2,613	22	15	7	9,80%	1,98 g/cm³	$5{,}69 \cdot 10^{-4}$	GP-GC
AmP5A	2,649	NL	NP	NP	8,20%	1,98 g/cm³	$8{,}01 \cdot 10^{-6}$	SW-SM
AmP5B	2,601	23	13	10	11,23%	1,99 g/cm³	$5{,}91 \cdot 10^{-6}$	SC
AmP6A	2,611	NL	NP	NP	10,00%	1,91 g/cm³	$1{,}12 \cdot 10^{-6}$	SM
AmP6B	2,637	NL	NP	NP	9,28%	1,94 g/cm³	$9{,}86 \cdot 10^{-6}$	SM
AmP7A	2,621	25	12	13	11,64%	1,94 g/cm³	$4{,}23 \cdot 10^{-6}$	SC
AmP7B	2,674	33	12	21	11,09%	1,96 g/cm³	$3{,}75 \cdot 10^{-6}$	SC
AmP8	2,632	NL	NP	NP	8,00%	2,01 g/cm³	$2{,}58 \cdot 10^{-6}$	SM

Fonte: FUNCERN (2023).

Quadro 18 – Resumo dos resultados dos ensaios realizados nas amostras de solos - Parte B.

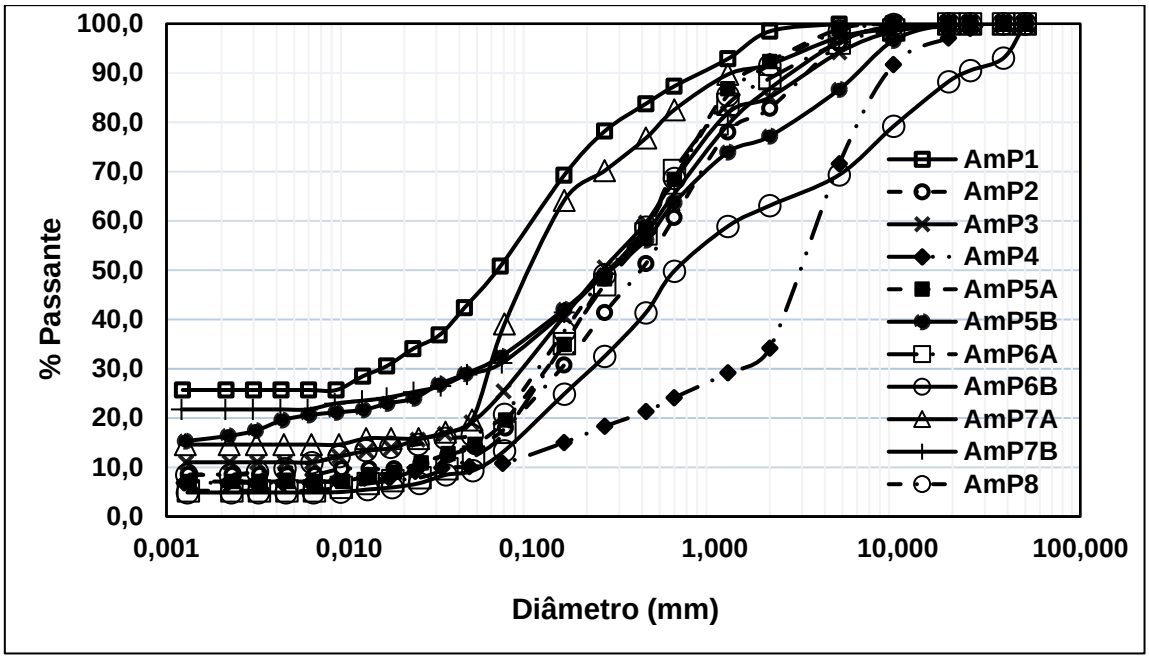
Amostra	% Pedregulho	% Areia	% Silte	% Argila	D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)
AmP1	2	50	22	26	-	0,015	0,1
AmP2	17	67	8	8	0,08	0,15	0,6
AmP3	15	63	11	11	0,001	0,085	0,42
AmP4	66	24	3	7	0,03	1,5	3,8
AmP5A	8	74	11	7	0,02	0,12	0,45
AmP5B	23	46	15	16	-	0,05	0,5
AmP6A	11	76	8	5	0,034	0,12	0,45
AmP6B	37	52	7	4	0,05	0,2	1,2
AmP7A	8	62	15	15	-	0,06	0,14
AmP7B	13	57	8	22	-	0,06	0,46
AmP8	8	73	10	9	0,004	0,11	0,44

Fonte: FUNCERN (2023).

7.1.4.3. Considerações nos Ensaios de Caracterização, Compactação e Taxa de Absorção

De acordo com os ensaios de caracterização realizados nas amostras coletadas, nos poços indicados, a camada de solo apresentou uma profundidade variando entre 0,50 m e 1,50 m, onde observa-se a presença predominante de areias siltosas (SM) e areias argilosas (SC), contendo a presença de fragmentos de rochas decompostas, em variadas granulometrias nas camadas mais profundas. A Figura 83 apresenta todas as curvas granulométricas obtidas para os ensaios realizado com defloculante, ilustrando que a maioria das amostras se classificam como solos dos tipos SM e SC, de acordo com o Sistema de Classificação de Solos Brasileiros (SUCs).

Figura 83 – Curvas granulométricas das amostras estudadas no EIA.

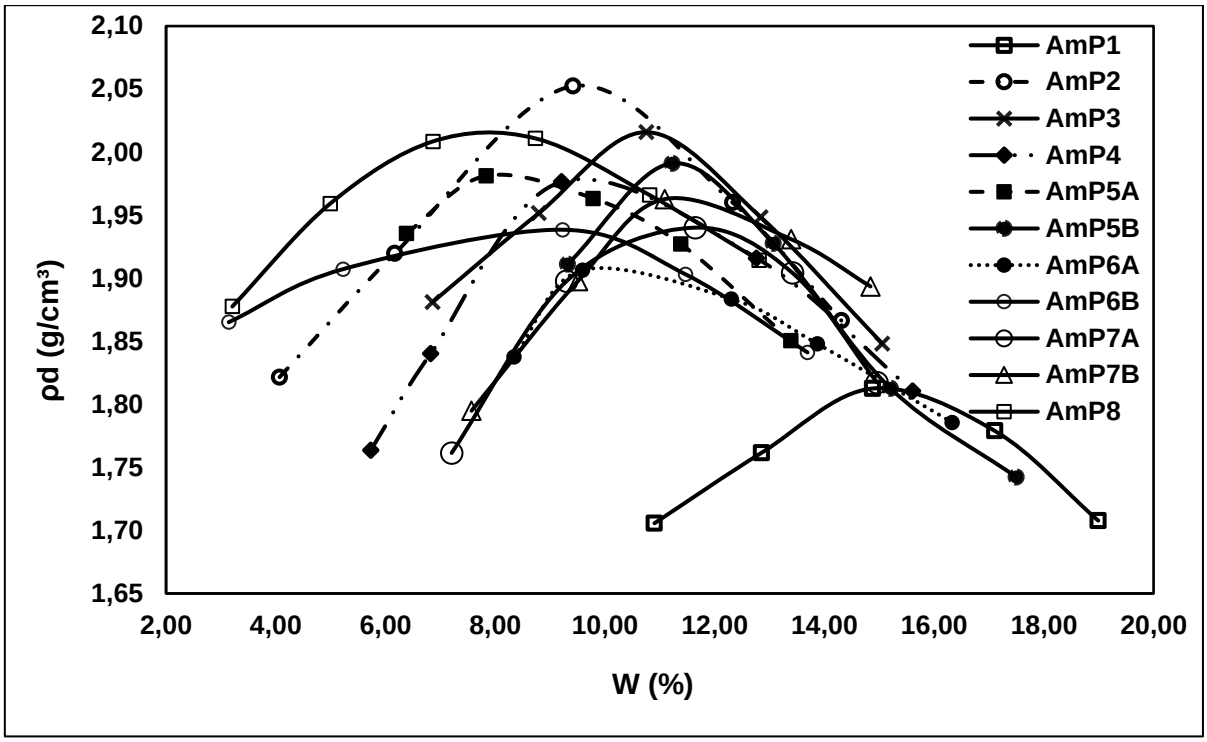


Fonte: FUNCERN (2023).

É oportuno destacar que os solos estudados apresentaram boa trabalhabilidade, baixa compressibilidade e pequena porcentagem de argila, o que explica a falta de plasticidade na maioria das amostras. Contudo, destaca-se que, de forma pontual, algumas amostras apresentaram baixa plasticidade, o que tornou possível a determinação dos seus índices de consistências.

Com relação aos ensaios de compactação realizados na energia do Proctor normal, com reuso, observou-se que as umidades ótimas variaram de 8,00% a 15,00%, tendo a maioria das amostras o seu valor em torno de 10,00%. Outrossim, no que diz respeito as massas específicas aparentes secas máximas, os valores variaram de 1,81 g/cm³ a 2,05 g/cm³, tendo como média o valor por volta de 1,95 g/cm³. Diante desses resultados, infere-se que esses valores se encontram associados a solos dos tipos SM e SC, conforme determinado nos ensaios de granulometria. A Figura 84 apresenta todas as curvas de compactação obtidas para amostras estudadas.

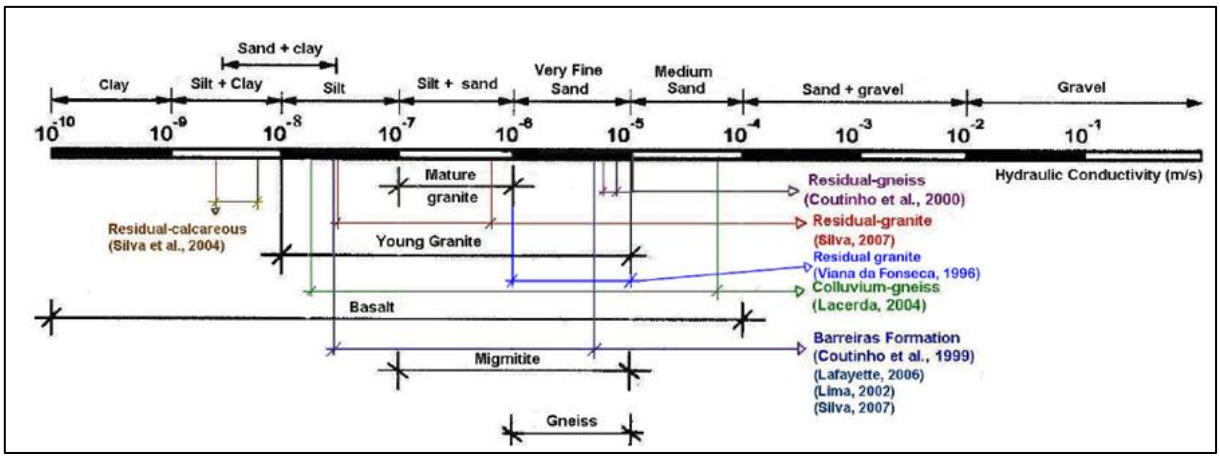
Figura 84 – Curvas de compactação obtidas para as amostras estudadas no EIA.



Fonte: FUNCERN (2023).

No que diz respeito aos ensaios de permeabilidade, observou-se que os valores obtidos foram considerados baixos, uma vez que a ordem de grandeza obtida ficou no intervalo de 10^{-7} cm/s a 10^{-6} cm/s. Assim, pode-se afirmar que as permeabilidades encontradas são características de areias siltosas, conforme destaca a Figura 85 elaborada por Severo e Coutinho (2009).

Figura 85 – Permeabilidades saturadas típicas em solos residuais e/ou colúvios.



Fonte: Severo e Coutinho (2009).

Diante desse cenário, devido à baixa permeabilidade das camadas de solo onde se encontram as maiores porcentagens da fração argila, e, da presença do

substrato rochoso alterado aflorando a não mais do que 1,50 metros de profundidade, nos locais de solo mais espesso, podem-se inferir que a taxa de absorção do solo é considerada baixa.

7.1.4.4. Descrição Físico-Química dos Horizontes da Área do Empreendimento

Tomando-se como base as visitas técnicas executadas no campo, as informações disponíveis na literatura especializada na área de Geotecnia, e, os resultados dos ensaios realizados no Laboratório de Mecânica dos Solos no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central, observou-se as seguintes características a respeito dos solos situados na Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto Oeste:

A maior parte da área possui rochas cristalinas aflorando a uma profundidade muito próxima da superfície. Conforme observou-se nos perfis executados para os Poços realizados, a limitação da retroescavadeira atingiu a rocha sã nas profundidades variando de 1,20m a 2,30m. É oportuno destacar que também foi constatado que as rochas presentes na área são do tipo granitódes com a presença marcante de Gnaisses.

Nos locais onde se encontram os solos observou-se a presença de areias silto-argilosas contendo frações de pedregulhos. Diante dessas matrizes granulométricas, infere-se que este tipo de material apresenta boa trabalhabilidade e baixa compressibilidade. A Figura 86 ilustra detalhes das características visuais dos solos da área do AS Regional do Alto Oeste.

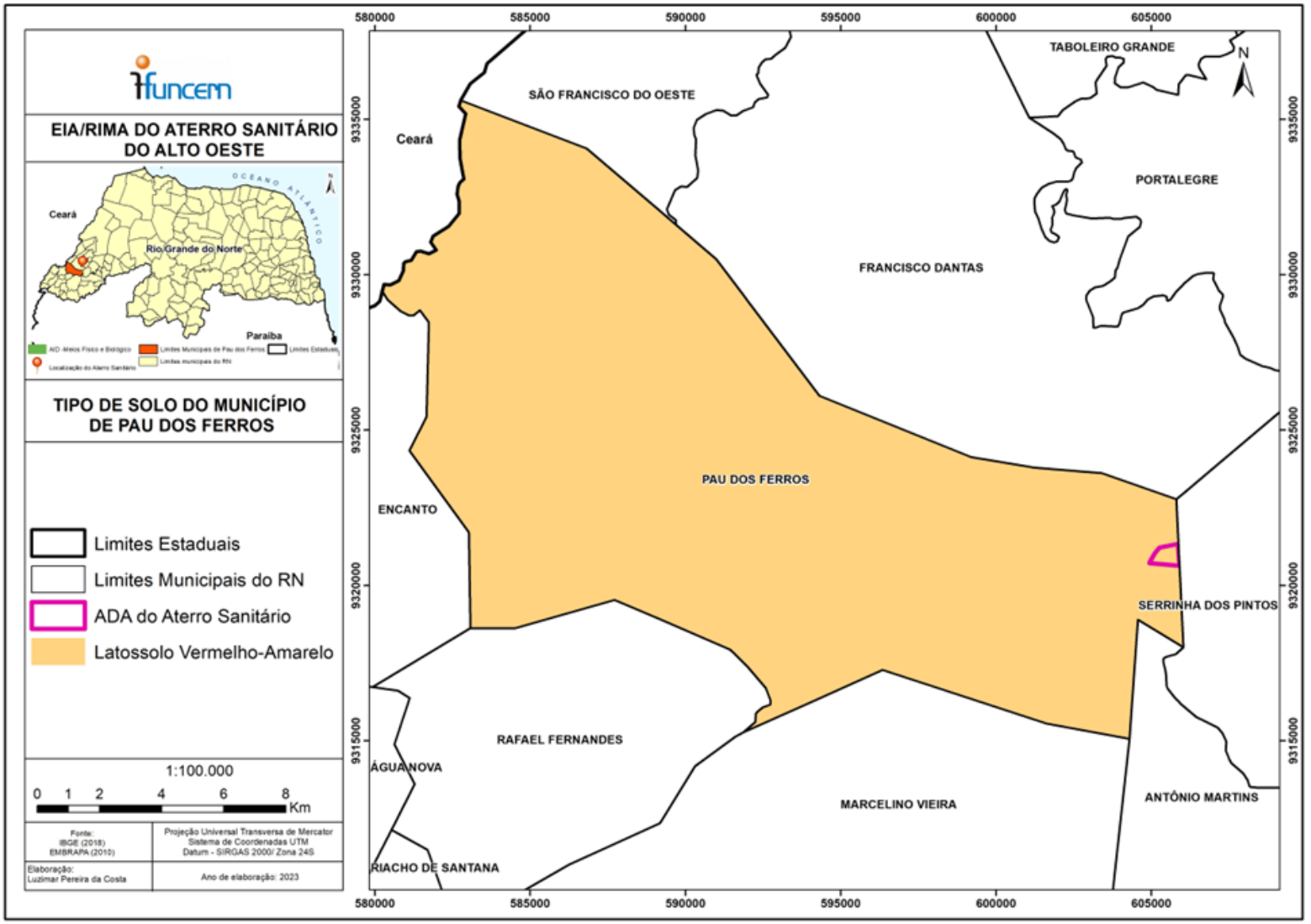
Figura 86 – Detalhes das Características Visuais dos Solos da Área do AS do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

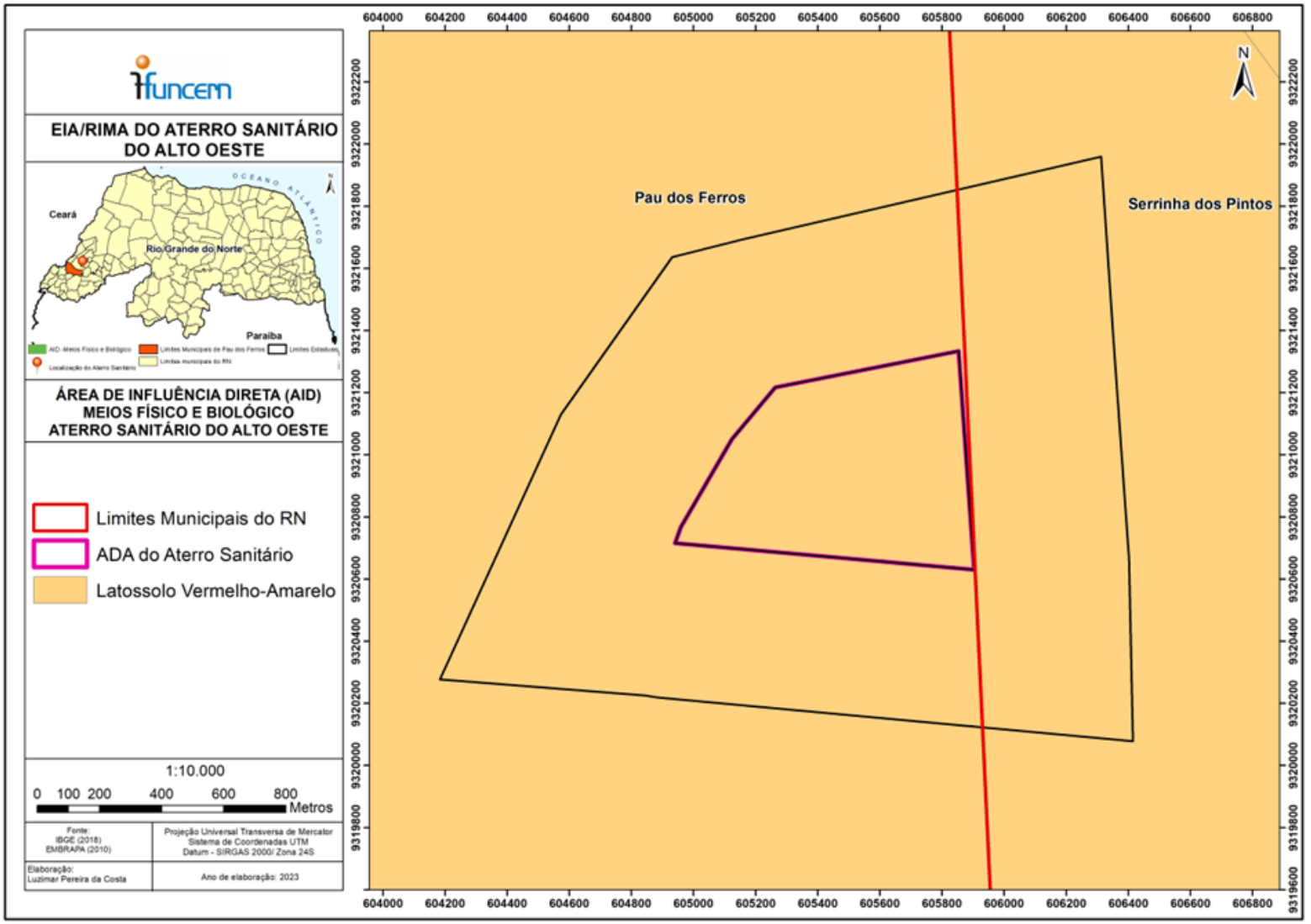
A seguir, as Figuras 87 e 88 apresentam exemplos de mapas gerados na área de estudo, por meio de consultas realizadas nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), destacando os tipos de solos constituintes do Município de Pau dos Ferros e da Área de Influência Direta do Aterro Sanitário do Alto-Oeste. Neste contexto, diante dos mapas gerados, observa-se a presença marcante de uma região delimitada por um Latossolo Vermelho-Amarelo. Do ponto de vista Geotécnico, os solos da região apresentam composições mineralógicas constituídas por biotita gnaisse, feldspato, mica e quartzo, na sua predominância. Além disso, observou-se que os horizontes existentes na região são constituídos de areias silte-argilosas, contendo partículas de argilas floculadas (agregadas), e, pela presença de uma areia siltosa contendo fragmentos de micas.

Figura 87 – Mapa contendo os Tipos de Solos predominantes no Município de Pau dos Ferros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 88 – Mapa contendo o Tipo de Solo da Área de Influência Direta do AS do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

7.1.4.5. Conclusões a Respeito dos Solos da Área do Empreendimento

De acordo com as características geotécnicas identificadas nas atividades de campo e nos ensaios de laboratório, onde os solos estudados foram classificados como areias siltosas e/ou areias argilosas, de baixa plasticidade e com baixa permeabilidade, pode-se concluir que o local investigado (Área de Influência Direta do AS do Alto Oeste) é considerado adequado para implantação de um empreendimento como um aterro sanitário sob o ponto de vista geotécnico.

7.1.5. Recursos hídricos

RECURSOS HÍDRICOS DO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

O município de Pau dos Ferros/RN encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró, sendo o rio principal o Apodi e os riachos principais denominados: do Meio, do Retiro, da Estrema, das Cajazeiras e Capa. Além disso, o município apresenta duas formas de aquíferos: o Cristalino e o Aluvião.

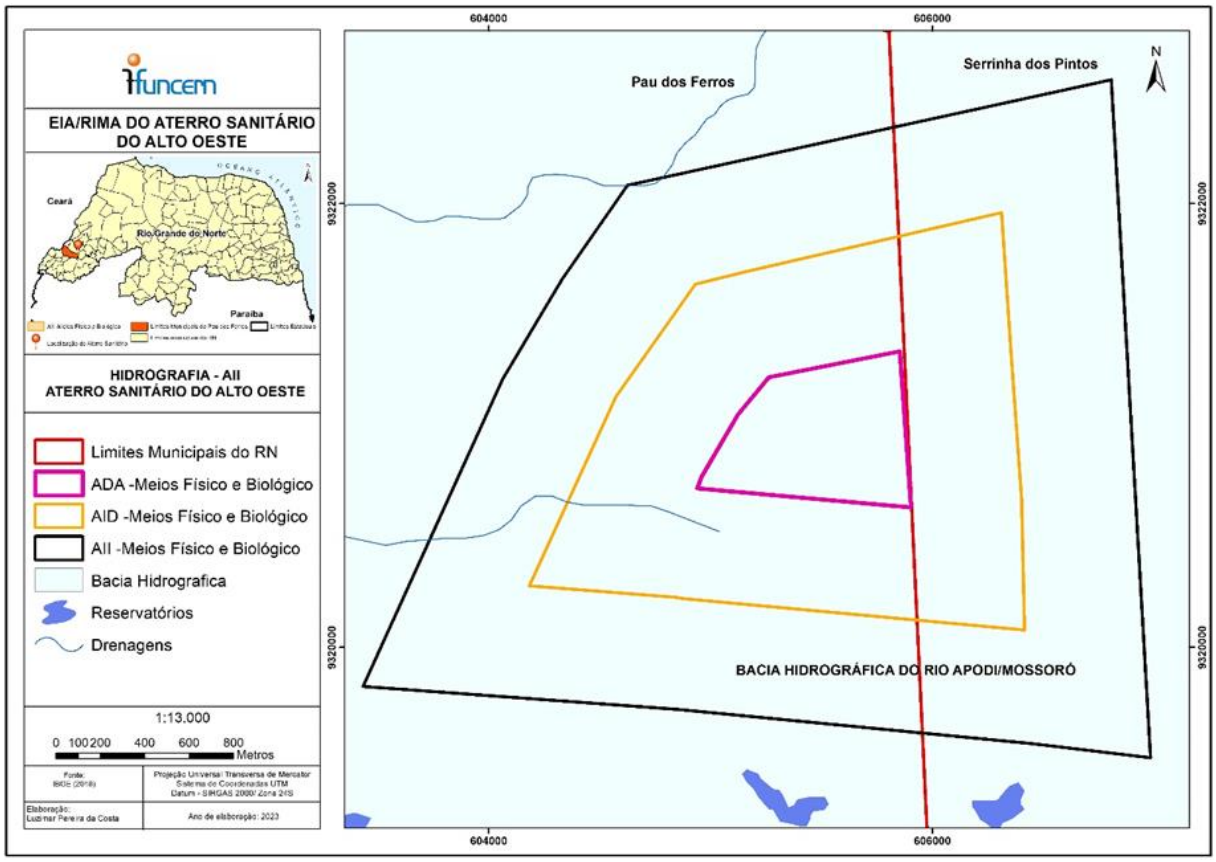
O aquífero cristalino engloba todas as concentrações hídricas em rochas cristalinas, onde o armazenamento de águas subterrâneas somente se torna possível quando há fraturas associadas a uma cobertura de solos residuais significativa. Os poços perfurados em ambientes cristalinos apresentam uma vazão média baixa de 3,05 m³/h e uma profundidade de até 60 m, com água comumente apresentando alto teor salino de 480 a 1.400 mg/l com restrições para consumo humano e uso agrícola.

Já o aquífero aluvionar apresenta-se disperso, sendo constituído pelos sedimentos depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte. Estes depósitos caracterizam-se pela alta permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média em torno de 7 metros. A qualidade da água geralmente é boa e pouco explorada.

RECURSOS HÍDRICOS NA ÁREA DO ATERRO SANITÁRIO

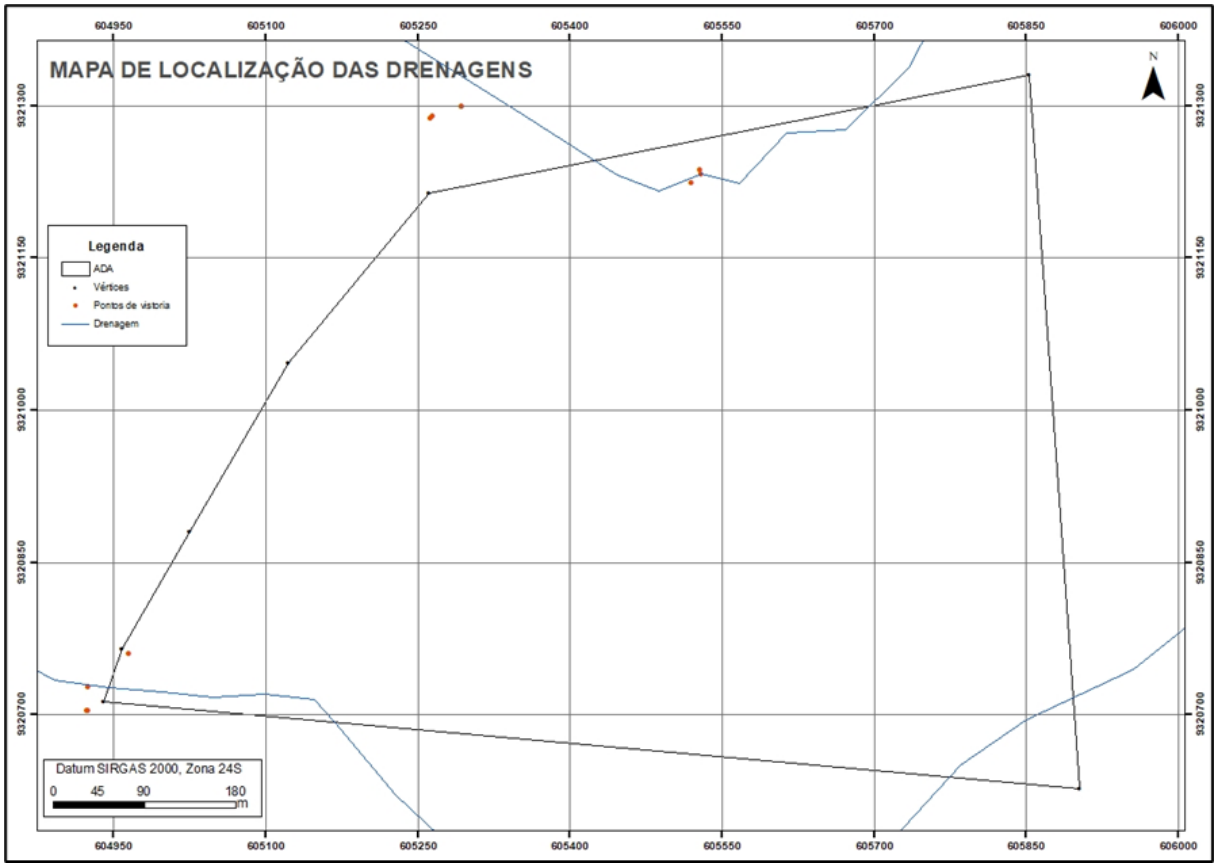
Na área do aterro sanitário (Figura 89), num total de 47,5 hectares, foram realizadas averiguações com o intuito de realizar registros fotográficos da drenagem presentes, de acordo com as Figuras 90 e 91.

Figura 89 – Mapa de drenagens nas áreas de influência direta e indireta. Vale ressaltar que áreas de influências pertencem a Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró.



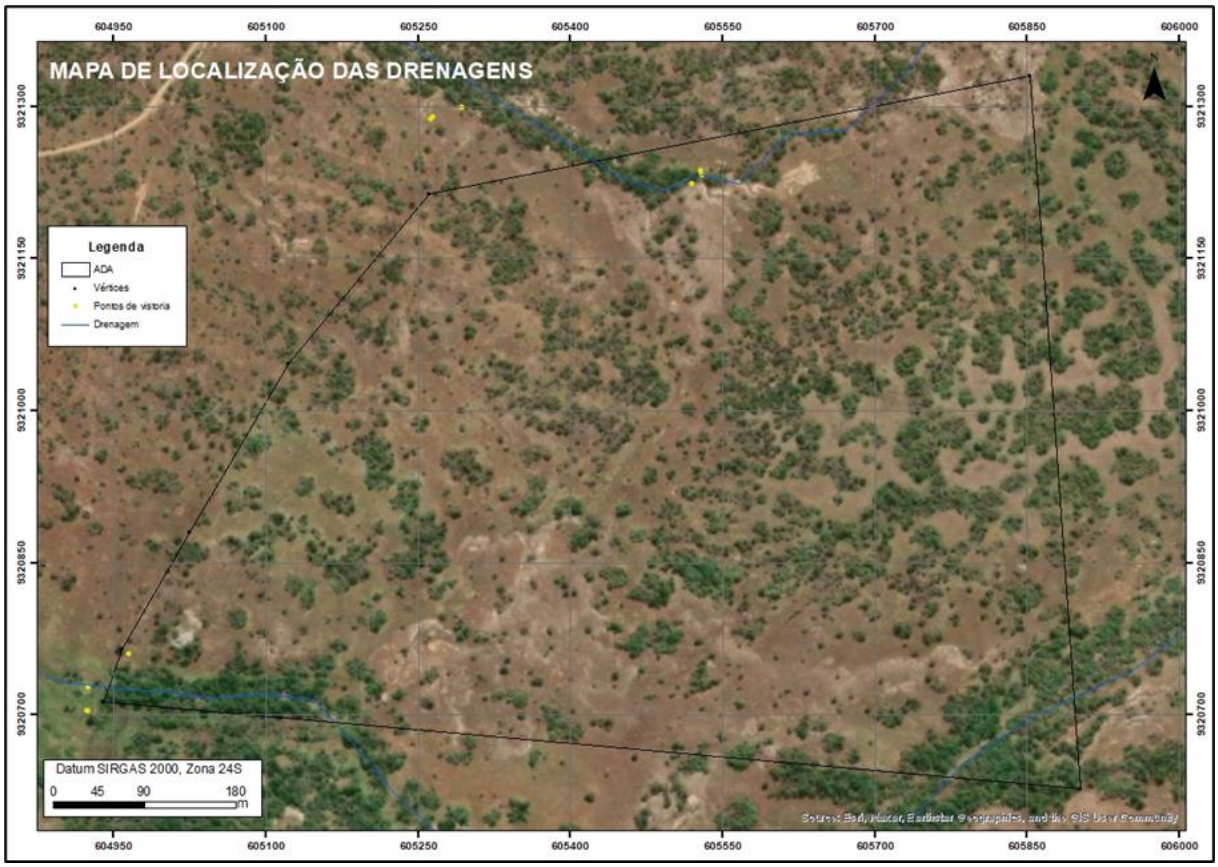
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 90 – Mapa de localização das drenagens na ADA assim como os pontos de averiguação das drenagens in loco.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 91 – Mapa de localização das drenagens.



Fonte: FUNCERN (2023).

De acordo com as averiguações, as drenagens são representadas por pequenos córregos efêmeros rasos de aproximadamente 1 a 3 metros de largura e uma calha arenosa de profundidade de 0,5 a 1,0 metro (Figuras 92 a 98). Esses corpos hídricos estão presentes na porção norte, sudoeste e sudeste da área do Aterro Sanitário com padrão de drenagem paralelo, localmente levemente meandrantes, conforme as figuras abaixo:

Figura 92 – Córrego de largura aproximada de 1,5 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 93 – Córrego de largura aproximada de 3 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 94 – Córrego de largura aproximada de 0,7 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 95 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros, formando um meandro.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 96 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 97 – Córrego de largura aproximada de 0,3 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 98 – Córrego de largura aproximada de 0,5 metros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Como forma de armazenar água para suprir as necessidades em estações quentes e secas, foram observados reservatórios de água do tipo açude (Figura 99). Porém, muitos estavam secos e outros, em menor parte, estavam com água. Inclusive, têm famílias que utilizavam água de açude para consumo humano.

Figura 99 – Registros dos açudes com pequeno volume d’água.





Fonte: FUNCERN (2023).

Para aquelas famílias que têm um poder aquisitivo maior, foram vistos que elas possuem poços d'água perfurados (Figura 100). Esses poços d'água tinham profundidades variando de 80 a 120 metros de profundidade e a qualidade da água era salina, impossibilitando o consumo humano, apenas para dessedentação animal ou irrigação. Vale ressaltar que esses poços estão situados sobre aquíferos do tipo fissural, ou seja, somente em regiões de fraturas de rochas, visto que o substrato rochoso é composto de rocha gnaisse.

Figura 100 – Água armazenada dos poços d'água em caixas de fibras.



Fonte: FUNCERN (2023).

QUALIDADE DAS ÁGUAS

De forma a apresentar as características físico-químicas e bacteriológicas das águas superficiais e subterrâneas da área de influência do empreendimento, foram realizadas amostragens em 03 (três) corpos aquáticos superficiais e 03 (três) corpos d'água subterrâneas, em que foram realizadas as análises de águas e de sedimentos (apenas para mananciais superficiais) conforme solicitadas no Termo de Referência, para as quais estão apresentadas os resultados a seguir, nas Figuras de 101 a 127 e no Anexo A.

Figura 101 – Análise microbiológica do Açude 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6168/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	23,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 102 – Análise físico-química do Açude 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6174/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	32,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	38,60
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	49,563
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	9,77
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	1,69
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	61,80
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,08
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	1,05
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,11
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	44,31
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	228,58
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	6,69
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	92,84
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	10,75
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	10,69

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

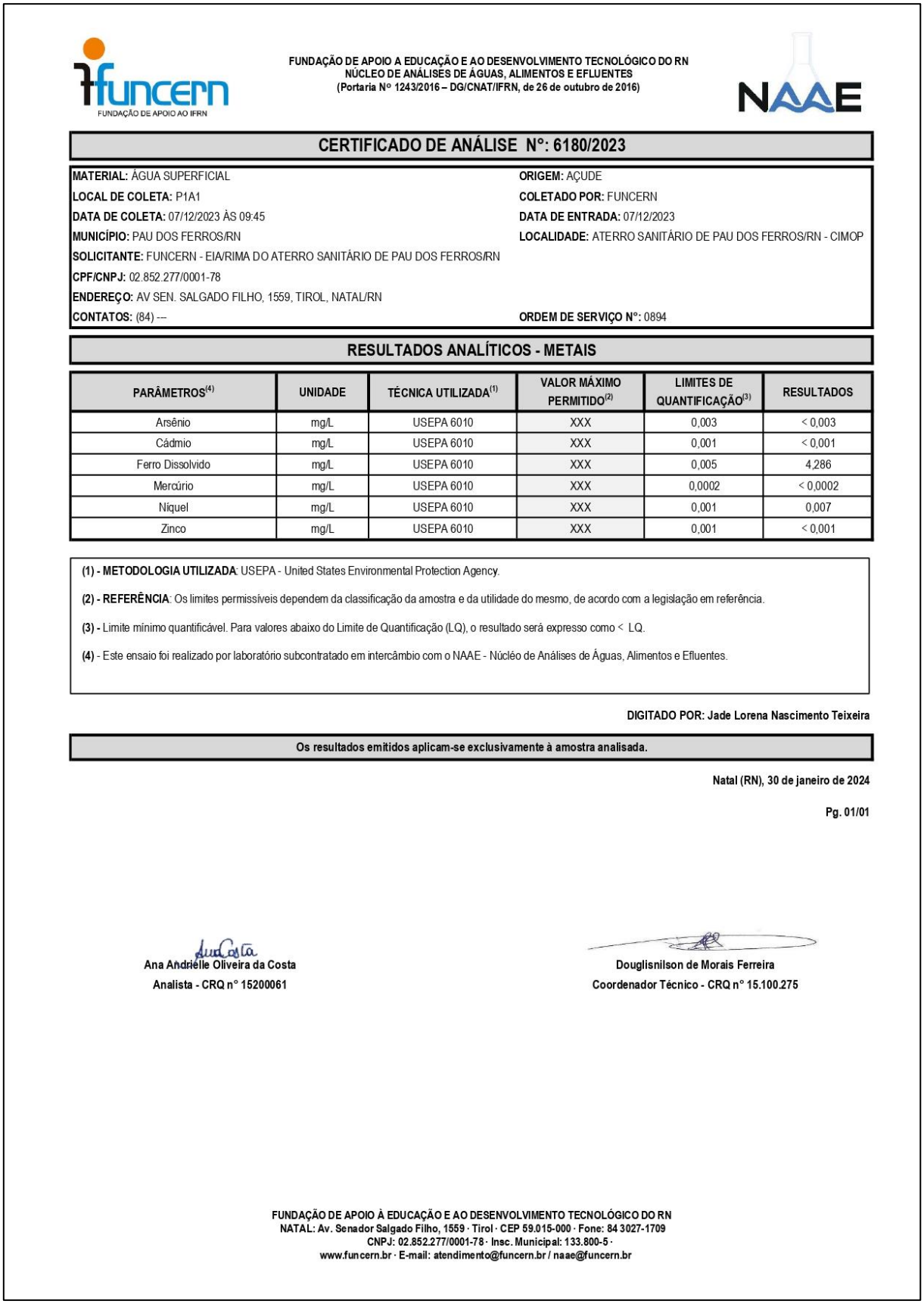
Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 103 – Análise de metais do Açude 01.



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6180/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	4,286
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,007
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

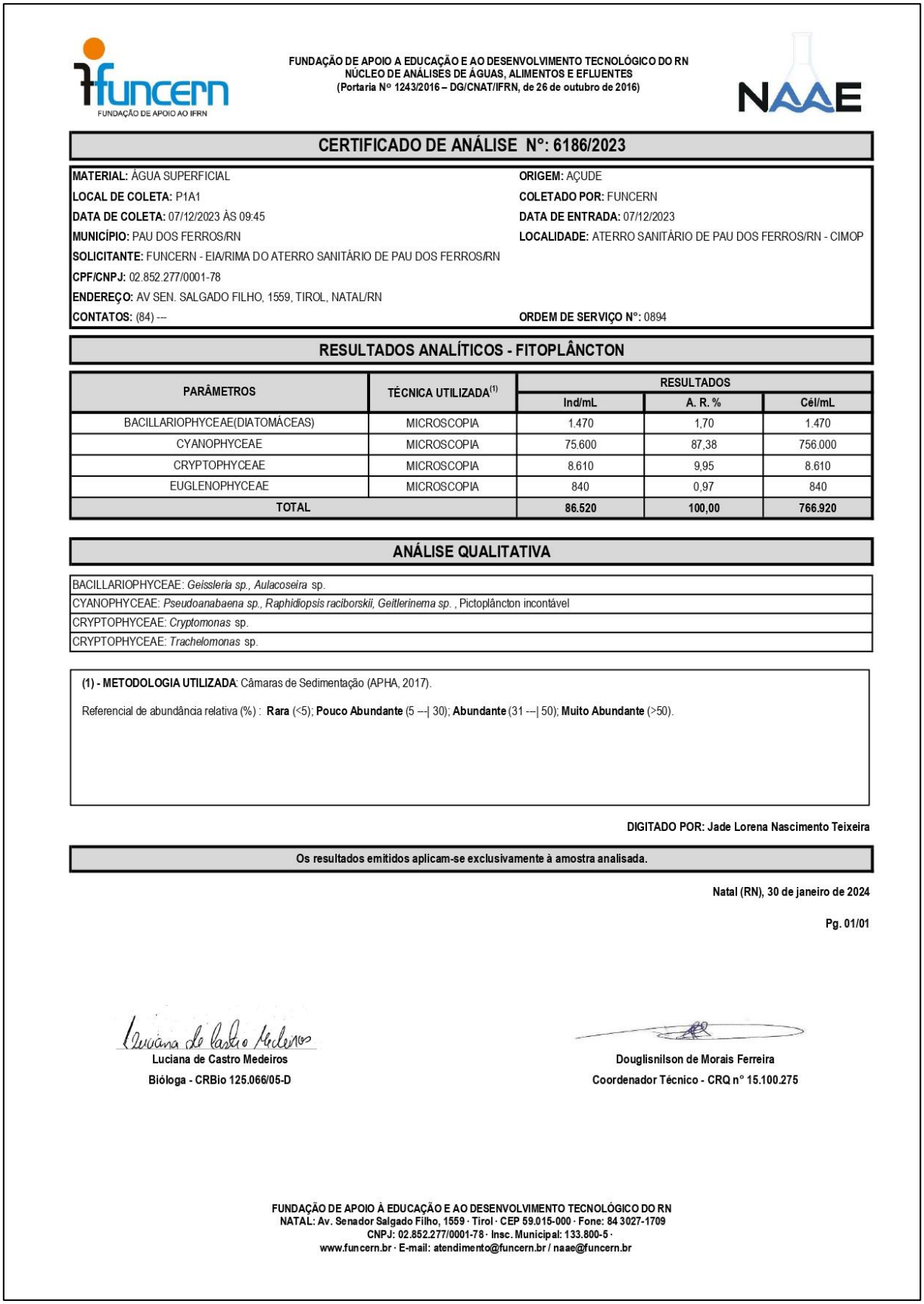
Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 104 – Análise de fitoplânctons do Açude 01.



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6186/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	1.470	1,70	1.470
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	75.600	87,38	756.000
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	8.610	9,95	8.610
EUGLENOPHYCEAE	MICROSCOPIA	840	0,97	840
TOTAL		**86.520**	**100,00**	**766.920**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Geissleria sp., Aulacoseira* sp.
CYANOPHYCEAE: *Pseudoanabaena sp., Raphidiopsis raciborskii, Geitlerinema sp.* , Pictoplâncton incontável
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.
CRYPTOPHYCEAE: *Trachelomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 105 – Análise de sedimento do Açude 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6220/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	11,399
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	3,762
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	17,212
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	5602,605
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	215,783
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	4,218
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	165,627
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Pg. 01/01

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 106 – Análise microbiológica do Açude 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6169/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0893

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	20,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 107 – Análise físico-química do Açude 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6175/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	33,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	46,60
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	14,875
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,46
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	0,22
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	46,35
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,81
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	0,17
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,14
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,07
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	2,40
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	106,67
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	4,29
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	40,61
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	11,63
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	3,21

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 108 – Análise de metais do Açude 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6181/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	2,056
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,003
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

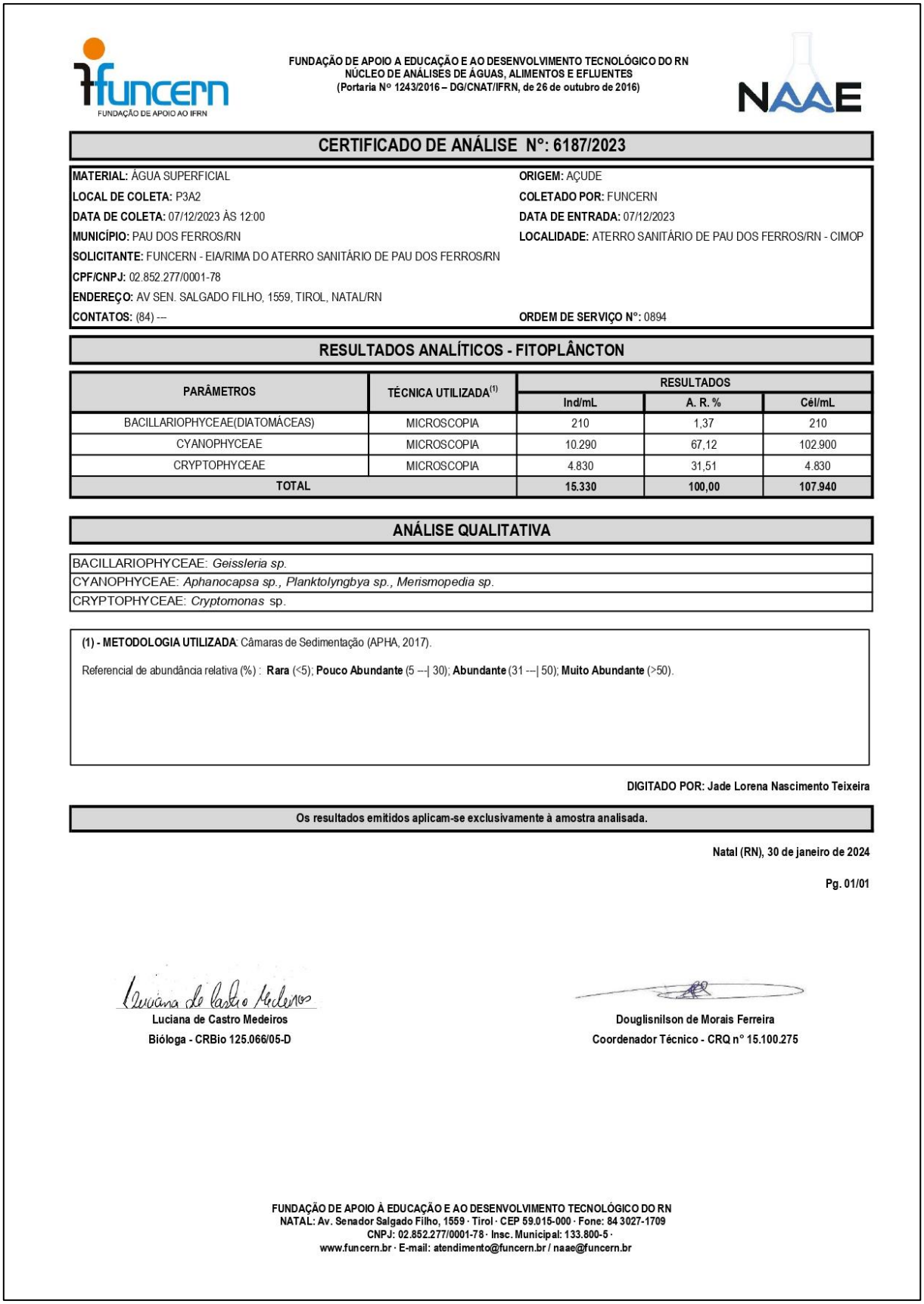
Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 109 – Análise de fitoplânctons do Açude 02.



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6187/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	210	1,37	210
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	10.290	67,12	102.900
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	4.830	31,51	4.830
TOTAL		**15.330**	**100,00**	**107.940**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Geissleria sp.*
CYANOPHYCEAE: *Aphanocapsa sp., Planktolyngbya sp., Merismopedia sp.*
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 110 – Análise de sedimento do Açude 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6221/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P2A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	21,207
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	5,270
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	24,420
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	10540,562
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	347,925
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	4,498
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	123,901
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Pg. 01/01

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 111 – Análise microbiológica do Açude 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6170/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	220,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 112 – Análise físico-química do Açude 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6176/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	34,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	32,50
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	61,438
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,10
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	0,33
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	113,30
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,35
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	0,31
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,18
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	16,77
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	137,15
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	7,88
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	42,10
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	15,40
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	38,49

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

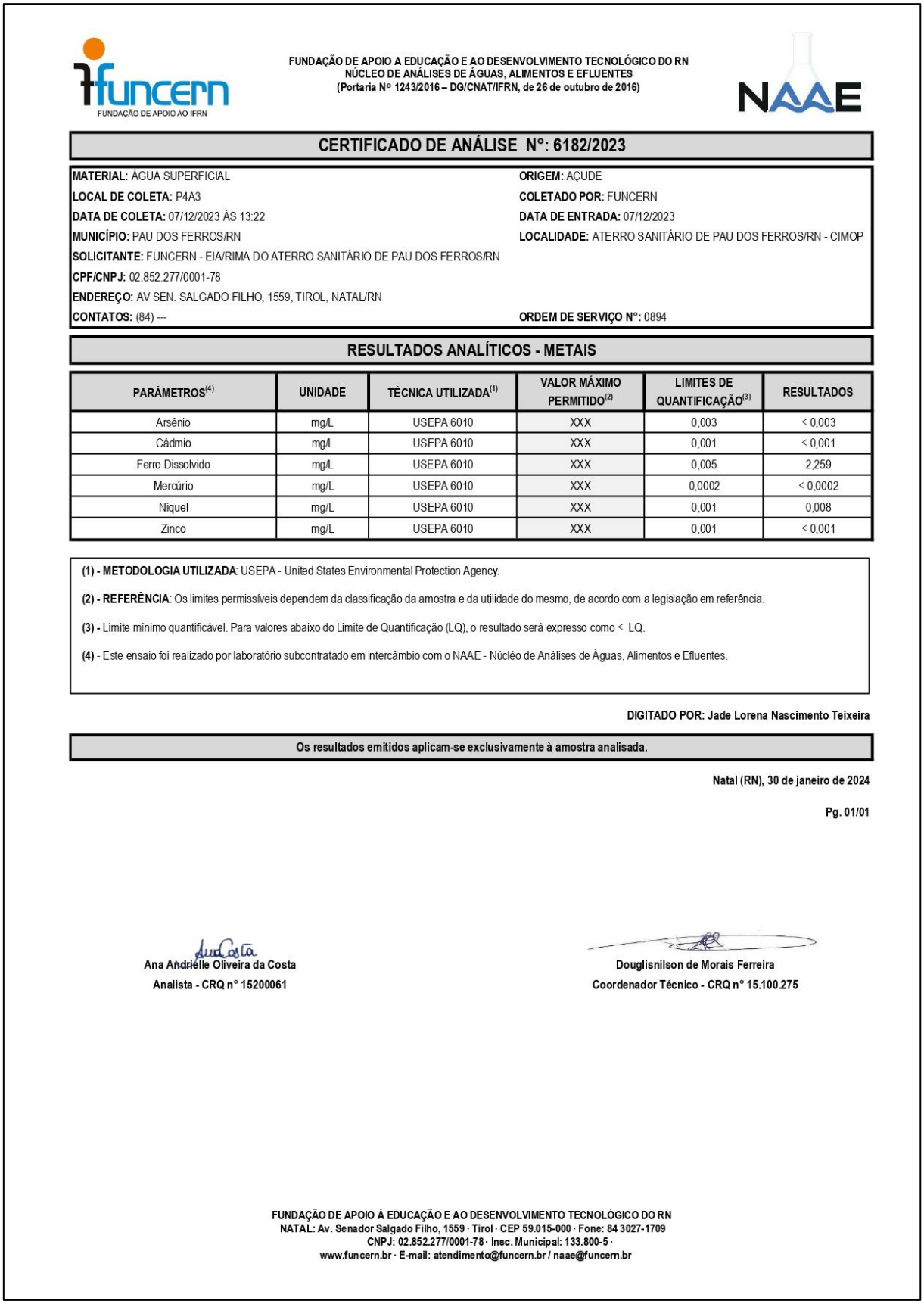
Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 113 – Análise de metais do Açude 03.



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6182/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	2,259
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,008
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 114 – Análise de fitoplânctons do Açude 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6188/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	1.400	0,63	1.400
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	210.000	93,75	2.100.000
CHLOROPHYCEAE	MICROSCOPIA	8.750	3,91	8.750
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	3.150	1,41	3.150
EUGLENOPHYCEAE	MICROSCOPIA	700	0,31	700
TOTAL		**224.000**	**100,00**	**2.114.000**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Cyclotela* sp.
CYANOPHYCEAE: *Planktolyngbya sp., Pseudoanabaena sp. Cf., Picoplancton incontável (Chroococcus sp., Prochlorococcus sp.)*
CHLOROPHYCEAE: Kirchneriella sp., Coelastrum *sp., Closterium sp.*
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.
CRYPTOPHYCEAE: *Trachelomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023)

Figura 115 – Análise de sedimento do Açude 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6222/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	24,049
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	6,287
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	31,433
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	20975,344
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	2002,736
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	8,382
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	117,749
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Pg. 01/01

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 116 – Análise microbiológica do Poço 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6171/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	5400,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 117 – Análise físico-química do Poço 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6177/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	36,00
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,17
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	6,19
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	5330,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1854,00
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,41
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	19,06
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	0,84
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	5,09
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	2,06
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	7,09

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 118 – Análise de metais do Poço 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6183/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	4,469
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	1,337
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,428

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 119 – Análise de agrotóxicos do Poço 01.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6189/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 120 – Análise microbiológica do Poço 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6172/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	$1{,}6 \times 10^4$

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 121 – Análise físico-química do Poço 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6178/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	35,20
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,01
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	4,42
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	3880,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1977,60
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,14
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	18,13
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	0,018
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	< 0,50
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	6,99
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	4,83
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	13,06

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 122 – Análise de metais do Poço 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6184/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	0,153
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,059
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,005

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 123 – Análise de agrotóxicos do Poço 02.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6190/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 124 – Análise microbiológica do Poço 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

NAAE

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6173/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	1600,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ nº 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

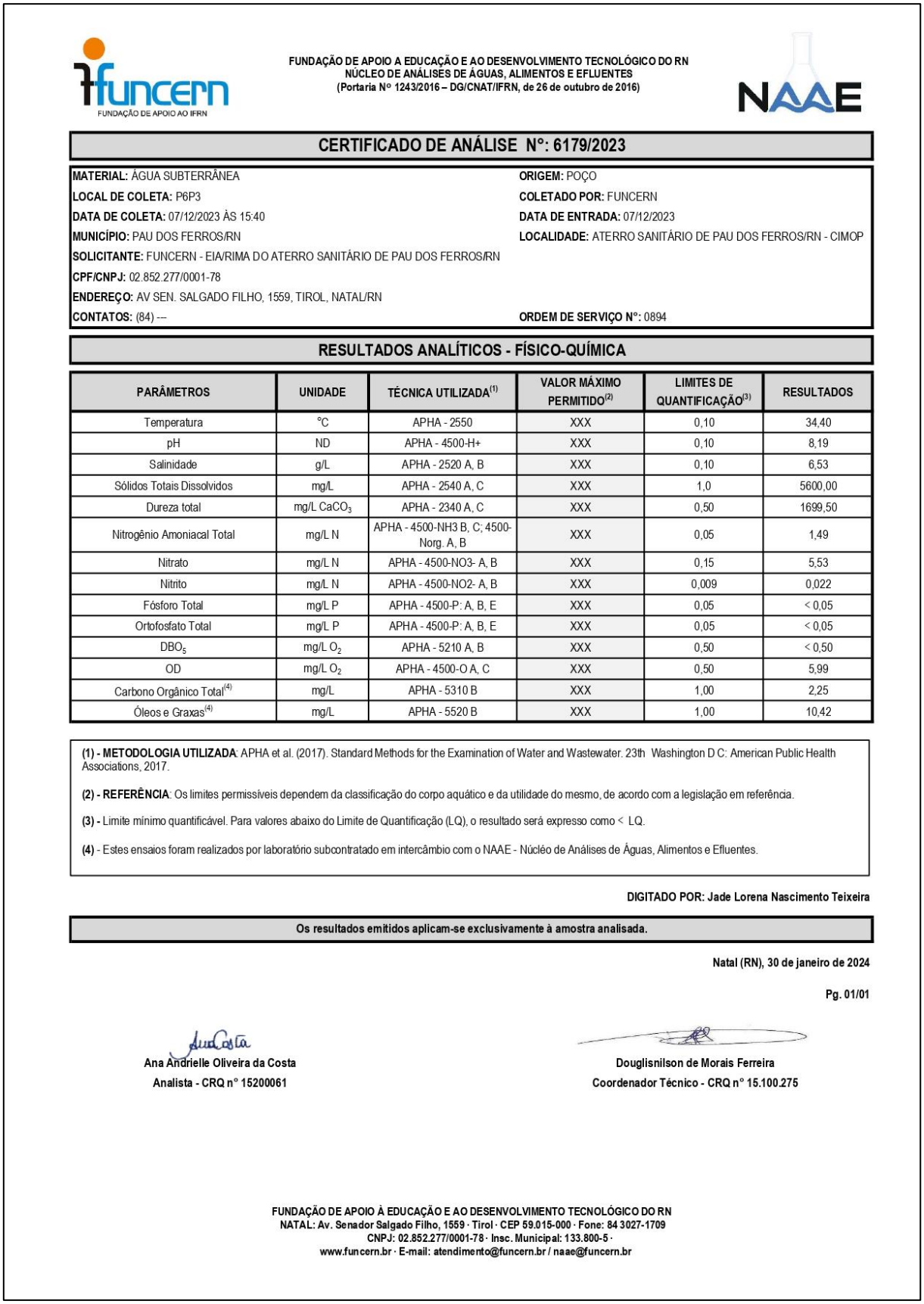
Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ nº 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 125 – Análise físico-química do Poço 03.



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6179/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	34,40
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,19
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	6,53
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	5600,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1699,50
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,49
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	5,53
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	0,022
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	< 0,50
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	5,99
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	2,25
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	10,42

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 126 – Análise de metais do Poço 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6185/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	< 0,005
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andriélle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

Figura 127 – Análise de agrotóxicos do Poço 03.

FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6191/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Pg. 01/01

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

Fonte: NAAE (2023).

7.2. MEIO BIOLÓGICO

7.2.1. Ambiente Terrestre

7.2.1.1. Flora

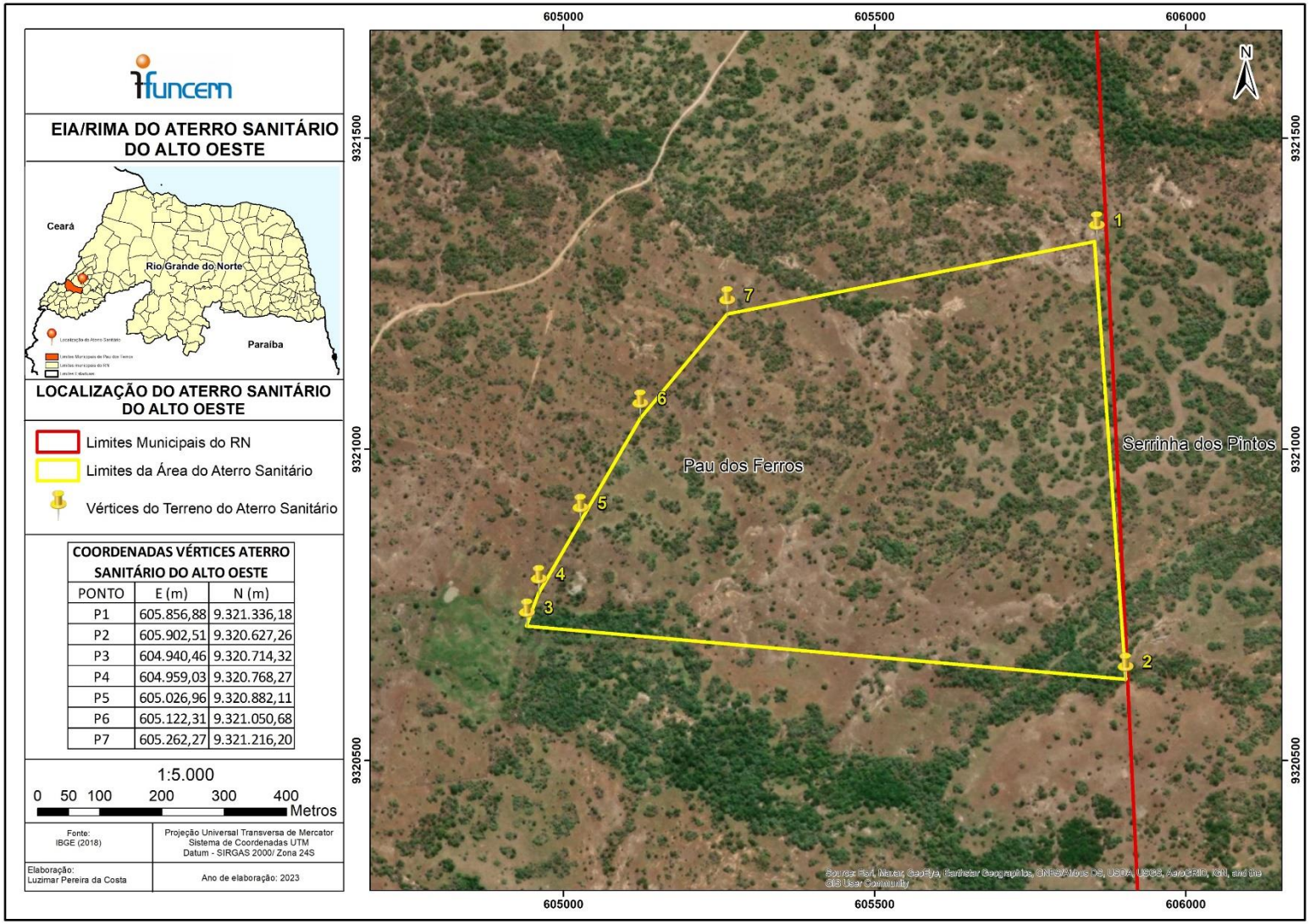
Apresentação e Informações Gerais

O Capítulo do Meio Biótico apresentado a seguir foi elaborado conforme estabelece o Termo de Referência do IDEMA para elaboração do Estudo de Impactos Ambientais da área de 47,89 ha e perímetro de 2.873,1 metros, onde será instalado o Aterro Sanitário do Alto Oeste, no município de Pau dos Ferros/RN (Figura 128), a aproximadamente de 19,5 km de distância do perímetro urbano desse município, na margem esquerda da RN-226, sentido Pau dos Ferros → Serrinha dos Pintos/RN, nas seguintes coordenadas projetadas em UTM (DATUM SIRGAS 2000 - Zona 24 M): 603.777,09 mE / 9.319.739,03 mS, com referência de acesso na placa da altura do kilômetro 393 dessa rodovia federal.

A instalação desse empreendimento resultará na intervenção direta e indireta em ecossistema natural de Caatinga Hiperxerófila, marcante em toda essa região. Não obstante, os principais impactos que poderão ser resultantes tanto da instalação, quanto da operação desse empreendimento, no que se refere à flora, serão os seguintes (Figura 129):

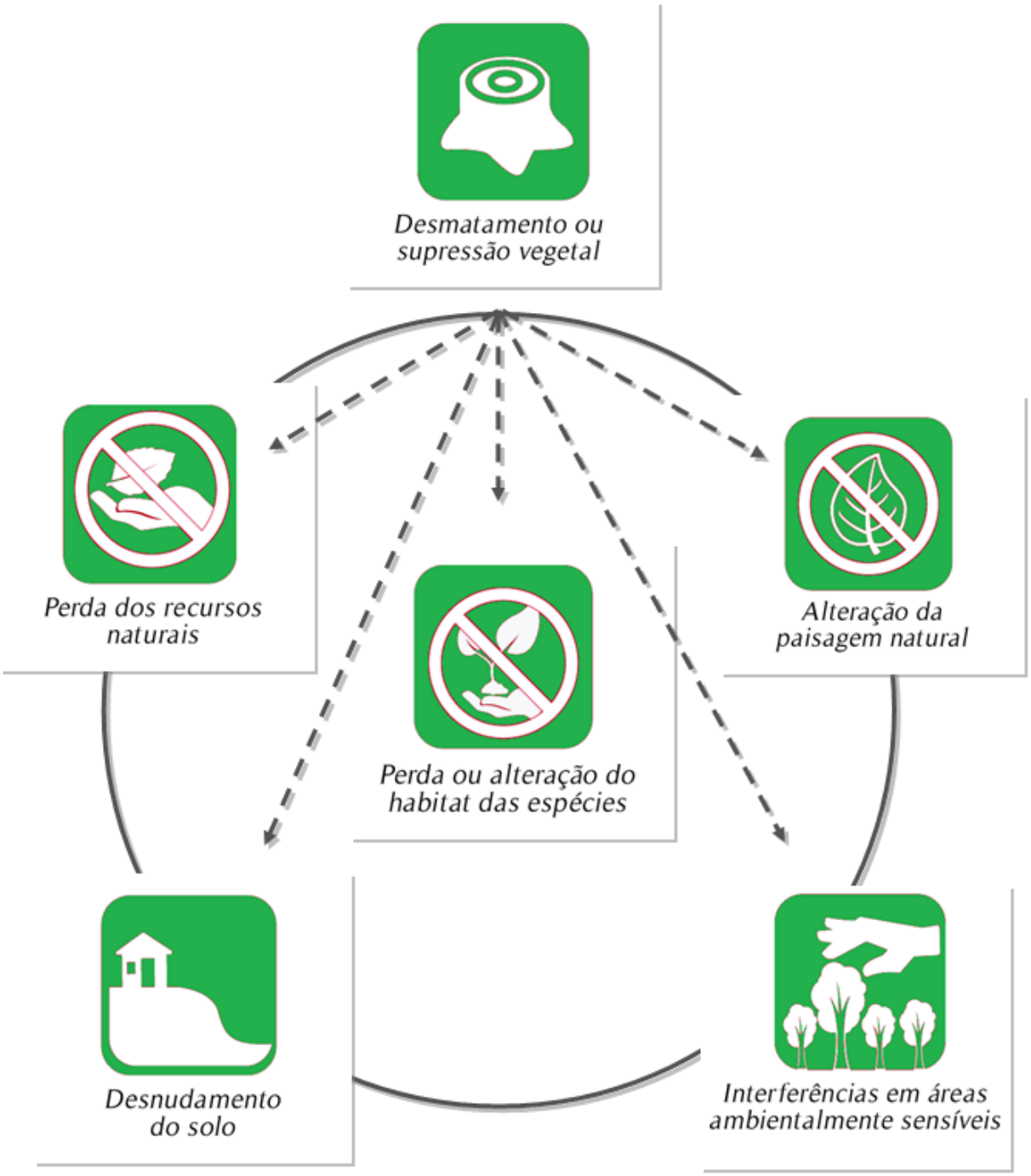
1 - Redução da cobertura vegetal através da supressão;
2 - Perda de recursos naturais;
3 - Alteração da paisagem natural;
4 - Desnudamento do solo pela retirada da vegetação propiciando o desencadeamento de processos erosivos;
5 - Perda de habitat e nicho para a fauna local;
6 - Fragmentação da vegetação em áreas com formações mais densas causando interferências negativas nessas áreas que são ambientalmente mais sensíveis.

Figura 128 – Mapa de Localização do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 129 – Esquema ilustrado dos principais impactos ambientais no componente florístico resultantes das obras de instalação do Aterro Sanitário em questão.



Fonte: Acervo MARCOS FREIRE.

7.2.1.1.1. Áreas de Influência e Metodologia Aplicada

Recapitulando as Áreas de Influência, com relação ao meio biótico, para este Empreendimento, temos:

1) ADA - Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão foi definida como sendo a área referente ao perímetro do empreendimento onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo, com 47,89 ha e perímetro de 2.873,1 metros (Figura 130). A ADA encontra-se delineada na figura abaixo, equivalendo a poligonal do empreendimento, conforme informado acima. Nesta área terão incidência impactos mais localizados, significativos, fortes e diretos, sobretudo, nos meios físico e biótico, resultantes das obras de instalação do projeto. Portanto, equivale a Área do Terreno do Aterro Sanitário do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN.

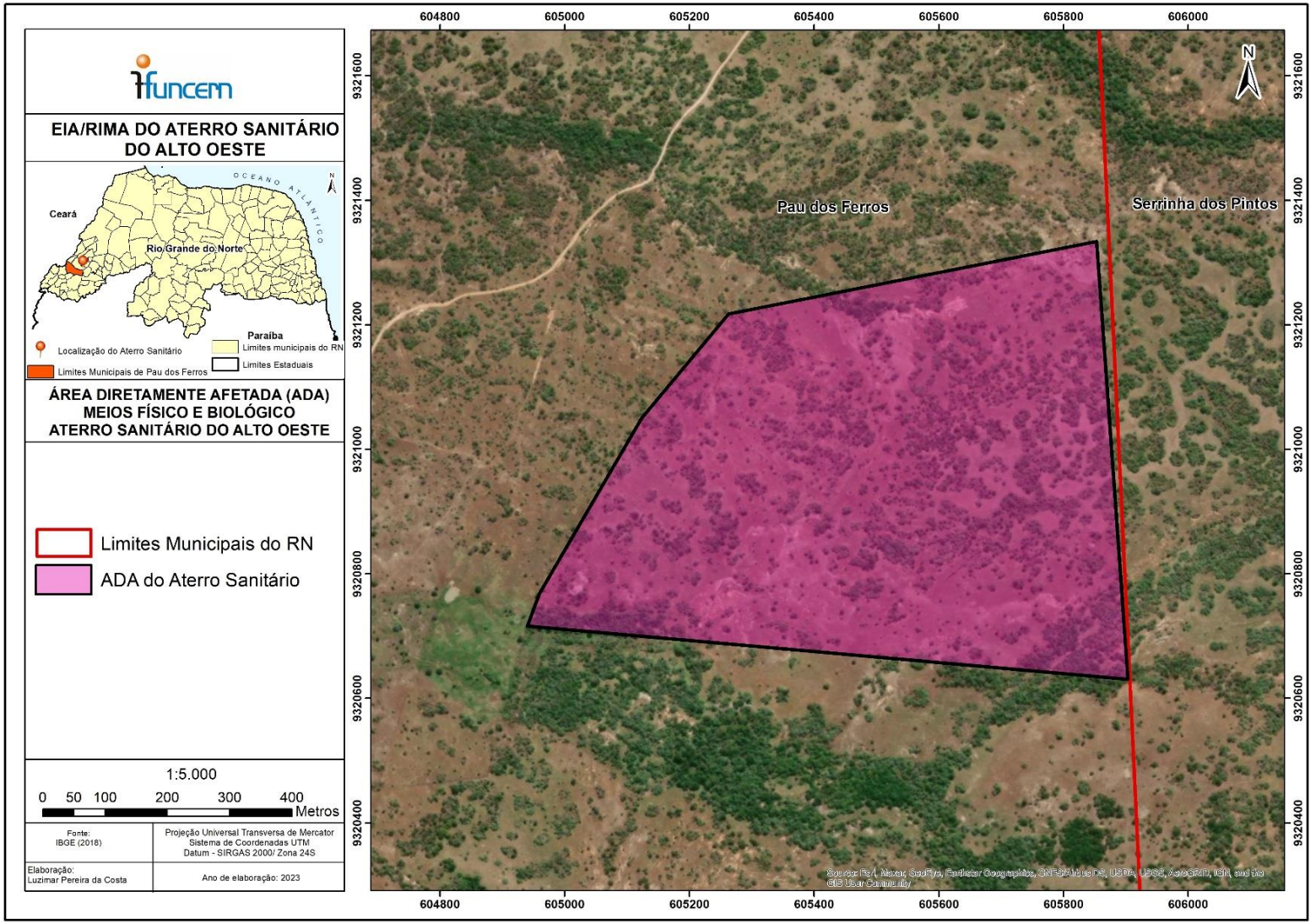
2) AID - Área de Influência Direta

Com relação à área de influência direta do empreendimento em questão para os meios físico e biótico, consideramos uma projeção ou buffer de 500,0 metros a partir da ADA (Figura 131). Para o meio biótico nessa área ocorrem as principais feições de vegetação de caatinga hiperxerófila que serão diretamente impactadas pelo empreendimento, com formações variando de mais aberta à algumas manchas mais fechadas, em relação à densidade de espécies. Em relação à fauna nativa, esse componente geralmente está associado à vegetação e que será bem representado dentro da AID definida. Essa projeção de 500,0 metros foi definida de forma a englobar os principais acessos, drenagens e fisionomias florísticas.

3) AII - Área de Influência Indireta

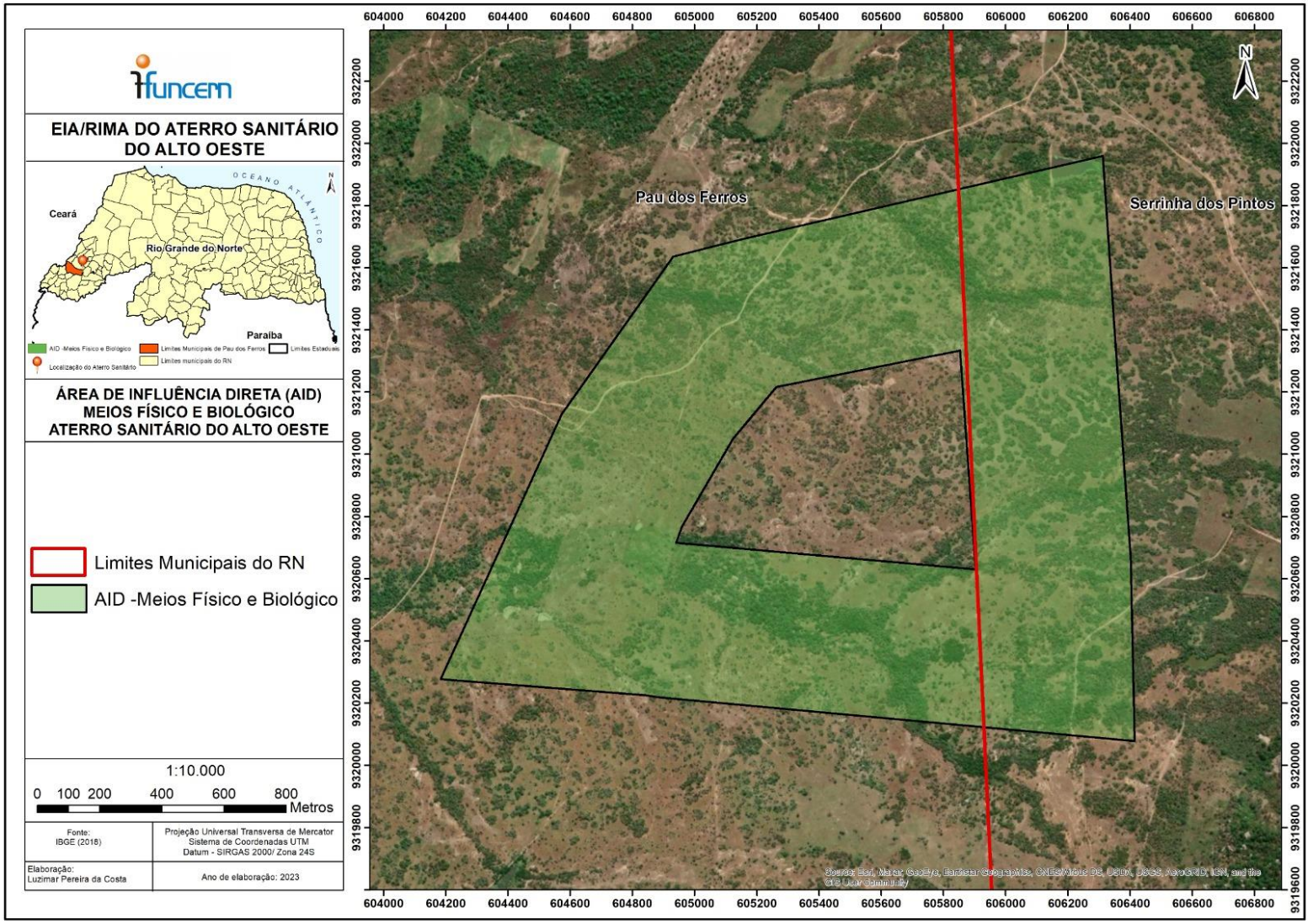
A área de influência indireta do empreendimento para os meios físico e biótico, por sua vez, corresponde a uma projeção ou buffer de 1.000,0 metros a partir da ADA do empreendimento e pode ser caracterizada como passível de ocorrência de impactos indiretos e secundários, a maior parte do tipo negativos que podem atingir a mata de caatinga hiperxerófila, assim como em suas biocenoses. Também, a migração local de animais durante as obras da ADA e AID buscando áreas mais protegidas e afastadas na AII (Figura 132).

Figura 130 – Área Diretamente Afetada - ADA do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



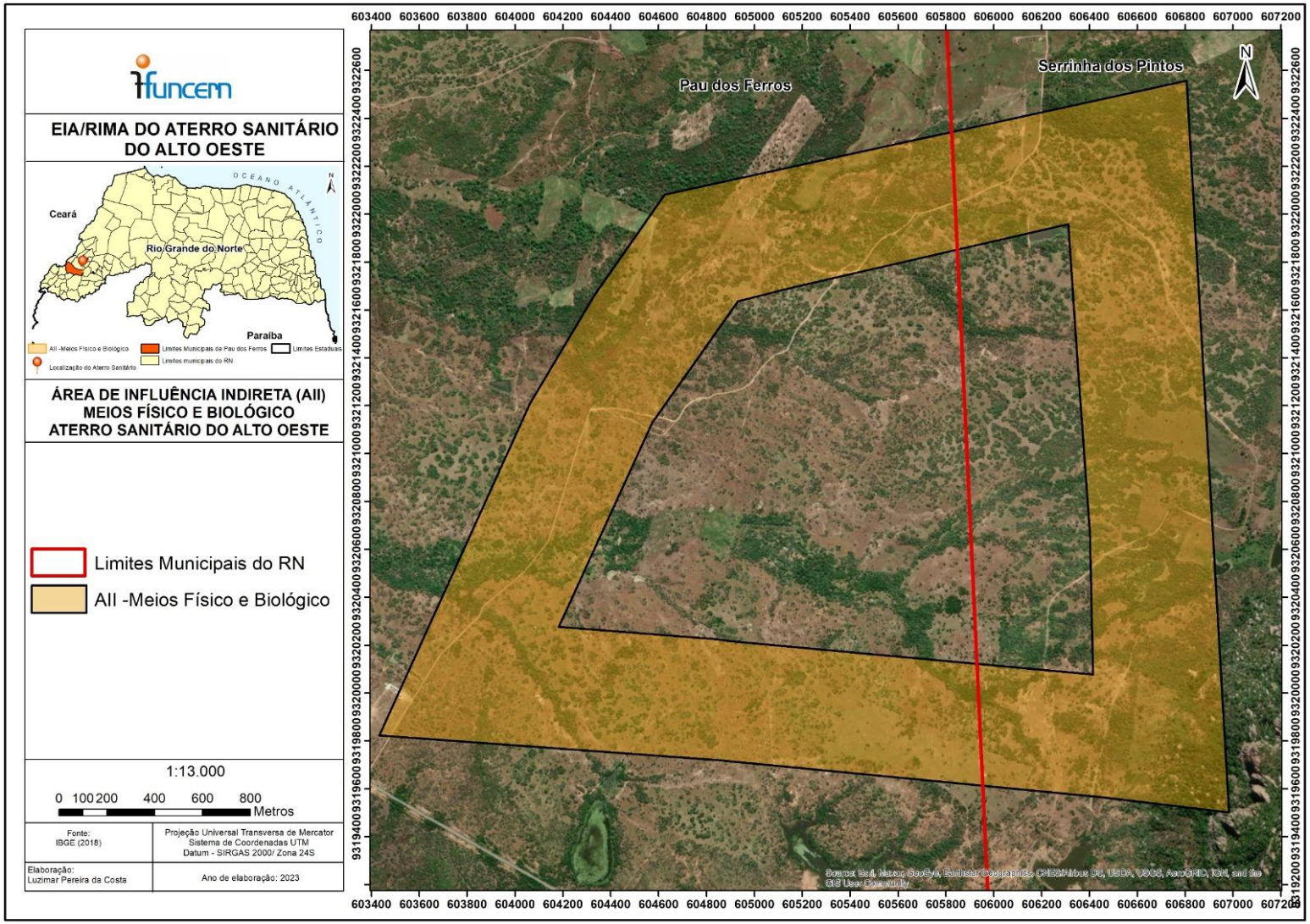
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 131 – Área de Influência Direta - AID (Meio Socioeconômico) do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 132 – Mapa da Área de Influência Indireta - AII do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

A identificação da flora realizou-se através da observação in loco das espécies que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento (dados primários) e com base em dados secundários, ou seja, informações contidas em trabalhos semelhantes realizados na área em questão.

1) Para o levantamento da flora na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID), convencionamos a seguinte metodologia:

Foram escolhidos **08 Pontos Notáveis** (abrangendo a ADA do projeto), conforme mostra a Figura 133, localizados em diferentes posições dentro da propriedade e buscando abranger diferentes fisionomias florísticas, conforme dados em UTM e Datum SIRGAS 2000 - 24S. De forma a facilitar os trabalhos de campo foram definidos os mesmos escolhidos para a sondagem geotécnica. Sendo:

1º Ponto Notável (A) → Localizado mais a sudeste da propriedade e mais próximo ao limite sul da área no vértice 2, nas seguintes coordenadas em UTM (605525,00 mE/ 9321107,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), próximo a macha de vegetação de caatinga hiperxerófila arbustiva mais densa cortando a área a sudeste;

2º Ponto Notável (F) → Localizado cerca de 200 metros a norte do ponto A descrito acima, nas seguintes coordenadas em UTM (605787,00 mE/ 9320933,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais aberta (antropizada), próximo a algumas manchas esparsas de vegetação mais densa;

3º Ponto Notável (B) → Localizado cerca de 220 metros na direção nordeste do ponto F descrito acima, nas seguintes coordenadas em UTM (605814,00 mE/ 9321150,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais aberta (antropizada), próximo a algumas manchas esparsas de vegetação mais densa;

4º Ponto Notável (I) → Localizado cerca de 170 metros na direção nordeste do ponto B e 110 metros no sentido sudeste do ponto F, nas seguintes coordenadas em UTM (605803,00 mE/ 9320734,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), também assim como na descrição dos dois pontos anteriores com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais aberta (antropizada), próximo a algumas manchas esparsas de vegetação mais densa;

5º Ponto Notável (D) → Localizado no centro-leste da área a cerca de 212 metros na direção sudeste do ponto A, 200 metros a noroeste do ponto F e 214 metros no sentido nordeste do ponto I, nas seguintes coordenadas em UTM (605530,00 mE/ 9320942,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), em área de mancha com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais densa;

6º Ponto Notável (H) → Localizado no centro-norte da área a cerca de 180 metros na direção sudeste do ponto I, e 170 metros a sudoeste do ponto C, nas seguintes coordenadas em UTM (605542,00 mE/ 9320785,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), em área de mancha com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais aberta (antropizada);

7º Ponto Notável (C) → Localizado no centro-oeste da área a cerca de 170 metros na direção nordeste do ponto H, e 275 metros a sudoeste do ponto D, nas seguintes coordenadas em UTM (605384,00 mE/ 9320991,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), em área de mancha com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais densa;

8° Ponto Notável (Y) → Localizado no sudoeste da área a cerca de 280 metros na direção nordeste do ponto C, mais próximo ao limite oeste da área no vértice 5 nas seguintes coordenadas em UTM (605157,00 mE/ 9320826,00 mS - 24S / Datum SIRGAS 2000), em área de mancha com fisionomia florística de caatinga hiperxerófila arbustiva mais densa.

No Quadro 19 adiante, seguem as localizações projetadas em UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24S:

Quadro 19 – localizações projetadas em UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 24S dos 08 pontos notáveis.

Pontos	Datum SIRGAS 2000 - Zona 24S	
	Longitude (mE)	Latitude (mS)
A	605525,00	9321107,00
F	605787,00	9320933,00
B	605814,00	9321150,00
I	605803,00	9320734,00
D	605530,00	9320942,00
H	605542,00	9320785,00
C	605384,00	9320991,00
Y	605157,00	9320826,00

Fonte: FUNCERN (2023).

Para o levantamento da flora na Área de Influência Direta e Indireta, a metodologia foi mais simples, de forma que escolhemos apenas 04 pontos notáveis + 200 metros de projeção, de forma a abranger o máximo possível a vegetação nessa área de ocorrência no ponto específico. Ver Figura 134 a seguir.

1º Ponto Notável (P1) → Localizado na AII nas seguintes coordenadas em UTM (604040,00 mE/ 9320556,00 mS - Zona 24S), com fisionomia florística mais densa com uma grande mancha de vegetação de Caatinha Hiperxerófila arbustiva que passa por toda parte sul da área, com presença dominante de vegetação de porte arbustivo. Ponto localizado próximo a estrada de terra que dá acesso à área do projeto;

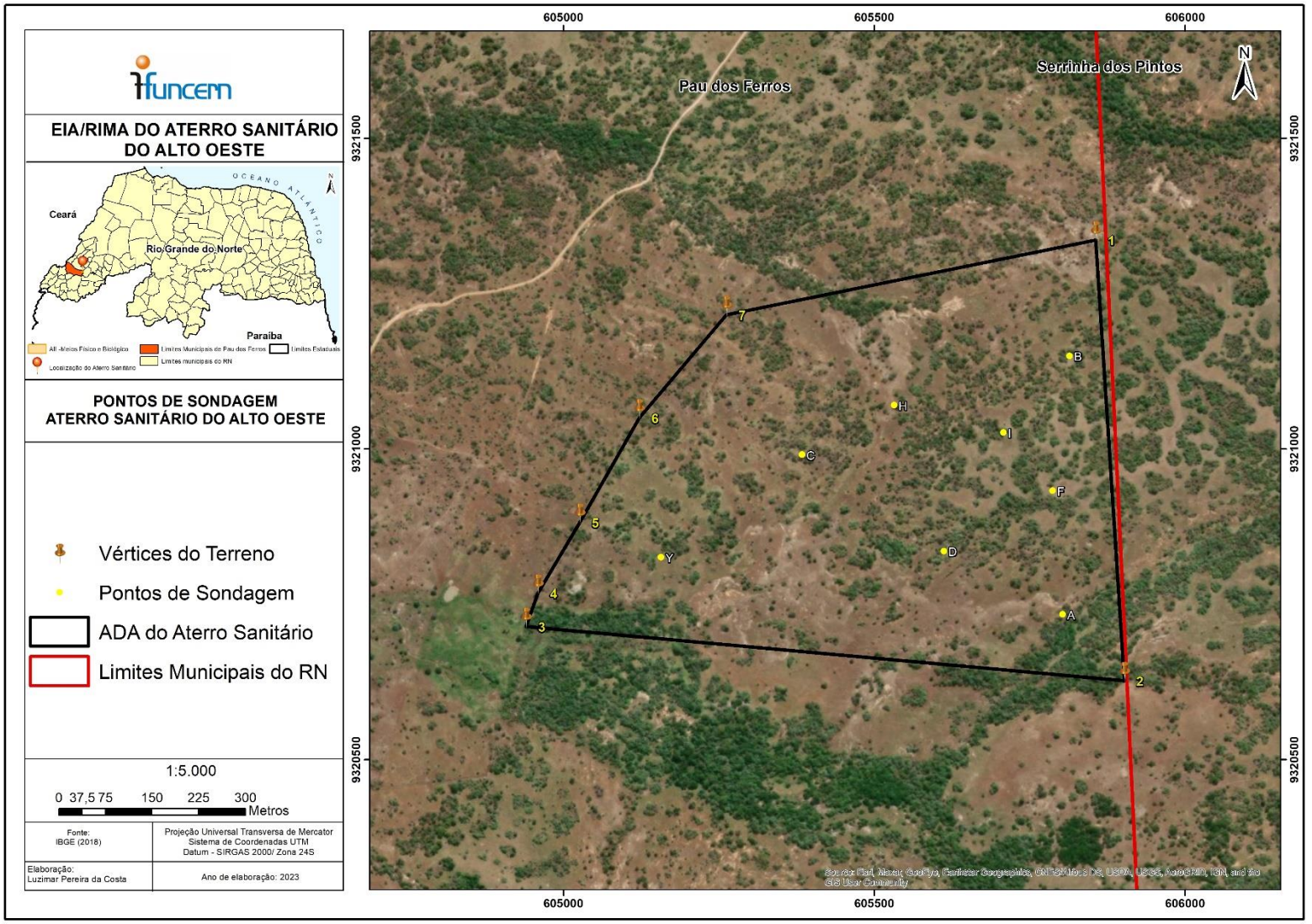
2º Ponto Notável (P2) → Localizado na AII nas seguintes coordenadas em UTM (606618,00 mE/ 9320803,00 mS - Zona 24S), com fisionomia florística mais aberta (antropizada) e vegetação de porte preponderantemente arbustivo de Caatinga Hiperxerófila. Ponto localizado próximo a uma outra estrada de terra que dá acesso a outras propriedades;

3º Ponto Notável (P3) → Localizado na AID nas seguintes coordenadas em UTM (604550,00 mE/ 9320490,00 mS - Zona 24S), com fisionomia florística mais densa da grande mancha de vegetação de Caatinha Hiperxerófila arbustiva que passa por toda parte sul da área e vegetação de porte

preponderantemente arbustivo de Caatinga Hiperxerófila. Ponto localizado próximo a dois barreiros de água;

4º Ponto Notável (P4) → Localizado na AID nas seguintes coordenadas em UTM (605648,00 mE/ 9320395,00 mS - Zona 24S), também com fisionomia florística mais densa da grande mancha de vegetação de Caatinha Hiperxerófila arbustiva que passa por toda parte sul da área e vegetação de porte preponderantemente arbustivo de Caatinga Hiperxerófila.

Figura 133 – Pontos Notáveis para levantamento da flora na ADA do empreendimento.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 134 – Projeções (cor vermelha) de 200 metros de raio (cor vermelha) nos 04 Pontos Notáveis de levantamento da flora na AID e AII do Projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Quanto aos equipamentos para registro da flora nas áreas de influência do Projeto foram utilizados um aparelho GPS GARMIN 12 Canais (Figuras 135 e 136), uma máquina fotográfica digital SONY HX-1 (Figura 137), um Guia de Identificação de Espécies da Caatinga (Figura 138) e uma caderneta de campo para as anotações.

Figura 135 – GPS GARMIN 12 canais.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 136 – GPS GARMIN 78S.



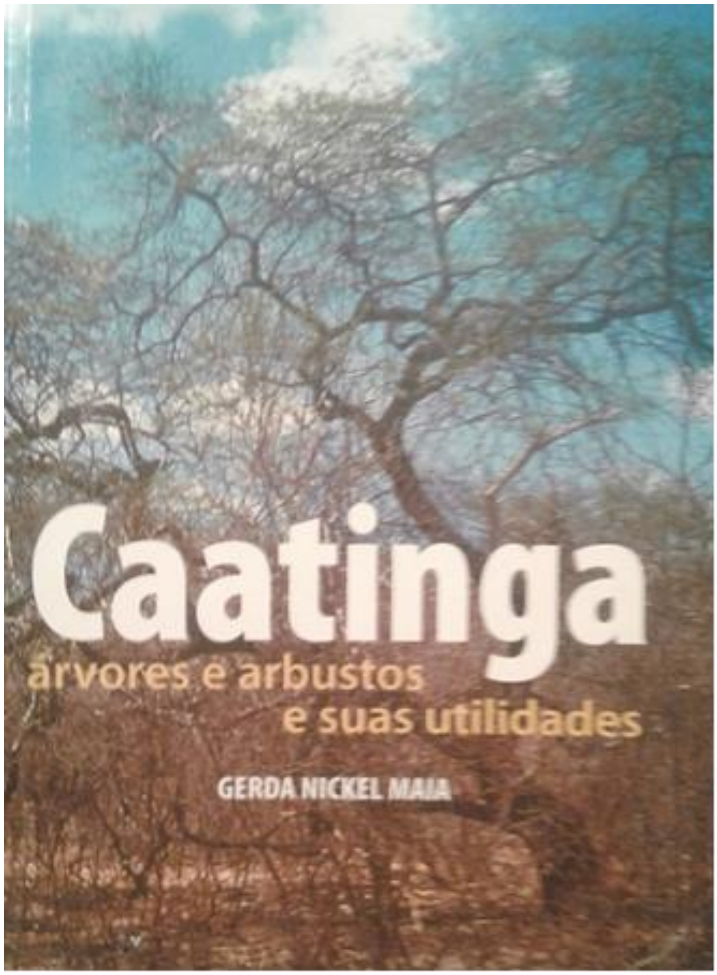
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 137 – Máquina fotográfica SONY H-X1.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 138 – Guia de Identificação e descrição da flora da caatinga.



Fonte: MAIA (2012).

Como informado anteriormente, no início deste capítulo, o Diagnóstico Ambiental para o meio biótico foi elaborado de acordo com o Termo de Referência (TR) do IDEMA, onde a caracterização e a análise dos ecossistemas terrestres, no tocante à vegetação, incluem:

- ✓ Mapeamento das áreas de influência do estudo, nas escalas de 1:5.000, 1:10.000 e 1:13.000, respectivamente, informando os diferentes estratos vegetais;
- ✓ Mapeamento da densidade da vegetação na ADA, AID e AII;
- ✓ Levantamento florístico da área;
- ✓ Identificação das espécies raras ameaçadas de extinção; e
- ✓ Descrição da vegetação integrante da mata ciliar.

O referido Termo de Referência (TR) também aborda os ecossistemas aquáticos quanto à ocorrência de macrófitas aquáticas flutuantes. Quanto a esse item, não foram encontrados corpos aquáticos nas áreas de influência do empreendimento que pudessem ser estudados quanto a ocorrência de macrófitas aquáticas. Foram encontrados apenas alguns pequenos barreiros d'água ou cacimbões, tanto na AID e AII do empreendimento, provavelmente utilizados para dessedentação animal (Figuras 139 a 141).

Figura 139 – Leito seco de pequeno barreiro na AII do projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 140 – Barreiro com pouca água na AID do projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 141 – Barreiro com pouca água na AID do projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Todo material registrado em campo foi analisado e passou por uma revisão bibliográfica no escritório da FUNCERN. Através dos dados coletados na área do empreendimento nos 08 pontos amostrados na ADA, nos 02 pontos amostrados e suas respectivas abrangência na AID, assim como para os 02 pontos amostrados e suas respectivas abrangências para a AII, pôde-se fazer um diagnóstico preciso e significativo sobre a cobertura vegetal presente nas áreas de influência desse tipo de empreendimento, comtemplando dentre outras coisas as espécies endêmicas e exóticas, as áreas antropizadas e aquelas que mantêm sua cobertura vegetal nativa mais densa.

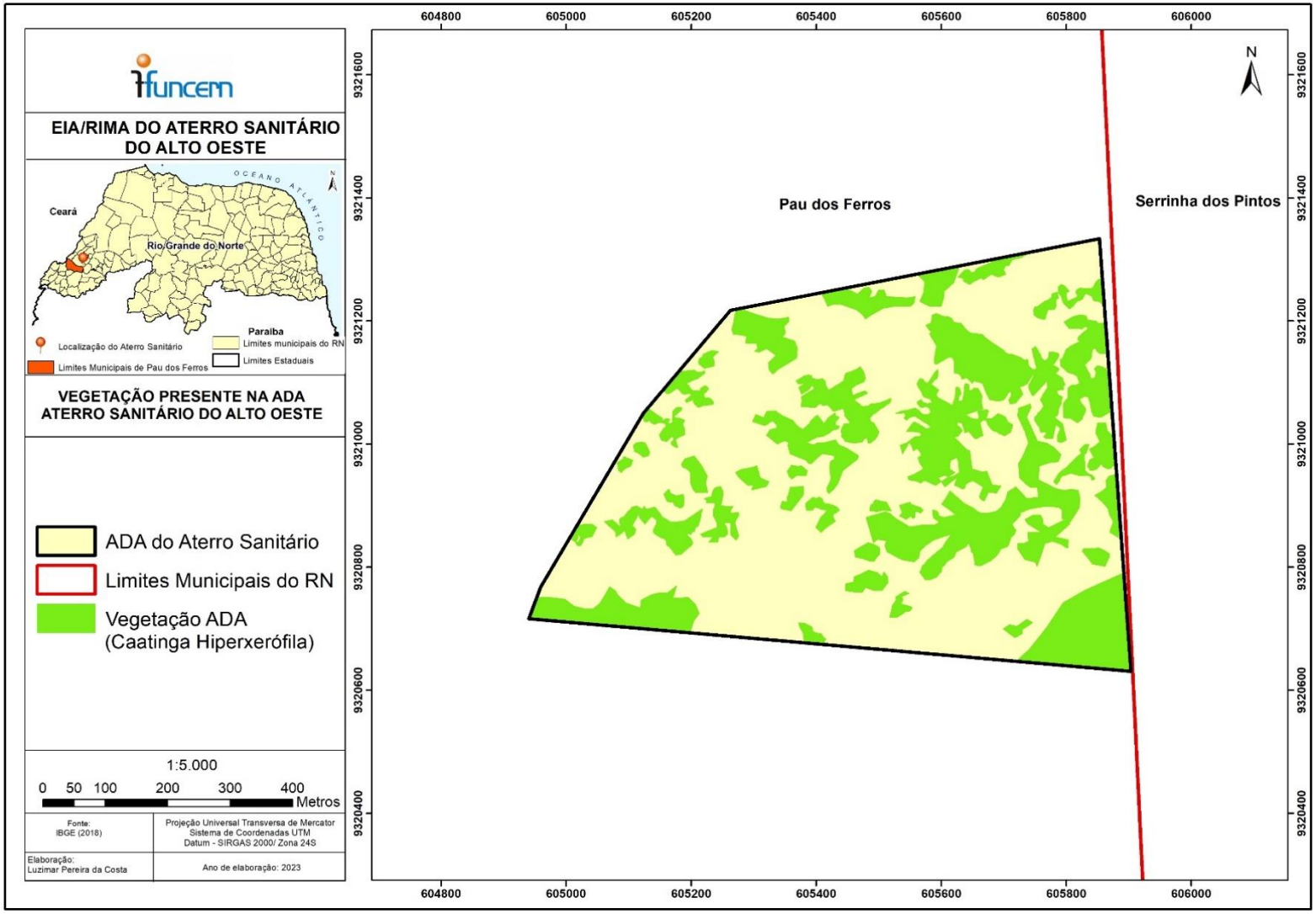
1) Flora Terrestre Regional

A flora terrestre regional e que exerce influência para este empreendimento no município de Pau dos Ferros, microrregião de Pau dos Ferros na região do Alto Oeste Potiguar é composta principalmente por um morfotipo florístico, denominado de Caatinga Hiperxerófila, de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado, com basicamente os seguintes estratos:

1) Caatinga Hiperxerófila Arbustivo-Arbórea Fechada → Corresponde à vegetação de caatinga com predominância de arbustos e árvores de forma densa, mais próximas entre si, ou seja, vegetação é compacta, sem clareiras. Ocorre em algumas manchas florestais na ADA, AID e AII (Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta - ver Figuras 142 a 147). Nos mapas nas figuras abaixo a fisionomia Caatinga Arbustivo-Arbórea Hiperxerófila corresponde ao aspecto denso ou Fechado da vegetação;

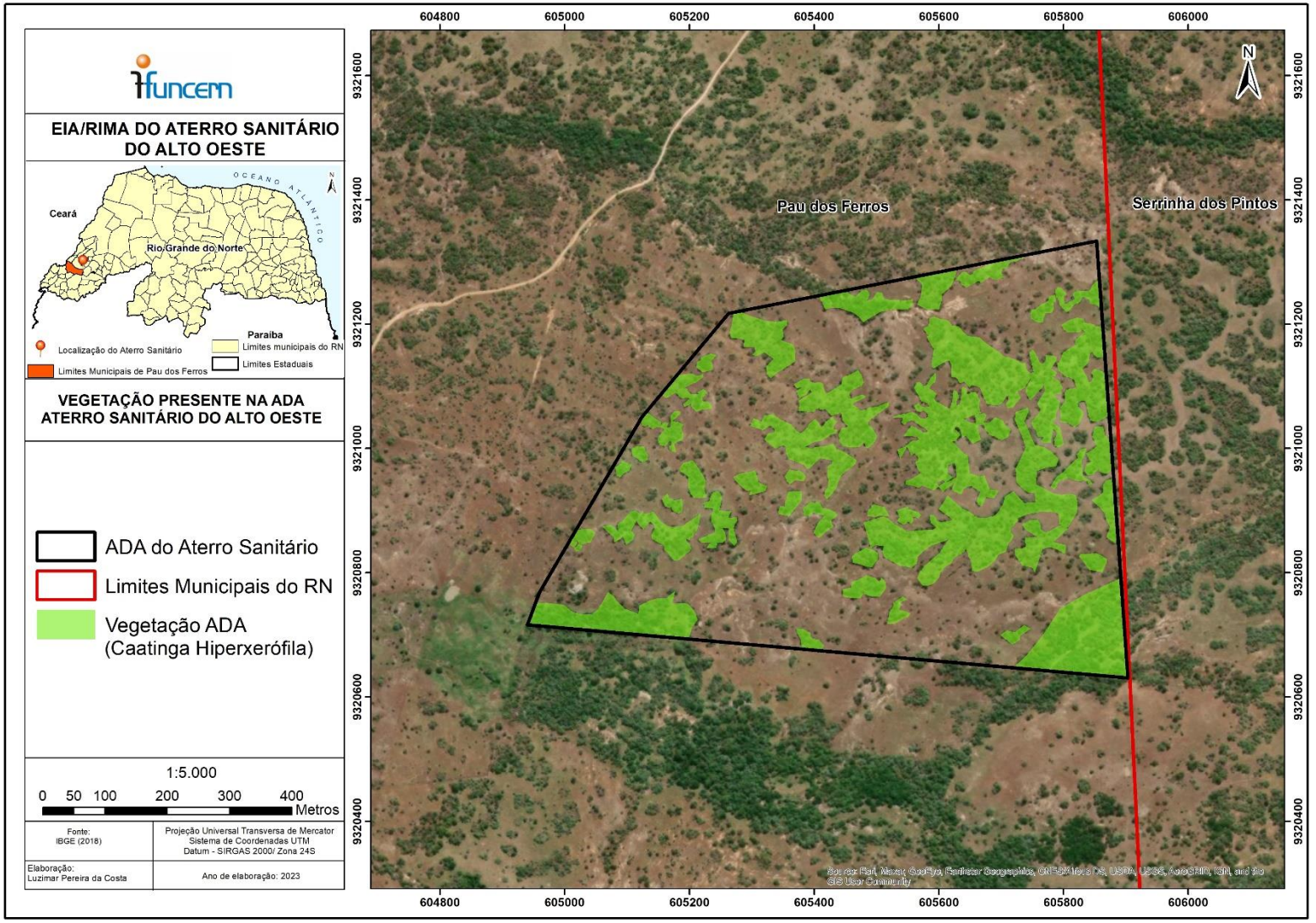
2) Caatinga Hiperxerófila Arbustivo-Arbórea Aberta ou Antropizada → Caracterizada pela presença de indivíduos de porte tanto arbustivo como arbóreo, tendo como espaçamento os indivíduos da flora distanciados ou esparsados entre si, isto é, com clareiras, sobretudo, devido à ação humana intensa, também conhecida por antropização. Formação florística mais comum na ADA, mas também presente na AID e AII do empreendimento (ver Figuras 142 a 147). Nos mapas nas figuras abaixo a fisionomia Área Antropizada corresponde ao aspecto aberto da vegetação.

Figura 142 – Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000.



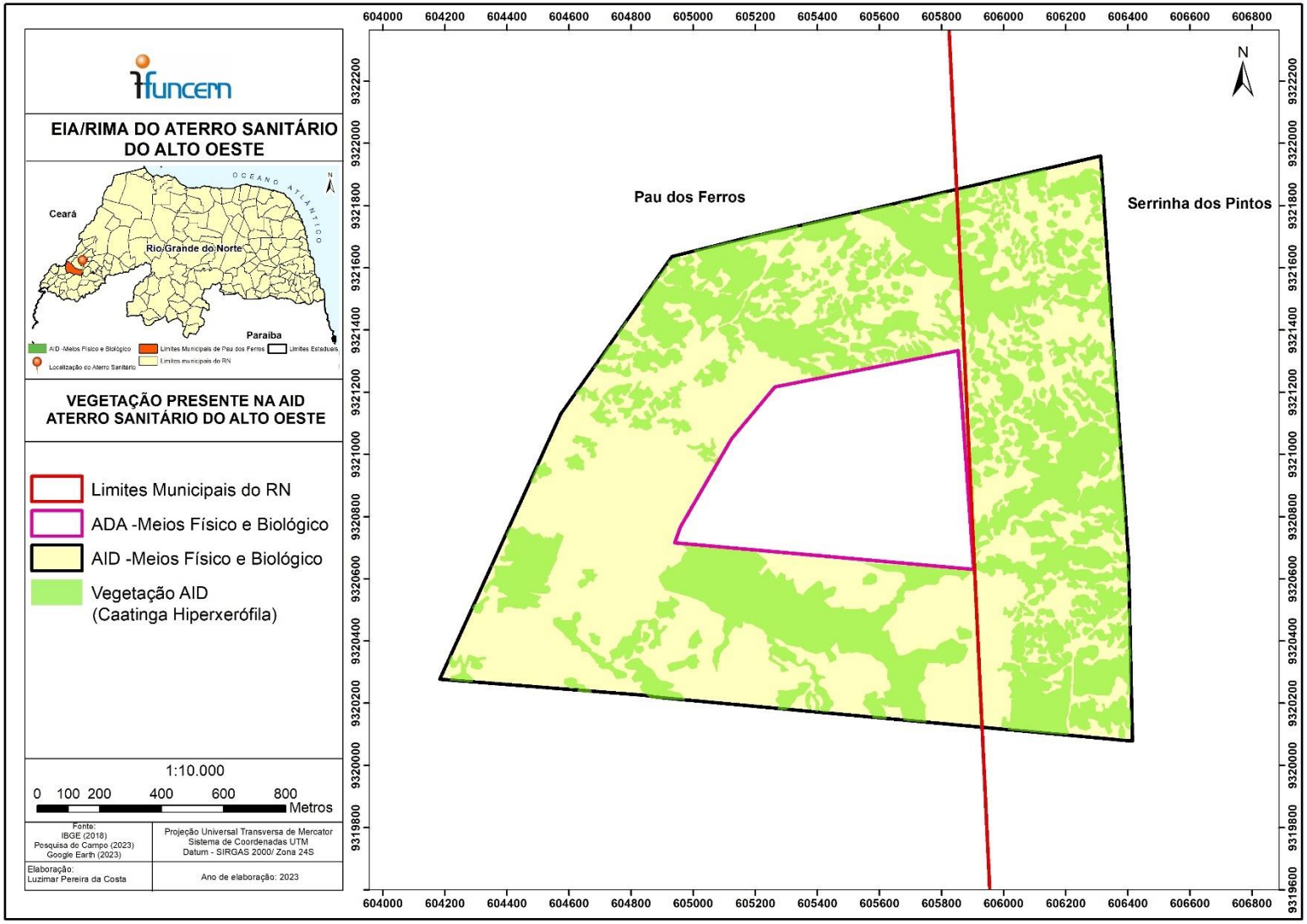
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 143 – Mapa de Vegetação da ADA do Aterro, em escala 1:5.000.



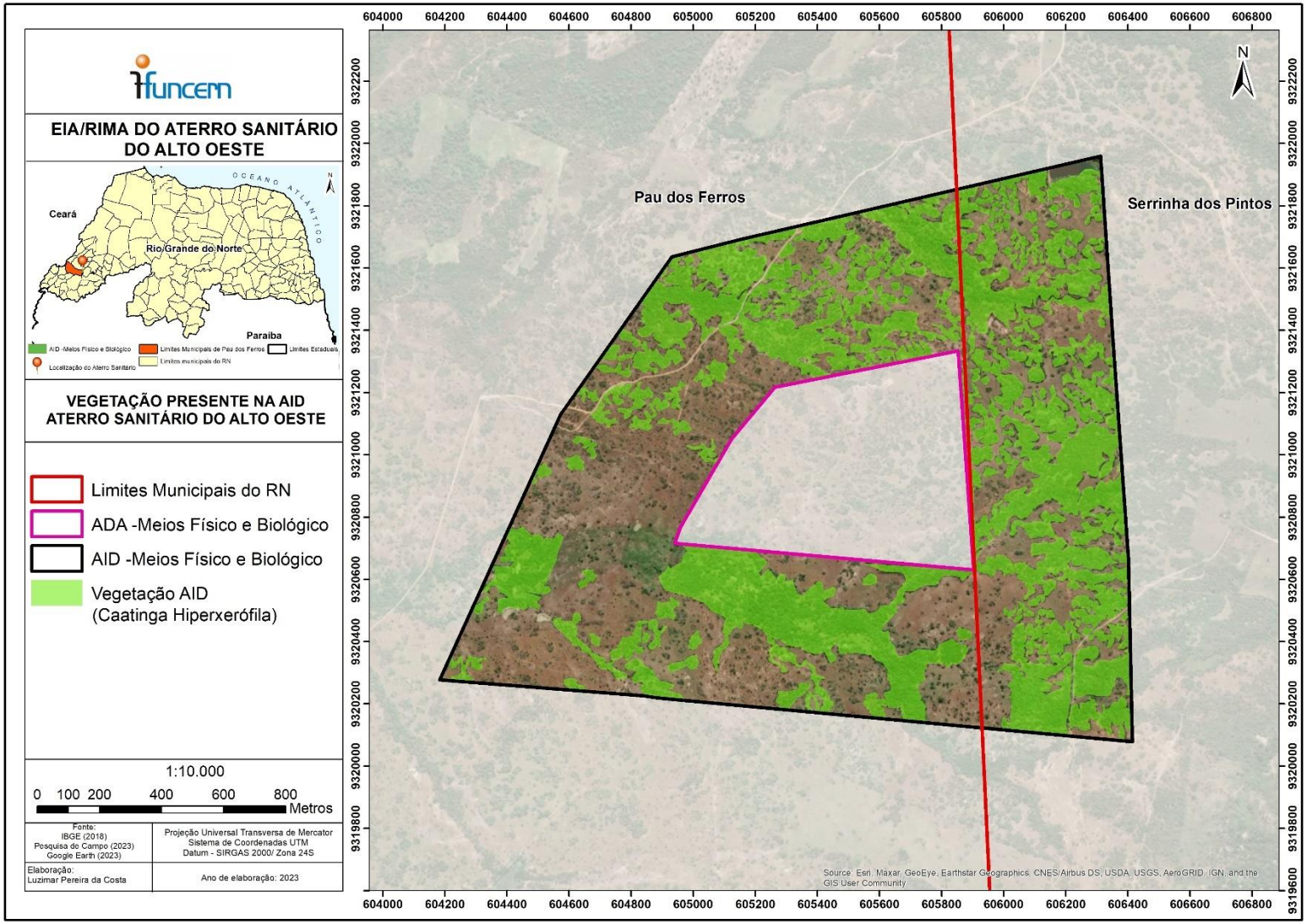
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 144 – Mapa de Vegetação da AID do Aterro, em escala 1:10.000.



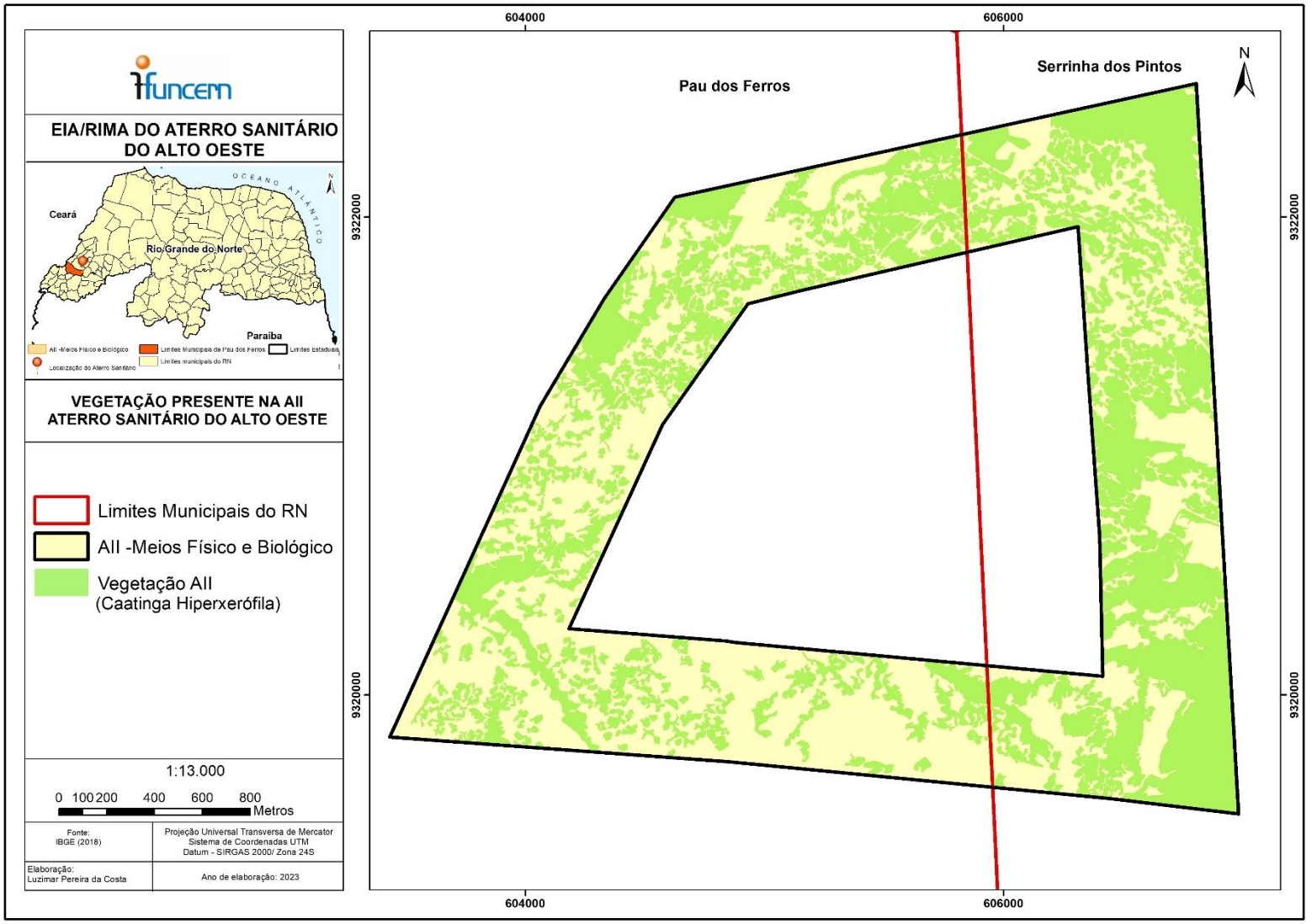
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 145 – Mapa de Vegetação da AID do Aterro, em escala 1:10.000.



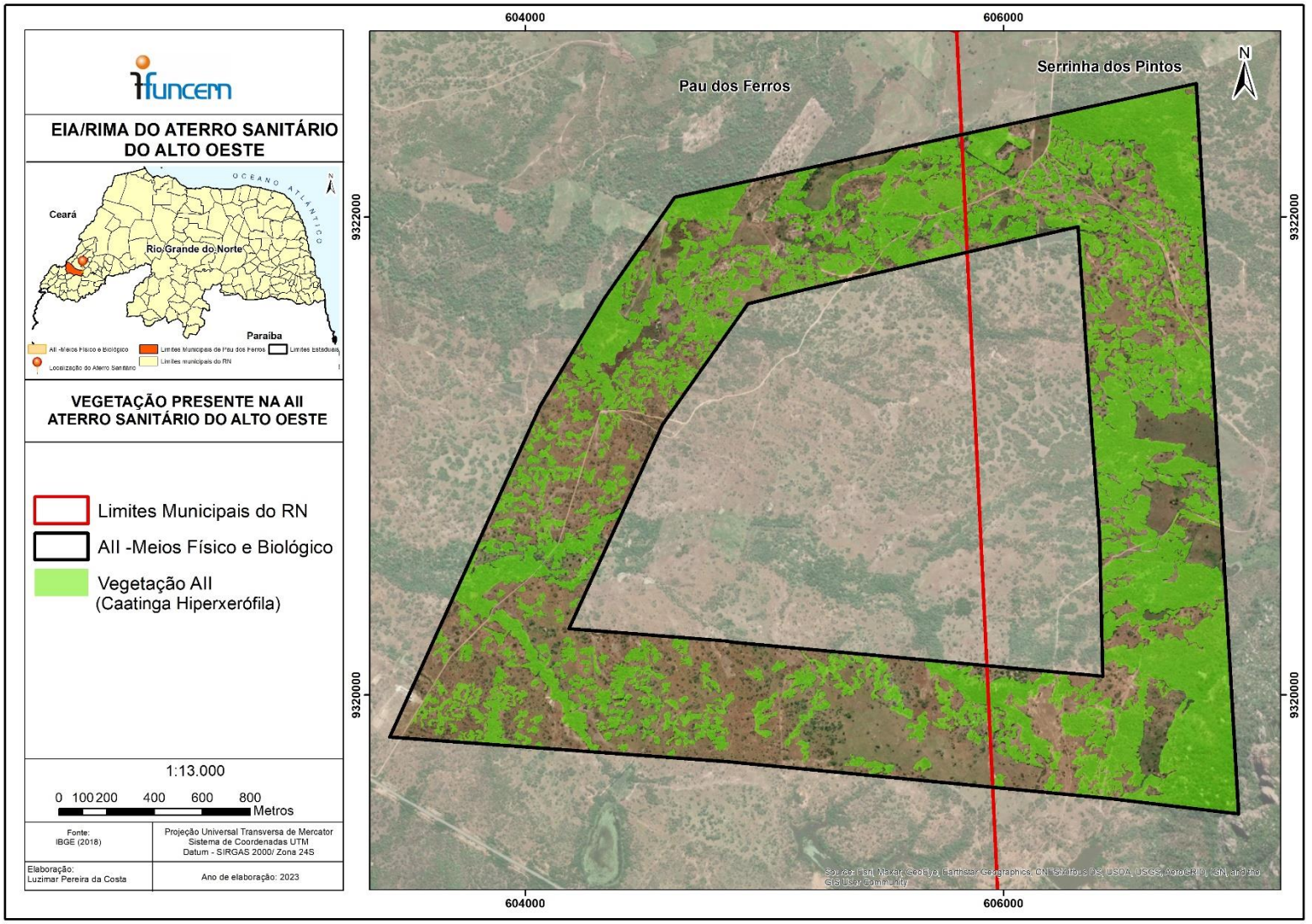
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 146 – Mapa de Vegetação da AII do Aterro, em escala 1:13.000.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 147 – Mapa de Vegetação da AII do Aterro, em escala 1:13.000.



Fonte: FUNCERN (2023).

Vegetação do Bioma Caatinga

Segundo QUEIROZ (2009), o bioma caatinga ocupa uma extensa área, estimada em cerca de 850.000 km^2, correspondendo à maior parte da região semiárida do Nordeste brasileiro, estendendo-se desde ca. 02º50'S em seu limite norte, nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, a ca. 17º20'S no norte do estado de Minas Gerais. A deficiência de água durante uma grande parte do ano e a irregularidade temporal na distribuição das chuvas são os principais fatores que determinam a existência da caatinga. Essa deficiência hídrica ocorre por uma combinação de elevada evapotranspiração potencial (1500 - 2000 mm.ano^{-1}), com precipitações baixas (300 - 1000 mm.ano^{-1}) e concentradas em 3-5 meses.

O nome caatinga deriva da língua Tupi, significando "mata clara" [**ca'a**: planta ou floresta; **tî**: branco, em forma contraída de morotî; ´**ngá**: semelhante a], fazendo referência ao aspecto acinzentado e claro na estação seca, quando a maioria das árvores e arbustos encontram-se sem folhas e a luz pode penetrar até o nível do solo. Na classificação fitogeográfica de Martius, a caatinga foi denominada de "*Hamadryades*" e descrita como "*silva aestuaphylla*", referindo-se à ausência de folhas no "verão", ou ainda como "*silva horrida*", demonstrando a forte impressão que o ambiente hostil da caatinga deve ter provocado em um naturalista europeu.

Existe alguma confusão, especialmente nos meios de comunicação, entre caatinga e semiárido. Algumas vezes o termo caatinga é usado para designar uma região e o termo semiárido o é para um tipo de vegetação. O semiárido corresponde à região do nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais incluída em um polígono delimitado pela isoieta de 1000 mm.ano^{-1} de precipitação pluvial média. Essa delimitação coincide com a adotada pelo governo brasileiro para a região do "polígono das secas". Assim, o termo semiárido pode ter uma conotação geográfica, a região onde predomina o clima semiárido, ou política, coincidindo, nesse caso, com o polígono das secas. Os limites externos da caatinga podem ser considerados como coincidentes com os da região semiárida, mas é importante ressaltar que dentro desses limites há ambientes mais úmidos com vegetação diferente da caatinga tanto em fisionomia quanto em composição florística.

Outro termo comumente utilizado para se referir à caatinga é sertão. Alguns autores chegaram a usar este termo para designar a vegetação das áreas mais secas no bioma caatinga (VASCONCELOS-SOBRINHO, 1941; ANDRADE-LIMA, 1954). No entanto, sertão é uma palavra que tem sido usada com diferentes significados, sendo o mais comum deles o que designa o interior inóspito do Brasil. Isso é exemplarmente ilustrado pelo grande escritor Guimarães Rosa, em Grande Sertão: Veredas ao dizer que O sertão aceita todos os nomes: aqui é o Gerais, lá é o Chapadão, lá acolá é a Caatinga". Assim, o uso de sertão para se referir à caatinga como um todo ou a parte dela é mais aceitável de um ponto de vista literário ou cultural, mas deve ser evitado de um ponto de vista científico, pois introduz mais imprecisão na nomenclatura fitogeográfica.

A vegetação incluída no semiárido, longe de ser homogênea, apresenta uma grande variação fisionômica e florística. Essa variação reflete uma grande heterogeneidade de condições ambientais e fatores históricos que alteraram a distribuição das biotas provavelmente desde o Terciário (QUEIROZ, 2006). Dentre as primeiras podemos citar o relevo e o solo; dentre as segundas, flutuações climáticas e eventos tectônicos. Resulta disso que a vegetação do semiárido nordestino é uma das mais complexas e difíceis de classificar dentre os grandes domínios morfoclimáticos brasileiros.

Pela predominância de um estrato arbustivo-arbóreo e características morfofuncionais das plantas, a vegetação da caatinga pode ser conceituada como um tipo de floresta de porte baixo, com dossel geralmente descontínuo, folhagem decídua na estação seca e árvores com ramificações profusas, comumente armadas com espinhos ou acúleos. Microfilia e características xeromorfas são, também, frequentes.

No entanto, ao longo da extensão do bioma, há uma grande variação na vegetação, variação essa observada tanto do ponto de vista fisionômico, quanto do ponto de vista florístico e de aspectos morfofuncionais. Essa diversidade de tipos vegetacionais responde primariamente às grandes unidades geomorfológicas e, secundariamente, à variação na intensidade do déficit hídrico, topografia e condições físicas e químicas do solo em escala local. De um modo geral, a vegetação de

caatinga é encontrada nas grandes depressões, em parte das chapadas sedimentares, nas superfícies cársticas e nos campos de dunas.

RODAL & SAMPAIO (2002) propuseram três critérios para reconhecimento e delimitação do bioma caatinga. O primeiro critério é geográfico, ou seja, a vegetação que recobre uma área mais ou menos contínua sob clima quente e semiárido, circundada por áreas de clima mais úmido. O segundo critério é referente às características estruturais e adaptativas à deficiência hídrica: caducifólia, herbáceas anuais, suculência, armamento, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte e cobertura descontínua das copas. O terceiro é florístico: presença de espécies endêmicas e outras que ocorrem na caatinga e outras áreas secas mais ou menos distantes, mas não ocorrem nas áreas úmidas que fazem limite com a caatinga.

Dentre as formas vegetacionais da caatinga, predominam árvores e arbustos. De modo geral, estas plantas da caatinga apresentam porte mais baixo e formato de copa distinto do de plantas de florestas. Na maior parte das áreas da caatinga, a altura das copas está em torno de 4,0 a 7,0 metros. Algumas emergentes podem alcançar até 10,0 metros. A maioria das espécies apresenta uma ramificação muito intensa e uma lignificação precoce que resultam, no conjunto, em uma profusão de galhos em copas abertas, geralmente tomando a forma de uma pirâmide invertida. Em geral, as copas não chegam a formar um dossel contínuo, como nas florestas. Muitas espécies têm os ramos armados por espinhos ou acúleos ou, não raramente, apresentam tricomas urticantes.

Um aspecto frequentemente mencionado para a caatinga, relacionado com as características morfológicas das plantas, é a redução da superfície foliar. Esta se dá pela ausência de folhas ou sua transformação em espinhos, como em cactáceas e eufórbias cactiformes, como pela presença de folhas compostas com folíolos reduzidos. Esta situação ocorre em muitas espécies de Leguminosae, Anacardiaceae, Burseraceae e Rutaceae. É importante ressaltar que algumas espécies lenhosas possuem uma entrecasca clorofilada e, com isso, apresentam o potencial de manter certo nível de atividade fotossintética mesmo quando desprovidas de folhas na estação seca. Um exemplo notável deste fato é o da imburana, *Commiphoraleptophlocos (Mart.) J.B. Gillet* (Burseraceae), mas o mesmo pode ser

observado em Amburana cearensis, assim como em espécies de *Jatropha (J. molíssimaBaill. eJ. mutabilis (Pohl) Bail.,* Euphorbiaceae), em *Cissus decídua Lombardi* (Vitaceae) e em espécies de Pseudobombax (Malvaceae). Estas espécies apresentam em comum, além da entrecasca verde, a casca muito fina, lisa e descamante.

Há, no entanto, uma grande heterogeneidade estrutural que pode estar relacionada a variações locais no déficit hídrico, ao relevo e ao tipo de substrato. Nas áreas onde o déficit hídrico é menor e os solos mais profundos há uma predominância do estrato arbóreo, o qual atinge um porte mais elevado. Em outros casos pode haver adensamento do estrato arbustivo com diminuição do número de árvores ou, em outros, diminuição do número de espécies armadas. Estas características têm sido usadas para definir tipos e subtipos de caatinga.

A caducifólia marcante do estrato arbóreo-arbustivo é, provavelmente, a característica adaptativa mais marcante da vegetação da caatinga, embora também haja sincronia na atividade reprodutiva. O contraste entre o aspecto exuberante no período chuvoso e a desolação no auge da estação seca é impressionante. Euclides da Cunha, em Os Sertões, sintetizou esta impressão com maestria em uma única frase: “Barbaramente estéreis; maravilhosamente exuberantes...” O nome caatinga ressalta esse aspecto aberto da vegetação quando, na estação seca, as copas estão sem folhas e a luz pode penetrar até o nível do solo. Poucas espécies mantêm as folhas na estação seca. Exemplos que são frequentemente citados são o juazeiro (na verdade duas espécies de Rhamnaceae do gênero Ziziphus: *Z. juazeiro Mart.* e *Z. cotinifolia Reiss.*), a oiticica (*Licania rígida Benth*., Chrysobalanaceae) e o icó (*Capparisyco (Mart.) Eichl.,* Capparaceae). Deve-se ressaltar, no entanto, que, com exceção do icó, as espécies com folhagem perene ocorrem com mais frequência em margem de rios que, mesmo temporários, podem apresentar maior reserva de água próximo ao solo, possível de ser explorada pelo sistema radicular destas plantas. As espécies de leguminosas arbóreas e arbustivas são quase todas, caducifólias. Uma exceção notável é *Parkinsonia aculeata*, mas, da mesma forma que as citadas acima, ela habita preferencialmente margem de rios e riachos temporários.

Contrastando com o aspecto desolador da estação seca, após as primeiras chuvas as plantas arbóreas reverdessem quase que instantaneamente. No caso das leguminosas, isso parece estar associado à ocorrência de gemas peruladas que, à semelhança de plantas das florestas temperadas, apresentam folhas pré-formadas que se expandem rapidamente quando há água disponível.

O estrato herbáceo-subarbustivo na caatinga está presente, em geral, apenas na estação chuvosa. A maioria das espécies herbáceas cresce apenas neste período, quer a partir de sementes (espécies anuais), quer por brotamento a partir de órgãos subterrâneos (geófitas).

Outro aspecto que pode ser influenciado pelos ritmos fenológicos da vegetação são as estratégias reprodutivas. Durante a estação seca, a maioria das plantas não está apenas sem folhas, está também sem flores. Assim, durante a curta estação chuvosa, as plantas devem investir tanto na produção de folhas quanto no esforço reprodutivo. Uma estratégia relativamente comum em árvores e arbustos da caatinga é a floração concomitante à expansão das novas folhas, no início do período chuvoso (BULLOCK 1995, MACHADO *et al.,* 1997), como ocorre em muitas espécies de leguminosas. A influência destas estratégias no aspecto geral da paisagem fica bem visível quando se comparam anos “típicos”, ou seja, aqueles com estação seca prolongada, com alguns anos “atípicos”, quando ocorrem chuvas praticamente todo o ano. Enquanto naqueles anos o início da estação chuvosa é marcado por uma explosão da floração, quase apoteótica, nestes as flores são muito menos visíveis, encobertas que estão pela folhagem viçosa, e não concentradas em um curto período do ano.

Nas áreas sedimentares, especialmente nas que ocorrem sobre areias quartzosas, os ritmos fenológicos não mostram a sazonalidade marcante apresentada pelas áreas situadas sobre o cristalino. Um estudo realizado por ROCHA *et al.* (2004) em um campo de dunas na região do Baixo-Médio São Francisco demonstrou que a vegetação apresenta uma caducifólia relativamente baixa com cerca de 50% dos indivíduos lenhosos produzindo folhas ao longo do ano. A floração não é sincronizada entre as espécies e não apresenta dependência das chuvas. Assim, além da

composição florística, a fenologia da vegetação também sugere a existência de biotas distintas do bioma caatinga.

De maneira geral, o ecossistema da caatinga do município de Pau dos Ferros apresenta formações lenhosas de porte baixo ou médio, formadas por plantas xerófilas, isto é,adaptadas à predominância de semiaridez. O morfotipo florístico predominante é a Caatinga Hiperxerófila de porte Arbustivo-Arbórea. Esse tipo de vegetação está entre as mais secas do Estado, com arbustos e árvores baixas, ralas e de xerofitismo mais acentuado. De acordo com o tipo de vegetação as espécies mais encontradas são: pereiro, imburana, faveleira, facheiro, macambira, mandacaru, xique-xique, jurema-preta e catingueira.

Portanto, compondo a flora regional, ou seja, para o município de Pau dos Ferros, prevalece vegetação de caatinga hiperxerófila como mencionada acima (Figuras 148 a 151), caracterizada pela predominância das seguintes espécies: jurema-preta (*Mimosa hostilis*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), pinhão-bravo (*Jatropha molissima*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), facheiro (*Philosocereus piauhyensis*), coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), macambira (*Bromelia laciniosa*), angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*), quixaba (*Bumelia sertorum*), jurema-branca (*Pithecolobium dumosum Benth.*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*), mulungu (*Erytrina mulungu*), caibreira (*Tabebuia caraíba*), oiticica (*Licania rigida*), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), pereiro (*Aspidosperma pirifolium Mart.*), faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*), juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*), mofumbo (*Cobretum leprosum*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), cumaru (*Amburana cearensis*), dentre outras.

Figura 148 – Caatinga Hiperxerófila típica da região.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 149 – Vegetação de caatinga nas imediações do projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 150 – Vegetação de caatinga com xeromorfismo acentuado.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 151 – Aspecto baixo e retorcido da vegetação.



Fonte: FUNCERN (2023).

Flora Terrestre Local - ADA e AID

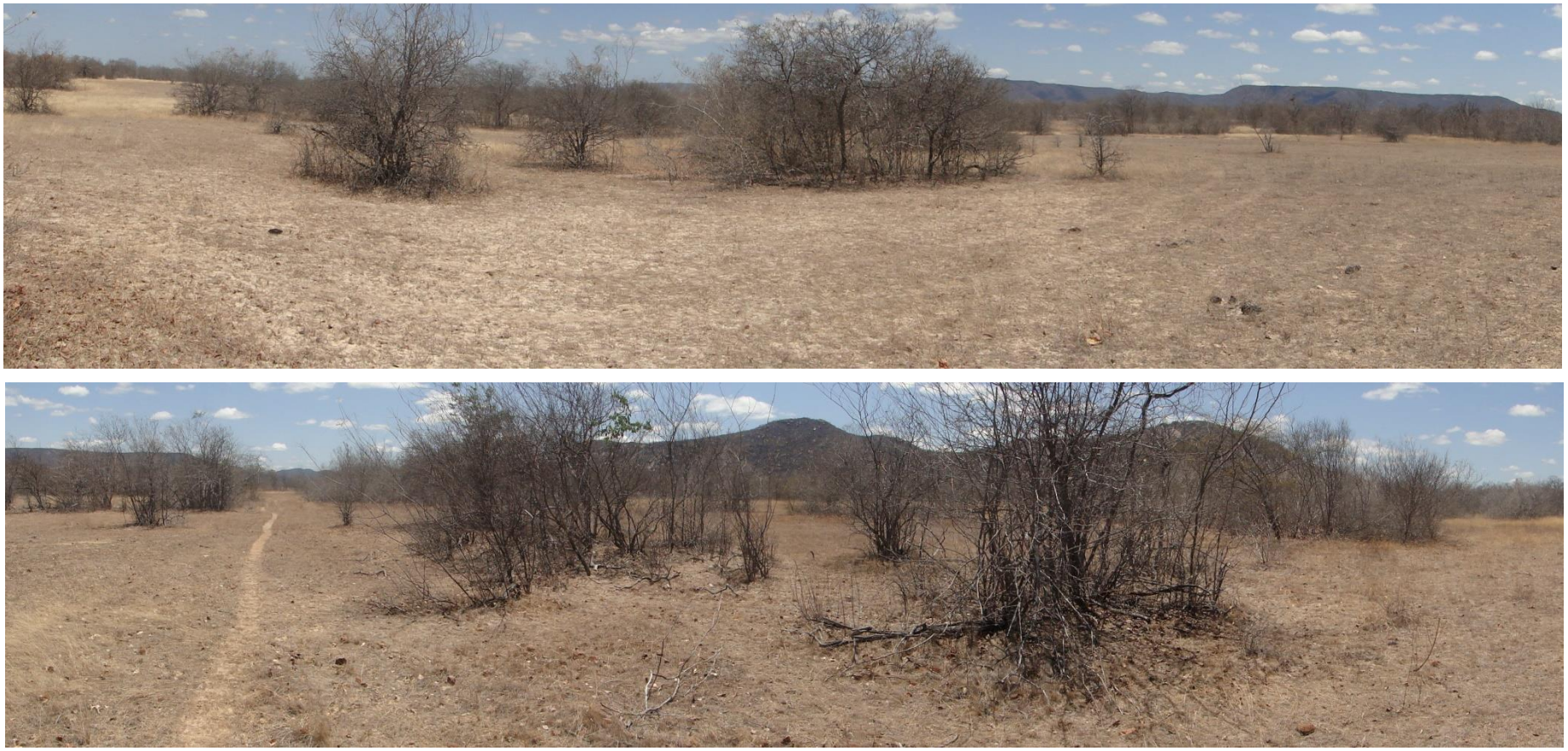
Área Diretamente Afetada e ADA e Influência Direta - AID

De acordo com os levantamentos de campo realizados em agosto e outubro de 2023, a vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) apresenta muita semelhança em relação à vegetação da Área de Influência Indireta (AII). Apenas divergindo em relação à densidade conforme evidenciam os Mapas de Vegetação acima. Sendo assim, em relação à ADA e AID, as duas são muito semelhantes, inclusive quanto à densidade, que nelas por uma ação antrópica mais intensa, fez com que a cobertura florestal se apresentasse de forma mais aberta, ou seja, com a presença constante de clareiras (Figura 152).

As áreas com presença de vegetação arbustivo-arbórea na ADA e AID conforme mapas acima são, respectivamente, 15,77 ha e 105,75 ha. Como praticamente toda a ADA necessitará ter sua vegetação suprimida para implantação do Aterro Sanitário tem-se que a Área Estimada de Supressão Vegetal será de 157.700 m^2 ou 15,77 ha.

Enquanto na AII a vegetação se apresentou mais fechada quanto à densidade, ou seja, a vegetação é mais compacta, sem tantas clareiras, com maior grau de preservação. Porém, quanto às espécies encontradas, foram praticamente as mesmas nas três áreas.

Figura 152 – Aspecto aberto da vegetação de caatinga da ADA e AID.



Fonte: FUNCERN (2023).

Caracterização Geral da Vegetação na ADA e AID

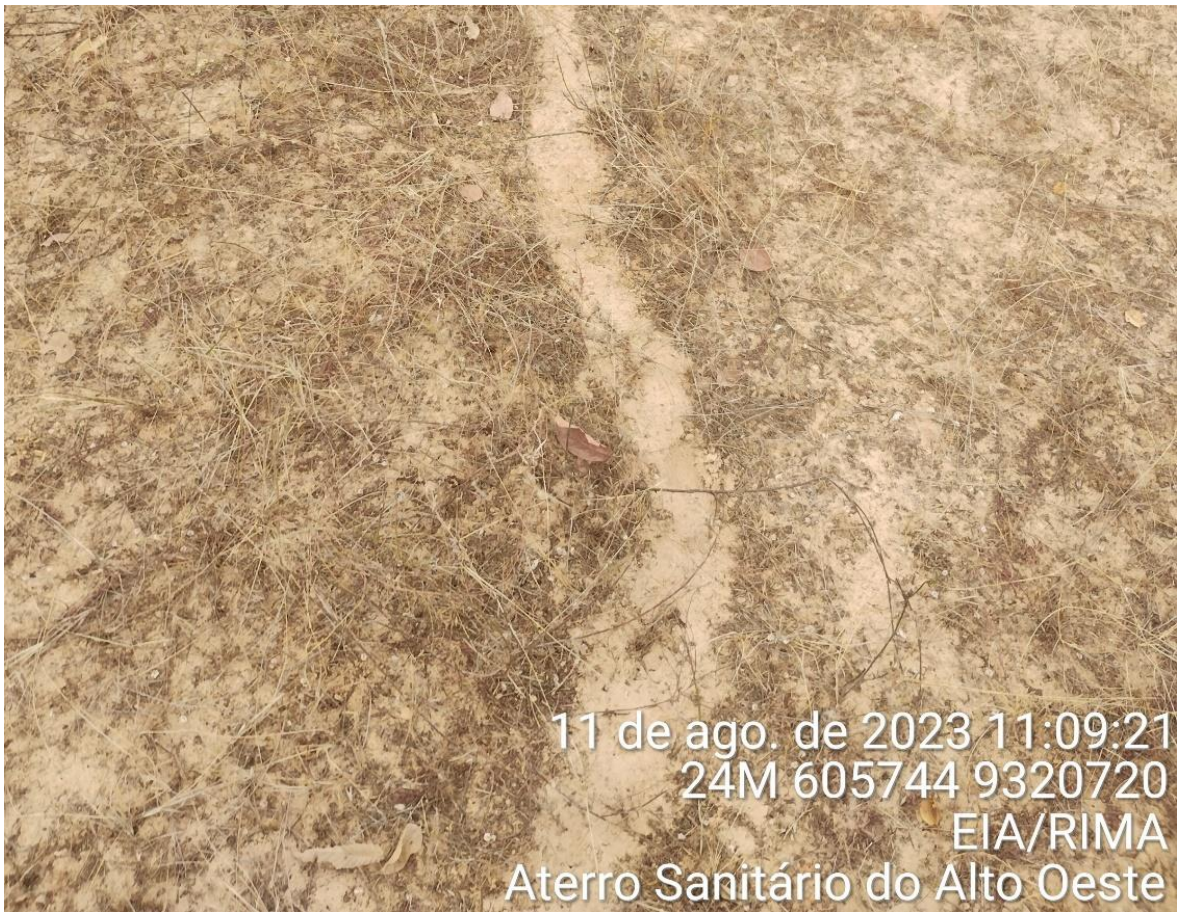
A vegetação é um dos componentes geoambientais que marca de forma preponderante a estrutura do mosaico de paisagens. Ela minimiza os efeitos dos processos erosivos, propiciando melhor estruturação e consolidação da pedogênese, em razão do valor da cobertura e da sua influência sobre as atividades biológicas 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.

Pontos Notáveis → P1 a P8

A vegetação existente na ADA e AID em estudo é caracterizada como Caatinga Hiperxerófila de porte arbustivo-arbóreo, com elevado índice de antropização (quase metade da área da área do Aterro, conforme evidenciado nos Mapas de Vegetação acima), e que na área é caracterizada sobretudo por passagem e forrageio do gado (Figuras 153 e 154) de proprietários vizinhos, e que pelo intenso pisoteio e abertura de clareiras para reunir o rebanho, isso termina contribuindo para a aceleração do processo de antropização da área.

Figura 153 –Trilha de passagem de gado bovino na ADA do Aterro.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 154 – Marcas no solo de pisoteio de gado bovino.



Fonte: FUNCERN (2023).

A vegetação existente na ADA e AID em estudo é caracterizada como Caatinga Hiperxerófila de porte arbustivo-arbóreo, com moderado índice de antropização (conforme evidenciado no Mapa de Vegetação), e que na área é caracterizada sobretudo por ser uma área de passagem e forrageio do gado de propriedade da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros, e que pelos processos impactantes inerentes, isso termina contribuindo para a aceleração do processo de antropização da área.

Foram identificadas na área as seguintes espécies: jurema-preta (*Mimosa hostilis*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), pinhão-bravo (*Jatropha molissima*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), facheiro (*Philosocereus piauhyensis*), coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), macambira (*Bromelia laciniosa*), angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*), carnaúba (*Copernicia prunifera*); quixaba (*Bumelia sertorum*), jurema-branca (*Pithecolobium dumosum Benth.*), catingueira (*Caesalpinea pyramidalis*), mulungu (*Erytrina mulungu*), caibreira (*Tabebuia caraíba*), oiticica (*Licania rigida*), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), pereiro (*Aspidosperma pirifolium Mart.*), faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*), juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*), mofumbo (*Cobretum leprosum*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), cumaru (*Amburana cearensis*), dentre outras (Figuras 155 a 163).

Destaca-se para a dominância das seguintes espécies: mofumbo (*Cobretum leprosum*); imburana (*Commiphora leptophloeos*) e jurema-preta (*Mimosa hostilis*).

Dentre essas 03 acima citadas destaca-se a espécie mofumbo (*Commiphora leptophloeos*) como a mais dominante em toda ADA e AID. Grande parte das manchas de vegetação são compostas em sua maior parte por espécimes arbustivos e arbóreos dessa espécie (Figuras 164 e 165).

O mofumbo (*Combretum leprosum*) é uma árvore brasileira nativa da caatinga, no Nordeste, desde o Piauí até a Bahia, e no Pantanal Matogrossense (nos cerradões e matas semidecíduas) (GBIF, 2023). Do ponto de vista ecológico, é uma espécie semidecídua, heliófita, seletiva xerófita, é uma planta pioneira, exclusiva das matas secundárias secas. Sua dispersão é descontínua, mas sua frequência é elevada. Prefere terrenos argilosos, calcários, bem drenados e férteis (MORS *et al.*, 2000).

Floresce de outubro a dezembro e os frutos amadurecem a partir de agosto. Tem a propriedade de inibir a germinação e o crescimento da vegetação ao seu redor.

Figura 155 – Juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 156 – Mofumbo (*Cobretum leprosum*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 157 – Imburana (*Commiphora leptophloeos*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 158 – Imburana (*Commiphora leptophloeos*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 159 – Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 160 – Jurema preta (*Mimosa hostilis*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 161 – Carnaúba (*Copernicia prunifera*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 162 – Carnaúba (*Copernicia prunifera*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 163 – Angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 164 – Formação de bosques com preponderância de mofumbo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 165 – Manchas de vegetação compostas por mofumbo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Dentre as adaptações morfofisiológicas relacionadas ao estresse hídrico, a que maisse destaca é a caducifolia, que além de contribuir para a redução do gasto energético, deixando as plantas em estado “dormente”, durante o período de estiagem (Figura 166), ainda promove a proteção do solo, juntamente com fragmentos de ramos, flores, frutos e microinvertebrados, formando a serapilheira, conforme pode ser visualizado na flora local visualizada na segunda vistoria à área, em meados de abril de 2023 (Figura 167).

O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e agreste. Algumas poucas espécies da caatinga não perdem as folhas na época da seca, como o juazeiro (*Ziziphus juazeiro Mart.*), uma das plantas mais típicas desse ecossistema. Outra feição característica do tipo de Caatinga Hiperxerófila é o porte mais baixo e a esclerofilia, onde existe a predominância de espécies como o marmeleiro (*Croton sonderianus*), a jurema-preta (*Mimosa hostilis*), o pinhão-bravo (*Jatropha molissima*), o faveleiro (*Cnidoscolus phyllacanthus*), a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), a jurema-branca (*Pithecolobium dumosum Benth.*), o mofumbo (*Cobretum leprosum*) e a imburana (*Commiphora leptophloeos*).

A vegetação da região da Caatinga é de grande importância devido a sua multiplicidade de usos (forrageiro, alimentar, madeireiro), bem como para o equilíbrio ecológico. No entanto, esse bioma vem sofrendo agressões ambientais como a substituição de espécies vegetais nativas por espécies exóticas. Outras agressões observadas são os cultivos e pastagens, os desmatamentos e as queimadas.

A exploração feita de forma extrativista pela população local, desde a ocupação do semiárido, tem levado a uma rápida degradação ambiental.

Neste trabalho, durante o levantamento florístico foram encontradas 23 espécies (Tabela 1). Essas mesmas estão distribuídas em 11 famílias dentre árvores e arvoretas, arbustos, ervas, trepadeiras e arborescentes.

Antes mesmo de citarmos a fitossociologia, é importante salientar que as espécies observadas com maior frequência de ocorrência na ADA e AID como um todo foram as seguintes: velame (*Croton campestris*); pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*); jurema-preta (*Mimosa hostilis*); macambira (*Bromelia laciniosa*); faveleira

(*Cnidoscolus phyllacanthus*); quixaba (*Bumelia sertorum*); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*); jurema-branca (*Pithecolobium dumosum Benth.*); mofumbo (*Cobretum leprosum*); mulungu (*Erytrina mulungu*); pinhão-bravo (*Jatropha molissima*); catanduva (*Piptadenia moniliformis*); angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*); carnaúba (*Copernicia prunifera*); caibreira (*Tabebuia caraíba*); juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*); cumaru (*Amburana cearensis*); pereiro (*Aspidosperma pirifolium Mart.*); imburana (*Commiphora leptophloeos*); e cactáceas, tais como: xique-xique (*Pilosocereus gounellei*); facheiro (*Philosocereus piauhyensis*); coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*).

Figura 166 – Caducifolia na vegetação da área.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 167 – Grande quantidade de folhas no chão formando a serrapilheira.



Fonte: FUNCERN (2023).

Tabela 1 – Classificação Taxonômica das espécies encontradas na ADA e AID.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Usos e utilidades
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium*	pereiro	Marcenaria e carpintaria
	Calotropis procera	flor-de-seda	Farmacêutica
Arecaceae	*Copernicia prunifera*	Carnaúba	Industrial, artesanal e medicinal
Bromeliaceae	*Bromelia laciniosa*	macambira	Alimentação para o gado e homem em períodos de longas estiagens
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos*	imburana	Alimentação, medicinal e ornamentação
Cactaceae	*Cereus gounellei*	xique-xique	Alimentação para o gado
	Cereus jamacaru	mandacaru	Alimento para o gado
	Pilosocereus piauhyensis	facheiro	Alimentação e artesanato (raízes)
	Melocactus bahiensis	coroa-de-frade	medicinal, alimentar e ornamentação
Caesalpiniaceae	*Cnidoscolus phyllacanthus*	faveleira	Alimentação para o gado e homem
	Caesalpinia pyramidalis	catingueira	Madeira para lenha, carvão e estacas e medicinal

Família	Espécie	Nome Vulgar	Usos e utilidades
Combretaceae	*Combretum leprosum*	mofumbo	Medicinal
Euphobiaceae	*Croton sonderianus*	marmeleiro	Madeira para cercas e palitos e medicinal
	Croton campestris	velame	Medicinal
	Jatropha molissima	pinhão-bravo	Cerca-viva, produção de biocombustível, medicinal e fabricação de sabão
Mimosaceae	*Mimosa hostilis*	jurema-preta	Lenha, estacas, carvão, recuperação de áreas degradadas, uso medicinal e religioso
	Pithecolobium dumosum	jurema-branca	Ornamentação, medicinal e função ecológica por abrigar bactérias nitrificantes
	Piptadenia moniliformis	catanduva	Lenha e carvão
	Piptadenia macrocarpa	angico	Madeira, lenha, carvão, indústria de curtume e medicinal
	Bumelia sertorum	quixaba	Medicinal e forrageiro
	Amburana cearensis	cumaru	Medicinal e cosmético (perfumaria)
Rhamnaceae	*Ziziphus juazeiro*	juazeiro	Alimentação para o gado e indústria alimentícia humana, medicinal e cosmético
Sapotaceae	*Erytrina mulungu*	mulungu	Medicinal

Fonte: FUNCERN (2023).

Das 23 espécies mais abundantes informaremos a seguir um pouco sobre a ecologia de 05 delas consideradas muito abundantes na ADA e AID do empreendimento. São elas:

- ✓ mofumbo (*Combretum leprosum*);
- ✓ imburana (*Commiphora leptophloeos*);
- ✓ jurema-preta (*Mimosa hostilis*);
- ✓ pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*);
- ✓ xique-xique (*Cereus gounellei*).

MOFUMBO



Combretumleprosum, conhecido popularmente como mofumbo, é uma espécie arbustiva ou arvoreta, com 2 - 3 m de altura. Suas inflorescências são grandes, compostas por muitas flores amareladas, pequenas e muito perfumadas. Na base da flor forma um pequeno tubo onde é produzido e armazenado o néctar, é o principal recurso coletado pelas abelhas nativas. Além disso, suas flores são muito atrativas para outros insetos como borboletas, mariposas e vespas. O mofumbo é uma espécie pioneira, muito resistente e de crescimento rápido. Recomenda-se o seu uso em programas de recomposição de áreas degradadas e em arborização paisagística. O plantio de mudas dessa espécie é muito importante para fortalecer a criação e a conservação de abelhas (MAIA-SILVA *et al.*, 2012).

Fonte: FUNCERN (2023).

IMBURANA



A imburana possui uma copa exuberante e um tronco que é facilmente reconhecido devido à sua cor avermelhada e suas cascas esfoliantes que se desprendem em lâminas. Essa árvore é considerada uma espécie chave para a manutenção das abelhas nativas. Várias espécies de abelhas sociais e solitárias constroem seus ninhos em ocos dos seus troncos. Ninhos de abelhas sem ferrão, como da espécie *Meliponasubnitida* (jandaíra), são frequentemente encontrados nessas árvores. As flores de imburana fornecem pólen e néctar para as abelhas. Suas flores são amarelas, pequenas, isoladas ou formam pequenos grupos. Os frutos comestíveis servem de alimento para muitas espécies de animais silvestres. O uso da imburana para a recomposição de áreas degradadas favorece a meliponicultura do nordeste, aumentando a disponibilidade de fontes de alimento e de locais de nidificação para as abelhas nativas. Antes do início das chuvas, estacas de imburana podem ser facilmente plantadas e o seu brotamento é rápido (MAIA-SILVA *et al.*, 2012).

Fonte: FUNCERN (2023).

JUREMA-PRETA



É uma árvore perene ou arbusto nativo da região Nordeste do Brasil (Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Bahia) e encontrada desde o extremo norte até o sul do México. Os ramos semelhantes a samambaias têm folhas semelhantes a Mimosa, finamente pinadas, crescendo até 5 cm de comprimento. Cada folha composta contém 15 - 33 pares de folíolos verdes brilhantes com 5 - 6 mm de comprimento. A árvore em si cresce até 8 m de altura e pode atingir 4 - 5 m de altura em menos de 5 anos. As flores brancas perfumadas ocorrem em pontas frouxamente cilíndricas com 4 - 8 cm de comprimento. A casca da árvore varia de marrom escuro a cinza. Ele se divide longitudinalmente e o interior é marrom avermelhado. A jurema-preta é bem adaptável a distúrbios ecológicos como incêndios florestais. É uma planta pioneira prolífica. **Importância Ecológica** - Suas folhas caem no chão, formando continuamente uma fina camada de cobertura morta e, eventualmente, de húmus. Junto com sua capacidade de fixar nitrogênio, a árvore condiciona o solo, preparando-o para o surgimento de outras espécies de plantas. Apresenta também **Importância Medicinal** em vários tipos de tratamento.

Fonte: FUNCERN (2023).

PEREIRO



O pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) é uma árvore nativa da caatinga nordestina, principalmente em várzeas fluviais e terrenos próximos a elevações de terra (serras, chapadas ou cuestas). Árvore de tamanho médio, com 7–8 m de altura, lactescente, com caule bem desenvolvido, ereto e de copa normal em ambientes não degradados (quando nestes, frequentemente se encontram indivíduos rebrotados, de copa ramificada já próxima à base) Casca de sabor amargo, lisa, acinzentada, com lenticelas brancas quando jovem, e rugosa, largando em placas irregulares quando idosa Folhas simples, alternas, ovais, de 4–9 cm de comprimento, amargosas e coriáceas. As flores aglomeradasem pequenas cimeiras terminais, alvas, pequenas, de perfume muito agradável, que se espalha pela caatinga..

Fonte: FUNCERN (2023).

XIQUE-XIQUE



O xique-xique é uma espécie extremamente importante para a região do semiárido nordestino, já que, assim como as demais cactáceas, apresenta adaptações para sobreviver a ambientes secos. Trata-se de uma espécie arbustiva, suculenta, com caule ramificado acima da base e flores esbranquiçadas. Geralmente, seu desenvolvimento ocorre em afloramento rochoso e solos areno-pedregoso. As flores abrem à noite e são polinizadas por morcegos. Já seus frutos são arredondados e quando maduros, exibem uma polpa de coloração rosa, com várias sementes pretas, sendo consumidos por insetos e pássaros. No período de estiagem severa, é utilizada como forrageira, suprindo parte das necessidades nutricionais e também de água de diferentes animais. A colheita do xique-xique para alimentação animal é feita manualmente, por meio de corte das brotações laterais.

Fonte: FUNCERN (2023).

Flora Terrestre Local - AII

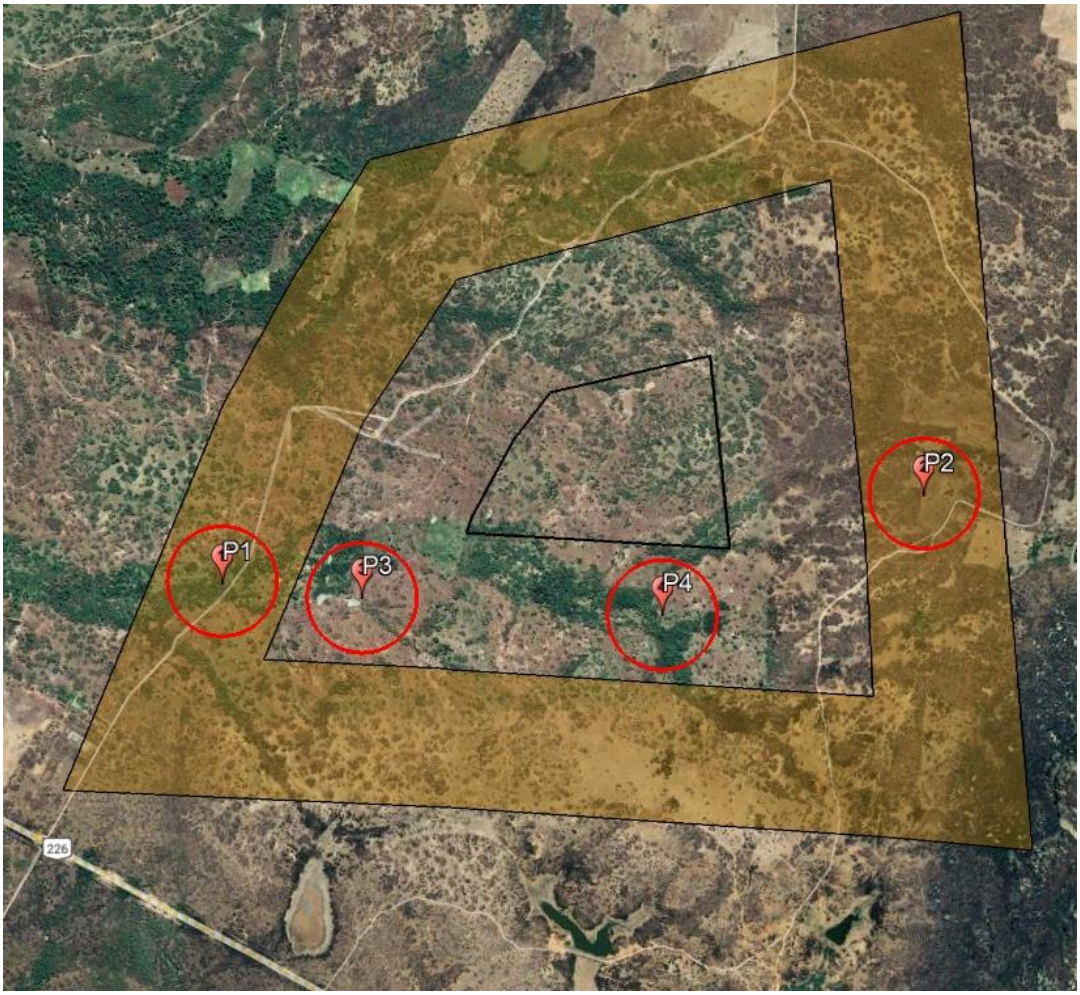
Área de Influência Indireta - AII

A área de influência indireta do empreendimento para o meio biológico, por sua vez, possui 213,93 ha ou 2.139.300 m^2 (Mapas de Vegetação constantes nas Figuras 149 e 150 acima), com presença de vegetação de Caatinga Hiperxerófila Arbustivo-Arbórea com manchas de vegetação maiores do que na AID e ADA, e com vegetação mais adensada, ou seja, menos impactada do que nas outras 02 áreas. Área essa abrangida e passível de ser atingida pelo empreendimento através de impactos mais indiretos ou secundários e terciários, e menos significativos e mais fracos do que os impactos mais diretos na ADA e AID. Também como informado acima, para o levantamento da flora na Área de Influência Indireta, a metodologia foi mais simples, de forma que escolhemos apenas 02 pontos notáveis + 200 metros de projeção, de forma a abranger o máximo possível as manchas de vegetação nessa área de ocorrência. Nas áreas abrangidas por esses dois pontos há uma grande formação vegetal que percorre toda a AII do leste ao oeste em direção à Serra adjacente ao terreno do Aterro (Figura 168 e Figura 169).

1º Ponto Notável (P1) → Localizado na AII nas seguintes coordenadas em UTM (604040,00 mE/ 9320556,00 mS - Zona 24S), com fisionomia florística mais densa com uma grande mancha de vegetação de Caatinha Hiperxerófila arbustiva que passa por toda parte sul da área, com presença dominante de vegetação de porte arbustivo. Ponto localizado próximo a estrada de terra que dá acesso à área do projeto;

2º Ponto Notável (P2) → Localizado na AII nas seguintes coordenadas em UTM (606618,00 mE/ 9320803,00 mS - Zona 24S), com fisionomia florística mais aberta (antropizada) e vegetação de porte preponderantemente arbustivo de Caatinga Hiperxerófila. Ponto localizado próximo a uma outra estrada de terra que dá acesso a outras propriedades.

Figura 168 – Projeções (cor vermelha) de 200 metros de raio (cor vermelha) nos 02 Pontos Notáveis (P1 e P2) de levantamento da flora na AII do Projeto.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 169 – Serra adjacente à área do Aterro.



Fonte: FUNCERN (2023).

Durante o trajeto definido na Metodologia explica acima, no início deste capítulo da Área de Influência Indireta (AII), nas imediações da propriedade pleiteada à implantação do Aterro Sanitário do Alto Oeste, apresenta sua vegetação em parte antropizada pela utilização para pastejo (bovinos). Apesar de quase toda antropização da área em questão estar relacionada mais a questão do uso para passagem e forrageiro para o gado pois com a seca que assola todo o nordeste, as condições para plantio não são satisfatórias e praticamente inexistentes, sobretudo nas imediações da área do projeto. Os locais apresentam a mesma fisionomia florística da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento, com a diferença que em alguns locais, a vegetação encontra-se ou mais ou menos antropizada ou adensada em termos de status de conservação da flora.

Portanto, compondo a flora da AII, equivale em termos de espécies tanto a flora da ADA e AID do projeto como à flora regional para o município de Pau dos Ferros, ou seja, prevalecendo a vegetação de Caatinga Hiperxerófila como mencionada acima, caracterizada pela predominância das seguintes espécies: velame (*Croton campestris*); pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*); jurema-preta (*Mimosa hostilis*); macambira (*Bromelia laciniosa*); faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*); quixaba (*Bumelia sertorum*); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*); jurema-branca (*Pithecolobium dumosum Benth*.); mofumbo (*Cobretum leprosum*); mulungu (*Erytrina mulungu*); pinhão-bravo (*Jatropha molissima*); catanduva (*Piptadenia moniliformis*); angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*); carnaúba (*Copernicia prunifera*); caibreira (*Tabebuia caraíba*); juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*); cumaru (*Amburana cearensis*); pereiro (*Aspidosperma pirifolium Mart.*); imburana (*Commiphora leptophloeos*); e cactáceas, tais como: xique-xique (*Pilosocereus gounellei*); facheiro (*Philosocereus piauhyensis*); coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*), conforme pode ser observado na Tabela 2.

Dentro da AII predominam as áreas de caatinga arbustivo-arbórea onde se distinguem espécies como a jurema-preta (*Mimosa hostilis*) (Figura 170), o mofumbo (*Cobretum leprosum*) (Figura 171), o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) (Figura 172), o velame (*Croton campestris*), a imburana (*Commiphora leptophloeos*) (Figura 173) e a catanduva (*Piptadenia moniliformis*).

Durante observação de campo, pôde-se visualizar e constatar que a Área de Influência Indireta (AII) mantém o mesmo padrão de ocorrência com vegetação homogênea à ADA e AID, diferindo apenas no status de conservação ora apresentando áreas com mais clareiras (antropizada), ora apresentando áreas bem mais adensadas, mostrando também relativa semelhança tanto na distribuição como no porte e feição.

Em outras porções da AII, encontram-se espécies de caatinga arbóreo-arbustiva secundária, observadas em campo, tais como: o faveleiro (*Cnidoscolus phyllacanthus*), a quixaba ou quixabeira (*Bumelia sertorum*), o pereiro (*Aspidosperma pirifolium Mart.*), o mofumbo (*Cobretum leprosum*), o angico (*Piptadenia macrocarpa Benth.*), o cumaru (*Amburana cearensis A. Smith.*) e o juazeiro (*Zizyphus juazeiro Mart.*).

Além das espécies de caatinga citadas anteriormente, na AII também foram observadas espécies hiperxerófilas da família das cactáceas, tais como: o xique-xique (*Philosocereus Gounellei*) (Figura 174) o facheiro (*Philosocereus piauhyensis*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*) e a coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*).

Observou-se também na Área de Influência Indireta (AII) a transformação de algumas matas secundárias em pastagens para a caprinocultura e bovinocultura.

Tabela 2 – Classificação Taxonômica das espécies encontradas na AII.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Usos e utilidades
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium*	pereiro	Marcenaria e carpintaria
	Calotropis procera	flor-de-seda	Farmacêutica
Arecaceae	*Copernicia prunifera*	Carnaúba	Industrial, artesanal e medicinal
Bromeliaceae	*Bromelia laciniosa*	macambira	Alimentação para o gado e homem em períodos de longas estiagens
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos*	imburana	Alimentação, medicinal e ornamentação
Cactaceae	*Cereus gounellei*	xique-xique	Alimentação para o gado
	Cereus jamacaru	mandacaru	Alimento para o gado
	Pilosocereus piauhyensis	facheiro	Alimentação e artesanato (raízes)
	Melocactus bahiensis	coroa-de-frade	medicinal, alimentar e ornamentação
Caesalpiniaceae	*Cnidoscolus phyllacanthus*	faveleira	Alimentação para o gado e homem

Família	Espécie	Nome Vulgar	Usos e utilidades
	Caesalpinia pyramidalis	catingueira	Madeira para lenha, carvão e estacas e medicinal
Combretaceae	*Combretum leprosum*	mofumbo	Medicinal
Euphobiaceae	*Croton sonderianus*	marmeleiro	Madeira para cercas e palitos e medicinal
	Croton campestris	velame	Medicinal
	Jatropha molissima	pinhão-bravo	Cerca-viva, produção de biocombustível, medicinal e fabricação de sabão
Mimosaceae	*Mimosa hostilis*	jurema-preta	Lenha, estacas, carvão, recuperação de áreas degradadas, uso medicinal e religioso
	Pithecolobium dumosum	jurema-branca	Ornamentação, medicinal e função ecológica por abrigar bactérias nitrificantes
	Piptadenia moniliformis	catanduva	Lenha e carvão
	Piptadenia macrocarpa	angico	Madeira, lenha, carvão, indústria de curtume e medicinal
	Bumelia sertorum	quixaba	Medicinal e forrageiro
	Amburana cearensis	cumaru	Medicinal e cosmético (perfumaria)
Rhamnaceae	*Ziziphus juazeiro*	juazeiro	Alimentação para o gado e indústria alimentícia humana, medicinal e cosmético
Sapotaceae	*Erytrina mulungu*	mulungu	Medicinal

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 170 – Jurema-preta (*Mimosa hostilis*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 171 – Mofumbo (*Cobretum leprosum*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 172 – Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 173 – Imburana (*Commiphora leptophloeos*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 174 – Xique-xique (*Philosocereus Gounellei*).



Fonte: FUNCERN (2023).

❖ **Estágio Sucessional da Vegetação**

A Área Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) são caracterizadas como sendo de fragmento de Caatinga Hiperxerófila de porte Arbustivo-Arbórea e de acordo com este estudo foi possível classificar as mesmas como sendo compostas por vegetação secundária, em estágio sucessional secundário por apresentarem árvores de pequeno a médio porte que variam de 2,0 a 4,0 metros (Figuras 175 e 176), podendo ser encontrados exemplares isoladamente com até 5,0 metros de altura. No momento a área encontra-se em processo de regeneração intermediário (médio), apresentando uma formação que se constitui numa transição entre o estágio sucessional inicial e o médio, que possui uma mistura de floras de ambos seres, em franco processo de substituição uma pela outra. Trata-se de uma formação florestal intermediária no curso da sucessão.

Figura 175 – Espécimes arbustivos na ADA, com porte variando de 2,0 a 4,0 metros de altura.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 176 – Juremas-preta na ADA, com porte entre 2,0 e 4,0 metros de altura.



Fonte: FUNCERN (2023).

O que não foi observado durante a visita em campo foi à presença de qualquer mancha de vegetação primária, que por definição entende-se por: “Vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e espécies” (Resolução CONAMA 010/93).

- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Na vegetação presente na área afetada pela implantação do empreendimento, não foram observadas a presença de espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria GM/MMA nº 300/2022, não havendo restrição de corte de espécies na vegetação afetada pela implantação do empreendimento.

❖ **Endemismo**

Em pesquisa realizada no site da Flora do Brasil 2020 foi possível constatar na área de estudo os seguintes endemismos:

1) Espécies endêmicas do Brasil: jurema-branca (*Pithecolobium dumosum*); angico (*Piptadenia macrocarpa*); cumaru (*Amburana cearensis*);

2) Espécies endêmicas do Nordeste do Brasil: xique-xique (*Cereus gounellei*); mandacaru (*Cereus jamacaru*); facheiro (*Philosocereus piauhyensis*); coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*); marmeleiro (*Croton sonderianus*); catanduva (*Piptadenia moniliformis*); quixaba (*Bumelia sertorum*); juazeiro (*Ziziphus juazeiro*); carnaúba (*Copernicia prunifera*);

3) Espécies endêmicas da caatinga brasileira: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*); mofumbo (*Cobretum leprosum*); velame (*Croton campestres*); e mulungu (*Erytrina mulungu*).

❖ **Conclusão e Recomendações para o Uso e Ocupação do Solo**

Conforme vistoria realizada e descrita no devido relatório, foi constatado que a área onde será implantado o empreendimento do Aterro Sanitário do Alto Oeste, em Pau dos Ferros/RN, sofreu grande processo de antropização, tendo sido descaracterizada grande parte sua cobertura vegetal, sobretudo para desenvolvimento de atividades antrópicas lá desenvolvidas. As áreas com resquícios de vegetação nativa serão preservadas através da criação de área de reserva legal e parte dessa vegetação identificada e que venha a ser suprimida seja revegetada em áreas destinadas à Compensação Ambiental, através da recuperação de área degradada, que deverá ser melhor explicado em Projeto de Reposição Florestal (PRF), e também preservando os espécimes arbóreos que deverão ser posteriormente identificados e localizados na ADA do Aterro, em levantamento fitossociológico (inventário florístico), como subsídio informativo durante a emissão da Licença de Instalação deste empreendimento. Conforme revisão realizada na Portaria GM/MMA nº 300/2022, não há registros de ameaça de extinção especificamente nas áreas de influência do empreendimento a nenhuma das espécies aqui citadas.

Sendo assim do ponto de vista do componente florístico do Meio Biótico, não há restrições para implantação do referido empreendimento.

Por fim, citamos aqui algumas recomendações importantes para o Uso e Ocupação do Solo na Área do Empreendimento com relação ao meio florístico:

- Elaboração e Execução do Projeto de Reposição Florestal - PRF, privilegiando espécies nativas descritas no Meio Biótico desse Estudo, e que deve ser executado imediatamente após a construção dos acessos (estradas) e instalação das estruturas administrativas e de apoio, no sentido de evitar a atuação de processos erosivos e minimizar os impactos visuais (**medida compensatória**);

- Levantamento Fitossociológico (Inventário Florístico) de forma a melhor catacterizar em termos de rendimento lenhoso a vegetação a ser suprimida na instalação do empreendimento (**medida potencializadora**);

- Destinar área de 20% do total da área do empreendimento (Área de Reserva Legal), e que esta deve estar localizada onde há formações vegetais mais densas identificados neste estudo, de forma a manterem protegidos os habitats das espécies da flora e fauna (**medida compensatória**);

- Disposição adequada do canteiro de obras e locais do bota-fora de solo movimentado nas obras, sobretudo, na terraplenagem etc., para que sejam minimizados os impactos na comunidade da fauna e flora do empreendimento (**medida preventiva**);

- Conservar a cobertura vegetal das vias de acesso, de forma a evitar o avanço de processos erosivos (**medida preventiva**);

- Os espécimes maiores da flora, de porte arbóreo (que deverão ser identificados e localizados em Estudo Fitossociológico, por serem repositórios naturais do banco de sementes de suas espécies, deverão ser protegidos e se for possível compatibilizados na área de acordo com a localização das unidades componentes do Aterro (**medida preventiva**); e

- Instalação de Placas advertindo a possibilidade de incêndios, assim como as proibindo o lançamento de pontas de cigarros acesas deverão ser espalhadas nas áreas do empreendimento, já que em boa parte do ano, a vegetação permanece seca (**medida preventiva**).

7.2.1.2. Fauna Terrestre

A Caatinga é uma região ecológica relativamente bem conhecida que compreende uma área aproximada de 900.000 km2 localizada em sua maior parte na região semiárida do Nordeste do Brasil. Esse bioma é caracterizado por apresentar escassez de precipitação, altas temperaturas, variabilidade na sazonalidade climática com forte intercalação de anos de secas e de inundações (AB`SABER, 1974).

No que se refere à fauna da Caatinga, cabe destacar as adaptações dos animais para as características ambientais extremas desse bioma, principalmente nos períodos mais quentes e secos, fazendo com que muitos grupos de animais utilizem estratégias como diminuição de seu metabolismo e de seu período de atividade, inclusive procurando locais para estivar durante algum período. Essas estratégias, muitas vezes passam uma percepção errada de que o bioma é pobre em biodiversidade, entretanto vários estudos de ecologia de grupos animais estão mostrando que a Caatinga apresenta uma importante diversidade e ainda há muita escassez de estudos ecológicos para definir estratégias e áreas prioritárias de conservação (FREIRE *et al.*, 2023). De acordo com o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (ICMBIO, 2018) se conhecem um total de 1.182 espécies de vertebrados na Caatinga, sendo 125 (10,5%) encontrando-se em alguma categoria de ameaça de extinção.

O estado do Rio Grande do Norte possui cerca de 95% de seu território em área de Caatinga, sendo composta principalmente pela Depressão Sertaneja com a paisagem mais típica do sertão nordestino e por algumas serras que se elevam até 700 metros de altitude e se apresentam como áreas de importância com maiores números de endemismos por apresentarem características de clima mais ameno e serem menos acessíveis à população, principalmente em áreas de encostas. Sendo assim áreas consideradas prioritárias para a conservação no estado.

Mesmo com sua importância e com lacunas de informações a serem preenchidas, a Caatinga já perdeu uma grande parte de sua extensão original, principalmente para a agricultura e pecuária, mais recentemente as espécies da Caatinga estão sofrendo pressão adicional com o desmatamento e remoção do solo para a construção de parques de geração de energia eólica e usinas solares fotovoltaicas (FREIRE *et al*., 2023), ressaltando a importância dos estudos de impactos ambientais para a conservação da fauna da Caatinga.

7.2.1.2.1. Metodologia

A área do empreendimento está localizada no município de Pau do Ferros/RN que corresponde à uma região típica da Depressão Sertaneja com clima semiárido quente e seco e estação chuvosa restrita ao período de março a maio. No local prevalece as características de Caatinga hiperxerófila com predominância de vegetação arbustiva esparsa e herbácea cobrindo a maior parte do substrato (Figura 177). A fitofisionomia de toda a área de influência do empreendimento é homogênea e bastante antropizada, sem muita possibilidade de heterogeneidade de hábitats indicando a presença no local das espécies de animais mais comuns de cada táxon para as regiões de Caatinga do estado do Rio Grande do Norte.

Figura 177 – Fitofisionomia da área de influência do empreendimento.



Fonte: FUNCERN (2023).

A metodologia do presente trabalho seguiu as orientações do Termo de Referência (TR) apresentado pelo IDEMA, onde foi realizado um inventário das espécies de vertebrados e invertebrados nas áreas de influência do empreendimento, classificando-as em classes e/ou famílias destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, raras, ameaçadas, ou em risco de extinção, migratórias, bem como outros aspectos ecológicos, econômicos e epidemiológicos das espécies.

Para a realização do inventário, foi realizada uma visita a campo no dia 09 de outubro de 2023, o período amostral se estendeu das 8h às 12h e das 14h às 18h sendo executado por dois biólogos e totalizando um esforço de amostral de 16 horas somando os esforços.

A equipe técnica responsável pelo meio biológico/fauna decidiu adaptar a metodologia apresentada no Plano de Trabalho deste estudo devido às condições climáticas no período de coletas de dados. No período de coleta, mês de outubro de

2023, o clima estava muito seco e com alerta de baixa umidade para a região, além da temperatura elevada, dificultando assim a captura de espécimes por meio de armadilhas como previstos para os grupos de invertebrados, herpetofauna e da mastofauna.

Desta forma foi padronizada a metodologia de coleta de dados por meio de busca ativa limitada por tempo. Essa metodologia se mostra mais adequada quando as espécies se encontram com a atividade reduzida devido às condições climáticas extremas, pois possibilita o encontro dos espécimes em seus respectivos hábitats mesmo estando em período de inatividade. Além dos registros dos espécimes no local, o inventário foi complementado com dados secundários da literatura disponível priorizando referências recentes e de estudos realizados em áreas próximas ao do empreendimento.

A metodologia de coleta por busca ativa consiste no deslocamento dos técnicos responsáveis por toda a área de influência buscando ativamente por animais ou vestígios que permitam identificar. A identificação era auxiliada por registro fotográfico quando possível e cada grupo taxonômico possui uma adaptação com será detalhada a seguir.

Fauna de Invertebrados

Para a amostragem de invertebrados foi realizada uma consulta a estudos e trabalhos anteriores e observações in loco, ou seja, obtenção de dados primários durante a busca ativa objetivando registros visual ou vestigial como presença de teias, exoesqueleto e rastros. Após a identificação, foi feita a caracterização das espécies em tabelas contendo os seguintes caracteres: a) Classe; b) Ordem; c) Nome vulgar; d) Importância científica, econômica, ecológica e para a saúde pública; e) Tipo de registro.

Fauna de Aves (Avifauna)

A identificação da avifauna ocorreu através das seguintes ferramentas de amostragem: 1) consulta a estudos e trabalhos anteriores e através da utilização do site Wikiaves (www.wikiaves.com.br) buscado pela região do município de Pau dos Ferros e mais um raio de 20 km; e 2) observações *in loco*, ou seja, obtenção de dados

primários (visual + auditivo pela vocalização + vestigial como presença de ninhos). Após a identificação, foi feita a caracterização das espécies em quadros contendo os seguintes caracteres: a) Nome vulgar; b) Nome científico; c) Família; d) Grau de ameaça; e) Endemismo e grau de raridade; f) Importância científica, econômica, ecológica e para a saúde pública; g) Tipo de registro.

Fauna de Anfíbios e Répteis (Herpetofauna)

O registro dos espécimes da herpetofauna foram realizados através da busca ativa em toda a área de influência do empreendimento. Durante a busca foram vasculhados os ambientes onde os animais habitualmente se abrigam (em cavidades de árvores, entre frestas de rochas, sob rochas e troncos, no solo e na serrapilheira/folhiço), quando avistado um espécime de réptil ou anfíbio, estes eram registrados e identificados.

Após a identificação dos animais registrados in loco e na literatura, foi feita a caracterização das espécies em tabelas contendo os seguintes caracteres: a) Nome científico; b) Nome vulgar; c) Família; d) Grau de ameaça; e) Endemismo e grau de raridade; f) Importância científica, econômica, ecológica e para a saúde pública; g) Tipo de registro.

Fauna de Mamíferos (Mastofauna)

Os registros das espécies de mamíferos foram realizados através da observação do espécime ou pelos dados vestigiais como presença de pelos, pegadas, fezes ou tocas. Após a identificação dos animais registrados in loco e na literatura, foi feita a caracterização das espécies em tabelas contendo os seguintes caracteres: a) Nome científico; b) Nome vulgar; c) Família; d) Grau de ameaça; e) Endemismo e grau de raridade; f) Importância científica, econômica, ecológica e para a saúde pública; g) Tipo de registro.

7.2.1.2.2. Resultados

O resultado do trabalho de campo com a coleta através de busca ativa se mostrou eficaz e foi possível observar espécimes de quase todos os grupos pesquisados. De uma maneira geral, a fauna registrada na área é composta por

espécies de ampla distribuição e comuns para a área de Caatinga da Depressão Sertaneja no estado do Rio Grande do Norte.

Fauna de Invertebrados

Os invertebrados têm como seus principais Filos: Arthropoda (insetos, aracnídeos e crustáceos); Mollusca (lesmas, caramujos, polvos, bivalves) e Nematodea (vermes cilíndricos). Dentre os quais o Filo Arthropoda conta com uma megadiversidade, com aproximadamente 1 milhão de espécies descritas.

Dentro do Filo Arthropoda, encontra-se a Classe Insecta, esta que possui grande importante para toda a manutenção primária da vida. Muitos podem causar prejuízos ao homem e animais, ocasionando pragas ou vetores de doenças. Em sobressaída, a maioria das espécies são benéficas em amplos aspectos.

As Ordens Hymenoptera (formigas, vespas e abelhas), Coleoptera (besouros), Diptera (moscas, mosquitos) e Lepidoptera (borboletas e mariposas) são importantes animais envolvidos na polinização das plantas, produção de mel, ciclagem da matéria orgânica, produção de cera, a laca, a seda e o controle de pragas.

Outras Ordens também são importantes para o homem, como Blattaria (baratas), Diptera, Hymenoptera e Hemiptera por serem tidos também como vetores de parasitos que causam doenças em humanos. Já outras inúmeras Ordens podem servir de alimento para diversas populações devido ao seu alto teor proteico.

Como referência da literatura sobre a fauna de Invertebrados da região, foi utilizado o trabalho de Ribeiro *et al*., 2007 que realizou um levantamento da fauna de artrópodes da Caatinga da Estação Ecológica do Seridó que também está localizada em área da Depressão Sertaneja do Estado do Rio Grande do Norte.

Os grupos taxonômicos de invertebrados registrados possuem ampla distribuição e são de espécies comuns para áreas de Caatinga. Muitos deles apresentam importância ecológica sendo consumidores primários do ecossistema, mas também participando no processo de polinização como é o caso das abelhas da Ordem Hymenoptera (Figura 178).

Cabe destacar que o clima seco e quente durante os dias de coleta de dados na área dificultou a visualização de espécimes, pois estes reduzem a atividade devido à uma menor disponibilidade de água e de alimentos. Embora a metodologia de busca ativa permitiu encontrar exemplares que estavam inativos, como no caso do exemplar da Ordem Hemiptera encontrado sob o solo (Figura 179).

Figura 178 – Colmeia de abelhas africanas encontrada na área de influência.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 179 – Exemplar de Inseto da Ordem Hemiptera encontrado sob o solo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Tabela 3 – Caracterização da fauna de invertebrados.

Classe	Ordem	Nome vulgar	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
Arachnida	Araneae	Aranhas	Saúde pública, algumas espécies de aranhas podem causar acidentes	registro de ocorrência e literatura
Arachnida	Ixodida	Ácaros	Saúde pública, podem ser vetores de doenças	literatura
Arachnida	Opiliones	Opilião		literatura
Arachnida	Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião		literatura
Diplopoda	Polyxenida	Embuá		literatura
Diplopoda	Spirobolida	Embuá		literatura
Diplopoda	Stemmiulida	Embuá		literatura
Ellipura	Collembola	Pulgas-de-jardim		literatura
Insecta	Blattaria	Baratas	Saúde pública, podem ser vetores de doenças	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Coleoptera	Besouros	Importância ecológica na incorporação de nutrientes no ecossistema	literatura
Insecta	Diptera	Moscas, mosquitos	Saúde pública, podem ser vetores de doenças	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Embioptera			literatura
Insecta	Hemiptera	Percevejos, pulgões	Importância econômica por danificar plantas cultiváveis	Registro de ocorrência e literatura
Insecta	Homoptera	Cigarras		literatura
Insecta	Hymenoptera Formicidae	Formigas	Importância ecológica na ciclagem de nutrientes no ecossistema	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Hymenoptera não Formicidae	Vespas, abelhas	Importância ecológica na polinização	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Isoptera	Cupins	Importância ecológica na ciclagem de nutrientes no ecossistema	registro de ocorrência e literatura

Classe	Ordem	Nome vulgar	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
Insecta	Lepidoptera	Mariposas e borboletas	Importância ecológica na polinização	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Mantodea	Louva-a-deus		literatura
Insecta	Orthoptera	Grilos, gafanhotos	Importância econômica por danificar plantas cultiváveis	registro de ocorrência e literatura
Insecta	Psocoptera			literatura
Insecta	Thysanoptera			literatura
Insecta	Thysanura	Traças		literatura
Insecta	Trichoptera			literatura
Pauropoda	Pauropodina			literatura

Fonte: FUNCERN (2023) e RIBEIRO *et al*., (2007).

Grupo taxonômico das Aves (Avifauna)

Atualmente se conhece o total de 548 espécies de aves para a Caatinga, sendo sua grande maioria (509) composta de espécies residentes, que não realizam migrações. A maioria das espécies de aves da Caatinga se reproduzem no período chuvoso, onde existe uma maior disponibilidade de recursos como alimentos e disponibilidade de vegetação (GARDA *et al*., 2018).

Para ambientes de Caatinga, quanto maior a heterogeneidade de hábitats, como os presentes em regiões de transição, maior é a riqueza de espécies, enquanto regiões degradadas com o clima quente e seco tendem a apresentar uma riqueza menor, já que dificulta a viabilidade dessas populações naturais em ambientes antropizados e degradados.

Foram registradas 66 espécies para a região do empreendimento e de seu entorno (Tabela 4) que é uma riqueza compatível para uma região antropizada com um clima quente e seco. Foram obtidos registos fotográficos da rolinha-picuí, carcará, urubu-de-cabeça-vermelha (Figuras 180, 181 e 182), além de registro de seriema, urubu-preto e de ninhos da espécie de casaca-de-couro (Figura 183).

Figura 180 – Indivíduos da espécie rolinha-picuí (*Columbina picui*).



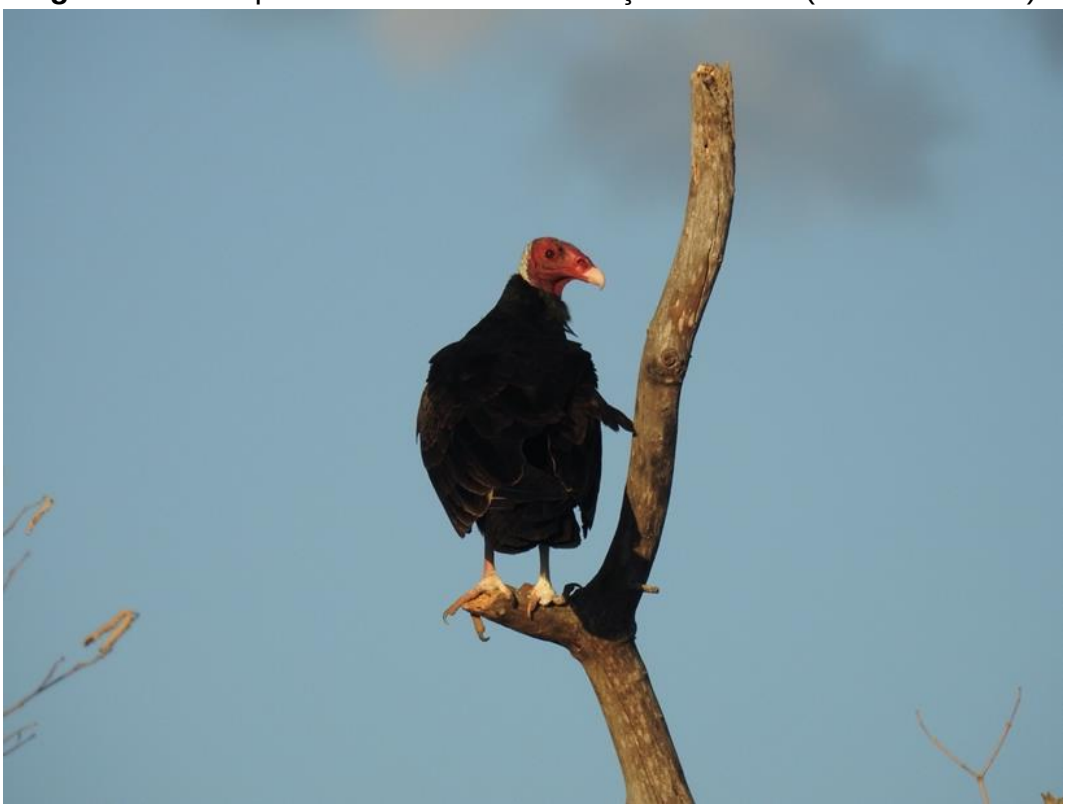
Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 181 – Espécie de Carcará (*Caracara plancus*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 182 – Espécime de urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 183 – Ninho da espécie casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Nenhuma espécie de ave registrada se encontra presente na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN e nem na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção da Portaria de no 444/2014 do ICMBIO.

Algumas espécies registradas possuem características migratórias como é o caso da rolinha-picuí (*Columbina picui*) e da arribaçã (*Zenaida auriculata*) embora as populações dessas espécies no local não apresentem uma importância significativa, pois são amplamente distribuídas pelas regiões de Caatinga.

Tabela 4 – Caracterização da fauna de Aves.

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
asa-de-telha-pálido	*Agelaioides fringillarius*	Icteridae	Pouco preocupante	Parasita de ninho	Literatura
coruja-buraqueira	*Athene cunicularia*	Strigidae	Pouco preocupante	-	Literatura
garça-vaqueira	*Bubulcus ibis*	Ardeidae	Pouco preocupante	-	Literatura
carcará	*Caracara plancus*	Falconidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
seriema	*Cariama cristata*	Cariamidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
urubu-de-cabeça-vermelha	*Cathartes aura*	Cathartidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
urubu-de-cabeça-amarela	*Cathartes burrovianus*	Cathartidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
curutié	*Certhiaxis cinnamomeus*	Furnariidae	Pouco preocupante	-	Literatura
martim-pescador-verde	*Chloroceryle amazona*	Alcedinidae	Pouco preocupante	-	Literatura
beija-flor-de-bico-vermelho	*Chlorostilbon lucidus*	Trochilidae	Pouco preocupante	-	Literatura
garibaldi	*Chrysomus ruficapillus*	Icteridae	Pouco preocupante	-	Literatura

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
papa-lagarta-acanelado	*Coccyzus melacoryphus*	Cuculidae	Pouco preocupante	-	Literatura
cambacica	*Coereba flaveola*	Thraupidae	Pouco preocupante	-	Literatura
rolinha-picuí	*Columbina picui*	Columbidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
rolinha-fogo-apagou	*Columbina squammata*	Columbidae	Pouco preocupante	-	Literatura
rolinha-roxa	*Columbina talpacoti*	Columbidae	Pouco preocupante	-	Literatura
tiê-caburé, azulão	*Compsothraupis loricata*	Thraupidae	Pouco preocupante	Endêmica da Caatinga	Literatura
urubu-preto	*Coragyps atratus*	Cathartidae	Pouco preocupante	-	Registro de ocorrência e Literatura
tico-tico-rei-cinza	*Coryphospingus pileatus*	Thraupidae	Pouco preocupante	-	Literatura
anu-preto	*Crotophaga ani*	Cuculidae	Pouco preocupante	-	Literatura
gralha-cancã, cancão	*Cyanocorax cyanopogon*	Corvidae	Pouco preocupante	-	Literatura
irerê	*Dendrocygna viduata*	Anatidae	Pouco preocupante	-	Literatura
garça-branca-pequena	*Egretta thula*	Ardeidae	Pouco preocupante	-	Literatura
gavião-peneira	*Elanus leucurus*	Accipitridae	Pouco preocupante	-	Literatura

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
fim-fim, vem-vem	*Euphonia chlorotica*	Fringillidae	Pouco preocupante	-	Literatura
falcão-peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pouco preocupante	-	Literatura
formigueiro-de-barriga-preta	*Formicivora melanogaster*	Thamnophilidae	Pouco preocupante	-	Literatura
ariramba-de-cauda-ruiva	*Galbula ruficauda*	Galbulidae	Pouco preocupante	-	Literatura
galinha-d'água	*Gallinula galeata*	Rallidae	Pouco preocupante	-	Literatura
caburé	*Glaucidium brasilianum*	Strigidae	Pouco preocupante	-	Literatura
anu-branco	*Guira guira*	Cuculidae	Pouco preocupante	-	Literatura
sebinho-de-olho-de-ouro	*Hemitriccus margaritaceiventer*	Rhynchocyclidae	Pouco preocupante	-	Literatura
jaçanã	*Jacana jacana*	Jacanidae	Pouco preocupante	-	Literatura
suiriri-cavaleiro	*Machetornis rixosa*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura
martim-pescador-grande	*Megaceryle torquata*	Alcedinidae	Pouco preocupante	-	Literatura
neinei	*Megarynchus pitangua*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
pica-pau-branco	*Melanerpes candidus*	Picidae	Pouco preocupante	-	Literatura
sabiá-do-campo	*Mimus saturninus*	Mimidae	Pouco preocupante	-	Literatura
chupim	*Molothrus bonariensis*	Icteridae	Pouco preocupante	-	Literatura
bem-te-vi-rajado	*Myiodynastes maculatus*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura
codorna-amarela	*Nothura maculosa*	Tinamidae	Pouco preocupante	-	Literatura
bacurauzinho-da-caatinga	*Nyctidromus hirundinaceus*	Caprimulgidae	Pouco preocupante	-	Literatura
rapazinho-dos-velhos	*Nystalus maculatus*	Bucconidae	Pouco preocupante	-	Literatura
caneleiro-de-chapéu-preto	*Pachyramphus validus*	Tityridae	Pouco preocupante	-	Literatura
gavião-asa-de-telha	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pouco preocupante	-	Literatura
cardeal-do-nordeste	*Paroaria dominicana*	Thraupidae	Pouco preocupante	-	Literatura
pardal	*Passer domesticus*	Passeridae	Pouco preocupante	-	Literatura
alma-de-gato	*Piaya cayana*	Cuculidae	Pouco preocupante	-	Literatura

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
picapauzinho-da-caatinga	*Picumnus limae*	Picidae	Pouco preocupante	Endêmica do Brasil (Caatinga e Mata Atlântica)	Literatura
bem-te-vi	*Pitangus sulphuratus*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura
balança-rabo-do-nordeste	*Polioptila atricapilla*	Polioptilidae	Pouco preocupante	-	Literatura
casaca-de-couro	*Pseudoseisura cristata*	Furnariidae	Pouco preocupante	Endêmica do Nordeste do Brasil	Literatura
gavião-caramujeiro	*Rostrhamus sociabilis*	Accipitridae	Pouco preocupante	-	Literatura
gavião-carijó	*Rupornis magnirostris*	Accipitridae	Pouco preocupante	-	Literatura
golinho	*Sporophila albogularis*	Thraupidae	Pouco preocupante	-	Literatura
guaracava-modesta	*Sublegatus modestus*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura
estrelinha-preta	*Synallaxis scutata*	Furnariidae	Pouco preocupante	-	Literatura
choró-boi	*Taraba major*	Thamnophilidae	Pouco preocupante	-	Literatura
choca-barrada-do-nordeste	*Thamnophilus capistratus*	Thamnophilidae	Pouco preocupante	Endêmica do Brasil (Nordeste e Norte de Minas Gerais)	Literatura
socó-boi	*Tigrisoma lineatum*	Ardeidae	Pouco preocupante	-	Literatura

Nome Comum	Espécie	Família	Endemismos ou grau de raridade	importância científica, ecológica, ou econômica	Tipo de registro
ferreirinho-relógio	*Todirostrum cinereum*	Rhynchocyclidae	Pouco preocupante	-	Literatura
sabiá-laranjeira	*Turdus rufiventris*	Turdidae	Pouco preocupante	-	Literatura
quero-quero	*Vanellus chilensis*	Charadriidae	Pouco preocupante	-	Literatura
tiziu	*Volatinia jacarina*	Thraupidae	Pouco preocupante	-	Literatura
noivinha	*Xolmis irupero*	Tyrannidae	Pouco preocupante	-	Literatura
aribaçã	*Zenaida auriculata*	Columbidae	Pouco preocupante	-	Literatura

Fonte: FUNCERN (2023) e WIKIAVES (2023).

Grupo Taxonômico dos Anfíbios e Répteis (Herpetofauna)

Atualmente são reconhecidas 98 espécies de anfíbios e 224 espécies de répteis para regiões de Caatinga, com um índice de endemismos de 20,4% e 30,8% respectivamente (GARDA *et al*., 2018). Cabe destacar que esse alto número de endemismos está bastante associado às regiões de exceção climáticas, localizadas em altitudes elevadas possuindo uma vegetação florestada e clima ameno.

Para a região do município de Pau dos Ferros a herpetofauna encontrada é a de ampla distribuição com as espécies dominantes da Caatinga. Utilizamos bibliografia para compor a lista de espécies os trabalhos realizados no município de Serra Negra do Norte (FREIRE *et al*., 2009; 2023), também localizado em área da Depressão Sertaneja do Rio Grande do Norte.

Cabe destacar que durante o trabalho de coleta de dados no local, o clima estava quente e seco, além da ausência de corpos d'água (poças, lagoas, riachos temporários e açudes) na área de influência do empreendimento. Essa característica do ambiente dificulta o registro de espécies, principalmente de anfíbios que possuem seu modo de vida bastante associado à presença da água. Mesmo assim ainda foi possível registrar um indivíduo da espécie *Rhinella granulosa* que estava estivando sob o solo.

As espécies de répteis registradas na área, compõe a fauna de ampla distribuição e generalista da Caatinga. Foram registrados os lagartos da família *Tropiduruidae Tropidurus hispidus* (Figura 184), *Ameivula ocellifera* (Figura 185) da família Teidae e *Lygodactylus klugei* da família Gekkonidae.

Figura 184 – Espécime de lagarto da Família Tropiduridae (*Tropidurus hispidus*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 185 – Espécime de calango da família Teiidae (*Ameivula ocellifera*).



Fonte: FUNCERN (2023).

Cabe destacar que mesmo com a presença de alto número de endemismos para a região de Caatinga, as espécies de anfíbios e répteis registradas não se encontram presentes na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN e nem na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

Tabela 5 – Caracterização da fauna de Anfíbios e Répteis.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Grau de ameaça	Endemismo e grau de raridade	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
ANFÍBIOS						
perereca	*Corythomantis greeningi*	Hylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
perereca	*Dendropsophus nanus*	Hylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
perereca	*Scinax x-signatus*	Hylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
perereca	*Boana raniceps*	Hylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
rã-pimenta	*Leptodactylus fuscus*	Leptodactylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
rã-manteiga	*Leptodactylus macrosternum*	Leptodactylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
rã	*Leptodactylus troglodytes*	Leptodactylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
sapo-cachorro	*Physalaemus cuvieri*	Leptodactylidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
sapo-de-chifre	*Procerathrophys cristiceps*	Odontophrynidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
sapo	*Rhinella granulosa*	Bufonidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Registro de Ocorrências e Literatura
sapo	*Rhinella diptycha*	Bufonidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
QUELÔNIOS						
cágado	*Mesoclemmys tuberculata*	Chelidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica e econômica	Literatura
LAGARTOS						

Nome vulgar	Nome científico	Família	Grau de ameaça	Endemismo e grau de raridade	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
bico-doce	*Ameiva ameiva*	Teiidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica e econômica	Literatura
calango	*Ameivula ocellifera*	Teiidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
calango-liso	*Brasiliscincus heathi*	Mabuyidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
lagartixa	*Gymnodactylus geckoides*	Phyllodactylidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
briba	*Hemidactylus agrius*	Gekkonidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
iguana	*Iguana iguana*	Iguanidae	Pouco preocupante	-	Importância econômica e ecológica	Literatura
briba-de-pau	*Lygodactylus klugei*	Gekkonidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
briba-de-lajedo	*Phyllopezus periosus*	Phyllodactylidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
briba	*Phyllopezus pollicaris*	Phyllodactylidae	Pouco preocupante	-	Importância científica e ecológica	Literatura
calango-cego	*Polychrus acutirostris*	Polychrotidae	Pouco preocupante	-	Importância científica e ecológica	Literatura
teju	*Salvator merianae*	Teiidae	Pouco preocupante	-	Importância econômica e ecológica	Literatura
lagartixa-comum	*Tropidurus hispidus*	Tropiduridae	Pouco preocupante	-	Importância científica e ecológica	Registro de ocorrência e Literatura
lagartixa-de-lajedo	*Tropidurus semitaeniatus*	Tropiduridae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
lagartinho-da-cauda-vermelha	*Vanzosaura multiscutata*	Gymnophthalmidae	Pouco preocupante	Endêmico da Caatinga	Importância científica e ecológica	Literatura
SERPENTES						

Nome vulgar	Nome científico	Família	Grau de ameaça	Endemismo e grau de raridade	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
jiboia	*Boa constrictor*	Boidae	Pouco preocupante	-	Importância econômica e ecológica	Literatura
jararaca do sertão	*Bothrops erythromelas*	Viperidae	Pouco preocupante	-	Importância na Saúde pública e ecológica	
cascavel	*Crotalus durissus*	Viperidae	Pouco preocupante	-	Importância na Saúde pública e ecológica	
cobra-d'água	*Erythrolamprus viridis*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
salamanta	*Epicrates assisi*	Boidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	
cobra-de-chumbo	*Epictia borapeliotes*	Leptotyphlopidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
cobra-d'água	*Lygophis dilepis*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
cobra-coral	*Micrurus* aff. *ibiboboca*	Elapidae	Pouco preocupante	-	Importância na Saúde pública e ecológica	
cobra-cipó	*Oxybelis aeneus*	Colubridae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	
falsa-coral	*Oxyrhopus trigeminus*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	
corre-campo	*Philodryas nattereri*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Registro de ocorrência e Literatura
cobra-verde	*Philodryas olfersii*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura
cobra-preta	*Pseudoboa nigra*	Dipsadidae	Pouco preocupante	-	Importância ecológica	Literatura

Fonte: FUNCERN (2023), ANDRADE *et al.* (2013), FREIRE *et al.* (2023).

Grupo taxonômico dos Mamíferos (Mastofauna)

A fauna de mamíferos da Caatinga é representada principalmente por roedores e morcegos representando mais de 70% das espécies. Atualmente são reconhecidas 183 espécies das quais 11 são endêmicas. Provavelmente o estresse hídrico limita as espécies de mamíferos de médio e grande porte na Caatinga, diminuindo assim a riqueza de espécies em comparação com outros biomas, embora as espécies que são encontradas possuem adaptações fisiológicas e principalmente comportamentais para lidarem com a limitação de água imposta pelo bioma em alguns períodos de longa estiagem.

Para compor a lista de dados secundários da bibliografia, foi utilizada a lista de espécies de mamíferos encontradas na Caatinga da Depressão Sertaneja do município de Serra Negra do Norte, vestígios locais e comunicação dos moradores da região.

Foram registradas 20 espécies de mamífero para a área de influência do empreendimento (Tabela 6). Tivemos como registro no local apenas fezes de preá (*Galea spixii*), que é uma das espécies apontadas por moradores locais como sendo alvo de caça ilegal, assim como as espécies de tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*), mocó (*Cavea aperea*) e gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), sendo o gato-do-mato a única espécie desse estudo apontada com o grau de Vunerável pela Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN.

Tabela 6 – Caracterização da fauna de Mamíferos.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Endemismo e grau de raridade	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
morcego-frutífero	*Artibeus jamaicensis*	Phyllostomidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
sagui-de-tufos-brancos	*Callithrix jacchus*	Callithrichidae	Pouco preocupante	Importância ecológica, Endêmica do Nordeste	Literatura
raposa	*Cerdocyon thous*	Canidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
tatu-galinha	*Dasypus novemcinctus*	Dasypodidade	Pouco preocupante	Importância econômica e ecológica	Literatura
gambá-de-orelha-branca, timbú	*Didelphis albiventris*	Didelphidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
peba	*Euphractus sexcinctus*	Dasypodidade	Pouco preocupante	Importância econômica e ecológica	Literatura
preá	*Galea spixii*	Caviidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Registro de ocorrência e Literatura
morcego-beija-flor	*Glossophaga soricina*	Phyllostomidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
catita-arborícola	*Gracilinanus agilis*	Didelphidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
mocó	*Cavea aperea*	Caviidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
gato-do-mato-pequeno	*Leopardus tigrinus*	Felidae	Vulnerável	Importância ecológica	Literatura

Nome vulgar	Nome científico	Família	Endemismo e grau de raridade	Import. científica, econômica, ecológica ou para a saúde pública	Tipo de registro
morcego	*Molossus molossus*	Molossidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
catita	*Monodelphis domestica*	Didelphidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
morcego	*Myotis nigricans*	Vespertilionidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
guaxinim	*Procyon cancrivorus*	Procyonidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
onça parda	*Puma concolor*	Felidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
ratazana	*Rattus rattus*	Muridae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
morcego	*Trachops cirrhosus*	Phyllostomidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
punaré	*Thrichomys laurentios*	Echimyidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura
rato-da-caatinga	*Wiedomys cerradensis*	Cricetidae	Pouco preocupante	Importância ecológica	Literatura

Fonte: Fonte: FUNCERN (2023); Plano de Manejo da ESEC Seridó (2004); MARINHO *et al*. (2018).

7.2.1.2.3. Considerações finais sobre o Meio Biótico - Fauna

De acordo com a caracterização das espécies da fauna encontrada na pesquisa em campo e registrada na literatura para a área, pode-se considerar que a fauna terrestre é caracterizada por espécies de ampla distribuição e generalista, não sendo considerado uma área de exceção, ou seja, uma área com muitos endemismos, e com espécies de distribuição relictual. Este fato permite concluir que a área é considerada adequada para a implantação de um empreendimento como um aterro sanitário sob o ponto de vista da fauna terrestre, desde que se tenham medidas mitigadoras adequadas.

7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Tal como identificado no Termo de Referência apresentam-se seguidamente dados coletados a partir de fontes secundárias e a partir de fontes primárias. Os dados de fontes secundárias foram coletados: nas plataformas do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em particular os Censos de 2000 e 2022, o SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática, a MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais; assim como através da plataforma Atlas Brasil; no SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento; INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; no Datasus, em particular na plataforma Tabnet e no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Foram igualmente coletadas informações através do site da Defesa Civil do Rio Grande do Norte, e da Polícias Militar e Civil; nos sites da Justiça Federal no RN e da Justiça Estadual.

Em particular sobre os Censos, são apresentados os dados mais recentes do Censo 2022 para os indicadores já tratados pelo IBGE e dados dos Censos de 2000 e 2010 para os indicadores ainda não dados tratados na coleta do último momento censitário, com aprofundamento na análise com base no gênero, rural/urbano e pirâmides etárias. Em particular sobre os Censos, são apresentados os dados mais recentes do Censo 2022 para os indicadores já tratados pelo IBGE e dados dos Censos de 2000 e 2010 para os indicadores ainda não dados tratados na coleta do último momento censitário, com aprofundamento na análise com base no gênero, rural/urbano e pirâmide etária.

Os dados primários foram coletados em visitas aos municípios que integram o Consórcio. Foram realizadas visitas para identificar os atuais lixões ativos, existência de catadores de materiais recicláveis, assim como de associações, e existência de quilombos e a tipologia de habitação. A visita aos lixões aconteceu em diferentes momentos. Assim, no dia 30 de setembro foram visitados 5 lixões municipais; no dia 1 de outubro foram visitados 9 lixões; no dia 2 de outubro foram igualmente visitados 9 lixões, no dia 3 de outubro de 2023 foram visitados 3 lixões; no dia 12 foram visitados 6 lixões, no dia 13 foram visitados 7 lixões e no dia 14 de outubro de 2023 foram visitados 6 lixões municipais.

Nos dias 18 de 19 de novembro de 2023 foi realizada uma visita para aplicar um questionário aos moradores em um raio de 5 quilômetros do futuro aterro. As habitações foram inicialmente mapeadas através do Google Maps, estabelecendo um círculo em redor do aterro, que incluiu moradias nos municípios de Pau dos Ferros, Serrinha dos Pintos e Francisco Dantas. A visita permitiu conferir quais as moradias devolutas, as que tendo residentes não se encontravam no local e as moradias com residentes. Nas moradias com residentes foi aplicado um questionário de caracterização do representante da família e do agregado, assim como da moradia, com uma questão final sobre os benefícios do futuro aterro sanitário. Foi igualmente aplicado o mesmo questionário no distrito Perímetro Irrigado, pertencente ao município de Pau dos Ferros, optando-se pela aplicação a cerca de 10% das moradias, ou seja, a 20 moradias/famílias em um total aproximado de 200, assim como um outro questionário à liderança local. As notas de campo e a tabulação de dados são apresentadas no decorrer do diagnóstico.

Primeiro, apresentamos a análise com base nos territórios que integram o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos municípios do Oeste Potiguar – CIMOP, posteriormente, aprofunda-se a análise de indicadores diretamente implicados com a proximidade do futuro Aterro Sanitário do Alto Oeste. Em seguida se apresenta a análise dos indicadores a partir das diferentes fontes e metodologias, usando para tal quadros, tabelas, gráficos e figuras.

7.3.1. Aspectos Sociais e de Infraestrutura

Os primeiros dados apresentados dizem respeito à caracterização demográfica dos 44 municípios que fazem parte do Consórcio e se beneficiam do empreendimento. Posteriormente, são apresentados dados sobre os moradores no entorno do empreendimento. O diagnóstico apresenta os indicadores como alinhados no Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relat6rio de Impacto Ambiental (RIMA) referentes ao Aterro Sanitário do Alto Oeste, localizado no Município de Pau dos Ferros/RN. (Processo nº2 2014-071356/TEC/LP-0020). Nessa sequência, os primeiros indicadores dão-nos informação sobre a composição da população a partir da análise da composição da população total, rural e urbana, por faixa etária e sexo.

7.3.1.1. Composição da População

População total dos municípios do Consórcio

De acordo com os resultados do Censo 2022 (IBGE, 2023), a população residente nos municípios que compõe o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios do Oeste Potiguar – CIMOP somava 334.728 habitantes. Os dados revelam grande variabilidade no número de residentes, dimensão dos municípios, densidade demográfica, variação absoluta da população residente 2010 compatibilizada (Pessoas), taxa de crescimento geométrico (%), assim como é heterogêneo o número de municípios e a média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados (Pessoas).

A Tabela 7 apresenta a população residente, área dos municípios e densidade demográfica. Em toda a área CIMOP, os dez municípios com maior número de habitantes são Apodi (36.094), Pau dos Ferros (30.479), São Miguel (23.537), Caraúbas (19.577), Alexandria (13.640), Governador Dix-sept Rosado (11.938), Patu (11.009), Tenente Ananias (10.262), Umarizal (10.078) e Campo Grande (9.743), totalizando 176.357 habitantes de um universo de 334.728 habitantes residindo nos municípios do consórcio. Inversamente, nos 10 municípios com menor número de habitantes apenas residem 26.986 pessoas, são eles: Viçosa (1.822), João Dias (2.076), Taboleiro Grande (2.338), Francisco Dantas (2.700), Riacho da Cruz (2.701),

Rafael Godeiro (2934), Água Nova (2.946), Pilões (2.965), Venha-Ver (3.014) e Lucrécia (3.490).

Tabela 7 – População, Área e Densidade Demográfica dos municípios do CIMOP, 2022.

Município	População residente	Área (Km²)	Densidade Demográfica
Água Nova	2.946	51	58,12
Alexandria	13.640	381	35,78
Almino Afonso	4.687	128	36,61
António Martins	6.577	245	26,86
Apodi	36.094	1602	22,52
Campo Grande	9.743	891	10,94
Caraúbas	19.577	1096	17,87
Coronel João Pessoa	4.237	117	36,17
Doutor Severiano	7.044	114	61,93
Encanto	6.016	126	47,84
Felipe Guerra	5.940	269	22,12
Francisco Dantas	2.700	182	14,87
Frutuoso Gomes	4.122	63	65,14
Governador Dix-Sept Rosado	11.938	1130	10,57
Itaú	5.320	133	39,99
Janduís	4.746	303	15,64
João Dias	2.076	88	23,54
José da Penha	5.803	118	49,33
Lucrécia	3.490	31	112,83
Luis Gomes	9.070	167	54,43
Major Sales	3.924	32	122,74
Marcelino Vieira	7.896	346	22,84
Martins	8.179	169	48,26
Messias Targino	4.274	143	29,97
Olho D'Água do Borges	3.907	141	27,68
Paraná	3.934	81	48,34
Patu	11.009	319	34,5
Pau dos Ferros	30.479	260	117,25
Pilões	2.965	83	35,86
Portalegre	7.601	110	69,07
Rafael Fernandes	5.432	78	69,44
Rafael Godeiro	2.934	100	29,32
Riacho da Cruz	2.701	127	21,23
Riacho de Santana	4.127	128	32,22
Rodolfo Fernandes	4.242	155	27,4
São Francisco do Oeste	4.161	76	55,05

Município	População residente	Área (Km²)	Densidade Demográfica
São Miguel	23.537	166	141,59
Serrinha dos Pintos	4.659	122	38,07
Severiano Melo	5.487	158	34,76
Taboleiro Grande	2.338	124	18,84
Tenente Ananias	10.262	224	45,88
Umarizal	10.078	214	47,19
Venha-Ver	3.014	72	42,08
Viçosa	1.822	38	48,07
Total	334.728	10.701	44,79 (média)

Fonte: IBGE (2023).

A Tabela 7 mostra igualmente a área de cada município, que somando 10.701 Km² a área do consórcio. Com maior área destacam-se os municípios de Apodi (1.602 Km²), Governador Dix-Sept Rosado (1.130 Km²), Caraúbas (1.096 Km²) e Campo Grande (891 Kms2 Km²), o que corresponde a cerca de 44,1% de toda a área. Com base na população e na área, o Tabela 7 mostra também a densidade demográfica dos municípios da região, ou seja, de habitante por quilômetro quadrado, apresentando uma densidade com uma média aritmética a rondar 44,79 hab/km². Em 2022, 10 municípios apresentavam maior densidade: São Miguel (141,59 hab/km²), Major Sales (122,74 hab/km²), Pau dos Ferros (117,25 hab./km²), Lucrécia (112,83 hab/km²), Rafael Fernandes (69,44 hab/km²), Portalegre (69,07 hab/km²), Frutuoso Gomes (65,14 hab/km²), Doutor Severiano (61,93 hab/km²), Água Nova (58,12 hab/km²) e São Francisco do Oeste (55,05 hab/km²). Por sua vez, os municípios com menor densidade demográfica são Governador Dix-sept Rosado (10,57 hab/km²), Campo Grande (10,94 hab/km²), Francisco Dantas (14,87 hab/km²), Janduís (15,64 hab/km²), Caraúbas (17,87 hab/km²), Taboleiro Grande (18,84 hab/km²), Riacho da Cruz (21,23 hab/km²), Felipe Guerra (22,12 hab/km²), Apodi (22,52 hab/km²) e Marcelino Vieira (22,84 hab/km²) (IBGE, 2023).

Variação 2010-2022

Entre o Censo de 2010 para o Censo de 2022 registrou-se um aumento do número de habitantes na área dos municípios CIMOP de 1.453 habitantes, com grandes oscilações em termos de variação absoluta da população residente 2010 compatibilizada. Pau dos Ferros (2.734), São Miguel (1.844), Apodi (1.331), Encanto

(785), Rafael Fernandes (740), Campo Grande (454), Major Sales (388), Tenente Ananias (379) e São Francisco do Oeste (287) e Portalegre (281) registraram ganhos consideráveis. Em sentido inverso, os municípios de Patu (-955), Venha-Ver (-807), Janduís (-599), Umarizal (-581), Luís Gomes (-540), Coronel João Pessoa (-535), João Dias (-525), Pilões (-488), Riacho da Cruz (-464), Governador Dix-sept Rosado (-436) destacam-se com maior variação absoluta negativa (Tabela 8).

Tabela 8 – Taxa de variação da população absoluta dos municípios do CIMOP, 2010-2022.

Município	População residente (2022)	Variação absoluta da população residente 2010 compatibilizada	Taxa de crescimento geométrico (%)
Água Nova	2.946	-34	-0,1
Alexandria	13.640	133	0,08
Almino Afonso	4.687	-184	-0,32
António Martins	6.577	-330	-0,41
Apodi	36.094	1331	0,31
Campo Grande	9.743	454	0,4
Caraúbas	19.577	1	0
Coronel João Pessoa	4.237	-535	-0,99
Doutor Severiano	7.044	88	0,1
Encanto	6.016	785	1,17
Felipe Guerra	5.940	206	0,29
Francisco Dantas	2.700	-174	-0,52
Frutuoso Gomes	4.122	-111	-0,22
Governador Dix-sept Rosado	11.938	-436	-0,3
Itaú	5.320	-244	-0,37
Janduís	4.746	-599	-0,99
João Dias	2.076	-525	-1,86
José da Penha	5.803	-65	-0,09
Lucrécia	3.490	-143	-0,33
Luis Gomes	9.070	-540	-0,48
Major Sales	3.924	388	0,87
Marcelino Vieira	7.896	-369	-0,38
Martins	8.179	-39	-0,04
Messias Targino	4.274	86	0,17
Olho D'Água do Borges	3.907	-388	-0,79
Paraná	3.934	-18	-0,04
Patu	11.009	-955	-0,69
Pau dos Ferros	30.479	2734	0,79
Pilões	2.965	-488	-1,26

Município	População residente (2022)	Variação absoluta da população residente 2010 compatibilizada	Taxa de crescimento geométrico (%)
Portalegre	7.601	281	0,31
Rafael Fernandes	5.432	740	1,23
Rafael Godeiro	2.934	-129	-0,36
Riacho da Cruz	2.701	-464	-1,31
Riacho de Santana	4.127	-29	-0,06
Rodolfo Fernandes	4.242	-176	-0,34
São Francisco do Oeste	4.161	287	0,6
São Miguel	23.537	1844	0,68
Serrinha dos Pintos	4.659	119	0,22
Severiano Melo	5.487	-265	-0,39
Taboleiro Grande	2.338	21	0,08
Tenente Ananias	10.262	379	0,31
Umarizal	10.078	-581	-0,47
Venha-Ver	3.014	-807	-1,96
Viçosa	1.822	204	0,99

Fonte: IBGE (2023).

Em termos de taxa de crescimento geométrico (%) os municípios que se destacam são Rafael Fernandes (1,23%), Encanto (1,17%), Viçosa (0,99%), Major Sales (0,87%), Pau dos Ferros (0,79 (São Miguel (0,68%), São Francisco do Oeste (0,6%), Campo Grande (0,4%), Apodi (0,31) e Portalegre (0,31%). Inversamente, com percentual negativo, destacam-se: Venha-Ver (-1,96%), João Dias (-1,86%), Riacho da Cruz (-1,31%), Pilões (-1,26%), Coronel João Pessoa (-0,99%), Janduís (-0,99%), Olho D'Água do Borges (-0,79%), Patu (-0,69%), Francisco Dantas (-0,52%) e Luís Gomes (-0,48). Sendo que 27 dos 44 municípios apresentam percentual negativo.

População masculina e feminina

A Tabela 9 mostra maior presença da população feminina nos Censos de 2000, 2010 e 2022, ou seja, a região possui mais mulheres que homens. Em 2000 possuía mais 2.662 mulheres, em 2010 mais 3.043 e em 2022 registra mais 5.226 mulheres face ao número de homens. A diferença justifica-se pela maior longevidade das mulheres, mas igualmente pelo histórico migratório que levou primeiramente os homens. Não temos esse apuramento regional, mas a tendência continua se registrando no país. No Brasil, segundo dados de 2018, migram 87,2 mulheres para

cada 100 homens (Museu da Imigração, 2021). A Tabela 9 mostra os dados para os dois censos considerados.

Tabela 9 – População masculina e feminina do CIMOP (2000, 2010 e 2022).

População total masculina 2000	População total feminina 2000	População total masculina 2010	População total feminina 2010	População total masculina 2022	População total feminina 2022
160.469	163.131	165.116	168.159	164.819	170.045

Fonte: IBGE/SIDRA (2023).

A Tabela 10 seguinte mostra a diferença entre população masculina e feminina nos municípios da área do Consórcio. Os resultados mostram que apenas 8 municípios dos 44 possuem maior número de residentes masculinos. São os seguintes: Campo Grande, Coronel João Pessoa, Governador Dix-Sept Rosado, Paraná, Rafael Fernandes, Riacho de Santana, Serrinha dos Pintos e Venha-Ver.

Tabela 10 – População masculina e feminina por município do CIMOP, 2022.

Município	Total	Homens	Mulheres
Água Nova	2.946	1.442	1.504
Alexandria	13.640	6.663	6.977
Almino Afonso	4.687	2.333	2.354
Antônio Martins	6.577	3.260	3.317
Apodi	36.093	17.807	18.286
Campo Grande	9.730	4.948	4.782
Caraúbas	19.727	9.628	10.099
Coronel João Pessoa	4.237	2.134	2.103
Doutor Severiano	7.044	3.405	3.639
Encanto	6.016	2.966	3.050
Felipe Guerra	5.944	2.937	3.007
Francisco Dantas	2.700	1.346	1.354
Frutuoso Gomes	4.122	2.028	2.094
Governador Dix-Sept Rosado	11.938	6.004	5.934
Itaú	5.320	2.581	2.739
Janduís	4.746	2.366	2.380
João Dias	2.076	1.033	1.043
José da Penha	5.803	2.835	2.968
Lucrécia	3.490	1.724	1.766
Luís Gomes	9.070	4.509	4.561
Major Sales	3.924	1.944	1.980
Marcelino Vieira	7.896	3.883	4.013
Martins	8.179	3.991	4.188

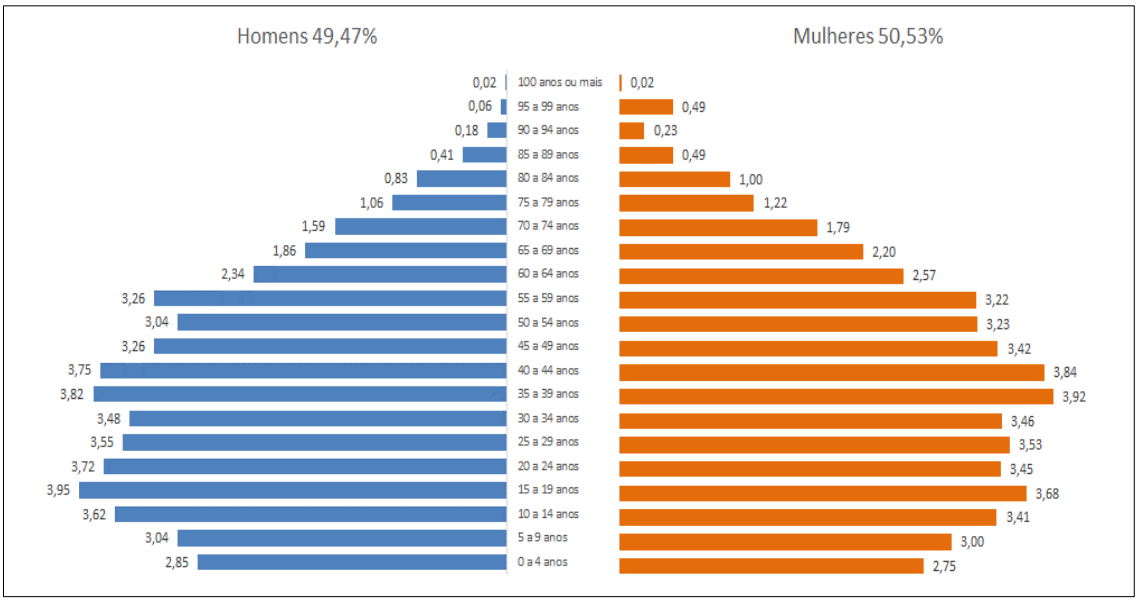
Município	Total	Homens	Mulheres
Messias Targino	4.274	2.088	2.186
Olho d'Água do Borges	3.905	1.934	1.971
Paraná	3.934	2.064	1.870
Patu	11.007	5.312	5.695
Pau dos Ferros	30.479	14.689	15.790
Pilões	2965	1.476	1.489
Portalegre	7601	3.688	3.913
Rafael Fernandes	5432	2.751	2.681
Rafael Godeiro	2934	1.460	1.474
Riacho da Cruz	2701	1.343	1.358
Riacho de Santana	4127	2.098	2.029
Rodolfo Fernandes	4242	2.090	2.152
São Francisco do Oeste	4161	2.058	2.103
São Miguel	23537	11.396	12.141
Serrinha dos Pintos	4659	2.338	2.321
Severiano Melo	5487	2.733	2.754
Taboleiro Grande	2338	1.142	1.196
Tenente Ananias	10262	5.102	5.160
Umarizal	10078	4.882	5.196
Venha-Ver (RN)	3014	1.510	1.504
Viçosa (RN)	1822	898	924

Fonte: IBGE (2023).

Grupos etários por sexo

Na análise por for faixa etária por gênero, na pirâmide do Censo 2022 (Figura 186) verificamos que têm nascido mais homens nos municípios em análise, porém aos 25 a 29 anos o número de homens começa a se inverter e não mais recupera. No envelhecimento o percentual de mulheres é largamente superior ao de homens. Os dados denotam que entrando na vida ativa os homens acaba migrando em maior número e, por outro lado, que a maior longevidade das mulheres acaba repercutindo no total da população.

Figura 186 – Pirâmide Etária da população dos municípios do CIMOP, 2022.

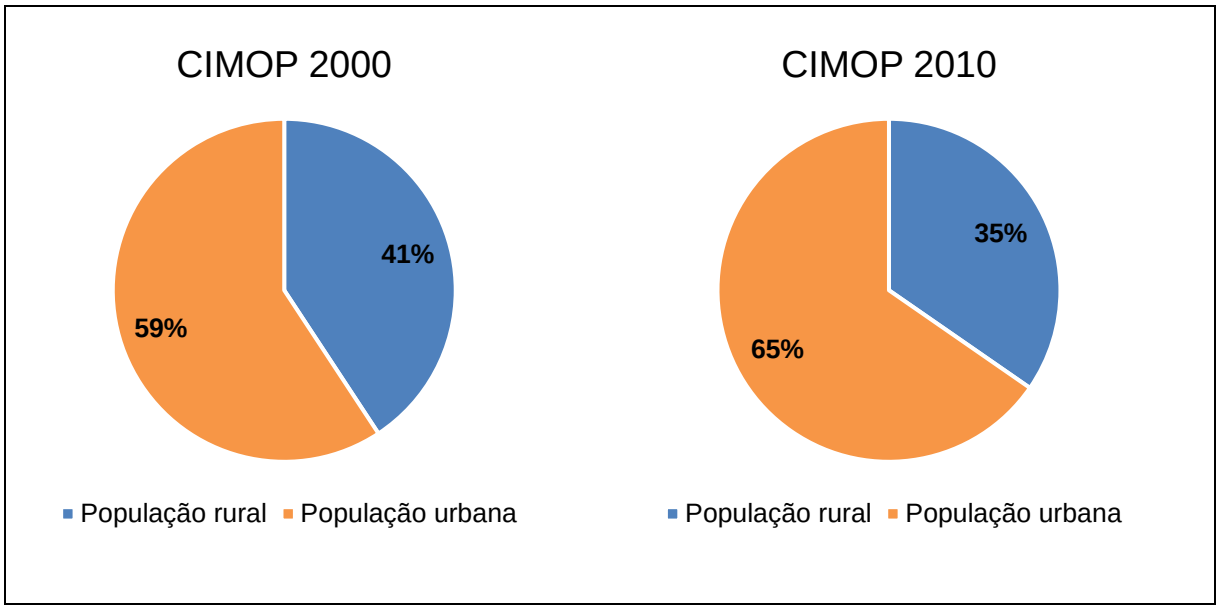


Fonte: IBGE (2023).

População rural e urbana

Não temos ainda os dados do Censo 2022 sobre a população rural e urbana dos municípios da região, porém, prevê-se, com base nos censos anteriores e na tendência mundial, uma diminuição da população urbana e uma diminuição da população rural. Os dados dos Censos 2000 e 2010, consultados através da plataforma Atlas Brasil (2022), mostram que nos municípios que compõe o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos municípios do Oeste Potiguar – CIMOP em 2000 o total da população rural atingia 131.827 residentes e a população rural 191.773, o que equivale a dizer que cerca de 59% da população no momento censitário era urbana e 41% rural. Por sua vez, em 2010 esse peso diminuiu, os municípios CIMOP somavam 115.029 residentes em áreas rurais e 217.034 em áreas urbanas, ou seja, a população urbana atingia a 65% da população e a rural a 35% (Figura 187 e Tabela 11).

Figura 187 – População rural e urbana na área CIMOP, 2000 e 2010.



Fonte: IBGE/SIDRA (2023).

Tabela 11 – População rural e urbana nos municípios CIMOP, 2000 e 2010.

Município	População rural 2000	População urbana 2000	População rural 2010	População urbana 2010
Água Nova	1.048	1.630	1.072	1.908
Alexandria	4.882	8.890	4.318	9.189
Almino Afonso	1.820	3.375	1.392	3.479
António Martins	3.600	3.157	3.123	3.784
Apodi	17.821	16.353	17.232	17.531
Campo Grande	4.354	4.670	4.287	5.002
Caraúbas	6.506	12.304	5.872	13.704
Coronel João Pessoa	2.891	1.812	2.995	1.777
Doutor Severiano	4.291	2.261	3.709	2.783
Encanto	2.682	2.116	3.101	2.130
Felipe Guerra	2.258	3.276	1.859	3.875
Francisco Dantas	1.450	1.571	1.227	1.647
Frutuoso Gomes	1.854	2.726	1.421	2.812
Governador Dix-sept Rosado	5.868	5.904	5.568	6.806
Itaú	1.161	4.110	775	4.789
Janduís	1.836	3.761	1.353	3.992
João Dias	1.407	1.189	1.435	1.166
José da Penha	2.621	3.287	2.326	3.542
Lucrécia	1.286	1.932	1.353	2.280
Luis Gomes	3.247	5.907	2.924	6.686
Major Sales	693	2.255	636	2.900
Marcelino Vieira	4.235	4.138	3.371	4.894

Município	População rural 2000	População urbana 2000	População rural 2010	População urbana 2010
Martins	3.531	4.194	3.182	5.036
Messias Targino	808	2.910	550	3.638
Olho D'Água do Borges	1.285	3.176	1.055	3.240
Paraná	2.972	661	3.131	821
Patu	2.323	8.848	1.805	10.159
Pau dos Ferros	2.447	22.311	2.194	25.551
Pilões	824	2.178	920	2.533
Portalegre	3.763	2.983	3.477	3.843
Rafael Fernandes	2.041	2.206	1.983	2.709
Rafael Godeiro	1.201	1.752	1.130	1.933
Riacho da Cruz	498	2.169	491	2.674
Riacho de Santana	2.614	1.586	2.446	1.710
Rodolfo Fernandes	686	3.781	684	3.734
São Francisco do Oeste	1.024	2.456	926	2.948
São Miguel	8.469	11.655	7.657	14.500
Serrinha dos Pintos	2.441	1.854	2.136	2.404
Severiano Melo	8.304	2.275	2.136	2.404
Taboleiro Grande	421	1.608	430	1.887
Tenente Ananias	3.294	5.581	3.058	6.825
Umarizal	2.248	8.844	1.590	9.069
Venha-Ver	2.709	713	2.622	1.199
Viçosa	113	1.408	77	1.541

Fonte: IBGE/SIDRA (2023).

Os dados mostram que vários municípios apresentam mais população urbana que rural, mas que nem sempre foi assim A título de exemplo, em 2000 Apodi possuía 17.821 residentes nas áreas rurais e 16.353 nas áreas urbanas. Em 2010, a população urbana já ultrapassava a rural, totalizando 17.232 na área rural e 17.531 na área urbana. Outro exemplo, é do município de Venha-Ver que, em 2000, tinha a sua população era majoritariamente rural, com 2.709 residentes para apenas 713 na área urbana. Em 2010 a população rural registrava um decréscimo para 2.622 e a urbana um acréscimo acentuado para 1.199 residentes (IBGE/SIDRA, 2012).

7.3.1.2. Grau de urbanização da área de influência do empreendimento

Densidade

Sobre os domicílios o IBGE somente divulgou dados do Censo 2022 sobre domicílios particulares permanentes ocupados, moradores em domicílios particulares permanentes ocupados e média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados. Quanto ao primeiro indicador, de acordo com a Tabela 12, os municípios com maior número de domicílios particulares permanentes ocupados são Apodi (12.898), Pau dos Ferros (10.776), São Miguel (8.266), Caraúbas (6.990), Alexandria (4.841), Governador Dix-sept Rosado (4.062), Patu (4.030), Umarizal (3.696), Tenente Ananias (3.396) e Campo Grande (3.237).

Tabela 12 – Domicílios e moradores dos domicílios particulares permanentes dos municípios do CIMOP (2023).

Município	Domicílios particulares permanentes ocupados	Moradores em domicílios particulares permanentes ocupados	Média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados
Água Nova	991	2.946	2,97
Alexandria	4.841	13.611	2,81
Almino Afonso	1.662	4.687	2,82
António Martins	2.372	6.577	2,77
Apodi	12.898	36.036	2,79
Campo Grande	3.237	9.743	3,01
Caraúbas	6.990	19.481	2,79
Coronel João Pessoa	1.439	4.232	2,94
Doutor Severiano	2.407	7.034	2,92
Encanto	2.015	6.003	2,98
Felipe Guerra	2.063	5.926	2,87
Francisco Dantas	987	2.693	2,73
Frutuoso Gomes	1.529	4.112	2,69
Governador Dix-sept Rosado	4.062	11.937	2,94
Itaú	1.900	5.319	2,8
Janduís	1.541	4.733	3,07
João Dias	754	2.075	2,75
José da Penha	2.142	5.791	2,7
Lucrécia	1.200	3.489	2,91
Luis Gomes	3.002	9.067	3,02
Major Sales	1.345	3.924	2,92
Marcelino Vieira	2.729	7..896	2,89

Município	Domicílios particulares permanentes ocupados	Moradores em domicílios particulares permanentes ocupados	Média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados
Martins	2.961	8.179	2,76
Messias Targino	1.432	4.271	2,98
Olho D'Água do Borges	1.399	3.903	2,79
Paraná	1.295	3.934	3,04
Patu	4.030	10.989	2,73
Pau dos Ferros	10.776	30.221	2,8
Pilões	1.045	2.961	2,83
Portalegre	2.689	7.600	2,83
Rafael Fernandes	1.879	5.428	2,89
Rafael Godeiro	1070	2.933	2,74
Riacho da Cruz	932	2.701	2,9
Riacho de Santana	1.439	4.127	2,87
Rodolfo Fernandes	1.518	4.242	2,79
São Francisco do Oeste	1.480	4.159	2,81
São Miguel	8.266	23.517	2,85
Serrinha dos Pintos	1.681	4.648	2,77
Severiano Melo	1.983	5.481	2,76
Taboleiro Grande	824	2.338	2,84
Tenente Ananias	3.396	10.251	3,02
Umarizal	3.696	10.073	2,73
Venha-Ver	1.017	3.014	2,96
Viçosa	636	1.821	2,86

Fonte: IBGE (2023).

Uma vez que moradores em domicílios particulares permanentes ocupados se refere à população total recenseada, importa analisar a média de moradores em domicílios particulares permanentes ocupados que se liga à dimensão da família e número de residentes. Em 2022, os 10 municípios com média mais elevada de residentes são: Janduís (3,07 pessoas), Paraná (3,04 pessoas), Luís Gomes (3,02 pessoas), Tenente Ananias (3,02 pessoas), Campo Grande (3,01 pessoas), Encanto (2,98 pessoas), Messias Targino (2,98 pessoas), Água Nova (2,97 pessoas), Venha-Ver (2,96 pessoas) e Coronel João Pessoa (2,94 pessoas). Os municípios com uma média menor de residentes são Frutuoso Gomes (2,69 pessoas), José da Penha (2,7 pessoas), Francisco Dantas (2,73 pessoas), Patu (2,73), Umarizal (2,73), Rafael Godeiro (2,74), João Dias (2,75), Martins (2,76 pessoas), Severiano Melo (2,76 pessoas) e António Martins (2,77 pessoas).

Grau de urbanização

Segundo as estatísticas do IBGE (2019) relativas ao ano de 2019 as áreas urbanizáveis dos municípios do Consórcio apresentam os valores na Tabela 13.

Tabela 13 – Áreas urbanizadas densas e poucos densas dos municípios do CIMOP.

Municípios	Áreas urbanizadas densas (Km²)	Áreas urbanizadas pouco densas (Km²)
Água Nova	0,59	0,15
Alexandria	2,08	0,99
Almino Afonso	1,02	0,03
António Martins	1,52	0,41
Apodi	6,87	1,33
Campo Grande	1,49	0,41
Caraúbas	5	0,16
Coronel João Pessoa	1,1	0,56
Doutor Severiano	0,84	1,46
Encanto	0,91	0,67
Felipe Guerra	1,23	0,19
Francisco Dantas	0,42	0,25
Frutuoso Gomes	0,9	0,35
Governador Dix-sept Rosado	2,6	1,83
Itaú	1,44	0,23
Janduís	0,9	0
João Dias	0,41	0
José da Penha	1,12	0,19
Lucrécia	0,73	0,37
Luís Gomes	1,38	0,52
Major Sales	0,87	0
Marcelino Vieira	1,3	0
Martins	3,27	0,82
Messias Targino	0,9	0,19
Olho D'Água do Borges	0,79	0
Paraná	0,92	0,08
Patu	2,37	0,29
Pau dos Ferros	5,76	1,7
Pilões	0,56	0,11
Portalegre	1,05	1,98
Rafael Fernandes	1,05	0,27
Rafael Godeiro	0,47	0
Riacho da Cruz	0,74	0,04
Riacho de Santana	0,65	0,47
Rodolfo Fernandes	0,79	0

Municípios	Áreas urbanizadas densas (Km²)	Áreas urbanizadas pouco densas (Km²)
São Francisco do Oeste	0,88	0
São Miguel	4,78	2,07
Serrinha dos Pintos	1,32	0,37
Severiano Melo	1,32	0,27
Taboleiro Grande	0,41	0,16
Tenente Ananias	1,68	0,53
Umarizal	2,67	0,44
Venha-Ver	0,32	0,38
Viçosa	0,64	0

Fonte: IBGE (2019).

Os dados mostram que os municípios CIMOP com áreas urbanizáveis mais densas somam 68,06 km² e que os 10 municípios com áreas urbanizáveis mais densas são Apodi (6,87), Pau dos Ferros (5,76), Caraúbas (5), São Miguel (4,78), Martins (3,27), Umarizal (2,67), Governador Dix-sept Rosado (2,6), Patu (2,37), Alexandria (2,08) e Tenente Ananias (1,68). A área urbanizável total dos 44 municípios soma 88,33 km², destacando-se os municípios que se destacam são Apodi (8,2), Pau dos Ferros (7,46), São Miguel (6,85), Caraúbas (5,16), Governador Dix-sept Rosado (4,43), Martins (4,09), Umarizal (3,11), Alexandria (3,07), Portalegre (3,03) e Patu (2,66).

Evolução da população

De acordo com os últimos Censos Demográficos do IBGE, a população do interior do estado do RN vem apresentando um crescimento populacional reduzido, sobretudo pela queda nas taxas de fecundidade e de natalidade, mas também pela emigração de pessoas.

Para chegarmos ao cálculo do crescimento populacional, culminando na projeção populacional do CIMOP até o ano de 2038 (Tabela 14), elaboramos uma metodologia que pode ser entendida logo abaixo, que se traduz na fórmula para calcular a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA).

$$TGCA = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Onde:

n = o número de anos compreendido entre período dos censos.

Exemplo: entre 2000 e 2010 = passaram-se 10 anos

n =10

P(o) = população inicial (começo do período).

Tabela 14 – Evolução da população do CIMOP entre 2022 e 2038.

Anos	População total
2022	268.404
2023	269.983
2024	271.578
2025	273.187
2026	274.812
2027	276.452
2028	278.107
2029	279.779
2030	281.465
2031	283.168
2032	284.888
2033	286.623
2034	288.375
2035	290.144
2036	291.930
2037	293.733
2038	295.553

Fonte: SEMARH (2018).

Os cálculos das projeções da população foram realizados a partir de uma planilha disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013) em seu sítio eletrônico. Por sua vez, a referida planilha foi adaptada para calcular a projeção de agrupamentos de municípios, conforme regionalização proposta pelo Plano Estadual de Gestão integrada de resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS-RN) no ano de 2010.

Para melhor embasamento foi feito o levantamento da população total e urbana dos municípios do Rio Grande do Norte por meio dos Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022 no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Feito isso, foi calculada a taxa de crescimento anual da população para cada

década e em seguida aplicada na equação para determinar o crescimento da população entre os anos de 2022 e 2038.

Dessa forma, o conjunto total dos 44 municípios que integram o CIMOP somatiza 268.404 habitantes no ano de 2022, a qual se projeta para 295.553 no ano de 2038, um incremento de 27.149 pessoas – um aumento de 10%.

7.3.1.3. População Economicamente Ativa

Em escala municipal o indicador população economicamente ativa (PEA) não é de fácil coleta e análise, uma vez que a informação ou é censitária ou coletada até 2015 pelo IBGE através da PNAD Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios para os entes federais. Por conseguinte, na escala municipal a informação é escassa. Importa relembrar que a população economicamente ativa (PEA) ou força de trabalho – em relação à população em idade ativa (PIA), é o total de pessoas ocupadas ou procurando ocupação (Lameiras; Hecksher, 2023).

Para o Rio Grande do Norte, segundo dados de 2015, o número de pessoas de 10 anos ou mais de idade, economicamente ativas na semana de referência atingia um total de 1.644.000 residentes. Sendo que pessoas ativas 79,12% residiam em contexto urbano e 20,88% em contexto rural. Por outro lado, registrava-se uma prevalência de homens ativos sobre as mulheres, respectivamente correspondendo os homens a 57,41% da população economicamente ativa e as mulheres a 42,59%. Em contexto rural o pelo da população ativa feminina não ultrapassava 7,09%, enquanto a masculina chegava a 13,79% (IBGE, 2016).

População Economicamente Ativa por faixa etária

A Tabela 15 mostra a população ativa em 2015 no RN por faixa etária e naturalidade em relação ao município. Os dados mostram um crescente de população ativa nos grupos etários a partir de 15 a 19 anos até 30 a 34 anos, iniciando a partir dos 35 a 39 uma diminuição. Ser natural ou não do município parece não ter influência, ainda assim, de salientar o maior número de pessoas ativas a partir dos 55 a 59 anos.

Tabela 15 – População Economicamente Ativa em 2015, por faixa etária e naturalidade (x1.000 pessoas).

Grupo Etário	Total	Naturais	Não naturais
10 a 14 anos	12	11	01
15 a 19 anos	113	94	19
15 a 17 anos	43	37	06
18 ou 19 anos	70	57	13
20 a 24 anos	213	155	58
25 a 29 anos	218	138	80
30 a 34 anos	231	149	82
35 a 39 anos	196	110	85
40 a 44 anos	158	96	62
45 a 49 anos	172	91	81
50 a 54 anos	146	74	72
55 a 59 anos	86	39	47
60 anos ou mais	98	44	54
Total da População Economicamente Ativas	**1.644**	**1.001**	**643**

Fonte: IBGE (2016).

A plataforma Atlas Brasil apresenta estatísticas sobre a população economicamente ativa nos momentos censitários de 2000 e 2010, por faixa etária. Levando em conta as transformações registradas no país e no mundo os dados podem estar desfasados, porém, são uma métrica da população e da relação com a atividade laboral naqueles dois momentos. Essencialmente, o que os resultados mostram é que, apesar de nas faixas 10 a 14 anos e 15 a 17 anos muitos jovens iniciarem o seu percurso profissional, é a partir dos 18 ou mais anos que integram definitivamente a população ativa dos municípios. Ainda assim, de salientar que centenas de jovens integram dos 10 aos 14 anos esse grupo de população ativa, com os números a dependerem da população total. A título de exemplo, Apodi apresenta 119 jovens de 10 a 14 anos integrando a população economicamente ativa e Encanto 134 pessoas, com Apodi a apresentar um total de 2.537 pessoas integradas na população economicamente ativa e Encanto 2456.

Tabela 16 – População Economicamente Ativa dos municípios do CIMOP em 2000 e 2010, por faixa etária.

Municípios	2000				2010			
	10 anos ou mais	10 a 14 anos	15 a 17 anos	18 anos ou mais	10 anos ou mais	10 a 14 anos	15 a 17 anos	18 anos ou mais
Água Nova	875	23	54	797	1.252	59	74	1.119
Alexandria	4.628	137	220	4.271	4.923	130	180	4.614
Almino Afonso	1.652	19	62	1.571	1.848	26	59	1.763
António Martins	3.828	56	184	3.588	2.358	35	69	2.254
Apodi	2.537	119	193	2.225	15.349	225	510	14.614
Campo Grande	12.344	273	610	11.461	3.321	34	138	3.150
Caraúbas	3.019	119	152	2.747	7.634	74	178	7.383
Coronel João Pessoa	6.524	143	433	5.947	1.970	91	110	1.769
Doutor Severiano	1.919	99	122	1.698	3.420	256	219	2.945
Encanto	2.456	134	192	2.130	2.231	68	71	2.093
Felipe Guerra	1.782	88	122	1.572	2.088	12	35	2.040
Francisco Dantas	1.789	04	66	1.719	1.390	22	31	1.338
Frutuoso Gomes	1.174	33	87	1.054	1.654	28	66	1.559
Governador Dix-sept Rosado	1.565	32	86	1.447	4.351	77	131	4.143
Itaú	3.905	85	174	3.647	2.275	37	87	2.152
Janduís	1.877	39	125	1.713	1.656	11	54	1.592
João Dias	780	11	66	703	372	-	01	371
José da Penha	2.128	47	152	1.928	2.222	66	71	2.084
Lucrécia	1.132	08	29	1.094	1.522	16	69	1.437
Luis Gomes	2.933	137	207	2.588	2.670	43	92	2.535
Major Sales	856	05	37	814	1.250	32	41	1.177
Marcelino Vieira	3.161	152	240	2.768	2.907	28	121	2.757
Martins	3.041	89	200	2.752	2.902	22	76	2.805
Messias Targino	1.236	32	46	1.158	1.756	35	49	1.672
Olho D'Água do Borges	1.549	67	88	1.394	1.355	21	42	1.292
Paraná	1.029	40	37	952	1.248	27	21	1.201
Patu	4.031	117	149	3.765	4.277	41	199	4.037
Pau dos Ferros	11.038	336	747	9.955	11.854	83	342	11.429
Pilões	889	32	38	819	1.054	9	24	1.021

Municípios	2000				2010			
	10 anos ou mais	10 a 14 anos	15 a 17 anos	18 anos ou mais	10 anos ou mais	10 a 14 anos	15 a 17 anos	18 anos ou mais
Portalegre	2.494	101	130	2.264	3.035	46	114	2.875
Rafael Fernandes	1.592	48	91	1.454	1.605	9	54	1.542
Rafael Godeiro	961	10	42	909	1.387	35	58	1.294
Riacho da Cruz	924	15	24	885	1.436	13	44	1.379
Riacho de Santana	1.559	92	97	1.370	1.414	22	39	1.352
Rodolfo Fernandes	1.784	76	76	1.632	1.733	27	87	1.619
São Francisco do Oeste	1.572	43	54	1.475	1.653	18	70	1.566
São Miguel	7.882	612	761	6.509	8.633	436	573	7.625
Serrinha dos Pintos	1.607	50	92	1.466	1.515	36	62	1.417
Severiano Melo	4.567	188	282	4.097	2.205	27	40	2.138
Taboleiro Grande	756	05	32	719	838	2	15	821
Tenente Ananias	2.907	85	174	2.648	3.505	52	151	3.302
Umarizal	4.380	152	258	3.969	3.925	45	103	3.777
Venha-Ver	1.346	113	118	1.115	1.570	101	100	1.369
Viçosa	511	-	12	499	583	4	22	557

Fonte: Atlas Brasil (2022).

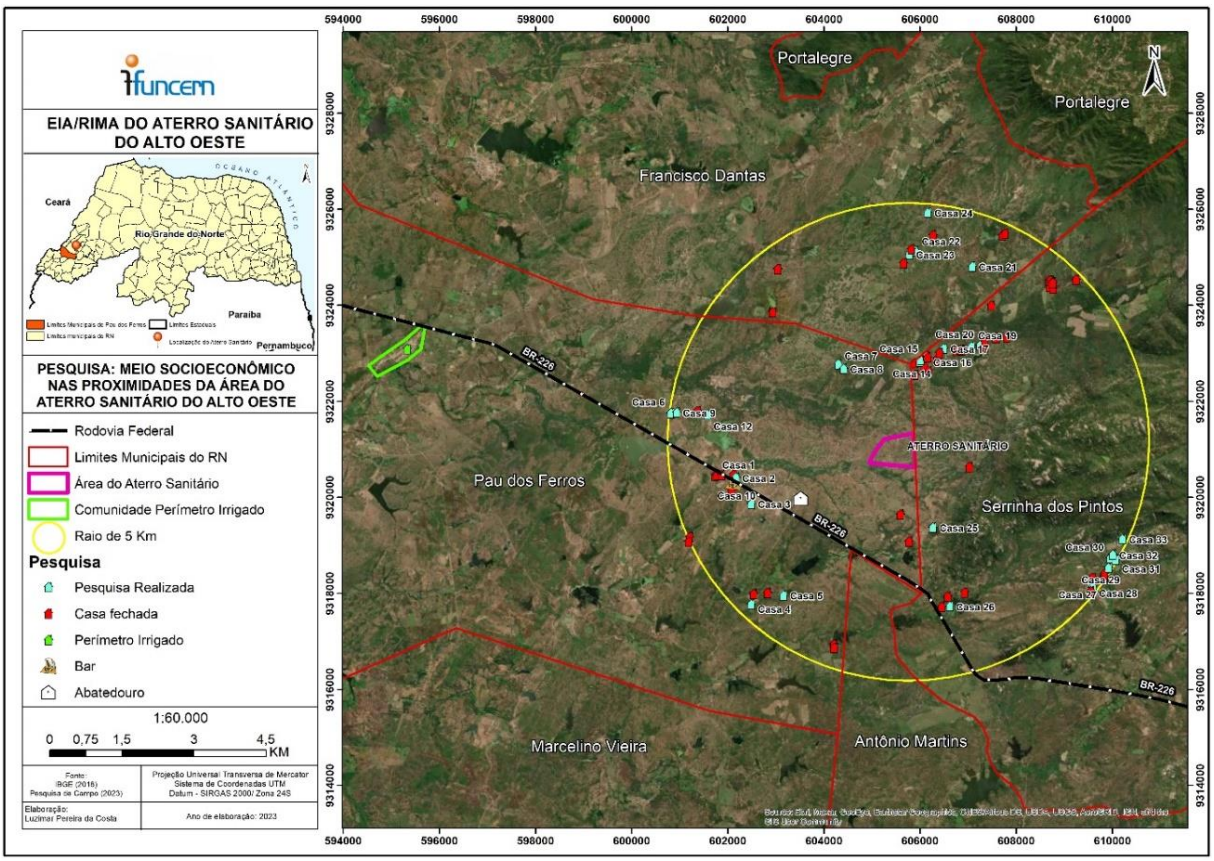
7.3.1.4. Identificação das áreas urbanas que poderão ser afetadas

No sentido de se se diagnosticar a situação dos moradores que possam vir a ser afetados com a construção do aterro sanitário foi realizado contato com as famílias, em visita ocorrida nos dias 17 e 19 de novembro de 2023. Foram entrevistados 20 moradores do distrito do Perímetro Irrigado, nas ruas/quadras A, B, C, D e Rua da Caixa D'água, e 32 moradores residentes na área em um raio de 5 quilômetros do aterro. No Distrito do Perímetro Irrigado, município de Pau dos Ferros, moram cerca de 200 famílias. A comunidade possui coleta de resíduos todas as quartas-feiras, os imóveis possuem acesso à água da CAERN, possuindo em alguns casos poço familiar ou acesso a água paga de outros poços, usada para a casa e dessedentação animal. O distrito possui uma central dessalinizadora do Programa Água Azul. Existe rede pública de esgoto, porém, tem imóveis não ligados, usando

fossa. Todos os imóveis possuem acesso à energia elétrica. As respostas dos moradores indicam que o aterro é bem-vindo.

Quanto aos imóveis na área próxima ao futuro aterro, identificados na Figura 188, 4 residências encontram-se às margens da BR-226 – casa 1, casa 2, casa 3 e casa 3. As restantes residências encontram-se em área rural, com acesso através de estrada de barro. A área marcada de raio 5 km abrange os municípios de Pau dos Ferros, Serrinha dos Pintos e Francisco Dantas, distribuídos pelos sítios: Curral Velho, Fazenda Alegre, Fazenda Vitória, Retiro, Lagoa das Pedras, Fazenda Vida Alegre, Saco da Impertinência, Guarita, Pau D'arco, Sítio Bela Vista, Ponta da Serra, Morcego e Jatobá. Durante a visita, cerca de 44 moradias encontravam-se fechadas, tanto pelo fato de não terem uso como pela ausência dos moradores nesse dia ou serem pontos de apoio para a agropecuária.

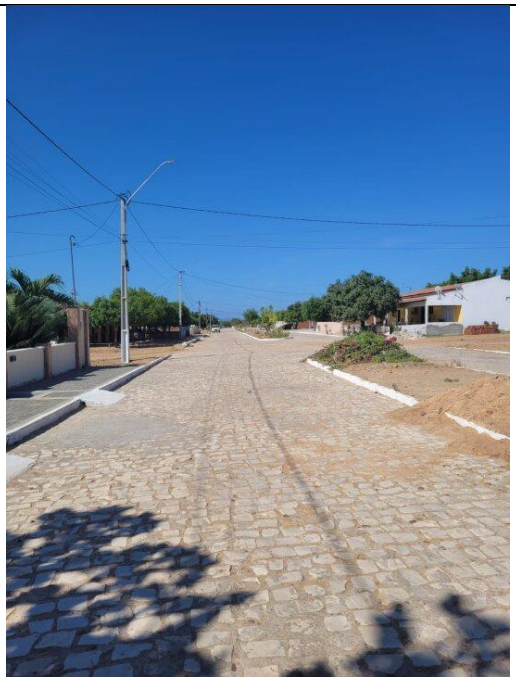
Figura 188 – Delimitação da pesquisa em um raio 5 km no entorno da área do aterro sanitário Alto Oeste e da comunidade Perímetro Irrigado.



Fonte: FUNCERN (2023).

O Distrito do Perímetro Irrigado (Figura 189) fica distante a cerca de 10 quilômetros da sede municipal de Pau dos Ferros e da área que será construído o aterro sanitário, ou seja, no meio do caminho entre essas duas localidades, tratando-se da única localidade mais adensada nas proximidades do empreendimento.

Figura 189 – Aspecto geral do Distrito Perímetro Irrigado, município de Pau dos Ferros.

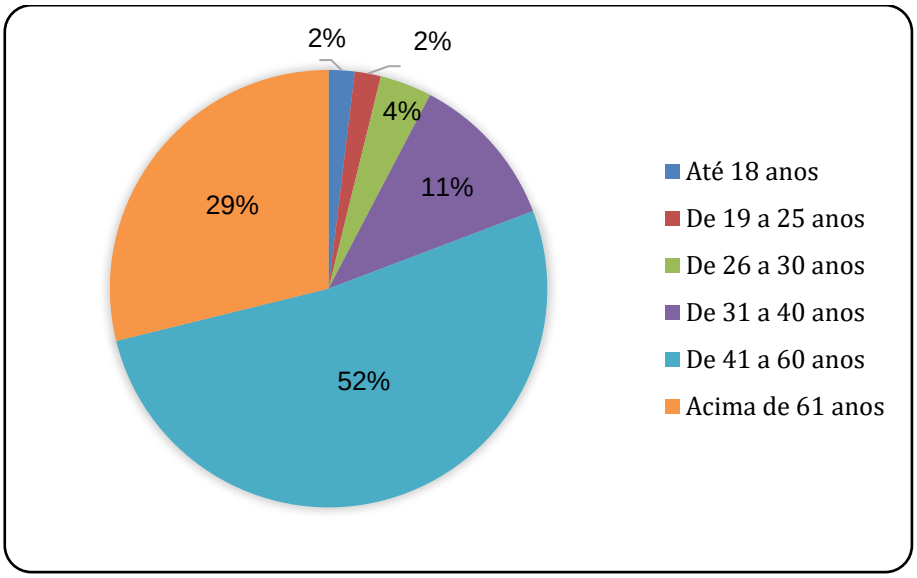




Fonte: FUNCERN (2023).

Quanto ao perfil dos entrevistados, o Gráfico 1 mostra que 51,92% dos respondentes fazem parte da faixa etária de 41 a 60 anos e 28,85% possuem acima de 61 anos. Essa preponderância justifica-se tanto pelo fato de responder o pai ou da mãe de uma família residente como por se tratarem, em diversas situações, de pessoas com mais idade residindo na região. Pontualmente responderam filhos do casal a pedidos dos pais e na perspectiva de estes entenderem melhor o que estava sendo formulado nas questões.

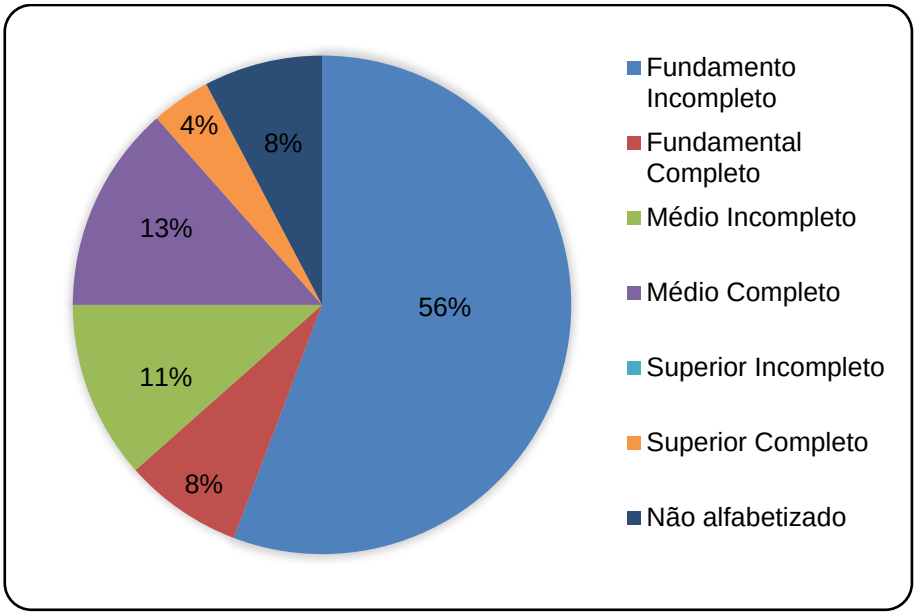
Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados.



Fonte: FUNCERN (2023).

Essa opção é justificada pelo grau de ensino (Gráfico 2), 56% dos entrevistados, ou seja, 29 em 52 possuem o Ensino Fundamental Incompleto, 4 se declararam Analfabetos e 4 igualmente apenas o Ensino Fundamental. Dos restantes, 7 entrevistados informaram possuir o Ensino Médio Incompleto, 7 o Ensino Médio Completo e 2 pessoas possuem curso Superior.

Gráfico 2 – Escolaridade dos entrevistados.



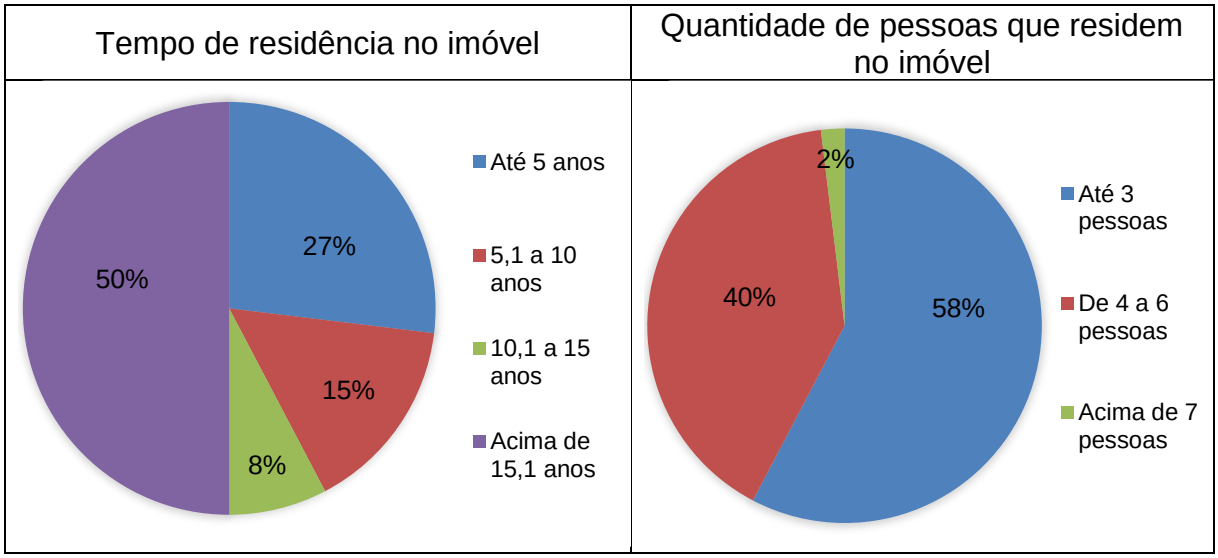
Fonte: FUNCERN (2023).

Relativamente ao vínculo com a unidade 27 moradores responderam que são proprietários, 4 são filhos dos proprietários e 4 são locatórios. Merece destaque o fato

de 17 moradores responderem Outro, tratando-se dos chamados “moradores”, famílias que residem nas habitações e cultivam a terra em acordo com os proprietários.

Questionados sobre o tempo de residência no imóvel, como mostra a figura 50% das respostas indicam acontecer há mais de 15 anos, 27% até 5 anos, 15% entre mais de 5 anos e até 10 e 8% entre mais de 10 anos e menos de 15. Por sua vez, o Gráfico 3 a mostra a quantidade de pessoas que residem no imóvel. A esmagadora maioria, 58% dos moradores, afirmou que residem até 3 pessoas, podendo ser o casal ou idosos homens.

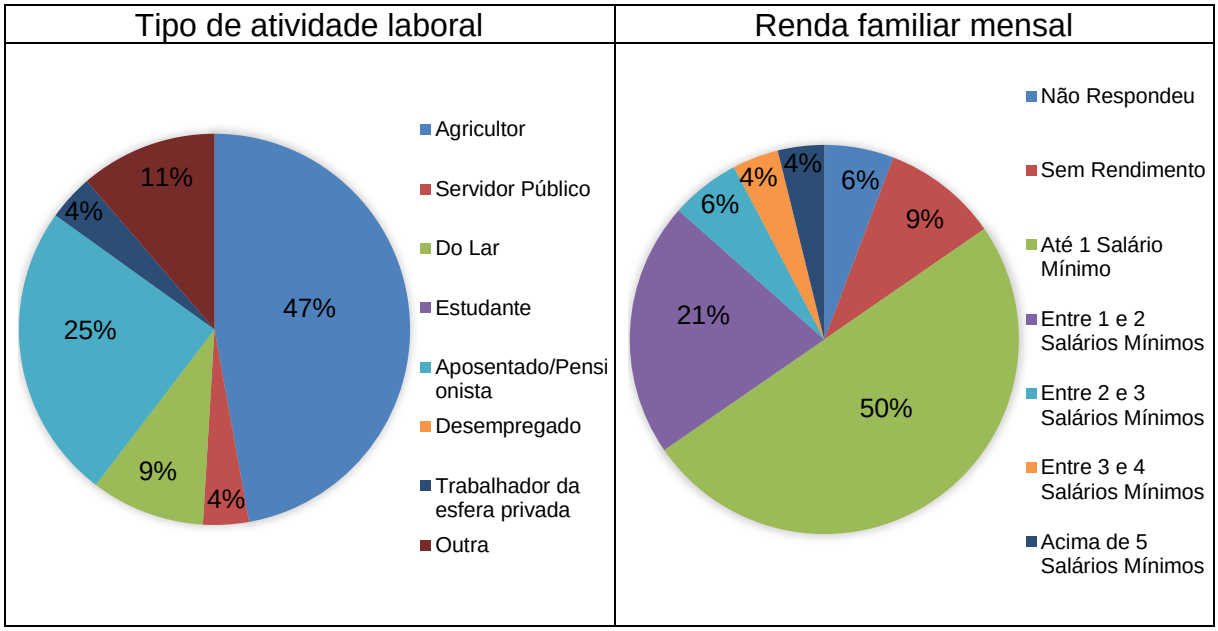
Gráfico 3 – Gráficos sobre o tempo de residência e quantidade de pessoas residentes nos imóveis dos entrevistados.



Fonte: FUNCERN (2023).

Dos 52 moradores, 13 afirmaram possuir atividade remunerada e 36 não possuir. Este último grupo integra aposentados e os citados moradores, que cultivam a terra e vivem apenas do seu trabalho, podendo um dos membros da família, geralmente a esposa, ser beneficiado pelo programa Bolsa Família. Ninguém se identificou como desempregado, sendo que 13 entrevistados se identificaram como Aposentado/Pensionista e 25 como Agricultores. Dos restantes, 5 mulheres afirmaram cuidar do lar, 2 são servidores públicos, 2 trabalham na esfera privada e 6 responderam outra. Das 52 respostas, 21 afirmam que a família recebe ajuda do governo.

Gráfico 4 – Gráficos sobre o tipo de atividade laboral e Renda familiar mensal dos entrevistados.



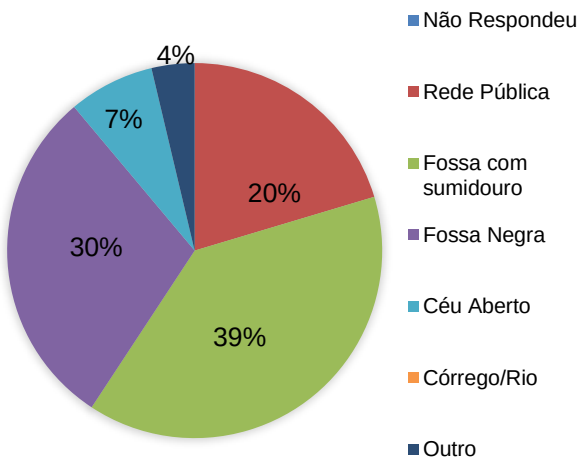
Fonte: FUNCERN (2023).

Relativamente aos imóveis são todos em alvenaria, revelando bom estado de conservação. A resposta sobre o número de cômodos mostra que 59,62% dos imóveis possuem de 6 a 8 cômodos, 23,08% possuem de 3 a 5 e 17,31% possuem acima de 9 cômodos. Todos os imóveis possuem energia elétrica. Em resposta sobre o imóvel possui vaso sanitário 94,23% dos entrevistados afirmam que sim. Apenas 2 entrevistados afirmam que não e 1 absteve-se a responder. Por sua vez, a questão do abastecimento de água através de rede pública acontece quase exclusivamente no distrito Perímetro Irrigado, 53,85% dos entrevistados afirmaram não estar conectado à rede, abastecendo através de poço próprio ou de vizinhos, assim como de cacimbões e açudes.

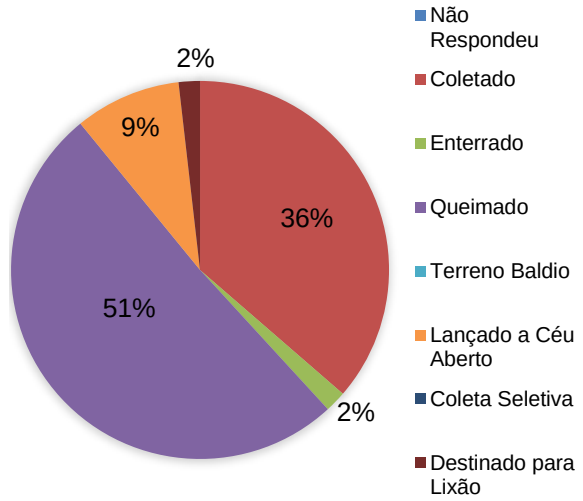
Questionados sobre o tipo de destinação do esgoto doméstico apenas 20% afirmaram se destinar à rede pública. A maioria dos entrevistados afirmou destinar-se a fossa com sumidouro (39%) ou fossa negra (30%). A destinação a céu aberto obteve 4 respostas e outra duas. Por sua vez, quanto à destinação do lixo 51% afirmaram que é queimado, 36% que é coletado, 9 que é lançado a céu aberto, 2% que é destinado para lixo e 2% que é enterrado.

Gráfico 5 – Gráficos sobre o tipo de destinação do esgoto doméstico e dos resíduos.

Tipo de destinação do esgoto doméstico



Tipo de destinação do lixo



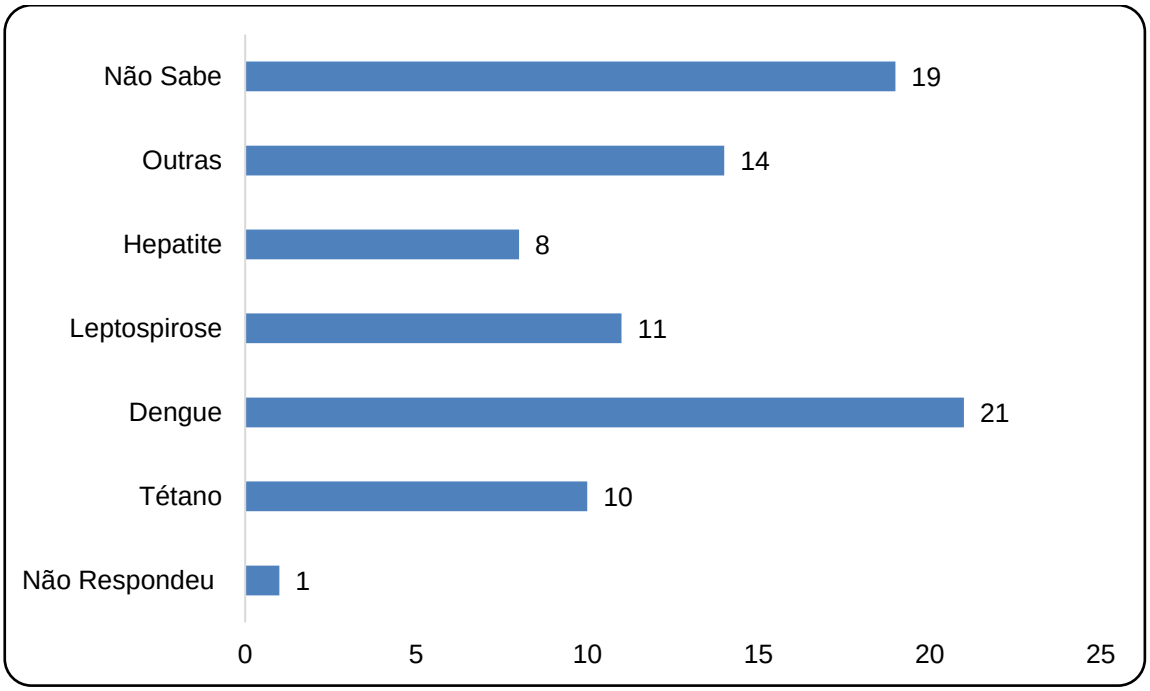
Fonte: FUNCERN (2023).

Sobre a qualidade de vida no local de residência, 69,23% dos entrevistados afirmaram ser boa e 21,15% que é ótima, não havendo respostas nas categorias Regular, Ruim e Péssima.

Questionados sobre se se interessam por questões ligadas ao meio ambiente os entrevistados tiveram dificuldade em responder, o que na maior parte dos casos necessitou de contextualização a partir do que assistem na televisão. Em resultado dessa contextualização 69,23% afirmaram se interessar e 30,77% não manifestou interesse. Por sua vez, questionados sobre se lançam lixo na rua nas idas à cidade 90,38% afirmaram que não, 5,77% confirmaram que sim e 3,85% não responderam.

Ao perguntar-se que doenças associam ao lixo a resposta múltipla permite verificar que, apesar de todos associarem o lixo a doenças, 19 entrevistados não souberam identificar quais. Da lista que era proposta destacaram a dengue (21 respostas), leptospirose (11), tétano (10), hepatite (8) e outras (14).

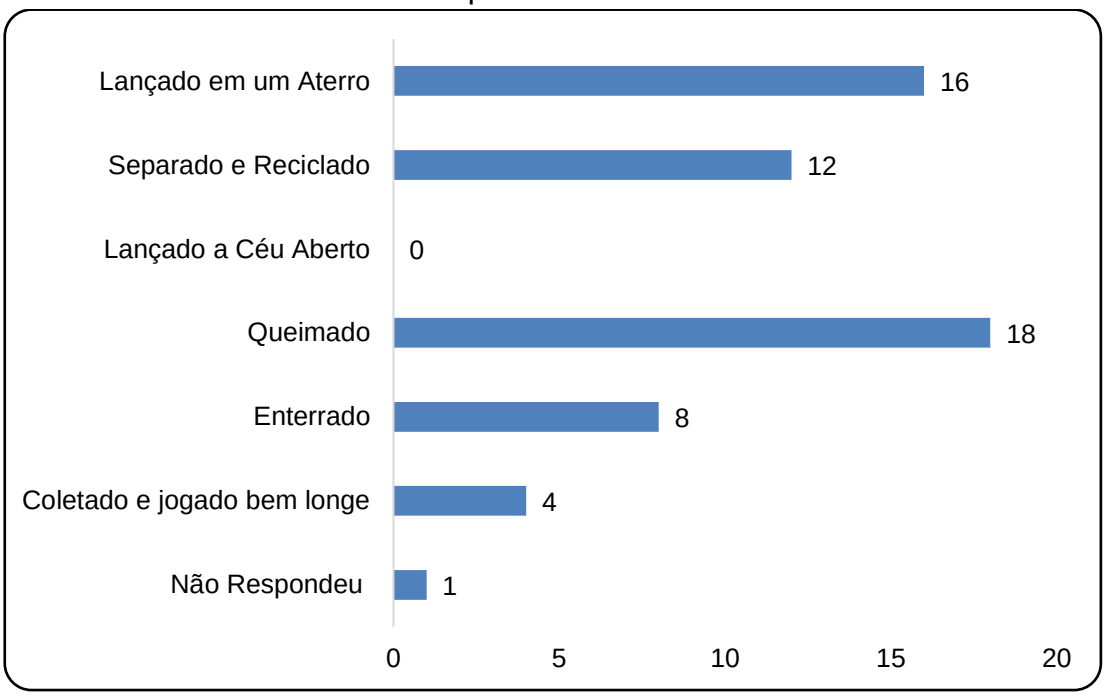
Gráfico 6 – Doenças que podem ser transmitidas pelo lixo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Por último, questionados sobre o que deve ser feito ao lixo 18 respostas vão no sentido de ser queimado, o que resulta essencialmente do lugar de fala do entrevistado, 16 que deve ser lançado em um aterro, 12 que deve ser separado e reciclado, 8 que deve ser enterrado e 4 que deve ser coletado e jogado bem longe.

Gráfico 7 – O que deveria ser feito ao lixo.



Fonte: FUNCERN (2023).

Movimentos migratórios

Uma vez que os dados do Censo 2022 ainda não informam sobre os atuais residentes estariam ausentes dos atuais municípios nos anos mais recentes recorremos aos dados do Censo 2010, disponibilizados pelo IBGE Cidades, no que a Tabela 17 apresenta dados sobre pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005.

Tabela 17 – Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005.

Municípios	Total	Masculino	Feminino	Urbana	Rural
Água Nova	31	29	02	27	04
Alexandria	613	320	293	459	154
Almino Afonso	305	145	159	222	83
António Martins	497	232	265	304	193
Apodi	1.448	790	657	881	567
Campo Grande	342	183	160	265	78
Caraúbas	834	439	395	715	118
Coronel João Pessoa	200	81	119	90	109
Doutor Severiano	277	152	126	133	145
Encanto	451	199	252	193	253
Felipe Guerra	209	108	101	170	38
Francisco Dantas	121	48	72	70	50
Frutuoso Gomes	305	149	156	228	77
Governador Dix-sept Rosado	524	217	307	263	261
Itaú	371	187	185	330	41
Janduís	324	144	180	303	21
João Dias	76	34	42	74	02
José da Penha	324	166	158	217	108
Lucrécia	308	153	155	216	92
Luis Gomes	415	162	253	374	41
Major Sales	407	211	196	331	76
Marcelino Vieira	438	208	230	291	147
Martins	620	298	321	371	249
Messias Targino	342	170	171	301	41
Olho D'Água do Borges	183	85	98	130	53
Paraná	211	101	110	80	131
Patu	638	336	302	629	9
Pau dos Ferros	1.917	948	969	1814	103
Pilões	239	119	121	189	50
Portalegre	540	251	289	393	147
Rafael Fernandes	274	140	134	208	66

Municípios	Total	Masculino	Feminino	Urbana	Rural
Rafael Godeiro	162	71	90	99	63
Riacho da Cruz	220	107	112	190	30
Riacho de Santana	216	112	104	74	142
Rodolfo Fernandes	413	220	193	257	155
São Francisco do Oeste	351	177	174	242	109
São Miguel	1.051	503	548	986	65
Serrinha dos Pintos	319	155	164	180	139
Severiano Melo	239	131	107	41	197
Taboleiro Grande	189	87	102	116	73
Tenente Ananias	446	250	196	423	24
Umarizal	473	223	250	428	45
Venha-Ver	168	76	92	35	132
Viçosa	87	47	40	81	06

Fonte: IBGE (2012).

O quadro mostra os números dos deslocamentos de residentes para o município no intervalo intercensitário. Com números expressivos em municípios como em Pau dos Ferros (1.917), Apodi (1.448) e São Miguel (1.051), podendo significar um retorno, mas também a vinda de novos residentes, para trabalho, estudo ou aposentadoria. A tendência é para um número maior de mulheres que de homens, totalizando 9.150 mulheres e 8.964 homens. Alexandria, Apodi e Campo Grande estão entre os municípios em que mais homens afirmaram residir fora nos últimos 5 anos. Este fluxo dá-se majoritariamente para contexto urbano, porém, Encanto, Paraná, Riacho de Santana, Severiano Melo e Venha-Ver invertem a tendência.

Taxa de crescimento da produção de resíduos sólidos

A projeção da geração de resíduos dos 44 municípios integrantes do CIMOP, foi feita com 16 anos de alcance, para o período de 2022 até 2038 (Tabela 18).

Tabela 18 – Geração e o volume de resíduos produzidos no CIMOP entre 2022-2038.

Ano	Geração de Resíduos (Ton)			Volume Anual (m^3)			
	Dia	Mês	Ano	Resíduos	Cobert.	Total	Acumulado
2022	161	4.831,3	58.780,4	90.431	18.086	108.518	430.297
2023	162	4.859,7	59.126,3	90.964	18.193	109.156	539.453
2024	163	4.888,4	59.475,5	91.501	18.300	109.801	649.254
2025	164	4.917,4	59.828,0	92.043	18.409	110.452	759.706
2026	165	4.946,6	60.183,8	92.590	18.518	111.109	870.815

Ano	Geração de Resíduos (Ton)			Volume Anual (m^3)			
	Dia	Mês	Ano	Resíduos	Cobert.	Total	Acumulado
2027	166	4.976,1	60.543,0	93.143	18.629	111.772	982.586
2028	167	5.005,9	60.905,5	93.701	18.740	112.441	1.095.027
2029	168	5.036,0	61.271,5	94.264	18.853	113.117	1.208.144
2030	169	5.066,4	61.640,9	94.832	18.966	113.799	1.321.943
2031	170	5.097,0	62.013,9	95.406	19.081	114.487	1.436.430
2032	171	5.128,0	62.390,4	95.985	19.197	115.182	1.551.612
2033	172	5.159,2	62.770,5	96.570	19.314	115.884	1.667.496
2034	173	5.190,8	63.154,2	97.160	19.432	116.592	1.784.088
2035	174	5.222,6	63.541,6	97.756	19.551	117.307	1.901.396
2036	175	5.254,7	63.932,6	98.358	19.672	118.029	2.019.425
2037	176	5.287,2	64.327,5	98.965	19.793	118.758	2.138.184
2038	177	5.319,9	64.726,1	99.579	19.916	119.494	2.257.678
Média	**168**	**5.026**					
Total			**1.222.909,0**	**1.881.398**	**376.280**	**2.257.678**	**2.257.678**

Fonte: SEMARH (2018).

De acordo com a evolução populacional dos municípios e o projeto do aterro sanitário, o cálculo da geração de resíduos sólidos utilizou um coeficiente de geração per capita de 0,60 kg/hab./dia para a população total dos municípios que compõem o CIMOP e uma densidade de resíduos compactado no aterro sanitário de 0,65 ton/m³.

Foi adicionado ao cálculo do volume um valor de 20% relativo ao material para recobrimento. Como medida de segurança, utilizou-se para os municípios com as taxas de crescimento negativas no período de 2000 a 2010, o valor de 0,1 % no cálculo das populações futuras. A capacidade das células projetadas é de 2.257.678 m³, atendendo o volume de resíduos gerados ao longo de 20 anos.

7.3.1.5. Caracterização e análise da infraestrutura urbana e social

Assentamento humano

A Tabela 19 mostra os domicílios particulares permanentes, por tipo de material das paredes externa, nos municípios da área do consórcio. Os dados coletados pelo Censo 2010 (IBGE, 2012) e apresentada através da tabela 3497 do Sidra, mostram uma prevalência de domicílios em alvenaria com revestimento, porém, alguns municípios mostram um percentual elevado de domicílios em alvenaria sem revestimento, por exemplo, Riacho de Santana (40,37%), Encanto (35,14%) Campo Grande (29,82%) e Portalegre (21,96%). Campo Grande destaca-se igualmente por possuir o maior percentual de domicílios de taipa não revestida (8,28%).

Tabela 19 – Domicílios particulares permanentes, por tipo de material das paredes externa (2010).

Município	Alvenaria com revestimento	Alvenaria sem revestimento	Madeira aparelhada	Taipa revestida	Taipa não revestida	Palha	Outro material
Água Nova	96,36	3,32	-	-	-	-	0,32
Alexandria	92,19	6,05	-	0,36	1,4	-	-
Almino Afonso	90,04	9,67	-	0,14	0,15	-	-
Antônio Martins	84,67	14,85	-	0,17	0,31	-	-
Apodi	87,93	10,08	0,09	0,79	1,11	-	-
Campo Grande	59,87	29,82	-	1,28	8,28	-	0,76
Caraúbas	88,13	9,38	-	1,52	0,96	-	-
Coronel João Pessoa	92,73	5,3	-	0,46	1,52	-	-
Doutor Severiano	89,94	8,35	-	0,17	1,24	-	0,31
Encanto	64,07	35,14	-	-	0,78	-	-
Felipe Guerra	77,32	15,09	-	3,34	4,26	-	-
Francisco Dantas	84,11	15,89	-	-	-	-	-
Frutuoso Gomes	91,57	7,98	-	-	0,23	-	0,21
Governador Dix-Sept Rosado	69,99	19,7	-	1,59	3,65	-	5,06
Itaú	89,92	9,51	-	0,2	0,37	-	-
Janduís	82,03	17,3	-	0,2	0,48	-	-
João Dias	91,32	6,81	0,28	-	1,59	-	-
José da Penha	87,13	11,91	-	0,97	-	-	-
Lucrécia	91,72	8,28	-	-	-	-	-
Luís Gomes	97,45	2,55	-	-	-	-	-
Major Sales	76	24	-	-	-	-	-
Marcelino Vieira	86,62	12,48	-	-	0,9	-	-
Martins	88,15	11,85	-	-	-	-	-
Messias Targino	92,85	6,47	-	-	-	-	0,68

Município	Alvenaria com revestimento	Alvenaria sem revestimento	Madeira aparelhada	Taipa revestida	Taipa não revestida	Palha	Outro material
Olho d'Água do Borges	87,61	11,18	0,68	-	-	-	0,52
Paraná	97,16	2,84	-	-	-	-	-
Patu	92,2	7,03	-	-	0,76	-	-
Pau dos Ferros	93,72	4,81	-	0,24	1,23	-	-
Pilões	89,11	10,69	-	0,2	-	-	-
Portalegre	77,94	21,96	-	-	-	-	0,1
Rafael Fernandes	94,43	5,24	-	-	-	-	0,33
Rafael Godeiro	96,96	2,78	-	-	0,25	-	-
Riacho da Cruz	89,45	9,96	-	0,38	-	-	0,22
Riacho de Santana	59,4	40,37	-	-	0,24	-	-
Rodolfo Fernandes	82,05	17,44	-	0,32	0,19	-	-
São Francisco do Oeste	88,3	11,7	-	-	-	-	-
São Miguel	90,89	8,85	-	-	0,12	0,14	-
Serrinha dos Pintos	80,86	19,14	-	-	-	-	-
Severiano Melo	79,26	19,75	-	0,37	0,62	-	-
Taboleiro Grande	93,41	6,25	-	-	0,34	-	-
Tenente Ananias	90,75	7,07	-	-	2,18	-	-
Umarizal	87,95	11,65	-	-	0,41	-	-
Venha-Ver	92,17	7,39	-	-	0,45	-	-
Viçosa	85,3	14,49	-	0,21	-	-	-

Fonte: IBGE (2012).

EDUCAÇÃO

Taxa de aproveitamento dos alunos

As estatísticas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) mostram que todos os municípios possuem escolas da rede de ensino para o Ensino Fundamental Regular Anos Iniciais, Ensino Fundamental Regular Anos Finais e Ensino Médio regular. Os dados apresentados na Tabela 20 correspondem à média de aproveitamento no ensino estadual, municipal e privado, nos casos em que é oferecida pelas três entidades. Os dados sobre os concluintes da graduação foram coletados junto do mesmo INEP (2023), referindo aos municípios com oferta no ensino superior.

Tabela 20 – Taxa de analfabetismo, taxa de aproveitamento dos alunos do ensino fundamental e ensino médio, e alunos concluintes.

Municípios	Taxa de analfabetismo (2010)	Ensino Fundamental Regular Anos Iniciais (2021)	Ensino Fundamental Regular Anos Finais (2021)	Ensino Médio regular (2021)	Concluintes da graduação (2022)
Água Nova	22,7	98,5	94,9	83,9	-
Alexandria	33,4	93,3	84,2	66,4	08
Almino Afonso	25,1	88,1	93,5	88,5	-
Antônio Martins	30,8	81,2	68,2	68,2	-
Apodi	23,9	93,6	82,2	81,7	152
Campo Grande	28,9	94,4	79,9	66,8	-
Caraúbas	26,8	92,3	80,9	79,8	343
Coronel João Pessoa	33,2	89,9	81,6	90,5	-
Doutor Severiano	24,8	95,3	78,6	77,6	-
Encanto	24,3	92	91	65,1	-
Felipe Guerra	21,5	94,4	84,9	84,9	-
Francisco Dantas	29,1	-	70	72,3	-
Frutuoso Gomes	25,7	96,3	84,5	72,7	-
Governador Dix-Sept Rosado	24,0	98,8	58,8	69	-
Itaú	22,1	97,9	95	49,6	-

Municípios	Taxa de analfabetismo (2010)	Ensino Fundamental Regular Anos Iniciais (2021)	Ensino Fundamental Regular Anos Finais (2021)	Ensino Médio regular (2021)	Concluintes da graduação (2022)
Janduís	27,8	93	92,4	80,1	-
João Dias	38,9	80,3	52,5	90,3	-
José da Penha	29,7	97,9	91,9	89,8	-
Lucrécia	23,9	91,2	76,7	59,3	01
Luís Gomes	29,2	86	72,4	69,5	07
Major Sales	29,0	82,4	62,5	93,8	-
Marcelino Vieira	30,2	97,1	92	77,5	09
Martins	19,2	94	86,3	75,7	10
Messias Targino	32,4	94	81,8	75,3	-
Olho-d'Água do Borges	35,1	89,9	67,9	73,5	-
Paraná	33,5	85,5	88,8	79,5	-
Patu	27,9	88,6	75,7	65	102
Pau dos Ferros	18,1	98,3	93,3	87,7	727
Pilões	29,6	93,9	93,6	78	-
Portalegre	23,8	94,2	89,6	67,6	-
Rafael Fernandes	24,4	86,3	75,6	66,9	-
Rafael Godeiro	25,8	92,9	94,8	95,9	-
Riacho da Cruz	25,9	93,8	69,6	74,5	-
Riacho de Santana	27,4	93,6	80,8	81,5	-
Rodolfo Fernandes	30,4	99,7	100	65,6	-
São Francisco do Oeste	26,9	94,8	76,8	61,4	-
São Miguel	30,2	100	99,8	51	27
Serrinha dos Pintos	26,3	95,9	89,1	70,7	-
Severiano Melo	28,2	98,9	98,2	81,4	-
Taboleiro Grande	23,2	100	100	79,5	-
Tenente Ananias	26,4	97	88,4	62,6	-
Umarizal	25,5	93,9	85,9	79,3	-
Venha-Ver	32,4	90,7	87,1	73,8	-
Viçosa	22,4	95,5	91,8	73,3	-

Fonte: IBGE/SIDRA (2023); INEP (2022).

Taxa de analfabetismo

A taxa de analfabetismo na escala municipal somente é dada nos momentos censitários, pelo que ainda não temos os dados do Censo 2022. Recorremos por isso ao Censo 2010, selecionando para tal a taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais de idade. Os dados mostram que nessa data a taxa de analfabetismo nos municípios CIMOP foi na sua maioria superior a 18,5%, a taxa do Rio Grande do Norte. Com taxas mais elevadas destacam-se os municípios João Dias (38,9%), Olho-d'Água do Borges (35,1%), Paraná (33,5%), Alexandria (33,4), Coronel João Pessoa (33,2%), Messias Targino (32,4%), Venha-Ver (32,4), Antônio Martins (30,8%), Rodolfo Fernandes (30,4%), Marcelino Vieira (30,2%), São Miguel (30,2%). Pau dos Ferros (18,1%) e Martins (19,2%) são os únicos municípios com uma taxa de analfabetismo inferior a 20%.

Quanto ao aproveitamento dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental o município de Francisco Dantas não apresenta dados em nenhuma das modalidades de ensino. Uma vez que possui três escolas do Ensino Fundamental, poderá não ter oferta para os primeiros anos. Nos primeiros anos do Ensino Fundamental o aproveitamento aproxima-se dos 100%. É o que sucede em São Miguel (100%), Taboleiro Grande (100%), Rodolfo Fernandes (99,7%), Severiano Melo (98,9%), Governador Dix-Sept Rosado (98,8%), Água Nova (98,5%), Pau dos Ferros (98,3%), José da Penha (97,9%), Itaú (97,9) e Marcelino Vieira (97,1%). Ainda assim, João Dias (80,3%), Antônio Martins (81,2%) e Major Sales (82,4%) registram um aproveitamento inferior a 85%.

Nos anos finais do Ensino Fundamental um grupo elevado de municípios registra taxas elevadas, de que destacamos: Taboleiro Grande (100%), Rodolfo Fernandes (100%), São Miguel (99,8%), Severiano Melo (98,2%), Itaú (95%), Água Nova (94,9%), Rafael Godeiro (94,8%), Pilões (93,6%), Almino Afonso (93,5%) e Pau dos Ferros (93,3%). Porém, 7 municípios registram um percentual igual ou inferior a 70% de aproveitamento: João Dias (52,5%), Governador Dix-Sept Rosado (58,8%), Major Sales (62,5%), Olho-d'Água do Borges (67,9%), Antônio Martins (68,2%), Riacho da Cruz (69,6%) e Francisco Dantas (70%).

Como à medida que aumenta o grau de ensino aumentam as diferenças de aproveitamento dos alunos entre municípios, no Ensino Médio apenas 4 municípios possuem aproveitamento superior a 90%: Riacho de Santana (95,9%), Major Sales (93,8%), Rafael Fernandes (90,5%) e João Dias (90,3%). Inversamente, 15 municípios apresentam aproveitamento inferior a 70%, destacando-se pela negativa Pau dos Ferros (49,6%), Rodolfo Fernandes (51%) e São Francisco do Oeste (59,3%).

Recursos humanos

Relativamente aos recursos humanos, a Tabela 21 mostra o percentual de funções docentes com curso superior por etapa/modalidade de ensino, incluindo a educação infantil, o ensino fundamental, o ensino médio, a educação profissionalizante e a educação de jovens e adultos (EJA) nos municípios que integram o consórcio e referente ao ano de 2022.

Tabela 21 – Percentual de Funções Docentes com curso superior por etapa/modalidade de ensino.

Municípios	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Educação profissionalizante	Educação de Jovens e adultos (EJA)
Água Nova	90,9	95,7	100,0	--	--
Alexandria	88,9	93,9	100,0	--	95,2
Almino Afonso	80,0	94,1	100,0	--	91,7
Antônio Martins	93,3	100,0	100,0	--	100,0
Apodi	67,6	84,9	100,0	100,0	96,2
Campo Grande	50,0	90,5	100,0	--	100,0
Caraúbas	66,7	79,4	94,5	--	84,6
Coronel João Pessoa	81,8	86,0	85,7	--	76,5
Doutor Severiano	95,5	85,7	94,1	--	70,0
Encanto	75,0	92,2	100,0	--	100,0
Felipe Guerra	96,0	98,5	93,8	--	88,9
Francisco Dantas	55,6	86,2	100,0	--	83,3
Frutuoso Gomes	57,9	62,3	100,0	--	100,0

Municípios	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Educação profissionalizante	Educação de Jovens e adultos (EJA)
Governador Dix-Sept Rosado	94,4	97,4	89,5	--	100,0
Itaú	95,2	93,2	100,0	--	100,0
Janduís	87,0	90,5	100,0	--	100,0
João Dias	100,0	77,3	100,0	--	--
José da Penha	84,6	100,0	100,0	--	93,8
Lucrécia	100,0	97,0	100,0	--	100,0
Luís Gomes	75,9	94,4	100,0	--	96,9
Major Sales	66,7	100,0	100,0	--	--
Marcelino Vieira	73,1	81,4	100,0	--	100,0
Martins	85,2	91,6	90,0	--	100,0
Messias Targino	37,5	89,7	100,0	--	88,9
Olho d'Água do Borges	100,0	100,0	100,0	--	100,0
Paraná	53,8	72,1	100,0	--	--
Patu	70,0	85,0	100,0	--	100,0
Pau dos Ferros	91,8	97,2	100,0	90,0	100,0
Pilões	87,5	96,9	100,0	--	88,9
Portalegre	76,7	100,0	100,0	--	--
Rafael Fernandes	33,3	86,0	100,0	--	100,0
Rafael Godeiro	84,6	92,5	100,0	--	72,4
Riacho da Cruz	100,0	100,0	100,0	--	100,0
Riacho de Santana	100,0	100,0	100,0	--	100,0
Rodolfo Fernandes	83,3	90,6	92,9	--	100,0
São Francisco do Oeste	33,3	96,9	100,0	--	100,0
São Miguel	98,5	97,1	100,0	--	84,6
Serrinha dos Pintos	71,4	84,6	90,0	--	57,1
Severiano Melo	63,6	92,8	92,3	--	100,0
Taboleiro Grande	85,7	100,0	100,0	--	100,0

Municípios	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Educação profissionalizante	Educação de Jovens e adultos (EJA)
Tenente Ananias	96,9	95,9	100,0	--	86,7
Umarizal	66,0	92,6	100,0	--	100,0
Venha-Ver	53,8	76,6	85,7	--	62,5
Viçosa	100,0	94,4	100,0	--	100,0

Fonte: INEP (2022).

Os dados mostram que no Ensino Médio a tendência é para todos os docentes possuírem formação ao nível do Ensino Superior, apresentando percentuais mais baixos em Coronel João Pessoa (85,7%), Venha-Ver (85,7%) e Governador Dix-Sept Rosado (89,5%). Nos graus de ensino inferior são poucos os municípios em que 100% dos docentes possuem ensino superior. Acontece em Olho d'Água do Borges, Riacho da Cruz e Riacho de Santana com todos os docentes da Educação infantil e Ensino fundamental.

Rede de oferta de cursos do Ensino Superior

Por último, os dados apresentados sobre o ensino superior referem-se ao local da oferta de cursos e ao Número de Concluintes nos Cursos de Graduação e Sequenciais de Formação Específica - Presenciais e a Distância, por Organização Acadêmica e Dependência Administrativa, segundo a Região Geográfica, a Unidade da Federação e o Município – 2022. Os dados mostram que 10 município tiveram alunos da graduação que concluíram o seu ciclo, por conseguinte, pelo menos 10 municípios possuem um ou mais estabelecimentos de Ensino Superior que oferecem cursos de graduação. Em termos de municípios com maior número de concluintes estão na liderança, em 2022, Pau dos Ferros (727), Caraúbas (343), Apodi (152), Patu (102) e São Miguel (27).

A região conta com Campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN):

a) Campus de Apodi: Agropecuária; Curso Técnico Subsequente em Biocombustíveis; Curso Técnico Integrado em Informática, Curso Técnico Integrado em Zootecnia; FIC - Corte e Costura Vestuários Masculinos e Femininos; FIC - Derivados de Produtos de Origem Animal; FIC -

Processamento de Frutos; FIC - Produção de Derivados Apícolas; Técnico em Zootecnia; Ensino de Ciências Naturais e Matemática; Matemática; Química.

b) Campus de Pau dos Ferros: Curso Técnico Integrado em Alimentos; Curso Técnico Subsequente em Apicultura; Curso Técnico Integrado em Informática; Curso Técnico em Informática na modalidade EJA; FIC - Corte e Costura (Vestuário); FIC - Modelista e Costureira em Geral na modalidade presencial; FIC - Operador de Processamento de Frutas e Hortaliças; FIC - Preparador de Doces e Conservas; FIC - Processamento de Alimentos; Técnico em Alimentos; Educação do Campo – Saberes da Terra; Ensino de Ciências Naturais e Matemática; Química; Tecnologia; Tecnologia em Agroindústria; Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

A Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) possui dois campi na área de abrangência do consórcio:

a) Campus de Carnaúbas: Ciência & tecnologia, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Letras – Inglês, Letras – Libras; Letras – Português.

b) Campus de Pau dos Ferros: Arquitetura e Urbanismo, Ciência e Tecnologia, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Software.

E Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) possui igualmente dois campi na região:

a) Campus de Pau dos Ferros: Administração, Ciências econômicas, Educação Física, Enfermagem, Geografia, Letras (Língua Portuguesa), Letras (Língua Inglesa), Letras (Língua Espanhola), Letras LIBRAS EaD, Pedagogia. Programa de Pós-Graduação em Letras (PPGL), Programa de Mestrado Profissional em Letras (PROFLETRAS), Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido (PLANDITES), Doutorado Interinstitucional em Desenvolvimento Urbano (DINTER), Doutorado Interinstitucional em Letras (DINTER/IFSERTÃO/PE).

b) Campus de Patu: Ciências Contábeis, Pedagogia, Letras (Língua Portuguesa), Matemática.

c) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Instituto Metrópole Digital – Polo de Pau dos Ferros: Curso Técnico de Informática para Internet.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) global é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia entre 0 (zero) e 1 (um), quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Nos municípios em análise o Indice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH Municipal global refere-se ao ano de 2010, pelo que se preveem melhorias na performance do índice na região. A média aritmética para esse ano não ultrapassou 0,610, variando entre 0,678 de Pau dos Ferros e 0,530 de João Dias. Fazendo uso do mesmo dispositivo de destacar os mais e os menos a Tabela seguinte apresenta os 10 municípios com maior IDHM e os 10 com menor IDHM.

Tabela 22 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Água Nova	0,616	0,527	0,776	0,572
Alexandria	0,606	0,581	0,779	0,491
Almino Afonso	0,624	0,578	0,739	0,568
Antônio Martins	0,578	0,554	0,76	0,458
Apodi	0,639	0,611	0,747	0,571
Campo Grande	0,621	0,624	0,774	0,495
Caraúbas	0,638	0,594	0,786	0,556
Coronel João Pessoa	0,578	0,549	0,748	0,471
Doutor Severiano	0,621	0,567	0,747	0,566
Encanto	0,629	0,589	0,787	0,536
Felipe Guerra	0,636	0,582	0,768	0,575
Francisco Dantas	0,606	0,582	0,732	0,523
Frutuoso Gomes	0,597	0,565	0,737	0,512
Governador Dix-Sept Rosado	0,592	0,564	0,759	0,485
Itaú	0,614	0,588	0,727	0,542

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Janduís	0,615	0,567	0,776	0,529
João Dia	0,53	0,495	0,771	0,39
José da Penha	0,608	0,583	0,788	0,489
Lucrécia	0,646	0,624	0,785	0,551
Luís Gomes	0,608	0,545	0,776	0,531
Major Sales	0,617	0,573	0,774	0,529
Marcelino Vieira	0,609	0,571	0,776	0,51
Martins	0,622	0,58	0,772	0,538
Messias Targino	0,644	0,608	0,779	0,565
Olho-D'Água do Borges	0,585	0,577	0,719	0,482
Paraná	0,589	0,532	0,776	0,496
Patu	0,618	0,599	0,768	0,513
Pau dos Ferros	0,678	0,666	0,803	0,584
Pilões	0,614	0,566	0,777	0,527
Portalegre	0,621	0,581	0,754	0,547
Rafael Fernandes	0,608	0,588	0,737	0,518
Rafael Godeiro	0,654	0,583	0,789	0,607
Riacho da Cruz	0,584	0,545	0,751	0,487
Riacho de Santana	0,591	0,545	0,776	0,489
Rodolfo Fernandes	0,604	0,561	0,758	0,519
São Francisco do Oeste	0,628	0,581	0,779	0,547
São Miguel	0,606	0,574	0,747	0,518
Serrinha dos Pintos	0,598	0,555	0,782	0,492
Severiano Melo	0,604	0,579	0,728	0,522
Taboleiro Grande	0,612	0,57	0,792	0,507
Tenente Ananias	0,592	0,57	0,779	0,468
Umarizal	0,618	0,59	0,792	0,506
Venha-Ver	0,555	0,501	0,722	0,473
Viçosa	0,592	0,552	0,747	0,502

Fonte: IBGE (2023).

Os municípios da região registram valores mais baixos sobre no IDHM Renda, que é inferior a 0,6 em 39 dos 44 municípios. O mesmo sucede, com valores ainda mais baixos, com o IDHM Educação, que apenas em Rafael Godeiro é superior a 0,6 (0,607). Em ambos os casos João Dias apresenta os valores mais baixos: IDHM Renda 0,495, IDHM Educação 0,39. Pelo contrário, o valor mais baixo do IDHM Longevidade foi registrado em Olho-D'Água dos Borges com 0,719 e Pau dos Ferros registrou o valor mais elevado com 0,803.

SAÚDE

Caracterização institucional

Do ponto de vista das regiões de saúde os municípios estão integrados em duas regiões de saúde. A 6ª Região de Saúde do Rio Grande do Norte está instalada em Pau dos Ferros, tendo como base o Hospital Dr. Cleodon Carlos de Andrade, com atendimento exclusivo aos usuários do Sistema Único de Saúde. É uma instituição pública, financiada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte que atende 37 municípios do Alto Oeste, além das cidades que fazem fronteiras com os estados da Paraíba (Uiraúna e Bom Sucesso) e Ceará (Iracema, Ererê e Pereiro). Por sua vez, os municípios de Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Janduís e Messias Targino estão integrados na 2ª Região de Saúde – Mossoró.

O quadro apresenta as Condições de Saúde Pública nos municípios da área do CIMOP, a partir das bases de dados do Tabnet do Datasus e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Apresentando indicadores por município sobre a distribuição dos equipamentos de saúde, assim como sobre o número de leitos disponíveis, as causas de internação e sobre a quantidade de recursos humanos alocados. Os dados estão atualizados, referindo-se no caso dos equipamentos, leitos e recursos humanos ao que é oferecido pela administração pública no atual momento. Os dados sobre as causas de internação, ainda que com lacunas na informação de alguns municípios, têm atualização mensal, optando-se por com os dados do mês de agosto de 2023.

Tabela 23 – Condições de Saúde Pública nos municípios da área do CIMOP.

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
Água nova	Unidade básica de saúde	3	-	S/d	44
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Total	**5**			
Alexandria	Unidade básica de saúde	10	124	Algumas doenças infeciosas e parasitárias – 64 Neoplasias – 79 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas 3 Doenças do aparelho respiratório 38 Doenças do aparelho respiratório - 51 Doenças do aparelho digestivo - 84 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 18 Doenças do aparelho geniturinário - 28 Gravidez parto e puerpério – 54 Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte – 5 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas – 4 Contatos com serviços de saúde - 9	322
	Central de gestão em saúde	2			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Central de regulação	1			
	Hospital	3			
	Ambulatório	7			
	Unidade de vigilância de Zoonoses	1			
	Laboratório de Saúde Pública	1			
	TOTAL	**22**			
Almino afonso	Unidade básica de saúde	2	50	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 1	113
	Central de gestão em saúde	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	12		Neoplasias - 16 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 1 Doenças do olho e anexos - 254 Doenças do aparelho circulatório - 1 Doenças do aparelho respiratório - 10 Doenças do aparelho digestivo - 40 Doenças do aparelho geniturinário - 10 Gravidez parto e puerpério - 3 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas - 4 Contatos com serviços de saúde - 9	
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**9**			
António martins	Unidade básica de saúde	7	33	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 5 Transtornos mentais e comportamentais- 5 Doenças do sistema nervoso -8 Doenças do aparelho circulatório- 5 Doenças do aparelho respiratório - 1	114
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	TOTAL	**11**			
Apodi	Unidade básica de saúde	13	71	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 17 Neoplasias - 9 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 12 Doenças do sistema nervoso - 2 Doenças do aparelho respiratório - 7	567
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	4			
	Farmácia	1			
	Central de Assistência Obstetrícia e neonatal normal	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Pronto atendimento	1		Doenças do aparelho digestivo -17 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 58 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 3 Doenças do aparelho geniturinário-6 Gravidez parto e puerpério - 8	
	Unidade de reabilitação	2			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	12			
	Unidade de terapias especiais	2			
	Laboratório de prótese dentária	2			
	Outros	1			
	TOTAL	**42**			
Campo grande	Unidade básica de saúde	5	8	S/d	119
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Unidade de vigilância de Zoonoses	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**10**			
Caraúbas	Unidade básica de saúde	12	32	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 6 Neoplasias - 8 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 1 Doenças do aparelho circulatório - 4	364
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Ambulatório	8		Doenças do aparelho respiratório - 12 Doenças do aparelho digestivo - 18 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 4 Doenças do aparelho geniturinário - 6 Gravidez parto e puerpério - 4	
	Laboratório de Saúde Pública	1			
	Farmácia	1			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**27**			
Coronel joão pessoa	Unidade básica de saúde	4	9	Doenças do aparelho respiratório - 5	80
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**8**			
Doutor severiano	Unidade básica de saúde	5	12	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 1 Doenças do aparelho respiratório -3 Doenças da pele e do tecido subcutâneo- 2 Doenças do aparelho geniturinário - 2	92
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	Laboratório de prótese dentária	1			
	TOTAL	**11**			
Encanto	Unidade básica de saúde	7	8	Doenças do aparelho circulatório -1	105

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Central de gestão em saúde	1		Doenças do aparelho respiratório -1	
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Unidade apoio diagnóstico	3			
	TOTAL	**12**			
Felipe guerra	Unidade básica de saúde	3	15	S/d	97
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	TOTAL	**7**			
Francisco dantas	Unidade básica de saúde	5	S/d	S/d	42
	Central de gestão em saúde	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**7**			
Frutuoso gomes	Unidade básica de saúde	5	7	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 1 Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários - 1 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 1 Doenças do aparelho respiratório -1	105
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	2			
	Hospital				
	Ambulatório	3			
	Farmácia	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Unidade de atenção psicossocial	1		Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 3 Doenças do aparelho geniturinário -5 Gravidez parto e puerpério -1 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas -1	
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**15**			
Governador dix-sept rosado	Unidade básica de saúde	6	12	S/d	152
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**11**			
Itaú	Unidade básica de saúde	33	15	S/d	74
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	3			
	Farmácia	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**11**			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
Janduís	Unidade básica de saúde	4	18	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 2 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas -2 Doenças do ouvido e da apófise mastóide -1 Doenças do aparelho circulatório -1 Doenças do aparelho respiratório -9 Doenças do aparelho digestivo -1 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 3 Doenças do aparelho geniturinário -2	136
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	11			
	Hospital	1			
	Laboratório de prótese dentária	1			
	TOTAL	**8**			
João dias	Unidade básica de saúde	3	2	S/d	45
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Ambulatório	1			
	TOTAL	**6**			
José da penha	Unidade básica de saúde	5	10	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 2 Doenças do aparelho respiratório -2 Doenças do aparelho geniturinário -3	87
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Farmácia	1			
	Unidade de reabilitação	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Unidade apoio diagnóstico	2			
	TOTAL	**13**			
Lucrécia	Unidade básica de saúde	6	13	S/d	125
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	Farmácia	1			
	Laboratório de prótese dentária	1			
	TOTAL	**12**			
Luís gomes	Central de gestão em saúde	1	30		116
	Hospital	1			
	Ambulatório	8			
	Unidade apoio diagnóstico	3			
	TOTAL	**12**			
Major sales	Unidade básica de saúde	3	12	Doenças do aparelho respiratório - 3 Doenças do aparelho geniturinário - 1	74
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	TOTAL	**7**			
Marcelino vieira	Unidade básica de saúde	4	15	S/d	72
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	TOTAL	**7**			
Martins	Unidade básica de saúde	7	13	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 1 Neoplasias - 3 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 6 Doenças do aparelho circulatório -1 Doenças do aparelho respiratório -3 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas - 2	105
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	Unidade de reabilitação	1			
	TOTAL	**13**			
Messias targino	Unidade básica de saúde	2	16	Doenças do aparelho circulatório -1 Doenças do aparelho respiratório -2	82
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	Casas de apoio à saúde	1			
	TOTAL	**8**			
Olho d'água do borges	Unidade básica de saúde	4	10	S/d	110
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Unidade de vigilância de Zoonoses	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	TOTAL	8			
Paraná	Unidade básica de saúde	3	4	S/d	102
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	TOTAL	**6**			
Patu	Unidade básica de saúde	9	45	S/d	183
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	4			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**18**			
Pau dos ferros	Unidade básica de saúde	12	171 (+10 complementares)	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 12 Neoplasias - 11 Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários - 5 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 11	1127
	Central de gestão em saúde	2			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Central de regulação	1			
	Hospital	3			
	Ambulatório	13			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Unidade de vigilância de Zoonoses	2		Transtornos mentais e comportamentais - 4 Doenças do sistema nervoso -1 Doenças do aparelho circulatório - 39 Doenças do aparelho respiratório - 61 Doenças do aparelho digestivo - 78 Doenças da pele e do tecido subcutâneo - 4 Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo - 1 Doenças do aparelho geniturinário - 45 Gravidez parto e puerpério - 151 Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte - 4 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas - 80 Contatos com serviços de saúde - 1	
	Laboratório de Saúde Pública	1			
	Farmácia	3			
	Pronto atendimento	2			
	Unidade de reabilitação	1			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	67			
	Unidade de terapias especiais	4			
	Laboratório de prótese dentária	4			
	Central de abastecimento	1			
	Unidade de atenção hematológica e/ou Hemoterapia	1			
	Unidade de atenção domiciliar	1			
	Centro de imunização	1			
	TOTAL	**121**			
Pilões	Unidade básica de saúde	4	10	S/d	56
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**8**			
Portalegre	Unidade básica de saúde	4	41		111

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Central de gestão em saúde Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	2			
	Ambulatório	6			
	Unidade apoio diagnóstico	7			
	TOTAL	**21**			
Rafael fernandes	Unidade básica de saúde	3	8		64
	Central de gestão em saúde Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Ambulatório	4			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**10**			
Rafael godeiro	Unidade básica de saúde	2	19		55
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**6**			
Riacho da cruz	Unidade básica de saúde	2	26		54

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Central de gestão em saúde	1		Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas - 2 Doenças do aparelho circulatório - 1 Doenças do aparelho digestivo - 1 Doenças do aparelho geniturinário - 1	
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**6**			
Riacho de santana	Unidade básica de saúde	4	6		43
	Central de gestão em saúde Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	TOTAL	**8**			
Rodolfo fernandes	Unidade básica de saúde	3	18	S/d	60
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**7**			
São francisco do oeste	Unidade básica de saúde	1	S/d	S/d	45
	Central de gestão em saúde	1			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	TOTAL	**3**			
São miguel	Unidade básica de saúde	6	32	Algumas doenças infeciosas e parasitárias- 2 Neoplasias - 1 Doenças do aparelho respiratório -5	213
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	5			
	Laboratório de Saúde Pública	1			
	Unidade de reabilitação	1			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	3			
	Unidade de terapias especiais	1			
	Laboratório de prótese dentária	1			
	TOTAL	**27**			
Serrinha dos pintos	Unidade básica de saúde	3	13	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 9 Doenças do aparelho respiratório -1 Doenças do aparelho geniturinário- 1	56
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Laboratório de Saúde Pública	1			
	Unidade apoio diagnóstico Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**8**			

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
Severiano melo	Unidade básica de saúde	7	51	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 2 Doenças do aparelho respiratório - 1	104
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	2			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**13**			
Taboleiro grande	Unidade básica de saúde	5	14	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 1 Doenças do aparelho circulatório - 1 Doenças do aparelho respiratório -1	48
	Central de gestão em saúde	2			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**9**			
Tenente ananias	Unidade básica de saúde	5	27	Algumas doenças infeciosas e parasitárias - 13 Neoplasias - 34 Doenças do aparelho circulatório - 9 Doenças do aparelho respiratório - 12 Doenças do aparelho digestivo - 73 Doenças do aparelho geniturinário - 35 Gravidez parto e puerpério - 14	129
	Central de gestão em saúde	2			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	5			
	TOTAL	**14**			
Umarizal	Unidade básica de saúde	12	28		102

Municípios	Estabelecimentos (2023)	Nº	Leitos (2023)	Internações Doenças (cid 10) (agosto 2023)	Recursos humanos (agosto 2023)
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Ambulatório	1			
	Farmácia	1			
	Unidade de reabilitação	1			
	TOTAL	**17**			
Venha-ver	Unidade básica de saúde	6	8		49
	Central de gestão em saúde	1			
	Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	2			
	Ambulatório	2			
	Farmácia	1			
	Unidade de atenção psicossocial	1			
	Unidade apoio diagnóstico	1			
	TOTAL	**14**			
Viçosa	Unidade básica de saúde	2	15		33
	Central de gestão em saúde	1			
	Hospital	1			
	Farmácia	1			
	TOTAL	**5**			

Fonte: Tabnet/ Datasus (2023); CNES/DataSus (2023).

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CnesWeb, 2023), o Rio Grande do norte possui 4.898 tipos de estabelecimentos, sendo que 608 estão localizados na área de abrangência dos 44 municípios que estamos analisando. Os municípios que integram o consórcio municipal possuem, segundo a Classificação de Estabelecimentos de Saúde do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CnesWeb, 2023) os seguintes estabelecimentos de saúde: Unidades básicas de saúde 219, Unidades de apoio ao diagnóstico 109, Ambulatórios 93, Centros de gestão em saúde 48 Polos de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde 38, Farmácias 19, Unidade de reabilitação 14, Laboratórios de prótese dentária 10, Unidades de atenção psicossocial 7, Unidades de terapias especiais 7, Unidades de vigilância de Zoonoses 5, Laboratórios de Saúde Pública 5, Pronto atendimento 3, Centrais de regulação 2, bem como um conjunto de valências apenas com uma unidade em toda a região - Central de Assistência Obstetrícia e neonatal normal, Casas de apoio à saúde, Central de abastecimento, Unidade de atenção hematológica e/ou Hemoterapia, Unidade de atenção domiciliar, Centro de imunização e Outros.

Dos municípios que apresentam dados, praticamente todos possuem uma ou mais Unidades básicas de saúde, exceto o município de Luís Gomes. Possuindo igualmente um Centro de gestão em saúde e Polos de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde. Os municípios que se apresentam sem hospital são: Água Nova, Encanto, Francisco Dantas, João Dias, Rafael Fernandes, São Francisco do Oeste e Venha-Ver. Alexandria apresenta-se com um complexo hospitalar e duas maternidades; Pau dos Ferros com dois hospitais, um dos quais hospital regional, e uma maternidade. E Portalegre com um hospital e maternidade. Pela sua centralidade e dimensão, Pau dos Ferros se destaca igualmente por possuir 13 Ambulatórios e 17 Unidade apoio diagnóstico.

Contabilizaram 1071 leitos, a que se adicionam mais 10 complementares em Pau dos Ferros. Em termos numéricos, Pau dos Ferros dispõe de 171 leitos regulares (e 10 complementares) seguindo-se Alexandria com 124, Apodi 70, Severiano Melo 51 e Portalegre 41. No conjunto dos 44 municípios contabilizaram-se 5.976 profissionais de saúde nas várias competências.

Morbidade Hospitalar

Entre as doenças do grupo CID 10 destacam-se internações resultantes de: algumas doenças infeciosas e parasitárias, neoplasias, doenças do olho e anexos, doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho digestivo, doenças do aparelho geniturinário, gravidez parto e puerpério, Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas. Mas para melhorar se a morbilidade hospitalar nos municípios da região CIMOP com base na lista CID-10 é apresenta outro quadro com dados de agosto de 2022 e de agosto de 2023 (Tabela 24).

Tabela 24 – Morbidade por CID-10 nos municípios CIMOP, em agosto de 2022 e agosto de 2023.

Lista Morbilidade CID-10	Agosto 2022	Agosto 2023
01 Algumas doenças infeciosas e parasitárias	198	139
02 Neoplasias (tumores)	188	161
03 Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	6	6
04 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	36	39
05 Transtornos mentais e comportamentais	11	4
06 Doenças do sistema nervoso	2	3
07 Doenças do olho e anexos	-	254
8 Doenças do ouvido e da apófise mastóide	2	1
09 Doenças do aparelho circulatório	62	104
10 Doenças do aparelho respiratório	150	205
11 Doenças do aparelho digestivo	513	361
12 Doenças da pele e do tecido subcutâneo	207	39
13 Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	19	1
14 Doenças do aparelho geniturinário	138	150
15 Gravidez parto e puerpério	356	236
16 Algumas afeções originadas no período perinatal	-	-
17 Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	31	-
18 Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	17	9
19 Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	95	87
20 Causas externas de morbidade e de mortalidade	-	-
21 Contatos com serviços de saúde	5	22

* Os dados referem-se apenas a 32 municípios em 2022 e a 21 em 2023.

Fonte: Tabnet/Datasus (2023).

Nos dois meses selecionados para análise verificamos pequenas alterações estatísticas na tipologia de internações. Destacam-se as doenças do olho e anexos, que em agosto de 2023 registrou 254 internações, todas no município de Almino Afonso, que concentra este tipo de cirurgias. As doenças do aparelho digestivo e doenças da pele e do tecido subcutâneo registram um decréscimo de internações, assim como Algumas doenças infeciosas e parasitárias. As doenças do aparelho respiratório registram um acréscimo de internações.

Taxa de mortalidade bruta

De acordo com os dados da Tabela 25, desde 2015 que a taxa de mortalidade bruta no conjunto dos municípios CIMOP vem registrando um acréscimo. Subindo de 6,60 nesse ano para 7,10 em 2016 e para 7,49 em 2017. Em 2016 as taxas elevadas de José da Penha (10,41), Olho-D'Água do Borges (11,24) e Severiano Melo (11,9) ajudam a justificar o aumento da taxa bruta de mortalidade na região. Em 2017 foram as taxas dos municípios João Dias (13,36), Severiano Melo (12,06) e Água Nova (9,82). No mesmo período, no Rio Grande do Norte a taxa bruta foi de 5,85 em 2015, 6,31 em 2016 e 6,1 em 2017. No Brasil a taxa fixou-se em 6,16 em 2015, 6,34 em 2016 e 6,3 em 2017 (Atlas Brasil, 2022).

Tabela 25 – Taxa de mortalidade bruta por município entre 2013 e 1017.

Municípios	2013	2014	2015	2016	2017
Água Nova	5,07	6,6	4,98	5,87	9,82
Alexandria	6,77	6,28	5,27	7,15	7,23
Almino Afonso	6,67	7,52	5,72	6,56	8,03
Antônio Martins	7,11	5,56	7,49	6,65	7,88
Apodi	5,6	5,12	5,75	5,71	6,58
Campo Grande	5,8	5,47	6,18	7,49	6,96
Caraúbas	6,91	6,76	6,86	8,82	7,44
Coronel João Pessoa	7,28	7,47	7,05	6,64	8,03
Doutor Severiano	5,57	6,82	8,21	6,26	5,15
Encanto	7,07	7,92	6,97	6,22	6,35
Felipe Guerra	5,36	5,67	6,82	7,62	7,77
Francisco Dantas	4,78	6,17	7,91	4,83	8,3
Frutuoso Gomes	5,84	6,58	6,39	8,33	8,85
Governador Dix-Sept Rosado	6,65	5,39	6,28	6,03	5,17
Itaú	7,04	5,3	6,46	5,08	7,08
Janduís	8,44	5,89	5,54	9,63	6,31

Municípios	2013	2014	2015	2016	2017
João Dias	5,21	7,44	6,32	7,06	13,36
José da Penha	10,75	8,27	8,93	10,41	7,44
Lucrécia	5,96	8,72	7,37	6,55	9
Luís Gomes	5,78	5,75	6,52	7,37	5,97
Major Sales	7,1	7,78	7,42	8,85	8,25
Marcelino Vieira	6	7,76	6,24	6,59	8,24
Martins	6,85	5,89	8,04	9,6	8,76
Messias Targino	6,74	5,12	8,17	5,91	4,77
Olho-D'Água do Borges	10,02	7,53	8,47	11,24	7,13
Paraná	7,2	8,58	8,29	6,35	8,89
Patu	9,08	6,81	6,93	7,51	7,55
Pau dos Ferros	5,23	5,39	5,41	5,96	6,67
Pilões	4,62	8,86	6,38	7,11	7,82
Portalegre	7,65	6,31	6,15	7,25	6,95
Rafael Fernandes	5,85	5,8	6,15	4,73	8,02
Rafael Godeiro	6,27	6,87	8,71	5,89	9,59
Riacho da Cruz	6,77	3,78	5,74	5,96	6,45
Riacho de Santana	8,88	6,08	6,31	6,08	8,42
Rodolfo Fernandes	8,79	7,04	7,48	8,14	6,6
São Francisco do Oeste	6,34	7,01	6,95	8,8	4,96
São Miguel	7,72	7,62	7,82	8,32	7,67
Serrinha dos Pintos	8,21	5,86	5,42	4,57	8,06
Severiano Melo	7,7	10,05	11,05	11,09	12,06
Taboleiro Grande	6,48	5,21	2,38	7,47	5,07
Tenente Ananias	5,35	6,16	6,58	5,22	5,46
Umarizal	7,25	9,11	6,65	9,34	7,61
Venha-Ver	4,94	5,14	4,85	3,85	4,78
Viçosa	5,31	4,11		6,39	6,93

Fonte: Atlas Brasil (2022).

Taxa de mortalidade infantil

No cálculo da taxa de mortalidade infantil nos municípios do Consórcio incluídos apenas os municípios com entradas diferentes de zero (Tabelas 26 e 27). Dado que se mostra inverossímil que um município, por exemplo, Rafael Godeiro, que registra taxa zero em 2016 após ter registrado uma taxa de 22,22 em 2015, sucedendo-se exemplos como o referido. Por sua vez, Messias Targino e Viçosa não apresentam dados no período considerado. Dito isto, verificamos que a taxa de

mortalidade infantil dos municípios CIMOP nos anos 2015, 2016 e 2017 foi elevada relativamente ao RN e Brasil.

Tabela 26 – Taxa de mortalidade infantil, 2015, 2016 e 2017.

Territorialidades	Taxa de mortalidade infantil 2015	Taxa de mortalidade infantil 2016	Taxa de mortalidade infantil 2017
Brasil	12,41	12,71	12,38
Rio Grande do Norte	13,85	12,81	12,31
CIMOP	17,75	16,27	19,08

Fonte: Atlas Brasil, 2022.

Tabela 27 – Taxa de mortalidade infantil por município, 2013-2017.

Município	2013	2014	2015	2016	2017
Água Nova	0	0	0	0	0
Alexandria	16,39	0	12,58	0	11,76
Almino Afonso	0	16,39	0	31,25	20
Antônio Martins	12,66	11,11	9,09	25,97	0
Apodi	6,73	12,11	6,85	24,57	8,13
Campo Grande	22,79	16,9	12,08	15,38	16,09
Caraúbas	27,52	8,2	8,7	9,09	15,75
Coronel João Pessoa	0	0	16,81	0	19,42
Doutor Severiano	15,81	23,41	26,72	8,97	4,1
Encanto	0	56,34	32,79	0	0
Felipe Guerra	19,61	26,55	20,83	0	0
Francisco Dantas	13,33	21,51	37,04	12,35	0
Frutuoso Gomes	20,83	14,49	0	13,51	15,15
Governador Dix-Sept Rosado	18,52	5,95	18,29	14,6	7,3
Itaú	15,63	33,33	0	0	0
Janduís	13,89	0	0	33,9	0
João Dias	23,81	23,81	0	0	0
José da Penha	59,52	25	14,49	14,71	31,25
Lucrécia	46,51	40	0	0	0
Luís Gomes	7,46	6,21	17,44	7,04	30,49
Major Sales	0	0	0	0	0
Marcelino Vieira	0	34,09	9,43	12,5	9,8
Martins	0	9,9	0	0	0
Messias Targino	-	-	-	-	-
Olho-D'Água do Borges	54,05	0	0	0	27,78
Paraná	18,52	18,87	14,08	0	33,33
Patu	21,98	0	13,99	12,35	0
Pau dos Ferros	5,14	24,39	21,05	5,09	4,84
Pilões	0	0	19,61	30,3	0
Portalegre	24,1	18,35	22,22	9,17	10

Município	2013	2014	2015	2016	2017
Rafael Fernandes	0	29,85	19,23	0	0
Rafael Godeiro	0	0	22,22	0	0
Riacho da Cruz	23,81	0	0	0	0
Riacho de Santana	0	45,45	16,67	0	18,18
Rodolfo Fernandes	29,85	14,08	0	17,24	0
São Francisco do Oeste	0	0	15,87	12,2	17,86
São Miguel	22,06	15,58	8,38	19,77	4,63
Serrinha dos Pintos	47,62	0	0	0	0
Severiano Melo	0	0	24,39	11,63	22,99
Taboleiro Grande	66,67	0	0	0	0
Tenente Ananias	0	15,38	18,87	0	45,45
Umarizal	8,93	16,39	18,52	0	0
Venha-Ver	0	15,38	18,87	0	45,45
Viçosa	-	-	-	-	-

Fonte: Atlas Brasil (2022).

Em 2015, entre os municípios que puxaram a média regional para cima destacamos os três com taxas mais elevadas: Encanto (37,04), Coronel João Pessoa (32,79) e Caraúbas (26,72). Em 2016, foram Janduís (33,9), Almino Afonso (31,25) e Pilões (30,3). E em 2017 Tenente Ananias (45,45%), Venha-Ver (45,45%) e Paraná (33,33). Os dados organizados pela plataforma Atlas Brasil (2022) foram coletados no DATASUS (2000) que define taxa de mortalidade infantil como: o “Número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado”. O que “compreende a soma dos óbitos ocorridos nos períodos neonatal precoce (0-6 dias de vida), neonatal tardio (7-27 dias) e pós-neonatal (28 dias e mais)”.

SEGURANÇA PÚBLICA

Polícia Militar

Os dados coletados e organizados apontam para a existência de policiais militares, civis e guardas municipais nos municípios do consórcio. O Quadro seguinte apresenta distribuição da Polícia Militar por Batalhão e Companhias e pelos municípios (Quadro 20).

Quadro 20 – Distribuição da Polícia Militar nos municípios CIMOP.

Designação	Constituição	Local de instalação	Municípios abrangidos
7º Batalhão de Polícia Militar	Decreto nº 15.141, de 13 de outubro de 2000,	Pau dos Ferros	Pau dos Ferros, Patu, Alexandria, Almino Afonso, Umarizal, Luís Gomes, São Miguel, Portalegre, Rafael Fernandes, entre outras cidades da Região do Alto Oeste potiguar.
2ª Companhia Independente de Polícia Militar - 2ª CIPM Alexandria	Decreto nº 31.016, DE 22 de outubro de 2021	1º Pelotão sediado no município de Alexandria. 2º Pelotão sediado no município de Martins. 3º Pelotão sediado no município de Marcelino Vieira.	Alexandria, Antônio Martins, João Dias, Marcelino Vieira, Martins, Pilões, Serrinha dos Pintos e Tenente Ananias
3ª Companhia Independente de Polícia Militar - 3ª CIPM Patu.	Decreto nº 30.980, de 15 DE outubro de 2021.	1º Pelotão no município de Patu. 2º Pelotão em Janduís. 3º Pelotão em Umarizal.	Patu, Janduis, Umarizal, Lucrécia, Almino Afonso, Frutuoso Gomes, Olho D'agua do Borges, Messias Targino e Rafael Godeiro.
6ª Companhia Independente de Polícia Militar - 6ª CIPM Apodi	Decreto nº 31.013, DE 22 de outubro de 2021	1º Pelotão sediado no município de Apodi. 2º Pelotão sediado no município de Felipe Guerra. 3º Pelotão sediado no município de Rodolfo Fernandes.	Apodi, Felipe Guerra, Itaú, Rodolfo Fernandes e Severiano Melo.
4ª Companhia Independente de Policiamento Rodoviário - 4ª CIPRV		Pau dos Ferros	

Fonte: Polícia Militar do RN (2023).

Polícia Civil

A Polícia Civil do RN (2023) subdivide as delegacias em delegacias no interior, delegacias regionais e delegacias especializadas. Na área dos municípios CIMOP estão instaladas 15 das delegacias no interior, a seguir listadas pelo número e município de localização:

- 40ª Delegacia de Polícia (Governador Dix-Sept Rosado/RN);
- 54ª Delegacia de Polícia (Pau dos Ferros/RN);
- 55ª Delegacia de Polícia (São Miguel/RN);
- 56ª Delegacia de Polícia (Portalegre/RN);
- 57ª Delegacia de Polícia (Apodi/RN);
- 58ª Delegacia de Polícia (Itaú/RN);
- 71ª Delegacia de Polícia (Patu/RN);
- 72ª Delegacia de Polícia (Campo Grande/RN);
- 73ª Delegacia de Polícia (Umarizal/RN);
- 74ª Delegacia de Polícia (Almino Afonso/RN);
- 75ª Delegacia de Polícia (Caraúbas/RN);
- 76ª Delegacia de Polícia (Alexandria/RN);
- 77ª Delegacia de Polícia (Luís Gomes/RN);
- 78ª Delegacia de Polícia (Marcelino Vieira/RN);
- 79ª Delegacia de Polícia (Martins/RN).

São 3 as regionais e que na prática coordenam as delegacias no interior na sua área de abrangência (Quadro 21).

Quadro 21 – Delegacias regionais na área CIMOP.

Delegacia	Área de abrangência
4ª Delegacia Regional de Pau dos Ferros/RN	53ª DP (Pau dos Ferros, Água Nova, Rafael Fernandes e Riacho de Santana); 54ª DP (São Francisco do Oeste, Encanto e Francisco Dantas); 55ª DP (São Miguel, Coronel João Pessoa, Viçosa e Tabuleiro Grande); 56ª DP (Portalegre); 57ª DP (Apodi e Felipe Guerra); e 58ª DP (Itaú, Rodolfo Fernandes e Severiano Melo).
7ª Delegacia Regional de Patu/RN	71ª DP (Patu e Messias Targino); 72ª DP (Campo Grande, Janduís, Paraú e Triunfo Potiguar); 73ª DP (Umarizal e Olho d'Água dos Borges); 74ª DP (Almino Afonso, Frutuoso Gomes e Rafael Godeiro); e 75ª DP (Caraúbas) 71ª DP (Patu e Messias Targino);

Delegacia	Área de abrangência
	72ª DP (Campo Grande, Janduís, Paraú e Triunfo Potiguar); 73ª DP (Umarizal e Olho d'Água dos Borges); 74ª DP (Almino Afonso, Frutuoso Gomes e Rafael Godeiro); e 75ª DP (Caraúbas)
8ª Delegacia Regional de Alexandria/RN	76ª DP (Alexandria, João Dias e Pilões); 77ª DP (Luís Gomes, José da Penha, Paraná e Major Sales); 78ª DP (Marcelino Vieira e Tenente Ananias); e 79ª DP (Martins, Antônio Martins e Serrinha dos Pintos).

Fonte: Polícia Civil do RN (2023).

Por último, a região possui igualmente uma das delegacias especiais interior DEAM - Delegacia Especializada em Atendimento à Mulher, instalada no município de Pau dos Ferros.

Em resposta à MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2020 (IBGE, 2021) 8 municípios responderam afirmativamente quanto à existência de existência de Guarda Municipal: Caraúbas, Coronel João Pessoa, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Janduís, Patu, Pau dos Ferros e São Miguel.

Infraestrutura judiciária

O Rio Grande do Norte integra a 5ª Região do Tribunal Regional Federal (TRF5), sendo depois organizada em varas que constituem os Fóruns subregionais. A Justiça Federal que abrange os municípios da região integra, por um lado, 8ª, 10ª e 13ª Vara com sede em Mossoró (Fórum de Mossoró), da qual fazem parte os municípios CIMOP de Apodi, Caraúbas, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado e Janduís. A 12ª Vara, com sede em Pau dos Ferros (Fórum de Pau dos Ferros), integra os municípios: Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Itaú, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho D'Água dos Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias (JFRN, 2023).

Quanto à justiça estadual recorremos aos dados sobre a distribuição do Poder Judiciário do Rio Grande do Norte, Corregedoria Geral de Justiça, atualização em

30/10/2023, conforme os dados compilados no Quadro 22. Aceitando que a lista que inclui a atualização dos juízes é a lista dos tribunais em sede municipal, verificamos que na região 11 municípios possuem vara única. Apodi possui Juizado Especial Cível, Criminal e da Fazenda Pública, 1ª Vara e 2ª Vara. Pau dos Ferros possui Juizado Especial Cível, Criminal e da Fazenda Pública, 1ª Vara, 2ª Vara e 3ª Vara.

Quadro 22 – Distribuição das varas pelos municípios CIMOP, 2023.

Municípios	Varas
Alexandria	Vara única
Almino Afonso	Vara única
Apodi	Juizado Especial Cível, Criminal e da Fazenda Pública 1ª Vara 2ª Vara
Campo Grande	Vara única
Caraúbas	Vara única
Luís Gomes	Vara única
Marcelino Vieira	Vara única
Martins	Vara única
Patu	Vara única
Pau dos Ferros	Juizado Especial Cível, Criminal e da Fazenda Pública 1ª Vara 2ª Vara 3ª Vara
Portalegre	Vara única
São Miguel	Vara única
Umarizal	Vara única

Fonte: Poder Judiciário do Rio Grande do Norte, Corregedoria Geral de Justiça (2023).

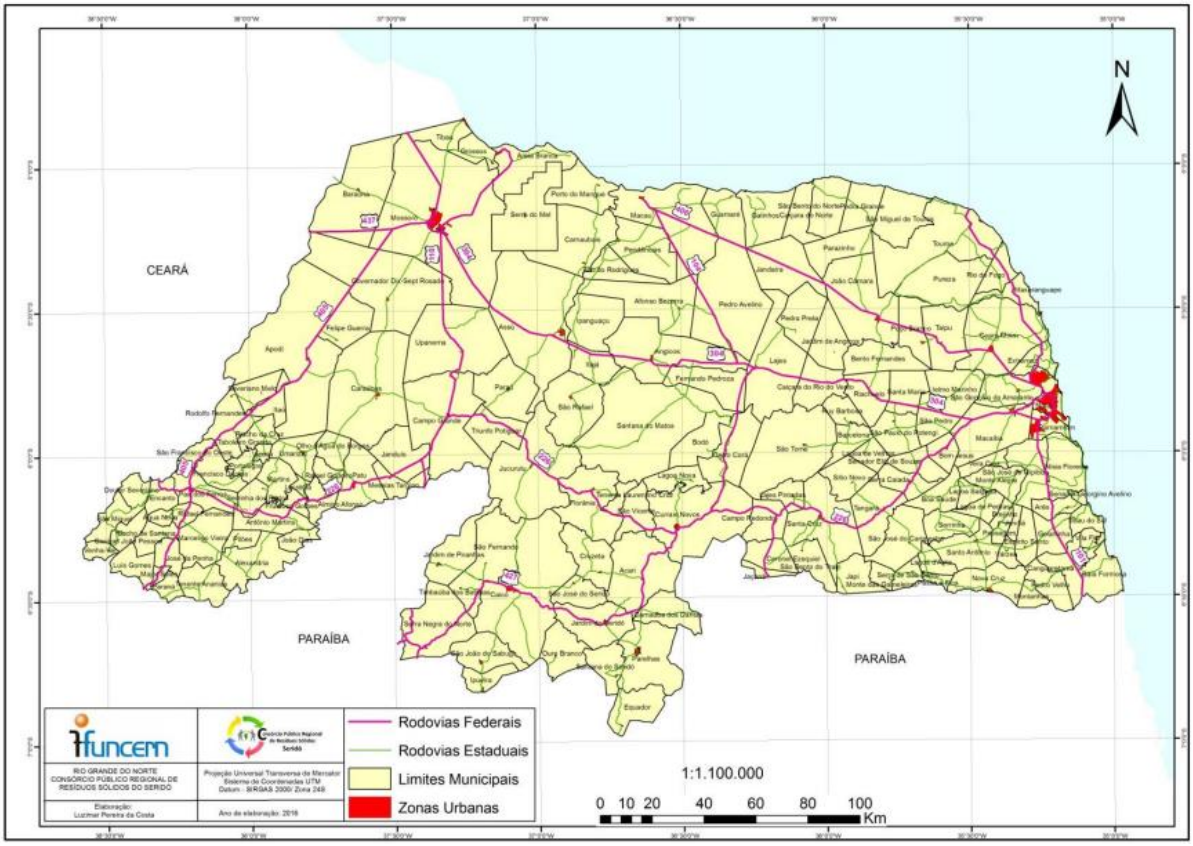
Relativamente à estrutura de proteção e defesa civil, na área abrangida pelo consórcio existe apenas um Corpo de Bombeiros Militar, na qual a Defesa Civil do Estado identifica 30 bombeiros em Pau dos Ferros (2023). Todavia, em resposta à MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2020 (IBGE, 2021) os 44 municípios responderam afirmativamente quanto à existência de Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) ou órgão similar.

CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO

O estado do Rio Grande do Norte e especificamente o da região do CIMOP é bem servido por rodovias estaduais e federais (Figura 190). No entanto, percebe-se

que há um desgaste natural na qualidade do asfalto delas, sobretudo no que se refere às rodovias estaduais.

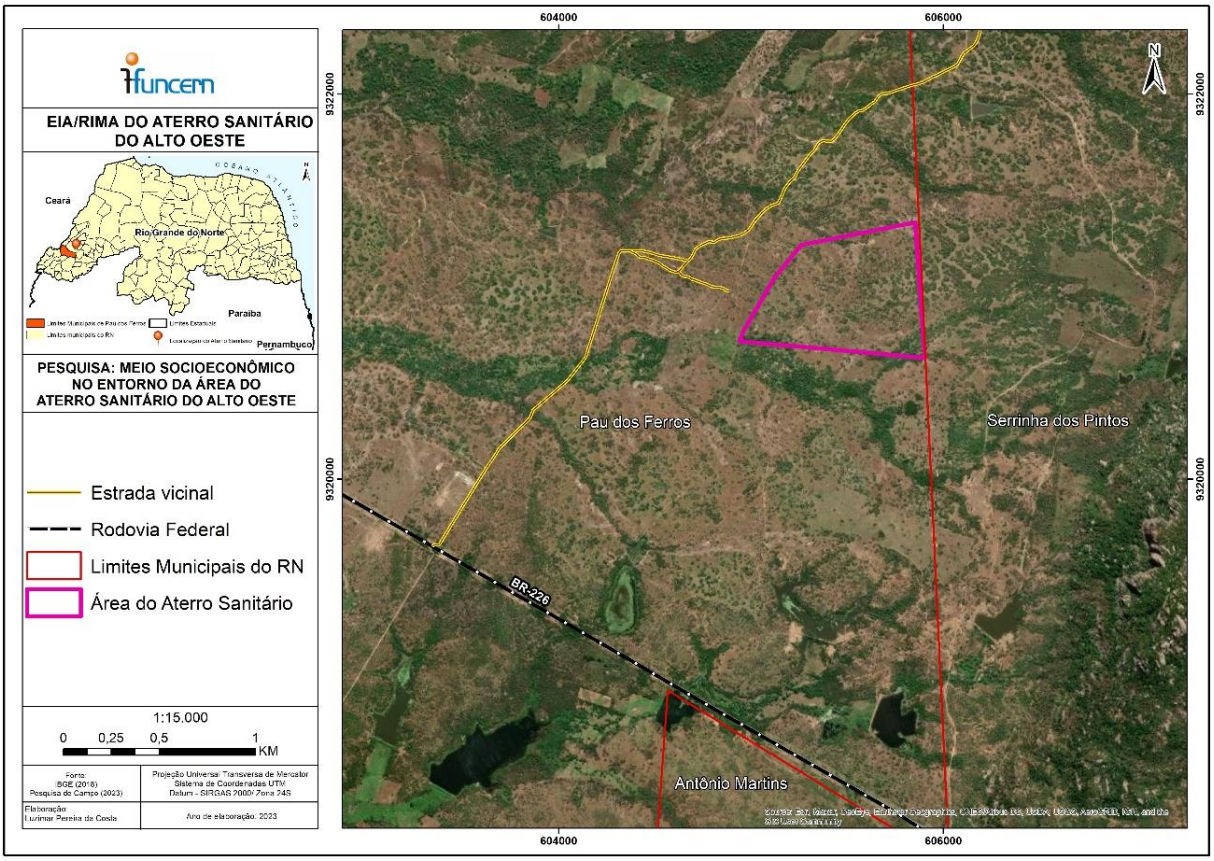
Figura 190 – Mapa rodoviário do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: FUNCERN (2016).

Com relação ao mapa rodoviário da Área de Influência do Aterro Sanitário do CIMOP (Figura 191), a região é servida por uma boa disponibilidade de rodovias que dão acesso às proximidades do empreendimento, sendo a rodovia federal BR-226 a principal via de acesso (rodovia de excelente qualidade).

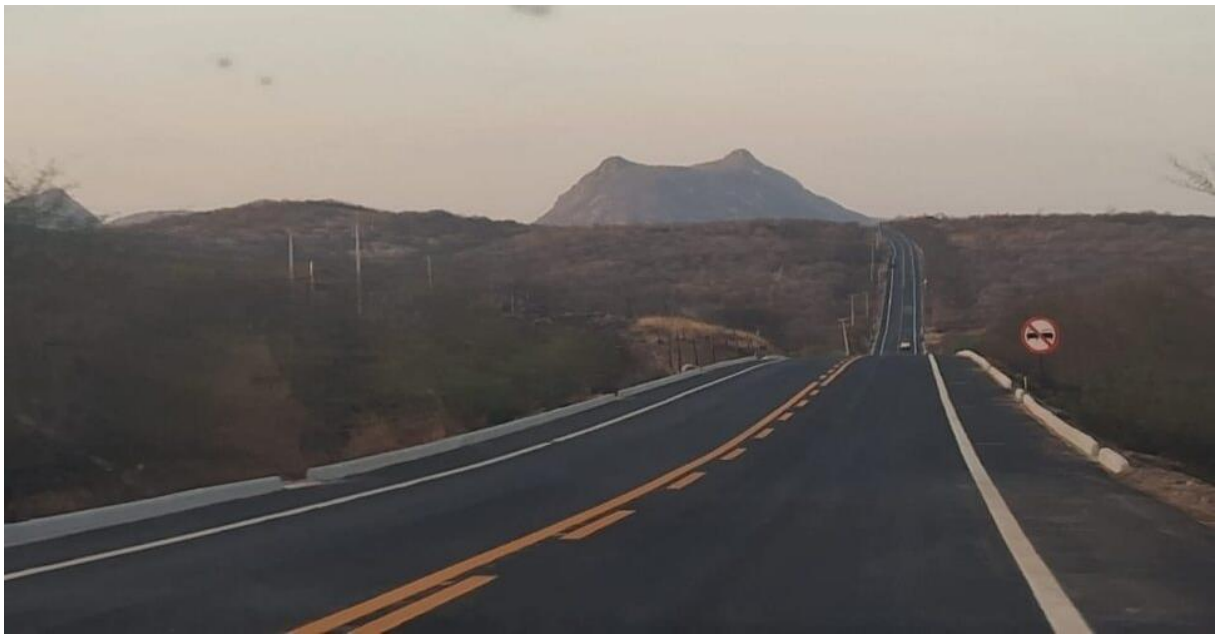
Figura 191 – Mapa destacando as vias que dão acesso ao aterro sanitário.



Fonte: FUNCERN (2023).

Essa rodovia (Figura 192) passa pelos municípios de Campo Grande, Messias Targino, Janduís, Patu, Almino Afonso, Antônio Martins, Frutuoso Gomes, Pau dos Ferros e Encanto, adentrando pelo estado do Ceará. Uma segunda rodovia federal é a BR-110, nascendo no município de Areia Branca, passa pelos municípios de Campo Grande e Janduís, seguindo para a Paraíba.

Figura 192 – Aspecto da rodovia federal BR 226 no município de Pau dos Ferros.



Fonte: FUNCERN (2023).

Outra rodovia federal importante que corta as áreas urbanas de vários municípios integrantes do CIMOP é a BR-405, iniciando em Mossoró e seguindo no sentido sul em direção a Apodi, Itaú, São Francisco do Oeste, Pau dos Ferros, Rafael Fernandes, José da Penha e Major Sales, adentrando no estado da Paraíba.

Além dessas vias, destacamos as rodovias estaduais que complementam as ligações com os demais municípios da região, interconectando-se com as rodovias federais, destacando-se as seguintes estradas: RN-223, RN-177, RN-076 e RN-079.

No entanto, partindo BR-226 até a área do aterro, é necessário percorrer uma estrada vicinal por pouco mais de 2 quilômetros (Figura 193), sendo que esta é estreita e não avança até os limites do empreendimento, tornando necessária a construção futura de uma via de ligação pavimentada capaz de suportar o tráfego de caminhões com os resíduos sólidos.

Figura 193 – Acesso a área do aterro sanitário.



Fonte: FUNCERN (2023).

Infraestrutura urbana

Como já mencionado no tópico anterior, as rodovias que cortam a região do CIMOP correspondem a três rodovias federais, várias rodovias estaduais (asfaltadas ou não), além das estradas municipais, sendo estas totalmente desprovidas de pavimento.

Os terminais de transportes também foram identificados na nossa pesquisa. A Tabela 28 apresenta que os equipamentos dessa natureza mais presentes nos municípios foram a Estação Rodoviária e Campo de Pouso, com cinco unidades, cada um.

Tabela 28 – Terminais de Transportes Coletivos dos municípios do CIMOP.

Município	Estação rodoviária	Campo de pouso
Água Nova	-	-
Alexandria	01	01
Almino Afonso	-	-
Antônio Martins	-	-
Apodi	01	01
Campo Grande	-	-
Caraúbas	01	01
Coronel João Pessoa	-	-
Doutor Severiano	-	-
Encanto	-	-
Felipe Guerra	-	-
Francisco Dantas	-	-
Frutuoso Gomes	-	-
Governador Dix-Sept Rosado	-	-
Itaú	-	-
Janduís	-	-
João Dias	-	-
José da Penha	-	-
Lucrécia	-	-
Luís Gomes	-	-
Major Sales	-	-
Marcelino Vieira	-	-
Martins	-	01
Messias Targino	-	-
Olho-d Água do Borges	01	-
Paraná	-	-
Patu	-	-

Município	Estação rodoviária	Campo de pouso
Pau dos Ferros	01	01
Pilões	-	-
Portalegre	-	-
Rafael Fernandes	-	-
Rafael Godeiro	-	-
Riacho da Cruz	-	-
Riacho de Santana	-	-
Rodolfo Fernandes	-	-
São Francisco do Oeste	-	-
São Miguel	-	-
Serrinha dos Pintos	-	-
Severiano Melo	-	-
Taboleiro Grande	-	-
Tenente Ananias	-	-
Umarizal	-	-
Venha-Ver	-	-
Viçosa	-	-

Fonte: IDEMA (2008).

SANEAMENTO

Água e esgoto

A Tabela 29 mostra o panorama do abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e perdas de água nos municípios da região com dados para o ano de referência de 2021 do SNIS (2022). Foram coletados os seguintes índices na série histórica: IN055_AE - Índice de atendimento total de água; IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água; IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida; e IN049_AE - Índice de perdas na distribuição.

Tabela 29 – Abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto dos municípios do CIMOP.

Município	IN055_AE - Índice de atendimento total de água	IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	IN049_AE - Índice de perdas na distribuição
Água Nova	72,4			17,26
Alexandria	99,79	52,41	0	30,72

Município	IN055_AE - Índice de atendimento total de água	IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	IN049_AE - Índice de perdas na distribuição
Almino Afonso	70,65			65,47
Antônio Martins	42,07	22,62	58,21	36,03
Apodi	76			46,63
Campo Grande	66,88			36,57
Caraúbas	83,78			53,9
Coronel João Pessoa	22,37			39,05
Doutor Severiano	86,67	31,69	40,51	46
Encanto	94,3	28,08	0	45,6
Felipe Guerra	72,94			70,93
Francisco Dantas	74,29			55,93
Frutuoso Gomes	81,05			23,51
Governador Dix-Sept Rosado	47,54			51,42
Itaú	91,9			62,04
Janduís	85,39			32,37
João Dias	22,13			60,81
José da Penha	78,71	7,05	9,88	39,49
Lucrécia	65,66	62,77	100	47,23
Luís Gomes	55,3			49,84
Major Sales	-	-	-	-
Marcelino Vieira	81,54			23,04
Martins	89,15			31,64
Messias Targino	62,34			67,31
Olho-d Água do Borges	84,85	20,09	0	40,91
Paraná	0	-	-	-
Patu	61,9			40,06
Pau dos Ferros	100	22,65	23,38	54,09

Município	IN055_AE - Índice de atendimento total de água	IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	IN049_AE - Índice de perdas na distribuição
Pilões	93,79			38,55
Portalegre	74,71			36,65
Rafael Fernandes	32,14			46,92
Rafael Godeiro	73,74			52,48
Riacho da Cruz	54,33			25,77
Riacho de Santana	33,45			52,29
Rodolfo Fernandes	100			32,5
São Francisco do Oeste	100			51,48
São Miguel	49,76			42,25
Serrinha dos Pintos	86,57			36,14
Severiano Melo	100			61,37
Taboleiro Grande	89,95			52,27
Tenente Ananias	68,06	100	0	35,81
Umarizal	97,38			50,11
Venha-Ver	36,63			26,87
Viçosa	100	86,66	0	26,1

Fonte: SNIS (2022).

Paraná e Major Sales não apresentam dados. Para os restantes a média do índice de abastecimento de água pela rede pública é de 72,6%, apresentando um índice de perdas de 43,70%. Relativamente ao índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água e ao índice de esgoto tratado referido à água consumida a média não traduzirá a realidade, uma vez que apenas 10 municípios apresentam dados no caso da rede de esgoto e apenas cinco quanto ao tratamento.

Os municípios com atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água são: Tenente Ananias (100%), Viçosa (86,66%), Lucrécia

(62,77%), Alexandria (52,41%), Doutor Severiano (31,69%), Encanto (28,08%), Pau dos Ferros (22,65%), Antônio Martins (22,62%), Olho-d'Água do Borges (20,09%) e José da Penha (7,05%). Quanto aos que procedem ao tratamento do esgoto são: Lucrécia (100%), Antônio Martins (58,21%), Doutor Severiano (40,51%), Pau dos Ferros (23,38%) e José da Penha (9,88%). Ou seja, é enorme o atraso na concretização da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445, de 2007, alterada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. No caso específico do Rio Grande do Norte, o novo marco legal levou à criação das Microrregiões de Águas e Esgotos do Centro-Oeste e do Litoral-Seridó através da Lei Complementar nº 682, de 15 de julho de 2021.

Resíduos sólidos

Relativamente aos resíduos sólidos urbanos o SNIS é ainda mais deficitário quanto à informação disponibilizada e que resulta da inserção pelos municípios na plataforma. Apenas encontramos informação relativa a 36 dos 44 municípios da área do consórcio (Tabela 30). Quanto aos indicadores selecionados no quadro, optamos por 3 grupos de indicadores que nos dão informação sobre os serviços associados aos resíduos sólidos domiciliares (RDO), são eles: IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município; IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município; e IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana.

Tabela 30 – Serviços associados aos resíduos sólidos domiciliares (RDO).

Município	IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana
Água Nova	100	91,1	100
Alexandria	100	68,03	100
Almino Afonso	100	71,42	100

Município	IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana
Antônio Martins	100	54,79	100
Campo Grande	95,86	57,82	99,69
Caraúbas	62,45	70	69,39
Coronel João Pessoa	98,31	65,07	98,31
Encanto	100	52,66	100
Felipe Guerra	100	68,93	100
Frutuoso Gomes	100	66,43	100
Governador Dix-Sept Rosado	100	55,01	100
Itaú	99,35	86,21	99,35
João Dias	100	44,82	100
José da Penha	100	84,16	100
Lucrécia	100	98,69	100
Luís Gomes	100	69,57	100
Major Sales	100	92,81	100
Marcelino Vieira	100	59,22	100
Martins	99,98	74,98	99,98
Olho-d Água do Borges	87,72	66,18	87,72
Paraná	100	52	100
Pau dos Ferros	100	100	100
Portalegre	100	52,51	100
Rafael Fernandes	100	92,13	100
Rafael Godeiro	100	63,1	100

Município	IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana
Riacho da Cruz	100	94,57	100
Riacho de Santana	100	41,15	100
Rodolfo Fernandes	79,64	91,99	98,22
São Francisco do Oeste	92,08	72,88	92,08
São Miguel	88,96	100	100
Serrinha dos Pintos	100	89,32	100
Severiano Melo	100	100	100
Taboleiro Grande	100	81,43	100
Tenente Ananias	66,29	100	100
Upanema	96,73	46,89	96,73
Venha-Ver	62,8	59,07	92,92

Fonte: SNIS (2022).

Quanto aos resultados, segundo 31 municípios a taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município é superior a 92%. Sendo que apenas 3 municípios apresentam uma taxa inferior a 70%: Caraúbas (62,45%), Venha-Ver (62,8%) e Tenente Ananias (66,29%). Relativamente à taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município os dados mostram que 10 municípios afirmam que a mesma abrange de 91 a 100% dos respectivos municípios. São os casos de Pau dos Ferros (100%), Severiano Melo (100%), São Miguel (100%), Tenente Ananias (100%), Lucrécia (98,69%), Riacho da Cruz (94,57%), Major Sales (92,81%), Rafael Fernandes (92,13%), Rodolfo Fernandes (91,99%) e Água Nova (91,1%). Inversamente, 3 municípios não chegam a beneficiar 50% da população: Riacho de Santana (41,15%), João Dias (44,82%) e Upanema (46,89%). Por último, as informações sobre a taxa de

cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana mostram que o a coleta se efetua essencialmente no contexto urbano, razão pela qual 26 municípios afirmam que veneficia 100% da população, apresentando os restantes percentuais muito próximos. Dos 37 municípios identificados na resposta ao SNIS sobre a temática dos resíduos, Caraúbas (69,39%) e Olho D'Água do Borges (87,72%) apresentam os percentuais mais baixos na resposta a esta questão.

Planos e políticas municipais

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, na Série Histórica (SNIS, 2022) coloca questões aos municípios que permite traçar uma panorâmica geral sobre planos e políticas municipais do setor. Ainda que nem todas as municipalidades tenham feito o preenchimento, a coluna com o indicador “PO001 - O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?” permite concluir que 18 municípios do consórcio CIMOP afirmam possuir a referida Política, porém, quando questionados sobre a data da aprovação João Dias, Riacho da Cruz e São Miguel não inserem essa informação.

Quadro 23 – Planos e políticas municipais.

Município	PO001 - O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	PO002 - Quando foi aprovada?	PO028 - O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?	PO029 - Quando foi aprovado?	PO031 - Qual a vigência do plano?	PO033 - Qual a forma de aprovação do plano?	PO048 - O Município possui PMGIRS conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da PNRS?	PO049 - Quando foi aprovado?	PO050 - O Plano somente para o município ou é intermunicipal?
Água Nova	Sim	122.020	Sim				Não		
Alexandria	Não		Não				Não		
Almino Afonso	Não		Não				Não		
Antônio Martins	Não		Não				Não		
Apodi									
Campo Grande	Sim	32.021	Sim	32.021		Lei municipal	Sim	mar/21	Municipal

Município	PO001 - O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	PO002 - Quando foi aprovada?	PO028 - O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?	PO029 - Quando foi aprovado?	PO031 - Qual a vigência do plano?	PO033 - Qual a forma de aprovação do plano?	PO048 - O Município possui PMGIRS conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da PNRS?	PO049 - Quando foi aprovado?	PO050 - O Plano somente para o município ou é intermunicipal?
Caraúbas	Não		Não				Não		
Coronel João Pessoa	Não		Não				Não		
Doutor Severiano									
Encanto	Sim	62.018	Sim				Não		
Felipe Guerra	Sim	122.015	Sim	122.017	122.037	Lei municipal	Não		
Fernando Pedroza									
Francisco Dantas									
Frutuoso Gomes	Não		Não				Não		
Governador Dix-Sept Rosado	Não		Não				Não		
Itaú	Sim	42.016	Sim	42.016			Sim	abr/16	
Janduís									
João Dias	Sim		Não				Não		
José da Penha	Sim	42.017	Sim	122.021	122.031	Outro	Sim	dez/21	Intermunicipal
Lucrécia	Sim	122.019	Sim	102.019	102.039	Lei municipal	Não		
Luís Gomes	Sim	62.020	Não				Não		
Major Sales	Não		Não				Sim	jun/20	Municipal
Marcelino Vieira	Sim	72.021	Sim	122.018		Outro	Não		
Martins	Não		Não				Não		
Messias Targino									
Olho-d Água do Borges	Não		Não				Não		
Paraná	Não		Sim				Não		
Patu									

Município	PO001 - O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	PO002 - Quando foi aprovada?	PO028 - O município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?	PO029 - Quando foi aprovado?	PO031 - Qual a vigência do plano?	PO033 - Qual a forma de aprovação do plano?	PO048 - O Município possui PMGIRS conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da PNRS?	PO049 - Quando foi aprovado?	PO050 - O Plano somente para o município ou é intermunicipal?
Pau dos Ferros	Sim	62.016	Sim	72.016	72.036	Lei municipal	Não		
Pilões									
Portalegre	Sim	62.017	Sim	122.018	122.038	Lei municipal	Não		
Rafael Fernandes	Sim	122.021	Sim	122.021		Lei municipal	Não		
Rafael Godeiro	Não		Não				Não		
Riacho da Cruz	Sim		Sim				Não		
Riacho de Santana	Não		Não				Não		
São Francisco do Oeste	Sim	42.019	Sim	62.019	62.039	Lei municipal	Não		
São Miguel	Sim		Sim				Não		
Serrinha dos Pintos	Sim	32.016	Não				Não		
Severiano Melo	Não		Não				Não		
Taboleiro Grande	Sim	112.016	Sim	112.016	112.026	Lei municipal	Não		
Tenente Ananias	Não		Não				Não		
Umarizal									
Venha-Ver	Não		Sim				Sim		
Viçosa	Não		Não				Sim	dez/13	Municipal

Fonte: SNIS (2022).

Por sua vez, questionados sobre se o município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007 (PO028), o número é ligeiramente inferior e não totalmente coincidente com a aprovação da política. São 16 os municípios que afiram possuir plano municipal de saneamento básico, sendo que apenas 11 identificam quando foi aprovado. Apenas 7

indicam a vigência do plano e 10 informam qual a forma de aprovação do plano que, como mostra o quadro, foi majoritariamente através de Lei municipal, obtendo 8 respostas.

Por último, Itaú, Campo Grande, José da Penha, Venha-Ver, Major Sales e Viçosa são os únicos municípios que afirmam possuir Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PO048). Venha-Ver não respondeu quando foi aprovado e a abrangência. José da Penha refere-se ao plano Intermunicipal aprovado em dezembro de 2021. Itaú não informa sobre a abrangência, apenas que foi aprovado em abril de 2016. Campo Grande, Major Sales e Viçosa informam que se trata de um plano municipal aprovado, respectivamente, em março de 2021, junho de 2020 e dezembro de 2013 (SNIS, 2022).

Visita aos lixões dos municípios do Consórcio

As imagens assinaladas na Figura 194 ilustram as visitas de campo aos lixões dos municípios da área do Consórcio e, o apêndice A apresenta as observações durante a visita de campo aos lixões dos municípios. No dia 30 de setembro foram visitados 5 lixões municipais; no dia 1 de outubro foram visitados 9 lixões; no dia 2 de outubro foram igualmente visitados 9 lixões, no dia 3 de outubro de 2023 foram visitados 3 lixões; no dia 12 foram visitados 6 lixões, no dia 13 foram visitados 7 lixões e no dia 14 de outubro de 2023 foram visitados 6 lixões municipais.

Figura 194 – Imagens dos lixões visitados nos municípios do CIMOP.

<table>
<tr><td>Lixão de Água Nova</td><td>Lixão de Luis Gomes</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Lixão de José da Penha</td><td>Lixão de Major Sales</td></tr>
</table>

	
Lixão de Paraná	Lixão de Marcelino Vieira
	
Lixão de Venha-Ver	Lixão de Pilões
	
Lixão de Riacho de Santana	Lixão de Rafael Fernandes

	
Lixão de Alexandria	Lixão de Almino Afonso
	
Lixão de Frutuoso Gomes	Lixão de Antônio Martins
	
Lixão de Lucrécia	Lixão de João Dias

	
Lixão de Tenente Ananias	Lixão de Umarizal
	
Lixão de Martins	Lixão de Messias Targino
	
Lixão de Serrinha dos Pintos	Lixão de Pau dos Ferros

	
Lixão de Janduís	Lixão de Olho D'Água dos Borges
	
Lixão de Patu	Lixão de Riacho da Cruz
	
Lixão de Viçosa	Lixão de Portalegre

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Lixão de Rodolfo Fernandes</td><td>Lixão de São Francisco do Oeste</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Lixão de Campo Grande</td><td>Lixão de Taboleiro Grande</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Lixão de Apodi</td><td>Lixão de Felipe Guerra</td></tr>
</table>

	
Lixão de Severiano Melo	Lixão de Caraúbas
	
Lixão de Gov. Dix-Sept Rosado	Lixão de Cel. João Pessoa
	
Lixão de São Miguel	



Fonte: FUNCERN (2023).

Pesquisa de campo sobre os catadores

A pesquisa de campo realizada junto dos catadores permite fornecer mais informação sobre o perfil dos catadores, localização, associativismo e sobre o encaminhamento do material reciclável. Foi realizada visita de campo junto dos catadores de materiais recicláveis de Pau dos Ferros (Sítio Malhada de Areia), Umarizal (Assentamento Divinópolis), Frutuoso Gomes, Alexandria, Pilões (Sítio Cachoeirinha), Paraná (Vila Caiçara), José da Penha, São Miguel (duas respostas), Tenente Ananias, Martins, Marcelino vieira (Sítio Curral de Pedra), Patu, Portalegre, Francisco Dantas e Apodi.

As respostas obtidas junto de 16 catadores, 14 homens e 2 mulheres, dão os seguintes resultados:

- O grau de escolaridade é baixo, quando não inexistente: duas pessoas afiram ser analfabetas, 10 que possuem o ensino Fundamental Incompleto e apenas 3 possuem o Ensino Fundamental Completo.
- Não se identifica um perfil etário dos catadores, ainda assim, 5 possuem de 31 a 40 anos, 4 de 51 a 60 anos e 3 estejam acima de 61 anos; 2 catadores integram o grupo etário 18 a 24 anos. Sendo que os grupos etários 25 a 30 anos e 41 a 50 anos somente foi identificado 1 catador em cada.
- O tempo de trabalho no lixão não é de hoje: 7 respostas indicam que trabalham no lixam de 5 a 10 anos, 6 há mais de 6 anos e apenas 3 respostas apontam que trabalham no lixam de 1 a 5 anos.

- O raio de atuação, segundo as respostas obtidas, é majoritariamente toda a região do Alto Oeste (11), com um número menor que atua no Município Sede da Associação/Cooperativa (5).

Questionados se discutem questões relacionadas ao meio ambiente, incluindo resíduos sólidos, 10 catadores afirmaram que Sim, 5 que Não e 1 não respondeu. Por sua vez, questionados sobre se têm conhecimento da existência do Consórcio do Alto Oeste 9 responderam Sim e 7 Não. No mesmo sentido, foram questionados se têm conhecimento da construção do aterro sanitário – 10 respostas responderam Sim, 6 respostas Não – e participaram das discussões do consórcio – 3 respostas Sim, 10 respostas Não. As respostas a este último grupo de questões surgem na Tabela 31.

Tabela 31 – Conhecimento sobre o Consórcio e construção do aterro.

Questões	Sim	Não	Não respondeu
Discute questões relacionadas ao meio ambiente, incluindo resíduos sólidos	10	5	1
Tem conhecimento da existência do consórcio do Alto Oeste	9	7	0
Tem conhecimento da construção do aterro sanitário	10	6	0
Participou das discussões do consórcio	3	10	0

Fonte: FUNCERN (2023).

Foi igualmente pedido às lideranças das associações de catadores o preenchimento de um questionário, ao que responderam 3 associações: Associação de Catadores do Oeste Potiguar – ACROP (Lucrécia); Associação de Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Umarizal – ACRU (Umarizal); e Associação Caraubense de Reciclagem, Serviços e Educação Ambiental – ACRESEA (Caraúbas), destacadas na Figura 195. Na resposta, as 3 lideranças afirmam que sim, que houve apoio de alguma instituição para a criação da associação/cooperativa. Na resposta à questão sobre a modalidade de coleta ficamos sabendo que uma cooperativa realiza coleta porta-a-porta, outra coleta mista e a terceira respondeu outra modalidade de coleta. Duas lideranças afirmaram que procedem à coleta de materiais recicláveis na zona urbana e rural.

Figura 195 – Imagens das Coletas Seletivas identificadas nos municípios do CIMOP.

Instalações da ACROP I	Instalações da ACROP II
	
Resíduos para transporte (ACRU)	Sede da ACRU
	
Coleta seletiva Caraúbas ACRESA - transporte	Triagem ACRESA
	

Fonte: FUNCERN (2023).

Quanto ao tipo de apoio recebido dos órgãos públicos podemos verificar pela Tabela 32, em que foi pedida resposta múltipla, que se destaca a doação de fardamento e a inserção dos catadores em Programas Sociais. Uma resposta indica que foi doado um galpão e outra que foi doado equipamento. Em outra questão duas

lideranças afirmaram que os catadores realizaram e/ou realizam cursos de aperfeiçoamento sobre o trato com os resíduos sólidos, porém, o quadro mostra que não receberam apoio dos órgãos locais para cursos de qualificação.

Tabela 32 – Tipo de apoio recebido pelas cooperativas.

Resposta	Quantidade
Inserção dos catadores em Programas Sociais	2
Doação de fardamento	3
Doação de equipamentos	1
Doação de galpão	1
Cursos de Qualificação	0
Cessão de material de apoio logístico	1
Outro apoio	2

Fonte: FUNCERN (2023).

Sobre as dificuldades atuais que as associações estão enfrentando as respostas múltiplas priorizam a falta de equipamentos (2 respostas), a falta de equipamentos de proteção ambiental (1), falta de apoio governamental (1), baixo preço dos materiais (1), falta de estrutura (1) e outras dificuldades (3). Por último, questionados sobre a destinação dos materiais 3 respostas indicaram que são vendidos a comerciantes de fora do município e uma resposta que são vendidos a comerciantes de outro estado.

Sistemas de Telecomunicação e Energia Elétrica

A infraestrutura de telecomunicações da área do CIMOP se resume as formas tradicionais de acesso e propagação das informações, como as agências dos Correios, presentes em todos os municípios, as emissoras de TV aberta, rádio e a rede internet.

No que concerne o acesso a sinais de TV, os canais abertos disponíveis às populações, sendo estes com tecnologia analógica e digital, todos eles têm suas sedes em outros municípios, como Natal (Intertv Cabugi, TV Tropical, TV Ponta Negra, TV Potengi etc.) e Mossoró (Intertv Costa Branca), por exemplo.

Ao contrário das emissoras de TV, as rádios têm suas sedes na área de influência do CIMOP, com destaque para os municípios de Pau dos Ferros, Apodi e São Miguel, contando com várias emissoras, nas frequências AM e FM.

O advento e popularização da internet trouxe mais dinamicidade no acesso às notícias e formas de entretenimento e este serviço é oferecido a partir do sistema de provedores locais, a saber: CCNTech em Pau dos Ferros, IPS Telecom em São Miguel, Net Mais em Messias Targino, Digitec em campo Grande, Link Mais e Connectivip em Apodi e a BrisaNet (Agility Telecom) em todos os municípios.

Destacamos também a internet ofertada pelas operadoras de telefonia celular (modalidades 3G e 4G), como a Tim, Vivo e Claro.

O consumo de eletricidade que perpassa pelo quantitativo de consumidores é um dado que remete a quantidade de habitantes por município (Tabela 33). Dessa maneira, Pau dos Ferros, Apodi, São Miguel e Caraúbas concentram as maiores quantidades de consumidores e o consumo médio em Megawatts de energia elétrica.

Tabela 33 – Consumo de energia elétrica nos municípios integrantes do CIMOP.

Município	Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica por Classe – 2007	
	Consumidores	Consumo (Mwh)
Água Nova	835	1.076
Alexandria	4.147	6.227
Almino Afonso	1.516	2.488
Antônio Martins	2.369	2.808
Apodi	11.007	22.777
Campo Grande	2.749	3.422
Caraúbas	6.660	11.479
Coronel João Pessoa	1.397	1.893
Doutor Severiano	1.934	2.534
Encanto	1.517	2.399
Felipe Guerra	2.016	3.151
Francisco Dantas	909	1.453
Frutuoso Gomes	1.429	2.369
Governador Dix-Sept Rosado	3.778	14.366
Itaú	1.829	2.425
Janduís	1.663	3.120
João Dias	745	953
José da Penha	2.045	2.648
Lucrécia	1.078	2.880
Luís Gomes	3.088	4.047
Major Sales	1.114	1.571

Município	Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica por Classe – 2007	
	Consumidores	Consumo (Mwh)
Marcelino Vieira	2.864	3.740
Martins	2.664	4.891
Messias Targino	1.197	2.332
Olho-d Água do Borges	1.355	2.131
Paraná	1.296	1.722
Patu	3.864	5.812
Pau dos Ferros	9.124	22.887
Pilões	1.024	1.586
Portalegre	2.408	3.271
Rafael Fernandes	1.477	2.098
Rafael Godeiro	946	1.358
Riacho da Cruz	1.057	1.641
Riacho de Santana	1.581	1.918
Rodolfo Fernandes	1.597	2.062
São Francisco do Oeste	1.272	1.865
São Miguel	7.439	10.160
Serrinha dos Pintos	1.374	1.586
Severiano Melo	2.313	3.110
Taboleiro Grande	720	1.058
Tenente Ananias	2.615	3.946
Umarizal	3.476	6.963
Venha-Ver	1.098	1.180
Viçosa	570	1.296

Fonte: IDEMA (2008).

7.3.2. Aspectos Sociais e de Infraestrutura

7.3.2.1. Lazer, Turismo e Cultura

As festas são elementos importantes na construção da identidade local de cada município, culminando em um rico calendário de eventos (Quadro 24), tendo as festas dos(as) Padroeiros(as) católicos(as) o seu elemento principal, além das comemorações alusivas às emancipações políticas dos municípios.

Dentro das festividades de Padroeiros, vale destacar a Festa de Nossa Senhora da Conceição que acontece em vários municípios no mês de dezembro, com destaque para Pau dos Ferros e Martins, e em janeiro a Festa de São Sebastião em Caraúbas, por exemplo.

Quadro 24 – Principais Eventos dos municípios integrantes do CIMOP.

Municípios	Eventos	Datas
Água Nova	Festa Nossa Senhora de Fátima	13 de maio
	Emancipação Política	27 de dezembro
	Carnaval “Água Fest”	Maio
Alexandria	Carnaval tradição	Fevereiro
	Festa Junina	18 a 24 de junho
	Semana Universitária	01 a 07 de agosto
	Semana de Cultura	03 a 07 de novembro
	Festa da Padroeira	08 de dezembro
	Festa da Emancipação Política	07 de novembro
	Alefolia	Julho
Almino Afonso	Festa do Padroeiro Coração de Jesus	21 de setembro
	Festa de Nossa Senhora Rainha da Paz	08 de maio
	Festa de Nossa Senhora Perpétua do Socorro	10 de agosto
	Festa de São José	19 de março
Antônio Martins	Festa de Emancipação Política	26 de março
	Festa do Padroeiro Santo Antônio	31 de maio a 13 de junho
Apodi	Emancipação Política	Março
	Vaquejada	Agosto
	Festa de São João Batista	Junho
	Festa de Nossa Senhora da Conceição	Dezembro
	Paixão de Cristo	Semana Santa
	Jogos Pré-Carnavalescos	Fevereiro
	Caprifeira	Junho/Julho
Campo Grande	Festa da Padroeira Santana	26 de julho
	Festa de Nossa Senhora de Fátima	13 de maio
	Emancipação Política	05 de abril
Caraúbas	Desfile Cívico	07 de setembro
	Festa do Padroeiro São Sebastião	10 a 20 de janeiro
	Festa do Caju	Agosto
	Semana do Meio Ambiente	Junho
	Festa do Padroeiro	19 de março

Municípios	Eventos	Datas
Coronel João Pessoa	Emancipação Política	19 de dezembro
	São Pedro	28 de junho
Doutor Severiano	Festa de Emancipação Política	10 de maio
	Festa da Copadroeira Nossa Senhora do Carmo	16 de julho
	Festa da Padroeira Santa Luzia	13 de dezembro
Encanto	Padroeiro São Sebastião	10 a 20 de janeiro
	Emancipação Política	20 de março
	Feira de Educação, Saúde e Artes	Outubro
	Festa de São Vicente	20 a 28 de setembro
	Festas Religiosas nos Bairros	Maio – Setembro
	Festa João Pedro	Julho
Felipe Guerra	Homenagem a Maria	31 de maio
	Padroeira Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	24 de novembro
	Emancipação Política	18 de setembro
Francisco Dantas	Emancipação Política	26 de março
	Festa do Padroeiro (Sagrada Família)	20 a 30 de dezembro
Frutuoso Gomes	Festa da Padroeira	01 a 13 de outubro
	Emancipação Política	20 de dezembro
Governador Dix-Sept Rosado	Festa do Padroeiro São Sebastião	20 de janeiro
	Emancipação Política do Município	04 de abril
	São João	Junho
	Aniversário da morte de Dix-Sept Rosado	12 de julho
Itaú	Vaquejada	22 a 24 de julho
	Festa da Padroeira Nossa Senhora das Dores	15 de setembro
	Emancipação Política	11 de dezembro
Janduís	Festa da Padroeira Santa Terezinha	Outubro
	Semana Pedagógica	Fevereiro
	Emancipação Política Municipal	12 de junho
João Dias	Emancipação Política	19 de agosto
	Festa do Padroeiro	10 a 30 de janeiro

Municípios	Eventos	Datas
José da Penha	Festa do Padroeiro São Francisco de Assis	04 de outubro
	Emancipação Política	31 de janeiro
Lucrécia	Festa de Aniversário do Açude	Agosto
	Festa do Padroeiro São Francisco de Assis	04 de outubro
	Festa de Emancipação Política	27 de dezembro
	São João da Várzea Grande	Junho
Luís Gomes	Festa da Padroeira Nossa Senhora de Santana	26 de julho
	Emancipação Política	05 de julho
Major Sales	Concurso de Caboclos	19 de abril
	Festa de Emancipação Política	26 de junho
	Carnaval Major Folia	Fevereiro
	Festa da Padroeira	12 de outubro
	Arraiá do Tio Primo	28 de junho
Marcelino Vieira	Festa do Padroeiro	03 a 13 de junho
	Emancipação Política	24 de novembro
	Jegue Folia	01 a 10 de janeiro
Martins	Emancipação Política	10 de novembro
	Festa da Padroeira	27 de dezembro a 06 de janeiro
	Arraiá da Serra	28 a 30 de junho
	Copa Martinense de Futsal Feminino	28 de fevereiro a 02 de março
	Rally das Serras	25 a 27 de abril
	Hiran Xavier de Motociclismo	30 de maio a 01 de junho
	Festa de Nossa Senhora do Rosário	17 a 26 de outubro
	Festival Cultural e Gastronômico	Agosto
Messias Targino	Emancipação Política	08 de maio
	Padroeira Nossa Senhora das Graças	27 de novembro
Olho D'Água dos Borges	Emancipação Política	20 de setembro
	Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição	08 de dezembro
	Arraia Bom Ke Só	

Municípios	Eventos	Datas
Paraná	Festa da Padroeira	Setembro
	Festa de São João Batista – Distrito de Caiçara	24 de junho
	Festa de Nossa Senhora de Fátima – Povoado de Monte Alegre	13 de maio
	Emancipação Política	26 de março
	Vaquejada – Fazenda Aroeira	2ª semana de julho
	Festa dos Melhores do Ano	Novembro
Patu	Festa de Nossa Senhora dos Impossíveis	
Pau dos Ferros	Emancipação Política	03 a 07 de setembro
	FINECAP	01 a 03 de setembro
	Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição	29 de novembro a 08 de dezembro
	Vaquejada	Junho – Agosto
	Carnapau	Julho
	Torneio Leiteiro	2ª semana de abril
	Fest criança	
Pilões	Festa da Padroeira Nossa Senhora do Perpetuo Socorro	20 a 30 de setembro
	Emancipação Política	19 de agosto
Portalegre	Emancipação Política	29 de março
	São João Alegre	20 a 24 de junho
	Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição	01 a 08 de dezembro
	A mais bela voz	Último sábado de setembro
Rafael Fernandes	Emancipação Política	21 de outubro
	Festa de Santa Luzia	13 de dezembro
	Vaquejada	Julho
Rafael Godeiro	Rosas de Maio	31 de maio
	Festa do Padroeiro Santo Antônio	12 de junho
	Emancipação Política	19 de dezembro
Riacho da Cruz	Emancipação Política	09 de maio
	São Pedro	26, 27 e 28 de junho
	A Mais Bela Voz	Novembro

Municípios	Eventos	Datas
Riacho de Santana	Festa do Padroeiro São João Batista	24 de junho
	Emancipação Política	10 de maio
Rodolfo Fernandes	Padroeiro São José	19 de março
	Emancipação Política	09 de maio
	Festa do Mês Mariano	Maio
São Francisco do Oeste	Festa Religiosa	31 de maio
	Festival de Folclore	Agosto
	Festa do Padroeiro São Francisco de Assis	04 de outubro
	Emancipação Política	22 de outubro
São Miguel	Festa do Padroeiro São Migue	29 de setembro
	Mikael Fest	Dezembro
	Emancipação Política	11 de dezembro
Serrinha dos Pintos	Emancipação Política	30 de outubro
	Festa da Padroeira Nossa Senhora da Salete	19 de setembro
	Festa Junina	23 de junho
Severiano Melo	Festa de São Pedro	29 de junho
	Festa do Caju	12 de outubro
	Festa da Padroeira	26 de novembro
	Emancipação Política	03 de dezembro
Taboleiro Grande	Padroeiro	20 de janeiro
	Carnaval Fora de Época	
	Mais Bela Voz	15 de novembro
	Emancipação Política	26 de dezembro
Tenente Ananias	Festa do Padroeiro Jesus, Maria e José	Último domingo do ano
	Emancipação Política	10 de fevereiro
Umarizal	Luau de Agosto	Agosto
	Festa do Padroeiro Sagrado Coração de Jesus	Setembro
	Emancipação Política	27 de novembro
	Umarizal Fest	
Venha-Ver	Festa da Padroeira Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	08 de dezembro
	São Pedro	28 de junho

Municípios	Eventos	Datas
	Emancipação Política	26 de junho
Viçosa	Emancipação Política	26 a 28 de dezembro
	Festa da Padroeira Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	Outubro

Fonte: IDEMA (2009).

Equipamentos de Lazer

Os equipamentos de lazer desempenham um papel importante para os moradores dos municípios, pois constituem elementos importantes para a saúde e bem-estar e a sociabilidade. Logo abaixo está o Quadro 25, com o rol de todos os equipamentos identificados nos municípios integrantes do CIMOP. No entanto, percebemos a ausência de dados mais atuais e que correspondam a realidade, pois muitos municípios não possuem nenhum equipamento, segundo dados publicados pelo IDEMA, no ano de 2009.

Quadro 25 – Equipamentos presentes nos municípios na área do CIMOP.

Municípios	Equipamentos															
	Associação beneficente	Asilo e Abrigo	Cinema	Biblioteca	Teatro	Museu	Clube Social	Centro Cultural	Campo de futebol	Estádio de futebol	Quadra de esportes	Quadra de tênis	Ginásio de esportes	Livraria	Banda de música	Sala de projeção
Água Nova																
Alexandria				01			02	01	01	01	02			01		
Almino Afonso																
Antônio Martins																
Apodi																
Campo Grande				06			01	01	01		04					
Caraúbas	02	01		01					18		10					
Coronel João Pessoa																
Doutor Severiano																
Encanto																
Felipe Guerra				01			02	01	01		01					
Francisco Dantas																
Frutuoso Gomes																
Governador Dix-Sept Rosado																
Itaú																
Janduís				01			02	01	03		02		01			
João Dias																
José da Penha																
Lucrécia																
Luís Gomes																
Major Sales				01		01			01		02		01			
Marcelino Vieira																
Martins																
Messias Targino							01		01		01		01			

Municípios	Equipamentos															
	Associação beneficente	Asilo e Abrigo	Cinema	Biblioteca	Teatro	Museu	Clube Social	Centro Cultural	Campo de futebol	Estádio de futebol	Quadra de esportes	Quadra de tênis	Ginásio de esportes	Livraria	Banda de música	Sala de projeção
Olho D'Água dos Borges	01			01				01	12		01		01			
Paraná																
Patu																
Pau dos Ferros			01	01			03		06	01	12					05
Pilões				01					01		01					
Portalegre																
Rafael Fernandes				04		01			07		01					
Rafael Godeiro							01		01				01			
Riacho da Cruz																
Riacho de Santana																
Rodolfo Fernandes				01					01				03			
São Francisco do Oeste																
São Miguel																
Serrinha dos Pintos																
Severiano Melo																
Taboleiro Grande				02			01		01				01			
Tenente Ananias			01	01				01	01		01		01			
Umarizal																
Venha-Ver																
Viçosa				01				01			04		02		01	

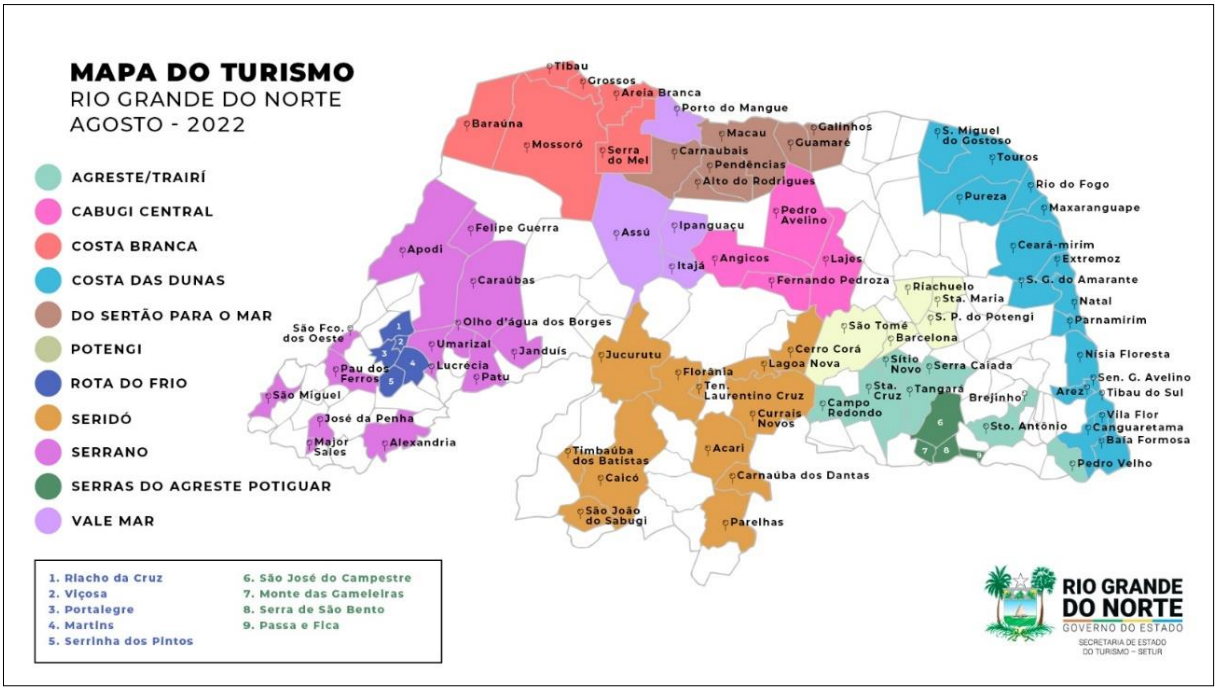
Fonte: IDEMA (2009).

7.3.3. Aspectos Históricos, Culturais e Arqueológicos

7.3.3.1. Áreas e monumentos naturais e culturais

A Secretaria Estadual de Turismo (SETUR) atualizou a delimitação das regiões turísticas do Rio Grande do Norte, a qual fixou 11 Polos turísticos, conforme podem ser visualizados na Figura 196. Essa ação tem o objetivo de fomentar a atividade turística no litoral e no interior, tendo por base a diversidade de paisagens e elementos culturais do estado.

Figura 196 – Mapa dos Polos Turísticos do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Rio Grande do Norte (2022).

Na área de abrangência do CIMOP, identificamos dois Polos turísticos, a saber:

- Polo Serrano, formado pelos municípios de Apodi, Felipe Guerra, Caraúbas, Olho D'Água dos Borges, Umarizal, Janduís, Patu, São Francisco do Oeste, Pau dos Ferros, Lucrécia, Alexandria, Major Sales, José da Penha e São Miguel;
- Polo Rota do Frio, sendo uma regionalização mais recente constituída pelos municípios de Riacho da Cruz, Viçosa, Portalegre, Martins e Serrinha dos Pintos.

Partindo dessa premissa, fizemos o levantamento dos pontos turísticos disponibilizados nos sítios eletrônicos da SETUR, da Prefeitura Municipal de Frutuoso Gomes e do IDEMA, este último nos perfis socioeconômicos de cada município integrante do CIMOP. Os dados estão elencados no Quadro 26.

Quadro 26 – Pontos turísticos dos municípios integrantes do CIMOP.

Municípios	Pontos Turísticos
Água Nova	Barragem
	Serra do Bom Será
	Poço Verde – Olho d'Água Sítio Nafuê
	Mãe d'Água – Sítio Serra do Carneiro
Alexandria	Serra da Barriguda
	Capela de Santa Filomena
	Sítio Arqueológico Pedra do Sino
	Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição
	Carnaval
Almino Afonso	Capela de São José
Antônio Martins	Terminal Turístico e Cultural
	Igreja Matriz de Santo Antônio
	Santuário do Monte de São José
	Capela de São Francisco
	Igreja Antiga de Santo
	Antônio Praça Evaristo Venceslau Batista
	Praça Boa Esperança
	Praça Luiz Valentin
	Açude do Latão
	O Novo Bar (localizado a beira do Açude do Corredor)
	Açude do Sítio Tamanduá
	Açude do Sítio Porcos
	Mirante e Santuário de São José
	Monumento "O Boi" Monumento "Ema"
	Centro Eventos de Lazer
	Praça Mãe Velha
Apodi	Lajedo Soledade e Museu de Arqueologia
	Barragem Santa Cruz do Apodi
	Lagoa do Apodi
	Museu de Pedra

Municípios	Pontos Turísticos
	Igreja Histórica
	Casarão do Ameno
	Trilha das Pedras
	Trilha da Chapada
	Trilha da Lagoa
Campo Grande	Serra do Cuó
	Pedra do Caju
	Açude do Morcego
	Capela Nossa Senhora de Fátima
	Laje do Menino Igreja
	Matriz de Santana
	Marco do Sesquicentenáro da Cidade
Caraúbas	Hotel e Balneário Olho d'Água do Milho
	Inscrições Rupestre da Fazenda Pedra Pintada
	Transcrições Rupestres do Olho D'Água do Milho
	Cavernas do Sítio Livramento
	Casarão Segundo Maior Município do Sitio São Vicente
	Festa do Padroeiro São Sebastião
	Exposição Agropeuária
	Lagoa do Apanha Peixe
Coronel João Pessoa	Poço dos Cágados
	Sitio Lagoa Funda
	Cristo Redentor
	Barragem de Pedegral
	Sítio Quinto
Doutor Severiano	
Encanto	Capela São João
	Açude Público
	Capela de São Sebastião
	Cruzeiro São João na Serra do Encanto
Felipe Guerra	Cavernas Arqueológicas
	Alameda Brejo
	Cachoeira da Caripina
	Caverna do Crote
	Cachoeira do Roncador
	Lajedo do Rosário
	Barragem do Mirador
	Caverna da Catedral

Municípios	Pontos Turísticos
	Gruta dos 3 Lagos
	Olho D'Água das Galegas
Francisco Dantas	
Frutuoso Gomes	Cachoeira Caiano
	Antiga Estação Ferroviária
	Casa do Agente
Governador Dix-Sept Rosado	Poço Feio-Cavernas
	Passagem Molhada Olho d'Água
	Balneário do Onésimo
Itaú	Pedra do Maracujá
	Árvore Barriguda
	Açude Público Clidenor Régis de Melo
	Poço da Gangorra
Janduís	Serra do Pico
	São Bento Velho
	Balneário do Açude Público do Livramento
	Igreja Santa Terezinha e Festa da Padroeira
João Dias	
José da Penha	Sítio Barra do Catolé
	Baixa do Fogo
Lucrécia	Igrejinha de São João
	Açude de Lucrécia
	Barragem Balneário
	Capelinha de São João
	Igreja de São Francisco
	O Casacão do Mano Cruz no local da morte de um dos componentes de Lampião
	Pista de Motocross
	Pista de Bicicross
	Barragem do Mulugum
	Parque de Vaquejada
	Casa Grande
	Cruz dos 3 Heróis
	Mirante São João
	Furna da Onça
Luís Gomes	Cachoeira do Relo
	Alto do Tabor
	Mirante Turístico

Municípios	Pontos Turísticos
Major Sales	Major Folia
	Açude do Gessem
	Centro Turístico Cultural Aprigio Matias
	Praça Central
	Museu Cultural de Major Sales
	Projeto Caboclos de Major Sales
Marcelino Vieira	Serra de São Sebastião
	Açude Público
	Capela no Alto da Serra
	Igreja Santo Antônio
	Fazenda João Batista
Martins	Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição
	Museu Histórico de Martins
	Nicho de Nossa Senhora do Livramento
	Igreja de Nossa Senhora do Rosário
	Casa de Pedras
	Casa de Agá Fernandes
	Capela Nossa Senhora do Rosário
	Largo Raimundo Nonato
	Pedra Rajada e Pedra do Sapo
	Museu Coronel Demétrio Lemos da Escola Estadual Almino Afonso
	Memorial Combatente Manoel Lino de Paiva
	Praça Doutor Almino Afonso
	Acervo Arquitetônico da Rua das Pedras
	Casa de Cultura Popular
	Casa do Artista Plástico Raimundo Damascena
	Museu de Arqueologia de Júnior Marcelino
	Mirante do Canto
	Mirante da Carranca
	Mirante Mãe Guilé
	Cachoeira da Umarizeira
	Festival de Inverno
Messias Targino	Mine Sítio Arqueológico da Serra Junco – Gravações Rupestres
Olho D'Água dos Borges	Cacimba da Fazenda

Municípios	Pontos Turísticos
	Açude do Brejo
Paraná	Igreja de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro
	Açude Público de Antas – Sítio Pitombeira
	Igreja São João Batista
Patu	Santuário do Lima
	Lajedo do Jatobá
	Gruta de Jesuíno Brilhante
	Cruzeiro de São Sebastião
	Voo Livre
	Serra de Patu
	Piscinas naturais
Pau dos Ferros	Açude Público Pedro Diógenes Fernandes
	Hotel Jatobá
	Santuário de Nossa Senhora da Conceição
	Centro Cultural "Jardim Correia" Obelisco – monumento histórico do bicentenário da paróquia
	Barra Vento
	ASEC
	Terminal Turístico (Barragem)
	Obelisco da Praça MSr. Caminha
	Feira Intermunicipal de Educação, Cultura, Turismo e Negócios do Alto Oeste Potiguar (FINECAP)
Pilões	Cachoeira
	Açude
Portalegre	Cachoeira do Talhado
	Cachoeira do Pinga
	Casa de Câmara e Cadeia da Vila de Portalegre
	Mirante Alto da Serra
	Pórtico de entrada
	Praça de Eventos
	Fonte do Brejo
	Trilha do Varelo
	Terminal Turístico da Bica
	Cova da Índia

Municípios	Pontos Turísticos
	Cachoeira do Pinga
	Pedra do "R"
	Sítio Arqueológico Pedra do Letreiro
	Sítio Arqueológico Furna do Pelado
	Engenhos de Cana-de-açúcar
	Igreja Matriz
	Casas de Farinha Trilha Portalegre/Martins/Portalegre
	Ponta da Serra
	Torres
	Cachoeira do Sobrado
	Talhado
	Mirante Boa Vista
Rafael Fernandes	Barragens
Rafael Godeiro	Capela de Santo Antônio dos Pobres
	Açude do Rodeador e Umarí
Riacho da Cruz	Festa de Santa Luzia
	Avenida Camila de Léllis
	Avenida dos Coqueiros
	Bosque Municipal
	Marco do Município
	Pórtico de Entrada
	Praça de Eventos
	Trilha Poço da Vaca
Riacho de Santana	
Rodolfo Fernandes	Igreja de São José
	Igreja das Covinhas
	Serrote dos Gatos
São Francisco do Oeste	
São Miguel	Açude Bonito
	Açude Jacó
	Serras
	Trilha Luiz Carlos Prestes
	Lagoa de São Miguel
	Trilha de Motos na serra
	São João na serra
	Festa do Padroeiro São Miguel Arcanjo
	Praça 7 de setembro
	Serrote Verde
Serrinha dos Pintos	Pedra do Navio
	Pedra do Nariz

Municípios	Pontos Turísticos
	Tanque dos Bastiões
	Tanque do Rosário
	Cachoeiras
	Lajedo do Tota
	Terminal Turístico Javan dos Santos Rosa
	Igreja Nossa Senhora da Salete
	Pedra Pão
Severiano Melo	
Taboleiro Grande	Adega Balneário
	Pedra Ferrada
	Barragem Fervo
Tenente Ananias	Cachoeira de João Brás
Umarizal	Açude do Rodeador
	Casa da Cultura
	Açude da Inspetoria
Venha-Ver	Santuário do Frei Damião
	Serra de São José
	Marco das Três Fronteiras (Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba)
Viçosa	Festa do Padroeiro de Nossa Senhora do Socorro
	Casa de Cultura Popular Palácio das Louceiras
	Complexo Poliesportivo Dra. Julieta Dantas
	Gruta de Nossa Senhora do Socorro
	Nascentes do Olho D'água
	Pórtico Municipal
	Praça Antônio Gomes da Silva
	Praça de Eventos
	Praça Manoel Forte Sobrinho
	Riacho dos Dormentes
	Mina das Pedras Brancas
	Trilha do Rancho Alegre
	Olho D'água dos Dormentes

Fonte: IDEMA (2009); SETUR (2022); Prefeitura Municipal de Frutuoso Gomes (2023).

Salientamos que não foram encontrados dados de pontos turísticos nos municípios de Doutor Severiano, Francisco Dantas, João Dias, Riacho de Santana, São Francisco do Oeste e Severiano Melo, mesmo nos sítios eletrônicos das

Prefeituras Municipais. Logo abaixo, destacamos algumas imagens dos pontos turísticos do Polo Serrano, instituído pela SETUR-RN (Figura 197).

Figura 197 – Pontos Turísticos do Polo Serrano (Letreiro municipal de Alexandria, Lajedo de Soledade em Apodi, Caverna da catedral em Felipe Guerra, Caboclos em Major Sales, Serra de Patu, Lagoa de São Miguel).



Fonte: SETUR-RN (2023).

Em seguida, destacamos algumas imagens dos pontos turísticos do Polo Rota do Frio, instituído pela SETUR-RN (Figura 198).

Figura 198 – Pontos Turísticos do Polo Rota do Frio (Pórtico da cidade de Portalegre, Pórtico da cidade de Riacho da Cruz, Pórtico da cidade de Viçosa, Mirante do Canto em Martins).



Fonte: SETUR-RN (2023).

Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico

A lista de bens tombados do Rio Grande do Norte reúne itens do patrimônio cultural e histórico. Os atos de tombamento estadual foram realizados pela Secretaria de Estado da Cultura do Rio Grande do Norte (SeCult-RN) em conjunto com a Fundação José Augusto (FJA). Várias construções são também reconhecidas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) no estado. Contudo, não existe nenhum item tombado por este órgão na área do CIMOP.

Assim sendo, foram identificados 21 bens tombados pela SeCult-RN e FJA na área do CIMPOP, assim distribuídos pelos municípios.

No município de Alexandria existem dois patrimônios, um prédio situado na Travessa Benício Piava, tombado em 23 de novembro de 2004. O outro prédio localiza-se na Av. Dr. Gregório de Paiva, o qual funciona a Escola Estadual Waldemar de Souza Veras (Figura 199), tombado pela FJA em 25 de abril de 2009.

Figura 199 – Prédio na Av. Dr. Gregório de Paiva (Escola Estadual Waldemar de Souza Veras), Alexandria/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

Em Apodi, temos uma edificação do tipo sobrado, localizada na Praça Francisco Pinto (Figura 200), tombado em 12 de agosto de 2005 pela FJA.

Figura 200 – Prédio na Praça Francisco Pinto, Apodi/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

Na área urbana de Campo Grande, uma casa localizada na Rua João Gualberto (Figura 201) foi tombada pela FJA em 13 de janeiro de 2005.

Figura 201 – Casa na Rua João Gualberto, Campo Grande/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

Na área rural do município de Caraúbas, localiza-se a imponente Casa Grande da Fazenda Sabe Muito (Figura 202), sendo esta tombada em 30 de julho de 2002, pela FJA.

Figura 202 – Casa Grande da Fazenda Sabe Muito, Caraúbas/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

No município de Frutuoso Gomes são encontrados dois prédios tombados. O primeiro deles, a Casa do Agente (Figura 203), que servia de moradia para o profissional que administrava a antiga Estação Ferroviária da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), foi tombada em 18 de abril de 2007, compondo o acervo da FJA.

Figura 203 – Casa do Agente, Frutuoso Gomes/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

O outro bem tombado no município é a antiga Estação Ferroviária de passageiros da RFFSA (Figura 204), tombada em 11 de maio de 2007, também pela FJA.

Figura 204 – Antiga Estação Ferroviária, Frutuoso Gomes/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

O prédio Vaporzão, atual Casa de Cultura Vapor das Artes (Figura 205), localizada na cidade de Janduís, foi tombado pela FJA em 23 de março de 2006.

Figura 205 – Cultura Vapor das Artes, Janduís/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

No município de Marcelino Vieira, a FJA tombou um imóvel na Rua Cel. José Marcelino, hoje sede da Prefeitura Municipal (Figura 206). O processo foi reconhecido no dia 07 de outubro de 2006.

Figura 206 – Sede da Prefeitura Municipal, Marcelino Vieira/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

Em Martins, observamos o maior conjunto de prédios tombados pela FJA, assim denominado de Sítio cultural de Martins (Figura 207), sendo formado pela Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, o Museu Histórico e Geográfico, o Grupo Escolar Almino Afonso e o Mercado Público Municipal – todos reconhecidos em 25 de setembro de 2003.

Figura 207 – Conjunto arquitetônico (Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, Museu Histórico e Geográfico, Grupo Escolar Almino Afonso e Mercado Público Municipal), Martins/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

Um imóvel localizado na Praça João Carlos, município de Patu, foi tombado em 27 de setembro de 2006 pela FJA. Atualmente funciona a sede da Prefeitura Municipal (Figura 208).

Figura 208 – Sede da Prefeitura Municipal, Patu/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

Localizado na cidade de Pau dos Ferros, o prédio que abriga o Centro Cultural Joaquim Correia (Figura 209), foi tombado pela FJA em 06 de setembro de 2006.

Figura 209 – Centro Cultural Joaquim Correia, Pau dos Ferros/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

O município de Portalegre, um dos mais antigos núcleos urbanos do interior do estado do RN, abriga dois patrimônios tombados. O primeiro, a Antiga Casa de Câmara e Cadeia (Figura 210), foi tombado em 12 de agosto de 2005 pela FJA.

Figura 210 – Casa de Câmara e Cadeia, Portalegre/RN.



Fonte: Google Imagens (2023).

Já a segunda edificação, trata-se de uma antiga Casa de Farinha (Figura 211), localizada no Sítio Encruzilhada, sendo tombada em 27 de abril de 2005 pela FJA.

Figura 211 – Antiga Casa de Farinha no Sítio Encruzilhada, Portalegre/RN.



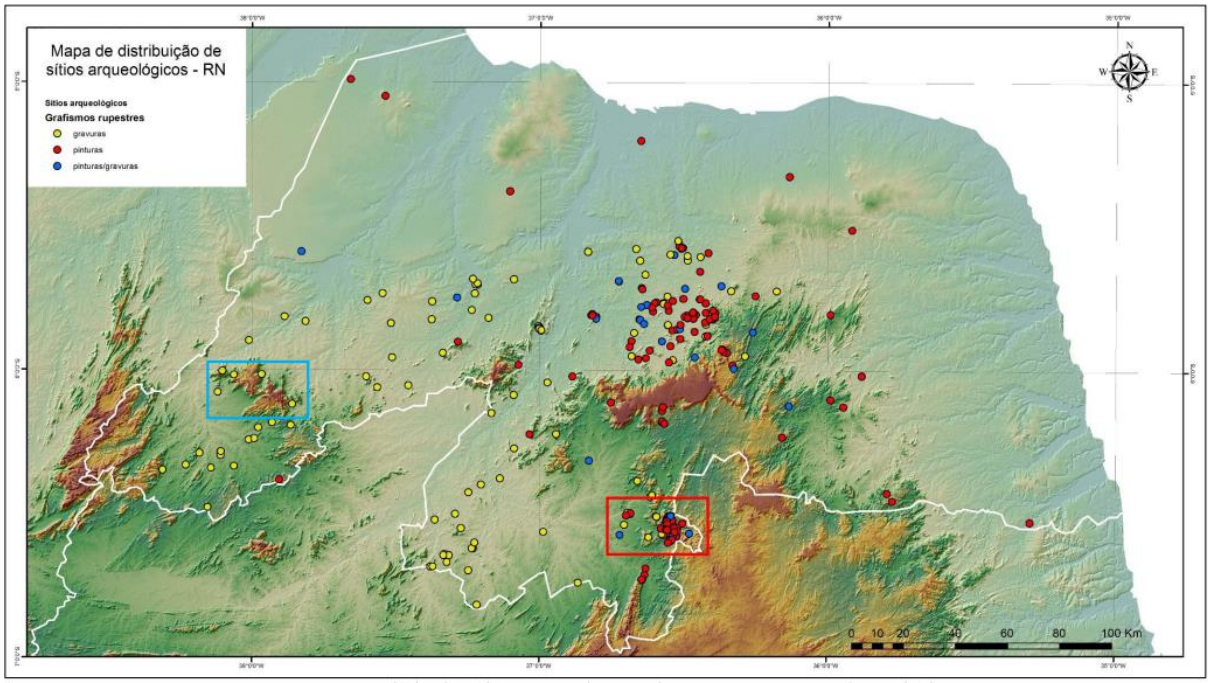
Fonte: Google Imagens (2023).

Os demais conjuntos patrimoniais tombados são formados por um imóvel localizado na Rua Manoel Jose de Carvalho, município de São Miguel, tombado pela FJA em 21 de setembro de 2006. Em Umarizal, há uma edificação na Rua Zenon de Souza, tombada pela FJA em 05 de maio de 2005. Localizada na área urbana do município de João Dias, a FJA tombou em 07 de outubro de 2006 uma casa na Rua Teodoro Benjamim. Quanto ao último item, a FJA tombou em 12 de agosto de 2005 um terreno na cidade de Viçosa, localizado na Rua Antônio Bruno da Silva.

Levantamento arqueológico

De acordo com Queiroz (2018), o RN tem um potencial de sítios arqueológicos traduzidos em 425 sítios registrados na base de dados nacional do IPHAN. A distribuição geográfica desses sítios com registros rupestres abrange todas as regiões do estado, com contextos geomorfológicos, altimetrias e litologias diferenciadas, destacando-se as regiões do Sertão Central, Seridó, Médio Oeste e Alto Oeste, conforme pode ser visualizada na Figura 212.

Figura 212 – Mapa do estado do Rio Grande do Norte com a localização dos sítios arqueológicos com registro rupestre registrados.



Fonte: Queiroz (2018).

Ainda sobre a figura acima, as áreas assinaladas na cor vermelha representam sítios com pinturas, enquanto as demarcadas em amarelo trazem inúmeras imagens do tipo gravuras.

Segundo Santos Junior (2021), no que se refere às características predominantes dos registros gravados da região Oeste do Rio Grande do Norte, predominam sítios gravados em diversos suportes, como os lajedos graníticos rentes ao solo e formações rochosas laterais próximas a pequenos riachos. Concernente às técnicas utilizadas, foram identificadas as raspagens simples, picotagem e picotagem com posterior polimento.

Sobre as temáticas mais registradas, observam-se os grafismos puros e raros motivos figurativos. No entanto, a tradição ainda está por definir. Os grafismos reconhecíveis aparecem em maior quantidade nos sítios arqueológicos localizados nos municípios de Upanema, Campo Grande e Itaú (SANTOS JUNIOR, 2021).

A seguir, estão alguns registros rupestres em municípios na área de influência do CIMOP (Figura 213).

Figura 213 – Registro de figuras rupestres nos municípios da Área de influência do CIMOP.

Gravuras rupestres com preenchimento dos espaços internos (sítio Arqueológico Serrote das Cachorras – Upanema-RN	Alternância do preenchimento dos espaços internos (sítio arqueológico Poço do Letreiro – Itaú-RN
	
Círculos concêntricos radiados. Sítio arqueológico Pedra Pintada – município de Caraúbas-RN	Grafismo com contorno fechado. Sítio ArqueológicoPedra do Serrotão de Cima – município de Upanema-RN
	

Fonte: Santos Junior (2021).

Áreas e populações indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais

População quilombola e indígena

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2022, os municípios que contabilizaram populações indígenas no estado do RN somatizaram 11.725 pessoas (IBGE, 2022), sendo a 23ª maior população no Brasil. Totalizando 0,36% da população total do estado.

Com relação aos municípios integrantes do CIMOP, o Censo identificou que 22 possuem populações indígenas, totalizando 844 pessoas, o que perfaz um quantitativo baixo em relação ao conjunto total da população regional. O município que apresenta o maior número é Apodi, com 731 pessoas, enquanto Doutor Severiano, Francisco Dantas, Itaú, Paraná e Umarizal contabilizaram apenas 01 morador, cada municipalidade (Tabela 34).

Tabela 34 – Quantitativos de pessoas autodeclaradas indígenas dos municípios da área do CIMOP, em 2022.

Municípios	Pessoas indígenas
Alexandria	05
Almino Afonso	03
Apodi	731
Campo Grande	02
Caraúbas	15
Doutor Severiano	01
Encanto	02
Francisco Dantas	01
Frutuoso Gomes	03
Itaú	01
Janduís	14
Luís Gomes	21
Major Sales	03
Messias Targino	02
Paraná	01
Patu	02
Pau dos Ferros	08
Portalegre	11
Rafael Fernandes	06
Rodolfo Fernandes	04
São Miguel	07
Umarizal	01
Total	**844**

Fonte: IBGE, 2022.

Com relação à população quilombola soma 22.384 residentes autodeclarados no Rio Grande do Norte, correspondendo a 0,68% da população total. Na área de abrangência do CIMOP, o IBGE contabiliza 3.341 residentes distribuídos por Portalegre (1.399), Luís Gomes (1.121), São Miguel (337), Patu (208), Coronel João Pessoa (200) e Pau dos Ferros (76).

Por sua vez, a Fundação Palmares reconheceu a existência de oito Comunidades Remanescentes de Quilombos (Quadro 27), sendo uma localizada no município de Coronel João Pessoa, uma em Patu, quatro em Portalegre e duas no município de Luís Gomes.

Quadro 27 – Dados gerais das Comunidades Quilombolas localizadas na área do CIMOP.

Município	Comunidade	Data de Portaria no DOU	População	
			Não quilombolas (habitantes)	Quilombolas (famílias)
Coronel João Pessoa	Comum	19/12/2018	19	94
Patu	Jatobá	13/12/2006	0	44
Portalegre	Sítio Pega	07/02/2007	0	75
Portalegre	Sítio Lajes	07/02/2007	0	50
Portalegre	Sítio Arrojado/Engenho Novo	07/02/2007	0	59 (03 na cidade)
Portalegre	Sítio Sobrado	07/02/2007	0	45
Luís Gomes	Lagoa do Mato e Coati	26/04/2018	230	110
Luís Gomes	Lagoa de Pedra	22/03/2023	0	103

Fonte: Fundação Palmares (2023); IBGE (2022); FUNCERN (2023).

Do ponto de vista dos períodos de criação oficial, a comunidade mais antiga é a do Jatobá, localizada no município de Patu, sendo instituída em 13 de dezembro de 2006. Já a comunidade mais recente é a de Lagoa de Pedra, em Luís Gomes, criada em 22 de março de 2023.

Domicílios

No Rio Grande do Norte foram recenseados 8.382 domicílios particulares permanentes ocupados com pelo menos um morador quilombola e 5539 domicílios particulares permanentes ocupados com pelo menos um morador indígena.

A Tabela 35 seguinte mostra a distribuição dos domicílios quilombolas e indígena com pelo menos um morador destas comunidades. Quanto a quilombolas destaca-se o número considerável nos municípios de Portalegre (535), Luís Gomes (392) e São Miguel (147). E em menor número nos municípios de Coronel João Pessoa (65) e Pau dos Ferros (36). Apodi destaca-se com o maior número de domicílios particulares permanentes ocupados com pelo menos um morador indígena, totalizando 425. Seguindo-se Luís Gomes (14), Caraúbas (11) e Janduís (11). Havendo dispersão por diversos municípios de um número reduzido de domicílios.

Tabela 35 – Domicílios quilombolas e indígenas na área CIMOP.

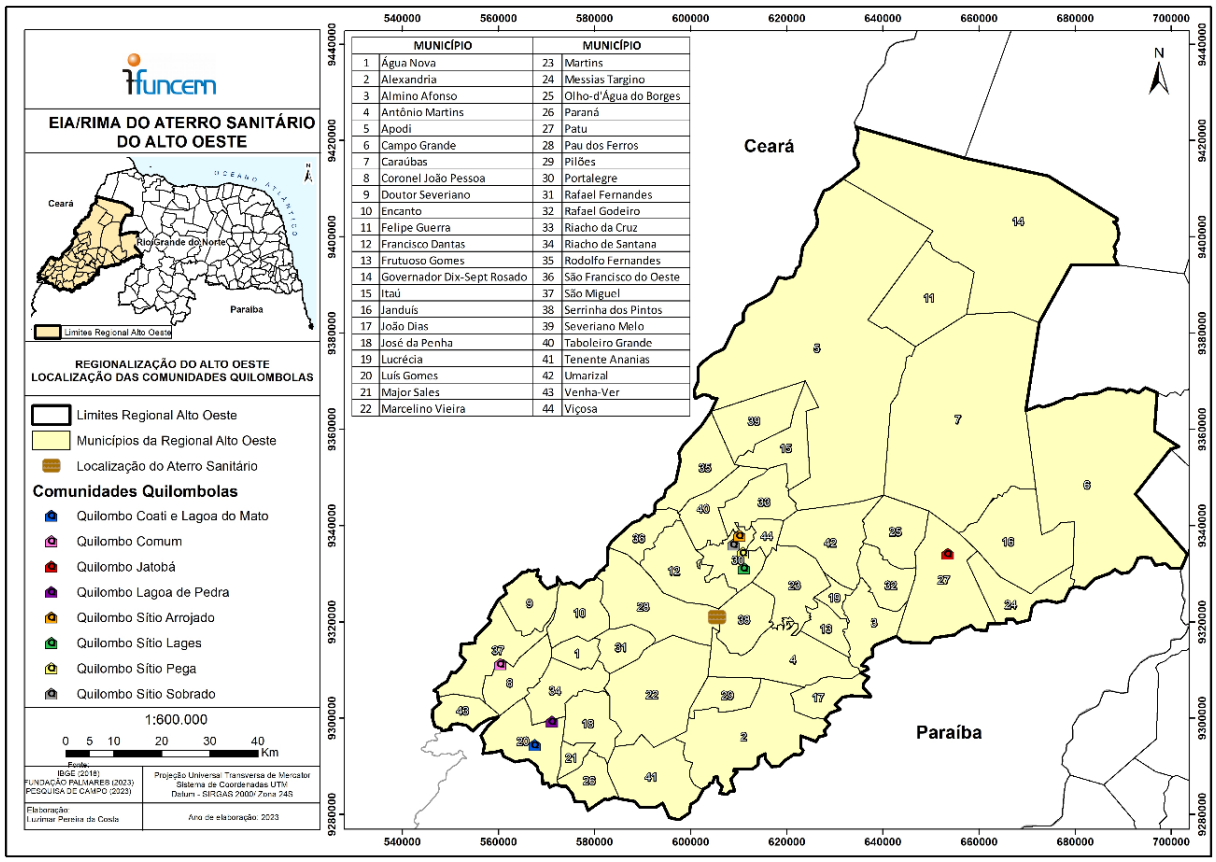
Municípios	Domicílios particulares permanentes ocupados com pelo menos um morador quilombolas	Domicílios particulares permanentes ocupados com pelo menos um morador indígena
Portalegre	535	8
Luís Gomes	392	14
São Miguel	147	6
Coronel João Pessoa	65	-
Pau dos Ferros	36	-
Apodi	-	425
Caraúbas	-	11
Janduís	-	11
Rafael Fernandes	-	6
Alexandria	-	3
Almino Afonso	-	3
Major Sales	-	3
Campo Grande	-	2
Encanto	-	2
Messias Targino	-	2
Patu	-	2
Rodolfo Fernandes	-	2
Doutor Severiano	-	1
Equador	-	1
Francisco Dantas	-	1
Frutuoso Gomes	-	1
Governador Dix-Sept Rosado	-	1
Itaú	-	1
Paraná	-	1
Umarizal.	-	1

Fonte: IBGE (2023).

Visita às comunidades tradicionais

Na pesquisa de campo realizada nos meses de setembro, outubro e novembro do ano de 2023, visitamos a totalidade das comunidades (Figura 214), procurando as suas respectivas lideranças e aplicando um formulário de pesquisa qualitativo com o objetivo de realizar uma breve caracterização das áreas. Dessa forma, encontramos realidades distintas quanto à presença de infraestrutura, de equipamentos urbanos e vias de acesso. Entretanto, todas elas ainda carecem de políticas públicas a fim de conferir uma melhor qualidade de vida aos seus habitantes.

Figura 214 – Mapa de localização das Comunidades Quilombolas na área do CIMOP.



Fonte: FUNCERN (2023).

Quando somatizamos os moradores das comunidades, estes totalizaram 580 famílias, correspondendo a cerca de 2.000 pessoas, sendo a Comunidade Sítio Jatobá a que possui o menor número desse segmento (44 famílias), enquanto a Comunidade Lagoa do Mato e Coati é a maior, totalizando 110 famílias.

Outro ponto que merece destaque é que o último Censo Demográfico do IBGE, detectou que nas Comunidades do Comum e Lagoa do Mato e Coati existem moradores não considerados quilombolas. Isso se dá pela integração crescente entre os quilombolas e moradores que chegaram em tempos mais recentes.

Um dado interessante é sobre a localização das comunidades, com exceção do Sítio Jatobá, as demais estão localizadas em municípios serranos, muitas vezes distantes dos núcleos urbanos, fato que nos leva a inferir o desejo das comunidades em se isolar geograficamente nos seus respectivos processos de formação, muitas vezes fugindo de ameaças.

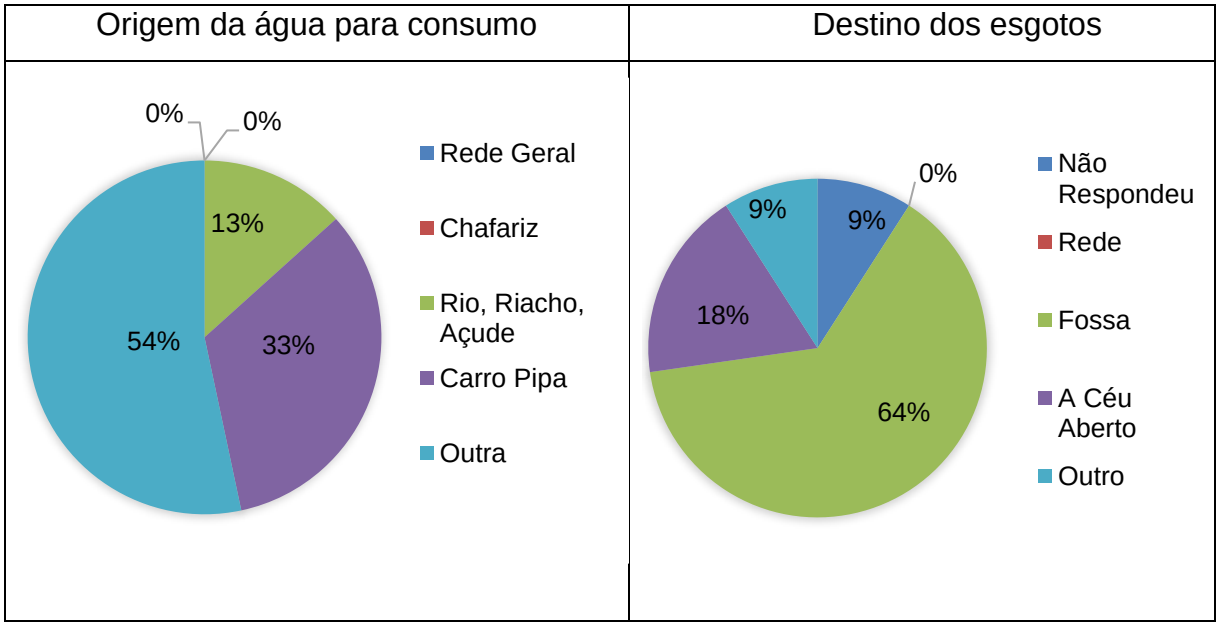
Síntese dos dados de campo

Na visita de campo foi feito contato com a liderança/membros dirigentes dos quilombos: Quilombo Comum (Coronel João Pessoa); Lagoa do Mato e Coati (Luís Gomes); Comunidade Quilombola Lajes (Portalegre); Comunidade Quilombo Sítio Sobrado (Portalegre); Comunidade Quilombo Sítio Arrojado (Portalegre); Comunidade Negro do Catolé (Patu); Comunidade Quilombo Sítio Pega (Portalegre); Comunidade Quilombola Santo Antônio e Lagoa de Pedras (Luís Gomes). O rendimento médio das comunidades é, segundo as respostas obtidas, majoritariamente menos de 1 salário mínimo (5 respostas), atingindo no máximo entre 1 e 2 salários mínimos (3 respostas).

Pela sua condição de quilombolas estas comunidades acabam apresentado maiores condições de vulnerabilidade. Assim, quando questionados em resposta múltipla para identificarem as principais dificuldades destacaram Assistência Governamental (5), as Estradas (3), o Posto de Saúde (3), a Escola (1) e Outras (2).

A visita permitiu identificar que que o tipo de construção dos domicílios predominante é a alvenaria com reboco (8), identificando-se igualmente duas construções de alvenaria sem reboco e duas de taipa. Quanto ao acesso à água e destinação dos esgotos, mostrados nas Figura 215, as respostas indicam que nenhum das habitações se encontra ligada à rede pública de água e à rede de esgoto. Rio, Riacho, Açude (2 respostas), Carro Pipa (5) e Outra (7) são as origens de água identificadas. A fossa (7) e o esgoto a céu aberto marcam a destinação final do esgotamento sanitário.

Figura 215 – Origem da água consumida e Destino dos esgotos nas Comunidades Quilombolas da Área do CIMOP.

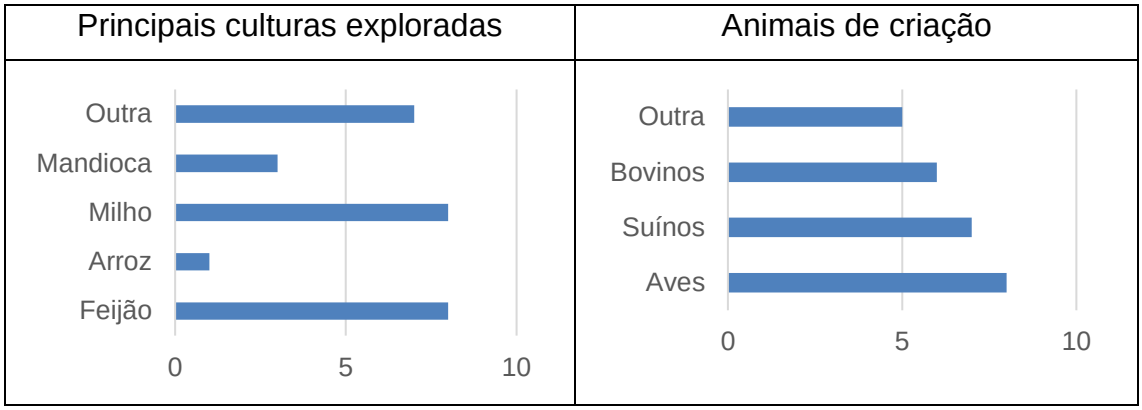


Fonte: FUNCERN (2023).

Quanto à destinação final dos resíduos, não chegando à coleta dos municípios, 8 respostas foram indicaram que os resíduos são queimados e uma que é jogado a Céu aberto.

O questionário buscou igualmente saber que produtos agrícolas e produção animal é feita por estas comunidades rurais (Figura 216). As respostas múltiplas apontam, no caso das culturas agrícolas, para uma produção concentrada em feijão e milho (8 respostas), seguindo-se a mandioca (3), o arroz (1) e outras culturas (7). As técnicas agrícolas são adubação (2), conservação do solo (1) e outra (3). Relativamente aos animais de criação a criação de aves é majoritária (8 respostas), seguindo-se a criação de suínos (7), bovinos (6) e outra (5).

Figura 216 – Principais culturas exploradas e animais criados nas Comunidades Quilombolas da Área do CIMOP.



Fonte: FUNCERN (2023).

A seguir, apresentaremos informações de ordem estrutural, de saneamento básico, produção agropecuária, histórico de formação, festividades tradicionais e dificuldades enfrentadas na atualidade para cada comunidade.

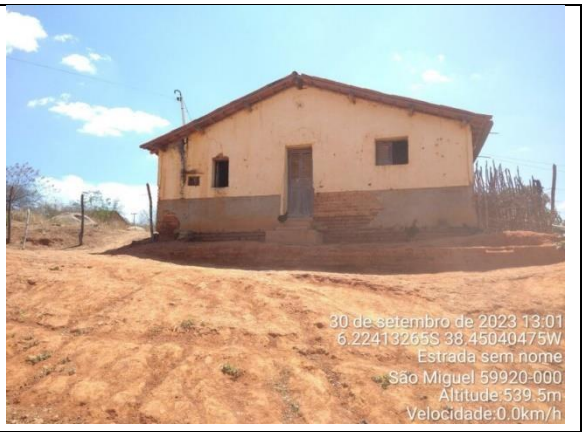
Comunidade Quilombola Comum

Localizada no município de Coronel João Pessoa, esta comunidade quilombola (Figura 217) está inserida serrana numa área de difícil acesso. Segundo relato da liderança local, a comunidade surgiu a partir do Sítio Vieira, uma localidade vizinha, onde os primeiros moradores vieram do estado da Paraíba.

Figura 217 – Comunidade Quilombola Sítio Comum (Placa de identificação; Entrevista junto a liderança; Capela da comunidade; Aspecto de uma unidade habitacional), município de Coronel João Pessoa.







Fonte: FUNCERN (2023).

As unidades habitacionais são constituídas de alvenaria com rebocos nas paredes, ainda persistindo oitos casas de taipa. Com relação ao saneamento básico, a oferta de água é feita a partir de um poço, os dejetos são lançados em fossas negras e recentemente a comunidade recebeu da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) banheiros solares ecológicos, os quais ainda estavam para serem montados. No que se refere a destinação dos resíduos sólidos, eles são queimados ou lançados a céu aberto.

Sobre a produção agropecuária, foi relatado que cultivam feijão, fava e milho, sendo culturas de subsistência, as quais são utilizadas técnicas de cultivo por meio da introdução de adubo de gado e paú, que é um tipo de solo aluvial. Já os rebanhos criados resumem-se a suínos e aves (galinhas, principalmente).

Os auxílios governamentais são presentes com a chegada dos banheiros ecológicos e da doação de cestas básicas. Entretanto, a má condição das estradas, a falta de uma unidade básica de saúde e a presença de casas de taipa são problemáticas destacadas pela liderança local. Sendo que, no que concerne ao rendimento médio das famílias, cerca de 80% das famílias recebem menos de um salário-mínimo, o que confere um grau elevado de dependência financeira de auxílios governamentais.

Sobre as festividades tradicionais da Comunidade do Comum, a Festa Junina e a Festa do Padroeiro Santo Expedito são as datas comemoradas. A liderança também relatou que estão resgatando as tradições por meio dos alunos da escola da comunidade, sendo o artesanato em barro um exemplo disso.

Interessante destacar que os moradores do Comum estão realizando contato com outras comunidades quilombolas da região do Alto Oeste Potiguar.

Comunidade Quilombola Lagoa do Mato e Coati

Localizada no município de Luís Gomes, as duas comunidades (Figura 218) são integradas e unidas fisicamente. Entrevistamos a Secretária da Associação que nos forneceu ricas informações sobre o lugar.

Figura 218 – Comunidade Quilombola Lagoa do Mato Coati (Placa de identificação, Aspecto geral da Comunidade, Entrevista junto a liderança, Escola pública que atende a Comunidade), Luís Gomes/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

Os primeiros moradores vieram do estado Ceará, porém sem um período identificado. Atualmente, as famílias Catingueiras, Egídio, Bodes, Nonato e Ventura são as mais representativas da comunidade. Sobre a demarcação da área, mesmo após oficialmente reconhecida, a comunidade ainda enfrenta dificuldades, pois os proprietários vizinhos, que não são quilombolas, relutam em ceder suas áreas para desapropriação e, assim, incrementar o território quilombola.

Quanto ao padrão construtivo das moradias, todas elas são de alvenaria com rebocos nas paredes, fato que confere uma salubridade ambiental mínima. Na esfera do saneamento, a comunidade é atendida pela rede geral de água encanada tendo como manancial um açude próximo. Todavia, quando este não dá conta, carros pipa são acionados e abastecem as cisternas das casas. Os efluentes domésticos são alocados em fossas. Quanto ao lixo, a estrada de acesso ao lixão municipal passa pela comunidade e, mesmo o caminhão coletor passando nessa estrada, nenhum resíduo é coletado, obrigando os moradores a queimarem-no.

As culturas de subsistência o feijão, milho, fava e mandioca. Para aumentar a produtividade e facilitar a limpeza do terreno a ser cultivado, a entrevistada relatou que os agricultores passam a máquina e brocam o terreno – técnica de queimas com fogo semi controlada. Além disso, criam gado bovino, suíno, caprino e aves, não se caracterizando como rebanhos comerciais, ou seja, para o autoconsumo.

Com relação as dificuldades enfrentadas pela comunidade, a entrevistada mencionou a péssima qualidade das estradas, a inexistência de uma creche e a problemática em torno da venda das terras pelos vizinhos, fato que facilitaria o assentamento dos quilombolas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

O padrão socioeconômico da comunidade é baixo, uma vez que a maioria das famílias somatiza menos de um salário-mínimo ao mês. Para complementar a renda, alguns moradores confeccionam artesanato de biscuit e recebem o auxílio federal do bolsa Família.

No que se refere as festas comemorativas, a comunidade celebra as festas juninas, o dia da consciência negra, a abolição da escravatura e a festa da padroeira Nossa Senhora do Carmo. As tradições procuram ser preservadas por meio das comidas típicas, as danças do coco, o reisado, além da capoeira e dos caboclos.

Comunidade Quilombola Lagoa de Pedras

A Comunidade Quilombola Santo Antônio e Lagoa de Pedras localiza-se na área rural do município de Luís Gomes, compreendendo um total de 103 famílias residentes. Embora não se saiba a origem, o processo de formação da comunidade

tem relação com escravos fugidos que viviam das culturas de milho e feijão, além da caça de animais silvestres.

Figura 219 – Comunidade Quilombola Lagoa de Pedras (Igreja Evangélica; Igreja Católica; Escola de Ensino Fundamental; Quadra poliesportiva), município de Luís Gomes.



Fonte: FUNCERN (2023).

Analisando o padrão construtivo das casas, estas são de alvenaria com reboco, embora tenham algumas casas de taipa. A água que é consumida na comunidade chega por meio de carros pipa e um poço artesiano. No que se refere aos efluentes domésticos, estes são destinados a fossas. Já o lixo gerado pelos moradores é queimado, pois não existe serviço de coleta convencional da Prefeitura Municipal.

Atualmente, as principais culturas produzidas são o milho, feijão, fava, mandioca e amendoim. As criações se resumem ao gado bovino, suíno e caprino, além das aves (galinhas e galos). Quanto ao rendimento das famílias, este não chega

a 1,5 salários-mínimos, o que confere uma situação de vulnerabilidade econômica à comunidade.

Sobre as dificuldades que a comunidade atravessa, a liderança entrevistada destacou a má qualidade das estradas, a falta de assistência governamental, a falta de um reservatório coletivo de água e uma quadra poliesportiva.

As datas festivas comemoradas pelos moradores são o Dia da Consciência Negra e a festa do Padroeiro Sagrado Coração de Jesus. Isso repercute nas tradições ainda preservadas que se materializam nas novenas realizadas nos meses de maio, os festejos dos santos juninos e, no campo culinário, o bolo de coco foi lembrado como item essencial.

Comunidade Quilombola Sítio Arrojado

Localizada na área rural do município de Portalegre (Figura 220), contam os moradores da comunidade que um casal de negros africanos chegou no lugar e a batizou de Arrochado e, com o passar dos anos, o nome foi alterado para Arrojado.

Figura 220 – Comunidade Quilombola Sítio Arrojado (Placa de identificação; Entrevista junto a liderança; Escola de Ensino Fundamental em construção; Quadra poliesportiva), município de Portalegre.







Fonte: FUNCERN (2023).

Na entrevista com a liderança comunitária, ela afirmou que todas as casas foram construídas em alvenaria e com paredes rebocadas. Na esfera do saneamento básico, a água utilizada pelos moradores tem várias origens, uma complementando a outra, assim o recurso é obtido a partir de uma adutora, carros pipa fornecidos pela Prefeitura Municipal que abastecem cisternas, além de um cacimbão. Os esgotos gerados são destinados às fossas nas residências. Quanto aos resíduos sólidos, não há serviço de coleta, obrigando os moradores a queimarem seu lixo.

No que concerne às atividades agropecuárias, há o cultivo de milho, feijão, fava mandioca e arroz, todas para a subsistência da comunidade. Para melhorar a produtividade, adubam o solo com paú e esterco animal. Os pequenos rebanhos se resumem ao gado bovino, suíno, caprino, ovino e aves.

O rendimento das famílias está situado entre 1 e 2 salários-mínimos, este complementado pelo Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada (BPC) que alguns moradores recebem.

A comunidade é bem servida de equipamentos sociais, como uma quadra poliesportiva e escola, também será construída brevemente uma unidade básica de saúde. Mas, segundo a entrevistada, já faz mais de um ano e meio que não são disponibilizadas cestas básicas para os moradores.

A Dança de São Gonçalo, comemorada no dia 24 de janeiro, é uma dança típica da comunidade, bem como a realização de rodas de capoeira.

Comunidade Quilombola Sítio Lajes

Igualmente localizada na zona rural de Portalegre, o Sítio Lajes (Figura 221) fazia parte da comunidade quilombola vizinha, o Sítio Sobrado. Contudo, a separação ocorreu em decorrência da insatisfação dos moradores em relação aos benefícios que a população do Sobrado estava recebendo, impactando nas dificuldades de locomoção que os anciãos tinham em se dirigirem até o Sobrado. Dessa forma, as comunidades, que eram uma só, decidiram pacificamente se separar.

Figura 221 – Entrevista junto a liderança da Comunidade Quilombola Sítio Lajes, município de Portalegre.



Fonte: FUNCERN (2023).

As unidades habitacionais são edificadas em alvenaria, alternando com paredes rebocadas e não rebocadas. A água utilizada pelos moradores é captada em um açude e chega à comunidade por meio de uma adutora, está servindo para usos de limpeza, lavagem de roupas etc. Para o consumo, a água armazenada em cisternas é a principal fonte. Com relação aos esgotos, as águas cinzas são lançadas ao ar livre, enquanto os efluentes do sanitário são direcionados para fossas. A entrevistada relatou que o lixo é queimado.

Inseridos no cenário da agropecuária de subsistência, a produção agrícola resume-se ao cultivo de feijão, milho, fava e mandioca. A única técnica agroecológica utilizada pelos quilombolas é a adubação do solo. Com relação aos animais criados, os bovinos, suínos, ovino e aves são os rebanhos presentes na comunidade.

As dificuldades relatadas na entrevista se materializam na falta de um prédio que funcione como sede comunitária, a inexistência de escola (a Prefeitura Municipal oferta o transporte escolar para levar os alunos a outras escolas fora da comunidade), a falta de assistência governamental, a falta de uma praça com academia da melhor idade e cestas básicas para as famílias mais carentes.

O rendimento financeiro é bastante baixo, contabilizando menos de 1 salário-mínimo por família.

As festividades comemoradas pelos moradores se resumem ao mês mariano (maio) com coroação de Nossa Senhora de Fátima no final e o tríduo de São João Batista no mês de junho.

Comunidade Quilombola Sítio Sobrado

Localizada em Portalegre, a Comunidade Quilombola Sítio Sobrado (Figura 222) tem seu processo de formação histórica a partir da chegada de um casal sem origem definida, ele chamado Francelino José do Nascimento e ela Feliciana Maria da Conceição. Eles tiveram vários filhos, cada um seguindo profissões distintas depois de adultos. Uma filha deixou a comunidade e, após anos, regressou já sendo uma professora, sendo a primeira na comunidade.

Figura 222 – Comunidade Quilombola Sítio Sobrado (Placa de identificação; Aspecto geral da comunidade; Entrevista junto a liderança; Unidade básica de saúde e o telefone público), município de Portalegre.



Fonte: FUNCERN (2023).

Um fato curioso aconteceu com a chegada das primeiras políticas públicas na comunidade, os moradores coletaram 303 assinaturas e requereram um telefone público (orelhão) para poderem se comunicar com os parentes que moravam fora do lugar. A iniciativa deu certo e o aparelho telefônico foi instalado, sendo dia de festa para todos. Atualmente, o telefone ainda se encontra na comunidade, mesmo não funcionando.

Sobre as residências dos moradores, estas são constituídas em alvenaria, ora com paredes rebocadas, ora sem reboco. As estruturas de saneamento básico resumem-se ao serviço de distribuição de água por meio de carros pipa, os quais abastecem as cisternas das casas. Não existe sistema de esgotamento sanitário, sendo os efluentes destinados a fossas. Com relação ao lixo, os moradores queimam em locais específicos.

A produção agrícola é restrita, sendo cultivados feijão, milho e macaxeira, além caju, limão acerola e pimenta do reino. A criação de animais é quase nula, resumindo-se às aves como galinhas, galos e frangos.

As dificuldades apontadas na entrevista estão relacionadas ao acesso à água, pois existe uma adutora, entretanto esta não se encontra em operação. Além disso, são necessárias reformas das unidades habitacionais, pois são casas mais antigas.

O rendimento familiar é bastante baixo, não chegando a 1 salário-mínimo.

As festividades típicas referem-se à comemoração da Festa de São Sebastião, a Dança do Maneiro Pau (procurando resgatá-la entre os jovens), a realização de acampamentos com feirinha de produtos locais confeccionados pelo Grupo de Mulheres Amélia.

Comunidade Quilombola Sítio Pega

A comunidade quilombola (Figura 223), outrora denominada Sítio Macaco, é igualmente localizada no município de Portalegre e teve sua formação a partir da união entre um escravo chamado João do Pega e duas indígenas que se chamavam Cantofa e Jandi, além de outros autóctones, os quais fugiram dos portugueses instalados em Mossoró e Apodi e se abrigaram no local onde atualmente é sediada a comunidade. Contudo, a situação não foi inicialmente tranquila, acontecendo um embate de grande envergadura em Portalegre e no local onde é hoje a cidade de Viçosa e muitos escravos e indígenas morreram, inclusive Cantofa e Jandi.

Figura 223 – Comunidade Quilombola Sítio Pega (Placa de identificação e Entrevista junto a liderança), município de Portalegre.



Fonte: FUNCERN (2023).

Analisando o padrão construtivo das unidades habitacionais, estas foram edificadas em alvenaria e suas paredes são revestidas com reboco. A origem da água para o consumo das famílias é a partir de duas vertentes: a água que vem de uma adutora serve para usos gerais, como lavar roupas, louças etc., enquanto a água das cisternas é utilizada para cozinhar e beber. Os esgotos são destinados a fossas no fundo dos lotes das residências. A coleta de lixo é inexistente, sendo estes queimados a céu aberto pelos moradores.

A produção agrícola se resume ao cultivo de milho, feijão e mandioca, não utilizando técnicas agrícolas para melhoramento dos solos. Já a criação de animais, a liderança mencionou que os rebanhos bovino suínos e aves são observados na comunidade.

Decorrente do baixo índice socioeconômico do Sítio Pega, o rendimento familiar compreende a quantia de 1 a 2 salários-mínimos.

As dificuldades relatadas na entrevista se materializam na ausência de uma escola que contemple o Ensino Fundamental (anos iniciais) e uma unidade básica de saúde.

Quanto as festividades, comemora-se a padroeira Nossa Senhora da Conceição e a Dança de São Gonçalo, padroeiro de consideração da comunidade. Ainda dentro dessa última festividade, o grupo de mulheres Filomenas produz bolos, pratos de galinhas caipiras e porco torrados, artesanatos e temperos, para serem comercializados nesse dia.

Comunidade Quilombola Sítio Jatobá

Localizada no município de Patu, o Sítio Jatobá (Figura 224) foi a primeira comunidade instituída legalmente na área do CIMOP. Na entrevista com a liderança local, ele relatou os primeiros moradores fixaram-se no ano de 1947, vindos do município de Belém, estado da Paraíba, representado pela figura do Sr. João Luiz. Inclusive, a sua esposa é bisneta do fundador da Comunidade.

O Sr. João Luiz veio trabalhar na localidade e averiguou que a terra era boa para a agricultura, decidiu vender a sua propriedade na Paraíba e a comprou, sendo

o seu tamanho dimensionado em 219 hectares. O presidente da Associação ainda relatou que atualmente alguns moradores possuem casas na Comunidade e na cidade de Patu, coabitando os dois lugares. Isso ocorre pelo fato de as casas serem constituídas taipa em tempos passados.

Atualmente, todas as unidades habitacionais são construídas em alvenaria, com paredes rebocadas, conferindo uma melhor qualidade de vida para a população quilombola.

Figura 224 – Comunidade Quilombola Sítio Jatobá (Placa de identificação, Entrevista junto a liderança, Aspecto geral da Comunidade, Reservatório de água que atende a Comunidade), Patu/RN.



Fonte: FUNCERN (2023).

Sobre as estruturas de saneamento, a água consumida é captada em um poço artesiano e canalizada para as casas. Quanto aos esgotos domésticos, esses são alocados em fossas (vaso sanitário) e nos quintais (águas cinzas). O lixo, devido à ausência de serviço de coleta, é queimado a céu aberto.

A produção agrícola resume-se ao cultivo de feijão, milho e batata doce no período das chuvas e utilizando adubo orgânico para melhorar a fertilidade do solo. Já na pecuária, são criados bovinos, suínos, ovinos e aves. As dificuldades elencadas giram em torno da oferta de água, que é reduzida e salobra; a inexistência de uma unidade básica de saúde; e a falta de um açude para reter água e ser ofertada aos animais.

O rendimento familiar é baixo, ficando compreendido entre 1 e 2 salários-mínimos mensais.

Com relação às festividades comemoradas pelos moradores, foi destacado o Tríduo de São Benedito e a Dança de São Benedito.

7.3.4. Organização Social

A região do Alto Oeste no Rio Grande do Norte, onde o empreendimento será construído, está na região do semiárido do Nordeste brasileiro, e de acordo com a SEPLAN (2012), em 1997 o Estado foi dividido em 08 (oito) Regiões de Desenvolvimento, com objetivo de traçar uma visão sistêmica para assegurar a sustentabilidade dos recursos ambientais, do Plano de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte (1997), onde 37 (trinta e sete) municípios passaram a fazer parte da Região Alto Oeste, a saber: Almino Afonso, Água Nova, Alexandria, Antônio Martins, Coronel João Pessoa, Dr. Severiano, Encanto, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Marcelino Vieira, Major Sales, Martins, Messias Targino, Olho D'Água dos Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa.

Na regionalização realizada em 2010, por ocasião da elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte, com objetivo de trabalhar a economia de escala no sentido de minimizar aos custos para a destinação adequada dos resíduos sólidos domiciliares, a região do Alto Oeste ficou dividida em 44 (quarenta e quatro) municípios; acrescentando a divisão anterior os

municípios de: Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Felipe Guerra, Governador Dix Sept Rosado, Itaú e Rodolfo Fernandes.

A organização social da área de influência direta do empreendimento, conta com uma comunidade, denominada Perímetro Irrigado Pau dos Ferros, tendo a sua construção iniciada em 1973, tendo sua conclusão em 1977, e seus serviços iniciados em 1980. O Perímetro Irrigado Pau dos Ferros está localizado a 09 Km da sede do município e a 02 Km do açude público de Pau dos Ferros, fonte de abastecimento do município (DNOCS, 2012). De acordo com Paiva e Gomes (2022) nessa comunidade existem 75 colonos, como donos de lotes de terra.

O empreendimento está dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró, que conta com o seu colegiado que é o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró. A organização social deste Comitê abrange representantes do poder público municipal e estadual, sociedade civil e usuários de água. A sociedade civil está representada por representantes das universidades estadual (UERN) e federal (UFERSA), da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), associações e sindicatos de trabalhadores rurais.

Foi realizada uma pesquisa junto a sociedade civil com objetivo de saber do conhecimento que esses representantes da população têm sobre o empreendimento e a importância do mesmo para uma melhor qualidade do meio ambiente e da saúde pública na região do Alto Oeste. A metodologia utilizada foi através de entrevistas, utilizando questionários semiestruturados, com perguntas abertas e fechadas. As entrevistas foram realizadas enviando o questionário por e-mail entre novembro e dezembro de 2023, como também foi utilizado o momento da quarta reunião ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró, realizada no dia 14 de dezembro de 2023, na Câmara Municipal de Luís Gomes/RN.

O perfil dos entrevistados foi o seguinte: foram entrevistados 07 (sete) representantes, sendo 04 (quatro) mulheres e 03 (três) homens; desses, 03 (três) são pós-graduados, 01 (um) possui graduação completa e 01 (um) graduação incompleta e 02 (dois) possuem ensino médio completo.

O cargo dos entrevistados na instituição são: 02 (dois) professores, 01 (um) conselheiro nacional, 02 (dois) presidentes, 01 (um) associado, ex-presidente, 01 (uma) mestranda.

Quanto a localização das instituições dos representantes que responderam a pesquisa, 03 (três) estão localizadas em Pau dos Ferros, 02 (duas) em São Francisco do Oeste, 01 (uma) em Luís Gomes e 01 (uma) em Natal, todas no Rio Grande do Norte.

No tocante ao tempo de existência da instituição, o resultado é o seguinte: 01 (uma) instituição existe de 5 a 10 anos, e 06 (seis) existem a mais de 10 anos.

E a área de atuação das mesmas, são: 02 (duas) instituições atuam na área de meio ambiente e 03 (três) na área social e como representação de classes e 01 (uma) na área de educação.

Quanto ao segmento de enquadramento da instituição, o resultado é o seguinte: 02 (duas) são associações, 02 (dois) sindicatos, 01 (uma) fundação, 01 (um) instituto, e 01 (uma) instituição de ensino.

Quanto ao raio de atuação da instituição, 04 (quatro) responderam que atuam em todo o Rio Grande do Norte, 02 (duas) atuam somente no município sede e 01 (uma) atua na região do Alto Oeste.

As perguntas abertas, quanto a discussão sobre meio ambiente, incluindo os resíduos sólidos, as respostas foram as seguintes: das sete instituições apenas 01 (uma) respondeu que não discute sobre meio ambiente e 01 (uma) respondeu que não discute ainda sobre resíduos sólidos, e 06 (seis) responderam que discutem sobre o meio ambiente e 05 (cinco) discutem também sobre resíduos sólidos. O importante nas respostas é que uma das instituições acompanha as discussões do RN sem lixões, junto a SEMARH e o Ministério Público Estadual. Outra resposta sobre o Programa de Pós-graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido (PLANDITES) que possui grande parte de suas dissertações voltadas para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos em todo o semiárido.

Sobre o conhecimento do Consórcio de Saneamento Básico do Alto Oeste, 06 (seis) instituições responderam que conhecem, e apenas 01 (uma) respondeu que não conhece. Um respondente participou desde a criação do Consórcio, alguns conheceram em eventos, reuniões e na universidade.

Acerca do conhecimento e da importância do aterro sanitário (empreendimento a ser licenciado), 02 (duas) instituições relataram não ter conhecimento sobre o assunto e 05 (cinco) responderam conhecer sobre o aterro sanitário, através de ações da SEMARH, de reuniões, eventos e audiências públicas. Complementando a pergunta, se os representantes das instituições participaram das discussões do Consórcio de Saneamento Básico do Alto Oeste e da necessidade da construção do aterro sanitário, apenas 01 (um) respondeu que participou e 06 (seis) não participaram. Um dos respondentes participou desde a elaboração dos projetos.

Falando sobre a opinião de participação da sociedade civil para o funcionamento do aterro sanitário, as opiniões foram as seguintes: 1) através de reuniões e plenárias; 2) dispondo adequadamente o lixo e pagando a taxa de limpeza urbana; 3) através de reuniões para conscientização; 4) para uma efetiva gestão e funcionamento do aterro sanitário é fundamental a participação da sociedade diante a sua responsabilidade como cidadãos de acondicionarem e disporem de forma correta os seus resíduos, onde a coleta seletiva é essencial; 5) de forma simples, cuidado dos seus rejeitos e fazendo a separação dos seus resíduos, facilitando para aqueles que dependem desses espaços; 6) organizando de forma adequada os resíduos gerados e destinando em local adequado; e 7) gerando menos resíduos.

Por último, o que os respondentes esperam quando o aterro sanitário do Alto Oeste estiver pronto. As respostas foram as seguintes: 1) que seja reconhecido valorizado por toda população; que a disposição final adequada do lixo domiciliar; 2) o encerramento dos lixões, a recuperação ambiental das áreas de lixões e a inserção social dos catadores de materiais recicláveis com a implantação da coleta seletiva; 3) conscientização dos municípios com relação aos resíduos sólidos no meio ambiente; 4) espera-se que a partir da plena atividade do aterro sanitário haja uma considerável redução dos resíduos sólidos direcionados a esta área e que ocorra um aproveitamento potencial destes por meio da reutilização e reciclagem; 5) que haja

uma maior sensibilização das pessoas, bem como uma maior preocupação com as questões relacionadas à qualidade do ambiente; 6) finalização da operação dos lixões, com vistas a proteção do solo e da águas subterrâneas, bem como proporcionar uma maior dignidade as pessoas que vivem nas áreas dos lixões; e 7) conscientização dos prefeitos para enviar seus resíduos sólidos para o aterro sanitário.

No Quadro 28 abaixo apresentamos dados das instituições que responderam os questionários, bem como as empresas e representações visitadas durante o período das visitas aos municípios para levantamento das condições dos lixões e dos trabalhadores dessas áreas, os catadores de materiais recicláveis, empresas da área de reciclagem, bem como visitas aos quilombos da região do Alto Oeste.

Quadro 28 – Dados das instituições e representantes.

NOME DA INSTITUIÇÃO / ORGANIZAÇÃO / REPRESENTANTE	NOME DO REPRESENTANTE	ENDEREÇO	CONTATOS
SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA			
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES Seção RN	Sergio Bezerra Pinheiro (Conselheiro Nacional)	CCAB-SUL - Av. Engenheiro Roberto Freire, 481 - Bloco 02 Sala 05 - Capim Macio, Natal - RN, CEP: 59078-600	Tel.: (84) 9 8183-1303 E-mail: sergiopinheiroambiente@gmail.com
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN (Programa de Pós-graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido - PLANDITES)	Denise Kauanny de Araújo Rosendo (Mestranda)	Rodovia BR-405 – Arizona Pau dos Ferros/RN	Tel.: (84) 9 9809-8455
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de São Francisco do Oeste	Leticia Vitória da Cruz Silva (Presidente)	Rua Manoel Barreto – São Francisco do Oeste/RN	Tel.: (84) 9 9800-9812 E-mail: sttrsfo3@gmail.com
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de São Francisco do Oeste	Nelson Mandella (Ex-Presidente - Associado)	Rua Manoel Barreto – São Francisco do Oeste/RN	Tel.: (84) 99800-9812 E-mail: sttrsfo3@gmail.com
Associação Comunitária de Aprendizagem M. J. B. de Araújo	Maria do Carmo Ismael (Presidente)	Rua Pedro Bernardo S/N. Vila São Bernardo. Luís Gomes/RN	Tel.: (84) 99940-0026 E-mail: aprendizesjba@hotmail.com ismaelpinheiro1969@hotmail.com
Univerdidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)	Alex Pinheiro Feitosa (Professor)	BR 232 S/N Pau dos Ferros/RN	Tel.: (84) 99426-2884 www.ufersa.edu.br
Fundação Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – Campus de Pau dos Ferros	Jacimária Fonseca de Medeiros (Professora)	Km 5, BR-405 Pau dos Ferros/RN	www.uern.br Tel.: (84) 99710-0035 E-mail: maramedeiroslima@gmail.com
GRUPOS ORGANIZADOS DE CATADORES			
Associação de Catadores de Material Reciclável Oeste Potiguar -ACROP	Antonia Josileide de Oliveira (Leidinha)	Sitio Cacimba de Vaca, Nº SN - Zona Rural – Lucrécia/RN Contato: (84) 99958-7761	Leidinha (84) 99631-5879 Francisco Jorimar de Oliveira (84) 99806-9620

NOME DA INSTITUIÇÃO / ORGANIZAÇÃO / REPRESENTANTE	NOME DO REPRESENTANTE	ENDEREÇO	CONTATOS
		E-mail: elismich@brisanet.com.br	
Associação de Catadores de Recicláveis de Umarizal - ACRU	Núbia Araújo (Presidente)	Rua Santo Onofre, Umarizal / RN (84) 9 9974-9810	Núbia Araújo (84) 9 9850-8511
Associação Caraubense de Reciclagem, Serviços e Educação Ambiental – ACRESEA	Rivaldo Fernandes Pimenta (Fundador e Presidente)	Praça Elipoleta de Lima, 52 Bairro: Leandro Bezerra – Caraúbas/RN	acreseacaraubas@gmail.com (84) 9 9965-6072 / 9 9994-8699
CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS AUTÔNOS			
Representante dos catadores no lixão de Pau dos Ferros	Cleide	Sitio Malhada da Areia – Pau dos Ferros/RN	(84) 9 9806-9620
Reciclagem Pé da Serra	Antônio Leyson Oliveira do Amaral	Rua Poeta Jose Tavares, 453 - Centro, Frutuoso Gomes/RN	(84) 9 9613-9628 (84) 9 9902-6531
Representante dos catadores no lixão de Marcelino Vieira	João Francisco de S. Neto	Marcelino Vieira/RN	(84) 9 9816-5936
Representante dos catadores no lixão de Portalegre	Carlos	Portalegre/RN	984) 9 9649-0744
Representante dos catadores no lixão de Apodi	Luciano	Apodi/RN	(84) 9 9444-1021
COMUNIDADES QUILOMBOLAS			
Quilombo Comum	Carlos Nogueira de Queiroz	Coroel João Pessoa/RN	(84) 9 9956-1914
Lagoa do Mato e Coati	Geralda Poliana (Dadá)	Luís Gomes/RN	(84) 9 9811-7766
Comunidade Quilombola Lajes	Antônia Neusa de Souza Silva	Portalegre/RN	(84) 9 9922-0711
Comunidade Quilombora Sítio Sobrado	Maria de Fátima Gomes	Portalegre/RN	(84) 9 9674-9726
Comunidade Quilombola Sítio Arrojado	Maria de Fátima da Silva Bersa	Portalegre/RN	(84) 9 9967-8937
Comunidade Negro do Jatobá	Fernando Júnior	Patu/RN	(84) 9 9611-2991
Comunidade Quilombo Sítio Pega	Antônia Maria de Jesus	Portalegre/RN	(84) 9 9653-4595
Comunidade Quilombola Santo Antônio e Lagoa de Pedras	Geovane de Medeiros Gomes	Luís Gomes/RN	

Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 225 – Conselheiro do CBH do Apodi Mossoró.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 226 – Representante da Sociedade Civil do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 227 – Representante da Sociedade Civil do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

Figura 228 – Participantes da 4ª Reunião Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi Mossoró.



Fonte: FUNCERN (2023).

7.3.5. Estrutura Econômica e de Serviços

Na estrutura econômica e de serviços, em relação à população economicamente ativa, existe na economia uma divisão segundo os setores de atividades, ou seja, cada trabalhador atua em um determinado setor da economia, distribuídos nos três setores da atividade econômica, a saber:

- **Setor Primário;**
- **Setor Secundário;**
- **Setor Terciário.**

O **setor primário** abrange todas as atividades produtivas envolvidas com a agricultura, a pecuária, pesqueiras de subsistência e comercial e o extrativismo (mineral, animal e vegetal), e o artesanato, relacionadas à exploração dos recursos naturais e à produção de matéria-prima que será absorvida por outro setor da economia (secundário).

O **setor secundário** integra atividades voltadas para a indústria, produção de bens de consumo, construção civil e geração de energia. A indústria é responsável pela transformação dos recursos naturais e da matéria-prima (proveniente do setor primário) em bens de consumo e produtos industrializados que serão comercializados em outro setor da economia (terciário).

O **setor terciário** representa as atividades ligadas à prestação de serviços, de turismo e ligado ao comércio, são eles: comércio (compra e venda de diversos tipos de mercadorias) e prestação de serviços, dentre eles: serviços públicos, empresas de prestação de serviços, distribuição de mercadorias, financeiras, profissionais liberais (advogados, professores, engenheiros, dentre outros). Nos últimos anos, esse setor de atividade é o que mais cresceu, especialmente nos países desenvolvidos, com população rural menor, com a população economicamente ativa se concentra no setor secundário e terciário (FREITAS, 2023).

Os municípios que compõe a região do Alto Oeste, fazendo parte do Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios do Oeste Potiguar – CIMOP, possuem aspectos econômicos e de serviços bem dinâmicos que trazem características a economia regional, dentre eles: turismo (serrano, religioso e ecoturismo);

agropecuária (culturas alimentares: arroz, feijão, fava e milho), suinocultura, caprinocultura e apicultura; indústria (agroindústria: castanhas de caju e doces, torrefação, mel de abelha, confecções, carrocerias para caminhão, tec.); mineral (água marinha); comercial (varejista).

A base econômica dessa região está pautada nas atividades de agricultura e pecuária. Os municípios da região do Alto Oeste possuem interação entre as instâncias ambientais, sociais, culturais, econômica ou políticas institucionais.

De acordo com os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), em 2021, o número de empregados cadastrados no Alto Oeste Potiguar, foi de 15,596, representando uma variação de 19% e relação ao ano de 2020, com uma remuneração média do trabalhador de R$ 1.978,67 em 2021, com um número de estabelecimentos cadastrados de 4,105, representando uma variação de 1.56% em relação a 2020.

A RAIS é uma base do Governo Federal, ancorada no Ministério da Economia, que tem como objetivo fornecer informações relativas à atividade trabalhista das pessoas jurídicas e das pessoas físicas que empregam trabalhadores no Brasil. De acordo com Governo Federal, a RAIS tem se tornado a fonte mais confiável de informações sobre o mercado de trabalho formal no Brasil, e por sua abrangência, é considerada um censo. Em conformidade com o Decreto 76.900 de 23/12/1975, a RAIS é baseada no relatório fornecido por todos os estabelecimentos situados no Brasil e encaminhado ao Ministério do Trabalho.

Em 2021, 51,3% dos trabalhadores da região do Alto Oeste, eram mulheres, com uma remuneração média por pessoa de R$ 2.051,53; sendo que 48,7% correspondiam a homens com remuneração média de R$ 1.860,51.

Sobre os dados de estabelecimentos com registro até 2023, de acordo com os dados da Receita Federal do Brasil (RFB), os dados são o seguinte: 79,4% correspondem a Microempresa (ME), correspondente a 8,053 estabelecimentos; 16.8% correspondente a outros (1,706 estabelecimentos) e 3.8% correspondem a empresa de pequeno porte (EPP), em um total de 386 estabelecimentos.

Os setores econômicos que mais reuniram trabalhadores em 2021 foram: Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (9,112), Comércio Varejista (2,480) e Comércio por Atacado, exceto Veículos Automotores e Motocicleta (599).

Tabela 36 – Setores econômicos na Região do Alto Oeste de 2016 a 2021.

SETORES ECONÔMICOS	ANOS					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	8,023	8,571	8,927	8,854	7,203	9,112
Comércio Varejista	2,259	2,203	2,239	2,327	2,189	2,480
Comércio por Atacado, exceto Veículos Automotores e Motocicleta	321	328	303	380	511	599
Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicleta	156	183	187	200	194	200
Atividades de Atenção a Saúde	233	213	225	243	260	218
Atividades de Serviços Financeiros	131	131	132	139	140	146
Educação	169	268	276	292	291	298
Alojamento	119	117	125	125	108	129
Confecção de artigo de vestuários e acessórios	234	278	275	271	254	266
Captação, tratamento e distribuição de água	139	161	147	153	142	134
Construção de Edifícios	133	227	227	220	131	173
Alimentação	107	120	114	140	98	139
Fabricação de Produtos Alimentícios	151	141	139	114	122	112
Atividades de Organizações Associativas	166	172	169	196	222	212
Telecomunicações	59	76	179	106	125	174
Atividade Jurídica, de Contabilidade e de Auditoria	62	68	66	78	70	79
Correios e outras atividades e entrega	94	92	95	92	96	84
Atividades de Serviços Financeiros	131	131	132	139	140	146
Fabricação de Produtos de Minerais não Metálicos	60	51	91	67	59	51
Obras de Infraestrutura	35	30	59	31	41	38

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2021).

❖ **População ocupada por setores de atividade**

Quadro 29 – População ocupada por setores de atividade, em percentagem (2010).

Municípios	Agropecuário	Extrativo mineral	Indústria de transformação	Serviços industriais de utilidade pública	Construção	Comércio	Serviços
Água Nova	39,23		1,59	1,06	6,08	6,84	36,83
Alexandria	31,84	0,23	4,1	1,76	5,72	13,01	41,84
Almino Afonso	33,89	0,33	4,25	0,94	7,1	12,39	38,5
António Martins	38,7	0,3	3,57	0,51	7,94	10,07	35,93
Apodi	30,54	0,61	7,62	0,84	8,27	12,81	36,84
Campo Grande	43,6	0,73	3,24	0,6	5,21	9,71	33,45
Caraúbas	36,03	0,69	6,61	0,77	7,98	10,61	34,44
Coronel João Pessoa	45,84		2,03	2,02	5,86	4,16	35,5
Doutor Severiano	51		0,98	0,42	5,53	4,22	22,47
Encanto	32,83	0,27	4,91	0,19	8,74	5,94	43,94
Felipe Guerra	28,84	2,96	3,78	0,27	4,69	14,62	41,8
Francisco Dantas	48,46		1,34	1,23	2,06	6,93	37,14
Frutuoso Gomes	34,45	0,26	1,8	0,64	4,92	11,97	42,17
Governador Dix-sept Rosado	28,14	2,74	6,92	1,47	7,94	8,62	38,78
Itaú	29,98	0,19	5,59	1,35	9,82	11,96	38,49
Janduís	32,26		2,66	0,71	9,55	13,63	38,14
João Dias	16,67		0,8	1	5	8,3	57,12
José da Penha	29,5		7,76	1,24	8,01	14,35	37,53
Lucrécia	33,24		2,65	2,95	11,36	5,94	42,32
Luis Gomes	29,84		5,27	1,01	7,09	8,88	45,36
Major Sales	30,1	0,33	4,21	0,64	9,72	16,51	37,04
Marcelino Vieira	32,4		5,6	0,77	4,35	12,31	43,21
Martins	39,34		2,28	0,55	4,68	14,02	38,06
Messias Targino	20,64	0,88	3,25	1,31	5,59	26,57	39,95
Olho D'Água do Borges	35,47	0,68	4,78		5,26	8,64	42,32
Paraná	54,01		2,32	1,15	3,29	9,71	29,24
Patu	22,68	0,26	3,84	0,12	7,25	15,31	46,02
Pau dos Ferros	10,21		5,16	0,42	8,16	22,42	49,07
Pilões	18,75	0,33	4,44	2,4	6,05	13,96	51,95
Portalegre	39,41		3,52	1,08	9,42	10,59	33,94

Municípios	Agropecuário	Extrativo mineral	Indústria de transformação	Serviços industriais de utilidade pública	Construção	Comércio	Serviços
Rafael Fernandes	36,09		2,67	1,17	6,75	11,06	39,05
Rafael Godeiro	34,05	0,78	2,22	1,33	5,74	11,23	41,91
Riacho da Cruz	34,13	0,9	2,19	2,47	5,63	12,01	37,31
Riacho de Santana	44,18		1,94	0,36	5,66	10,85	34,3
Rodolfo Fernandes	32,65	0,21	6,06		6,61	13,33	37,61
São Francisco do Oeste	28,48		16,1	0,88	5,52	10,85	36,51
São Miguel	36,39		3,52	0,49	7,18	14,29	35,12
Serrinha dos Pintos	38,25	0,18	0,95	0,21	5,82	12,27	41,69
Severiano Melo	43,53		1,98	0,93	7,33	10,88	32,97
Taboleiro Grande	39,85		13,21	3,46	2,52	3,37	33,8
Tenente Ananias	23,19	0,54	3,65	0,49	5,13	26,36	38,85
Umarizal	19,26	0,1	6,75	0,96	5,99	19,67	45,28
Venha-Ver	62,03	0,28	2,36	1,94	5,45	4,76	22,26
Viçosa	26			0,33	6,4	5,62	44,29

Fonte: Atlas Brasil (2022).

Apresenta característica de possuir base econômica calcada nas atividades da agricultura e pecuária. De acordo com o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Alto Oeste Potiguar (2009); as atividades agrícolas estão divididas em três eixos: a produção de alimentos, a fruticultura de sequeiro e a agropecuária. A produção de alimentos é desenvolvida em sua maioria pela agricultura familiar, cujas culturas são: milho, feijão e em menor escala arroz, cana de açúcar e mandioca, entre outros.

- **Produto Interno Bruto (PIB)**

O indicador "Produto Interno Bruto per capita, a preços correntes (R$ 1,00)", de 2020, do IBGE (2023b), dá algumas indicações sobre a região em termos de produção de riqueza, ainda que sabendo que é uma média e não reflete necessariamente sobre o conjunto dos residentes. O município de Severiano Melo apresenta o PIB per capita

mais elevado (28 288,77), seguindo-se Pau dos Ferros (20 462,41). Inversamente, Luís Gomes (8 350,77) e Antônio Martins (8 716,00) apresentam os valores de PIB per capita mais reduzido no conjunto dos municípios do Consórcio e com valores a revelarem enormes disparidades.

Quadro 30 – Produto Interno Bruto per capita, a preços correntes (R$ 1,00), 2020.

Município	PIB per capita
Água Nova	10 296,97
Alexandria	11 579,11
Almino Afonso	10 056,04
Antônio Martins	8 716,00
Apodi	15 230,92
Campo Grande	10 628,57
Caraúbas	15 743,45
Coronel João Pessoa	9 064,59
Doutor Severiano	10 213,73
Encanto	9 695,32
Felipe Guerra	16 661,58
Francisco Dantas	10 796,51
Frutuoso Gomes	10 340,37
Governador Dix-Sept Rosado	18 135,41
Itaú	12 362,48
Janduís	16 505,91
João Dias	9 863,42
José da Penha	10 355,69
Lucrécia	13 202,41
Luís Gomes	8 350,77
Major Sales	10 673,34
Marcelino Vieira	9 334,19
Martins	11 219,41
Messias Targino	12 031,97
Olho d'Água do Borges	11 860,07
Paraná	9 333,84
Patu	12 506,43
Pau dos Ferros	20 462,41
Pilões	10 730,12
Portalegre	8 926,24
Rafael Fernandes	10 348,29
Rafael Godeiro	12 172,81
Riacho da Cruz	9 907,86
Riacho de Santana	9 792,66
Rodolfo Fernandes	11 774,44

Município	PIB per capita
São Francisco do Oeste	11 906,12
São Miguel	11 681,66
Serrinha dos Pintos	9 679,80
Severiano Melo	28 288,77
Taboleiro Grande	11 619,18
Tenente Ananias	9 889,26
Umarizal	13 423,50
Venha-Ver	9 702,99
Viçosa	12 321,17

Fonte IBGE (2023b).

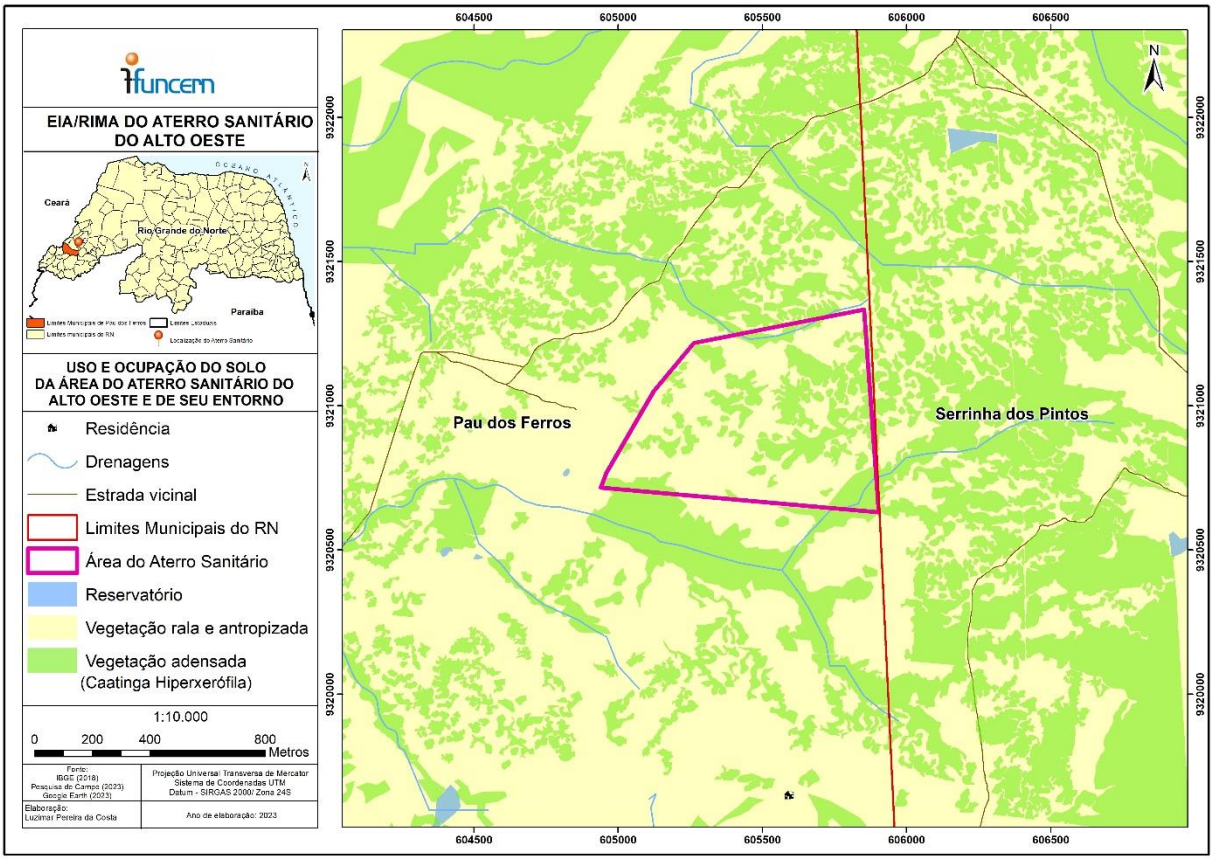
7.3.6. Uso e Ocupação do Solo

O estudo de uso e ocupação do solo na Área de Influência do Empreendimento complementa as informações consolidadas nos demais itens do diagnóstico do Meio Socioeconômico. Desta forma, os registros fotográficos disponíveis nos itens pertinentes as paisagens devem ser considerados para o entendimento do uso e ocupação do solo da Área de Influência.

O objetivo do estudo de uso e ocupação do solo da Área de Influência consiste no diagnóstico local para subsidiar a identificação e posterior avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento.

Para tanto, foi elaborado o “Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência” em escala 1:10.000, conforme solicitado no Termo de Referência, abrangendo terras dos municípios de Pau dos Ferros e Serrinha dos Pintos, conforme a Figura 229.

Figura 229 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



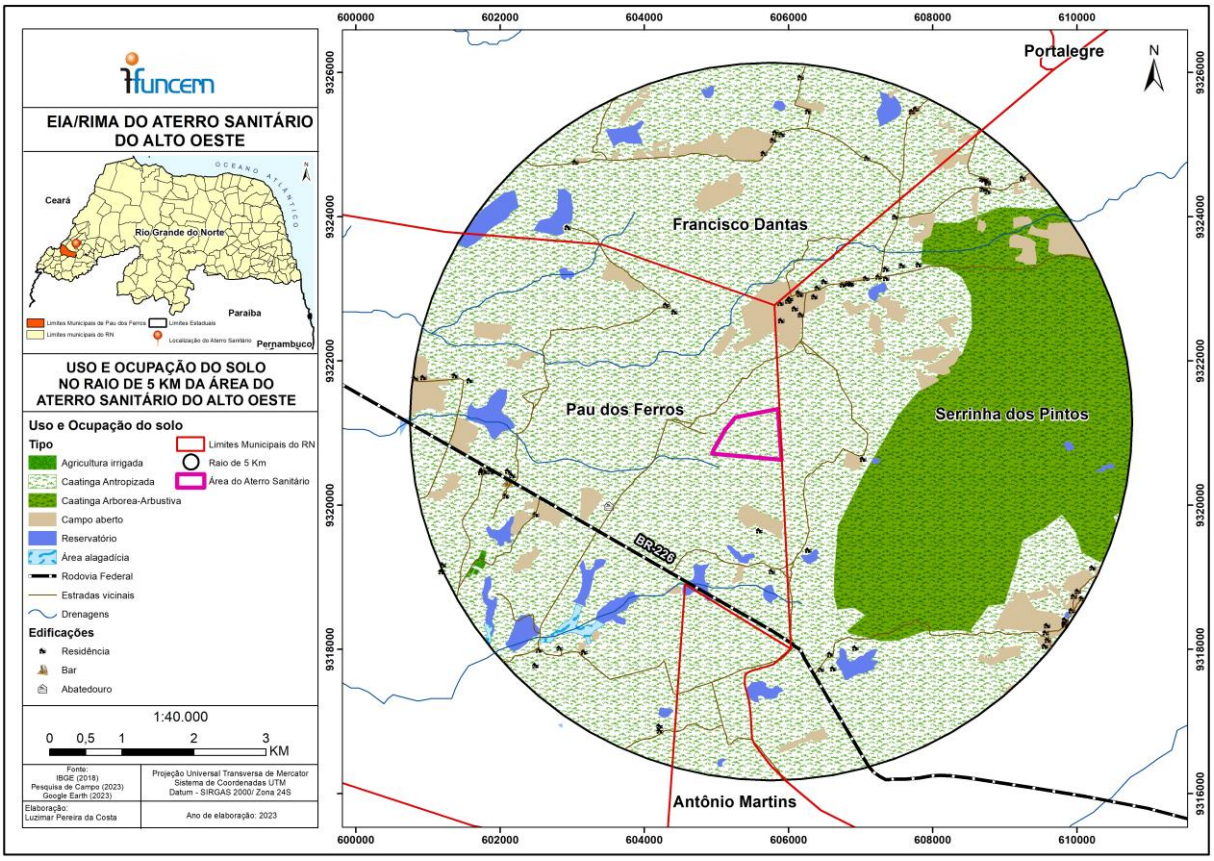
Fonte: FUNCERN (2023).

É importante destacar que na área delimitada pelo Mapa não constam aglomerações urbanas, bem como comunidades rurais demograficamente expressivas, somente algumas unidades habitacionais esparsas.

O mapeamento do uso e ocupação do solo da Área de Influência utilizou as bases cartográficas de rede viária (logradouros), vegetação e rede hidrográfica (cursos d'água), provenientes do IBGE (2014), Geotechnique (2012), Google Earth (2022) e das pesquisas de campo realizadas nos meses de agosto a novembro de 2023.

Em uma escala maior, visualiza-se a área no entorno do empreendimento num raio de 5 km a partir do seu centro (Figura 230). Com isso, podemos identificar mais elementos nas proximidades do aterro sanitário.

Figura 230 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo num raio ao redor do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

Dessa forma, foram definidas seis categorias/classes de uso e ocupação do solo para o estudo da Área de Influência que são:

- **Residência:** no mapa de Uso e Ocupação do Solo, surge uma única residência, esta com moradores fixos, distando cerca de 1,5 km do empreendimento (Figura 231). Neste local, o morador da casa cria animais (bovinos, aves e porcos), além de realizar o plantio de culturas de subsistência, como milho e feijão.

Figura 231 – Aspecto de uma residência na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

- **Drenagem:** formada por um conjunto de riachos intermitentes, com a apresentação de vegetação mais desenvolvida em suas margens, devido a umidade presente no solo (Figura 232). Foi observado a presença de alguns poços artesianos em um curso de água denominado Riacho Jatobá, localizado ao norte do empreendimento;

Figura 232 – Aspecto dos cursos de água na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

- **Estrada vicinal:** constituído por diversos caminhos de terra, estreitos e esburacados, dificultando ou até inviabilizando o acesso de automóveis. Também há a presença de várias porteiras ou mata-burros que separam as propriedades rurais (Figura 233). Destacamos que nenhuma estrada vicinal adentra até a área do aterro sanitário, fato que não permite que os veículos automotores facilitem o traslado de pessoas até o local.

Figura 233 – Aspecto de uma estrada vicinal na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

- **Reservatório:** versam sobre pequenas represas, conhecidas popularmente por barreiros, que acumulam água no período chuvoso e servem, basicamente, para dessedentação animal (Figura 234).

Figura 234 – Pequeno reservatório de água na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

- **Caatinga rala e antropizada:** consiste em uma formação vegetal descaracterizada no passado, dando lugar às áreas de pastagens, onde percebe-se a sua recomposição em alguns pontos (Figura 235).

Figura 235 – Formação de vegetação rala e antropizada na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

- **Caatinga Arbóreo Arbustiva (adensada):** ocorre de maneira esparsa em toda a área de influência do empreendimento e é composta por florestas que apresentam árvores baixas que podem atingir até 08 metros de altura (Figura 236);

Figura 236 – Caatinga Arbóreo Arbustiva na Área de Influência do Aterro Sanitário do Alto Oeste.



Fonte: FUNCERN (2023).

No que se refere à área do aterro sanitário, que é de 213,93 hectares, esta é composta por uma única categoria/classe de uso que é um atributo fitogeográfico do tipo Caatinga Antropizada.

7.3.7. Estrutura Fundiária

Analisando a estrutura fundiária dos municípios integrantes do CIMOP a partir dos dados do Censo Agropecuário do IBGE, realizado no ano de 2017, percebemos realidades diversas decorrentes, principalmente, dos quantitativos e tamanhos das propriedades rurais. Outro ponto que deve-se levar em consideração é o tamanho territorial dos municípios, pois este quesito reflete diretamente na quantidade e tamanho dos estabelecimentos rurais.

Portanto, analisando os dados da Tabela 37, especificamente os estabelecimentos com menores dimensões territoriais são mais contabilizados em Apodi (903) e Doutor Severiano (688), os quais perfazem uma área territorial de 2.550 e 523 hectares, respectivamente. Ainda nesse quesito, os municípios de Messias Targino e Viçosa apresentam os menores quantitativos de propriedades, congregando 1 e 2 unidades.

As propriedades rurais que variam de 10 a menos de 50 hectares são amis numerosas novamente em Apodi (873) e em Caraúbas (779), somatizando 18.220 e 16.133 hectares.

Já os estabelecimentos agropecuários com maiores dimensões territoriais, acima de 1.000 hectares, são presentes em Campo Grande (11), Caraúbas (06) e Apodi (04), municípios que possuem as maiores áreas territoriais. No caso do primeiro município, a área das propriedades soma 12.990 hectares.

Ainda sobre esse agrupamento que destaca os estabelecimentos de maiores dimensões, a maioria dos municípios não possui esse tipo de propriedades, notadamente os de menores tamanhos territoriais.

Tabela 37 – Quantidade e Área dos estabelecimentos agropecuários, por tipologia grupos de área total dos municípios integrantes do CIMOP.

Municípios	Mais de 0 a menos de 10 ha		De 10 a menos de 50 ha		De 50 a menos de 100 ha		De 100 a menos de 500 ha		De 500 a menos de 1.000 ha		Acima de 1.000 ha		Produtor sem área	
	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)
Água Nova	65	126	58	1.215	10	627	6	1.397	-	-	-	-	-	-
Alexandria	163	524	228	5.241	59	4.173	63	4.236	6	3.589	2	X	6	-
Almino Afonso	121	412	149	3.031	20	1.293	9	1.302	1	X	-	-	-	-
Antônio Martins	123	597	161	3.543	33	2.234	27	5.585	3	X	2	X	-	-
Apodi	903	2.550	873	18.220	140	9.184	114	9.298	21	14.750	4	X	82	-
Campo Grande	235	363	293	7.037	75	5.036	105	5.141	26	16.725	11	12.990	8	-
Caraúbas	416	1.345	779	16.133	109	7.234	100	7.334	20	14.367	6	X	4	-
Cel. João Pessoa	196	239	68	1.510	5	322	4	X	-	-	1	X	4	-
Dr. Severiano	688	523	96	2.015	21	1.556	4	X	-	-	1	-	-	-
Encanto	210	359	97	2.317	31	2.212	11	2.223	-	-	-	-	15	-
Felipe Guerra	100	192	129	3.540	42	2.821	21	2.842	1	X	-	-	2	X
Francisco Dantas	117	220	61	1.503	23	1.670	26	1.696	-	-	-	-	-	-
Frutuoso Gomes	141	279	64	1.275	12	820	10	X	-	-	-	-	-	-
Gov. Dix-Sept Rosado	127	432	467	10.779	41	2.954	48	3.002	8	5.476	3	X	1	X
Itaú	16	75	58	112	6	325	14	339	-	-	-	-	-	-
Janduís	54	89	98	476	29	1.883	46	1.929	6	4.317	-	-	-	-
João Dias	85	293	84	730	6	389	8	397	1	X	-	-	12	-

Municípios	Mais de 0 a menos de 10 ha		De 10 a menos de 50 ha		De 50 a menos de 100 ha		De 100 a menos de 500 ha		De 500 a menos de 1.000 ha		Acima de 1.000 ha		Produtor sem área	
	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)
José da Penha	248	607	181	1.356	28	1.983	7	1.990	2	X	-	-	4	-
Lucrécia	87	201	25	198	2	X	8	X	1	X	-	-	-	-
Luís Gomes	229	633	123	813	23	1.533	27	1.560	-	-	-	-	-	-
Major Sales	24	77	26	122	15	1.062	10	1.072	1	X	-	-	4	-
Marcelino Vieira	107	324	177	1.058	41	2.934	46	2.980	3	X	1	X	-	-
Martins	181	319	62	257	11	745	4	X	2	X	1	X	44	-
Messias Targino	1	X	32	175	11	794	22	816	1	X	4	X	-	-
Olho d'Água do Borges	89	373	89	646	22	1.373	17	1.390	-	-	-	-	-	-
Paraná	205	393	87	741	12	891	7	X	-	-	-	-	-	-
Patu	78	282	133	732	53	3.711	40	3.751	5	3.260	1	X	-	-
Pau dos Ferros	176	320	153	1193	37	2.448	42	2.490	2	X	-	-	1	X
Pilões	26	43	53	292	19	1.421	20	1.441	2	X	-	-	-	-
Portalegre	327	437	79	624	6	420	5	425	-	-	-	-	-	-
Rafael Fernandes	221	416	89	656	28	1.897	10	X	-	-	-	-	-	-
Rafael Godeiro	36	187	134	840	24	1.636	7	1.643	2	X	-	-	-	-
Riacho da Cruz	9	25	30	151	18	1.307	24	1.331	4	2.178	1	X	-	-
Riacho de Santana	309	553	149	1367	15	895	8	X	-	-	-	-	8	-

Municípios	Mais de 0 a menos de 10 ha		De 10 a menos de 50 ha		De 50 a menos de 100 ha		De 100 a menos de 500 ha		De 500 a menos de 1.000 ha		Acima de 1.000 ha		Produtor sem área	
	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)	Quant.	Área (Ha)
Rodolfo Fernandes	22	93	30	160	19	1.284	20	1.304	2	X	1	X	-	-
São Francisco do Oeste	72	193	75	469	21	1.489	11	1.500	1	X	-	-	-	-
São Miguel	3	795	105	873	4	X	1	X	-	-	-	-	-	-
Serrinha dos Pintos	261	236	65	479	9	636	12	648	1	X	2	X	17	-
Severiano Melo	146	336	114	617	33	2.272	23	2.295	1	X	1	X	9	-
Taboleiro Grande	29	113	35	209	14	929	14	943	1	X	-	-	-	-
Tenente Ananias	93	288	106	741	36	2.641	27	2.668	3	X	-	-	1	X
Umarizal	93	227	127	559	39	2.577	26	2.603	3	X	1	-	-	-
Venha-Ver	399	244	59	573	5	348	-	-	-	-	-	-	-	-
Viçosa	2	X	5	X	7	533	1	X	-	-	1	X	4	-

Fonte: IBGE (2017).

Símbolo	Significado
-	Zero absoluto, não resultante de um cálculo ou arredondamento.
X	Valor inibido para não identificar o informante.

Sobre a tipologia de posse das terras (Tabela 38), o Censo Agropecuário do IBGE trouxe o seguinte dado: os municípios de São Miguel (1.452), Apodi (1.399), Doutor Severiano (656) e Campo Grande (604) são os que possuem mais proprietários de terras.

Com relação às pessoas que ainda estão aguardando a titulação de suas terras, os municípios de Apodi (228) e Governador Dix-Sept Rosado (215) possuem as quantidades mais expressivas de propriedades nessa categoria.

As terras arrendadas constituem as propriedades alugadas por tempo determinado e os municípios de Apodi (111), São Miguel (85) e Serrinha dos Pintos (41) possuem as maiores quantidades de terras nessa categoria.

Sobre o sistema de parceria, São Miguel (168), Apodi (126) e Doutor Severiano (123) detêm os maiores quantitativos desse sistema de acordo, onde alguém que não possui terra, aluga a propriedade de terceiros a fim de cultivar ou pastoriar animais.

As propriedades rurais que são cedidas a terceiros no sistema de Comodatário são mais identificadas nos municípios de Apodi (262) e Patu (95).

Tabela 38 – Quantidade de estabelecimentos agropecuários dirigidos pelo produtor, por condição do produtor em relação às terras, dos municípios integrantes do CIMOP.

Municípios	Proprietário	Concessionário ou assentado aguardando titulação definitiva	Arrendatário	Parceiro	Comodatário	Ocupante	Produtor sem área
Água Nova	111	1	9	8	7	3	-
Alexandria	510	2	3	3	1	2	6
Almino Afonso	251	-	4	45	-	-	-
Antônio Martins	335	1	3	10	-	-	-
Apodi	1.399	228	111	126	262	11	82
Campo Grande	604	67	11	8	25	30	8
Campo Redondo	442	50	2	34	45	5	1
Cel. João Pessoa	195	2	7	52	17	1	4
Doutor Severiano	656	-	-	123	-	31	-
Encanto	305	-	32	-	10	2	15
Felipe Guerra	228	4	6	15	39	1	2
Francisco Dantas	172	-	2	14	39	-	-
Frutuoso Gomes	162	-	12	53	-	-	-
Gov. Dix-Sept Rosado	428	215	4	10	33	1	1
Itaú	64	-	-	-	4	1	-
Janduís	182	9	1	29	13	-	-
João Dias	178	-	-	6	-	-	12
José da Penha	455	-	5	16	-	-	4
Lucrécia	111	-	-	12	-	-	-
Luís Gomes	362	-	-	40	-	-	-
Major Sales	70	-	4	2	-	-	4
Marcelino Vieira	344	-	3	2	-	1	-
Martins	203	-	13	21	24	-	44
Messias Targino	71	-	-	-	-	-	-

Municípios	Proprietário	Concessionário ou assentado aguardando titulação definitiva	Arrendatário	Parceiro	Comodatário	Ocupante	Produtor sem área
Olho d'Água do Borges	103	-	-	-	1	103	-
Paraná	253	-	4	53	-	1	-
Patu	210	-	3	2	95	-	-
Pau dos Ferros	321	5	8	25	40	11	1
Pilões	113	1	2	3	1	-	-
Portalegre	342	-	-	15	16	45	-
Rafael Fernandes	305	-	16	16	11	-	-
Rafael Godeiro	175	-	3	25	-	-	-
Riacho da Cruz	80	-	1	1	4	-	-
Riacho de Santana	416	4	6	35	18	2	8
Rodolfo Fernandes	78	-	-	5	10	-	-
São Francisco do Oeste	124	3	28	1	23	-	-
São Miguel	1.452	-	85	168	16	45	-
Serrinha dos Pintos	293	-	41	15	1	-	17
Severiano Melo	237	-	28	19	34	-	9
Taboleiro Grande	80	8	5	-	-	-	-
Tenente Ananias	232	1	5	10	17	-	1
Umarizal	254	3	2	24	4	-	-
Venha-Ver	394	-	6	49	5	9	-
Viçosa	15	-	-	-	3	-	4

Fonte: IBGE (2017).

Símbolo	Significado
-	Zero absoluto, não resultante de um cálculo ou arredondamento.

REFERÊNCIAS

AB`SABER, A. N. **O domínio morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras**. Geomorfologia, n. 43, IGEO-USP, São Paulo. 37 p, 1974.

ADCON. **Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças**. Perfil do Rio Grande do Norte. Disponível em: http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/seplan/DOC/DOC000000000129527.PDF. Acesso em: 15 dez. 2023.

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Floristica e fitossociologia de um remanescente de vegetacao caducifolia espinhosa arborea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v.17, n.2, 2003, p.287-303.

ALMEIDA, F. F. M. de; HASUI, Y.; NEVES, B. B. de B.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: **SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8**., 1977, Campina Grande, PB. Atas... Campina Grande: SBG Núcleo Nordeste, 1977. p. 363-391.

AMARANTE, O. A. C.; SILVA, F. J. L.; RIOS FILHO, L. G. VIDAL, M. J. B **Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Norte**. [S. L.]: Cosern – Anell, 2003. 47 p. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento COSERN - ANEEL. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_RN.pdf. Acesso em: 06 nov. 2023.

AMORIM, I.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne,** v. 11 n.3, 2005, p. 253-262.

ANDRADE-LIMA, D. **Contribution to the study of the Flora of Pernambuco, Brazil**. Monografia I. Recife, Univ. Rural de Pernambuco, 1954, 154 pp.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2, 1981, p.149-153.

ANDRADE, M. J. M.; SALES, R. F. D.; FREIRE, E. M. X. Ecology and diversity of a lizard community in the semiarid region of Brazil. **Biota Neotropica**. V. 13 n.3, p. 199-209, 2013.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino (Org.). **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**, 2006.

ARAUJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Composicao floristica e fitossociologia de tres areas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, 1995, p.595-607.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 2016. **NBR 6457 - Amostras de Solo - Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 8 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 6458 - Grãos de Pedregulho Retidos na Peneira de Abertura 4,8 mm - Determinação da Massa Específica, da Massa Específica Aparente e da Absorção de Água**. 2017, 10 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 7181 - Solo - Análise Granulométrica**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 12 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 14545 - Solo - Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Argilosos a Carga Variável**. 2000, 12 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 13292 - Solo - Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Granulares à Carga Constante**. 2021, 13 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 6459 - Solo - Determinação do Limite de Liquidez**. 2016, 5 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 7180 - Solo - Determinação do Limite de Plasticidade**. 2016, 3 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 7182 - Solo - Ensaio de Compactação**. 2016, 9 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT. **NBR 6502 - Rochas e Solos**. 1995, 18 p.

ATLAS BRASIL. **Elaboração**: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha. Acesso em: 16 out. 2023.

BULLOCK, SH. 1995. Plant reproduction in neotropical dry forests. In BULLOCK, SH., MOONEY, HA. and MEDINA, E. (eds). **Seasonally dry tropical forests. Cambridge**: Cambridge University Press, p. 277-303.

BRENCORP, Consultoria, Meio Ambiente e Desenvolvimento Ltda. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PERS-RN**. Produto 2: Panorama dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte, 2015.

CAMACHO, R.G.V. & BAPTISTA, G.NM. **Análise geográfica computadorizada aplicada à vegetação da caatinga em unidades de conservação do Nordeste**: a)

Estação Ecológica do Seridó-ESEC/RN/Brasil. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, Goiânia, 2005. Anais. Goiânia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005. pp. 2611-2618.

CARVALHO, A.M. 1997. **A synopsis of the genus Dalbergia (Fabaceae: Dalbergieae)**. In: Brazil. Brittonia, 49(1): 87-109.

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, E.D.V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, e Congresso Latino-Americano de Ibérico de Meteorologia**, 2, 1994, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBM, 1994. v.1, p.154-157.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. Acesso à Informação. Pessoal. **Tabela de Distribuição de Efetivo**, 2023. Disponível em: Disponível em: http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=285554&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=LAI+-+Pessoal. Acesso em: 28 out. 2023.

COUTINHO, R. Q & SEVERO, R. N. F. (2009). **NBR 6502 - Investigação Geotécnica Para Projeto de Estabilidade de Encostas**. 5ª Conferência Brasileira de Estabilidade de Encostas - COBRAE 2009. 56 p.

CNESWEB - CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Tipo de estabelecimentos**. Datasus, 2023. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=24&VMun=241490. Acesso em: 23 out. 2023.

DATASUS. **Taxa de Mortalidade Infantil**. Ficha de qualificação. Ministério da Saúde. 2000. http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqc01.htm.

DINIZ, R.F. & SRIVASTAVA, N.K., 1981A. Estudos microfaciológicos e ambientais da Formação Jandaíra na região de Governador Dix-Sept Rosado (RN). In: **Simpósio de Geologia do Nordeste, 10**. Atas...1981, Recife-PE, SBG/NE, p. 280-289.

DINIZ, R.F. & SRIVASTAVA, N.K., 1981B. **Geologia da borda da Bacia Potiguar, a leste de Ipanguassu (RN)**. Bol. Depto de Geol./CCE/UFRN. Natal (RN), 1: 6-19.

DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; LIMA, J. L. S. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista - PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 47-59, 1982.

DNOCS. Departamento nacional de obras contra as secas. perímetro irrigados. **perímetro públicos de irrigação**. Rio Grande do Norte. Perímetro Irrigado Pau dos Ferros, 2012.

DNPM/UFRN/PETROBRÁS/SINTEC-RN, 1998. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte**.

FERREIRA, C.A., 1998. **Folha Caicó, 1:250.000**. Recife, CPRM.

FORTES, F.P., 1987. **Mapa geológico da Bacia Potiguar, 1:100.000**. Natal: Petrobrás.

FREIRE, E. M. X., SUGLIANO, G. O. S., KOLODIUK, M. F., RIBEIRO, L. B., MAGGI, B. S., RODRIGUES, L. S., VIEIRA, W. L. S., FALCÃO, A. C. G. P. Répteis Squamata das caatingas do Seridó do Rio Grande do Norte e do Cariri Paraíba: síntese do conhecimento atual e perspectivas. In: FREIRE, E. M. X. (Org.). **Recursos naturais das caatingas**: uma visão multidisciplinar. Editora da UFRN, Natal, RN. P. 51-84, 2009.

FREIRE, E. M. X.; KOLODIUK, M. F.; GOGLIATH, M.; KOKUBUM, M. N. C.; RÊGO, B. P.; RIBEIRO, M. M.; ANDRADE, M. J. M.; SILVA, V. T. C.; SALES, R. F. D. The herpetofauna of priority highland areas for conservation of the Caatinga in the state of Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 23 n.1, 2023.

FREITAS, E. **Setores da economia**. Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/setores-atividade.htm. Acesso em: 10 dez. 2023.

GARDA, A. A.; LION, M. B.; MESQUITA, D.; ARAÚJO, H. Os animais vertebrados do bioma Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n.4, p. 29–34, 2018.

GURGEL, A. L.; MEDEIROS, J. F. Caracterização das Condições Climáticas de Pau dos Ferros -RN. **Geotemas**, Pau dos Ferros, v. 8, n. 2, p. 100-115, 2018. Disponível em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/894. Acesso em: 13 out. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. **Migração**, 2012. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/23/24007. Acesso em 31 de out. 2023.

IBGE - **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015, 2016**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=resultados. Acesso em 13 nov. 2023.

IBGE. **Áreas urbanizadas, 2019**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=downloads. Acesso em: 13 out. 2023.

IBGE. **Censo Demográfico 2022**. Principais resultados, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=resultados. Acesso em: 16 out. 2023.

IBGE. MUNIC - **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2020,** 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=32141&t=resultados. Acesso em: 31 out. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios**, 2023b. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados. Acesso em: 21 nov. 2023.

IBGE/SIDRA. **Áreas urbanizadas 2019**. Tabela 8418. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022, Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8418. Acesso em: 16 out. 2023.

IBGE/SIDRA. **Censo demográfico**. Séries temporais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/series-temporais/series-temporais/. Acesso em: 05 out. 2023.

ICMBIO. **Plano de manejo da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, Rio Grande do Norte**, Brasil. 2004.

IDEMA. **Mapeamento da Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Norte em 1:100000**, Natal-RN. Indisponível, 2006.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Água Nova. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Alexandria. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Almino Afonso. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Antônio Martins. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Apodi. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Campo Grande. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Caraúbas. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Coronel João Pessoa. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Doutor Severiano. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Encanto. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Felipe Guerra. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Francisco Dantas. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Frutuoso Gomes. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Governador Dix-Sept Rosado. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Itaú. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Janduís. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: João Dias. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: José da Penha. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Lucrécia. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Luís Gomes. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Major Sales. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Marcelino Vieira. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Martins. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Messias Targino. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Olho d'Água dos Borges. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Paraná. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Patu. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Pau dos Ferros. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Pilões. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Portalegre. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Rafael Fernandes. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Rafael Godeiro. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Riacho da Cruz. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Riacho de Santana. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Rodolfo Fernandes. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: São Francisco do Oeste. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: São Miguel. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Serrinha dos Pintos. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Severiano Melo. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Taboleiro Grande. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Tenente Ananias. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Umarizal. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Venha-Ver. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

IDEMA. **Perfil do Seu Município**: Viçosa. V. 10 p. 1-21. Natal, RN, 2008.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Resultados 2021, 2022**. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados. Acesso em 17 out. 2023.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas. Acesso em: 20 dez. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Clima**. [1990]. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/prec. Acesso em: 07 nov. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLGIA – INMET. **Normais Climatológicas**: 1961-1990. SPI/EMBRAPA: Brasília, 1992.

KAYANO, M. T; ANDREOLI, R. V. Clima da região Nordeste do Brasil. In: CALVALCANTE, I. F. de A. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 462 p. 2009.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall map 150cmx200cm. Disponível online em: http://koeppen- geiger. vuwien.ac.at/.

LAMEIRAS, M. A. P.; HECKSHER, M. **Mercado de Trabalho. Indicadores mensais do mercado de trabalho - março de 2023**. Carta De Conjuntura, nº 59 — Nota de Conjuntura 10, IPEA, 2 ° Trimestre de 2023. https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/wp-content/uploads/2023/05/230511_nota_10_indicadores_mensais.pdf

MACHADO, I. C.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada - PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, v.29, n.1, p.57-68, 1997.

MARINHO, P. H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C. R.; VENTICINQUE, E. M. Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v.25, n. 2, p. 345-362, 2018.

MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. D. S. P. Climatic Control of Coastal Erosion during a Sea-Level Fall Episode. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S. L.], v. 70, n. 2, p. 249-266, 12 mar. 1998.

MARTINS, Alano Jaciguara Dantas de Alencar. **Estudo das características geoambientais dos padrões de assentamentos com registros rupestres no sertão potiguar**. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade do estado do Rio Grande do Norte. Mossoró/RN, 2018.

MEDEIROS, J; F de. **Da análise sistêmica à Serra de Martins**: contribuição teórico-metodológica aos brejos de altitude. 2016. 219f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22696. Acesso em: 15 dez. 2023.

MENEZES, L. F. T. DE & ARAUJO, D. S. D. de. **Variação da biomassa aérea de Allagoptera arenaria (Gomes) O. Kuntze (Arecaceae) em uma comunidade arbustiva de Palmae na restinga de Marambaia, RJ**. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.

METEOBLUE. **Dados históricos simulados de clima e tempo para Pau dos Ferros**. 2023. Disponível em: https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/pau-dos-ferros_brasil_3392775. Acesso em: 06 nov. 2023.

MONTEIRO, J. B. ROCHA, A.B; ZANELLA, M. **Técnica dos quantis para caracterização de anos secos e chuvosos (1980-2009)**: baixo curso do Apodi-Mossoró/RN. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, v. 23, p. 232-249, 2012. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47212/50948. Acesso em: 31 jul. 2017.

MORS, W.B.; RIZZINI, C.T. & PEREIRA, N.A. 2000. **Medicinal plants of Brazil. Reference Publications, Inc**. Algonac, Michigan (citado em Lorenzi, H.: Plantas medicinais no Brasil).

MUSEU DA IMIGRAÇÃO. **Mulheres e Migração**: Números e fontes sobre mulheres na migração contemporânea. Blog. Governo do Estado de São Paulo, 2021. https://museudaimigracao.org.br/blog/migracoes-em-debate/mulheres-e-migracao-numeros-e-fontes-sobre-mulheres-na-migracao-contemporanea. Acesso em: 31 out. 2023.

PEREIRA, I.M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasílica**, v.15, n.3, p.431-426, 2001.

PODER JUDICIÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE, CORREGEDORIA GERAL DE JUSTIÇA. **Lista de magistrado(a)s que estão atuando nas unidades judiciais**. Atualizado em 30.10.2023. Disponível em: https://corregedoria.tjrn.jus.br/index.php/judicial/mapa/rel-juizes/6851-comarcas-e-juizes/file. Acesso em 30 out. 2023.

PRATES, M., GATTO, L. C. S. & COSTA, M. I. P. Geomorfologia. In: **BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL**. 1981. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. (série Levantamento de Recursos Naturais, v. 23). P. 349-484.1981.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana, Bahia. 2009. 467 p.

QUEIROZ, L.P. New species and new combinations in Phanera Lour. (Caesalpinioideae: Cercideae) from de Caatinga biome. **Neodiversity** 1:6-10.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – RAIS. **O QUE É RAIS**. Disponível em: http://www.rais.gov.br/sitio/sobre.jsf. Acesso em: 10 dez. 2023.

ROCHA, P. L. B.; QUEIROZ, L. P. & PIRANI, J. R. Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogenous habitat harbouring an endemic biota. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n 4, p. 739-755, 2004.

RODAL, M.J.N. & E.V.S.B. SAMPAIO. 2002. A vegetação do bioma caatinga. In: E.V.B. Sampaio, A.M. Giulietti, J. Virgínio & C. Gamarra-Rojas (eds.). **Vegetação e Flora da Caatinga**. pp. 11-24. Associação Plantas do Nordeste - APNE & Centro Nordestino de Informação sobre Plantas - CNIP, Recife.

RODAL, M.J.N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. (Tese). Universidade Estadual de Campinas, 1992, 198p.

ROLIM, G; S. SENTELHAS, P; C; BARBIERI, V. **Planilhas para balanços hídricos**: normal. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

REIS, R. J.; GUIMARÃES., D. P.; LANDAU, E. C.; OLIVEIRA, L. G. M. Espacialização da Incidência de Insolação no Brasil. **V Congresso Brasileiro de Energia Solar**, Recife, 2014, 5 p.

RIBEIRO, L. B. VARELA-FREIRE A. A.; KOLODIUK, M. F; FREIRE, E. M. X. **Fauna de artrópodos da Caatinga da Estação Ecológica do Seridó**: abundância e variação sazonal. XVI Encontro de Zoologia do Nordeste, vol. 7, Garanhuns, 2007.

SANTOS JÚNIOR, Valdeci dos. As gravuras rupestres da região Oeste do Rio Grande do Norte. In: VASQUES, Márcia Severina; MILLER, Francisca. [orgs.] **Arqueologia do Rio Grande do Norte** [recurso eletrônico]: balanços e perspectivas. Dados eletrônicos (1 arquivo: 42 MB). Natal, RN: EDUFRN, 2021. p. 131-150.

SANTOS, W. O.; SOBRINHO, J. E; SILVA JUNIOR, M. J.; OLIVEIRA, J. C. Precipitação pluviométrica no Município de Pau dos Ferros de 1964 a 2015. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p. 5672-5684, jan. 2021.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH. **Memorial Descritivo Referente a Sondagem SPT, Ensaios para Taxa de Infiltração e Permeabilidade Realizados em Terreno a ser Utilizado para Construção de Aterro Sanitário do Alto Oeste em Pau dos Ferros/RN**. EcoBrasil Soluções Ambientais Eireli. 2022, 30 p.

SOUTO, P.C. **Acumulação e decomposição de serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2006. 150p.

SCHMIDT, D. M. **Dinâmica das configurações de formação e inibição das chuvas no Rio Grande do Norte**: Caracterização hidroclimática do estado. Tese. Natal: 2014, 116 p. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/19447. Acesso em: 15 dez. 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico temático manejo de resíduos sólidos urbanos**: visão geral, ano de referência 2021. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/diagnosticos_snis. Acesso em: 05 out. 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, 2022. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em: 05 out. 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, 2023. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/. Acesso em: 05 out. 2023.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geogr. Rev**, v.38, p.55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Publications in Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

VASCONCELOS-SOBRINHO. **As regiões naturais de Pernambuco**. Instituto de Pesquisas Agronômicas 3: 1941, p 25-32.

APÊNDICES

APÊNDICE A - OBSERVAÇÕES NA VISITA DE CAMPO AOS LIXÕES DOS MUNICÍPIOS DO ALTO OESTE POTIGUAR

OBSERVAÇÕES NA VISITA DE CAMPO AOS LIXÕES DOS MUNICÍPIOS DO ALTO OESTE POTIGUAR

30/09 a 03 de outubro de 2023

1) **VENHA VER (Sítio Bartolomeu)**

- Área ampla, no momento sem catadores, mas como tinha material separado, e de acordo com moradores próximos tem catadores que vem de Coronel João Pessoa a tarde para catar material reciclável;
- Área com discreta cerca;
- Observada queima de lixo no momento da visita;
- A entrada não é identificada;
- Lixão maduro;
- Presença de área de drenagem;
- Presença de podas;
- Muito resíduos domiciliares queimados;
- Lixão com área bem espalhada;
- Material sendo empurrado por máquina;
- Ausência de animais.

2) **CORONEL JOÃO PESSOA**

- Lixão cercado e fechado as margens da RN 177 com placa de informação;
- Observada queima de lixo no momento da visita;
- Material reciclável separado, porém, sem presença de catador no momento da visita;
- Resíduos domiciliares, reciclável, RCC, podas, pneus e material volumoso;
- Localização próxima a área de drenagem natural;

- De acordo com moradores o lixão está fechado e foi feito um cadastro na EMATER para os catadores terem acesso e somente 01 catador se cadastrou (William de Zé de Loló).

3) SÃO MIGUEL

- Presença de catadores (5 homens e 3 mulheres), não tem coleta seletiva, mas já foi feito o cadastro dos catadores (Fátima (catadora) 99195-8159) De acordo com os catadores eles são ajudados pela irmã do prefeito (Dalvinha) e João Ribeiro da Secretaria de Obras;
- Área com bastante material reciclável;
- Área cercada, tem portão que fica sempre aberta;
- Resíduos domiciliares, podas, RCC, pneus e carcaças de animal;
- Os ossos das carcaças dos animais são queimados e tem um catador que vende para fazer adubo, pente, botão);
- Vinha Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e eles enterravam, agora vem menos;
- Presença de animais: garça, gavião, urubu, cachorro.

4) DR. SEVERIANO MELO

- Lixão com catadores;
- Material reciclável;
- Lixão queimando com muita fumaça;
- Área de drenagem próxima;
- Sem presença de animais.

5) ENCANTO

- Área com cercamento, sem identificação, aberta, as margens de uma estrada de paralelepípedo;
- Lixão com muito material reciclável, no entanto não tinha catador no horário;
- Muito lixo doméstico;
- Resquícios de limpa fossa (lagoa);

- Presença de material volumosos (moveis);
- Indícios de presença de catadores com materiais separados e barracos;
- Presença de urubus e garças.

6) LUIZ GOMES (São Bernardo)

- Lixão em área rural bastante distante do município, mais próximo dos Quilombos;
- Área bem ampla, parece ser bem antigo, com bastante resíduos domiciliares, próximo a plantio de capim elefante;
- Tem sido feito um trabalho com máquina de empurra o lixo e colocar argila para aterramento;
- Cercado apenas de um lado;
- Presença de urubus;
- Bastante material reciclável, no momento da visita não tinha catadores, mas segundo moradores do Quilombo tem um catador que vem de Uiraúna (PB) no caminhão para catar material reciclável.

7) PARANÁ

- Lixão pequeno com cerca e portão, placa comunicando a proibição de entrada de pessoas, porém aberto no horário da visita;
- De acordo com a entrevista com o catador de material reciclável a propriedade é do tio da prefeita, faz 4 anos;
- Presença de um catador que foi entrevistado;
- Sempre aterram o material com máquina, depois que ele cata;
- O município conta com catadores de rua;
- Resíduos domiciliares e podas;
- Sem animais.

8) MAJOR SALES (PONTO A – LIXÃO)

- Aterro, com características de controlado, em valas, sendo recoberto com argila, fechado, com portão e placa anunciando a proibição de entrada de

pessoas; com presença de catadores (barracos e materiais recicláveis separados);

- Resíduos domésticos, bastante materiais recicláveis;
- Presença de animal (apenas 1 cachorro).

9) MAJOR SALES (PONTO B – PODAS E ENTULHOS)

- Área com podas e entulhos, parecia ser um antigo lixão, com bastante queima, próximo ao município de Major Sales e com colocação de resíduos domiciliares em pouca quantidade.

10) JOSÉ DA PENHA

- Área cercada com portão no cadeado;
- Tem 07 catadores (05 homens e 02 mulheres), com pequeno galpão de alvenaria, serve de moradia para os catadores (todos de Uiraúna/PB);
- Tem prensa para prensar o material do comprador de material;
- Lixão com bastante material reciclável;
- O lixão fica no alto e embaixo está o açude de Angicos;
- Tem indícios de recobrimento com argila;
- Sem a observação de fogo.

11) RIACHO DE SANTANA

- Lixão pequeno;
- Com sinais de queima;
- Resíduos domiciliares, podas, RCC recobrindo o material;
- Área de drenagem;
- Não tinha catadores no momento, mas tinha muito material reciclável separado;
- Ausência de animais.

12) RAFAEL FERNANDES (PONTO A – LIXÃO)

- Aterro controlado, com duas máquinas na área e bastante depósito de óleo, usados nas máquinas;
- Muito material reciclável;
- Com portão fechado com cadeado, distante da área de disposição dos resíduos;
- Sinal de presença de catadores, em função de muito material reciclável separado;
- Todo tipo de material disposto na área: Resíduos domiciliares, podas, RCC recobrindo o material;
- Presença de urubus e muita mosca.

13) RAFAEL FERNANDES (PONTO B – PODAS E ENTULHO)

Área com podas e entulhos, com resíduos domiciliares em pequena quantidade, mas resíduos volumosos. Área bastante queimada, as margens da RN 079, que liga Rafael Fernandes a Água Nova.

14) ÁGUA NOVA

- Área de deposição de resíduos ativa, sendo recoberta com argila;
- Fechado na frente com portão e descrição no muro da frente de aterro controlado e a lateral com cerca de arame, parte está em aberto;
- Indícios de presença de catadores em função de muito material reciclável organizado;
- Resíduos domiciliares e resíduos de podas;
- Muito material reciclável;
- Com abertura para drenagem;
- Ausência de animais.

15) MARCELINO VIEIRA (Sitio Curral de Pedra)

- Área sendo desativada, bem próximo das residências, sendo colocado podas e ainda com presença de resíduos sólidos domiciliares que ainda tem

catação feita por alguns catadores que moram próximo; de acordo com eles, os resíduos sólidos domiciliares estão indo para Rafael Fernandes e a prefeitura paga R$ 60.000,00 para colocar lá;

- A área tem cerca de arame, fica no alto e o rio Apodi passa próximo;
- No município não tem coleta seletiva nem associação, mas tem catadores de rua;
- A área ainda recebe resíduos do matadouro e do cemitério;
- Tem cachorro, urubu e garças.

16) PILÕES

- Área cercada com cerca de arame as margens da RN -075;
- Recebimento de resíduos sólidos domiciliares, RCC e podas, presença de muito material reciclável e volumosos;
- Área com valas, sendo colocado os resíduos, queimado e recoberto com argila;
- Sinais de queimadas;
- Tem um catador que cata a mais de 15 anos;
- Ausência de animais.

17) ALEXANDRIA (lixão próximo ao Conjunto Novo Horizonte)

- Área de disposição com cerca, mas não é fechado; organizado tipo uma vala que de vez em quando a prefeitura traz a máquina para empurrar o lixo (de acordo com os catadores) e recobrir com argila disposta no local;
- Área bastante ampla, no horário da visita estava pegando fogo;
- Tem 07 catadores de materiais recicláveis, do próprio município; de acordo com os mesmos não tem coleta seletiva no município. Tem um comprador de material que vem ao lixão comprar o material. Os catadores reclamam que os garis pegam o material que é mais vendável e quase não vem material para eles catarem;
- Presença de RCC, poda, carcaça de animais e resíduos domiciliares (bastante resíduos recicláveis e volumosos);

- Resquício de material queimado e parcialmente recoberto;
- A vegetação está se recompondo;
- Presença de carcará, gavião, urubu, garça e bastante cachorro.

18) TENENTE ANANIAS

- Área relativamente pequena, cercada com arame farpado, porém aberta;
- De acordo com depoente, o município já encaminha os resíduos sólidos domiciliares para o município de Souza/PB, distante 40 Km;
- Sem a presença de animais;
- Presença de podas e RCC;
- Área bastante degradada com queimadas;
- Presença de carcaças de animais do matadouro e tem catador que vem pegar os ossos para comercializar;
- No momento tinha um catador que segundo o mesmo vai lá esporadicamente pegar algum material que ainda resta;
- Próximo a uma área de drenagem.

19) JOÃO DIAS

- Não tem mais lixão, somente uma área órfã do lado esquerdo da entrada do município em área atrás da casa da ex-prefeita. Terreno cercado e com portão;
- Área órfão, em processo de recuperação, com plantio de milho e feijão, açude próximo;
- O município de João Dias está encaminhando seus resíduos sólidos domiciliares para Rafael Fernandes, segundo informações de funcionário da limpeza urbana do município, é feita duas viagens por semana em caminhão compactador para deixar os resíduos;
- O município não tem coleta seletiva implantada.

20) ANTÔNIO MARTINS

- Área de disposição do lado esquerdo da BR 226, cercado com meia parede de alvenaria e arame, pequena guarita, portão, que se encontrava aberto;
- Lixão pequeno em aclive, com resíduos sólidos domiciliares, bastante material com potencial reciclável, podas e RCC;
- Não tinha catador na hora da visita, no entanto como tinha material reciclável organizado em big bags, entendemos que há incidência de catadores de material reciclável;
- Incidência de máquina para empurrar o material;
- Presença de urubus.

21) FRUTUOSO GOMES

- Área ativa com deposição de resíduos sólidos domiciliares com placa do TAC assinado pela prefeitura junto ao Ministério Público, com proibição de entrada de pessoas não autorizadas;
- Disposição de resíduos sólidos domiciliares e bastante material volumoso e com potencial reciclável, presença de carcaça de animal;
- Lixão fica no alto, do lado esquerdo da entrada da cidade, com 03 açudes próximos;
- Incidência de fogo na hora da visita;
- Possui uma vala, onde coloca-se os resíduos dentro, mas com muito material espalhado;
- Não tinha catador no local, mas de acordo com a comunidade, tem 02 catadores de material reciclável que atuam na área;
- Sem presença de material de podas e RCC e sem animais no horário da visita.

➢ Visita a uma empresa de compra e comercialização de materiais recicláveis, situada a esquerda da entrada do município de Frutuoso Gomes/RN. Eles compram material desde o município de Serra do Mel.

Os donos: Naldo (da sorveteria Marazá) e Layson de Antônio Martins. Vende direto para a indústria em Fortaleza/CE.

Nome da Empresa: PÉ DA SERRA RECICLAGEM

Contato: (84) 99613-9628 / 99902-6531

22) ALMINO AFONSO

- Lixão ativo, bastante amplo, em frente a RN 074; com material sendo empurrado com máquina, e sendo feito recobrimento dos resíduos sólidos urbanos com argila; na entrada tem uma placa com citando que é uma área de disposição de resíduos sólidos urbanos de Almino Afonso e Rafael Godeiro/RN. Á área é murada, com portão, que se encontrava aberto, com uma estrutura de guarita, desativada, galpão de triagem, bem estruturado, de alvenaria, com cobertura, baias para colocar o material e duas mesas de triagem; próximo a algumas residências;
- Resíduos domiciliares e podas dispostos a céu aberto;
- No momento da visita não tinha catadores, mas tem uma grande concentração de material reciclável na área do galpão;
- Não presença de animais;
- Não há evidência da queima de resíduos.

23) RAFAEL GODEIRO

Não tem lixão, leva para Almino Afonso/RN.

24) LUCRÉCIA

- Lixão em atividade;
- Área cercada com cerca de arame, portão (estava aberto), com placa de sinalização do Termo de Ajustamento de Conduta; está sendo recoberto com argila;
- Recebe resíduos domiciliares, podas e RCC;
- Não tem catadores, os mesmos trabalham em um galpão bem estruturado, com baias e mesa de separação de material, na área tem um horto ao lado,

com plantas frutíferas e da caatinga, e um parque de painéis fotovoltaico, que gera energia para as secretarias da Prefeitura. subsidiado pela Prefeitura, que paga também energia e água. Tem coleta seletiva implantada, e os 16 catadores (todos homens) são contratados através da Associação de Catadores do Oeste Potiguar (ACROP), só tem uma mulher que é a presidente da associação e trabalha só na gestão da associação. Os catadores trabalham na 2ª, 4ª e 6ª na coleta de resíduos domiciliares e coleta seletiva no galpão separando o material e nas 3ª e 5ª feira ficam na varrição. Eles têm INSS e ISS. O material reciclável é vendido para Pau dos Ferros e dividido entre eles. Tem um vereador que acompanha o trabalho deles. Recebi Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) da prefeitura (fardas, botas, óculos, máscara, chapéu e luvas). Já estão trabalhando um projeto de educação.

O SEBRAE através de Regina, já vem dando uma consultoria para eles. O senador Styvison está com um uma emenda para comprar os equipamentos para a associação.
Contato de Neidinha (presidente da ACROP): (84) 99631-7839 outro contato: (84) 99631-7839.

25) UMARIZAL

- Lixão ativo, grande; parte da área é cercada, encontramos a chegada de material feita por um caminhão compactador da SP Ambiental;
- De acordo com os catadores era uma área do INCRA que foi vendido para um particular (Assentamento Divinópolis); vai fazer 8 anos que esse lixão iniciou, já vindo de outra área;
- Presença de catadores 05 catadores; muito material reciclável;
- Presença de resíduos domiciliares, resíduos volumosos, pneus e podas
- Presença de animais: porcos, urubus e garças;

- Tem uma associação de catadores na cidade: Associação de Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Umarizal/RN (ACRU), tem 28 pessoas na associação e somente tem catadores. A associação foi formada a 5 anos, quem toma conta é Nubia – Contato: (84) 99850-8511.

26) MARTINS

- Lixão ativo, maduro, com muitos resíduos sólidos domiciliares, material volumoso, carcaças, pneus, RCC e podas;
- Cercado, com portão, porém aberto, com uma placa de identificação, uma parte da área já compactada;
- Fica em uma área de encosta, na época das chuvas tem caído barreiras de lixo;
- Sempre tem fogo por combustão;
- Presença de catadores, inclusive com barraco para guardar material;
- Animais como urubus e cachorros;
- Entrevistado o catador Junior (84) 99998-1155, o mesmo disse que vende parte do material para Frutuoso Gomes e plástico e metal para Catolé do Rocha. Reclamou que quase não chega latinhas no lixão, de acordo com o mesmo “o material que tem um melhor preço os garis já pegam antes de chegar no lixão”.

- Contato de Hélio (Pau dos Ferros) que compra o material (84) 99603-6564

27) SERRINHA DOS PINTOS

- Lixão pequeno, em área de encosta, sendo coberto com argila da própria área, com uma pequena cerca, pouco material exposto, muito aterrado; incidência que tem uso de máquina para empurrar o lixo e aterrar;
- Colocação resíduos sólidos urbanos, com material reciclável, sem indícios que tem catadores; mas de acordo com um morador, tem dois catadores que vai ao local algumas vezes na semana;
- Presença de gavião e urubu.

28) PAU DOS FERROS

- Lixão ativo, área bem ampla cercada, com portão aberto, placa de aterro controlado, galpão com prensa para trabalho de alguns catadores, de uma pessoa particular;
- O lixão recebe resíduos sólidos domiciliares, podas, RCC, animais mortos, resíduos volumosos, tem área de drenagem onde fica escorrendo chorume, tem pocilgas com bastante porcos na área do lixão;
- De acordo com a catadora Neide: Contato: (84) 99806-9620 o lixão tem uns 20 anos, e ela chegou para trabalhar lá em 2004. Em Pau dos Ferros já teve associação há quase 5 anos atrás, mas já acabou. Atualmente a prefeitura não ajuda os catadores em nada. O terreno da área do lixão é do seu pai, mas a Prefeitura não paga nada, ele construiu o galpão, colocou a prensa e alguns catadores trabalham na catação e vende o material para ele que revende para Pombal/PB e Pau dos Ferros;
- O lixão tem cerca de 30 catadores e nas ruas de Pau dos Ferros tem outros catadores, e ainda outros materiais são tirados pelos garis, antes de chegar ao lixão;
- Tem máquina em frente a entrada do lixão, de acordo com os catadores, de vez em quando eles empurram o lixo;
- Ocorrendo queima na hora da visita e de acordo com os catadores, sempre fica queimando em função da combustão;
- Na hora da visita presença de crianças no galpão onde os catadores trabalham;
- Presença de animais: porcos, cachorros e urubus.

➢ Visita a uma empresa de compra e comercialização de materiais recicláveis, com a denominação de Sucatão Pauferrense. Trabalha com plástico e metal. Conversa com o gerente José Leôncio.

Compra de quase todos os municípios do Alto Oeste. Tem 08 trabalhadores, vende para o CE, PE e SP. Tem equipamentos de limpeza e prensa do material para agregação de valor ao material.

OBSERVAÇÕES NA VISITA DE CAMPO AOS LIXÕES DOS MUNICÍPIOS DO ALTO OESTE POTIGUAR

12 A 14 de outubro de 2023

1) JANDUÍS

- Presença de animais na área: garças, porcos, bodes e urubus;
- Área cercada com cerca de arame (precária), com cancela e guarita;
- A entrada não é identificada;
- Lixão maduro;
- Localizado entre dois açudes;
- Presença de podas, RCC e carcaças de animais oriundos de abatedouros;
- Muito resíduos domiciliares queimados;
- Lixão com área bem espalhada;
- Indícios de catadores na área, porém não os encontramos (uma pessoa informou que 3 catadores trabalham na área);
- São escavadas grandes valas para colocar parte do lixo.

2) MESSIAS TARGINO

- Presença de animais: urubus e garças;
- Observada queima de lixo no momento da visita;
- Local totalmente aberto às margens da BR 405;
- Possui grandes valas abertas – uma delas está com água acumulada (provavelmente da chuva);
- Presença de podas e carcaças de animais oriundos de abatedouros;
- Indícios de catadores (os garis da prefeitura municipal informaram que um casal de catadores trabalha na área);
- Localização próxima a área de drenagem natural;
- Presença de resíduos volumosos: pneus, sofás, TVs, restos de móveis.

3) PATU (PONTO B)

- Área sem indícios de deposição de lixo (desativado);
- Um conjunto habitacional foi construído em parte da área do antigo lixão;
- Uma área remanescente foi alvo de deposição de RCC.

4) PATU (PONTO C)

- Área com cerca e cancela com cadeado;
- Presença de poda, carcaças e RCC;
- Foi escavado um valão, mas falta recobrir o lixo;
- Presença de um catador que, segundo o mesmo, foi único a fazer o cadastro na Prefeitura municipal. Ele afirmou que coleta todo tipo de materiais e que vende o material para Pau dos Ferros e Frutuoso Gomes;
- Segundo o catador, a área do lixão é arrendada;
- Presença de animais: urubus;
- Ocorrência de acúmulo de pneus.

5) OLHO D'ÁGUA DOS BORGES (PONTO D)

- Área aberta, mas com cercas nas laterais e fundo do terreno;
- Presença de catadores;
- Muito lixo doméstico;
- Presença de muito fogo;
- Presença de podas e RCC;
- Parte dos resíduos foi parcialmente recoberto;
- Nenhum animal observado.

6) OLHO D'ÁGUA DOS BORGES (PONTO E)

- Lixão desativado já há algum tempo, com sinais quase inexistentes de lixo, inclusive a vegetação já se recompôs em parte.

7) RIACHO DA CRUZ (PONTO F)

- Área caracterizada como órfã;

- Resquícios de podas;
- A vegetação está em processo de recomposição natural;
- Pouquíssimos resquícios de resíduos: pneus, pias, vasos sanitários etc.;
- Recebia RCC no passado;
- Observa-se uma área de drenagem natural (riacho) no meio da área.

8) RIACHO DA CRUZ (PONTO G)

- A área praticamente perdeu as características de lixão;
- A vegetação já recobriu a área, inclusive observamos a presença da cultura de milho.

9) RIACHO DA CRUZ (PONTO H)

- A área coexiste com o antigo lixão descrito no Ponto G;
- Área com características de um aterro controlado;
- Indícios da presença de catadores;
- Sem animais no local;
- Escavaram um valão, colocam os resíduos e estão recobrindo, dando a entender que funciona por meio da escavação de células (valas);
- Área cercada, com cancela e guarita;
- Percebeu-se a presença somente de resíduos domiciliares, público e do comércio;
- Não foi identificada a presença de fogo ou fumaça.

10) VIÇOSA

- Área cercada (menos o fundo do lote) e fechada com cancela;
- Áreas distintas para deposição de lixo doméstico e podas;
- Sem animais;
- Indício de uma área de drenagem nas cercanias;
- Sem indício de catadores;
- Sem a observação de fogo.

11) PORTALEGRE (PONTO C)

- Área cercada com portão e cadeado;
- Existência de vala, contudo os resíduos não aparentam serem recobertos com frequência;
- Presença de RCC e de poda queimada numa vala em uma vala no fundo do lote;
- Presença de 02 catadores;
- Área próxima a encosta da serra;
- Segundo o catador, a máquina da prefeitura recobre os resíduos domiciliares a cada 15 dias;
- Ausência de animais;
- Área de drenagem ao redor.

12) PORTALEGRE (LIXÃO DESATIVADO)

- Não conseguimos visitar a área, pois a antiga estrada de acesso está inacessível;
- Segundo relato de moradores, este lixão não recebe mais resíduos faz anos.

13) FRANCISCO DANTAS (PONTO D)

- Área de deposição de resíduos ativa;
- Área cercada e com porteira;
- Resíduos domiciliares depositados a céu aberto;
- Existência de catadores – três pessoas;
- Ausência de animais;
- Não foi observada a presença de resíduos queimados;
- Foi identificado material para recobrimento, contudo os resíduos não são recobertos;
- Há duas valas grandes, uma preenchida com resíduos e outra com água das chuvas;
- Segundo o catador, o terreno em questão parece ser arrendado;
- Não há podas e RCC.

14) FRANCISCO DANTAS

- Área que não consta no material do MPRN;
- Área com deposição de podas e RCC localizada às margens da RN 177;
- Local de grande dimensão, cercado e com porteira, entretanto, apenas uma pequena parte é utilizada para a deposição de lixo;
- Presença de animais nas proximidades urubus e carcarás;
- Evidência de resíduos volumosos (sofás) e resíduos eletroeletrônicos;
- Presença de carcaças de animais;
- O terreno apresenta declividade natural.

15) SÃO FRANCISCO DO OESTE

- Área cercada e com portão;
- Presença de animais: urubus e garças;
- Existência de valas;
- Indícios de catadores, mas não os encontramos no local;
- Presença de carcaças dentro de uma pequena oriundas de abatedouro;
- Localizado próximo a um açude;
- Presença de RCC e podas queimadas;
- Parte dos resíduos encontra-se recobertos e outra parte está a céu aberto;
- Ausência de animais.

16) TABOLEIRO GRANDE (PONTO G)

- Lixão desativado;
- Presença de RCC, poda e resíduos domiciliares;
- Localizado próximo a um açude;
- Resquício de material queimado e parcialmente recoberto;
- A vegetação está se recompondo;
- Presença de um córrego seco.

17) TABOLEIRO GRANDE (PONTO G1)

- Área relativamente nova cercada e com cancela;

- Presença de catadores;
- Sem a presença de animais;
- Presença de poda (pouca) e alguns resíduos volumosos;
- Presença de muitos resíduos têxteis;
- Lixão parcialmente recoberto;
- Sem a presença de fogo;
- Área com indício de um riacho.

18) TABOLEIRO GRANDE (PONTO G2)

- Área ativa com deposição de poda e RCC;
- Localizado às margens da Av. Augusto Gomes da Silva (rodovia de acesso a sede do município);
- Presença de resíduos domiciliares queimados;
- Embora cercada, a área não possui porteira/portão;
- Observamos um saco com resíduos de serviços de saúde;
- Próxima a uma área de drenagem natural;
- Área com porte médio;
- Não há indícios da presença de catadores.

19) ITAÚ (PONTO A)

- Área de disposição desativada há algum tempo (2020);
- Área cercada com porteira de arame farpado e presa com correntes e corda;
- Terreno próximo a uma parede de uma barragem;
- Área de drenagem natural nas proximidades (riacho);
- Área relativamente grande;
- Presença de resíduos domiciliares, volumosos, valas não recobertas e RCC;
- Resquício de queima de resíduos.

20) ITAÚ (PONTO A2)

- Área ativa com deposição de podas e RCC;
- Localizado às margens da BR 405 – sentido Itaú => Apodi;

- Próximo a área urbana;
- Área cercada, porém, sem portão;
- Presença de resíduos queimados;
- Resíduos volumosos: poltronas;
- Presença de muitas garrafas de vidro e de pneus;
- Sem presença de animais;
- Área de drenagem;
- Não há valas.

21) ITAÚ

- Lixão ativo;
- Resíduos domiciliares dispostos a céu aberto;
- Área cerca com portão e cadeado;
- Presença de poda e carcaças de animais abatidos;
- Presença de animais: garças;
- Área de porte médio;
- Localizado as margens da BR-405, próximo ao abatedouro e do acesso a Rodolfo Fernandes;
- Presença de resíduos volumosos e pneus;
- Não há evidência da queima de resíduos;
- Indícios de catadores: barracas e bags.

22) RODOLFO FERNANDES 1

- Lixão desativado;
- Sem acesso veicular imediato;
- Existência de resíduos volumosos: pias, vasos sanitários e pneus;
- Resíduos de grande porte recobertos;
- Observa-se a recomposição da vegetação;
- Área com declive natural;
- Próximo a um apiário.

23) RODOLFO FERNANDES 2

- Lixão em atividade;
- Localiza-se muito distante da sede municipal;
- Área cercada e com cancela com corda e cadeado;
- Presença de resíduos queimados;
- Indício da presença de catadores;
- Resíduos recém queimados com presença de fumaça e um pouco de fogo;
- Terreno de médio porte;
- Parte da área é destinada a resíduos de abatedouros;
- Existem valas, mas não há recobrimento de materiais;
- Presença de podas e RCC.

24) FELIPE GUERRA (PONTO A)

- Lixão ativo;
- Terreno cercado com portão com cadeado;
- Evidência de catadores;
- Resíduos com fogo e fumaça;
- Muitos resíduos queimados;
- Presença de animais: urubus e garças;
- Presença de carcaças de animais abatidos;
- Área de médio porte;
- Existe uma grande vala no centro do terreno, contudo os resíduos não são recobertos;
- Presença de RCC e poda;
- Encontramos membro da Associação de Catadores de Caraúbas que vem comprar o material reciclável no lixão;
- Existe a possibilidade de afetar e drenagem natural de vários corpos hídricos e do rio Apodi-Mossoró.

25) APODI (PONTO B)

- Presença de pilhas de resíduos queimados dentro e fora da área do lixão;

- Há uma pequena instalação de alvenaria (parece ser uma guarita) próximo ao portão de acesso;
- Localizado em uma estrada de terra que sai da BR 405, sentido Apodi => Mossoró (800 metros de distância);
- Há catadores no local;
- Muita queima e fumaça no local, está se atingindo a área urbana de Apodi;
- Segundo um catador, o lixão estava queimando a uns cinco dias consecutivos, impossibilitando o seu trabalho;
- Presença de animais: urubus;
- Localizado próximo a uma linha de transmissão de energia elétrica;
- Presença de resíduos volumosos;
- Área de médio porte, mas o lixão está extravasando para áreas vizinhas;
- Presença de resíduos domiciliares;
- Existem entre 10 a 15 catadores no local;
- Localiza-se na encosta da Chapada do Apodi;
- O lixão existe há mais de 20 anos;
- Evidência de resíduos de serviços de saúde;
- Presença de carcaças de animais abatidos.

26) SEVERIANO MELO

- Lixão em atividade;
- Área parcialmente cercada e com colchete e arame farpado;
- Presença de resíduos volumosos, domiciliares, pneus, poda, RCC e carcaças;
- Presenças de animais: urubus e cachorro;
- Resíduos queimados;
- Há materiais recicláveis triados, evidenciando a presença de catadores;
- Presença de carnaúbas, evidenciando que o lençol freático é próximo da superfície;
- Área de pequeno porte;
- Existe uma vala para onde são empurrados os resíduos;

- Há resíduos antigos recobertos;
- Há foco de fogo recente e fumaça.

27) GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO

- Área parcialmente cercada;
- Não há portão que limite o acesso de pessoas e animais;
- No perímetro da área, há extração de petróleo;
- Localizado distante da área urbana;
- Localizado próximo a uma área de retirada de sedimentos (barro);
- Disposição de resíduos domiciliares e poda (pouca);
- Área de médio porte;
- Não foi percebida a presença de animais;
- Não há RCC;
- Existência de resíduos oriundos fruticultura irrigada (plástico branco que forra o solo para os melões não terem contato com o solo), sacolas da indústria de alimentos (carne), embalagens de isopor para alimentos (quentinhas), estopas com graxas e papéis de adesivos;
- Não há indícios de queima recente, mas há resíduos queimados há muito tempo;
- Evidência de catadores.

28) CARAÚBAS

- Lixão em operação;
- Presença de animais: cachorros, ovelhas, urubus e garças;
- A área é aberta, acessível às pessoas e animais;
- Presença de resíduos domiciliares, poda, RCC, resíduos de serviços de saúde, eletroeletrônicos e volumosos;
- Evidência de catadores;
- Área de grande porte;
- O acesso se dá por uma estrada vicinal situada à esquerda da RN 117, no sentido para Gov. Dix-Set Rosado;

- Não há indícios de queima;
- Aparentemente uma parte dos resíduos mais antigos foram recobertos, mas os mais recentes encontram-se espalhados a céu aberto;
- A estrada de acesso está repleta de resíduos domiciliares, poda, RCC (laterais da estrada).

29) CAMPO GRANDE

- Área do lixão descrita pelo MPRN está desativada;
- Área localizada às margens da BR 226, sentido Campo Grande => Jucurutu;
- Área cercada com portão com corrente e cadeado, tornando o acesso viário restrito;
- Localiza-se distante da área urbana do município;
- Presença de resíduos domiciliares, RCC, podas e volumosos;
- Presença de resíduos queimados, porém há muito tempo;
- Possui várias valas (entre 4 e 5);
- Observa-se declividade ao fundo do terreno;
- Presença de animais: bovinos.

30) CAMPO GRANDE (ÁREA NOVA)

- Situa-se no mesmo sentido do antigo lixão, mas um pouco antes (sentido Campo Grande);
- Área cercada e com portão com corrente e cadeado;
- Presença de animais: vacas, muitos urubus e carcarás;
- Proximidade com área de drenagem natural e açude com urubus;
- Área aparentemente recente;
- Presença de carcaças de animais abatidos;
- Apenas uma parte dos resíduos estava recoberta;
- Apresenta muitos resíduos queimados;
- No momento da visita, os resíduos estavam com fogo;
- Não há resíduos de podas e RCC;
- Área de médio porte;
- Possui uma guarita fofinha S2.

ANEXOS

ANEXO A – ANÁLISES DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6168/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	23,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6169/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0893

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	20,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6170/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	220,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6171/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	5400,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6172/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	$1,6 \times 10^4$

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

Laboratório Participante EP Ensaio de Proficiência Controllab

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6173/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE DETECÇÃO(3)	RESULTADOS
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 A, C, E	XXX	1,8	1600,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da sua utilidade, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo detectável. Para valores abaixo do Limite de Detecção (LD), o resultado será expresso como < LD.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Mirlene Neyce S. P. dos Reis
Mirlene Neyce S. Pereira dos Reis
Analista - CRQ n° 15.400.178

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

Priscilla Vanessa A. da Silva
Analista - CRQ n° 15.400.202

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6176/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	34,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	32,50
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	61,438
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,10
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	0,33
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	113,30
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,35
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	0,31
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,18
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	16,77
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	137,15
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	7,88
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	42,10
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	15,40
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	38,49

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6177/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	36,00
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,17
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	6,19
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	5330,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1854,00
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,41
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	19,06
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	0,84
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	5,09
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	2,06
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	7,09

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6178/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	35,20
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,01
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	4,42
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	3880,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1977,60
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,14
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	18,13
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	0,018
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	< 0,50
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	6,99
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	4,83
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	13,06

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6179/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	34,40
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,19
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	6,53
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	APHA - 2540 A, C	XXX	1,0	5600,00
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	1699,50
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,49
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	5,53
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	0,022
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	< 0,50
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	5,99
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	2,25
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	10,42

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6174/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	32,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	38,60
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	49,563
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	9,77
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	1,69
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	61,80
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	1,08
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	1,05
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,11
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	< 0,05
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	44,31
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	228,58
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	6,69
Carbono Orgânico Total[4]	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	92,84
Óleos e Graxas[4]	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	10,75
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	10,69

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6175/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Temperatura	°C	APHA - 2550	XXX	0,10	33,40
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	XXX	0,10	46,60
Turbidez	NTU	APHA - 2130 A, B	XXX	0,750	14,875
pH	ND	APHA - 4500-H+	XXX	0,10	8,46
Salinidade	g/L	APHA - 2520 A, B	XXX	0,10	0,22
Dureza total	mg/L $CaCO_3$	APHA - 2340 A, C	XXX	0,50	46,35
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C; 4500-Norg. A, B	XXX	0,05	0,81
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	XXX	0,15	0,17
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	XXX	0,009	< 0,009
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,14
Ortofosfato Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	XXX	0,05	0,07
DBO_5	mg/L O_2	APHA - 5210 A, B	XXX	0,50	2,40
DQO	mg/L O_2	APHA - 5220 A, C	XXX	0,50	106,67
OD	mg/L O_2	APHA - 4500-O A, C	XXX	0,50	4,29
Carbono Orgânico Total(4)	mg/L	APHA - 5310 B	XXX	1,00	40,61
Óleos e Graxas(4)	mg/L	APHA - 5520 B	XXX	1,00	11,63
Clorofila "a"	µg/L	APHA - 10200 H	XXX	0,10	3,21

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th Washington D C: American Public Health Associations, 2017.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação do corpo aquático e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Estes ensaios foram realizados por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6182/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	2,259
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,008
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6183/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	4,469
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	1,337
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,428

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6184/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	0,153
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,059
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,005

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6185/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	< 0,005
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6180/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	4,286
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,007
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ nº 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6181/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - METAIS

PARÂMETROS(4)	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA(1)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO(2)	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO(3)	RESULTADOS
Arsênio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,003	< 0,003
Cádmio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,005	2,056
Mercúrio	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,0002	< 0,0002
Níquel	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	0,003
Zinco	mg/L	USEPA 6010	XXX	0,001	< 0,001

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6186/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 09:45
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	1.470	1,70	1.470
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	75.600	87,38	756.000
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	8.610	9,95	8.610
EUGLENOPHYCEAE	MICROSCOPIA	840	0,97	840
TOTAL		**86.520**	**100,00**	**766.920**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Geissleria sp., Aulacoseira* sp.
CYANOPHYCEAE: *Pseudoanabaena sp., Raphidiopsis raciborskii, Geitlerinema sp.* , Pictoplâncton incontável
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.
CRYPTOPHYCEAE: *Trachelomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6187/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P3A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 12:00
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	210	1,37	210
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	10.290	67,12	102.900
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	4.830	31,51	4.830
TOTAL		**15.330**	**100,00**	**107.940**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Geissleria sp.*
CYANOPHYCEAE: *Aphanocapsa sp., Planktolyngbya sp., Merismopedia sp.*
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6188/2023

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL
ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 13:22
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - FITOPLÂNCTON

PARÂMETROS	TÉCNICA UTILIZADA(1)	RESULTADOS		
		Ind/mL	A. R. %	Cél/mL
BACILLARIOPHYCEAE(DIATOMÁCEAS)	MICROSCOPIA	1.400	0,63	1.400
CYANOPHYCEAE	MICROSCOPIA	210.000	93,75	2.100.000
CHLOROPHYCEAE	MICROSCOPIA	8.750	3,91	8.750
CRYPTOPHYCEAE	MICROSCOPIA	3.150	1,41	3.150
EUGLENOPHYCEAE	MICROSCOPIA	700	0,31	700
TOTAL		**224.000**	**100,00**	**2.114.000**

ANÁLISE QUALITATIVA

BACILLARIOPHYCEAE: *Cyclotela* sp.
CYANOPHYCEAE: *Planktolyngbya sp., Pseudoanabaena sp. Cf., Picoplancton incontável (Chroococcus sp., Prochlorococcus sp.)*
CHLOROPHYCEAE: Kirchneriella sp., Coelastrum *sp., Closterium sp.*
CRYPTOPHYCEAE: *Cryptomonas* sp.
CRYPTOPHYCEAE: *Trachelomonas* sp.

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Câmaras de Sedimentação (APHA, 2017).

Referencial de abundância relativa (%) : **Rara** (<5); **Pouco Abundante** (5 ---| 30); **Abundante** (31 ---| 50); **Muito Abundante** (>50).

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Luciana de Castro Medeiros
Bióloga - CRBio 125.066/05-D

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6190/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P5P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 14:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6191/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P6P3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 15:40
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6189/2023

MATERIAL: ÁGUA SUBTERRÂNEA
ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: P1P2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023 ÀS 11:25
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS - AGROTÓXICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
2,4,5-T	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,050	< 0,050
2,4,5-TP	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
2,4-D	µg/L		XXX	0,050	< 0,050
Aldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Carbaril	µg/L		XXX	0,010	< 0,010
DDT	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Dieldrin	µg/L		XXX	0,002	< 0,002
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L		XXX	0,001	< 0,001
Endossulfan	µg/L			0,050	< 0,050
Endrin	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Glifosato	µg/L	POP-QO022	XXX	30,000	< 30,000
Heptacloro	µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 3600C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	XXX	0,003	< 0,003
Heptacloro epóxido	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Hexaclorobenzeno	µg/L		XXX	0,003	< 0,003
Paration	µg/L		XXX	0,004	< 0,004
Toxafeno	µg/L		XXX	0,010	< 0,010

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: USEPA - United States Environmental Protection Agency.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 30 de janeiro de 2024

Ana Andrielle Oliveira da Costa
Analista - CRQ n° 15200061

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6220/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P1A1
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	11,399
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	3,762
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	17,212
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	5602,605
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	215,783
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	4,218
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	165,627
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 6221/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P2A2
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO N°: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	21,207
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	5,270
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	24,420
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	10540,562
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	347,925
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	4,498
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	123,901
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ n° 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 6222/2023

MATERIAL: SEDIMENTO
ORIGEM: ---
LOCAL DE COLETA: P4A3
COLETADO POR: FUNCERN
DATA DE COLETA: 07/12/2023
DATA DE ENTRADA: 07/12/2023
MUNICÍPIO: PAU DOS FERROS/RN
LOCALIDADE: ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN - CIMOP
SOLICITANTE: FUNCERN - EIA/RIMA DO ATERRO SANITÁRIO DE PAU DOS FERROS/RN
CPF/CNPJ: 02.852.277/0001-78
ENDEREÇO: AV SEN. SALGADO FILHO, 1559, TIROL, NATAL/RN
CONTATOS: (84) ---
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0894

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS[4]	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA[1]	VALOR MÁXIMO PERMITIDO[2]	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO[3]	RESULTADOS
Arsênio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	1,3208	< 1,3208
Cádmio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1693	< 0,1693
Chumbo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4064	24,049
Cobre	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	6,287
Cromo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1355	31,433
Ferro	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,2709	20975,344
Fósforo total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0072	2002,736
Mercúrio total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,1016	< 0,1016
Níquel total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,4403	8,382
Zinco total	mg/Kg	PLIE01R00	XXX	0,0339	117,749
Ortofosfato	mg/L	PLIE02R00	XXX	0,30	< 0,30

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: Procedimento Interno PLIE01R00 Segundo norma oficial USEPA 6010.
Procedimento Interno PLIE02R00 Segundo norma oficial APHA 4110.

(2) - REFERÊNCIA: Os limites permissíveis dependem da classificação da amostra e da utilidade do mesmo, de acordo com a legislação em referência.

(3) - Limite mínimo quantificável. Para valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o resultado será expresso como < LQ.

(4) - Este ensaio foi realizado por laboratório subcontratado em intercâmbio com o NAAE - Núcléo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes.

DIGITADO POR: Jade Lorena Nascimento Teixeira

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 19 de fevereiro de 2024

Douglisnilson de Morais Ferreira
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275

FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 · Tirol · CEP 59.015-000 · Fone: 84 3027-1709
CNPJ: 02.852.277/0001-78 · Insc. Municipal: 133.800-5 ·
www.funcern.br · E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

FUNDAÇÃO DE APOIO AO IFRN

Sede Oficial

Av. Sen. Salgado Filho, 1559. Tirol, Natal/RN, CEP 59015-000

Sede Administrativa

Av. Xavier da Silveira, 983, Nova Descoberta, Natal/RN, CEP 59056-530

Núcleo de Mossoró

R. Raimundo Firmino de Oliveira, 400, Alto de São Manoel, Mossoró/RN, CEP 59628-330

atendimento@funcern.br

@funcern