POTIGUAR AMBIENTAL

ATERRO SANITÁRIO DE ASSÚ/RN

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

VOLUME 2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MAIO

2025

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 2
LISTA DE QUADROS 9
LISTA DE TABELAS 10
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 13
6.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 13
6.2. MEIO FÍSICO 17
6.2.1. Clima e condições meteorológicas 17
6.2.2. Geologia e Geotecnia 23
6.2.3. Geomorfologia 43
6.2.4. Solo 48
6.2.5. Espeleologia 61
6.2.6. Recursos minerais 62
6.2.7. Recursos hídricos 64
6.3. MEIO BIOLÓGICO 75
6.3.1. Ambiente terrestre: Flora 75
6.3.2. Ambiente terrestre: Fauna 112
6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO 164
6.4.1. Aspectos sociais e de infraestrutura 169
6.4.2. Aspectos históricos, culturais e arqueológicos 240
6.4.3. Organização social 247
6.4.4. Uso e ocupação do solo 249
6.4.5. Estrutura fundiária 255
6.4.6. Estrutura econômica e de serviços 257
7. ANÁLISE INTEGRADA 280
REFERÊNCIAS 289

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização das áreas de influência dos meios físico e biológico 15
Figura 3 - Mapa de localização das áreas de influência do meio socioeconômico 16
Figura 4 - Mapa de caminhamento de campo do meio físico 17
Figura 5 - Gráfico da Precipitação do município de Ipanguaçu/RN no período de 1964-2008 .. 19
Figura 6 - Direção dos ventos predominantes na área de estudo 20
Figura 7 - Temperaturas máximas, médias e mínimas no período de 1964-2008 em Ipanguaçu. 20
Figura 8 - Umidade relativa do ar (%) no período de 1993 a 2018 em Ipanguaçu/RN 21
Figura 9 - Insolação em horas no período de 1993 a 2018 22
Figura 10 - Representação gráfica do balanço hídrico estabelecido para a região de Açu-Ipanguaçu (1910-1990) 23
Figura 11 - Representação esquemática da porção continental da Placa Sul-Americana 26
Figura 12 - Subdivisão tectônica da Província Borborema 27
Figura 13 - Arcabouço geológico do Rio Grande do Norte 28
Figura 14 - Mapa Geológico dos municípios de Assú 29
Figura 15 - Rocha calcária da formação Jandaíra (K2J) aflorante na parte sul da ADA 31
Figura 16 - Afloramento de rocha sedimentar conglomerática de matriz argilosa e seixos de quartzo, cor variegada esbranquiçada e avermelhada, do Depósitos aluvionares Antigos (N3a) 32
Figura 17 - Alfloramento de níveis conglomeráticos de seixos de quartzo dos depósitos Aluvionares antigos (N3a) formando cômulo com cerca de 50 cm de altura e extensão da ordem de dezenas de metros na ADA 32
Figura 18 - Mapa geológico da ADA, AID e AII 33
Figura 19 - Perfil de sondagem mista SM-01 35
Figura 20 - Perfil de sondagem mista SM-02 36
Figura 21 - Perfil de sondagem mista SM-03 37
Figura 22 - Mapa geomorfológico simplificado com as macroformas do relevo no Estado do Rio Grande do Norte 44
Figura 23 - Mapa da compartimentação geomorfológica na área do empreendimento 45
Figura 24 - Mapa topográfico na área do empreendimento 46
Figura 25 - Mapa de declividade na área do empreendimento 46
Figura 26 - Fotografias panorâmicas da área do empreendimento ilustrando o padrão plano-ondulado com ausência de rede de drenagem acentuada do tabuleiro interiorano 48
Figura 27 - Roteiro metodológico e técnico adotado para a amostragem realizada 49
Figura 28 - Mapa de localização dos pontos amostrais das coletas de solo na área do empreendimento 50
Figura 29 - Mapa da classe de solo na área do empreendimento 51
Figura 30 - Fotografias ilustrativas da classe de solo (Latossolo Vermelho-Amarelo) na área do empreendimento 52
Figura 31 - Mapa da variação textural nas amostras de solo Latossolo Vermelho-Amarelo na área do empreendimento 53
Figura 32 - Fotografias do horizonte A arenoso (0,0 e 20cm), seguido de um horizonte B latossólico na área do empreendimento 53
Figura 33 - Mapa da variação textural nas amostras de solo Latossolo Vermelho- Amarelo na área do empreendimento 55

Figura 34 - Aspecto geral da modelagem da distribuição da umidade (A) e frações do solo na área: Areia (B) e Silte (C) 56
Figura 35 - Aspecto geral da modelagem da distribuição da umidade (A) e frações na área de estudo por meio de mapas de tendência: Areia (B), Argila (C) e Silte (D). 57
Figura 36 - Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade para diferentes tipos de solos, segundo as características texturais 59
Figura 37 - Mapa de potencial espeleológico da região 62
Figura 38 - Mapa de recursos minerais 63
Figura 39 - Cavalo mecânico desativado 63
Figura 40 - Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu 64
Figura 41 - Gretas de contração em argila orgânica de fundo de reservatório temporário de antiga jazida de Saibro (Piçarro) desativada 66
Figura 42 - Espelho d´água do reservatório superficial Lagoa Grande localizado no entorno ... 66
Figura 43 - Cisterna de abastecimento familiar para captação de água de chuva e de carro pipa no Sítio Lagoa da Bezerra a 400m da ADA. 66
Figura 44 - Mapa de recursos hídricos e vazão dos poços identificados no entorno 67
Figura 45 - Sistema de abastecimento recentemente instalado pela FUNASA no sítio São Lucas. 69
Figura 46 - Abastecimento de carro-pipa improvisado que abastece residências da AID com poço tubular de 126m de profundidade (amostra coletada) - Sítio Lagoa da Bezerra..... 70
Figura 47 - Poço Próximo a ADA com água salobra (amostra coletada)..... 70
Figura 48 - Mapa hidrogeológico com direção do fluxo regional 71
Figura 49 - Perfil de Poço "SON-28" próximo 1,5 km a leste da área de estudo 72
Figura 50 - Perfil de Poço "SON-18", próximo 1 km a sudoeste da área de estudo 73
Figura 51 - Portal SIAGAS com informações sobre os poços da região 74
Figura 52 – Conversa sobre as espécies de plantas ocorrentes na área em estudo..... 77
Figura 53 - Caminhadas na área do empreendimento..... 77
Figura 54 - Registros das espécies..... 77
Figura 55 - Presagem do material coletado e observação *in loco* para a coleta de dados 77
Figura 56 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA..... 79
Figura 57 - Perfilhamento do caule, indícios de extração de madeira e evidências de uma vegetação alterada por ações antrópicas 79
Figura 58 - evidências de uma vegetação alterada por ações antrópicas 79
Figura 59 - Imagens de satélite evidenciando a modificação da área ao longo dos anos 81
Figura 60 - Estrato Herbáceo do empreendimento e ADA 82
Figura 61 - Estrato herbáceo com alguns indivíduos da família Bromeliaceae: *Bromelia sp.*..... 82
Figura 62 - *Allamanda blanchetii* 82
Figura 63 - *Tacinga inamoena* 82
Figura 64 - *Croton sp.* 82
Figura 65 - *Ruelia sp.* 82
Figura 66 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA..... 84
Figura 67 - *Aspidosperma pyrifoliu* (esquerda) e *Piptadenia moniliformis* (direita) 84
Figura 68 - *Ziziphus joazeiro* 84
Figura 69 - *Poincianella pyramidalis* 84
Figura 70 - *Combretum leprosum*..... 84
Figura 71 - *Sideroxylon obtusifolium* 84
Figura 72 - *Ximenia americana* - fruto 85
Figura 73 - *Ximenia americana*..... 85

Figura 74 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA..... 85
Figura 75 - Estrato herbáceo na AID 86
Figura 76 - Estrato Arbustivo-Arbóreo na AII 86
Figura 77 - Evidência de extração de madeira AID..... 87
Figura 78 - *Maytenus rigida* 87
Figura 79 - *Pseudobombax marginatum* 87
Figura 80 - *Pseudobombax marginatum* (fruto) 87
Figura 81 - Materiais e equipamentos utilizados 97
Figura 82 – Mapa de localização das parcelas na Área Diretamente Afetada 98
Figura 83 - Demarcação, instalação das parcelas amostrais e identificação dos espécimes in loco 98
Figura 84 - Área com interferência humana - plantio de milho e criação de gado..... 100
Figura 85 - Classificação do diâmetro dos indivíduos arbóreos..... 104
Figura 86 - Distribuição de indivíduos por espécies..... 108
Figura 87 - Número de indivíduos por parcela..... 108
Figura 88 - Distribuição de indivíduos por família..... 110
Figura 89 - Ambientes de amostragem de fauna ocorrente na ADA, AID e AII 114
Figura 90 - Aplicação do método de busca ativa 116
Figura 91 - Método de busca ativa: fezes de bovinos..... 116
Figura 92 - Busca ativa: caules em decomposição 116
Figura 93 - Busca ativa: cascas em estacas 116
Figura 94 - *Narceus americanus* 117
Figura 95 - Ootecas de aranhas..... 117
Figura 96 - *Calosoma retusum*..... 117
Figura 97 - Heteroptera. Reduviidae 117
Figura 98 - *Jupoata* sp 117
Figura 99 - *Polychalca punctatissima* 117
Figura 100 - *Camponotus* sp. 118
Figura 101 - *Atta sp* 118
Figura 102 - *Apis melífera*..... 118
Figura 103 - *Polistes cannadensis*..... 118
Figura 104 - Scutelleridae..... 118
Figura 105 - Ninho de *Polybia sp*..... 118
Figura 106 - *Nasutitermes sp.*..... 118
Figura 107 - *Rhopalurus rochai* 119
Figura 108 - *Habeas* sp. 119
Figura 109 - *Hamadryas* sp..... 119
Figura 110 - Busca ativa no período noturno..... 125
Figura 111 - Rastros de lagarto da espécie *Salvator Merianae* (Tejo) 125
Figura 112 - Busca ativa no período diurno 125
Figura 113 - Carcaça de *Rhinella diptycha* (Sapo-cururu) encontrada durante a busca por fauna atropelada 125
Figura 114 - Muda de pele de serpente *Philodryas nattereri* (Corre-campo), encontrada durante o monitoramento de fauna..... 125
Figura 115 - *Rhinella diptycha (Cope, 1862)*..... 127
Figura 116 - *Philodryas nattereri (Steindachner, 1870)* 127
Figura 117 - *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825) 127
Figura 118 - *Tropidurus semiteaniatus* (Spix, 1825)..... 127

Figura 119 - *Tropidurus hispidus (Spix, 1825)* 127
Figura 120 - *Hemidactylus agrius (*Vanzolini, 1978) 127
Figura 121 - *Salvator merianae* – Teju (registrado através de câmeras Traps 128
Figura 122 - *Iguana iguana* – (iguna) 128
Figura 123 - Mapa de amostragem de aves pelo método de ponto de escuta na ADA 132
Figura 124 - Metodologia de Listas de Mackinnon 133
Figura 125 - Ponto de escuta de aves 133
Figura 126 - Registro fotográfico de aves 133
Figura 127 - Atividade de busca por registros adicionais de aves 133
Figura 128 - Classificação taxonômica para aves 135
Figura 129 - Número de espécies registradas por ordem 136
Figura 130 - *Columbina minuta* 137
Figura 131 - *Columbina picui* 137
Figura 132 - *Coragyps atratus* 137
Figura 133 - *Cathartes burrovianus* 137
Figura 134 - *Gampsonyx swainsonii* 137
Figura 135 - *Nystalus maculatus* 137
Figura 136 - *Falco sparverius* 137
Figura 137 - *Eupsittula cactorum* 137
Figura 138 - *Thamnophilus capistratus* 137
Figura 139 - *Pitangus sulphuratus* 137
Figura 140 - *Turdus rufiventris* 137
Figura 141 - Mimus saturninus 137
Figura 142 - *Icterus jamacaii* 137
Figura 143 - *Vanellus chilensis* 137
Figura 144 - Gráfico de curva de rarefação para espécies de aves 149
Figura 145 - Dados de Índice Pontual de Abundância 150
Figura 146 – Mapa de deslocamento para amostragem do método de busca direta no trajeto na AID e AII 154
Figura 147 - Busca por registros visuais no período diurno 156
Figura 148 - Busca por registros visuais no período noturno 156
Figura 149 - Armadilha fotográfica instalada 157
Figura 150 - Entrevista com moradores da região (Sr. Roberto) 157
Figura 151 - Monitoramento noturno na AII pelo método de busca por Fauna Atropelada 157
Figura 152 - *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco) 159
Figura 153 - Carcaça de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) 159
Figura 154 - *Lonchophylla sp.* 159
Figura 155 - Toca de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) 159
Figura 156 - *Galea spixii* 159
Figura 157 - *Bos taurus* 159
Figura 158 - *Canis lupus familiaris* 160
Figura 159 - Vista área da comunidade Panon II 164
Figura 160 - Vista aérea da Comunidade Baixa de São Francisco 165
Figura 161 - Vista aérea da Comunidade Sítio Lagoa da Bezerra 165
Figura 162 - Localização das comunidades na área de influência do empreendimento 166
Figura 163 - Entrevistas realizadas na AID do empreendimento 167
Figura 164 - Mapa de localização dos questionários aplicados para o meio socioeconômico 168
Figura 165 - Pirâmide etária de Assú em 2010 172

Figura 166 - Pirâmide etária de Carnaubais em 2010 172
Figura 167 - Pirâmide etária de Assú em 2022 172
Figura 168 - Pirâmide etária de Carnaubais em 2022 172
Figura 169 - Pirâmide etária da AID 173
Figura 170 - Crescimento populacional nos municípios da AII 174
Figura 171 - Percentual (%) da população economicamente ativa por faixa etária em 2010 .. 176
Figura 172 – Mapa de localização dos centros urbanos no entorno do empreendimento 178
Figura 173 - Escola Municipal Manoel Cortez na comunidade Panon II em Assú 190
Figura 174 – Educandário Nossa Senhora das Vitórias em Assú..... 190
Figura 175 - Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão em Assú 190
Figura 176 - Escola particular Caminho do Futuro em Assú 190
Figura 177 - Escola estadual Alcides Wanderley em Carnaubais 191
Figura 178 - Escola municipal Abel Alberto da Fonseca em Carnaubais..... 191
Figura 179 - Polo do SENAC em Assú 194
Figura 180 - Polo do Centro Técnico Potiguar em Assú 194
Figura 181 - Instituto Técnico do Brasil em Assú 194
Figura 182 - Faculdade Uniasselvi em Assú..... 194
Figura 183 - Faculdade Anhanguera em Assú 195
Figura 184 - UBS Panon II em Assú (AID do empreendimento) 202
Figura 185 - Hospital Regional Nelson Inácio dos Santos em Assú 202
Figura 186 - UPA 24h em Assú 202
Figura 187 - UBS Robério Roberto Bezerra em Assú..... 202
Figura 188 - UBS do Bairro Pacheco em Carnaubais 202
Figura 189 - UBS de Arenosa em Carnaubais 202
Figura 190 - Hospital e Maternidade Santa Luzia em Carnaubais 203
Figura 191 - Procissão de Santa Luzia no município de CarnaubaisFonte: Mídias sociais da Paróquia de Santa Luzia, 2024 214
Figura 192 - Balneário e restaurante em Carnaubais..... 215
Figura 193 - Praça Santa Luzia em Carnaubais..... 215
Figura 194 - Academia da terceira idade em Carnaubais 215
Figura 195 - Ginásio Poliesportivo e quadras na Praça Santa Luzia em Carnaubais 215
Figura 196 - São João de Assú no ano de 2024 216
Figura 197 - São João Parque Clube (Parque de Vaquejada) em Assú..... 217
Figura 198 - Anfiteatro Arcelino Costa Leitão (Buraco do Prefeito) em Assú 217
Figura 199 - Praça Getúlio Vargas no centro histórico de Assú 217
Figura 200 - Estádio Edgar Borges Montenegro em Assú 217
Figura 201 - Ginásio Poliesportivo Deputado Arnóbio Abreu em Assú 218
Figura 202 - Ginásio Poliesportivo na Praça de Eventos Radialista Jota Keully 218
Figura 203 - Quadras esportivas localizadas na comunidade Panon II 219
Figura 204 – 10º Batalhão de Polícia Militar em Assú 220
Figura 205 - Delegacia de Polícia Civil em Assú..... 220
Figura 206 - Antiga sede da Polícia Civil em Carnaubais 220
Figura 207 - Sede da justiça federal em Assú..... 221
Figura 208 - Fórum João Celso Filho em Assú 222
Figura 209 - Fórum Desembargadora Eliane Amorim em Assú 222
Figura 210 - Fórum eleitoral de Assú 222
Figura 211 - Primeiro cartório de Assú..... 223
Figura 212 - Segundo cartório de Assú..... 223

Figura 213 - Cartório único de Carnaubais 223
Figura 214 - Acesso ao município de Assú a partir da BR-304 224
Figura 215 - Rodovia RN-016 próximo a comunidade que dá acesso ao empreendimento 224
Figura 216 - Mapa de localização dos acessos ao empreendimento e volume médio diário anual de veículos em determinados trechos das rodovias 225
Figura 217 - Acessos ao empreendimento a partir da rodovia RN-016 226
Figura 218 - Acesso não pavimentado ao empreendimento a partir da Comunidade Panon II227
Figura 219 - Aterro controlado próximo a área do empreendimento 227
Figura 220 - Rodoviária em Assú 228
Figura 221 - Ponto de apoio para o transporte de passageiros em Carnaubais 228
Figura 222 - Estação de tratamento de água em Assú 229
Figura 223 - Caixa d'água da CAERN em Carnaubais 229
Figura 224 - Cisterna para armazenamento de água na AID do empreendimento 229
Figura 225 - Caixa d'água para armazenamento de água na AID do empreendimento 229
Figura 226 - Dessalinizador localizado na Comunidade Panon II 230
Figura 227 – Tubulação de água servida de residência na AID do empreendimento 231
Figura 228 - Água servida de residência na AID do empreendimento 231
Figura 229 - Estação de Tratamento de Esgoto em Assú 232
Figura 230 - Aterro controlado no município de Assú 232
Figura 231 - Local de descarte dos resíduos do município de Carnaubais 232
Figura 232 - Lixo depositado próximo as residências para coleta pública na comunidade Panon II 233
Figura 233 - Caminhão de lixo na comunidade Panon II 233
Figura 234 - Local para descarte de resíduos na comunidade Panon II em Assú 233
Figura 235 - Local para descarte de resíduos no centro urbano de Carnaubais 233
Figura 236 - Queima dos resíduos e destinação a céu aberto na AID 234
Figura 237 - Boca de lobo para escoamento de águas pluviais em Assú 235
Figura 238 - Sarjeta para escoamento de águas pluviais em Assú 235
Figura 239 - Boca de lobo para escoamento de águas pluviais em Carnaubais 235
Figura 240 - Sarjeta para escoamento de águas pluviais em Carnaubais 235
Figura 241 - Percentual de domicílios com energia elétrica nos municípios da AII 236
Figura 242 - Postes de energia elétrica nas comunidades da AID 236
Figura 243 - Sede da empresa Telecab em Assú 238
Figura 244 - Outdoor da empresa Telecab em Carnaubais 238
Figura 245 - Torre de telefonia em Assú 238
Figura 246 - Antena de telefonia em Carnaubais 238
Figura 247 - Sede da Rádio Princesa do Vale em Assú 240
Figura 248 - Mapa das áreas de conservação do patrimônio espeleológico e de cavidades naturais próximas ao empreendimento 241
Figura 249 – Mapa dos sítios arqueológicos próximos ao empreendimento 242
Figura 250 – Casa paroquial em Assú 244
Figura 251 - Sobrado da DIRED em Assú 244
Figura 252 - Casa da Cultura popular de Assú 244
Figura 253 - Igreja Matriz de São João Batista em Assú 244
Figura 254 - Placa indicativa e acesso a comunidade quilombola Bela Vista do Piató 245
Figura 255 - Mapa das comunidades tradicionais próximas ao empreendimento 246
Figura 256 - Sindicato dos trabalhadores rurais, agricultores e agricultoras familiares em Carnaubais 248

Figura 257 - Sindicato dos trabalhadores rurais, agricultores e agricultoras familiares em Assú 248
Figura 258 - Associação do Artesanato Carnaubaense 248
Figura 259 - Sindicato dos servidores públicos municipais de Carnaubais (SINDISEC) 248
Figura 260 – Sede da APAE em Assú 248
Figura 261 – Placa antiga em uma das residências identificando o associado da Associação Comunitária Panon II 249
Figura 262 - Mapa de uso e ocupação do solo nos municípios da AII 250
Figura 263 - Mapa dos assentamentos próximos ao empreendimento 251
Figura 264 – Construção de um loteamento em Assú 252
Figura 265 – Mapa das áreas urbanizadas no entorno do empreendimento 253
Figura 266 - Subestação da Neoenergia em Assú 254
Figura 267 - Subestação em Assú 254
Figura 268 – Mapa dos imóveis públicos e privados localizados na AII do empreendimento . 255
Figura 269 – Mapa da classificação dos imóveis rurais na área de influência do empreendimento por tipo 257
Figura 270 - Plantação de banana nas margens da Rodovia RN-016 em Assú 260
Figura 271 - Cultivo de pimentão na AID do empreendimento 261
Figura 272 - Cultivo de acerola na AID do empreendimento 261
Figura 273 - Cultivo de umbu na AID do empreendimento 261
Figura 274 - Cultivo de manga na AID do empreendimento 261
Figura 275 – Criação bovina na AID do empreendimento 263
Figura 276 – Criação ovina de pimentão na AID do empreendimento 263
Figura 277 - Redes de pesca na AID do empreendimento (extrativismo) 263
Figura 278 - Criação bovina na AID do empreendimento 263
Figura 279 - Sede da CONAB em Assú 264
Figura 280 - Varetas de sucção para extração de petróleo e dutos de distribuição 266
Figura 281 - Distribuição dos estabelecimentos no setor de comércio e serviços em Assú no ano de 2022 269
Figura 282 – Estabelecimentos comerciais em Assú 269
Figura 283 - Supermercado em Assú 269
Figura 284 - Serviço de proteção veicular em Assú 270
Figura 285 - Serviço de autoescola em Assú 270
Figura 286 - Feira pública e mercado municipal de Assú 270
Figura 287 - Distribuição dos estabelecimentos no setor de comércio e serviços em Carnaubais no ano de 2022 271
Figura 288 - Estabelecimento comercial em Carnaubais 271
Figura 289 - Serviço de assistência funeral em Carnaubais 271
Figura 290 - Lotérica em Carnaubais 272
Figura 291 - Farmácia em Carnaubais 272
Figura 292 - Mercado Público em Carnaubais 272
Figura 293 - Valores movimentados no São João de Assú 273
Figura 294 - Empregados por segmento econômico em Assú no ano de 2022 275
Figura 295 - Empregados por segmento econômico em Carnaubais no ano de 2022 276

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Funções principais dos geossintéticos e áreas de aplicação..... 39
Quadro 2 - Camadas de proteção e impermeabilização..... 41
Quadro 3 - Cenários críticos identificados e possíveis riscos..... 60
Quadro 4 - Lista das espécies de Artropodofauna registradas por meio de coleta de dados primários na ADA, AID e AII do empreendimento. 120
Quadro 5 - Lista de répteis e anfíbios registrados por meio de coleta de dados primários e levantamento de dados secundários na ADA, AID e AII do empreendimento 128
Quadro 6 - Lista das espécies de Mastofauna registradas ou com potencial de ocorrência para a área do empreendimento 160
Quadro 7 - Conceitos e características das equipes de saúde vinculadas ao SUS 203
Quadro 8 - Atividades previstas e possíveis demandas para setores da economia 278
Quadro 9 - Matriz de análise integrada 281

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais. 22
Tabela 2 - Valores de umidade (%) e das três classes texturais na área do empreendimento. . 54
Tabela 3 - Valores de umidade, o Índice de Plasticidade (IP) e a classificação granulométrica das amostras coletadas na área do empreendimento 57
Tabela 4 - Lista de espécies da flora registradas na ADA, AID e AII com seus hábitos, área de ocorrência e status de conservação 89
Tabela 5 - Classes dos diâmetros em centímetros (cm) 103
Tabela 6 - Estimativa do volume inventariado nas unidades parcelas e análise estatística 106
Tabela 7 - Parâmetros e estimativas 107
Tabela 8 - Parâmetros fitossociológicos da comunidade vegetal registrada na área do Empreendimento 109
Tabela 9 - Lista da Ornitofauna registrados por meio de coleta de dados primários e levantamento de dados secundários na ADA, AID e AII do empreendimento 138
Tabela 10- População total por município 169
Tabela 11 - População por zona nos municípios 169
Tabela 12 - População por sexo em cada município 170
Tabela 13 – Percentual da população por sexo em cada município 170
Tabela 14 - População por sexo na AID 170
Tabela 15 - População por faixa etária nos municípios da AII 170
Tabela 16 - População por faixa etária na AID 172
Tabela 17 - Densidade demográfica dos municípios nos últimos censos demográficos 173
Tabela 18 - Taxa de urbanização dos municípios da AII 174
Tabela 19 - Taxa de crescimento populacional dos municípios por censo 174
Tabela 20 - População economicamente ativa por faixa etária nos municípios no ano de 2010 175
Tabela 21 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência por posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal 176
Tabela 22 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade na AID 177
Tabela 23 - Classificações e conceitos de hierarquia urbana 179
Tabela 24 - Regiões Geográficas que compõem os municípios da área de estudo 180
Tabela 25 - População por local de nascimento 180
Tabela 26 - Naturalidade em relação ao município de moradia no ano de 2010 181
Tabela 27 - Tempo de residência no atual local de moradia dos residentes da AID 181
Tabela 28 - Local de exercício do trabalho principal 181
Tabela 29 - Percentual (%) da população por local de exercício do trabalho principal 182
Tabela 30 - Tempo de deslocamento da população ocupada na semana de referência que trabalhava fora do domicílio de residência 182
Tabela 31 - População dos municípios com maior potencial de destinação nos dois últimos censos 183
Tabela 32 - Projeção populacional com maior potencial de destinação 184
Tabela 33 - Massa coletada total nos municípios com maior potencial de destinação 185
Tabela 34 - Projeção da geração de resíduos sólidos para municípios com maior potencial de destinação 185
Tabela 35 – Indicadores de habitação da população residente na AII 187
Tabela 36 - Indicadores de vulnerabilidade social da população residente na AII 188

Tabela 37 - Quantitativo e localização das escolas por área e dependência administrativa nos municípios da área de estudo em 2024 189
Tabela 38 - Número de matrículas por modalidade de ensino na área de estudo no ano de 2024 191
Tabela 39 - Número de matrículas na educação profissional e na educação especial no ano de 2024 em Assú 194
Tabela 40 - Número de matrículas na educação profissional por curso no ano de 2024 em Assú 195
Tabela 41 - Número de matrículas na educação profissional por curso no ano de 2024 em Carnaubais 195
Tabela 42 - Número de docentes por etapa de ensino nos municípios na área de estudo em 2024 196
Tabela 43 - Taxa de reprovação e abandono nas escolas públicas nos municípios em 2023 196
Tabela 44 - Taxa de alfabetização da população residente que possui 10 anos de idade ou mais 197
Tabela 45 - Taxa de alfabetização da população residente que possui 15 anos de idade ou mais em 2022 197
Tabela 46 - Grau de escolaridade dos residentes da AID que não estão estudando atualmente 197
Tabela 47 – Etapa de ensino a qual os estudantes residentes da AID estão vinculados 198
Tabela 48 - Local de estudo dos estudantes residentes da AID 198
Tabela 49 – Tipo de escola frequentada pelos estudantes residentes da AID 198
Tabela 50 - IDEB nas escolas dos municípios de estudo nos anos de 2021 e 2023 199
Tabela 51 - IDHM dos municípios da AII 200
Tabela 52 - Quantitativo de estabelecimentos de saúde por tipo nos municípios em dezembro de 2024 200
Tabela 53 - Equipes de saúde nos municípios da área de estudo em dezembro de 2024 204
Tabela 54 - Quantitativo de profissionais de nível superior da área da saúde nos municípios em dezembro de 2024 205
Tabela 55 - Leitos de internação por tipo nos municípios em dezembro de 2024 205
Tabela 56 - Leitos de internação complementar nos municípios de estudo em dezembro de 2024 206
Tabela 57 - Leitos de internação complementar por tipo, nos municípios de estudo em dezembro de 2024 206
Tabela 58 - Causas de internação de acordo com o local de internação dos pacientes nos anos de 2022 e 2023 206
Tabela 59 - Causas de internação por local de residência dos pacientes nos anos de 2022 e 2023 208
Tabela 60 - Doenças e agravos com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2013 a 2023 considerando o ano do 1º sintoma/diagnóstico 209
Tabela 61 - Casos registrados de Dengue com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma 210
Tabela 62 - Casos registrados de Chikungunya com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma 210
Tabela 63 - Casos registrados de Zika vírus com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma 210
Tabela 64 - Doenças informadas pelos residentes da AID 211

Tabela 65 - Nascidos vivos nos municípios da área de estudo com base no local de residência da mãe 211
Tabela 66 - Taxa de mortalidade infantil (óbitos por mil nascidos vivos) nos municípios de estudo 212
Tabela 67 - Número de óbitos por ano nos municípios estudados 212
Tabela 68 - Causas de óbito nos municípios de estudo em relação ao local de residência do paciente do ano de 2019 a 2023 212
Tabela 69 - Atrativos turísticos nos municípios da AII 213
Tabela 70 - Distância entre os aeroportos e o empreendimento e as sedes municipais 227
Tabela 71 - Indicadores de abastecimento de água por município no ano de 2022 230
Tabela 72 - Indicadores de esgotamento sanitário por município no ano de 2022 230
Tabela 73 - Indicadores de resíduos sólidos por município no ano de 2022 233
Tabela 74 - Indicadores de águas pluviais urbanas nos municípios no ano de 2022 234
Tabela 75 - Indicadores de acesso à internet banda larga fixa nos municípios no mês de novembro de 2023 237
Tabela 76 - Indicadores de acesso a telefonia móvel nos municípios no mês de novembro de 2023 238
Tabela 77 - Indicadores de telefonia fixa nos municípios no mês de novembro de 2023 239
Tabela 78 - Indicadores de acesso a TV por assinatura no mês de novembro de 2023 239
Tabela 79 - Meios de comunicação utilizados pelos residentes da AID 240
Tabela 80 - Bens tombados no município de Assú 242
Tabela 81 - População quilombola por sexo na AII em 2022 246
Tabela 82 - População indígena por sexo na AII nos censos de 2010 e 2022 246
Tabela 83 - Quantitativo de organizações por categoria 247
Tabela 84 - PIB dos municípios nos anos de 2020 e 2021 258
Tabela 85 -Atividades econômicas que compõem o VAB a preços correntes dos municípios por porcentagem 258
Tabela 86 - Produção agrícola por município 259
Tabela 87 - Cultivos nas residências entrevistadas na AID 260
Tabela 88 - Produção pecuária por rebanho em cada município 261
Tabela 89 - Criação animal nas residências entrevistadas na AID 262
Tabela 90 - Produtos de origem animal nos municípios 264
Tabela 91 - Extração de carnaúba nos municípios no ano de 2023 264
Tabela 92 - Extração de madeira nos municípios no ano de 2023 265
Tabela 93 -Número de estabelecimentos por setor tipo de divisão industrial e município 265
Tabela 94 - Percentual de estabelecimentos por tipo de indústria e município 266
Tabela 95 -Número de estabelecimentos por tipo em cada um dos municípios 267
Tabela 96 - Percentual de estabelecimentos por tipo de serviço e por município 268
Tabela 97 - Borracharia localizada na AID 273
Tabela 98 - Estabelecimento comercial na AID 273
Tabela 99 - Faturamento por porte das empresas nos festejos juninos em Assú 274
Tabela 100 - Número de empregados por municípios e setor nos anos de 2021 e 2022 275
Tabela 101 - Remuneração média nos municípios da AII 276
Tabela 102 – Pessoas empregadas na AID 276
Tabela 103 - Categoria de emprego dos entrevistados na AID 277
Tabela 104 - Renda dos entrevistados na AID 277
Tabela 105 - Beneficiários de programas sociais governamentais na AID 278

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência de um empreendimento correspondem ao espaço suscetível a alterações decorrentes de sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil (CONAMA Nº 001/1986). O jurista e professor Paulo Affonso Leme Machado (2003, p. 216, apud MPF/PGR, 2007) destaca a relação intrínseca entre a delimitação da área de influência e os impactos gerados por um projeto, ressaltando que "A definição da área geográfica a ser estudada não fica ao arbítrio do órgão público ambiental, do proponente do projeto ou da equipe multidisciplinar. A possibilidade de se registrarem impactos significativos é que vai delimitar a área chamada de influência do projeto (g.n.)."

Com base nisso, torna-se essencial compreender o conceito de impacto ambiental para definir adequadamente a área de influência. A Resolução CONAMA nº 001/198686 descreve impacto ambiental como:

> *"Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e v) a qualidade dos recursos ambientais."*

Dessa forma, a área de influência do empreendimento corresponde às regiões onde são previstos os impactos ambientais, sejam diretos ou indiretos, abrangendo todas as fases do projeto: planejamento, instalação, operação e desativação.

Com base nesses parâmetros, realizou-se uma vistoria técnica para reconhecimento da área de e seu entorno. Considerando o tipo e as características do empreendimento, foram definidas três áreas de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

A ADA corresponde a área do terreno do empreendimento, onde será feita a instalação das unidades físicas, englobando os 59,5 hectares. Esta área sofrerá as alterações ambientais mais intensas e imediatas, especialmente no que se refere à supressão de vegetação, movimentação de terra, escavação das células e construção das estruturas operacionais. Contemplando os ambientes diretamente alterados pelo projeto, abrange o terreno efetivamente ocupado durante a fase de operação do aterro, totalizando 59,5 hectares, considerada um fragmento de vegetação Caatinga hiperxerófila.

A Área de Influência Direta (AID) inclui as áreas do entorno que recebem influência mais significativa do projeto, sejam eles positivos ou negativos. Para o meio físico, a AID foi delimitada com uma extensão de 500 metros a partir da ADA, considerando fatores como emissões de particulados, ruídos e processos erosivos.

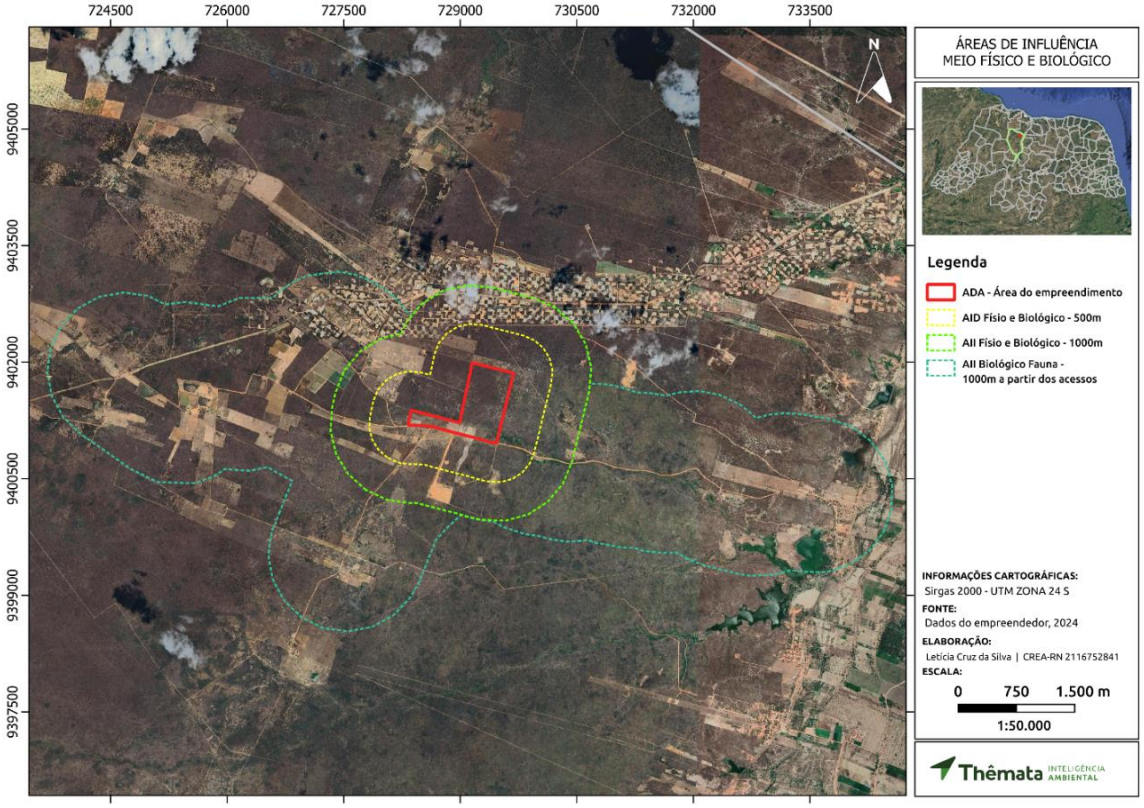
Para o meio biológico, A AID também foi delimitada em um raio de 500 metros a partir da ADA, abrangendo zonas diretamente influenciadas pelas atividades do empreendimento, que registram alterações significativas na composição florística e faunística. Esse limite é justificado com base na Resolução CONAMA nº 01/1986, que estabelece critérios para avaliação de impactos ambientais, considerando que efeitos diretos costumam se manifestar dentro dessa faixa ao redor da área impactada.

Em relação a Área de Influência Indireta (AII), que reflete a maneira com que o empreendimento influenciará de maneira secundária, há menor intensidade dos impactos em comparação a AID. Apesar de indiretos e menos significativos, os efeitos alcançam um território mais amplo. Para o meio físico, a AII foi definida por um raio de 1.000 metros a partir da poligonal do empreendimento, considerando na área não há a presença de corpos hídricos de grandes dimensões, apresenta com baixa declividade e um baixo fluxo de veículos.

No caso do biológico, a AII também foi definida como um raio de 1.000 metros a partir do empreendimento, incluindo regiões que demonstram estágios variáveis de degradação e remanescência de vegetação nativa. Essa delimitação é adotada com base na Resolução CONAMA nº 237/1997, que orienta a definição de áreas de influência considerando fatores ecológicos e socioeconômicos, permitindo uma avaliação mais abrangente dos impactos cumulativos e sinérgicos. Para o diagnóstico da fauna, além da área já delimitada, também foi considerado um raio de 1.000 metros a partir do caminhamento realizado em campo, importante principalmente para o mapeamento de fauna atropelada e de busca ativa.

As áreas de influência citadas estão descritas na figura a seguir.

Figura 1 – Mapa de localização das áreas de influência dos meios físico e biológico



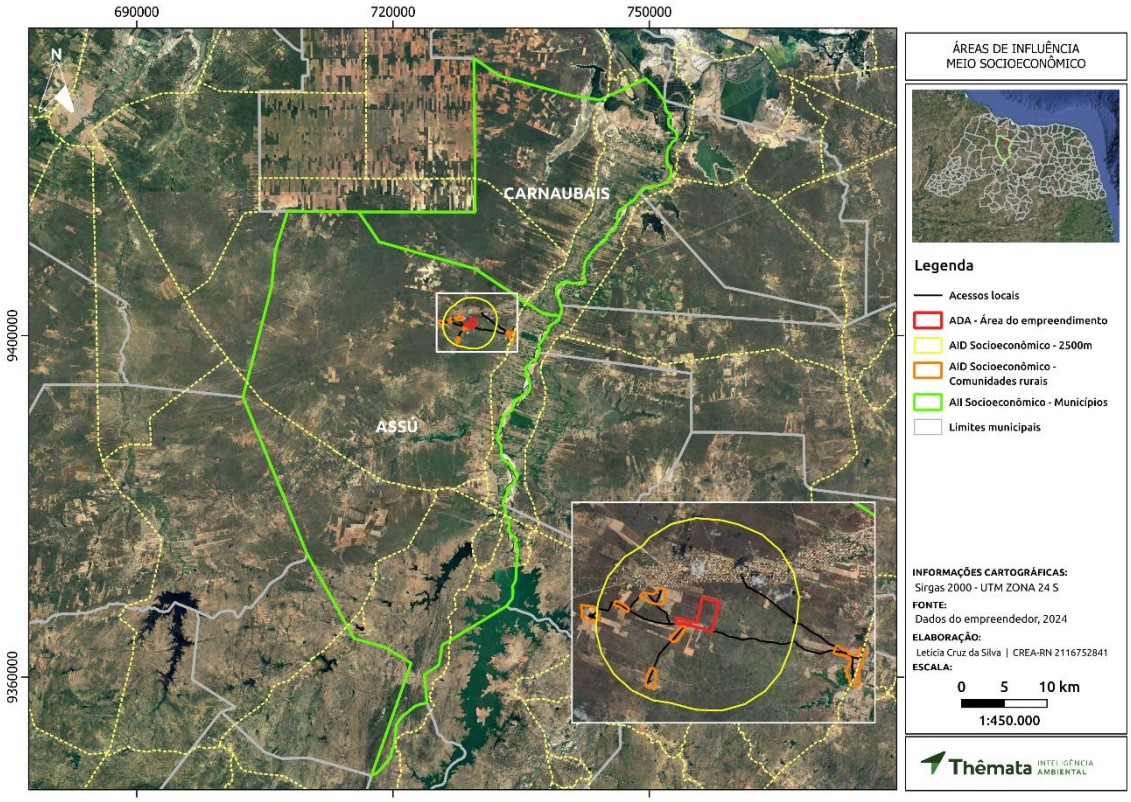
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Para a delimitação da AID do meio socioeconômico foram levados em consideração alguns fatores relacionados a dinâmica social local, entendendo quais localidades poderiam sofrer impactos diretos. Primeiramente foi criado um raio de 2.500 metros a partir da poligonal do empreendimento, considerando as residências e aglomerados rurais existentes nas proximidades. Em seguida também foram analisadas as residências e comunidades situadas nas vias que dão acesso ao empreendimento, sendo possivelmente afetadas pela dinâmica da atividade. Ao fim, a AID foi definida contemplando a Comunidade Panon II, Comunidade Baixa de São Francisco, Sítio Lagoa da Bezerra, Sítio São Lucas e Sítio Bom Lugar, todas inseridas nas áreas anteriormente analisadas. A comunidade Panon II em especial está situada na rota utilizada atualmente pelos caminhões que transportam os resíduos domiciliares de Assú até o aterro controlado do município, localizado nas proximidades da área de implantação do empreendimento.

Para a delimitação da AII, foram definidos os limites municipais de Assú, local onde será instalado o empreendimento. Apesar da distância do centro urbano, há impactos positivos para a economia local. O município de Carnaubais também foi inserido na delimitação da área principalmente por ser o município limítrofe mais próximo ao empreendimento, além de estar localizado na principal via de acesso ao mesmo.

Os mapas com as delimitações das áreas de influência descritas estão disponíveis a seguir.

Figura 2 - Mapa de localização das áreas de influência do meio socioeconômico

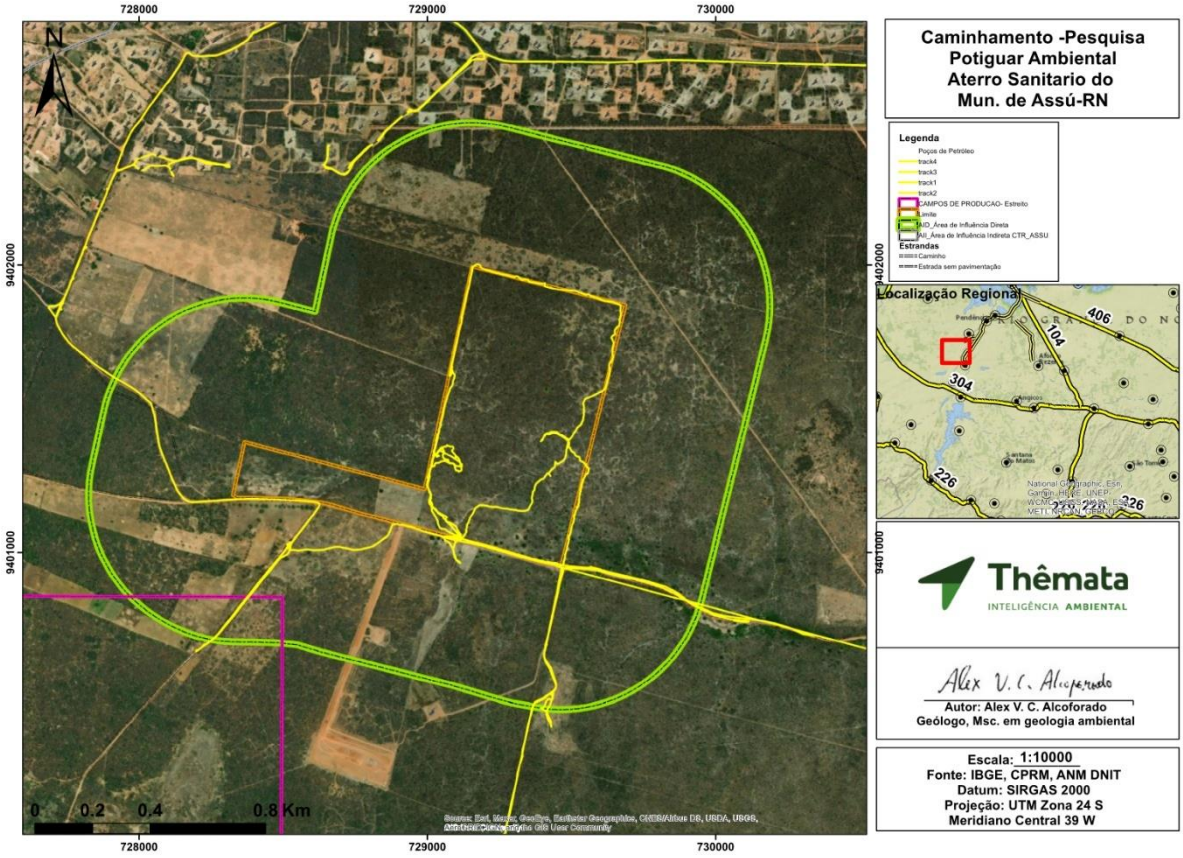


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

6.2. MEIO FÍSICO

Para reconhecimento e diagnóstico ambiental do meio físico, foi realizado trabalho de campo nos dias 7, 8 e 9 de novembro de 2024, percorrendo toda a ADA através de caminhos pré-existentes em meio à vegetação de caatinga. A AID e AII foram percorridas com o auxílio de um veículo, com paradas em pontos estratégicos de interesses e entrevista a moradores locais. O mapa de caminhamento pode ser visualizado na figura abaixo.

Figura 3 - Mapa de caminhamento de campo do meio físico



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

6.2.1. Clima e condições meteorológicas

Segundo Bastos & Fuentes (2014), a dinâmica atmosférica exerce grande influência nas diversas atividades humanas, refletindo diretamente nos hábitos e na forma como as pessoas vivem em sociedade. O conhecimento da dinâmica atmosférica sempre foi essencial para a sobrevivência humana, devido à sua relação estreita com as condições climáticas e meteorológicas.

Diante da importância destacada, este subcapítulo tem como objetivo expor variáveis meteorológicas (precipitação, vento, temperatura, umidade, insolação e balanço hídrico). Os dados

foram utilizados da estação meteorológica da EMPARN mais próxima, que está localizada no município de Ipanguaçu/RN, que faz limite com Assú/RN. Essas informações servirão como subsídios técnicos para autorizar transformações no território de Assú, como a implantação de uma usina fotovoltaica, garantindo a preservação ambiental.

Para elaboração do tópico foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre classificações climáticas e balanço hidro climatológico da região, bem como da tabulação de dados meteorológicos (precipitação, vento, temperatura, umidade e insolação) do município de Ipanguaçu/RN (Latitude: 05º25´36"S; Longitude: 36º52´18"W; Altitude: 18 metros). Esses dados foram obtidos da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) e transformados em gráficos utilizando o programa Excel, para facilitar a análise e exposição.

O balanço hidro climatológico foi calculado a partir dos dados da estação meteorológica de Ipanguaçu (1910-1990), com base nas informações da CPRM e UFRN (2007). Inicialmente, a evapotranspiração potencial (ETp) foi avaliada mensalmente e a partir da sua média anual, utilizando o Método de Turc. Em seguida, a evapotranspiração real (ETr) mensal e anual foi determinada pelo método de Thornthwaite, permitindo o estabelecimento do balanço hídrico com informações sobre déficit e excedente hídrico anual.

As variáveis analisadas incluem evaporação, temperatura do ar (média, máxima e mínima), umidade relativa do ar, insolação e vento. Essas variáveis são apresentadas como médias mensais dos anos de 1993 a 2008 (15 anos), exceto para os dados de precipitação, que abrangem o período de 1964 a 2008 (44 anos).

Como o município de Assú/RN não possui estação meteorológica, utilizou-se a metodologia da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), que permite a análise baseada em dados de estações localizadas até 150 km de distância. Como Ipanguaçu está a 11 km em linha reta a sudeste da área de estudo, suas informações climatológicas foram empregadas na caracterização climática.

Classificação climática de Assú/RN e circunvizinhança

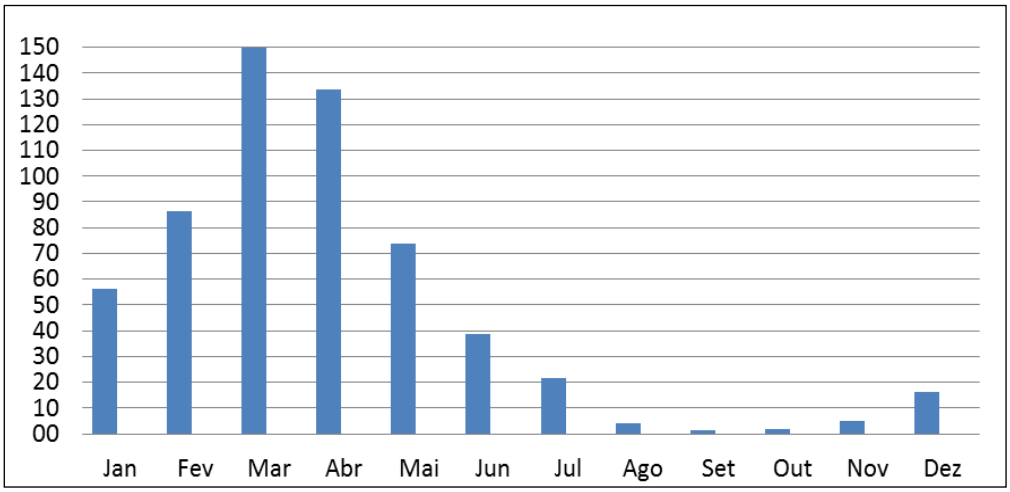
De acordo com Mendonça & Danni-Oliveira (2007), o clima de Assú é classificado como Tropical Equatorial (2d – com 9 a 11 meses secos), caracterizado por um clima muito quente e semiárido, com estação chuvosa no outono. A irregularidade pluviométrica é uma característica marcante, além dos altos níveis de insolação e evaporação, com ventos fracos em média.

Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, a região é enquadrada como tipo 3cTh, correspondente a um bioclima Mediterrâneo ou Nordestino quente de seca atenuada, com três a quatro meses secos anualmente e índice xerotérmico moderado, entre 40 e 100 mm (Ayoade, 2003).

a) Precipitação

Os dados de precipitação coletados pela EMPARN para o período de 1964 a 2008 indicam concentração de chuvas entre os meses de janeiro e maio, com maiores registros no mês de março (150 mm). O período seco ocorre entre os meses de junho e dezembro, com menor volume em setembro (1,5 mm) e outubro (1,7 mm). A média anual de precipitação é de 588,7 mm.

Figura 4 - Gráfico da Precipitação do município de Ipanguaçu/RN no período de 1964-2008



Fonte: EMPARN, 2008

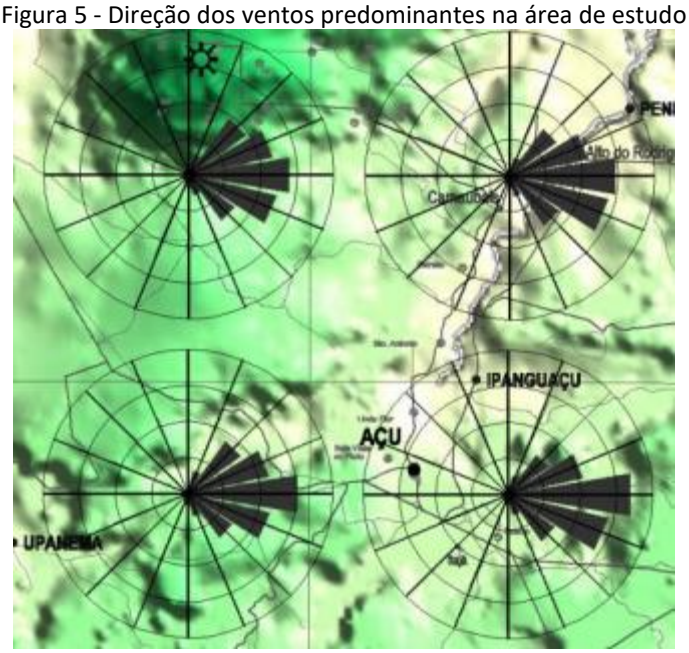
a) Vento (m/s)

A região de Assú recebe ventos alísios de sudeste, influenciados pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Os ventos são mais intensos entre os meses de agosto e novembro e mais brandos entre fevereiro e maio. A velocidade média anual dos ventos é de 15km/h.

Durante o período seco, que se estende de junho a janeiro, os ventos tendem a ser mais intensos, com velocidades médias superiores a 22 km/h. O pico de intensidade ocorre entre agosto e setembro, meses em que as velocidades médias podem ultrapassar 25 km/h. Essa intensificação está associada ao fortalecimento do ASAS, que aumenta o gradiente de pressão atmosférica e, consequentemente, a velocidade dos ventos.

Nos meses mais úmidos, de fevereiro a maio, observa-se uma redução na velocidade dos ventos, com médias em torno de 18 a 20 km/h. Essa diminuição está relacionada à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que altera os padrões de circulação atmosférica na região.

Figura 5 - Direção dos ventos predominantes na área de estudo

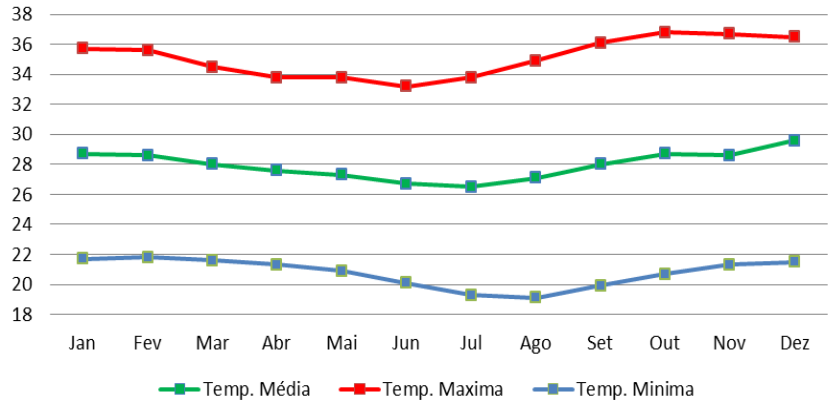


Fonte: Atlas Eólico do RN, 2003 (adaptado)

b) Temperatura do ar

As temperaturas médias variam entre 26,5°C (julho) e 29,6°C (dezembro), com uma média anual de 28°C, registrada próximo ao mês de setembro. Já as temperaturas mínimas oscilam entre 19,1°C em agosto e 21,8°C em fevereiro, com uma média anual de 20,8°C, observada próximo ao mês de outubro. As temperaturas máximas, por sua vez variam entre 33,2°C (junho) a 36,8°C (outubro), enquanto as temperaturas médias ficam entre 26,5°C (julho) e 29,6°C (dezembro)

Figura 6 - Temperaturas máximas, médias e mínimas no período de 1964-2008 em Ipanguaçu.

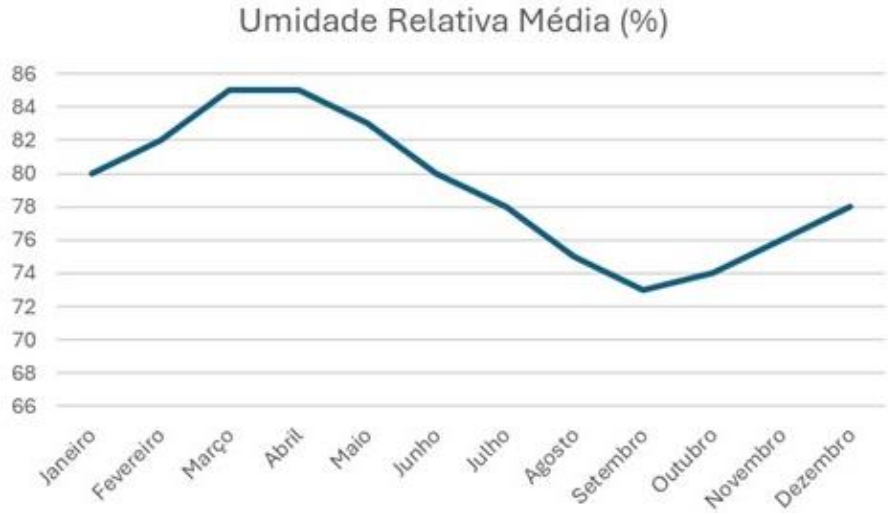


Fonte: EMPARN, 2009

c) Umidade relativa do ar (%)

A análise da figura a seguir destaca que a umidade do ar é elevada, se concentrando entre os meses de janeiro e julho, mantendo-se acima de 68%. O pico de umidade é registrado entre os meses de março e maio, variando de 77% a 78%. Os menores valores são registrados entre agosto e dezembro, ficando entre 61% e 59%, com o ponto mais baixo registrado entre setembro e dezembro (59%). A média anual da variável é de 67%, ocorrendo próximo ao mês de janeiro.

Figura 7 - Umidade relativa do ar (%) no período de 1993 a 2018 em Ipanguaçu/RN



Fonte: EMPARN, 2009

d) Insolação (horas)

As menores insolações são registradas nos meses de janeiro a julho (201 a 238 horas), sendo o ápice no mês de junho (201 horas). As maiores insolações nas duas temporadas trabalhadas são registradas entre os meses de agosto e dezembro (273 em agosto a 304 horas em outubro). O total desta variável é de 2.988 horas de insolação durante o ano.

Figura 8 - Insolação em horas no período de 1993 a 2018



Fonte: EMPARN, 2009

e) Balanço Hidro climatológico

Através da análise da tabela a seguir é possível perceber a ocorrência de déficit hídrico na maior parte do ano, abrangendo nove meses, com um total anual de 593,6 mm e sem registro de excedente hídrico (CPRM e UFRN, 2007). A Tabela 1 apresenta os parâmetros hidro climatológicos utilizados no balanço hídrico, juntamente com os valores obtidos a partir dos dados mensais de precipitação (P) e evapotranspiração potencial (ETp).

Tabela 1 - Parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais.

**P: precipitação; ETp: evapotranspiração potencial; Δ: variação da reserva de água no solo; Ru: reserva de água útil; ETr: evapotranspiração real; D: déficit; S: excedente; R:escoamento.*

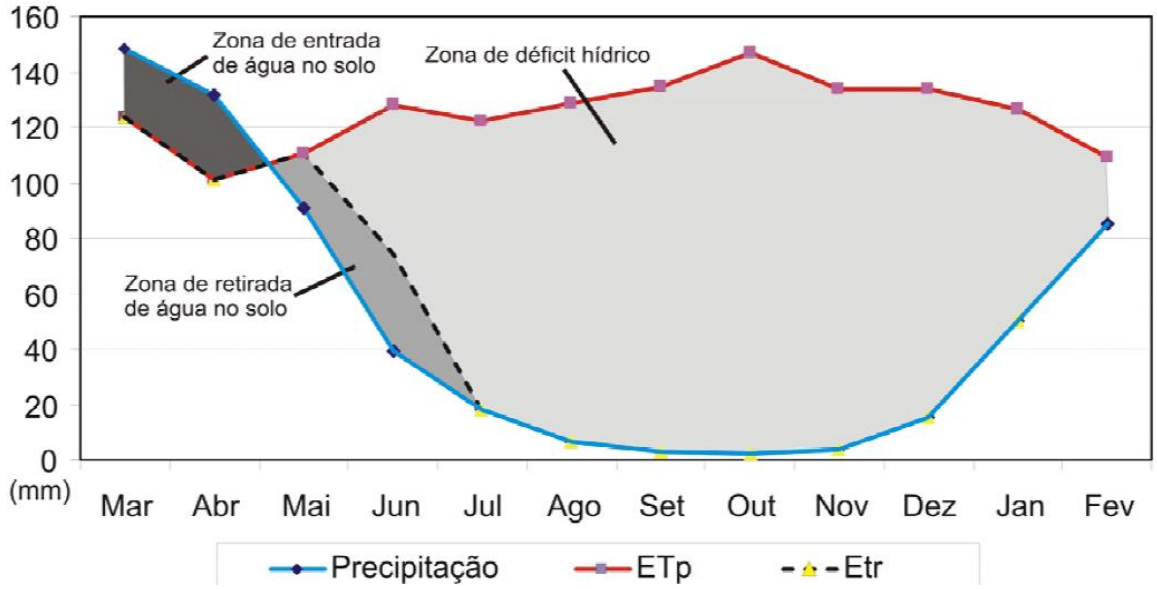
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P	50,1	85,1	148,2	131,5	90,7	39,6	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,1
ETp	126,4	109,3	124,0	100,8	110,9	128,1	122,1	128,4	134,8	146,8	133,7	134,1
P-ETp	-76,3	-24,2	24,2	30,7	-20,3	-88,5	-103,7	-121,9	-132,1	-144,9	-129,8	-119,0
Δ	0	0	24,1	30,68	-20,3	-34,6	0	0	0	0	0	0
Ru	0,0	0,0	24,1	54,9	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ETr	50,1	85,1	124	100,8	110,9	74,2	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,1
D	76,3	24,2	0	0	0,0	53,9	103,7	121,9	132,1	144,9	129,8	119,0
S	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: CPRM e UFRN 2007

A representação gráfica do balanço hídrico da região estudada, destacada na figura a seguir, indica que há entrada de água no solo durante os meses de março e abril, seguida por uma retirada nos dois ou três meses subsequentes. A partir desse período, o déficit hídrico se estabelece. Como não

houve excedente hídrico, o volume potencial de água infiltrada não foi avaliado, embora se sugira que seja reduzido (CPRM e UFRN, 2007).

Figura 9 - Representação gráfica do balanço hídrico estabelecido para a região de Açu-Ipanguaçu (1910-1990)



Fonte: CPRM e UFRN, 2007.

Relação entre a climatologia local e as fases de implantação do empreendimento

Considerando as condições climáticas da região, o período mais adequado para a implantação do empreendimento é entre os meses de agosto e dezembro. Nesse intervalo, a baixa ocorrência de precipitação, associada a temperaturas mais elevadas e maior incidência solar, reduz os riscos de acidentes causados por estradas escorregadias e minimiza dificuldades na execução de determinadas atividades.

6.2.2. Geologia e Geotecnia

A unidade geológica dos Depósitos Aluvionares Antigos corresponde àquelas denominadas em trabalhos anteriores como terraços aluvionares (Fonseca, 1996), Paleocascalheiras (DNPM, 1998), Sedimentos Aluvionares Abandonados (Ferreira et al., 2001), dentre outras nomenclaturas. Regionalmente, estes depósitos também são conhecidos como fácies ou Formação Faceira (Maia, 2005). Trata-se de depósitos de antigos canais fluviais que, à medida que migram no sentido da variação decrescente das cotas topográficas, possivelmente devido a basculamentos, deixam seus registros na forma de terraços aluvionares. Os antigos canais foram abandonados e, como canais atuais, reposicionaram-se em cotas que não permitem mais que eles inundem os antigos depósitos em períodos de cheias. Estes depósitos representam fácies fluviais meandrantes proximais a distais

associadas à fácies de transbordamento. Destes canais que vêm migrando ao longo do período Neógeno, o mais importante é o do rio Açu, com direção, em geral, Norte-Nordeste. A distribuição espacial de seus terraços abandonados, incontestavelmente mais expressivos a oeste do rio, confere o predomínio de aluvião antigo nesta porção, o que evidencia a migração do canal no sentido leste. Os depósitos correspondem a conglomerados e arenitos, na forma de camadas com espessura decimétrica a métrica, que se intercalam numa relação grano decrescente. Conglomerados e arenitos podem aparecer intercalados, com contatos marcados por superfícies erosionais (hiatos) podendo estar presentes, em alguns afloramentos, apenas uma dessas fácies. Estes sedimentos foram depositados indistintamente sobre as formações Açu e Jandaíra e o Grupo Barreiras. Conforme esperado, os antigos aluviões estão localizados lateralmente à planície de inundação atual. (BEZERRA et al., 2009)

As litofácies que representam esta unidade são constituídas principalmente por conglomerados e arenitos, na forma de camadas com espessura de poucos decímetros a muitos metros, que se intercalam numa relação de fining upward, denunciando a variação de energia dos fluxos transportadores dos sedi mentos

A Formação Jandaíra, por sua vez, corresponde à seção carbonática de alta energia sobreposta à Formação Açu (Sampaio & Schaller, 1968). O contato inferior desta formação é concordante com a Formação Açu e com a Formação Quebradas e interdigita-se lateralmente com a parte inferior da Formação Ubarana. O contato superior se apresenta discordante com o Grupo Agulha. Segundo Tibana & Terra (1981), os sistemas deposicionais da Formação Jandaíra foram planície de maré, laguna rasa, plataforma rasa e mar aberto em uma bacia faminta. A Formação Jandaíra teve seus sedimentos depositados desde o Turoniano até o Eocampaniano, já no final da sequência transgressiva, em condições de deriva continental e mar aberto (Araripe & Feijó, 1994). Desta forma, os depósitos relacionados compreendem associações de fácies siliciclásticas, carbonáticas e mistas, sendo que as fácies carbonáticas foram subdivididas em três associações: águas rasas a semi-rasas, intermediárias e profundas (Córdoba, 2001). O Programa Geologia do Brasil – Folha Macau 20 Córdoba (2001) agrupou as fácies carbonáticas da Formação Jandaíra em três associações:

- Associação de fácies de águas rasas e semi-restritas, composta por mudstones com birdseyes, mudstones com laminações algáceas, wackestones a packstones oncolíticos, mudstones a wackestones a biota restrita, boundstones de corais e algas vermelhas, packstones a wackestones bioclásticos, grainstones oolíticos, grainstones a packstones bioclásticos, grainstones a packstones peloidais e grainstones a packstones intraclásticos;

- Associação de fácies de águas intermediárias, composta por packstones a wackestones a biota variada e wackestones a mudstones a biota variada;
- Associação de fácies de águas profundas, composta por wackestones a packstones peloidais com planctônicos e mudstones com planctônicos.

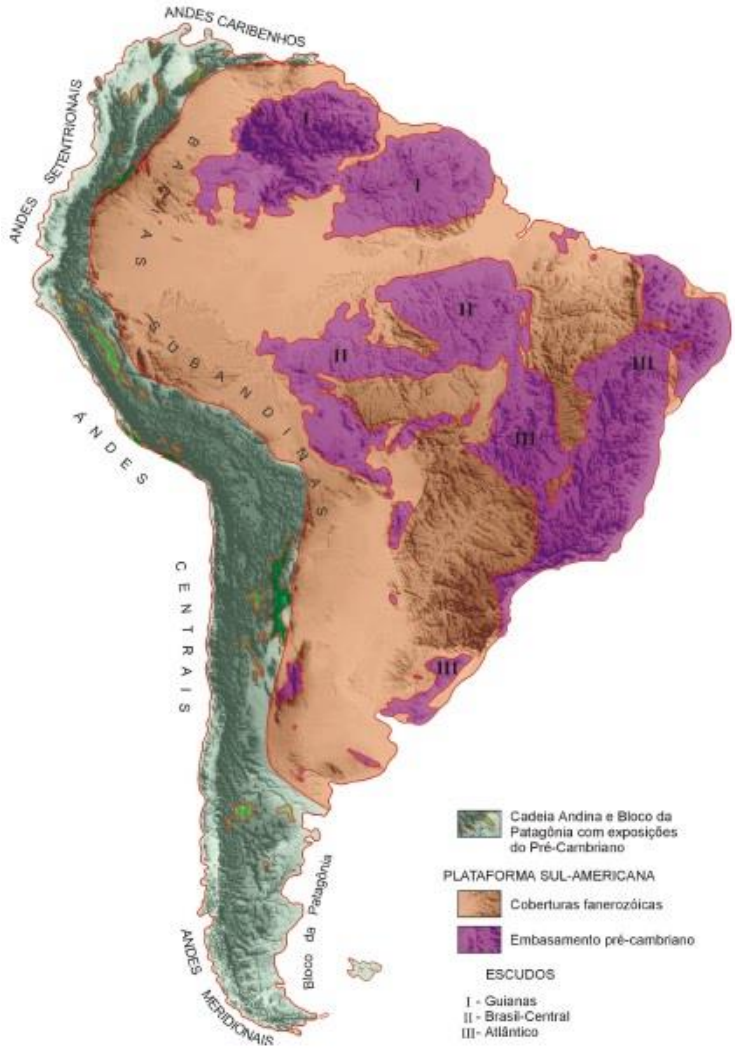
No que diz respeito à diagênese, Menezes (1996) identificou os seguintes eventos nas rochas carbonáticas da Formação Jandaíra: micritização e oxidação de grãos, compactação mecânica e química, cimentação, dolomitização, dissolução e cimentação tardia

a) Geologia regional

O território brasileiro está completamente inserido na Plataforma Sul-Americana, uma região tectonicamente estável, distante de zonas de intensa atividade sísmica ou vulcânica significativa. Esta plataforma é caracterizada por três grandes escudos pré-cambrianos: o Escudo Brasil-Central ou Guaporé, o Escudo das Guianas e o Escudo Atlântico. Além disso, há extensas coberturas plataformais fanerozoicas associadas a bacias sedimentares, moldadas por processos de intemperismo e pela ação hidrográfica, destacando-se as bacias sedimentares do Amazonas, Solimões, Paraná e Parnaíba.

De acordo com Schobbenhaus et al. (2003), o Brasil ocupa mais de 75% dessa plataforma fanerozoica, que se estende do Norte até a Colômbia e Venezuela, incluindo os territórios da Guiana, Suriname e Guiana Francesa. Ao sul, abrange parte do Paraguai, o território integral do Uruguai e parte do território argentino, ao norte do Rio Colorado. O limite da plataforma com as faixas móveis fanerozoicas é em grande parte convencional, geralmente coberto por depósitos modernos, com destaque para as bacias subandinas formadas no Neocenozóico. A figura a seguir demonstra a representação esquemática da porção continental da Placa Sul-Americana, evidenciando as áreas estáveis fanerozoicas e as zonas instáveis dos Andes e do Bloco Patagônico.

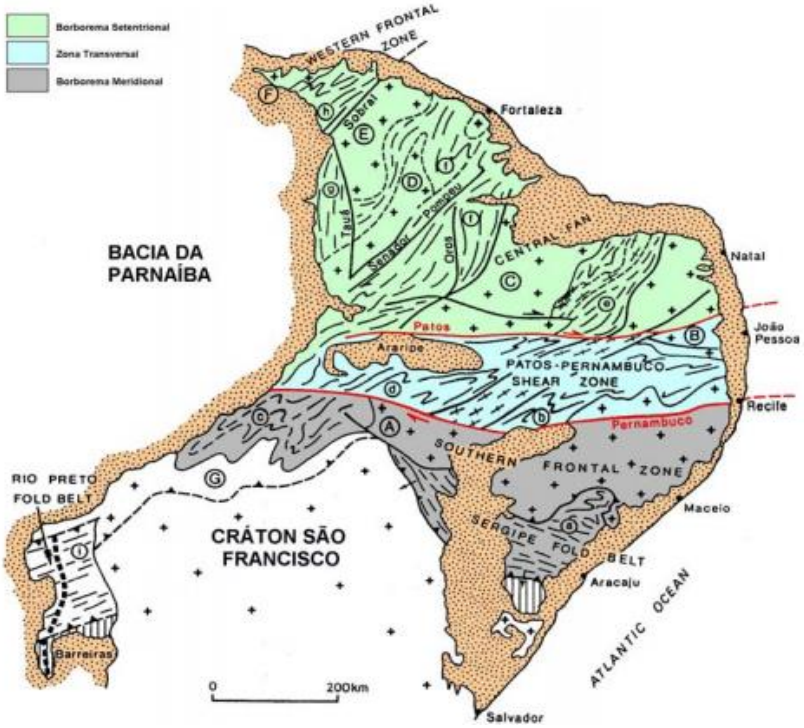
Figura 10 - Representação esquemática da porção continental da Placa Sul-Americana



Fonte: Adaptado de Almeida et al., 1976, em Schobbenhaus et al., 2003.

Na porção setentrional da Plataforma Sul-Americana, o estado do Rio Grande do Norte está inserido na Província Borborema, uma unidade tectônica formada durante o Ciclo Brasiliano (Neoproterozoico), caracterizada por cinturões orogênicos. A Província Borborema é constituída por blocos crustais antigos de idades mesoproterozoicas a arqueanas, conforme reconhecido por diversos autores (Pessoa et al., 1986; Van Schmus et al., 1997; Brito-Neves, 2000; Fetter et al., 2000; Amaral, 2007).

Figura 11 - Subdivisão tectônica da Província Borborema

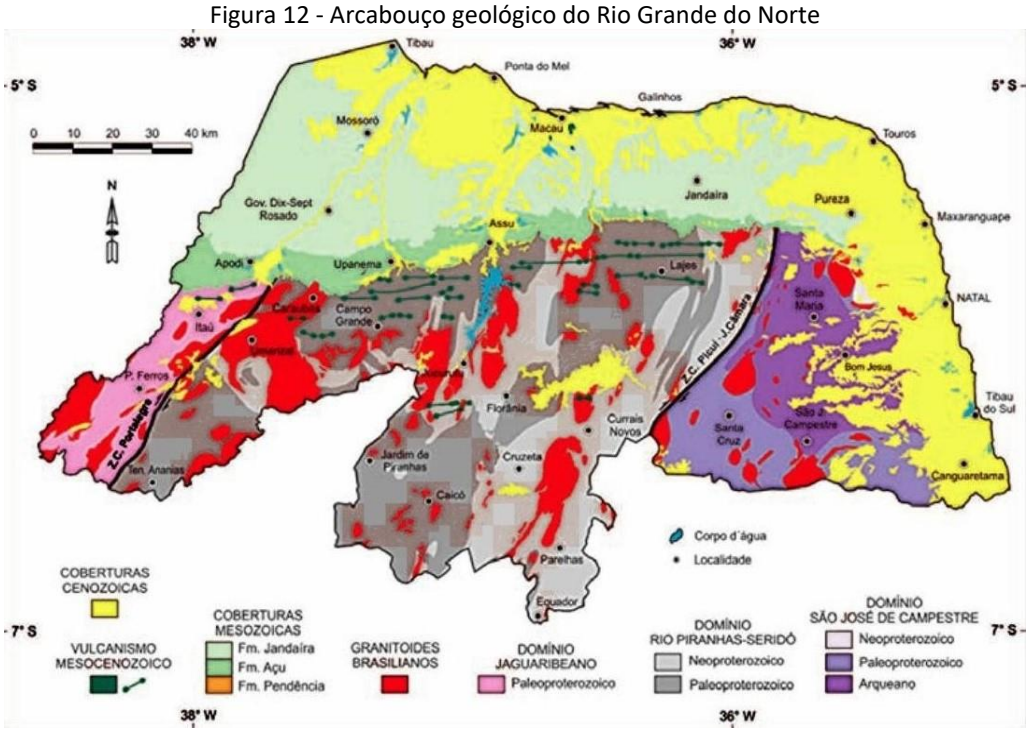


Fonte: Adaptado de Almeida et al., 1976, em Schobbenhaus et al., 2003.

A geologia do Rio Grande do Norte é composta por três principais conjuntos litológicos, sendo eles:

- Rochas Pré-Cambrianas: de 3,45 bilhões a 542 milhões de anos, abrangendo unidades metamórficas e ígneas.
- Unidades Cretáceas: de 145 a 65 milhões de anos, incluindo as rochas sedimentares da Bacia Potiguar e suas ocorrências vulcânicas associadas.
- Coberturas Cenozoicas: de 65 milhões de anos até o presente, compostas por depósitos sedimentares recentes.

Figura 12 - Arcabouço geológico do Rio Grande do Norte



Fonte: Medeiros et al 2017 (adaptado)

A Bacia Potiguar, localizada na margem leste da Plataforma Continental Brasileira, abrange grande parte do Rio Grande do Norte e porções do estado do Ceará. É delimitada ao sul, leste e oeste pelo embasamento cristalino e se estende ao norte até a isóbata de 2.000 m. A bacia possui cerca de 60.000 km², dos quais 24.000 km² são emersos e 36.000 km² submersos. Seu arcabouço estrutural é definido por falhas profundas que controlaram a sedimentação característica de margens passivas.

Segundo Bertani et al. (1990) apud Vasconcelos (2006), a bacia apresenta três unidades estruturais, sendo elas:

- Grábens: preenchidos por sedimentos do Cretáceo Inferior, com feições lineares (NE-SW), como os grábens de Apodi, Umbuzeiro, Guamaré e Boa Vista.
- Altos internos: estruturas elevadas compostas por gnaisses, migmatitos e xistos, como os altos de Quixaba, Serra do Carmo e Macau.
- Plataformas do embasamento: delimitadas pelas plataformas de Touros e Aracati, recobertas por sedimentos do Aptiano ao Terciário.

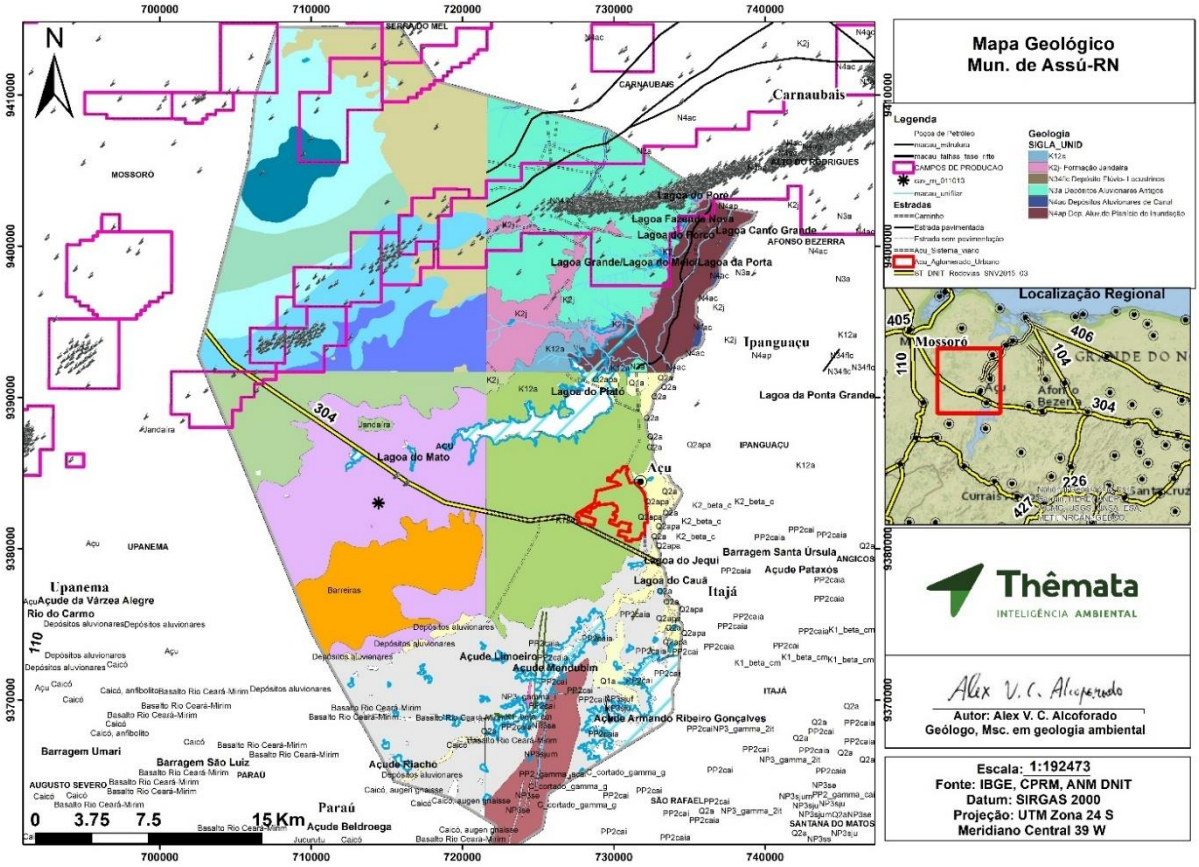
Os estágios tectono-sedimentares da Bacia Potiguar são:

- Estágio Rifte: Desenvolvimento de grábens assimétricos e sedimentação flúvio-lacustre (Formação Pendência).
- Estágio Transicional: Subsidência térmica com sedimentação calma, como os folhelhos e carbonatos lagunares da Formação Alagamar.

- Estágio Drifte: Ambiente marinho transgressivo e regressivo, com formações como Assu, Ponta do Mel, Jandaíra, entre outras.

No município de Assú, os principais litotipos incluem unidades pré-cambrianas como o Complexo Caicó e a Suíte Poço da Cruz, além das formações sedimentares Açu, Jandaíra e do Grupo Barreiras, visualizados no mapa geológico da região ilustrado a seguir.

Figura 13 - Mapa Geológico dos municípios de Assú



Fonte: Adaptado de CPRM, 2010

b) Geologia local – ADA, AID e AII do empreendimento

O diagnóstico do substrato geológico das áreas de influência do empreendimento foi conduzido por meio de visitas de campo, análise bibliográfica, cartas geológicas (1:100.000) e interpretação de imagens de satélite do Google Earth. Esses procedimentos resultaram na análise e descrição geológica das áreas de interesse, bem como na elaboração de um mapeamento temático geológico para a representação das unidades geológicas aflorantes. Nesse sentido, nota-se que em toda área de intervenção do empreendimento (ADA) e suas respectivas AID e AII é constatado duas unidades

- Formação Jandaíra

A Formação Jandaíra é caracterizada a partir dos eventos de regressão-avanço marinhos, onde é composta predominantemente de sedimentação calcária de origem marinha. É derivada da precipitação de sais carbonáticos marinhos associados ao cálcio presente em carapaças de organismos marinhos diversos e sua formação remonta ao período Cretácio superior, com tempo hábil de litificação compacta a muito compacta, que é encontrada em toda porção setentrional do estado, com mais ou menos facilidade, aflorando em algumas áreas.

Essa formação é um litotipo sedimentar, assim como as demais encontradas na área de influência do empreendimento, dada a localização da área na bacia potiguar. É constituída predominantemente por Calcarenito, Folhelho e Calcilutito. Em certos estratos são encontrados associados a Siltitos e Evaporitos. A unidade geológica é de predomínio de Calcário e sedimentos silticos argilosos. Estrutura não dobrada, medianamente a muito fraturada. Aspecto de observação estratificada. Porosidade de 0 a < 30%, quando há aquífero se dá o tipo cárstico ou fissural, amplitude topográfica de 20 a 50 metros de altitude. (BEZERRA et al., 2009).

Na área de estudo, as rochas desta formação afloram no solo em forma de pedregulhos decimétricos, na porção sul da ADA onde atualmente existe uma área de agricultura de subsistência, conforme visualiza-se no Mapa geológico. Do ponto de vista geotécnico essa é uma unidade estável, devido à natureza da sua litificação e cimentação, bem como devido ao relevo do local, no entanto, por sua natureza carbonática e aspecto cáustico pode apresentar vazios devido às dissoluções, necessitando atenção especial em empreendimentos de grande carga, onde é aconselhável sondagem e determinação RQD a fim de cálculo de fundações em estruturas de concreto de grande carga.

Figura 14 - Rocha calcária da formação Jandaíra (K2J) aflorante na parte sul da ADA



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- Depósitos Aluvionares Antigos (N3A)

Essa unidade corresponde às formações anteriormente denominadas como terraços aluvionares (Fonseca, 1996), Paleocascalheiras (DNPM, 1998) e Sedimentos Aluvionares Abandonados (Ferreira et al., 2001), entre outras nomenclaturas. Regionalmente, esses depósitos também são conhecidos como fácies ou Formação Faceira (Maia, 2005).

Trata-se de depósitos resultantes da migração de antigos canais fluviais que, ao longo do tempo e acompanhando a diminuição das cotas topográficas, possivelmente devido a basculamentos, deixaram registros na forma de terraços aluvionares. Os canais abandonados foram reposicionados em níveis topográficos que impedem sua inundação pelos cursos d'água atuais durante os períodos de cheia. Esses depósitos representam fácies fluviais meandrantes, variando de proximais a distais, associadas a fácies de transbordamento.

Dentre os canais que migraram ao longo do Neógeno, destaca-se o rio Açu, cuja direção predominante é Norte-Nordeste. A distribuição espacial de seus terraços abandonados, significativamente mais expressivos a oeste do rio, indica o predomínio de aluviões antigos nessa porção, evidenciando a migração do canal em direção ao leste.

Os depósitos são constituídos por conglomerados e arenitos, organizados em camadas de espessura decimétrica a métrica, que se intercalam em uma relação granodecrescente. Em alguns

afloramentos, essas fácies podem ocorrer isoladamente, enquanto em outros aparecem intercaladas, com contatos marcados por superfícies erosivas (hiatos).

Esses sedimentos foram depositados indistintamente sobre as formações Açu e Jandaíra, bem como sobre o Grupo Barreiras. Como esperado, os antigos aluviões estão posicionados lateralmente à planície de inundação atual. (BEZERRA et al., 2009)

Na área de estudo esta é a geologia predominante na ADA e AID, sendo bem caracterizada em afloramento identificado na AII, em uma antiga jazida de saibro (Piçarro) desativada.

Do ponto de vista geotécnico, é uma formação estável, onde a carga aplicável pode ser verificada nos boletins de sondagem, devendo ser dada atenção especial aos afloramentos existentes na ADA, que podem apresentar alguma dificuldade à escavação durante a implantação do empreendimento.

Figura 15 - Afloramento de rocha sedimentar conglomerática de matriz argilosa e seixos de quartzo, cor variegada esbranquiçada e avermelhada, do Depósitos aluvionares Antigos (N3a)

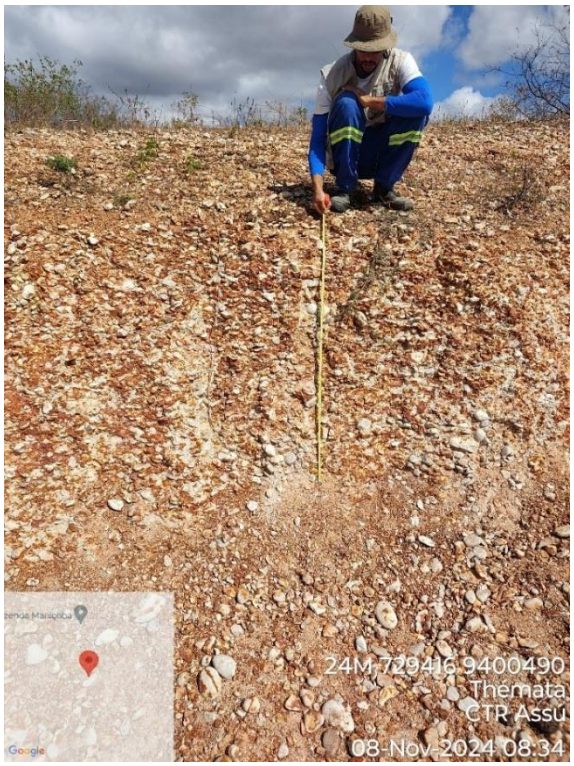
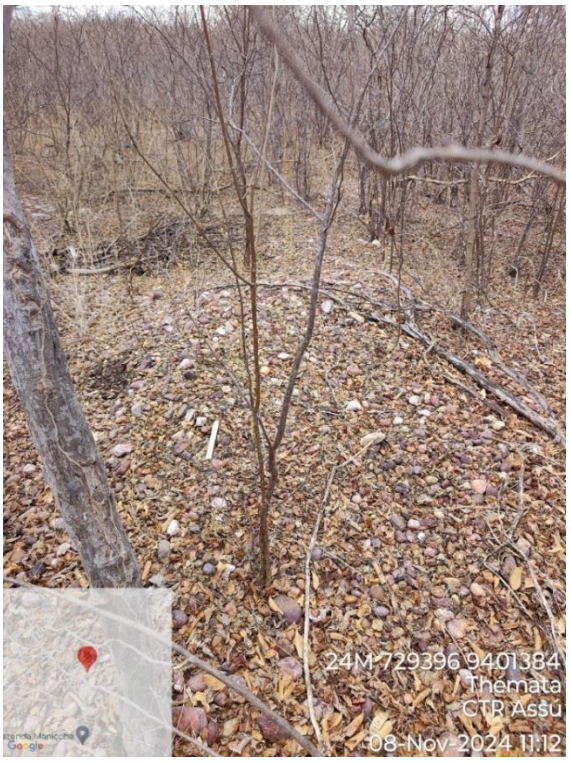
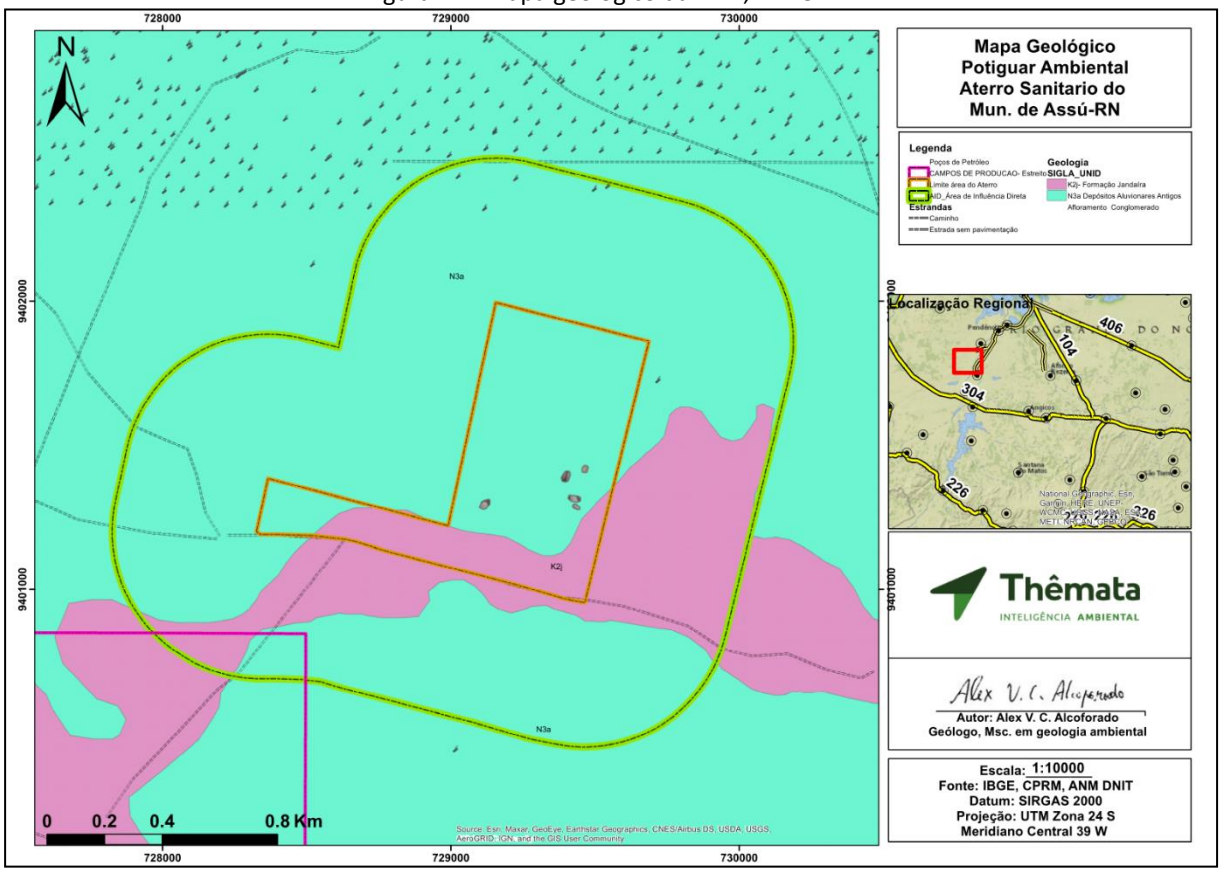


Figura 16 - Alfloramento de níveis conglomeráticos de seixos de quartzo dos depósitos Aluvionares antigos (N3a) formando cômulo com cerca de 50 cm de altura e extensão da ordem de dezenas de metros na ADA



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 17 - Mapa geológico da ADA, AID e AII



Fonte: CPRM, 2009.

c) Sondagens nas áreas de influência

A análise dos boletins de sondagens mistas realizadas na área de estudo indica que as sondagens SM-01 e SM-02 (Figura 18 e

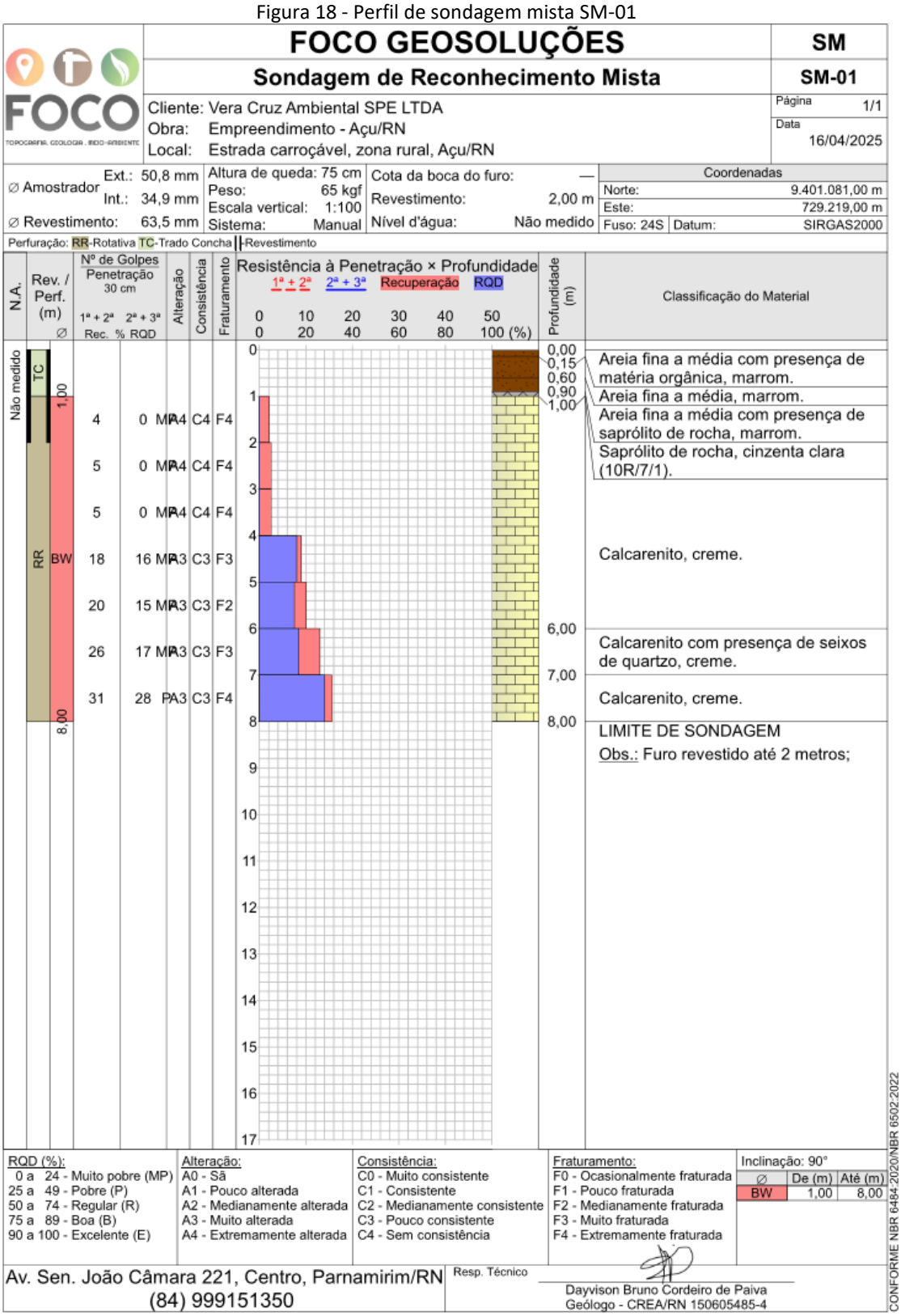
Figura 19) corroboram com as informações do mapa geológico local. Em ambas as sondagens, foi identificada a presença de rocha calcária da Formação Jandaíra – designada na sondagem como “calcarenito” e “arenito com matriz carbonática” imediatamente abaixo da camada de solo, a partir da profundidade de aproximadamente 1,0 metro. Essa unidade litológica apresenta características geotécnicas que podem representar obstáculos à escavação dos leitos de deposição de resíduos sólidos, exigindo, conforme as especificações do projeto executivo, a adoção de técnicas de desmonte com explosivos.

A sondagem SM-03, por sua vez, está inserida na área correspondente aos depósitos aluvionares, conforme indicado no mapa geológico. Nesse ponto, após a camada de solo, foi identificada uma litologia predominantemente arenítica, caracterizada por baixa resistência mecânica e reduzida coesão. A progressão da sondagem foi interrompida devido ao aprisionamento do ferramental de perfuração, ocasionado pelo colapso de seixos no interior do furo. A ocorrência dessa

litologia está representada na Figura 20, e é compatível com as unidades geológicas dos conglomerados aluvionares mapeadas para a região.

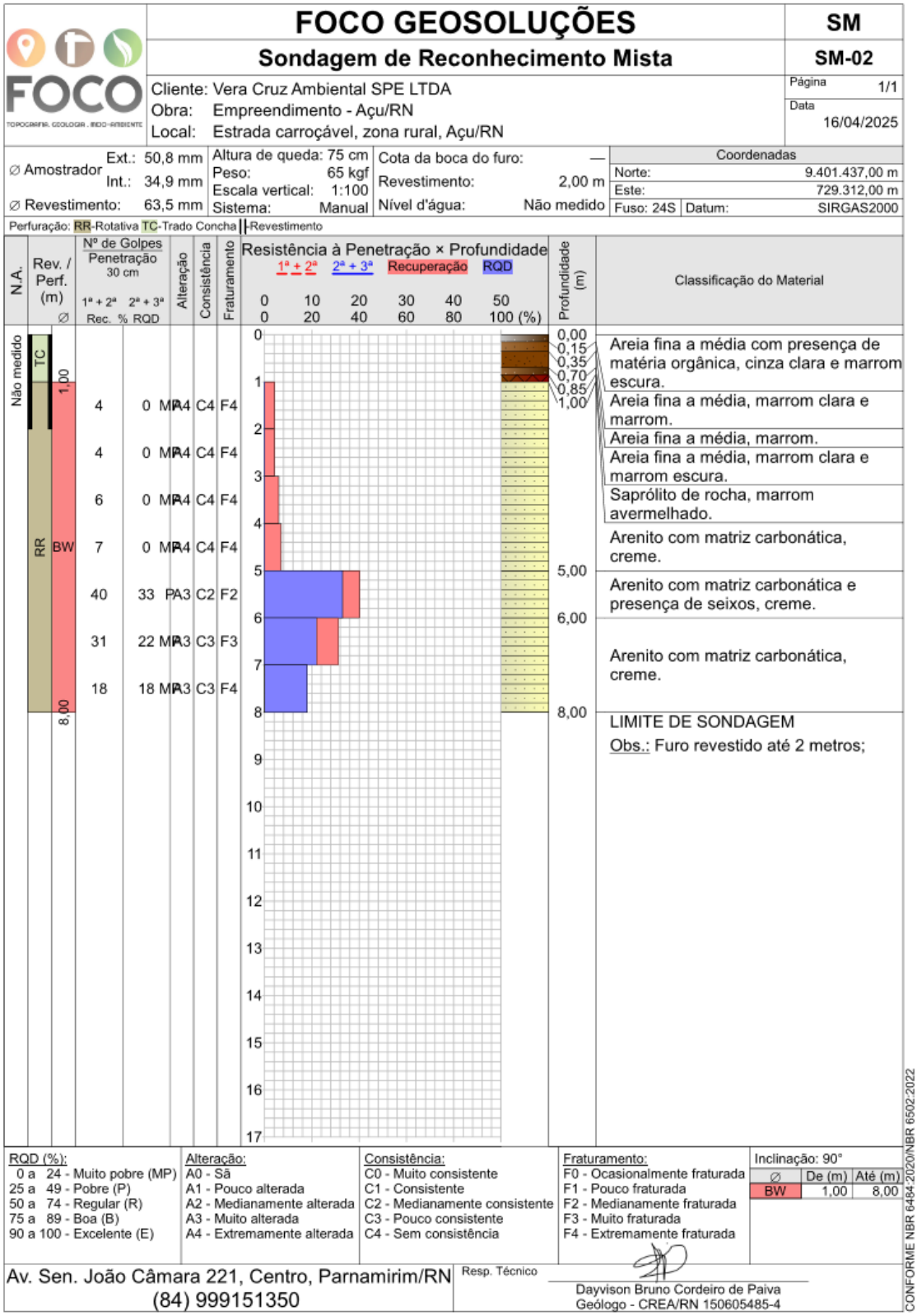
No que diz respeito as características reológicas e geotécnicas, as camadas mais resistentes, de maior consistência e com menor fraturamento foram encontradas no intervalo 7-8m no SM-01 e no intervalo de 5-6metros no SM-02, consequentemente, nestes intervalos correlacionam-se ao maior RQD – Rock Quality Designation.

Figura 18 - Perfil de sondagem mista SM-01



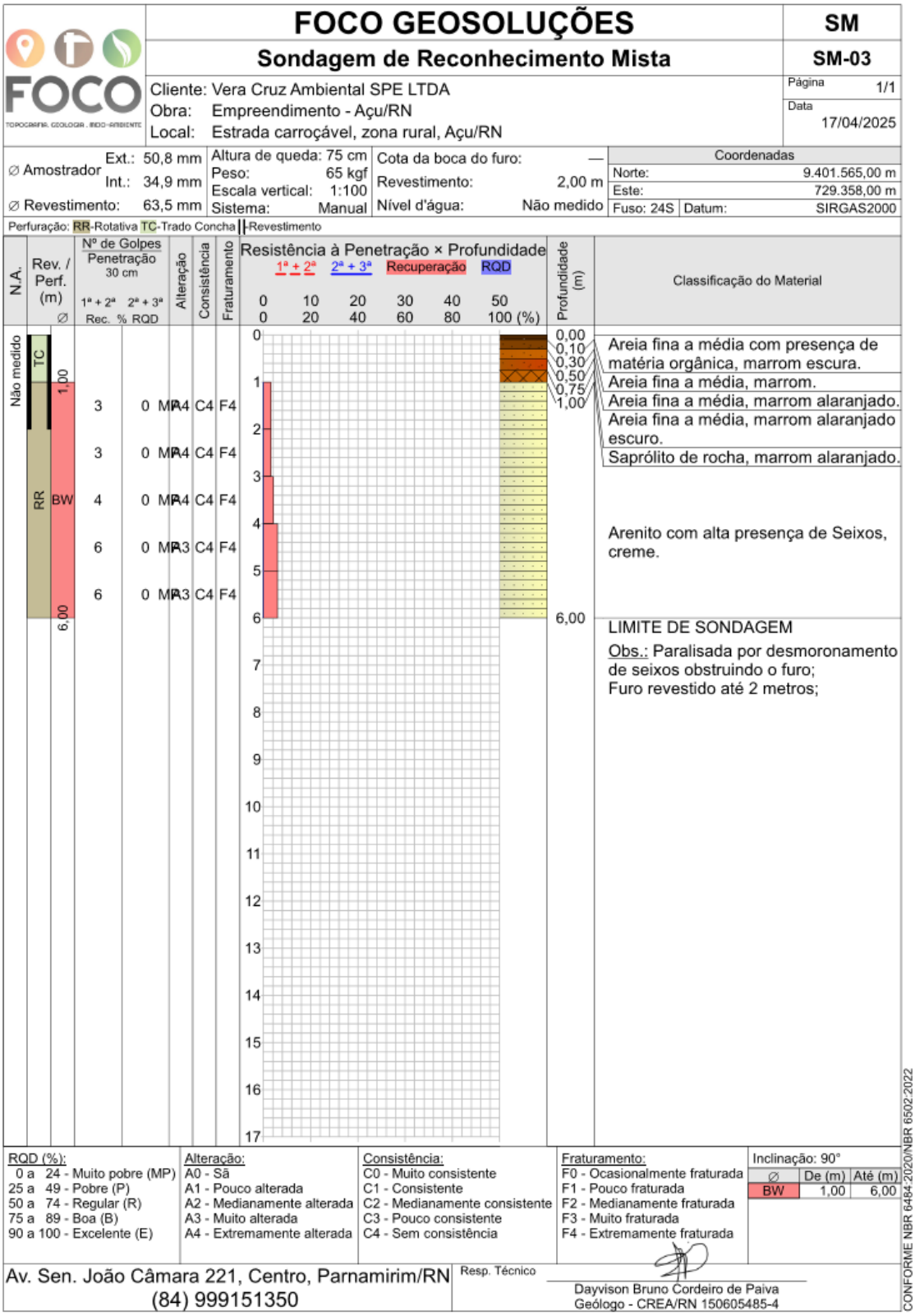
Fonte: Foco Geosoluções, 2025

Figura 19 - Perfil de sondagem mista SM-02



Fonte: Foco Geosoluções, 2025

Figura 20 - Perfil de sondagem mista SM-03



Fonte: Foco Geosoluções, 2025

A coluna estatigráfica pode ser visualizada tanto nos perfis de sondagens, como em perfis de poços, inserido no tópico *6.2.7.Recursos hídricos.*

d) Plano de monitoramento dos taludes

A estabilidade dos taludes do Aterro Sanitário será garantida por meio de um plano de monitoramento contínuo e preventivo, com foco em identificar e mitigar riscos de instabilidade e colapso sedimentar ao longo das fases de operação do empreendimento.

O projeto dos taludes foi elaborado com base em critérios de engenharia geotécnica e está em conformidade com as recomendações da ABNT NBR 13896, que trata do projeto de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos.

A definição das inclinações visa garantir tanto a estabilidade estrutural quanto o escoamento adequado das águas pluviais, contribuindo para a durabilidade da estrutura e a segurança operacional.

- Configuração dos taludes

Os taludes internos, que delimitam as células de disposição dos resíduos, foram projetados com uma inclinação de 1V:3H, o que equivale a aproximadamente 33,7%. Já os taludes externos, que envolvem as bermas e estruturas de contenção, adotam uma inclinação mais acentuada de 1V:2H, correspondente a 50%.

A altura máxima permitida dos taludes em cada etapa de operação será de 5 metros, sendo que a cada elevação serão construídas bermas de segurança com largura mínima de 2 metros. Essas bermas têm a função de reduzir a velocidade da água de chuva, evitar o escorrimento superficial excessivo e dissipar a energia hídrica, reduzindo o risco de erosão ou instabilidade.

Essa configuração foi definida para garantir estabilidade geotécnica, eficiência hidráulica e facilidade na manutenção, permitindo também a futura instalação de sistemas de drenagem, captação de biogás e cobertura final. O arranjo dos taludes será monitorado periodicamente e ajustado conforme necessário, acompanhando a evolução da operação do aterro.

- Controle de erosão

Em áreas que apresentam maior suscetibilidade à erosão, solos com menor coesão ou histórico de instabilidade, será implementada a aplicação de geossintéticos para garantir reforço estrutural, drenagem eficaz e contenção adequada. Dentre os disponíveis no mercado, destacam-se as geomantas, que incluem biomantas ou geotêxteis não tecidos, projetadas para aplicação nos

taludes externos com o objetivo de controlar a erosão e promover o suporte necessário ao processo de revegetação.

Adicionalmente, as geogrelhas (geogrids) serão utilizadas para reforçar estruturalmente áreas críticas onde o solo exibe baixa resistência ao cisalhamento, aumentando a estabilidade dessas regiões.

Por fim, os geocompostos drenantes serão aplicados em taludes que demandam uma drenagem rápida, prevenindo a saturação da massa de solo e garantindo a integridade da estrutura

Quadro 1 - Funções principais dos geossintéticos e áreas de aplicação

GEOSSINTÉTICO	FUNÇÃO PRINCIPAL	ÁREA DE APLICAÇÃO
Geomantas	Controle de erosão	Taludes externos
Geogrelhas	Reforço estrutural	Áreas com solo instável
Geocompostos drenantes	Drenagem rápida	Taludes com saturação

Fonte: Potiguar Ambiental, 2025

A escolha dos materiais será feita com base em ensaios geotécnicos específicos, respeitando os critérios de resistência à tração, durabilidade e compatibilidade com os tipos de solo predominantes na área.

- Sistema de monitoramento

O sistema de monitoramento será estruturado em três níveis de controle progressivos. Inicialmente, serão realizadas inspeções visuais quinzenais pela equipe técnica do empreendimento. Essas inspeções incluirão o preenchimento de checklists de estabilidade, com o objetivo de identificar precocemente quaisquer sinais de trincas, erosões, surgências de água ou deslizamentos que possam comprometer a integridade dos taludes.

Em um segundo nível de monitoramento, será utilizada a topografia de alta precisão trimestral. Essa técnica envolverá o uso de drones ou estação total para aferir possíveis deslocamentos ou recalques nos taludes, e os dados coletados serão comparados com o modelo altimétrico original do projeto, permitindo a quantificação precisa de deformações.

Um nível mais específico de investigação, a instrumentação geotécnica, será implementado anualmente ou sob demanda. Essa abordagem poderá incluir a instalação de marcos de recalque e inclinômetros ou piezômetros, especialmente se forem identificadas áreas de instabilidade, fornecendo dados detalhados sobre o comportamento do solo e da água no subsolo.

- Ações corretivas

Na eventualidade de serem detectados indícios de instabilidade nos taludes, o plano de contingência prevê uma série de ações corretivas.

Inicialmente, será realizado o reperfilamento e a recompactação do talude afetado, buscando restabelecer a geometria original e aumentar a densidade do solo para melhorar sua estabilidade. Caso essa medida não seja suficiente, a instalação adicional de geossintéticos de reforço será considerada, com o objetivo de aumentar a resistência ao cisalhamento do solo e prevenir futuros deslizamentos.

Para controlar o escoamento superficial da água e reduzir a infiltração, será implementada drenagem superficial complementar com canaletas ou valas dissipadoras, direcionando o fluxo de água de forma controlada.

Um reforço vegetativo com espécies nativas de raízes profundas será utilizado para aumentar a estabilidade do solo através da ação das raízes, que promovem a agregação das partículas e reduzem a erosão. Todas as ações executadas serão minuciosamente registradas em relatórios técnicos detalhados e comunicadas ao IDEMA.

e) Plano de desempenho em longo prazo do sistema de drenagem e impermeabilização

A eficiência a longo prazo do sistema de drenagem e impermeabilização do empreendimento será assegurada por meio da adoção de tecnologias adequadas, manutenção preventiva e monitoramento sistemático dos componentes críticos. Esse plano visa garantir a integridade ambiental do empreendimento durante todo o período de operação (20 anos) e na fase pós-encerramento, conforme diretrizes da ABNT NBR 13896, Resolução CONAMA nº 404/2008 e demais normas vigentes.

A base das células de disposição do aterro será composta por um sistema multicamada, projetado para garantir a proteção ambiental e a integridade estrutural.

A camada inicial é a Camada de Regularização, constituída por solo compactado com espessura mínima de 30 cm e permeabilidade controlada para ser igual ou menor que 10^{-7} cm/s. Sobre esta camada, será instalada uma Geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com espessura mínima de 2 mm, soldada por termofusão e submetida a testes rigorosos para assegurar sua estanqueidade, em conformidade com as normas técnicas.

Uma camada de solo compactado será colocada sobre a geomembrana, oferecendo proteção adicional contra ações mecânicas que possam ocorrer durante a operação inicial do aterro. Essas camadas trabalham em conjunto para impedir a percolação de chorume no solo e para garantir a durabilidade do sistema ao longo do tempo.

Quadro 2 - Camadas de proteção e impermeabilização

CAMADA	MATERIAL	ESPESSURA
Regularização	Solo compactado	30 cm
Barreira primária	Geomembrana PEAD	2 mm
Proteção mecânica	Solo compactado	Variável

Fonte: Potiguar Ambiental, 2025

- Sistema de drenagem

O sistema de drenagem do aterro é projetado com uma abordagem abrangente, dividido em três subsistemas distintos para gerenciar diferentes tipos de fluidos e gases.

O primeiro subsistema, a Drenagem de Águas Pluviais, tem como objetivo principal evitar a infiltração de água de chuva nas células de disposição de resíduos. Isso é alcançado por meio de uma rede de valas, canaletas e bacias de contenção, que coletam e direcionam a água da chuva para fora da área de disposição.

O segundo subsistema, a Drenagem de Percolado (chorume), é responsável pela coleta e direcionamento do líquido gerado pela decomposição dos resíduos. Esse líquido, conhecido como chorume, é coletado e direcionado para lagoas de contenção, onde será posteriormente tratado para remover poluentes.

O terceiro subsistema, a Drenagem de Biogás, foca no controle e aproveitamento do gás gerado pela decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos. Esse sistema utiliza poços verticais interligados por tubulações de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), equipados com válvulas de controle, que permitem tanto a queima controlada do biogás quanto o seu potencial aproveitamento energético.

Para assegurar o desempenho eficiente e contínuo do sistema de drenagem e impermeabilização ao longo do tempo, será implementado um plano de ação abrangente, estruturado em diferentes níveis de intervenção.

- Manutenção preventiva

A Manutenção Preventiva será realizada em intervalos mensais ou bimestrais. Essa manutenção incluirá a limpeza e desobstrução de valas e canaletas, para garantir o fluxo adequado da água e evitar o acúmulo de sedimentos que possam comprometer a drenagem.

Adicionalmente, será realizada a verificação do sistema de drenagem de chorume, com o objetivo de identificar e remover quaisquer entupimentos que possam obstruir a coleta e o escoamento do líquido.

A inspeção visual da geomembrana exposta, quando aplicável, será conduzida para detectar danos ou desgastes precoces.

Por fim, os níveis das lagoas de contenção serão aferidos para monitorar o volume de chorume acumulado e planejar o tratamento adequado.

Em um nível mais aprofundado, Inspeções Técnicas Periódicas serão executadas em diferentes frequências. Semestralmente, serão realizados testes de estanqueidade da geomembrana, utilizando métodos como centelha elétrica ou pressão negativa em áreas acessíveis, para verificar sua integridade e prevenir vazamentos. Anualmente, a resistência e a integridade mecânica das tubulações e dos dispositivos de drenagem e biogás serão verificadas, assegurando seu funcionamento adequado e prevenindo falhas estruturais.

- Ações pós encerramento das atividades

Ao término da vida útil operacional do aterro, será implementado um sistema de cobertura final projetado para garantir a estabilidade a longo prazo e a proteção ambiental da área. Este sistema de cobertura será composto por várias camadas.

A primeira camada será uma Camada de solo compactado, com espessura mínima de 60 cm, que servirá como base para as camadas subsequentes, proporcionando uma superfície estável e minimizando a infiltração de água. Sobre essa camada, será instalada uma Geomembrana PEAD, que atuará como uma barreira impermeável adicional, prevenindo a percolação de água para as camadas inferiores.

Para proteger a geomembrana e criar condições favoráveis para o estabelecimento da vegetação, será aplicada uma camada de Geotêxtil e solo vegetal, permitindo a revegetação da área. Além disso, será implementada uma Drenagem superficial definitiva, projetada para controlar o escoamento da água da chuva e evitar a erosão, e será realizada a manutenção dos poços de biogás e drenagem, garantindo o funcionamento contínuo desses sistemas.

A fase de pós-encerramento, que terá duração mínima de 10 anos, servirá para assegurar a estabilidade ambiental do aterro a longo prazo. Esta fase incluirá o acompanhamento da integridade da impermeabilização, monitorando a eficácia das geomembranas e outras barreiras para prevenir vazamentos

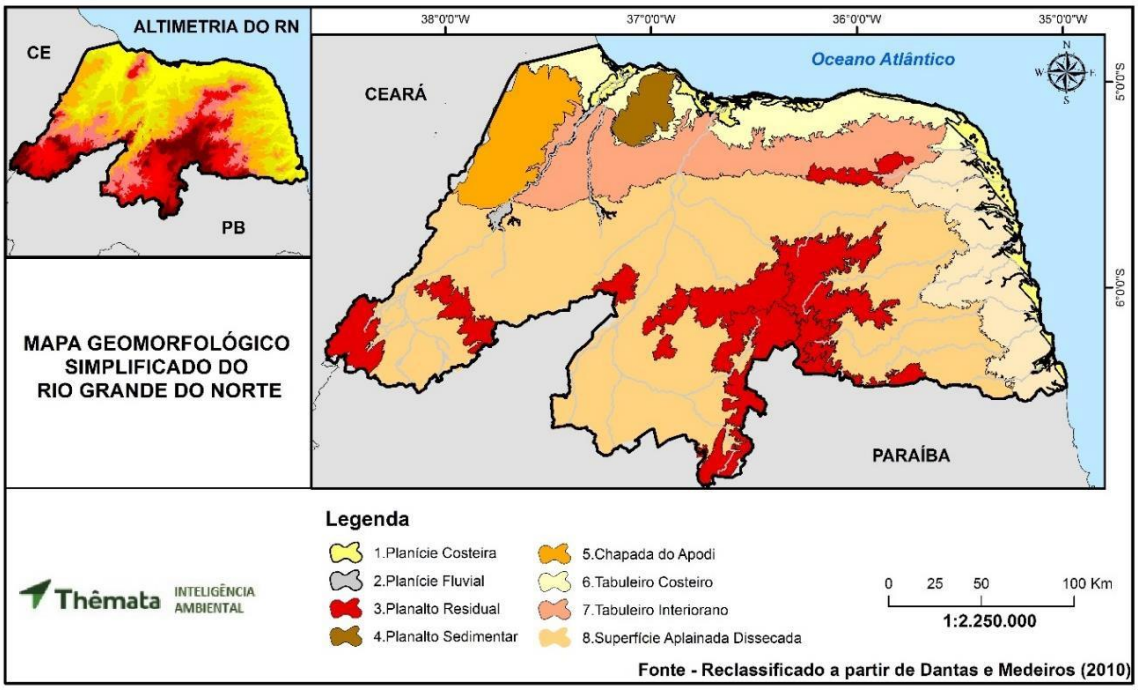
A manutenção dos sistemas de drenagem será continuada para assegurar o controle eficiente do escoamento da água, e os dispositivos de monitoramento serão mantidos em operação para fornecer dados contínuos sobre as condições do aterro.

6.2.3. Geomorfologia

A região Nordeste do Brasil apresenta uma diversidade de estruturas geomorfológicas, atribuindo diferenciações regionais entre as diferentes unidades do relevo. Esta diversidade está associada a configuração litológica de superfície, cuja gênese está associada a eventos de grande magnitude que moldaram a estrutura geológica, especificamente a Orogênese Brasiliana, juntamente com a fragmentação do supercontinente Gondwana e, por fim, as atuais atividades tectônicas da Era Cenozóica (MEDEIROS et al., 2010; MAIA; BEZERRA; 2020).

Especificamente para o Estado do Rio Grande do Norte, verifica-se que existem majoritariamente duas macrounidades litológicas, sendo uma de estrutura sedimentar (rochas mais recentes), ocorrendo a porção centro-norte e leste do estado. A segunda estrutura ocorre na porção centro-sul e corresponde a rochas da litologia ígneo-metamórfica de estrutura cristalina, cuja gênese remete a processos bastante antigos pré-cambrianos. Evidentemente, a evolução das atuais formas do relevo está associada também aos processos morfoclimáticos, assim como eventos exógenos que influenciam diretamente no modelamento das formas do relevo. A partir destes processos, Dantas e Ferreira (2010) e Cestaro et al. (2017) identificaram no território do RN os seguintes domínios geomorfológicos: planícies costeiras, tabuleiros (costeiros e interioranos), vales fluviais (cujos maiores são dos rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró), Baixos platôs da Bacia Potiguar, superfícies aplainadas, planaltos residuais e planalto da Borborema.

Figura 21 - Mapa geomorfológico simplificado com as macroformas do relevo no Estado do Rio Grande do Norte

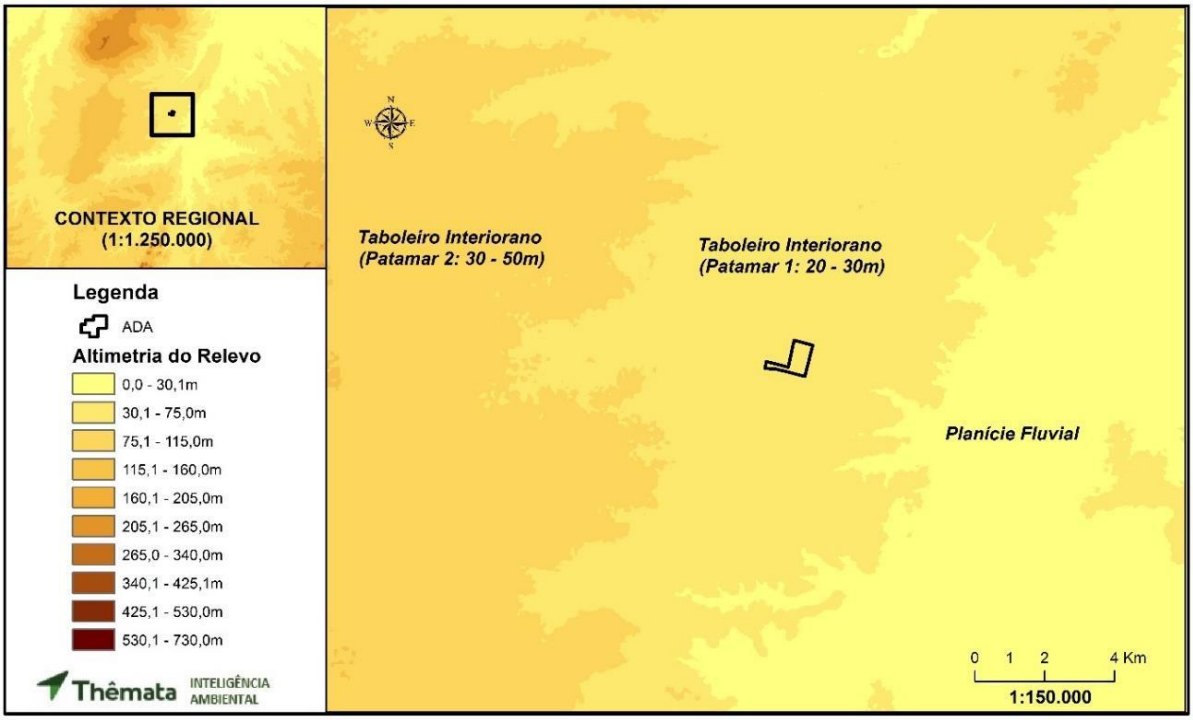


Fonte: reclassificado a partir de Dantas e Medeiros (2010)

a) Geomorfologia local

Considerando a estrutura das diferentes paisagens do estado, foi identificado o padrão de relevo denominado de Tabuleiro Interiorano (Cestaro et al., 2017). Estas feições representam superfícies planas, muitas vezes representadas por relevos tabuliformes e com variados graus de dissecação (Costa et al., 2021). Uma característica marcante diz respeito ao padrão tabular, esculpido em litologia de origem sedimentar recente (Cenozóica) (Souza, 2007).

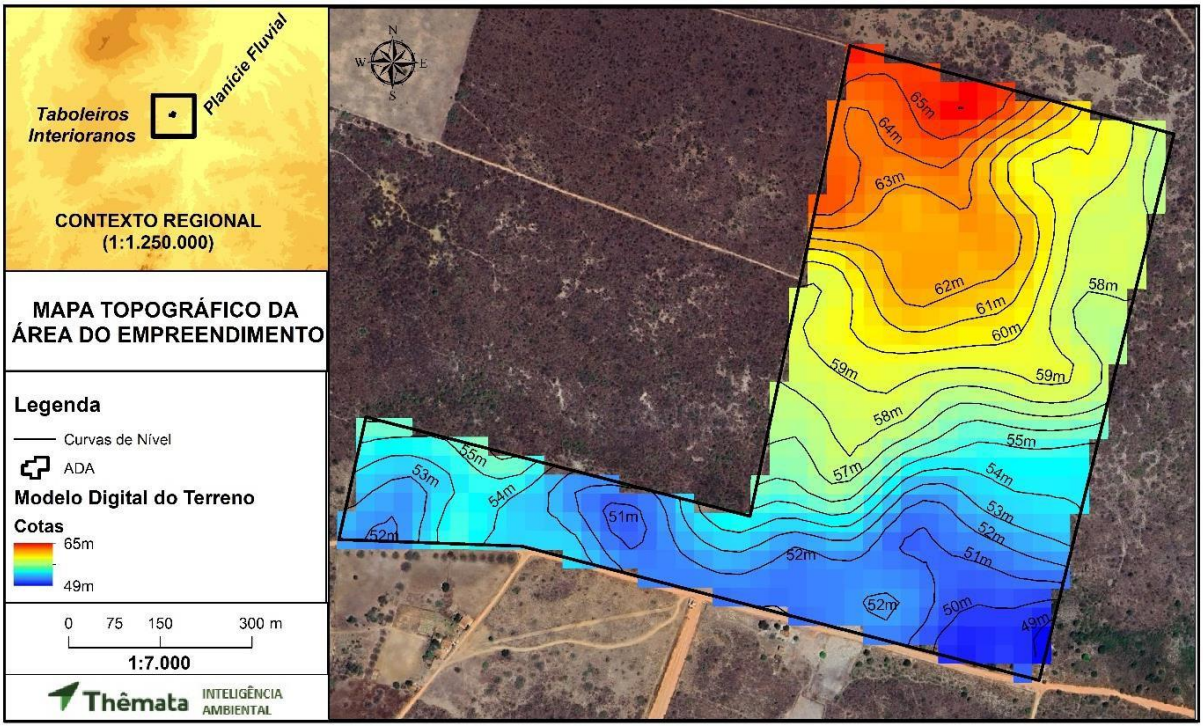
Figura 22 - Mapa da compartimentação geomorfológica na área do empreendimento



Fonte: adaptado de Cestaro et al., 2017

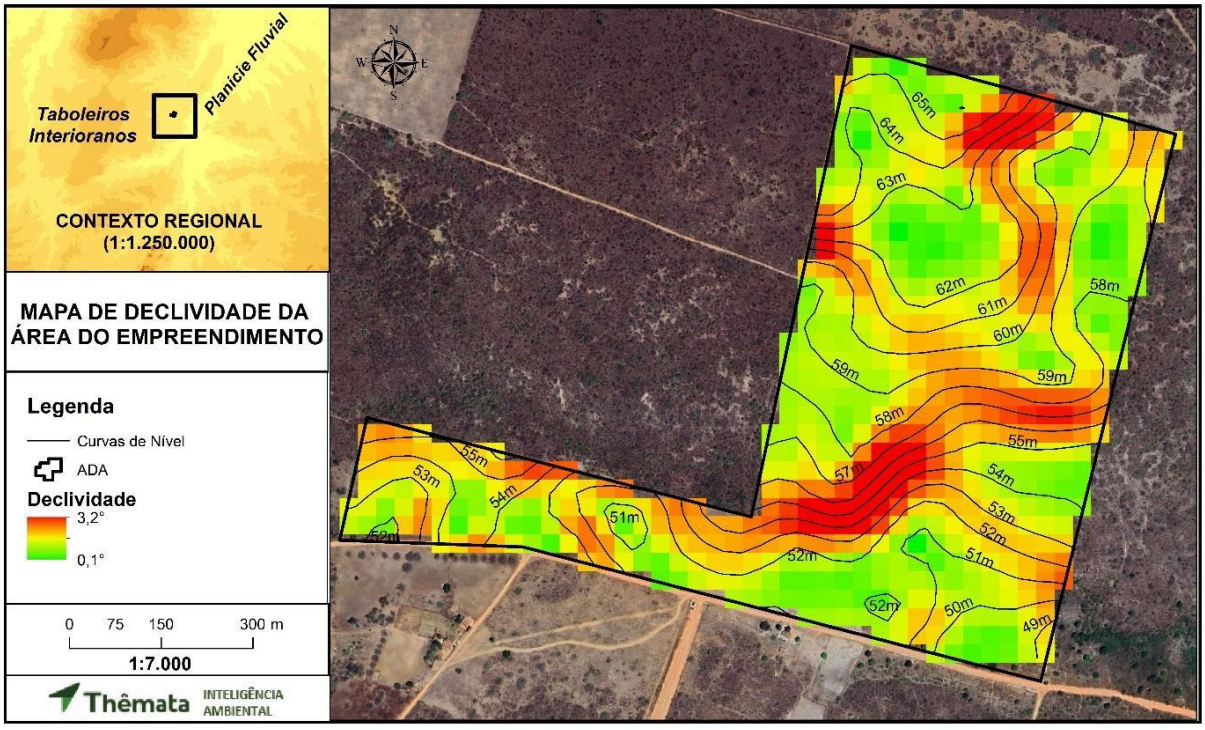
Esta feição do relevo apresenta predomínio de calcário e sedimentos sílticos argilosos. Na área em análise, esta tipologia de relevo está situada em cotas entre 49m e 65m, principalmente, sobre rochas do Grupo Apodi (Unidades pós-rift da Bacia Potiguar). De modo geral, as inclinações das vertentes deste relevo variam entre 2° e 5, de altitude levemente inclinados em relação ao sul, conforme ilustrado na figura a seguir. Verificou-se um fraco grau de entalhamento por parte da rede de drenagem, o que explica a ausência de formas dissecadas mais evidentes, feição de morfologia predominantemente plana e de altimetria inferior à superfície sertaneja (Costa et al., 2020).

Figura 23 - Mapa topográfico na área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 24 - Mapa de declividade na área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em uma análise mais detalhada na ADA do projeto a partir da topografia local, verificou-se que entre as cotas mais altas (65m) e mais baixos (49m) do relevo representam uma variação topográfica

de aproximadamente 16 m. As áreas com cotas mais rebaixadas do terreno estão localizadas na porção sul, enquanto as mais elevadas encontram-se na direção norte, onde a declividade apresenta uma tipologia de relevo plano a ondulado, com variações de aproximadamente 10m a cada 100-150m sentido sul (Figura 23).

Este padrão plano-ondulado da área não permite o desenvolvimento de uma rede de drenagem acentuada, mas sim apenas uma drenagem superficial efêmera durante o período das chuvas. Conforme observado em campo, identificou-se que os aspectos paisagísticos locais típicos das superfícies plano-onduladas dos tabuleiros interioranos, onde as condições climáticas propiciam um lento processo de dissecação. Considerando- se a malha topográfica regional, verifica-se que a área em análise não apresenta diferenciação em relação ao seu entorno, não havendo densa drenagem ou elevações pronunciadas.

Figura 25 - Fotografias panorâmicas da área do empreendimento ilustrando o padrão plano-ondulado com ausência de rede de drenagem acentuada do tabuleiro interiorano



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

6.2.4. Solo

Com relação a classe de solo da área em análise, primeiramente é necessário entender que este se trata de uma cobertura com componentes orgânicos e inorgânicos, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais e dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do planeta Terra. Também

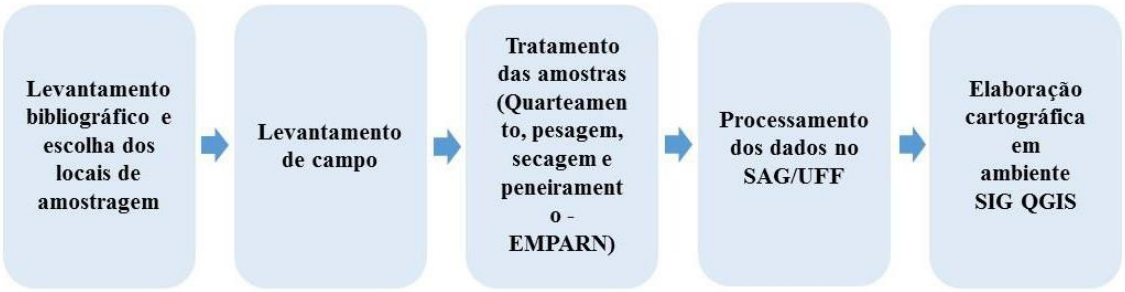
contêm matéria viva, podendo ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2018).

As suas diferenciações locais e regionais se devem as interações de diferentes fatores como clima, relevo, organismos, material de origem (rocha) e o tempo geológico, o que resultada no desenvolvimento de diferentes processos pedogenéticos e suas respectivas classes de solo. Considerando as dimensões territoriais do Brasil e seus estados, evidentemente que diferentes domínios morfoclimáticos do país propiciaram o desenvolvimento de uma pluralidade pedológica (EMBRAPA, 2011, 2018; Lepsch, 2010; Nildo da Silva, 2010). Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o manto superficial das extensões continentais do Brasil é ocupado por 13 diferentes classes de solo sendo eles: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvissolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos (EMBRAPA, 2018). Das treze classes definidas pela EMBRAPA, onze são encontrados no estado do Rio Grande do Norte (Nildo da Silva, 2010).

Especificamente para a área em análise, as etapas metodológicas para a classificação do solo consistiram nas seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico e cartográfico, a qual escolha dos locais para amostragem de solo (etapa 2) a partir de imagens obtidas com auxílio de um drone;
- levantamento de campo possibilitou uma observação mais detalhada sobre as variações locais e avaliação geral das condições atuais de uso do solo;
- processamento das amostras em laboratório (Laboratório de Química de Solos/EMPARN), o qual se deu conforme descrito em EMBRAPA (2005, 1997);
- análise dos dados obtidos e geração dos produtos cartográficos.

Figura 26 - Roteiro metodológico e técnico adotado para a amostragem realizada

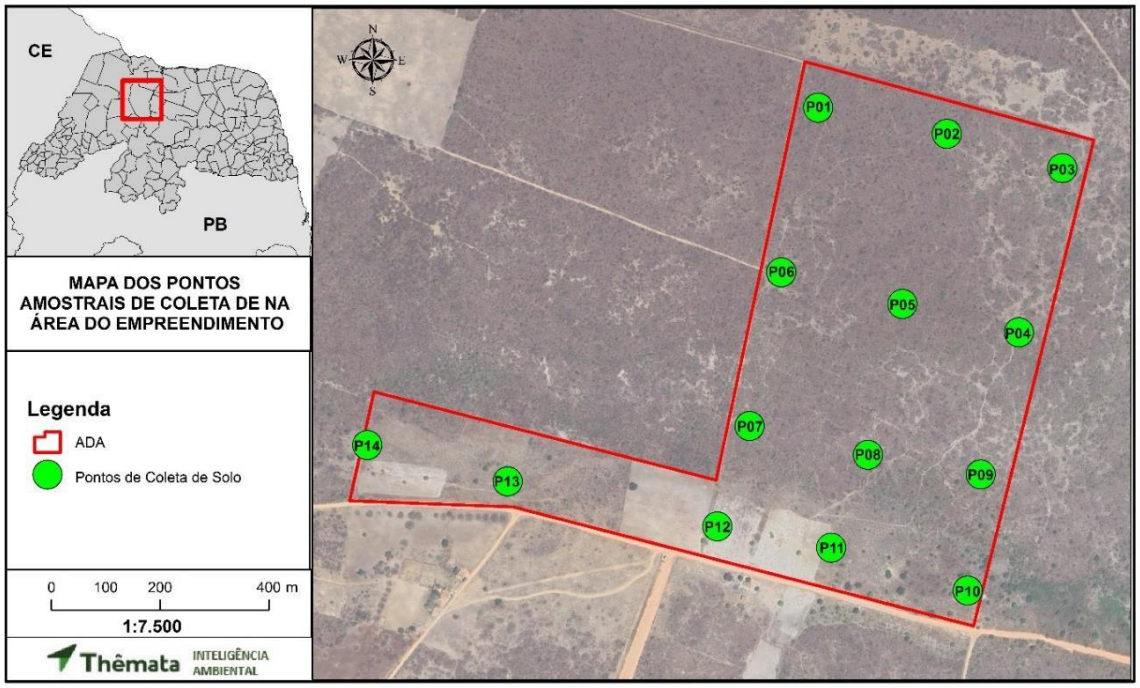


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Após a análise prévia da área, foram delimitados 14 pontos de amostragem, nos quais foram coletadas amostras do horizonte A e feita a interpretação do horizonte B *in situ*. Na etapa do

laboratório, as amostras foram quarteadas, obtendo-se as quantidades de 20g para análise da umidade e 100g para análise granulométrica. Ambas as porções foram levadas à estufa para secagem à 60° por 24h. Após esse período, a porção (antes 20g) foi pesada novamente, obtendo-se o novo peso. A diferença das duas pesagens foi utilizada para a obtenção do percentual de umidade (EMBRAPA, 2017).

Figura 27 - Mapa de localização dos pontos amostrais das coletas de solo na área do empreendimento



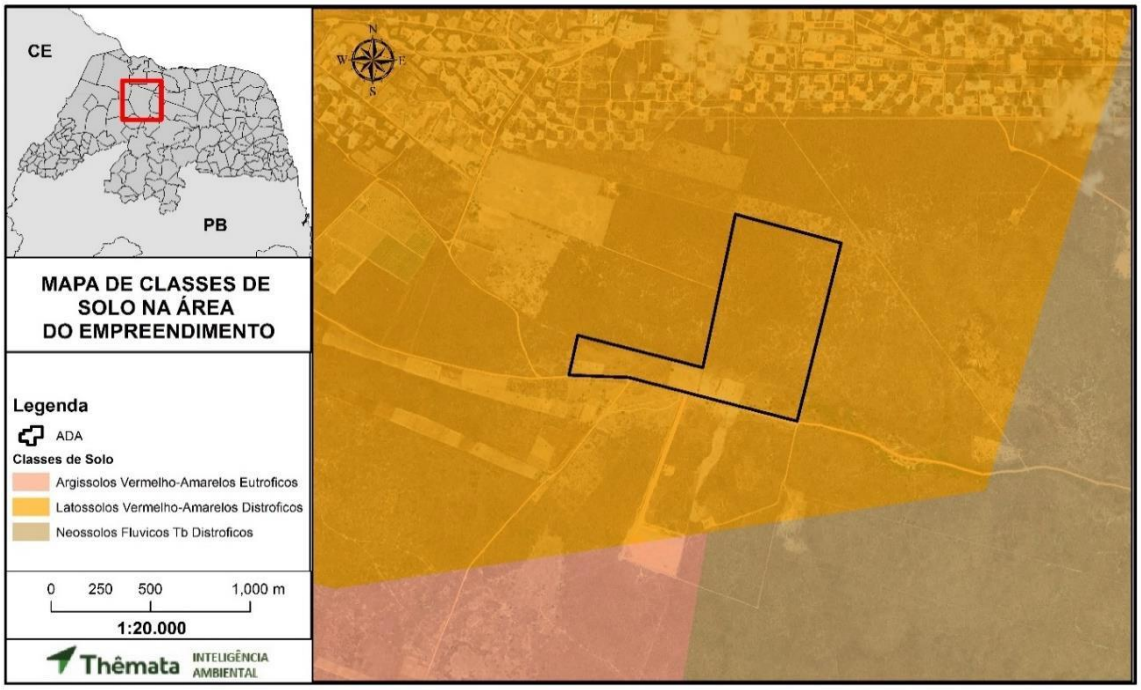
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Para a análise granulométrica, o processo contou com a pesagem da amostra (antes 100g) e peneiramento, utilizando-se um jogo de peneiras de 1000, 500, 250, 125 e 0,63 mm de diâmetro e um agitador rot-up (EMBRAPA, 2017). Após o peneiramento, a fração detida em cada peneira foi pesada e os valores processados no software SAG (Sistema de Análise Granulométrica - UFF), obtendo-se o valor granulométrico das frações (areia, silte e argila). A espacialização e representação cartográfica dos dados foram obtidos através do ambiente SIG QGIS versão 3.22.4 LTR.

Com relação a classe de solo da área em análise, primeiramente é necessário entender que este se trata de uma cobertura com componentes orgânicos e inorgânicos, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do planeta Terra. Também contêm matéria viva, podendo ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2018).

Após a análise dos dados, identificou-se que a áreas de interesse do empreendimento (ADA, AID e AII) apresentam um solo da classe Latossolo Vermelho-Amarelo. Esses estão inseridos dentro do 2° nível categórico, segundo classificação do Sistema Brasileiro de classificação de Solos SiBCS/EMBRAPA (2018).

Figura 28 - Mapa da classe de solo na área do empreendimento



Fonte: CPRM, 2009

Figura 29 - Fotografias ilustrativas da classe de solo (Latossolo Vermelho-Amarelo) na área do empreendimento

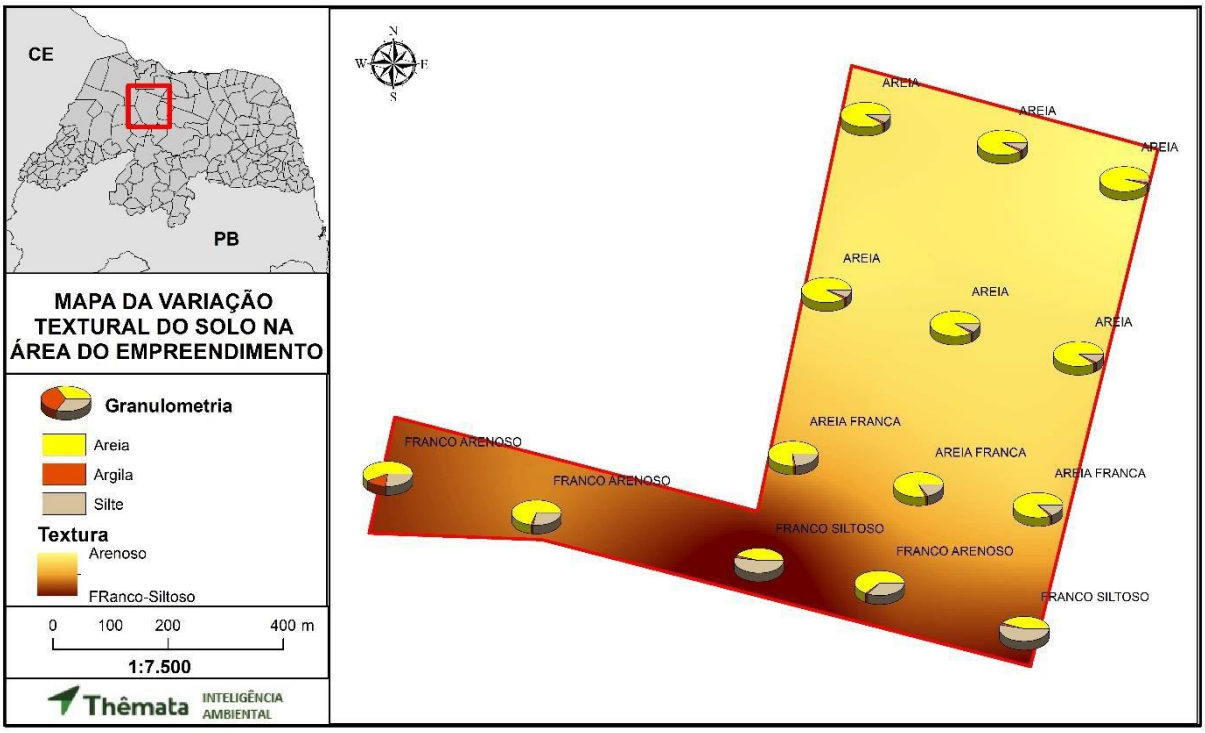


Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

De acordo com o SiBCS (2018), o Latossolo Vermelho-Amarelo é caracterizado por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial. Apresentam um avançado estágio de intemperização, são muito evoluídos e virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários, sendo menos resistentes ao intemperismo (EMBRAPA, 2018).

Considerou-se, para a análise do solo presente na área de interesse, as características texturais e granulométricas, sendo a primeira relacionada a predominância do tipo de granulometria das frações (areias, silte e argila) na amostragem. As características texturais da camada superficial do solo da área do empreendimento foram adquiridas a partir da amostragem em 14 pontos e evidenciaram que a área apresenta um horizonte A arenoso, entre 0,0 e 20cm, seguido de um horizonte B latossólico.

Figura 30 - Mapa da variação textural nas amostras de solo Latossolo Vermelho-Amarelo na área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 31 - Fotografias do horizonte A arenoso (0,0 e 20cm), seguido de um horizonte B latossólico na área do empreendimento









Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

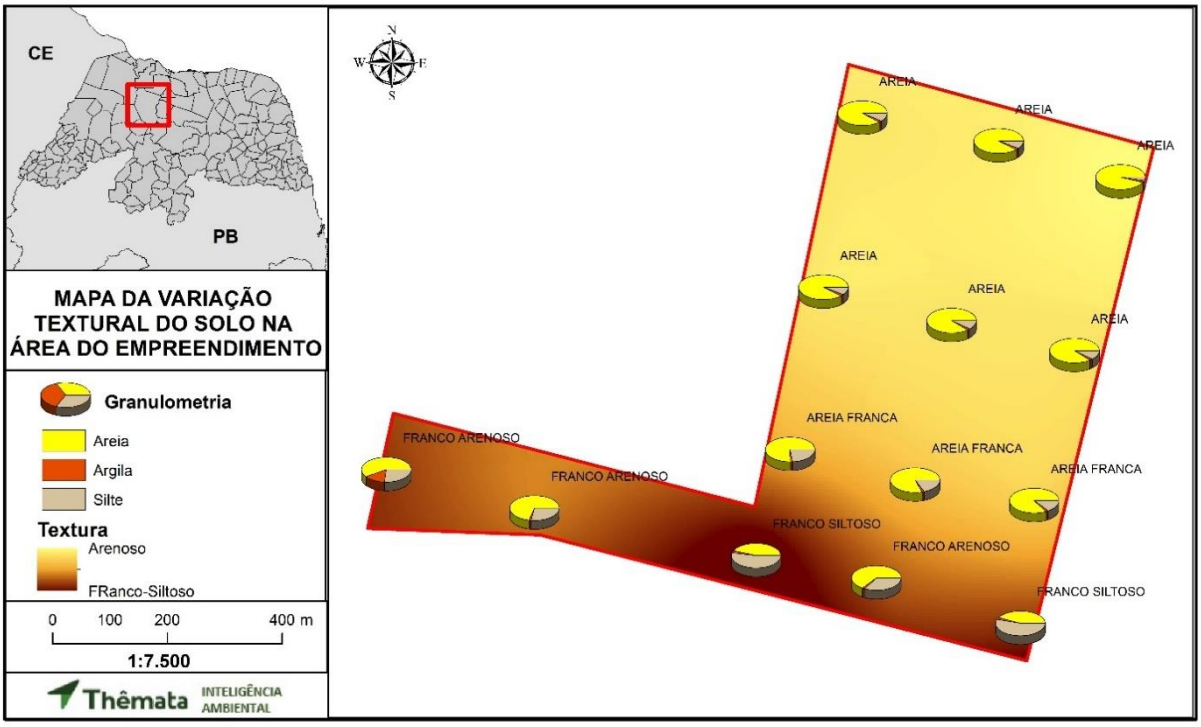
As amostras analisadas apresentaram uma distribuição granulométrica predominantemente arenosa, com diferentes níveis de umidade. Os resultados de cada parâmetro apresentaram padrão de distribuição normal (Teste Shapiro-Wilk, p< 0,05), identificando que não há variação significativa na área do empreendimento (Umidade - R^2 = 0,10/ t14: 0,16/ p: 0,8743; Areia - R^2 = 0,63/t14: -0.214/p: 0,8338; Silte - R^2 = 0,54/ t14: 4,73/p: 0,00).

Tabela 2 - Valores de umidade (%) e das três classes texturais na área do empreendimento.

PONTO AMOSTRAL	UMIDADE (%)	AREIA (G/KG)	ARGILA (G/KG)	SILTE (G/KG)	CLASSIFICAÇÃO TEXTUAL
1	0,11	896	20	84	Areia
2	0,13	902	20	78	Areia
3	0,08	947	20	33	Areia
4	0,12	884	20	96	Areia
5	0,21	890	20	90	Areia
6	0,11	903	20	77	Areia
7	0,72	774	20	206	Area Franca
8	0,08	811	20	169	Area Franca
9	0,34	852	20	128	Area Franca
10	1,32	443	20	537	Franco Siltoso
11	0,38	627	20	353	Franco Arenoso
12	0,43	453	20	527	Franco Siltoso
13	0,13	700	20	280	Franco Arenoso
14	0,22	572	160	268	Franco Arenoso

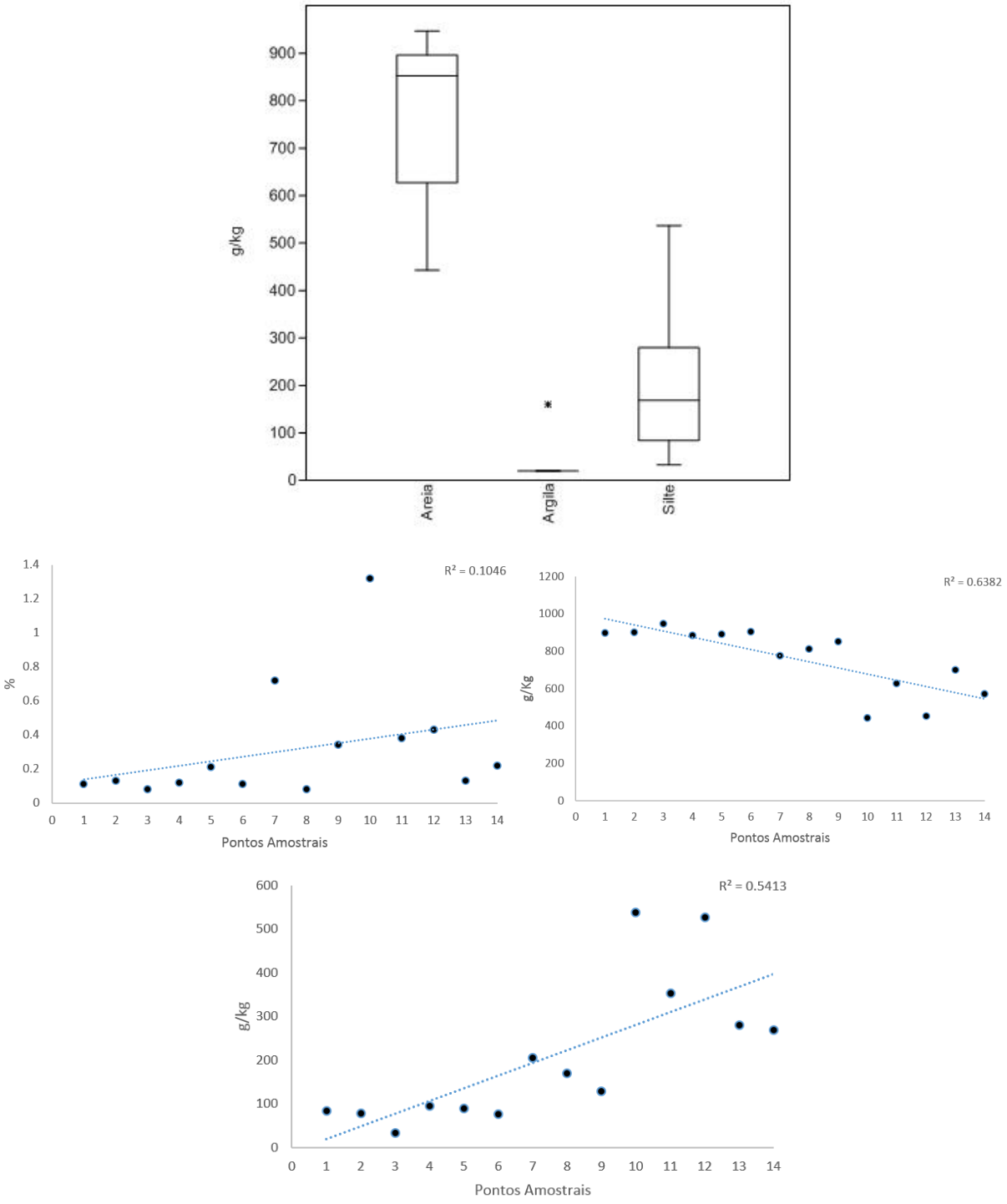
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 32 - Mapa da variação textural nas amostras de solo Latossolo Vermelho- Amarelo na área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

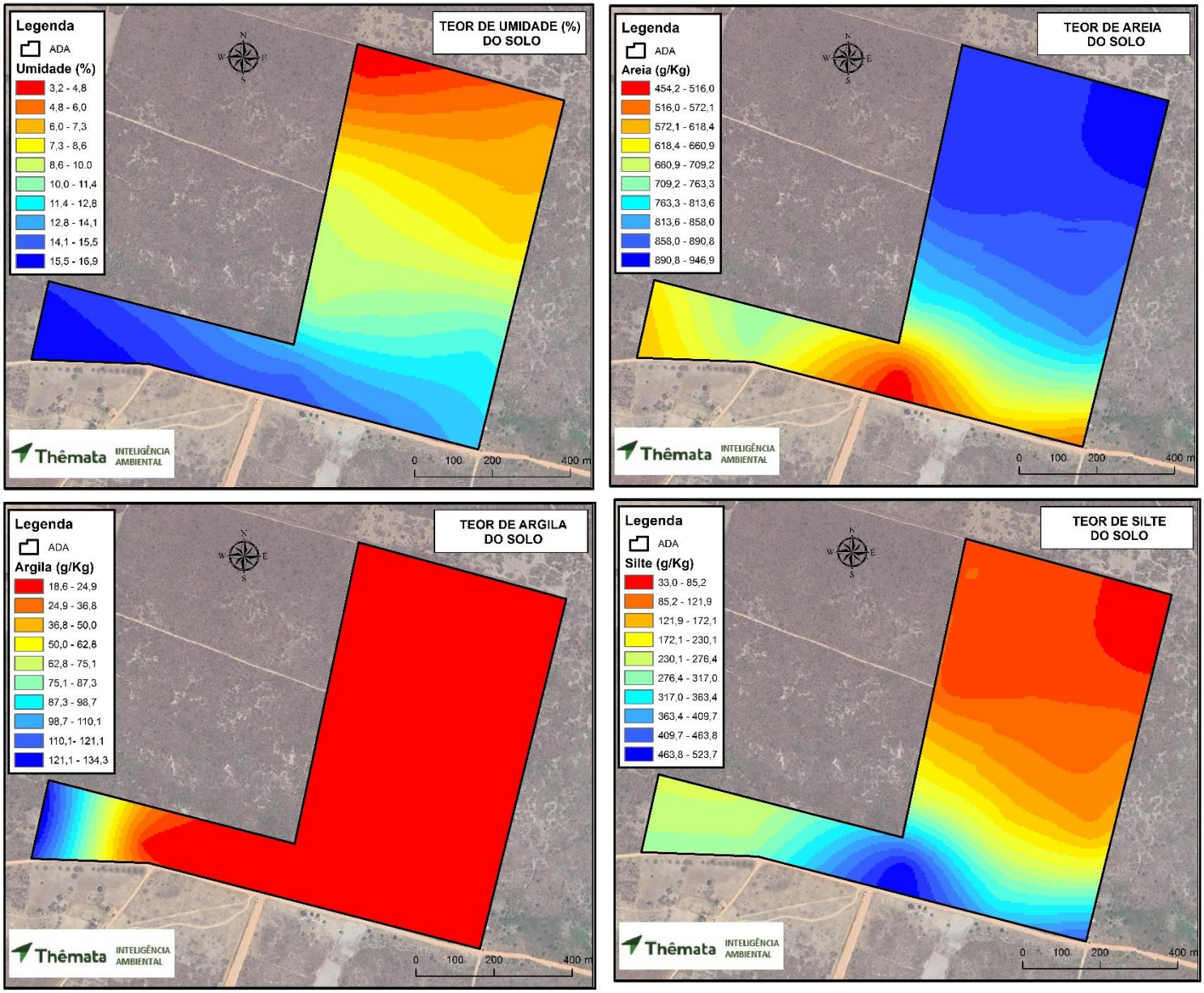
Figura 33 - Aspecto geral da modelagem da distribuição da umidade (A) e frações do solo na área: Areia (B) e Silte (C)[1]



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

[1] *OBS*: os dados dos teores de argila não foram plotados por terem apresentado um valor constante em 13 dos 14 pontos amostrais

Figura 34 - Aspecto geral da modelagem da distribuição da umidade (A) e frações na área de estudo por meio de mapas de tendência: Areia (B), Argila (C) e Silte (D).



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

As amostras de solo coletadas foram submetidas a análises laboratoriais com o objetivo de determinar a umidade, o índice de plasticidade (IP) e a classificação granulométrica, permitindo a caracterização detalhada dos materiais conforme suas propriedades físicas.

Tabela 3 - Valores de umidade, o Índice de Plasticidade (IP) e a classificação granulométrica das amostras coletadas na área do empreendimento

DETERMINAÇÕES	UMIDADE %	IP	CLASSIFICAÇÃO TEXTUAL
P01	0,11	Sem Plasticidade	Areia

P02	0,13	Sem Plasticidade	Areia
P03	0,08	Sem Plasticidade	Areia
P04	0,12	Sem Plasticidade	Areia
P05	0,21	Sem Plasticidade	Areia
P06	0,11	Sem Plasticidade	Areia
P07	0,72	Sem Plasticidade	Area Franca
P08	0,08	Sem Plasticidade	Area Franca
P09	0,34	Sem Plasticidade	Area Franca
P10	1,32	Plasticidade Leve	Franco Siltoso
P11	0,38	Sem Plasticidade	Franco Arenoso
P12	0,43	Sem Plasticidade	Franco Siltoso
P13	0,13	Sem Plasticidade	Franco Arenoso
P14	0,22	Sem Plasticidade	Franco Arenoso

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A permeabilidade, associada a essa topologia de solo, contribuiu para a redução da dissecação da superfície auxiliando assim a manutenção dos topos planos. Analisando detalhadamente as características do solo em função da umidade e do índice de plasticidade (IP), verifica-se que:

1. Amostras de Areia: As amostras identificadas como P.01 à P.06 apresentaram valores de umidade variando de 0,05% a 0,21%, com índice de plasticidade classificado como "Sem Plasticidade", o que caracteriza um solo com horizonte A predominantemente arenoso. Este tipo de solo é classificado como de baixa coesão, com boa capacidade de drenagem e baixa capacidade de retenção de água. Tais características são típicas de solos arenosos, com predominância de partículas grosseiras, não apresentando comportamento plástico em resposta à umidade.

2. Amostras de Área Franca: As amostras P.7, P.8 e P.9, provenientes de área franca, apresentaram umidade entre 0,08% e 0,72%, com índice de plasticidade também classificado como "Sem Plasticidade". Essas amostras indicam solos arenosos, com baixos índices de plasticidade e características de boa drenagem. A maior variação de umidade observada na amostra P.7 (0,72%) pode estar associada a variações locais de composição ou condições ambientais.

3. Amostras Franco-Siltosas: A amostra P.10 e P.12 A apresentaram um índice de umidade de 1,32% e 0,43, respectivamente, sendo P.10 com índice de plasticidade classificado como "Plasticidade Leve" e P.12 "Sem Plasticidade", caracterizando um solo franco-siltoso. Este tipo de solo, devido à presença significativa de partículas finas (silte), exibe uma leve plasticidade, indicando maior retenção de água e potencial aumento na coesão quando comparado às

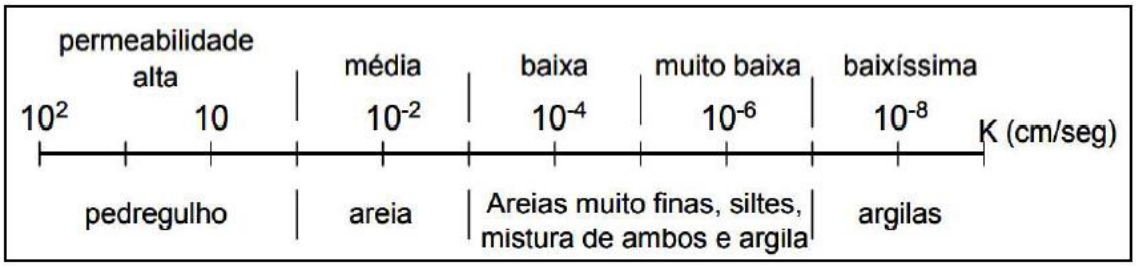
amostras arenosas. A plasticidade leve confere ao solo maior capacidade de deformação sem ruptura.

4. Amostras Franco-Arenosas: As amostras P.11, P.13 e P.14 apresentaram valores de umidade variando entre 0,13% e 0,38%, com índice de plasticidade classificado como "Sem Plasticidade". Estes solos são classificados como franco- arenosos, com propriedades intermediárias, indicando boa drenagem e moderada capacidade de retenção de água.

Com base nos resultados obtidos, observa-se que as amostras de solo analisadas predominam entre os tipos arenosos e franco-arenosos, com um baixo índice de plasticidade e valores de umidade geralmente baixos (<1,5%). A única exceção foi a amostra P.10, que apresentou uma plasticidade leve devido à presença de partículas finas (silte). A análise revela que os solos possuem boa capacidade de drenagem, com exceção da amostra com plasticidade leve, que pode apresentar um comportamento mais coeso sob variações de umidade.

Essas características são fundamentais para a avaliação de potenciais impactos ambientais e o comportamento dos solos em projetos de engenharia, como fundações e drenagens, onde a plasticidade e a umidade desempenham papéis críticos nas propriedades de estabilidade e permeabilidade do solo. A permeabilidade é um fator que varia principalmente de acordo, principalmente, com o tipo de textura apresentada por cada solo. A figura a seguir ilustra os valores do Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade, determinada por cm/seg.

Figura 35 - Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade para diferentes tipos de solos, segundo as características texturais



Fonte: Cavalcante; Casagrande, 2006.

De acordo com essa classificação e com as análises realizadas no horizonte A, seguido de horizonte B latossólico, como textura arenosa, baixa plasticidade (apresentou ausência de plasticidade em praticamente todas as amostras, indicativo da pouca presença de argila) e consistência ligeiramente dura em metade das amostras, é possível inferir que o solo da área do empreendimento apresenta certa restrição à percolação de água, podendo ser classificado com média permeabilidade.

a) Plano de contenção erosional e possíveis cenários e impactos ambientais ocasionados pela erosão e as propostas de medidas mitigadoras

A implantação e operação do projeto demandam um controle rigoroso da erosão hídrica e eólica, dada a exposição de taludes, movimentações de solo e variações sazonais intensas na precipitação e nos ventos na região de Assú.

O plano de contenção erosional proposto tem por objetivo evitar processos de degradação do solo, assoreamento de corpos hídricos, instabilidades nos taludes e prejuízos à integridade das estruturas de impermeabilização. Com base na caracterização geotécnica e climática do local, foram identificados os cenários críticos descritos no quadro a seguir.

Quadro 3 - Cenários críticos identificados e possíveis riscos

CENÁRIO	FASE	DESCRIÇÃO	RISCO ASSOCIADO
1	Obra	Exposição de solo em cortes e aterros	Carreamento de sedimentos, formação de ravinas
2	Operação	Infiltração superficial nos taludes	Instabilidade, comprometimento da cobertura
3	Pós-chuva	Saturação de solos em áreas compactadas	Deslizamento, recalque e impacto na drenagem
4	Ventos fortes (agosto-novembro)	Solo solto e seco exposto	Erosão eólica, perda de solo fértil

Fonte: Potiguar Ambiental, 2025

Para cada fase do empreendimento, são previstas medidas específicas de mitigação. Durante a execução da obra, é fundamental implantar barreiras físicas imediatas para controlar a erosão e minimizar o impacto ambiental. As cercas de contenção de sedimentos, conhecidas como silt fences, são essenciais para prevenir a dispersão de partículas de solo. A construção de bermas e canaletas provisórias para desviar águas pluviais também é crucial para evitar que o fluxo de água cause erosão nas áreas expostas.

Para estabilizar temporariamente o solo nu, pode-se utilizar biomantas ou palha, que ajudam a proteger a superfície do solo contra a ação dos ventos e da chuva. Durante a operação do aterro, a revegetação dos taludes é uma prática indispensável para garantir a estabilidade do solo e a manutenção contínua da cobertura vegetal. A utilização de gramíneas nativas, que possuem raízes profundas, contribui significativamente para essa estabilidade. Nos taludes com inclinação superior a 8%, a aplicação de geomantas ou geotêxteis antierosivos é recomendada para prevenir a erosão.

A implantação de um sistema de drenagem pluvial superficial, que contemple canaletas de concreto ou solo grampeado e bacias de contenção, juntamente com dissipadores de energia nas

extremidades, é fundamental para manejar o escoamento de águas pluviais e evitar a formação de sulcos erosivos. A manutenção periódica das estruturas de drenagem e a limpeza de canaletas e valas são atividades indispensáveis para garantir o funcionamento eficiente do sistema e prevenir problemas futuros.

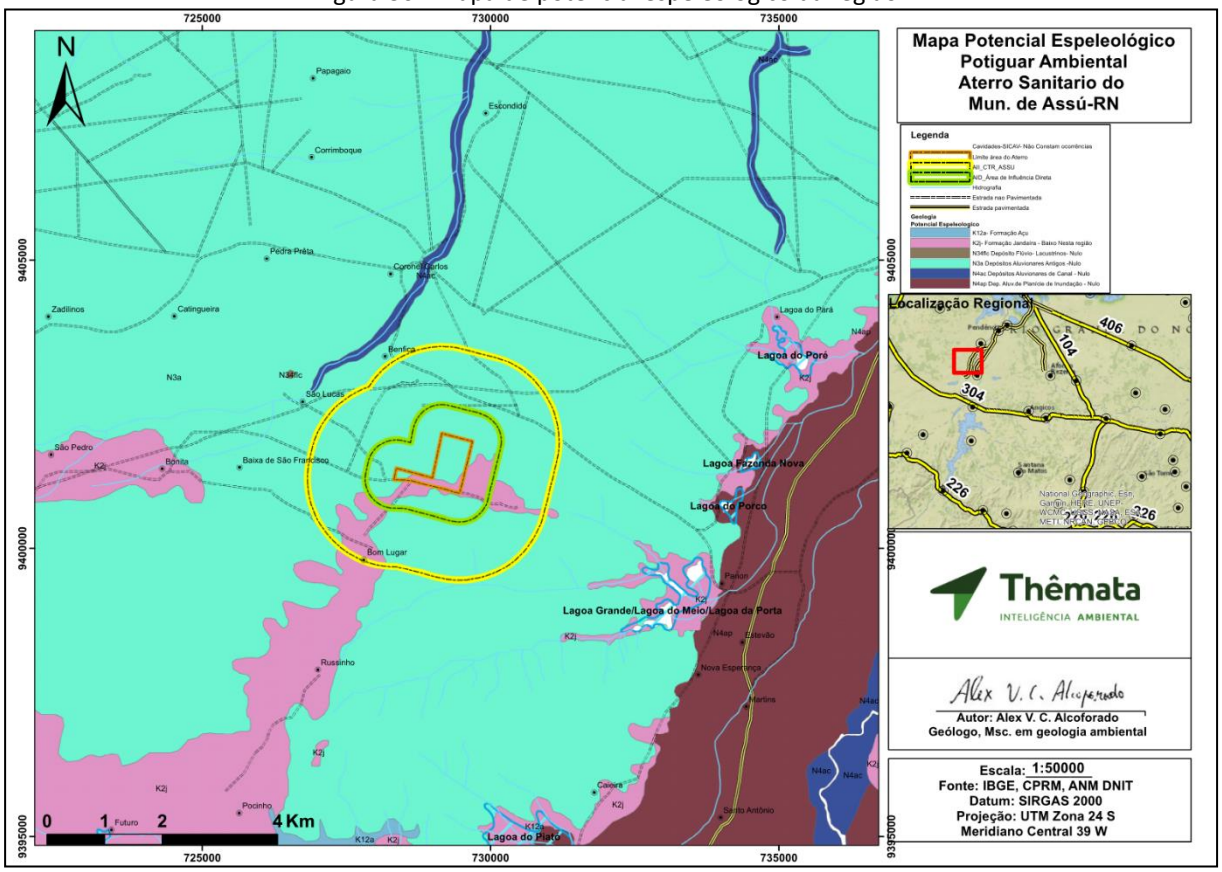
Na etapa de pós-encerramento de um aterro sanitário exige uma série de medidas para garantir a estabilidade e a proteção ambiental a longo prazo. A cobertura final do aterro deve ser realizada com uma camada de solo compactado e revegetado, com espessura mínima de 60 cm. Além disso, os monitoramentos semestrais da cobertura vegetal são necessários, replantando onde houver falhas para assegurar a eficácia da revegetação. As avaliações periódicas da área através de topografia de alta precisão também são cruciais para identificar e corrigir possíveis áreas de recalque ou sulcos erosivos.

Durante as épocas de chuva, de março a maio, devem ser efetuadas inspeções visuais mensais para detectar problemas de erosão ou outros danos na estrutura. Relatórios fotográficos e planilhas de inspeção devem ser elaborados para documentar as condições do local. Em caso de detecção de problemas, ações corretivas imediatas incluem a recompactação de áreas erodidas, reaplicação da cobertura vegetal e reperfilamento de valas e canaletas afetadas pela erosão. Essas medidas são essenciais para garantir a sustentabilidade e a segurança ambiental do aterro a longo prazo.

6.2.5. Espeleologia

Quanto as cavidades naturais cadastradas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), no Rio Grande do Norte, disponibilizado no site do ICMBIO, não há nas áreas de influência quaisquer cavidade natural cadastrada, conforme demonstra a figura a seguir. A cavidade natural mais próxima estar em região de ocorrência de litologia da formação Açu e Jandaíra a mais de 21 km de distância da área de intervenção, localizada ao sudoeste da área de interesse.

Figura 36 - Mapa de potencial espeleológico da região



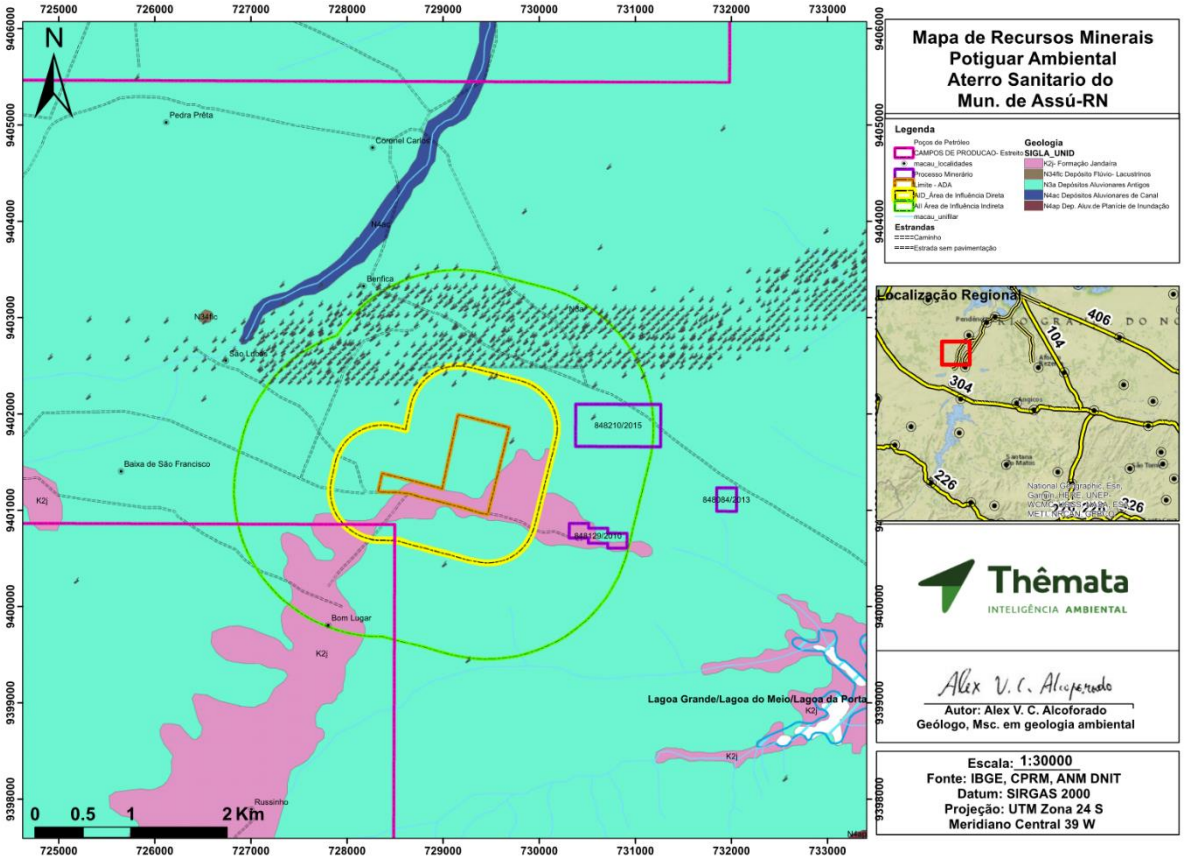
Fonte: ICMBio CeCav, 2025

Por fim, conclui-se que o empreendimento a ser instalado terá como área de intervenção superfície pediplanada, que consistem, majoritariamente, em áreas de morfologia plana a pouco ondulada. Não havendo intervenções em áreas com morfologia muito ondulada e com declividades acentuadas. natural mais próxima estar em região de ocorrência de litologia da formação Açu e Jandaíra a mais de 21 km de distância da área de intervenção, localizada ao sudoeste da área de interesse.

6.2.6. Recursos minerais

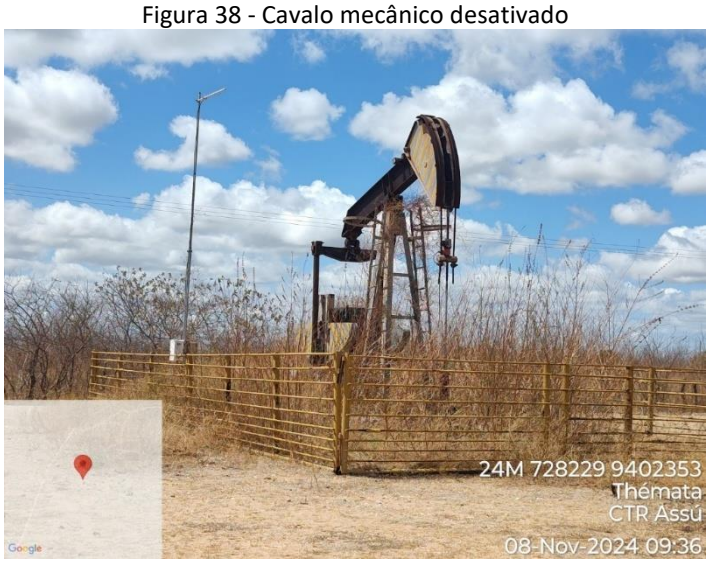
Com relação a recursos minerais, destaca-se a ocorrência de inúmeros poços de petróleo do campo de Estreito abrangendo toda a parte norte da AII, com ocorrência de um poço distante cerca de 90m da ADA, localizado na parte leste da AID. O Campo de estreito é considerado um campo maduro, em fase final de exploração. Foram identificados também, dois processos minerários, na parte leste da AII, de extração de Saibro, em fase de Licenciamento.

Figura 37 - Mapa de recursos minerais



Fonte: CPRM folha Macau 2009; ANM, 2024, ANP 2024

Figura 38 - Cavalo mecânico desativado



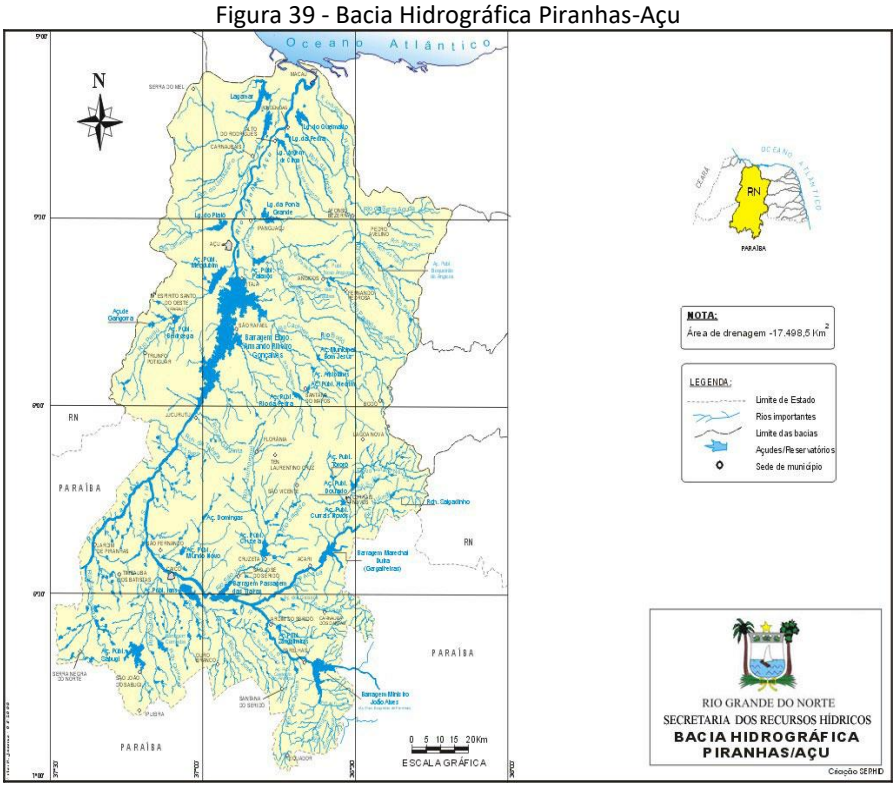
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

6.2.7. Recursos hídricos

a) Águas superficiais

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas na Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, que abrange porções dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Totalmente localizada no clima semiárido nordestino, a bacia possui uma área total de drenagem de 43.681,50 km², sendo 17.498,50 km² no Rio Grande do Norte, o que corresponde a 40% da área estadual e se destaca como a maior bacia hidrográfica do estado. A bacia abrange 45 municípios, com uma população estimada de 449.459 habitantes. O principal curso d'água da bacia é o Rio Piranhas-Açu, considerado de domínio federal, uma vez que sua nascente está localizada no município de Bonito de Santa Fé, na Paraíba, seguindo para o Rio Grande do Norte, onde deságua no litoral setentrional.

Figura 39 - Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu



Fonte: SEMARH, 2008

Essa bacia hidrográfica é estratégica para o estado, uma vez que abriga a barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, o maior reservatório do Rio Grande do Norte, com capacidade de armazenamento de 2,4 bilhões de m³. O reservatório é essencial para o desenvolvimento socioeconômico estadual, favorecendo a atividade agrícola na região do Baixo Açu e garantindo o abastecimento de diversas comunidades e municípios por meio de sistemas de adutoras (AESA, 2016).

No município de Assú, 95% de seu território está inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, enquanto os 5% restantes pertencem à Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró. Assú é drenado por diversas sub-bacias, incluindo os rios Açu, Panon e Trairi. Os principais tributários incluem:

- **Setor Noroeste (NW)**: riachos Pau d'Arco e Umbuzeiro.
- **Setor Nordeste (NE)**: Rio Panon e riachos da Linda Flor, Pocinho, Maniçoba e Lagoa da Porta.
- **Setor Sul (S)**: Rio Paraú e riachos da Pedra Lisa, do Lodo, Timbaúba, do Angico, da Serra, dos Tanques e do Campo.
- **Setor Central**: riachos Campo do Mari, Palheiro, Meladinha e Fechado.

No setor sul do município, destaca-se o Açude Público Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, que é o maior reservatório do Nordeste, com capacidade de 2,4 bilhões de m³, sendo alimentado pelo Rio Piranhas-Açu, que a partir deste ponto se torna um curso perene. Outros reservatórios do município incluem:

- **Mendubim**: 76.349.000 m³ (público), alimentado pelo Rio Paraú;
- **Limoeiro**: 900.000 m³ (público);
- **Volta dos Tanques**: 100.000 m³ (público);
- **Padre**: 100.000 m³ (comunitário);
- **Palheiros**: 100.000 m³ (comunitário);
- **Lagoa do Piató**: com capacidade aproximada de 96.000.000 m³, situada próxima à área do empreendimento (CPRM, 2005).

Os cursos d'água na região são predominantemente intermitentes até o Açude Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves. A partir desse reservatório, o Rio Piranhas-Açu torna-se perene. O padrão de drenagem predominante é do tipo dendrítico (CPRM, 2005).

- Águas superficiais locais

Não foram identificado corpos hídricos superciais na ADA nem na AID do empeendimento. Na AII, foi identificado um reservatório artifical temporário, relacionado a escavação de uma jazida de saibro (Piçarro) conforme ilustrado na figura a seguir. O reservatório superficial mais próximo identificado é a Lagoa Grande, também conhecida como Lagoa do Meio, com capacidade para cerca de 50.000m³. Situada na comunidade Panon, as margens da rodovia RN-016, a lagoa está distante 4,5km a leste da área de estudo. A área de estudo localiza-se na Borda da microbacia do referido manacial, que deságua na margem esquerda do rio piranhas-Açu.

Figura 40 - Gretas de contração em argila orgânica de fundo de reservatório temporário de antiga jazida de Saibro (Piçarro) desativada



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 41 - Espelho d´água do reservatório superficial Lagoa Grande localizado no entorno



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

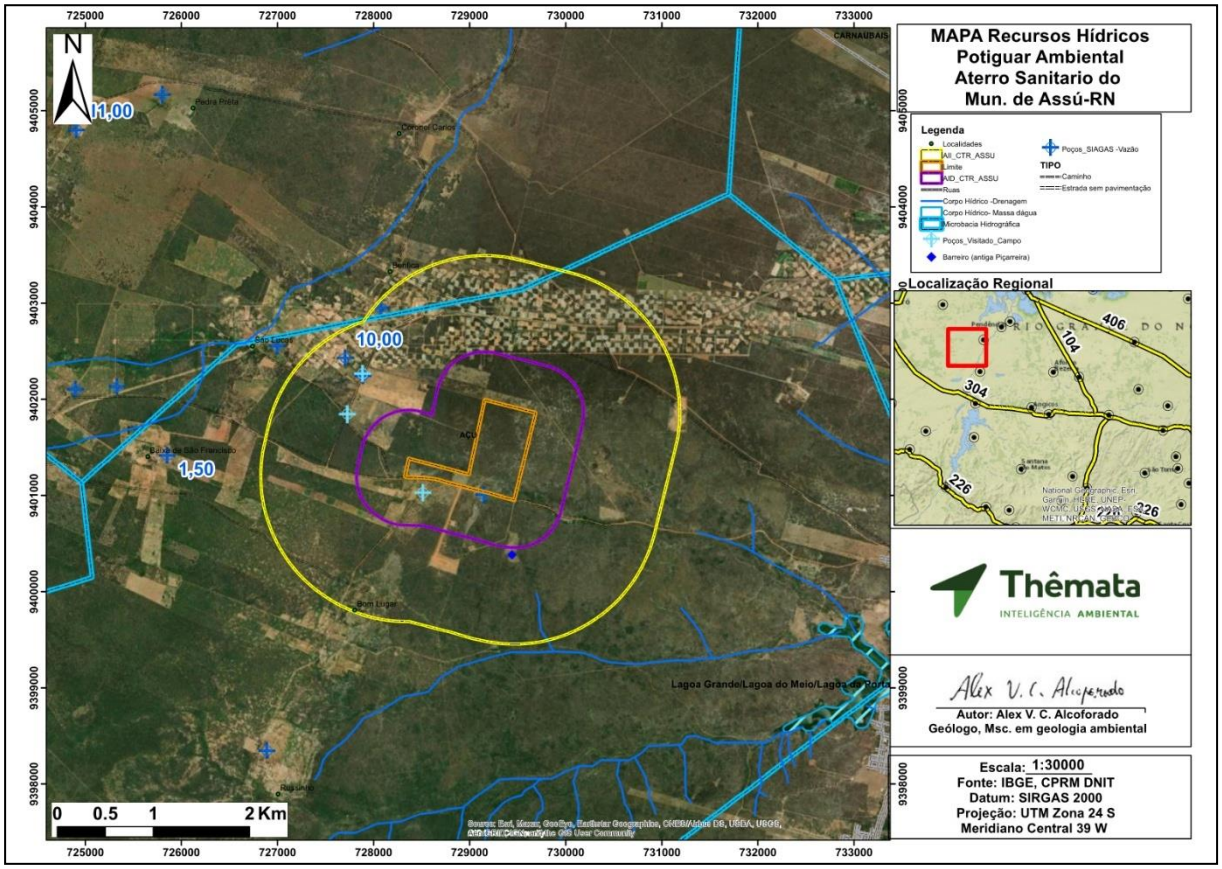
Figura 42 - Cisterna de abastecimento familiar para captação de água de chuva e de carro pipa no Sítio Lagoa da Bezerra a 400m da ADA.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

A figura a seguir ilustra o mapa com recursos hídricos existentes no entorno e os poços identificados. Alguns dados de vazão dos poços foram coletados com entrevista de campo.

Figura 43 - Mapa de recursos hídricos e vazão dos poços identificados no entorno



Fonte: ANA, 2016

b) Hidrogeologia

- Bacia Potiguar

Na área de estudo, localizada na Bacia Potiguar, os aquíferos regionais Açu e Jandaíra desempenham um papel crucial no abastecimento hídrico das populações locais e no desenvolvimento socioeconômico da região. Esses aquíferos apresentam características distintas, conforme detalhado a seguir.

Aquífero Açu

Formado por rochas sedimentares areníticas, com níveis argilosos, de natureza porosa, geometria tabular e coloração avermelhada, os poços tubulares que captam água do Aquífero Açu possuem as seguintes características:

- Profundidade: varia entre 15,0 m e 148,0 m, com média de 44,9 m;

- Vazão: mínima de 0,3 m³/h, máxima de 60 m³/h, e média de 10,2 m³/h;
- Nível estático: entre 4,0 m e 138,0 m, com média de 25,7 m;
- Vazão específica: varia de 0,08 m³/h/m a 23,2 m³/h/m, com média de 2,8 m³/h/m, desconsiderando o poço que abastece a cidade de Ipanguaçu (CPRM e UFRN, 2007).

A distribuição espacial dos valores de capacidade específica apresenta um aumento gradativo de sul para norte. Próximo às rochas cristalinas, a capacidade específica é da ordem de 1,0 m³/h/m, enquanto em áreas próximas aos calcários alcança 6,0 m³/h/m. Na Planície Aluvial do Açu, os valores são significativamente mais altos, atingindo 20,0 m³/h/m, 23,0 m³/h/m e até 52,3 m³/h/m no poço que abastece Ipanguaçu (CPRM e UFRN, 2007).

Os sólidos totais dissolvidos (STD) nas águas do aquífero Açu variam entre 109,7 mg/L e 4712,5 mg/L, com média de 764,7 mg/L. Em geral, os poços são equipados com bombas submersas para captação da água (CPRM e UFRN, 2007).

Aquífero Jandaíra

Os poços tubulares que captam água do Aquífero Jandaíra, de rocha calcária, de natureza cárstica, geometria irregular, são relativamente poucos devido às características de má qualidade da água na área. Esses poços apresentam as seguintes propriedades:

- Profundidade: varia de 80,0 m a 120,0 m, com média de 97,7 m;
- Vazão: entre 1,0 m³/h e 11,0 m³/h, com média de 6,0 m³/h;
- Nível estático: varia de 10,0 m a 59,0 m, com média de 33,0 m;
- Sólidos Totais Dissolvidos (STD): entre 1048,0 mg/L e 4397,0 mg/L, com média de 2142,0 mg/L (CPRM e UFRN, 2007).

Essas informações destacam a importância estratégica dos aquíferos Açu e Jandaíra no contexto hidrogeológico da Bacia Potiguar, no município de Açu, sendo essenciais para a gestão e o planejamento dos recursos hídricos subterrâneos da região.

Aquífero Aluvionar

O aquífero aluvionar é um tipo de aquífero freático formado por sedimentos de aluvião depositados em várzeas de rios na região de Assu. Esses aquíferos são especialmente volumosos em rios largos, principalmente no rio Piranhas-Assu. Eles desempenham um papel crucial no fornecimento de água para uso doméstico e para a agricultura familiar, sendo explorados por meio de poços escavados manualmente ou através de ponteiras filtrantes. Estudos hidrogeológicos na região indicam

que o aquífero aluvionar apresenta características de um sistema aquífero livre, com variações na condutividade hidráulica e gradientes hidráulicos que influenciam o fluxo subterrâneo em direção aos drenos superficiais. Na área de estudo este aquífero não foi identificado devido à ausência de rede de drenagem

c) Uso das águas e risco de contaminação

Durante a pesquisa de campo, na comunidade Sítio São Lucas, foi identificado um poço tubular perfurado pela FUNASA (Funasa Fundação Nacional de Saúde), com diâmetro de 6polegadas, a uma profundidade de 108m com vazão instalada de 6m^3/h, nível estático de 36m, crivo 72m. Segundo relatos, o poço é utilizado para agricultura irrigada de subsistência, bem como para abastecimento de uma residência.

Figura 44 - Sistema de abastecimento recentemente instalado pela FUNASA no sítio São Lucas.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Diante da avaliação hidrogeológica da área, é possível afirmar que o Aquífero mais importante para abastecimento é a formação Jandaíra, com nível estático na região próximo aos 40m de profundidade. Desta forma, a vulnerabilidade do Aquífero seria baixa, devido à sua profundidade e a litologia e confinamento que o sobrepõe. A direção do fluxo subterrâneo regional é para Este-nordeste.

Por fim, é importante destacar que o tipo de atividade a ser desenvolvida pelo empreendimento, considerando as características hidrogeológicas da região, promoverá alterações pontuais na dinâmica hidrogeológica da região devido a impermeabilização no local. No entorno as águas pluviais continuarão infiltrando e percolando naturalmente, não havendo também o uso em grande quantidade de recursos hídricos subterrâneos por parte do aterro.

Devido à natureza da atividade, recomenda-se impermeabilização adequada dos leitos e tanques que recebem resíduos, bem como a implantação de rede de piezômetros no local e no entorno para amostragem e controle de qualidade das águas subterrâneas.

Figura 45 - Abastecimento de carro-pipa improvisado que abastece residências da AID com poço tubular de 126m de profundidade (amostra coletada) - Sítio Lagoa da Bezerra



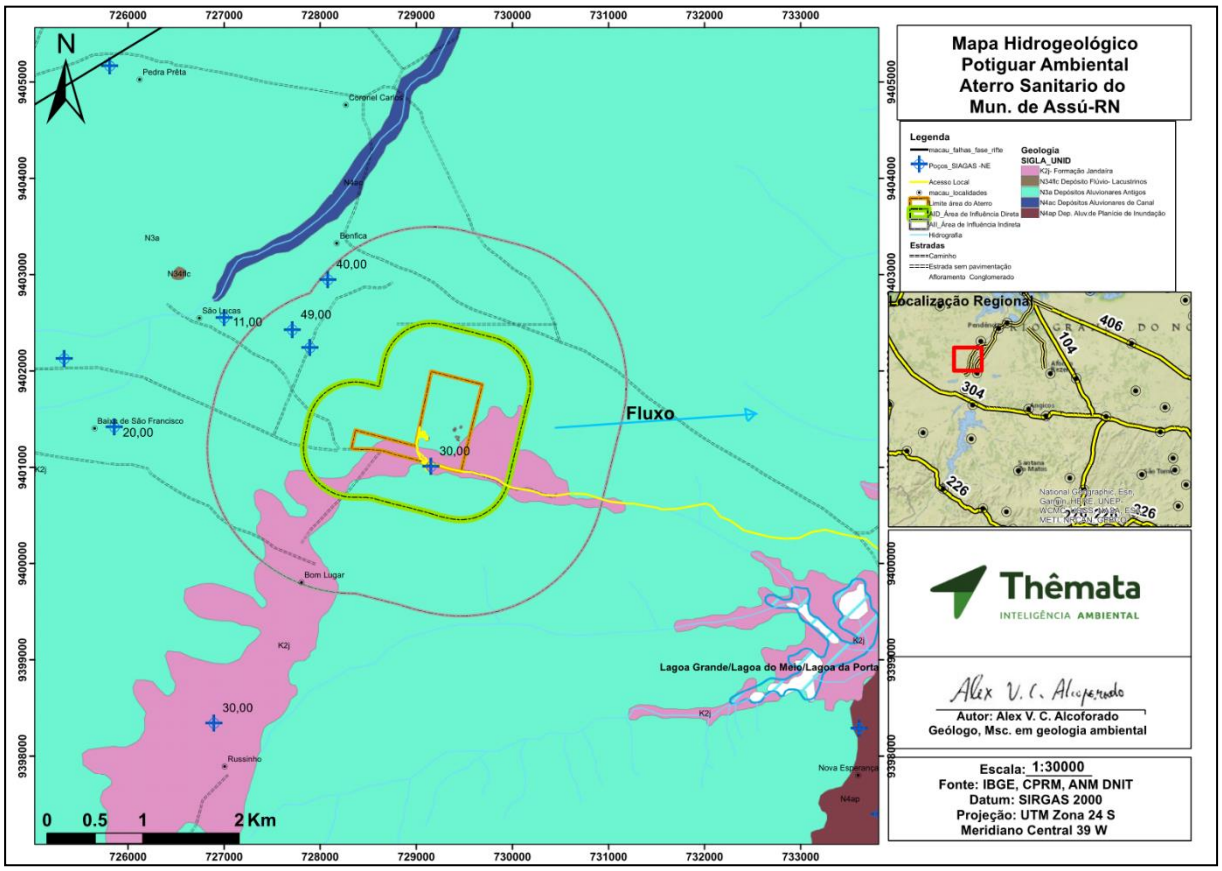
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 46 - Poço Próximo a ADA com água salobra (amostra coletada)



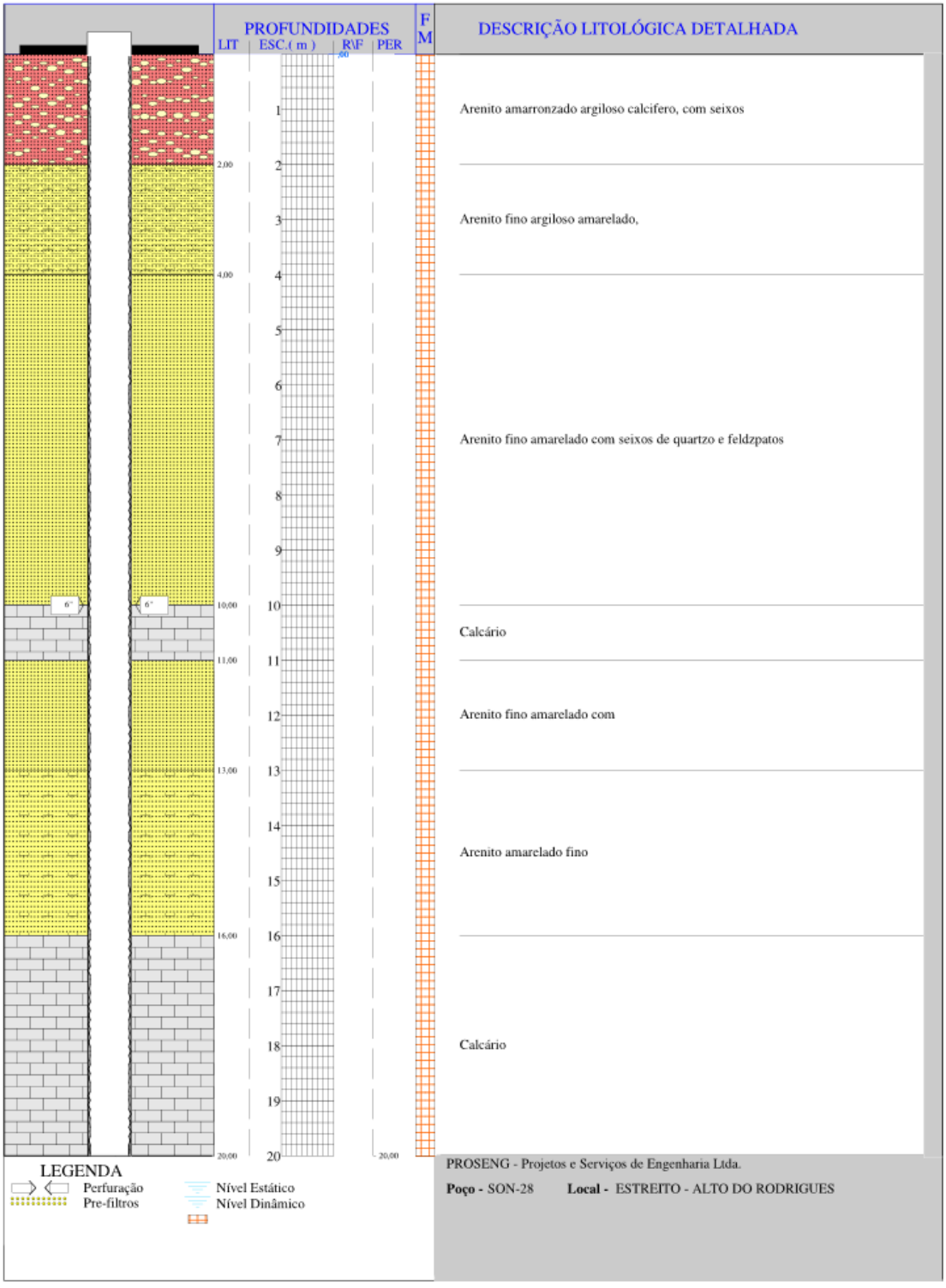
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 47 - Mapa hidrogeológico com direção do fluxo regional



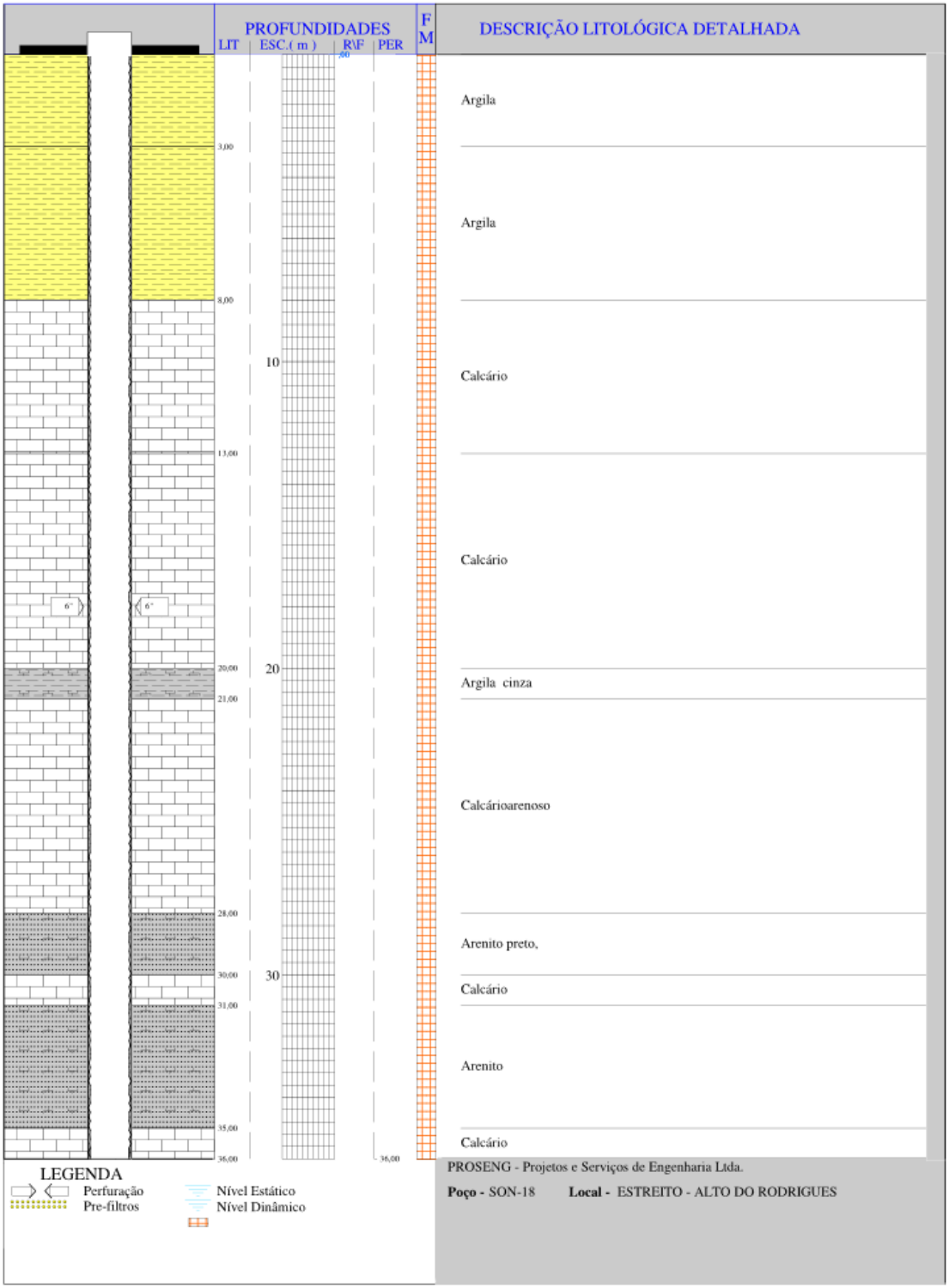
Fonte: CPRM 2009; SIAGAS 2020 (adaptado)

Figura 48 - Perfil de Poço "SON-28" próximo 1,5 km a leste da área de estudo



Fonte: PROSENG, 2005

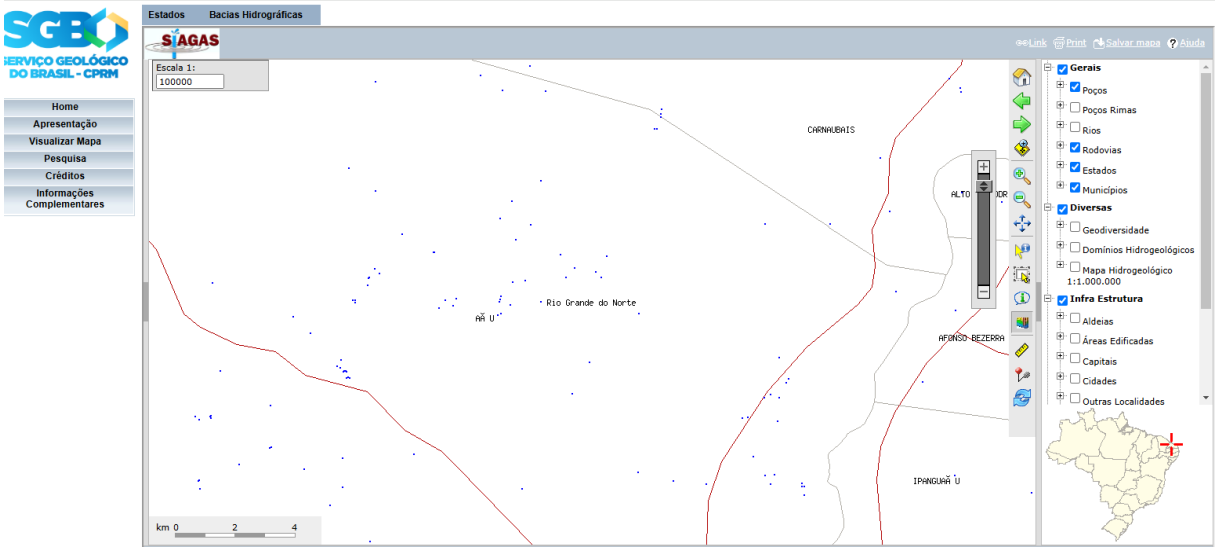
Figura 49 - Perfil de Poço "SON-18", próximo 1 km a sudoeste da área de estudo



Fonte: PROSENG, 2005

Para obter informações relacionadas aos poços da região foi consultado o banco de dados georreferenciados do Portal SIAGAS, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB). Todavia, os poços da região informados pelo banco de dados não possuem informações sobre o perfil litológicos.

Figura 50 - Portal SIAGAS com informações sobre os poços da região



Fonte: SIAGAS, 2025

6.3. MEIO BIOLÓGICO

6.3.1. Ambiente terrestre: Flora

A Caatinga, único bioma exclusivamente brasileiro, ocupa aproximadamente 10% do território nacional, abrangendo cerca de 850 mil km² (PRUDÊNCIO; CÂNDIDO, 2009). Esse ecossistema é caracterizado por condições climáticas adversas, como altas temperaturas e baixa pluviosidade, com períodos prolongados de estiagem, que moldam sua paisagem xerófita adaptada. Além de abrigar uma biodiversidade única, a Caatinga presta inúmeros serviços ecossistêmicos, fundamentais para a sustentabilidade das comunidades humanas e da fauna e flora nativas (PAIVA *et al*., 2020).

No estado do Rio Grande do Norte, a Caatinga cobre a maior parte do território, desempenhando um papel crucial na manutenção da biodiversidade regional. Contudo, as pressões antrópicas, como a exploração de madeira, a expansão da agricultura e da pecuária, têm intensificado a degradação ambiental, com impactos severos, incluindo o desmatamento e processos de desertificação (MIRANDA *et al.*, 2007). Essas ações reforçam a necessidade de diagnósticos detalhados para o manejo e a conservação do bioma.

No município de Assú, localizado no Vale do Açu, a interação entre as necessidades humanas e o ambiente natural é ainda mais evidente. A área diretamente afetada (ADA) do empreendimento em estudo, situada no distrito de Panon II, abrange 59,5 hectares de vegetação de Caatinga hiperxerófila. Essa região apresenta transformações significativas decorrentes de ações humanas, como extração de madeira, queimadas, cultivo agrícola e pastoreio extensivo. Predominam fragmentos de Savana-Estépica Arborizada, com espécies adaptadas ao clima árido, cuja funcionalidade ecológica encontra-se comprometida.

O presente estudo visa identificar as unidades ecológicas, registrar suas características gerais e apontar espécies nativas de interesse ecológico ou ameaçadas de extinção. O objetivo principal é contribuir para um diagnóstico/inventario ambiental que promova a conservação dos recursos naturais e o respeito à legislação ambiental, além de criar um equilíbrio harmonioso entre o empreendimento e as condições ambientais naturais.

d) Procedimentos metodológicos

Em relação as metodologias utilizadas, para a coleta de dados primários em campo, foram realizadas expedições na flora local do empreendimento, com inspeções *in loco* ocorridas nos dias 18, 19, 20, 21 de dezembro de 2024. Na ocasião, foram realizadas caminhadas aleatórias em trilhas pré-

existentes na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Durante a campanha, foram realizados registros fotográficos por meio de materiais fértil e obtenção de informações referentes ao hábito (árvores, arbustos, subarbustos, lianas e ervas), tipos, formas e coloração das folhas, flores e frutos, para posterior caracterização e identificação das espécies. A identificação do material botânico foi realizada a partir de visualizações de campo com contribuição do mateiro (conhecimento empírico) e consultas à bibliografia especializada. A lista florística elaborada foi organizada conforme o sistema de classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* IV. A consulta de nomenclatura foi realizada através da base de dados do Programa REFLORA/CNPq – Flora e Funga do Brasil e bibliografias especializadas: Caatinga árvores e arbustos e sua utilidade - Maia, Gerda Nickel (2012). Os nomes populares foram obtidos junto aos moradores locais. Elaborou-se uma lista em ordem alfabética das espécies, contendo a família, o nome científico, o hábito e o nome popular, quando conhecido, e status de conservação dos espécimes.

As tipologias vegetacionais identificadas nas áreas em estudo tiveram como base a análise fisionômica e florística, sendo enquadrados no sistema de classificação fitogeográfica do RADAMBRASIL (1982) (VELOSO, 1991).

Para a classificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas e invasoras foram utilizadas as seguintes bibliografias:

- Espécies raras – livro “Plantas Raras do Brasil”, de autoria de Giulietti et al., (2009);
- Espécies endêmicas –obra “Lista de espécies da flora do Brasil” (FORZZA et al. 2010; MARTINELLI, et al. 2013);
- Espécies ameaçadas – lista oficial do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 e “Lista Vermelha”, do Centro Internacional de Conservação a Flora (CNCFlora);
- Espécies invasoras do Brasil – livro “Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas” de autoria Leão, T. C. et AL. (2011).
- Mapa de Vegetação apresentado no “Perfil do Rio Grande do Norte” (IDEMA/SEPLAN 2013) o município de Assú é constituído por uma Caatinga Hiperxerófila.

Figura 51 – Conversa sobre as espécies de plantas ocorrentes na área em estudo



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 52 - Caminhadas na área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 53 - Registros das espécies



Fonte:Thêmata Ambiental, 2024

Figura 54 - Presagem do material coletado e observação *in loco* para a coleta de dados



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

e) Composição florística e fitofisionômica da vegetação

- Caracterização da Área Diretamente Afetada (ADA)

A área destinada à implantação do empreendimento totaliza 59,5 hectares, sendo 11,9 hectares (20% da área total) utilizados como área de Reserva, existindo a possibilidade de serem suprimidos 47,6 hectares, tendo em vista que a só serão suprimidas as áreas que irão comportar

efetivamente as estruturas do aterro. Tais informações serão mais bem detalhadas nas fases seguintes do processo de licenciamento

Segundo Veloso *et al*. (1991) a vegetação que recobre a área do empreendimento é composta por uma única classe fisionômica: a Savana-Estépica Arborizada alterada, também conhecida como Caatinga hiperxerófila-arbustiva-arbórea antropizada. Tal fisionomia se caracteriza por apresentar pequenas árvores esparsas que podem chegar a 7 metros de altura média, possuindo grossos troncos em determinadas áreas e cascas espessas, além de um intensivo esgalhamento ramificado, geralmente providos de espinhos e acúleos. São decíduas na época desfavorável, destacando-se as espécies "quixabeira" (*Sideroxylon obtusifolium* [Humb. Ex Roem. & Schult.] T.D. Penn.), "Catingueira" (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz), "jurema preta" (*Mimosa tenuiflora* (Mart.) Benth), "joazeiro" (*Ziziphus joazeiro* Mart.), "jurema branca" (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), e "imburana de cheiro" Amburana cearensis (Allemão) A. C. Sm

Observou-se *in loco* que o os fragmentos de Savana-Estépica Arborizada encontram-se alterados, em diferentes estágios de conservação, com evidência de que a vegetação foi suprimida em momento anterior a expedição. Ou seja, há ausência de vegetação nativa e destacam-se as evidências de ações antrópicas: solo exposto com evidências de clareiras, perfilhamento dos caules de arvores e arvoretas, extração da madeira, queima de alguns indivíduos da flora, criação pecuária (criação de gado e caprinos), cultivo de milho e mandioca. Tais evidências diagnosticadas retratam a ação antrópicas da área que modificaram a vegetação nativa.

Figura 55 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA.

Vegetação arbustivo-arbóreo - seta em vermelho
Elementos arbóreos - setas em amarelo



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 56 - Perfilhamento do caule, indícios de extração de madeira e evidências de uma vegetação alterada por ações antrópicas



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 57 - evidências de uma vegetação alterada por ações antrópicas





Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

A utilização de imagens de satélite Landsat, obtidas pelo Google Earth, aliadas às informações coletadas em *in loco*, confirmam que a área sofreu modificações ao longo do tempo. Vestígios de canteiros de plantio e a presença de solos expostos indicam uma intensa alteração do ambiente. Além

disso, registros mais recentes evidenciam intervenções mecanizadas, possivelmente realizadas com tratores e implementos agrícolas para a remoção da vegetação remanescente e a preparação do solo para novos plantios.

Atualmente, a vegetação da Caatinga no local encontra-se em processo de regeneração, predominando espécies pioneiras e características de estágios iniciais de sucessão ecológica. A presença de fragmentos de vegetação secundária e áreas de solo exposto reforçam a ideia de que a região sofreu desmatamento e perturbação significativa ao longo dos anos. Dessa forma, a instalação do empreendimento ocorre em uma área já antropizada, reduzindo impactos sobre ecossistemas.

Figura 58 - Imagens de satélite evidenciando a modificação da área ao longo dos anos

Ano: 2004



Ano: 2010



Ano: 2020



Ano: 2024



Fonte: Google Earth, 2024

Estrato Herbáceo

A vegetação herbácea da área em estudo é constituída por espécies que apresentam hábitos eretos, rastejantes e prostrados, tamanhos e formas variadas, podendo chegar a 1,5 metros de altura.

As espécies herbáceas nesse ambiente de caatinga são comuns devido à sua reprodução através de sementes. Muitas destas espécies são consideradas como plantas daninhas, em virtude da sua vasta frequência, bem como por sua reprodução rápida. Durante as expedições na área em estudo, foi possível observar e catalogar algumas espécies que apresentam uma maior ocorrência neste bioma: "feijão bravo" *Capparis flexuosa* (L.) L., "*centrosema" Centrosema brasilianum* (L.) Benth., "pega pinto" *Boerhavia* L., "urtuga" *Urtica* sp., "malva branca" *Sida cordifolia* L., "salsa roxa" (*Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult.), "maniçoba" *Manihot* sp., *Cleome sp., Pilosocereus gounellei* F.A.C. Weber ex K.Schum. Byles & G.D.Rowley, *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy, *Bromelia* sp., "marmeleiro" *Croton sonderianus* Müll.Arg., "velame" *Croton* sp " alamanda" Allamanda blanchetii A.DC., dentre outras.

Figura 59 - Estrato Herbáceo do empreendimento e ADA



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 60 - Estrato herbáceo com alguns indivíduos da família Bromeliaceae: *Bromelia sp.*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 61 - *Allamanda blanchetii*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 62 - *Tacinga inamoena*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 63 - *Croton sp.*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 64 - *Ruelia sp.*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Estrato Arbustivo-Arbóreo

O estrato arbustivo-arbóreo é o estrato predominante -na Área Diretamente Afetada (ADA). É composto por árvores e arbustos de alturas variáveis, entre 3,5 e 7 metros, esparsamente distribuídas, com a presença de plantas hemi-parasitas sobre as copas das árvores. No estrato arbustivo destacam-se as seguintes espécies: "mofundo" *Combretum leprosum* Mart., "catingueira" *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis, "jurema branca" *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), "mandacaru" *Cereus jamacaru* DC., *Ximenia americana* L., "marmeleiro" *Croton sonderianus* Müll.Arg, "velame" *Croton* sp., dentre outros.

Estrato arbóreo destacam-se: "Ipê-roxo*" Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, "quixabeira" *Sideroxylon obtusifolium* [Humb. ex Roem. & Schult.] T.D. Penn., "catingueira" *Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz, "jurema preta" *Mimosa tenuiflora* (Mart.) Benth, "imburana de cheiro" *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm, "juazeiro" *Ziziphus joazeiro* Mart. "embiratanha" *Pseudobombax marginatum* A.St.-Hil., Juss. & Cambess. A. Robyns e "Catanduva" *Piptadenia moniliformis* Benth.

Figura 65 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA.

Estrato arbustivo- seta em vermelho
Elementos arbóreos - setas em amarelo



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 66 - *Aspidosperma pyrifoliu* (esquerda) e *Piptadenia moniliformis* (direita)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 67 - *Ziziphus joazeiro*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 68 - *Poincianella pyramidalis*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 69 - *Combretum leprosum*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 70 - *Sideroxylon obtusifolium*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 71 - *Ximenia americana* - fruto



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 72 - *Ximenia americana*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- Caracterização das Áreas de Influências Direta (AID) e Indireta (AII)

De acordo com Veloso *et al*. (1991), a vegetação que recobre as áreas de influência é composta por uma única classe fisionômica: a Savana-Estépica Arborizada. Não foram observadas diferenças fitofisionômicas entre a ADA, AID e AII. As áreas apresentam formações de fragmentos de Savana-Estépica Arborizada, diferenciando-se quanto aos estágios de conservação. Essa vegetação constitui-se, especialmente, por um estrato predominantemente Arbustivo-Arbóreo.

Dentre as espécies do estrato herbáceo das áreas de influências destacam-se: *Cleome sp.*, *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley, *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy e *Bromelia* sp..

Das espécies arbustivo-arbóreas destacam-se: "mofumbo" *Combretum leprosum* Mart., "catingueira" *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis, "jurema branca" *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, "jurema preta" *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., "pereiro" *Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc, "jucá" *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz, "mandacaru" *Cereus jamacaru* DC. , "ameixa do mato" *Ximenia americana* L., "bom nome" *Maytenus rigida* Mart, "Ipê-roxo" *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, "quixabeira" *Sideroxylon obtusifolium* [Humb. ex Roem. & Schult.] T.D. Penn., "imburana de cheiro" *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm, "juazeiro" *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild), "embiratanha" *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns), "Catanduva" *Piptadenia moniliformis* Benth.

Figura 73 - Estrato Arbustivo-Arbóreo predominante na área do empreendimento e ADA

Estrato arbustivo - seta em vermelho | Elementos arbóreos - setas em amarelo



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 74 - Estrato herbáceo na AID



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 75 - Estrato Arbustivo-Arbóreo na AII



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 76 - Evidência de extração de madeira AID



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 77 - *Maytenus rigida*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 78 - *Pseudobombax marginatum*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 79 - *Pseudobombax marginatum* (fruto)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

f) Resultados florísticos

Durante o período amostral foram registrados na ADA, AID e AII cerca de 26 famílias, distribuídas em 102 espécies, dentre plantas arbóreas, arbustivas, herbáceas, trepadeiras, epífitas e aquáticas. As famílias com maior riqueza florística foram Fabaceae (n=50), Euphorbiaecae (n=11), Malvaceae (n=6), Cactaceae (n=6), Anacardiaceae (n=5).

A tabela a seguir detalha as espécies fanerogâmicas registradas/ocorrentes nas ADA, AID e AII já reportadas na literatura para a região.

A coluna “DS1” refere-se aos dados secundários 1, extraídos do EIA do Conjunto Fotovoltaico Assú (2022). A coluna “DS2” corresponde aos dados secundários 2, obtidos a partir da análise realizada

por Paiva et al. (2021). Já a coluna “DS3” representa os dados secundários 3, baseados na análise do artigo científico de Miranda et al. (2007) para a região em estudo. A coluna referente ao “Status” diz respeito a conservação das espécies da International Union for Conservation of Nature (IUCN). As categorias são divididas em: Espécie não avaliada quanto à ameaça (NE), Pouco preocupante (LC), Quase Ameaçada (NT), Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN).

Tabela 4 - Lista de espécies da flora registradas na ADA, AID e AII com seus hábitos, área de ocorrência e status de conservação

TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ADA	AID	AII	OCORRÊNCIA			STATUS
						DS1	DS2	DS3	
AMARANTHACEAE									
Alternanthera tenella Colla	apaga-fogo	herbácea	-	-	-	x	-	-	LC
Froelichia humboldtiana (Roem. &Schult.) Seub	malva-lisa	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
ANACARDIACEAE									
Anacardium occidentale L.	cajueiro	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
Astroniumurun urundeuva (M.Allemão) Engl.	aroeira	arbórea	x	x	x	x	x	-	LC
Spondias mombin L.	cajá	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Spondias tuberosa Arruda	umbuzeiro	arbórea	-	-	x	x	-	-	LC
APOCYNACEAE									
Allamanda blanchetii A. DC	alamanda-roxa	arbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
Aspidosperma pyrifolium Mart.	pereiro	arbórea	x	x	x	x	x	-	NE
ARECACEAE									
Cocos nucifera L.	coqueiro	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
BIGNONIACEAE									
Handroanthus impetiginosus (Mart.Ex DC.) Mattos	pau-d'arco	arbórea	-	-	x	x	x	-	NT
Handroanthus sp.	Ipê	arbórea	-	-	-	x	-	-	NT
BORAGINACEAE									
Cordia oncocalyx Allemão	Pau-branco	arbórea	x	x	x	x	-	-	NE
Varronia leucocephala (Moric.) J. S. Mill.	buquê-de-noiva	arbustiva	-	-	-	x	x	-	NE
BROMELIACEAE									
Bromelia laciniosa Mart. Ex Schult. Schult. F.	macambira	herbácea	x	x	x	x	-	-	LC
Bromelia sp.	-	herbácea	x	x	x	x	-	-	LC
BURSERACEAE									
Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett	umburana	arbórea	x	x	x	x	x	-	NE
CACTACEAE									
Cereus jamacaru DC.	mandacaru	arbórea	x	x	x	x	x	-	NE

Pilosocereus catingicolasubsp. salvadorensis(Werde r.) Zappi	facheiro	arbustiva	x	x	x	x	x	-	NE
Pilosocereus pachycladusf. Ritter.	facheiro-azul	arbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Tacinga inamoena (K.Schum.)N.P.Taylor & Stuppy	pelo	herbácea	x	x	x	x	-	-	LC
Tacinga subcylindrica M.Machado & N.P.Taylor	pelo	herbácea	-	-	-	x	-	-	EN
Xiquexique gounellei (F.A.C.Weberex K.Schum.) Lavor&Calvente	xique-xique	arbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
CAPPARACEAE									
Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl	feijão-bravo	arbustiva	x	x	x	x	x	-	NE
COMBRETACEAE									
Combretum glaucocarpum Mart.	cipaúba	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Combretum leprosum Mart.	mofumbo	arbustiva	x	x	x	x	x	-	NE
Terminalia sp.	-	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
COMMELINACEAE									
Commelina erecta L.	santa-luzia	herbácea	-	x	x	x	-	-	NE
CONVOLVULACEAE									
Cuscuta racemosa Mart.	cipó-chumbo	herbácea	-	-	x	x	-	-	NE
Ipomoea carnea Jacq.	algodão-brabo	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Ipomoeapes-caprae (L.)R.Br.	salsa-da-praia	herbácea	x	x	-	x	-	-	NE
CUCURBITACEAE									
Momordica charantia L.	Erva-de-são-caetano	epífita	-	-	-	x	-	-	NE
EUPHORBIACEAE									
Cnidoscolus quercifolius Pohl	faveleira	arbórea	-	x	x	x	x	-	LC
Cnidoscolus urens (L.) Arthur	urtiga	arbustiva	-	-	x	x	-	-	NE
Croton blanchetianus Baill.	marmeleiro-branco	arbustiva	x	x	x	x	-	-	LC
Croton sonderiano L. Müll.Arg	marmeleiro	arbustiva	x	x	x	x	x	-	NE
Croton campestris A.St.-Hil.	velame	arbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
Croton jacobinensis Baill.	marmeleiro	arbustiva	x	x	x	x	-	-	LC
Dalechampia scandens L.	cipó-urtiga	epífita	-	-	-	x	-	-	NE
Euphorbia tirucalli L.	aveloz	arbórea	-	x	x	x	-	-	NE
Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	pinhão-bravo	arbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
Manihot sp	maniçoba	arbórea	x	-	x	x	-	-	NE

ERYTHROXYLACEAE									
Erythroxylum pungens 0.E.Schulz	rompe-gibão	arbustiva	-	-	-	x	x	-	NE
FABACEAE									
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.	umburana	arbórea	x	x	x	x	x	-	NT
Anadenanthera colubrina var. cebil (Griseb.) Altschul	angico	arbórea	-	-	x	x	x	-	NE
Ancistrotropis peduncularis (Kunth)A Delgado	feijão-bravo	epífita	x	x	x	x	-	-	NE
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	arbórea	x	-	x	x	-	-	LC
Bauhinia catingae Harms	unha-de-vaca	arbustiva	-	-	-	x	-	-	LC
Bauhinia pentandra (Bong.) D. Dietr.	mororó	arbórea	x	x	x	x	-	-	NE
Bauhinia subclavata Benth.	mororó	subarbustiva	x	x	x	x	x	-	LC
Canavalia brasiliensis Mart. Ex Benth.	feijão-bravo	epífita	x	x	x	x	-	-	NE
Cenostigma pyramidale (Tul.) E .Gagnon & G. P. Lewis.	caatingueira	arbórea	x	x	x	x	x	-	LC
Centrosema brasilianum (L.) Benth.	feijão-bravo	epífita	x	x	x	x	-	-	LC
Centrosema rotundifolium Mart. Ex Benth.	-	herbácea	-	-	-	x	-	-	—
Chamaecrista calycioides (DC. ex Collad.) Greene	mimosa	herbácea	x	x	-	x	-	-	NE
Chamaecrista hispidula (Vahl) H. S. Irwin & Barneby	visgo	herbácea	-	-	x	x	-	-	NE
Chamaecrista nictitans (L.) Moench	dormideira	subarbustiva	-	-	x	x	-	-	NE
Ctenodon viscidulus (Michx.) D.B.O.S.Cardoso & A. Delgado	pega-pinto	herbácea	-	-	x	x	-	-	NE
Erythrina velutina Willd.	mulungu	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Galactiajus siaeana Kunth	pega-pega	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Indigofera blanchetiana Benth.	anil	subarbustiva	-	-	-	x	-	x	NE
Indigofera microcarpa Desv.	anil-miúdo	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Libidibia ferrea (Mart.Extul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	arbórea	-	-	x	x	x	-	NE
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke	pau-mocó	arbórea	-	-	x	x	-	-	LC
Macroptilium atropurpureum (Sessé Moc.exDC.) Urb.	feijão-de-rola	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Macroptilium lathyroide (L.) Urb.	feijão-de-rola	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Macroptilium martii (Benth.) Maréchal & Baudet	orelha-de-onça	herbácea	-	-	-	x	-	x	NE
Mimosa arenosa (Willd.) Poir	jurema-branca	arbórea	x	x	x	x	-	-	NE
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	sabiá	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
Mimosa camporum Benth.	mimosa	herbácea	-	-	-	x	-	-	LC
Mimosa candollei R. Grether	dormideira	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE

Mimosa gemmulata Barneby	jureminha	arbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
Mimosa modesta Mart. var. modesta	maliça	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Mimosa ophthalmocentra Mart.ex Benth.	jurema-branca	arbórea	x	x	x	x	-	-	LC
Mimosa sensitiva L.	dormideira	subarbustiva	x	x	-	x	-	-	NE
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	jurema-preta	arbustiva	x	x	x	x	x	-	NE
Neptunia plena (L.) Benth.	jurema-d'água	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Piptadenia retusa (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	jurema-branca	arbórea	x	x	x	x	-	-	NE
Pithecellobium diversifolium Benth.	brinco-de-sauim	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	angico	arbórea	-	-	-	x	x	-	NE
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	algaroba	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Sene galiapolyphylla (DC.) Britton Rose	espinheiro	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Sene galiariparia Kunth	unha-de-gato	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin Barneby	mata-pasto	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Senna spectabilis (DC.) H.S.Irwin Barneby	canafístula	arbórea	-	-	-	x	-	-	NE
Senna trachypus (Benth.) H. S. Irwin Barneby	canafístula	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
Stylosanthes angustifolia Vogel	alfafinha	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Stylosanthes humilis Kunth	alfafinha	herbácea	-	-	-	x	-	-	NE
Stylosanthes scabra Vogel	alfafa-fo-campo	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Tephrosia pureo (L.) Pers. subarbustiva	-	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Trischidium molle (Benth.)H.F.Ireland	brinquinho	arbustiva	-	-	-	x	x	-	—
Zornia brasiliensis Vogel	carrapicho	subarbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
Zornia sp.	alfafa-do-campo	herbácia	-	-	-	x	-	-	—
LAMIACEAE									
Mesosphaerum suaveolens (L.) Kuntze	alfazema-brava	arbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
MALVACEAE									
Ceiba sp.	paina	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
Pavonia varians Moric.	olho-de-boi	arbustiva	-	-	-	x	-	-	LC
Pseudobombax marginatum (A.St.-Hil., Juss.&Cambess.)	embiratanha	arbórea	x	x	x	x	x	-	LC
Sida cordifolia L.	malva	subarbustiva	x	x	x	x	-	-	NE
Sida galheirensisUlbr.	malva	arbustiva	-	x	x	x	-	-	LC
Waltheria indica L.	malva-branca	herbácea	x	x	x	x	-	-	NE

NYCTAGINACEAE									
Boerhavia diffusa L.	pega-pinto	herbácia	x	x	x	x	-	-	NE
Guapira laxa (Netto) Furlan	joão-mole	arbórea	-	-	-	x	-	-	LC
POACEAE									
Dactyloctenium aegyptium(L.) Willd.	capim	herbácea	x	x	-	x	-	-	NE
Eragrostis sp.	capim	herbácea	x	x	x	x	-	-	NE
RHAMNACEAE									
Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenshild	juazeiro	arbórea	x	x	x	x	-	-	LC
SAPOTACEAE									
Sideroxylon obtusifolium (Roem. Schult.)T.D.Penn.	quixabeira	arbórea	x	x	x	x	-	-	LC
TURNERACEAE									
Piriqueta guianensis N. E. Br.	—	herbácea	x	x	-	x	-	-	NE
VERBENACEAE									
Lantana camara L.	camará	arbustiva	-	-	-	x	-	-	NE
XIMENIACEAE									
Ximenia americana L.	ameixa-do-mato	arbórea	x	x	x	x	x	-	NE

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

g) Espécies ameaçadas de extinção/endêmicas

De acordo com a Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, a Lista Vermelha e seus respectivos status de conservação, além dos critérios estabelecidos pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) e dos dados florísticos levantados durante o período amostral, não foi registrado nenhuma espécie endêmica da flora em perigo de extinção nas áreas diretamente afetadas (ADA), áreas de influência direta (AID) e áreas de influência indireta (AII) do empreendimento. No entanto, nos dados secundários 1, foi identificado o registro de uma espécie endêmica, *Tacinga subcylindrica M. Machado & N.P. Taylor*. A relação completa dessas espécies pode ser consultada na Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que apresenta a lista mais recente de espécies vegetais ameaçadas, assim como na Tabela 4, onde as espécies em perigo estão identificadas na coluna "Status" com a sigla "EN".

Quanto às espécies consideradas raras, não foram registradas ocorrências nas áreas estudadas nem nos dados secundários. O levantamento foi baseado no livro "*Plantas Raras do Brasil*", que compila informações sobre a diversidade biológica e conservação, publicado por Conservação Internacional e organizado por Giulietti, Ana Maria.

h) Espécies de valor científico

No levantamento apresentado no Livro Vermelho da Flora do Brasil, de Martinelli *et al*., (2013), é citada a espécie *Handroanthus impetiginosus* Mart. ex DC. Mattos, pertencente à família Bignoniaceae e popularmente conhecida como ipê-roxo. Identificada na área de influência direta (AID) do empreendimento, essa espécie não está ameaçada de extinção, mas possui importância para pesquisa e conservação, além de significativo valor econômico.

O *Anacardium occidentale* L. (cajueiro) apresenta propriedades antioxidantes e antimicrobianas, sendo utilizado na medicina tradicional para tratar diversas enfermidades. O *Spondias mombin* L. (cajá) demonstra atividades anti-inflamatórias e antioxidantes, com potencial no combate a doenças infecciosas. O *Cocos nucifera* L. (coqueiro) é amplamente estudado por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes presentes na água e no óleo de coco. A *Amburana cearensis* (amburana) possui propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes. O *Anadenanthera colubrina var. cebil* (angico) apresenta atividades antimicrobianas e antioxidantes, sendo tradicionalmente usado para tratar infecções respiratórias. A *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) é conhecida por suas propriedades cicatrizantes e antimicrobianas, sendo empregada no tratamento

de feridas e queimaduras. O *Momordica charantia* L. (melão-de-são-caetano) apresenta atividades hipoglicemiantes e antioxidantes. A *Euphorbia tirucalli* (avelós) contém compostos com atividades antitumorais e anti-inflamatórias, sendo estudada para terapias contra o câncer. A *Lantana camara* (cambará) possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, sendo utilizada na medicina tradicional para diversas doenças (ROQUE; ROCHA; LOIOLA, 2009).

i) Espécies exóticas invasoras

As espécies exóticas invasoras são plantas que, além de conseguirem se reproduzir consistentemente e manter uma população viável autonomamente, também conseguem dispersar-se e estabelecer-se em áreas distantes do local original da introdução, invadindo a nova região para onde foram levadas. A presença de espécies invasoras é um grave problema ambiental, mas nem todas as espécies invasoras geram danos realmente apreciáveis. Algumas se restringem a ocupar áreas degradadas (PYSEK *et al*. 2004).

Conforme o Guia Ilustrado de Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil de autoria de Leão *et al.* (2011), não foram registradas espécies exóticas invasoras nas ADA e nas áreas de influência

j) Inventário florestal

Os inventários florestais são ferramentas essenciais para a análise detalhada da composição, estrutura e dinâmica da vegetação em áreas específicas. Esses estudos fornecem informações quantitativas e qualitativas sobre parâmetros fitossociológicos, como densidade, dominância e frequência das espécies, além de estimativas de volume e biomassa florestal (FELFILE *et al*., 2011).

No contexto da caracterização de uma área, os inventários florestais permitem avaliar o estado de conservação da vegetação, identificar espécies-chave e diagnosticar os impactos de atividades antrópicas no ambiente. Tais levantamentos são fundamentais tanto para o planejamento e manejo sustentável quanto para subsidiar a implementação de medidas de compensação e conservação ambiental (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013).

Na área estudada, foi realizada uma análise sistemática da vegetação predominante, utilizando critérios fitossociológicos e parâmetros dendrométricos para assegurar uma caracterização representativa e precisa da flora local. Esse procedimento permitiu a identificação de espécies típicas do bioma, a estimativa do volume de madeira e a avaliação do índice de valor de importância das espécies registradas. Os procedimentos metodológicos, materiais utilizados estão descritos nos tópicos a seguir.

- Coleta de dados para amostragem

No período de 06 a 09 de dezembro de 2024, a equipe técnica responsável pelo estudo realizou a coleta de dados primários sobre a vegetação presente na área destinada à instalação do empreendimento. Com base nesses dados, foi realizado um inventário-piloto para definir a intensidade amostral mais adequada ao estudo. Posteriormente, entre os dias 18 e 21 de dezembro, a equipe retornou a campo para concluir a coleta das informações.

Os dados dendrométricos obtidos foram organizados no Microsoft Excel, uma ferramenta eletrônica essencial para a execução de trabalhos que exigem organização e precisão em curto prazo. O programa permite a realização de cálculos simples e complexos, utilizando recursos como fórmulas, funções, equações e listas, que facilitam a elaboração e a análise de planilhas (MEYER, 2013).

A vegetação da área diretamente afetada (ADA) do empreendimento foi classificada como um único estrato florestal, devido a sua considerável homogeneidade. Para garantir uma estimativa representativa da população florestal, optou-se por um método de amostragem aleatória, no qual as unidades amostrais (parcelas) foram distribuídas de forma inteiramente casual na ADA.

- Materiais e equipamentos utilizados

Para as pesquisas de campo foi utilizado um veículo de apoio, GPSEtrex 20 Garmin, Smartphone com aplicativo de Georreferenciamento, prancheta com planilha de campo, lápis grafite, caneta, Facão, Lima, Tesoura de poda, podador de galhos com serra, Garrafa térmica, binóculos, Kit de primeiros socorros, lanterna recarregável, fita métrica, trena de fibra com 50 metros, tinta spray vermelha, vara graduada para medição de altura de árvores (com 1 metro cada), fita zebrada (200m), Régua com escala, protetor solar, chapéu com protetor de pescoço, Perneira (par), capa de chuva, óculos, luvas (par), botas com bico de pvc (par), marcador permanente, apito e barbante (100m).

Figura 80 - Materiais e equipamentos utilizados



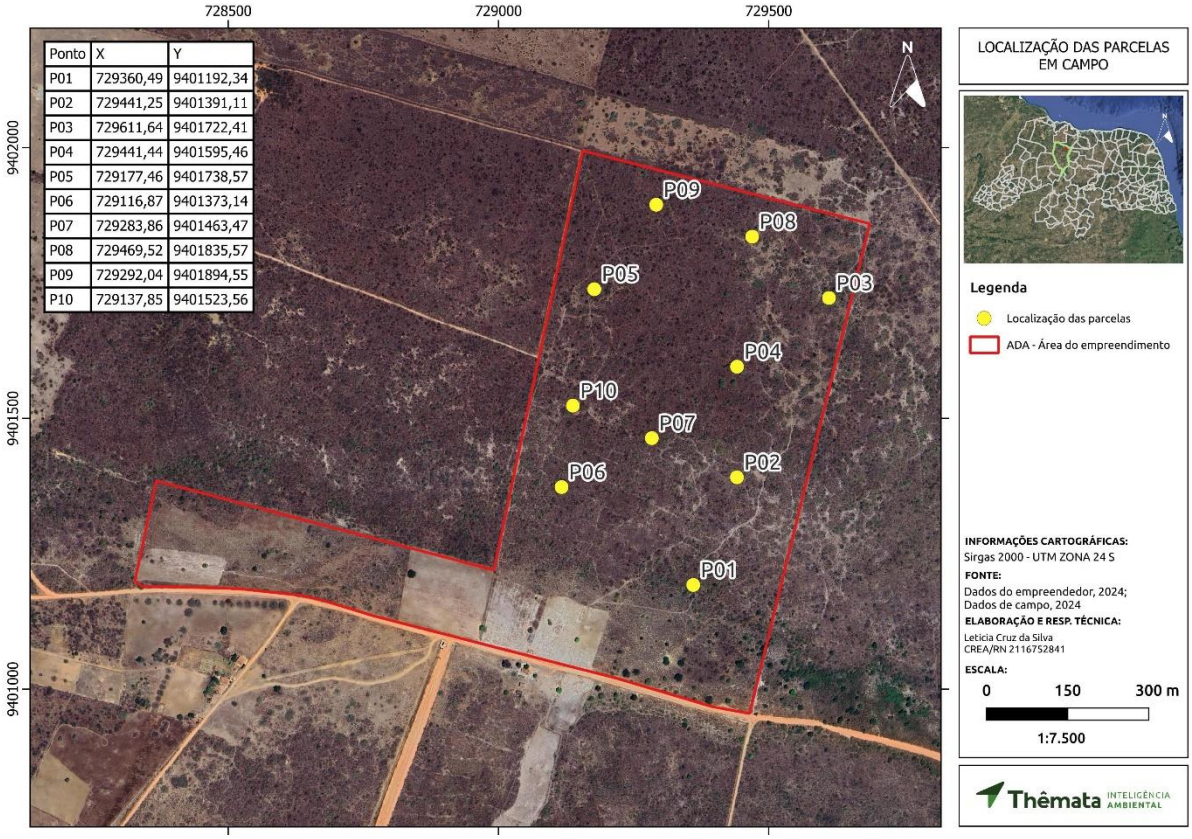
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- Amostragem e seleção da localização das parcelas

Foram estabelecidas dez unidades amostrais, cada uma com formato quadrado e dimensões de 20 metros por 20 metros, totalizando 400 m² por parcela. No conjunto, as parcelas cobrem uma área amostral de 4.000 m². O tamanho e formato foram selecionados com base em recomendações técnicas do Protocolo da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005) e do livro Manejo florestal na Caatinga (BRASIL, 2024), observadas para o tipo de cenário existente. Cabe relembrar que o terreno onde o levantamento foi realizado possui uma área total de 59,5 hectares. Como critério de inclusão, foi utilizada a Circunferência a Altura do Peito (CAP – 1,3 metros de altura) ≥ 10 centímetros, o que equivale a um Diâmetro a Altura do Peito (DAP) de aproximadamente ≥ 3 centímetros.

A utilização de parcelas quadradas é amplamente recomendada em inventários florestais por sua simplicidade de delimitação, facilidade de cálculo da área amostral e capacidade de garantir a representatividade da vegetação, especialmente em áreas de vegetação densa (SOARES; NETO; SOUZA, 2011). A disposição planejada das parcelas é igualmente relevante, pois minimiza vieses e assegura estimativa mais confiável e representativa da área estudada. A figura a seguir ilustra a localização das parcelas amostrais na área do empreendimento.

Figura 81 – Mapa de localização das parcelas na Área Diretamente Afetada



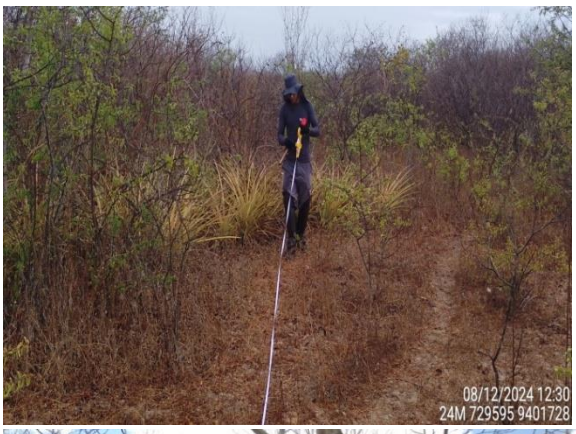
Ponto	X	Y
P01	729360,49	9401192,34
P02	729441,25	9401391,11
P03	729611,64	9401722,41
P04	729441,44	9401595,46
P05	729177,46	9401738,57
P06	729116,87	9401373,14
P07	729283,86	9401463,47
P08	729469,52	9401835,57
P09	729292,04	9401894,55
P10	729137,85	9401523,56

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

Cada parcela foi devidamente demarcada com marcadores instalados em suas extremidades e sua localização foi georreferenciada com o uso de GPS, seguindo o sistema de coordenadas UTM datum SIRGAS 2000 Zona 24S. Para delimitação, cada parcela foi medida utilizando uma trena de 50 metros, piquetada com estacas de madeira, cercada com fita zebrada para maior visibilidade e identificada com o auxílio de lápis permanente nos piquetes. Essas medidas asseguraram a organização e a clareza no levantamento amostral.

Figura 82 - Demarcação, instalação das parcelas amostrais e identificação dos espécimes in loco


09/12/2024 08:44
5.40885586S 36.93186237W


08/12/2024 12:30
24M 729595 9401728


7 de dez. de 2024 08:04:03
5.41389162S 36.93014055W


09/12/2024 10:15
5.40883535S 36.93185232W


08/12/2024 12:55
24M 729615 9401722


19/12/2024 16:22


07/12/2024 06:00
24M 729359 9401195



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

A seleção da localização das parcelas amostrais priorizou as áreas com vegetação menos alterada. Por isso, na parte inicial do terreno, próxima a estrada que dá acesso ao empreendimento, não foi instalada nenhuma parcela, uma vez que a área apresenta um grau avançado de antropização. De acordo com os relatos dos moradores locais e a partir das análises de imagens de satélite, a antropização é resultado do cultivo de milho e feijão durante o período chuvoso da região. Além disso, a área apresenta poucas árvores que atendem aos critérios de inclusão, definidos como altura total igual ou superior a 1 metro e diâmetro do caule igual ou superior a 3 centímetros (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013).

Figura 83 - Área com interferência humana - plantio de milho e criação de gado



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- Cálculo da intensidade amostral com base no inventário-piloto

No planejamento de inventários florestais é fundamental determinar o número mínimo de parcelas amostrais necessárias para atingir a precisão desejada. Neste estudo, foi estimado um limite de erro de 10% e um nível de confiança de 90%.

A intensidade do esforço de campo pode ser avaliada por meio da análise da variabilidade da população em estudo e da estimativa do tamanho da amostra. Em teoria, a população com menor variabilidade exigiu um esforço amostral limitado para garantir resultados confiáveis. Essa abordagem é especialmente eficiente para estimar parâmetros populacionais, como o volume de madeira ou a área basal total por hectare (FELFILI *et al*., 2011).

A intensidade amostral ou fração de amostragem (f) é definida como a razão entre o número de amostras (n) e o número total de unidades na população (N). Alternativamente, pode ser calculado pela razão entre a área amostrada (a) e a área total da população (A).

No inventário-piloto, foram instaladas 5 parcelas de 20 x 20 m (equivalentes a 0,04 ha cada) em uma área total de 59,5 há. Dessa forma, a intensidade de amostragem foi calculada da seguinte forma:

$$f = \frac{Número\ de\ parcelas\ \ x\ Área\ da\ parcela(ha)}{Área\ Total\ (ha)}$$

$$f = \frac{5\ \ x\ \ 0{,}04ha}{59{,}5ha} = \frac{0{,}2ha}{59{,}5ha} = \mathbf{0{,}00336}\ ou\ \mathbf{0{,}336}\%$$

Segundo os autores PÉLLICO NETTO e BRENA (1997), se a intensidade amostral for menor ou igual a 2%, a população é considerada infinita, cabendo usar a seguinte fórmula (KERSTEN; FRANKLIN, 2011):

$$n = \frac{t^2\ x\ S^2}{E^2}$$

Em que:

- **N =** número ideal de unidades amostrais;
- **N =** número total de unidades da população;
- **S² =** variância da média da variável considerada;
- **E =** Expectância de erro (**E =** LE $\times \overline{X}$)
- **LE =** limite de erro, 0,1 (=10%);
- $\overline{\mathbf{X}}$**=** média estimada para a variável considerada;
- **t=** valor encontrado na tabela de t-student (neste caso 2,132).

Tabela 1 – Média e variância das parcelas obtidas no levantamento piloto.

PARCELA	PERÍMETRO MÉDIO
1	16,667
2	23,44
3	21,88
4	19,62
5	18,085
$\overline{X}$	19,9384
var	7,5674

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

Logo:

E= LE × $\overline{X}$ = 0,1 x 19,9384 = **1,9938**

$$n = \frac{2{,}132^2 \; x \;\; 7{,}5674}{1{,}9938^2} = \frac{34{,}3970}{3{,}9752} \cong \; \mathbf{8{,}6529}$$

Tomando como base o limite de erro e o nível de probabilidade estabelecidos, utilizando como parâmetro o perímetro da área, o resultado do número ideal de unidades amostrais indicou que, com aproximadamente 9 parcelas, a suficiência amostral é alcançada. Diante disso, optou-se por realizar mais 5 parcelas que, juntamente com as 5 parcelas já instaladas no inventário-piloto, totalizam 10 parcelas. Esse conjunto garante uma representação significativa da população de árvores.

- Instrumentos e Dados Coletados para Amostragem

Nas unidades amostrais, foram coletados dados dendrométricos relacionados as espécies florestais, identificadas pelos seus nomes vulgares. Essa identificação foi realizada com base no conhecimento científico da equipe técnica, em consultas ao livro *"Caatinga: Árvores e Arbustos e suas Utilidades"* de Gerda Nickel Maia (2004), e com o auxílio de moradores locais da região. Os parâmetros mensurados incluem a circunferência à altura do peito (CAP), em centímetros, medida a 1,30 metros do nível do solo, e a altura total (H), em metros, estimada com precisão de 0,50 metros para árvores com altura superior a 4,0 metros.

Para a mensuração dos indivíduos, foram adotados os seguintes critérios:

- **Diâmetro mínimo para mensuração**: apenas árvores com CAP igual ou superior a 10 cm foram incluídas, considerando que este valor equivale a um Diâmetro à Altura do Peito (DAP) maior do

que 3 cm, sendo este o limite mínimo utilizado para fins de obtenção de lenha (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013).

- **Critérios para árvores bifurcadas**:

  I. Árvores com bifurcações situadas abaixo de 0,30 metros do solo foram tratadas como indivíduos distintos (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013).

  II. Árvores com bifurcações acima de 0,30 metros do solo foram consideradas um único indivíduo, com a mensuração dos diversos fustes realizada à altura do peito.

A medição realizada em campo utilizou uma fita métrica de material resistente, capaz de minimizar variações e evitar desgastes do contato com a casca das árvores, conforme orientações do livro *"Dendometria e Inventário Florestal"* da Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2012).

A altura das árvores foi determinada diretamente em campo com o auxílio de uma vara graduada, proporcionando uma estimativa precisa para os registros. Esse procedimento garantiu a confiabilidade dos dados coletados e seguiu metodologias amplamente reconhecidas na literatura científica.

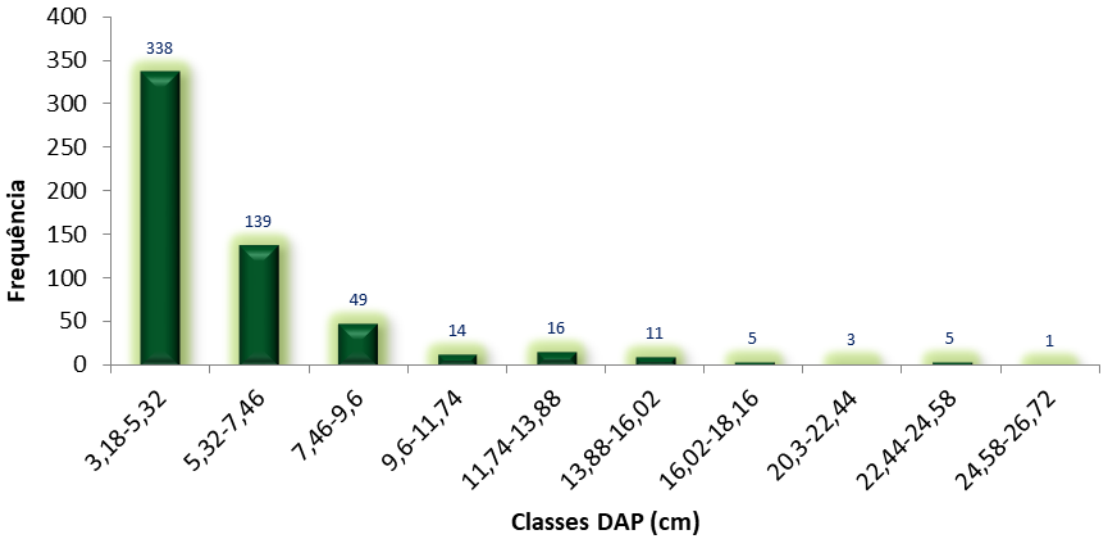
Considerou-se para este inventário os intervalos de classes de diâmetro ilustrados na tabela a seguir, conforme cálculo através da Fórmula de Sturges: $K = 1 + 3{,}322 * \log(N)$.

Tabela 5 - Classes dos diâmetros em centímetros (cm)

CLASSES	DAP (CM)
I	3,18-5,32
II	5,32-7,46
III	7,46-9,6
IV	9,6-11,74
V	11,74-13,88
VI	13,88-16,02
VII	16,02-18,16
VIII	20,3-22,44
IX	22,44-24,58
X	24,58-26,72

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 84 - Classificação do diâmetro dos indivíduos arbóreos



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Amostragem utilizada

O método escolhido foi a Amostragem Aleatória Simples, também conhecida como Aleatória Casual. Esse método consiste na seleção de unidades amostrais de forma totalmente aleatória, garantindo que cada unidade da população tenha a mesma probabilidade de ser incluída na amostra. A aleatorização é fundamental para evitar distorções no processo de seleção e assegurar a representatividade da população (SOARES; NETO; SOUZA, 2011).

De acordo com Husch et al. (1972), a amostragem aleatória simples apresenta várias vantagens. Ela produz estimativas imparciais, sem tendências sistemáticas, permitindo resultados representativos da população. Além disso, possibilita o cálculo do erro amostral, o que garante a confiabilidade estatística dos resultados. Como todas as combinações possíveis de unidades na população têm a mesma chance de compor a amostra, o método assegura a representatividade estatística, sendo eficiente tanto em termos de precisão das estimativas quanto de planejamento de custos.

Esse método é amplamente utilizado em inventários florestais devido à sua simplicidade de implementação e solidez estatística.

- Fórmulas utilizadas

- Área basal na altura do peito (ABP) → ABP = (DAP². π)/4 (m²);
- Volume cilíndrico no peito (Vc peito) → Vc peito = ABP*H (m³);

- Volume real no peito (Vr peito) → Vr peito = Vc peito * *Ff*(Ff igual a 0,9 o mais comumente adotado para o Bioma Caatinga (ZÁKIA et al., 1992; CARVALHO, 1994).
- Volume empilhado (Ve) → Ve = Vr .Fe (st);

Fe = 3,4 (na conversão de metro cúbico (m^3) para estéreo (st), foi utilizado o Fator de Empilhamento de 3,40, seguindo a Nota Técnica veiculada pelo projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007 no Rio Grande do Norte (CARVALHO; ZÁKIA, 1994) para o Bioma Caatinga e o determinado por Soares, Neto, Souza (2011.)

- Média (x) → $\boldsymbol{X} = \frac{\sum_{i-1}^{n} x_i}{n}$
- Variância (S^2) → $S^2 = S\ (xi - x)^2 / (n - 1)$;
- Desvio Padrão (S) → $S = \sqrt{S^2}$
- Coeficiente de Variação (CV) → CV % = (S.100) / x;
- Erro de Amostragem (EA) → EA = t.S (t = t de Student);
- Densidade Absoluta (DA) → $DA_i = AB_i/ha$
- Densidade Relativa (DR) → $DR_i = DA_i/DT$
- Densidade Total (DT) → DT= N/A
- Frequência Absoluta (FA) →FA= $(O_{Ci}/UA) . 100$

A porcentagem de amostras em que foi registrado um dado táxon i, ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon i. Expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que i ocorre (Oci) dividido pelo número total de unidades amostrais:

- Frequência Relativa (FR) →FR= $(O_{Ci}/\sum \boldsymbol{O_c}) . 100$

Relação em porcentagem da ocorrência do táxon i pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado.

- Dominância Absoluta (DoA) →DoA_i= Abi/A
- Dominância Relativa (DoR) →DoR= DoA/ DoT
- Dominância Total (DoT) →Soma das dominâncias de todas as espécies.
- Índice de Valor de Importância (IVI) → $IVIi = DRi + FRi + DORi$

A importância de uma espécie dentro da comunidade pode ser expressa pelo IVI, descrito composto pelos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. Este parâmetro permite a ordenação das espécies hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

Índice de Valor de Cobertura (IVC): o IVC é calculado pela soma da densidade relativa com a dominância relativa de determinada espécie.

- Volumetria e análise estatística

A volumetria apresentou uma média de 103,48 st/ha a partir dos dados analisados, o que corresponde a um total estimado de 6.157,06 st/ha para a Área Diretamente Afetada (ADA). Em termos de volume real, a média foi de 30,44 m³/ha, resultando em um total de 1.811,18 m³ para a ADA.

A estatística foi realizada com auxílio do software Excel, que permitiu o cálculo do erro de amostragem, obtendo-se como 0,0578 ou 5,78%. Este valor reflete a precisão da amostra utilizada no estudo em relação à população comprovada, evidenciando a confiabilidade dos dados obtidos.

Os resultados da volumetria indicam que a vegetação da Caatinga na área de estudo apresenta características peculiares, com baixa variabilidade entre as parcelas, como evidenciado pelo coeficiente de variação. A precisão dos dados é reforçada pelo erro amostral limitado e pelos intervalos de confiança restritos. Esses valores demonstram a adequação do planejamento amostral e a confiabilidade das extrapolações para a área total.

Tabela 6 - Estimativa do volume inventariado nas unidades parcelas e análise estatística

CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO	PARCELA	VOLUME REAL (M³)	VOLUME REAL (M³/HA)	VOLUME EMPILHADO (ST)	VOLUME (ST/HA)
CAATINGA HIPERXERÓFILA	P1	0,68	17,07	2,3	58,03
	P2	1,07	26,63	3,6	90,53
	P3	1,08	27,11	3,7	92,19
	P4	0,71	17,80	2,4	60,51
	P5	3,47	86,77	11,8	295,01
	P6	0,75	18,67	2,5	63,48
	P7	1,04	25,92	3,5	88,12
	P8	0,96	24,04	3,3	81,75
	P9	1,89	47,23	6,4	160,59
	P10	0,52	13,12	1,8	44,62
VALORES MÉDIOS		1,22	30,44	4,14	103,48
TOTAL		12,17	304,36	41,39	1.034,82

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

Tabela 7 - Parâmetros e estimativas

PARÂMETROS/ESTIMATIVAS	
Área total (ha)	59,5
Área de cada parcela (ha)	0,04
Área amostrada (ha)	0,4
Nº de parcelas cabíveis na população (N):	1488
Nº de parcelas instaladas em campo (n)	10
Média (m^2)	1,22
Variância (m^3)	0,01
Desvio Padrão (m^3)	0,12
Erro Padrão da média (m^3)	0,04
Coeficiente de variação (%)	9,98

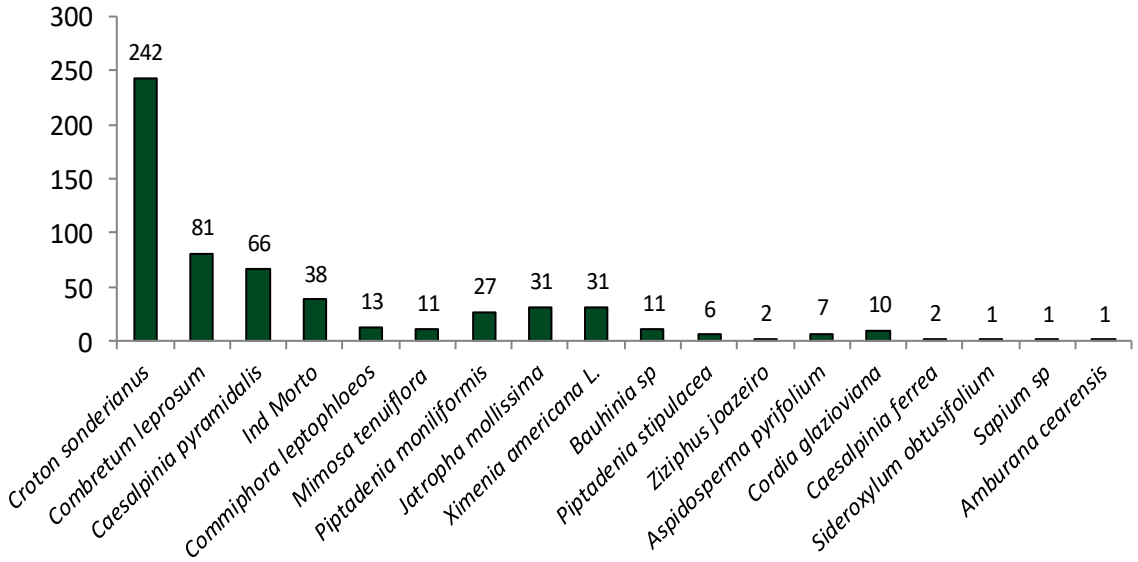
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

k) Resultados fitossociologicos

A Área Diretamente Afetada (ADA) caracteriza-se por uma cobertura arbustiva-arbórea, com poucos elementos arbóreos e elevada interferência antrópica. Foram observados muitos indivíduos ramificados por consequência de corte para extração da madeira.

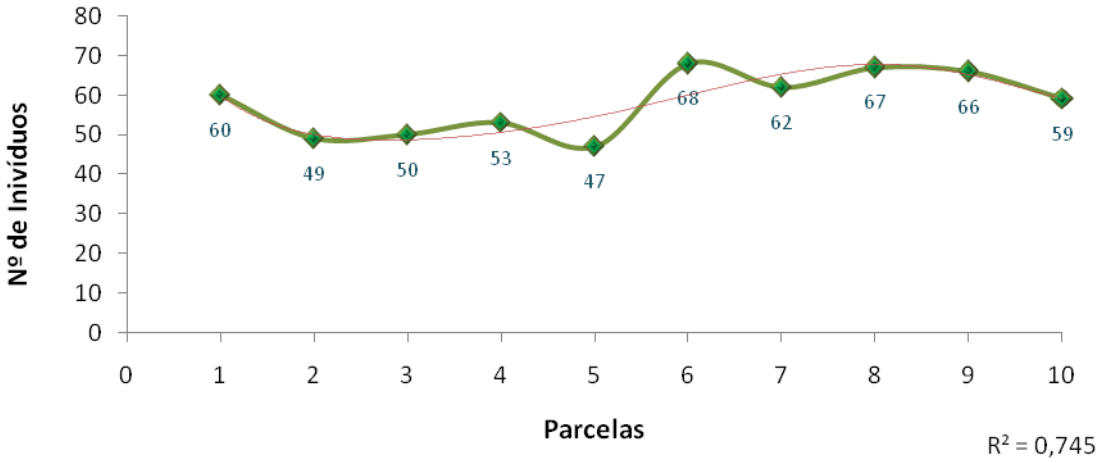
No levantamento fitossociológico foram registradas 17 espécies, além de indivíduos mortos não identificados ao nível de espécie, totalizando 581 indivíduos amostrados. Entre as espécies, destacam-se *Croton sonderianus* (41,65% do total de indivíduos), *Combretum leprosum* (13,94%), *Poincianella pyramidalis* (11,36%), e os indivíduos mortos (6,54%). As demais espécies apresentaram as seguintes proporções: *Commiphora leptophloeos* (2,24%), *Mimosa tenuiflora* (1,89%), *Piptadenia moniliformis* (4,65%), *Jatropha mollissima* (5,34%), *Ximenia americana* L. (5,34%), *Bauhinia sp* (1,89%), *Piptadenia stipulacea* (1,03%), *Ziziphusjoazeiro* (0,34%), *Aspidosperma pyrifolium* (1,20%), *Cordia glazioviana* (1,72%), *Libidibia ferrea* (0,34%), *Sideroxylumobtusifolium* (0,17%), *Sapium sp* (0,17%) e *Amburana cearensis* (0,17%).

Figura 85 - Distribuição de indivíduos por espécies



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 86 - Número de indivíduos por parcela



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

A tabela a seguir apresenta os parâmetros fitossociológicos da comunidade vegetal registrada na área do empreendimento, considerando que:

- **Ni =** Número de indivíduos
- **U** = Número de unidades amostrais ocorrente
- **DeA =** Densidade Absoluta
- **DeR =** Densidade Relativa
- **FA =** Frequência Absoluta
- **FR =** Frequência Relativa
- **DoA =** Dominância Absoluta
- **DoR =** Dominância Relativa
- **IVI =** índice de Valor de Importância
- **IVC =** Índice de Valor de Cobertura.

Tabela 8 - Parâmetros fitossociológicos da comunidade vegetal registrada na área do Empreendimento

ESPÉCIES	Ni	U	DeA	DeR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
Croton sonderianus	242	10	1,09	20,1	100	12,66	1,09	20,1	74,41	61,76
Combretum leprosum	81	7	0,97	18	70	8,86	0,97	18	40,81	31,95
Poincianella pyramidalis	66	9	0,85	15,75	90	11,39	0,85	15,75	38,5	27,11
Ind Morto	38	10	0,17	3,22	100	12,66	0,17	3,22	22,42	9,76
Commiphora leptophloeos	13	5	0,63	11,65	50	6,33	0,63	11,65	20,21	13,88
Mimosa tenuiflora	11	6	0,53	9,73	60	7,59	0,53	9,73	19,21	11,62
Piptadenia moniliformis	27	4	0,37	6,91	40	5,06	0,37	6,91	16,62	11,56
Jatropha mollissima	31	5	0,15	2,81	50	6,33	0,15	2,81	14,48	8,15
Ximenia americana L.	31	3	0,13	2,37	30	3,8	0,13	2,37	11,5	7,71
Bauhinia sp	11	4	0,07	1,22	40	5,06	0,07	1,22	8,18	3,12
Piptadenia stipulacea	6	4	0,06	1,13	40	5,06	0,06	1,13	7,23	2,16
Ziziphusjoazeiro	2	2	0,23	4,26	20	2,53	0,23	4,26	7,13	4,6
Aspidosperma pyrifolium	7	3	0,08	1,52	30	3,8	0,08	1,52	6,52	2,72
Cordia sp	10	2	0,05	0,87	20	2,53	0,05	0,87	5,12	2,59
Libidibia ferrea	2	2	0,01	0,13	20	2,53	0,01	0,13	3	0,47
Sideroxylum obtusifolium	1	1	0,01	0,23	10	1,27	0,01	0,23	1,67	0,4
Sapium sp.	1	1	0,004	0,07	10	1,27	0,004	0,07	1,51	0,24
Amburana cearensis	1	1	0,002	0,04	10	1,27	0,002	0,04	1,47	0,21
Total	**581**		**5,406**	**100,01**	**790**	**100**	**5,406**	**100,01**	**299,99**	**200,01**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Os resultados destacam que *Croton sonderianus* foi a espécie com maior valor de importância relativa (IVI = 74,41) e valor de cobertura (IVC = 61,76), sendo considerada dominante na área. Essa alta representatividade se deve à elevada densidade absoluta (1,09 indivíduos/m²), frequência absoluta (100%) e dominância absoluta (1,09 m²). Em segundo lugar, *Combretum leprosum* apresentou IVI de 40,81 e IVC de 31,95, com destaque para sua densidade relativa (18%) e dominância relativa (18%). Já a espécie *Caesalpinia pyramidalis* obteve o terceiro maior IVI (38,5), refletindo sua boa densidade relativa (15,75%), frequência (90%) e dominância relativa (15,75%).

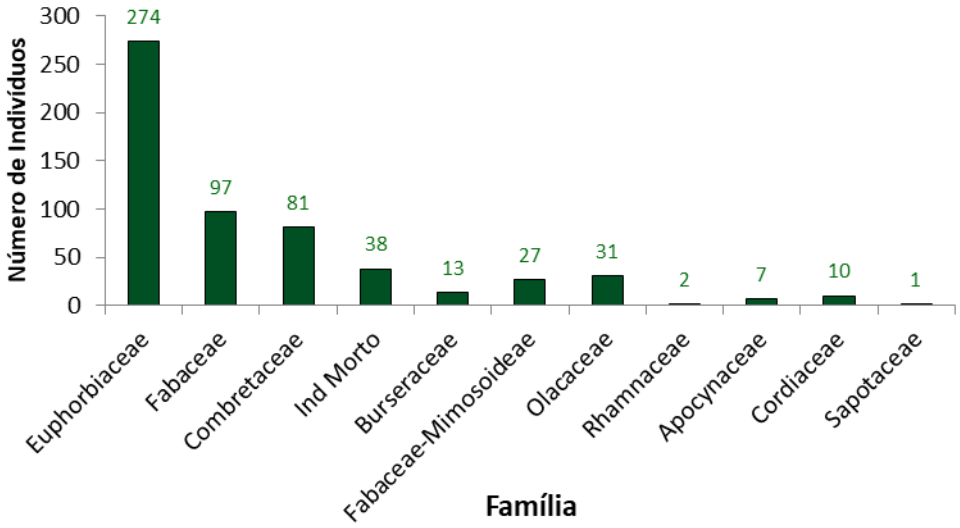
Por outro lado, espécies como *Sideroxylum obtusifolium*, *Sapium* sp. e *Amburana cearensis* apresentaram os menores valores de IVI e IVC. Em especial, *Amburana cearensis* teve os índices mais baixos (IVI = 1,47 e IVC = 0,21), devido à sua baixa densidade absoluta (0,002 indivíduos/m²) e frequência absoluta (10%). Essa diferença na representatividade evidencia uma distribuição desigual de espécies na área analisada.

No total, foram registrados 581 indivíduos distribuídos em 10 unidades amostrais, demonstrando uma diversidade significativa para a área de estudo. Espécies mortas apresentaram um IVI relevante (22,42).

Em termos de frequência, *Croton sonderianus* e as espécies mortas alcançaram a frequência absoluta máxima (100%), enquanto *Poincianella pyramidalis* e *Combretum leprosum* tiveram frequências de 90% e 70%, respectivamente. Já as espécies menos frequentes, como *Sideroxylum obtusifolium*, *Sapium* sp. e *Amburana cearensis*, ocorreram apenas em uma unidade amostral.

A figura a seguir evidencia a distribuição das espécies em nível de família. Nele, a família Euphorbiaceae apresenta o maior número de indivíduos na área de estudo, totalizando 274, seguida por Fabaceae (97) e Combretaceae (81). Esses resultados reforçam a dominância de certas famílias vegetais na composição da vegetação local. Em contrapartida, famílias como Apocynaceae, Cordiaceae e Sapotaceae exibiram baixa representatividade, com menos de 10 indivíduos cada, o que reflete a distribuição desigual de espécies e famílias na área analisada.

Figura 87 - Distribuição de indivíduos por família



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025.

I) Considerações finais

Os estudos evidenciaram que a área destinada ao empreendimento no município de Assú/RN já apresenta características marcantes de antropização, resultado de ações humanas como extração de madeira, agricultura e pastoreio extensivo. Esse histórico de uso contribuiu para a alteração da fitofisionomia original, com a presença de fragmentos de regeneração em diferentes estágios de regeneração. A avaliação detalhada da flora local permitiu identificar espécies representativas da

Caatinga, bem como compreender a dinâmica ecológica da área, fornecendo subsídios técnicos para o planejamento adequado das intervenções.

Dessa forma, este trabalho destaca a relevância do cumprimento das diretrizes ambientais, garantindo que medidas compensatórias efetivadas para mitigar os impactos das intervenções e promover o equilíbrio ambiental na região. A aplicação de estratégias bem planejadas permitirá não apenas atender às exigências legais, mas também valorizar a biodiversidade regional ao garantir que espécies nativas relevantes sejam compensadas de maneira técnica e ambientalmente responsável. Essa abordagem reflete um compromisso com o uso sustentável dos recursos naturais e o desenvolvimento equilibrado da área.

A região analisada apresenta uma vegetação característica da Caatinga, marcada por um mosaico de formações arbustivas e arbóreas, com predominância de espécies típicas desse bioma, como *Croton blanchetianus, Combretum leprosum e Caesalpinia pyramidalis*. A área estudada demonstra sinais de antropização, resultantes de atividades humanas anteriores, tais como extração de lenha, agricultura de subsistência e criação de pastagens. Essas intervenções são evidenciadas pela presença de vegetação secundária em estágio de regeneração e pela ocorrência de espécies adaptadas a condições de alteração, como o *Croton sonderianus.* Essa dinâmica evidencia os impactos das ações humanas na vegetação local e a notável resiliência da Caatinga, que, mesmo sob condições adversas, apresenta um expressivo potencial de regeneração.

O inventário florestal realizado forneceu dados valiosos sobre a composição e estrutura da vegetação local, incluindo estimativas de volume de madeira, densidade de indivíduos por espécie e índices fitossociológicos. As análises destacaram a dominância de espécies-chave e revelaram uma considerável diversidade vegetal. Embora parte da área venha a ser suprimida para a instalação do empreendimento, conforme autorização dos órgãos competentes, os resultados reforçam a importância de adotar estratégias de manejo sustentável.

6.3.2. Ambiente terrestre: Fauna

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são ferramentas fundamentais no processo de avaliação de impactos ambientais, tendo como objetivo principal a identificação, caracterização e avaliação das consequências de empreendimentos ou atividades sobre o meio ambiente. No âmbito do meio biótico, a análise da fauna desempenha um papel essencial, considerando a importância biológica e ecológica das espécies e suas interações com o meio onde elas vivem.

O presente estudo foca no diagnóstico e inventário faunístico da Área Diretamente Afetada (ADA), localizada em um fragmento de vegetação em uma área rural do município de Assú destinada para instalação do aterro sanitário, e Das Áreas de Influências Direta (AID) e Indireta (AII), além da descrição e avaliação dos impactos sobre a fauna local. Essa região está inserida no Bioma da Caatinga, caracterizado por uma biodiversidade de endemismo de alguns espécimes, mas também pela vulnerabilidade frente às atividades antrópicas e às mudanças climáticas (Leal et al., 2005).

A compreensão dos impactos sobre a fauna local é essencial para subsidiar medidas mitigadoras que promovam a conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. O Estudo contribuirá para o conhecimento sobre as espécies locais, bem como para a elaboração de estratégias de conservação e manejo ambiental que minimizem os impactos sobre a fauna, tendo como objetivos específicos:

1. Identificar as espécies faunísticas presentes na área de estudo e suas respectivas condições ecológicas;
2. Avaliar os impactos potenciais ou reais decorrentes do empreendimento sobre as populações animais e seus habitats;
3. Propor medidas de controle e mitigação para minimizar os efeitos negativos sobre a fauna.

Este estudo busca contribuir para a promoção de um desenvolvimento que seja ambientalmente equilibrado e para a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida e sustentabilidade da região.

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido em fragmentos de vegetação de Caatinga Hiperxerófila localizado nas proximidades da comunidade Panon II, localizada na área rural do município de Assú/RN. Conforme Veloso, *et al.*, (1991), a área está inserida no domínio fitogeográfico do bioma Caatinga, composta uma vegetação predominante por um estrato de vegetação arbustivo-arbóreo.

Em relação aos materiais, foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos durante o monitoramento em campo:

- Prancheta de anotação;
- Câmera trap (armadilha fotográfica);
- Câmera fotográfica profissional;
- Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- Lanterna de cabeça;
- Binóculo.

Procedimentos metodológicos

Para coleta dos dados primários, foram realizadas atividades de campo para amostragem de fauna nos dias 06, 07, 08, 09, 19 e 20 de dezembro de 2024 e 26 de fevereiro de 2025, totalizando 7 dias de amostragem. Durante coleta de dados em campo foram desenvolvidos os seguintes métodos aplicados para três grupos faunísticos:

- Artropodofauna – foi aplicado o método de busca ativa.
- Herpetofauna: foi aplicado o método de busca ativa, fauna atropelada e conversa com os moradores.
- Avifauna: utilizou-se os métodos de ponto fixo de escuta, lista de Mackinnon e registro adicionais;
- Mastofauna: foram utilizados registros visuais e vestígios, armadilhas fotográficas, fauna atropelada, busca direta no trajeto da AID e AII, busca ativa, busca motorizada e conversa com os moradores locais.

As amostragens de fauna foram realizadas nos três turnos diários, pela manhã, tarde e noite, no intuito de contemplar o maior número de espécies possíveis para a região avaliada. O inventário ocorreu na Área a ser Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, através de métodos diretos e indiretos.

Os registros foram feitos com auxílio de uma câmera fotográfica Nikon D 5.000, Lente Nikon 55-300mm e um binóculo Bushnell NatureView 8x42mm. Para as espécies registradas, verificou-se a sua classificação quanto ao uso de habitat, a sensibilidade aos impactos antrópicos e a categoria de conservação, conforme a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, do Ministério do Meio Ambiente (2022) e o IUCN (2024-2). Foi feita também a categorização quanto a migração, endemismo e se a espécie é considerada cinegética ou não.

A figura a seguir indicam os ambientes de amostragem de fauna ocorrente na ADA e Áreas de influências diretas (AID) e Indiretas (AII).

Figura 88 - Ambientes de amostragem de fauna ocorrente na ADA, AID e AII



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

a) Artropodofauna

Os artrópodes mais popularmente conhecidos são as aranhas, escorpiões, insetos, centopeias, caranguejos. A maioria dos animais pertence ao filo dos artrópodes, possuindo cerca de um milhão de espécies conhecidas. No entanto, esse total possivelmente representa apenas uma pequena

porcentagem do número total de espécies viventes. Sua enorme capacidade adaptativa permitiu que sobrevivessem praticamente em todos os ambientes, são os animais com maior sucesso na colonização de habitats terrestres (RUPPERT; BARNES, 2005).

Os artrópodes desenvolvem grande função ecológica no ecossistema pois ocupam uma grande diversidade de microhabitats e nichos (LONGCORE apud ROCHA, *et al*, 2005). Artrópodes também são bons bioindicadores da interferência humana na qualidade do habitat, devido à alta diversidade de espécies e sua ligação física e biológica indicando o grau de alteração que ocorreu em determinado ambiente (LEWINSOHN et al e FREITAS *et al* apud LEIVAS; FISCHER, 2007). Eles ajudam também ainda na conservação do solo, na degradação da matéria orgânica, na detecção de alterações antrópicos e em programas de monitoramento ambiental.

Este estudo tem como objetivo caracterizar e inventariar a Artropodofauna ocorrente na ADA e nas áreas de influências direta e indireta, contribuindo para o conhecimento científico sobre as espécies locais, bem como para a elaboração de estratégias de conservação e manejo ambiental que minimizem os impactos nas áreas em estudo.

- Metodologias utilizadas

Coleta de dados primários: Busca ativa

Para levantamento dos Artrópodes foi utilizado o método de busca ativa no período diurno, deslocando-se lentamente a pé através de trilhas pré-existentes na ADA, AID e AII **(Figuras 1, 2, 3, 4)** a procura de espécies de artrópodes em todos os ambientes (habitats) disponíveis e visualmente acessíveis, como vegetação (troncos), estacas, ambientes brejosos ou com acúmulo de água, poças e poças temporárias, camada da serapilheira (folhiço), pedras, cavidades no solo e fezes de bovinos. Para essa metodologia foram realizadas um total de 8 horas de amostragem.

A identificação das espécies da Artropodofauna foi realizada com base na experiência da bióloga, além do auxílio de guias de campo auxílio de guias de campo (ROCHA NETO, *et al.* 2017) e através de chaves de identificação especializadas. Os registros ocorreram através de câmeras fotográficas sem nenhuma coleta de espécies.

Figura 89 - Aplicação do método de busca ativa



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 90 - Método de busca ativa: fezes de bovinos



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 91 - Busca ativa: caules em decomposição



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 92 - Busca ativa: cascas em estacas



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Resultados para o grupo da Artropodofauna

Para o levantamento das espécies do grupo da Artropofauna, foram realizados registros através da coleta de dados primários na ADA, AID e AII. Durante a amostragem dos dados primários na ADA, AID e AII foram registradas ao total 13 espécies**,** distribuídas 5 Classes e 5 Ordens, distribuída em 9 Famílias: Carobidae (n=3), Formidae (n=2), Apidae (n=2), Spirobolidae (n=1), Vespidae (n=1), Termitidae (n=1), Nymphalidae (1), Urocoptidae (n=1) e Buthidae (n=1). Convém destacar que a Classe Insecta foi a mais representativa, totalizando 10 espécies registradas.

Como resultados dos métodos de busca ativa para o grupo da Artropodofauna, destacam-se o “embuá” *Narceus americanus* (Palisot de Beauvouis, 1817), “cupim” *Nasutitermes* sp., “besouro serra pau” *Calosoma retusum* (Fabricius, 1775), “besouro” *Jupoata* sp., “besouro” *Polychalca punctatissima* (Wolf, 1818), “formiga” *Camponotus* sp., “formiga-cortadeira” *Atta sexdens* (Forel,

1908), “vespa de papel” *Polybia* sp. “abelha europa” *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), “marimbondo” *Polistes canadensis* (Linnaeus, 1758), “borboletas” *Hamadryas* sp. e “molusco” *Habeas* sp.

As imagens a seguir ilustram as espécies de artrópodes registradas na ADA, AID e AII.

Figura 93 - *Narceus americanus*



Figura 94 - Ootecas de aranhas



Figura 95 - *Calosoma retusum*



Figura 96 - Heteroptera. Reduviidae



Figura 97 - *Jupoata* sp



Figura 98 - *Polychalca punctatissima*



Figura 99 - *Camponotus* sp.



Figura 100 - *Atta sp*



Figura 101 - *Apis melífera*



Figura 102 - *Polistes cannadensis*



Figura 103 - Scutelleridae



Figura 104 - Ninho de *Polybia sp*



Figura 105 - *Nasutitermes sp.*



Figura 106 - *Rhopalurus rochai*



Figura 107 - *Habeas* sp.



Figura 108 - *Hamadryas* sp.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A tabela a seguir descreve espécies de Artropodofauna registrada nas áreas em estudos ocorrência nas áreas do empreendimento, classificando-os de acordo com a Classe, Ordem, Família e Táxon (quando possível) e a avaliação de risco de extinção.

Legenda:

- Dados Primários **(DP):** ADA, AID, AII
- Método de Registro **(M.R):** Busca Ativa **(BA)** e Registro Fotográficos **(RF)**
- Status de conservação**: LC –** Pouco preocupante.

Quadro 4 - Lista das espécies de Artropodofauna registradas por meio de coleta de dados primários na ADA, AID e AII do empreendimento.

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/TÁXON	NOME VULGAR	DP	M.R	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
				IUCN	MMA
DIPLOPODA					
Spirobolida					
Spirobolidae					
Narceus americanus (Palisot de Beauvouis, 1817)	embuá	ADA, AID	RF, BA	LC	LC
ARACHNIDA					
Aranae	ooteca de aranha	ADA	RF, BA	-	-
INSECTA					
Isoptera					
Termitidae					
Nasutitermes sp.	cupim	ADA, AID, AII	RF, BA	-	-
Heteroptera					
Reduviidae					
Ident. 1	percevejo	ADA	RF, BA	-	-
Scutelleridae					
Ident. 2	besouro	ADA	RF, BA	-	-
Coleoptera					
Carabidae					

Calosoma retusum (Fabricius, 1775)	besouro serra pau	ADA, AID, AII	RF, BA	LC	LC
Jupoata sp	besouro	ADA	RF, BA	LC	LC
Polychalca punctatissima (Wolf, 1818)	besouro	ADA, AID	RF. BA	LC	LC
Hymenoptera					
Formicidae					
Camponotus sp.	formiga	ADA, AID, AII	RF, BA	LC	LC
Atta sexdens (Forel, 1908)	formiga-cortadeira	ADA, AID, AII	RF, BA	LC	LC
Vespidae					
Polybia sp.	vespa-de-papel	ADA, AID, AII	RF, BA	LC	LC
Apidae					
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	abelha europa	ADA, AID	RF, BA	LC	LC
Polistes canadensis (Linnaeus, 1758)	marimbondo	ADA, AID, AII	RF, BA	LC	LC
Lepidoptera					
Nymphalidae					
Hamadryas sp.	borboleta	ADA, AII	RF, BA	LC	LC
MOLLUSCA					
Gastropoda					
Urocoptidae					
Habeas sp.	molusco	ADA	RF, BA	LC	LC
ARTHOPODA					
Scorpiones					
Buthidae					
Rhopalurus rochai (Borelli, 1910)	escorpião	ADA, AII	RF, BA	LC	LC

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Considerações finais

O levantamento da Artropodofauna na área do empreendimento e nas áreas de influência registraram, através de amostragem de dados primários, um total de 13 espécies. A Classe que mais se destacou foi a Insecta, apresentando o maior número de exemplares registrados *in loco*, sendo esta mais diversa em nível de Ordem e Família.

O fragmento de vegetação de Caatinga, no qual foi realizado o levantamento dos artrópodes, apresentou baixa diversidade biológica associada aos artrópodes da classe Insecta podendo, supostamente, ser um indício de um ambiente pouco conservado ou estar relacionados a fatores climáticos.

As espécies registradas na ADA e áreas de influências não possuem restrições de conservação, conforme critérios analisados.

b) Herpetofauna

Os répteis e anfíbios desempenham um papel essencial nos ecossistemas do bioma da Caatinga, atuando como controladores de populações de insetos e outros invertebrados. Esse bioma, característico do semiárido brasileiro, apresenta condições climáticas extremas, como alta temperatura e longos períodos de seca, o que levou à adaptação singular de diversas espécies desse grupo às condições locais (RODRIGUES, 2003).

A riqueza da herpetofauna da Caatinga reflete a biodiversidade e a singularidade desse bioma, abrigando espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. No entanto, as atividades humanas, como desmatamento, uso inadequado do solo e expansão de empreendimentos, têm causado a fragmentação dos habitats, colocando em risco a sobrevivência dessas espécies (VANZOLINI et al., 1980). Estudos detalhados sobre a distribuição, abundância e status de conservação das espécies são fundamentais para a implementação de medidas de mitigação e conservação.

Este estudo tem como objetivo o diagnóstico da herpetofauna da ADA e áreas de influências direta e indireta, contribuindo para o conhecimento sobre as espécies locais, bem como para a elaboração de estratégias de conservação e manejo ambiental que minimizem os impactos sobre a fauna herpetológica.

- Metodologias utilizadas

Coleta de dados primários: busca ativa

Os métodos que utilizam a busca ativa tendem a ser mais abrangentes, permitindo o registro de uma ampla diversidade de espécies (Silveira 2010). A busca ativa deve abranger todos os micro-habitats possíveis, como a serapilheira, espaços sob troncos caídos, pedras, raízes, bromélias, buracos no solo, diferentes estratos da vegetação, cupinzeiros, áreas aquáticas, locais mais secos, e/ou úmidos entre outros (Franco et al., 2002; Bernarde, 2008; Siveira, 2010). As espécies da ordem Squamata (lagartos e serpentes), por exemplo, habitam em uma diversidade grande de ambientes, como pastagens, restingas, campos, lavouras, inclusive em área antropizadas e urbanas.

Para o levantamento da herpetofauna, foram realizadas buscas ativas, percorrendo transectos com duração de uma hora cada, tendo amostragens no período diurno e noturno, dentro da ADA e AID, totalizando 8h de amostragem. Na AII, o transecto foi realizado juntamente com a metodologia de busca por fauna atropelada.

Coleta de dados primários: fauna atropelada

Com o uso de um veículo sendo conduzido em uma velocidade máxima de 20km/h, o observador registra os espécimes que estavam transitando ou até mesmo que haviam sido atropelados. Essa metodologia foi realizada por dois dias consecutivos, com duração de uma hora a cada dia.

Coleta de dados primários: conversa com os moradores locais

Método qualitativo que consiste na realização de conversa informal com os moradores locais, caçadores e agricultores. O profissional apresenta imagens da fauna através de guia de campo Ilustrado, auxiliando na identificação das espécies que ocorrem na área em estudo. A conversa envolveu diálogos com mateiros e apicultores locais (Sr. Jailson, Sr. Inácio e Sr. Roberto), que possuem conhecimento prático e vivencial da fauna (empíricos), permitindo a coleta de dados qualitativos sobre a ocorrência e comportamento da herpetofauna local.

Levantamento de dados secundários

Realizou-se uma pesquisa em trabalhos científicos (artigos e livros) e estudos técnicos de outros empreendimentos para a obtenção dos dados secundários sobre o grupo da herpetofauna existentes na região. Para seleção das fontes bibliográficas, tomou-se como critério os estudos em

áreas de Caatinga no município de Assú/RN, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Conjunto Fotovoltaico Assú, realizado pela empresa Prima Ambiental em 2022, a lista de herpetofuna.

- Análise dos dados

A identificação das espécies da herpetofauna foi realizada com base na experiência dos biólogos, além do auxílio de guias de campo (FREITAS, 2015; PEREIRA FILHO et al., 2017).

A ordem filogenética e a nomenclatura utilizadas para anfíbios e répteis seguiram as normas da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; GUEDES; BÉRNILS, 2021; SEGALLA et al., 2021).

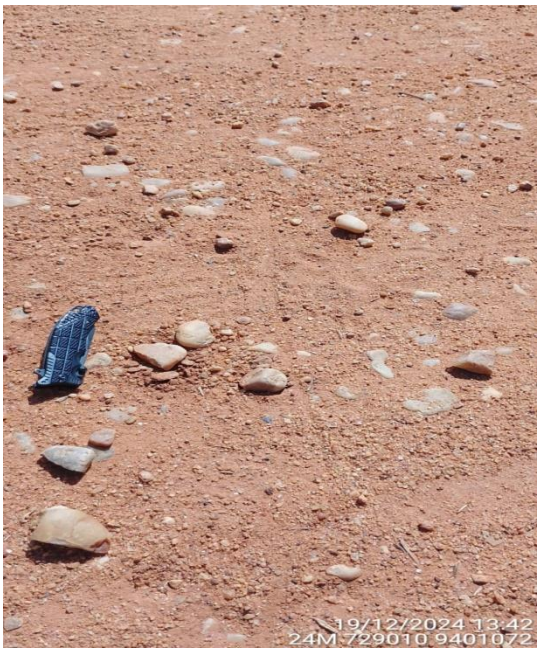
Para a sistematização dos dados coletados em campo, elaborou-se uma tabela contendo informações sobre a classificação das espécies, contendo Ordem, Família, Táxons, nome vulgar, método de Registro e Status de conservação. Nesta tabela foram descritos os répteis e anfíbios registrados/ocorrentes na ADA, AID e AII, com o status de conservação de cada espécie, através de consulta nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção nacional e global (IUCN, 2024-2; ICMBio/MMA, 2022).

Figura 109 - Busca ativa no período noturno



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 110 - Rastros de lagarto da espécie *Salvator Merianae* (Tejo)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 111 - Busca ativa no período diurno



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 112 - Carcaça de *Rhinella diptycha* (Sapo-cururu) encontrada durante a busca por fauna atropelada



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 113 - Muda de pele de serpente *Philodryas nattereri* (Corre-campo), encontrada durante o monitoramento de fauna



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- **Resultados para Herpetofauna**

No levantamento das espécies do grupo da Herpetofauna, foram registrados através de coletas de dados primários 12 espécies e, através dos levantamentos dos dados secundários, foram catalogadas 20 espécies. Ao total foram contabilizadas 32 espécies, distribuídas em 3 Ordens e 17 Famílias, descritas no quadro a seguir.

Durante a amostragem dos dados primários foram registradas 10 espécies para o grupo Squamata e para o grupo Anura 3 espécies, ambas distribuídas em 2 Ordens e 6 Famílias. Das famílias mais representativas da Ordem Squamata destaca-se a Teiide (n=3), seguida da Família Tropiduridae e Gekkonidae (n=2) espécies. Para a Ordem Anura, foram distribuídos nas seguintes famílias: Bufonidae (n=2), Hylidae e Leptodactylidae (n=1) espécie.

Os répteis registrados em através do método de busca ativa destacam-se: Tropiduridae, com dois representantes *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) e *Tropidurus semitaeniatus* (Spix, 1825); família Gekkonidae, *Hemidactylus agrius* (Vanzolini, 1978), *Hemidactylus mabouia* (Moreau De Jonnès, 1818) ambas registrada pelo método de busca ativa. A Teiidae com três representantes:
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758), *Ameivula ocellifera (Spix, 1825) e Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839), tais espécies sendo registradas pelo método de busca ativa e registros fotográficos. Ainda para o grupo de répteis convém registrar a espécie, *Philodryas patagoniensis (*Girard, 1858), tal serpente foi registrada na AID através da realização do método de fauna atropelada. Da ordem Anura (sapos, rãs e perereca) foram obtidos 3 registros, sendo dois deles na AID, em uma poça d'água: a "perereca raspa cuia" *Scinax x-signatus* (Spix, 1824) e a "rã manteiga" *Leptodactylus macrosternum* (Miranda-Ribeiro, 1926), seguida de mais um registro do "sapo cururu" *Rhinella diptycha* (Cope, 1862) registrada na AII, através do método de amostragem de fauna atropelada.

Figura 114 - *Rhinella diptycha (Cope, 1862)*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 115 - *Philodryas nattereri (Steindachner, 1870)*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 116 - *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 117 - *Tropidurus semiteaniatus* (Spix, 1825)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 118 - *Tropidurus hispidus (Spix, 1825)*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 119 - *Hemidactylus agrius (*Vanzolini, 1978)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 120 - *Salvator merianae* – Teju (registrado através de câmeras Traps



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 121 - *Iguana iguana* – (iguana)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

O quadro a seguir descreve espécies de Herpetofauna registradas ou com potencial de ocorrência nas áreas do empreendimento, classificando-os de acordo com a Classe, Ordem, Família e Táxon e a avaliação de risco de extinção.

Legenda:

- Dados Primários **(DP):** ADA, AID, AII
- Método de Registro **(M.R):** Busca Ativa **(BA)**, Conversa Moradores **(CM)** e Registro Fotográficos **(RF)**
- Dados Secundários **(DS**): DS - Prima Ambiental (2022);
- Status de conservação**: LC –** Pouco preocupante, **DD -** Dados insuficientes, **NE** - Não avaliada, **NT** - Quase ameaçada, **VU -** Vulnerável (Ameaçada).

Quadro 5 - Lista de répteis e anfíbios registrados por meio de coleta de dados primários e levantamento de dados secundários na ADA, AID e AII do empreendimento

ORDEM/FAMÍLIA/TÁXON	NOME VULGAR	DP	DS	M.R.	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
					IUCN	MMA
ANURA (SAPOS, RÃS, PERERECAS)						
Família Bufonidae						
Rhinella diptycha	Cururu	AID, AII	X	BA, RF	LC	LC
Rhinella granulosa	Sapo-granuloso	-	X	-	LC	LC
Família Hylidae						
Boana raniceps (Cope, 1862)	Perereca-do-chaco	-	X	-	LC	LC
Corythomantis greeningi (Boulenger, 1896)	perereca-de-capacete	-	X	-	LC	LC
Scinax pachycrus (Miranda-Ribeiro, 1937)	perereca	-	X		LC	LC
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	perereca-raspa-cuia	AID, AII	X	BA, CM, RF	LC	LC

Família Leptodactylidae						
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	-	X	-	LC	LC
Leptodactylus macrosternum (Miranda-Ribeiro, 1926)	rã-manteiga	AID	X	BA, RF, CM	LC	LC
Leptodactylus troglodytes (Lutz, 1926)	caçote	-	X	-	LC	LC
Leptodactylus vastus (Lutz, 1930)	rã-pimenta	-	X	-	LC	LC
Physalaemus albifrons (Spix, 1824)	rã-chorona	-	X	-	LC	LC
Physalaemus cicada (Bokermann, 1966)	rã-chorona	-	X	-	LC	LC
Pleurodema diplolister (Peters, 1870)	Sapinho-da-areia	-	X	-	LC	LC
Família Odontophrynidae						
Proceratophrys cristiceps (Müller, 1883)	Sapinho	-	X	-	NE	NE
Família Phyllomedusidae						
Pithecopus gonzagai (Andrade, Haga, Ferreira, Recco-Pimentel, Toledo & Bruschi, 2020)	Perereca-macaco	-	X	-	NE	NE
SQUAMATA (LAGARTOS SERPENTES, ANFISBENAS)						
Família Amphisbaenidae						
Amphisbaena heathi (Schmidt, 1936)	cobra-de-duas-cabeças	-	X	-	NE	NT
Família Boidae						
Boa atlantica (Gonzale, Lima, Passos, Silva, 2024)	Jiboia	ADA, AID	X	CM, BA	LC	LC
Família Dipsadidae						
Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)	Corre-campo	ADA, AII	X	CM, BA	NE	LC
Família Gekkonidae						
Hemidactylus agrius (Vanzolini, 1978)	Briba	ADA, AID, AII	X	BA, CM	LC	LC
Hemidactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 1818)	Briba-de-casa	AID	X	BA	LC	LC
Família Gymnophthalmidae						
Vanzosaura multiscutata (Amaral, 1933)	calanguinho-de-rabo-vermelho	-	X	-	LC	LC
Família Iguanidae						
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana-verde	ADA, AID, AII	X	BA, CM, FT	LC	LC
Família Mabuyidae						
Brasiliscincus heathi (Schmidt & Inger, 1951)	Calango-liso	-	X	-	LC	LC
Família Phyllodactylidae						
Gymnodactylus geckoides (Spix, 1825)	Briba-de-folhiço	-	X		LC	LC
Phyllopezus pollicaris (Spix, 1825)	Bringa-grande	-	X	-	LC	LC
Família Teiidae						
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Bico-doce	ADA, AID	X	BA, FT	LC	LC
Ameivula ocellifera (Spix, 1825)	Calango-listrado	ADA, AID, AII	X	BA, FT	LC	LC

Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiu	ADA, AID	X	BA, FT	LC	LC
Família Tropiduridae						
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	Lagartixa	ADA, AID, AII	X	BA, FT	NE	LC
Tropidurus semiteaniatus (Spix, 1825)	Lagartixa-de-lajedo	ADA, AID, AII	X	BA, FT	LC	LC
Família Viperidae						
Bothrops erythromelas (Amaral, 1923)	Jararaca-dacaatinga	-	X	-	LC	LC
TESTUDINES (cágados, jabutis, tartarugas)						
Família Amphisbaenidae						
Amphisbaena heathi (Schmidt, 1936)	cobra-de-duas-cabeças	-	X	-	NE	NT

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Espécies ameaçadas de extinção

Utilizando dados provenientes da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN – 2024-2) e da Lista das espécies Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2022) - Portaria MMA Nº 148, de 7 de julho de 2022, as espécies foram categorizadas quanto ao nível de ameaça, tanto em âmbito nacional quanto internacional.

Durante o período amostral, não foi registrada na ADA e nas áreas de influências a ocorrência de espécies na área com um grau de ameaça, conforme as classificações dessas fontes.

Espécies cinegéticas e de interesse econômico e científico

Conforme relatos de alguns moradores locais, os répteis *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) “iguana” e *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) “teiú” são usados na alimentação pelas populações locais.

Produtos de *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) “lagartixa” e *Tropidurus semitaeniatus* (Spix, 1825) “lagartixa-de-lajedo” também possuem uso medicinal, sendo usados em algumas regiões para tratamento de sarampo, asma, micoses dérmicas e verrugas (ALVES et al., 2012).

As espécies de maior porte como *Boa atlantica* (Lima, passos & Silva, 2024) “jibóia” e *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) “teiú” são utilizadas como recurso alimentar e/ou na medicina popular (ALVES *et al*., 2012; MENDONÇA; VIEIRA; ALVES, 2014).

Espécies invasoras

Durante o período amostral, foi registrada somente uma espécie exótica invasora: a “briba-de-casa” *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnes, 1818), registro realizado através do método de busca ativa na área de Influência Direta.

Considerações finais

O levantamento da herpetofauna na área do empreendimento e nas áreas de influência direta e indireta revelou uma diversidade significativa, com 33 espécies registradas, distribuídas em três ordens e 18 famílias. A presença de espécies com valor ecológico, econômico e medicinal reforça a importância da conservação dos habitats naturais e da conscientização da população local. Apesar da não inexistência de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, é importante a adoção de medidas de manejo e conservação de fauna.

c) Ornitofauna

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, abriga uma diversidade significativa de aves adaptadas às condições semiáridas. Essas espécies desempenham papéis ecológicos cruciais, como polinização, dispersão de sementes e controle de populações de insetos, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecológico regional. Estudos indicam que a avifauna da Caatinga é composta por 548 espécies, das quais 67 são endêmicas ou possuem subespécies originadas na região (ARAÚJO et al., 2017).

Este estudo tem como objetivo diagnosticar e inventariar a ornitofauna das ADA, AID e AII da área onde será instalado o empreendimento. Além disso, identificar as espécies ocorrentes, suas respectivas condições ecológicas, status de conservação, os possíveis impactos as populações de aves com a instalação do empreendimento e, de acordo com a necessidade, propor medidas de controle e/ou mitigação para minimizar os efeitos negativos sobre a fauna local.

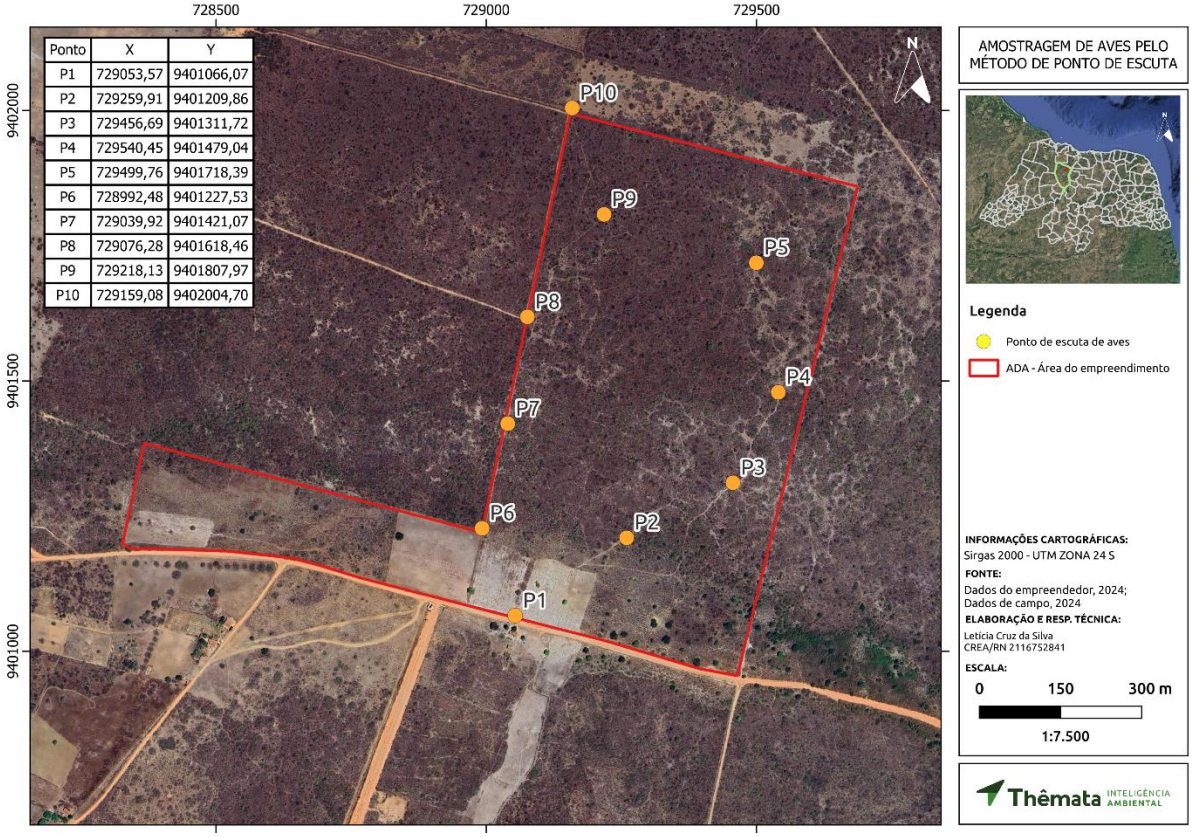
- Metodologias utilizadas

Coleta de dados primários: ponto fixo de escuta

A amostragem de aves por pontos de escuta foi realizada através de 10 pontos estabelecidos na ADA, com uma distância de 200m entre eles. Foram obedecidos os registros de indivíduos dentro de um raio de 50m, com o intuito de minimizar a sobreposição de contagem de indivíduos, que vocalizam com timbre mais forte. Nessa metodologia, o observador realiza a amostragem durante 10

minutos, o que totalizava um tempo aproximado de 4h de amostragem de aves por essa metodologia. Durante esse tempo, são registradas todas as espécies e a quantidade de indivíduos dentro da área delimitada (Robins (1978) e Viellard & Silva (1989)). Os pontos de amostragem estão descritos na imagem a seguir.

Figura 122 - Mapa de amostragem de aves pelo método de ponto de escuta na ADA



Ponto	X	Y
P1	729053,57	9401066,07
P2	729259,91	9401209,86
P3	729456,69	9401311,72
P4	729540,45	9401479,04
P5	729499,76	9401718,39
P6	728992,48	9401227,53
P7	729039,92	9401421,07
P8	729076,28	9401618,46
P9	729218,13	9401807,97
P10	729159,08	9402004,70

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Coleta de dados primários: Lista de Mackinnon

Nesse método são realizados registros de aves de forma visual e/ou auditivo, agrupando as espécies em listas. Durante o deslocamento pela área de estudo, registraram-se as primeiras 10 espécies não repetidas, encerrando-se a lista em seguida (MACKINNON; PHILLIPS, 1993; RIBON, 2010). Após a conclusão de cada lista, as espécies já registradas em outras listas também podem ser contabilizadas. No total, foram contabilizadas 4 horas de amostragem, com duração total de 1 hora no período matutino e uma hora no período vespertino, respeitando as horas de maior atividade para o grupo de avifauna.

Coleta de dados primários: Registros adicionais

Além das metodologias já descritas, foram realizadas vistorias, buscando o maior número de registros possíveis para o grupo de aves. Essas vistorias foram realizadas nos períodos diurno e noturno, na ADA, AID e AII.

Figura 123 - Metodologia de Listas de Mackinnon



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 124 - Ponto de escuta de aves



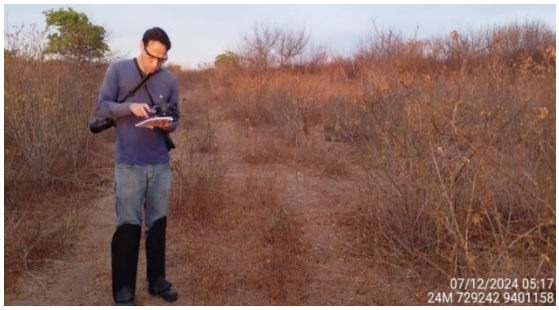
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 125 - Registro fotográfico de aves



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 126 - Atividade de busca por registros adicionais de aves



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Levantamento de dados secundários

Para o levantamento dos dados secundários foram realizadas pesquisas bibliográficas em trabalhos científicos (artigos e livros) e consultas em estudos técnicos de outros empreendimentos, disponíveis na plataforma [2]do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA). Os dados foram obtidos através da consulta ao EIA do Conjunto Fotovoltaico Assú, elaborado pelos consultores da empresa Prima Ambiental (2022). Convém ressaltar que foram priorizados os dados

[2] https://sislia.idema.rn.gov.br/rimas/rimas.php

primários da lista de avifauna registrado em um fragmento de vegetação de Caatinga no município de Assú/RN.

Análise dos dados

Os registros das amostragens foram realizados através da identificação sonora e/ou visual, com auxílio de binóculos Bushnell 8x40 e câmera fotográfica digital Nikon D 3.100, com lente Nikon 55.300mm, sendo os dados registrados em caderno de campo.

A identificação das espécies da avifauna foi realizada com base na experiência do biólogo, especialista em avifauna, guia de campo específico (GWYNNE et al., 2010) e do banco de dados de vocalização do Xeno-Canto (2017). A classificação das espécies ocorreu de acordo com a guilda alimentar predominante (SICK, 1997), considerando a dieta: Carnívoro (**Ca**) – alimentação baseada em grandes invertebrados, pequenos e grandes vertebrados vivos; Insetívoro **(In)** - alimentação baseada principalmente em insetos; Onívoro **(On)** – alimentação baseada principalmente em insetos; Frugívoro **(Fr)** – alimentação baseada principalmente em frutos; Granívoro **(Gr)** - alimentação baseada na predação de sementes; Nectarívoro **(Nc)** - alimentação baseada principalmente em néctar; Necrófago **(Ne)** - alimentação baseada em animais mortos; Piscívoro **(Pi)** - alimentação baseada em peixes.

Em relação a adaptabilidade das espécies às perturbações antrópicas, ARAÚJO & SILVA (2017) as categorizam como:

i) **alta** capacidade adaptativa: espécies encontradas em ambientes antropizados;

ii) **média** capacidade adaptativa: espécies encontradas em ambientes antropizados apenas quando esses ambientes estão próximos a ecossistemas naturais ou aquáticos

iii) **baixa** capacidade adaptativa: encontradas apenas em ambientes intactos.

Em relação ao status de conservação e ao risco das espécies registradas, foi realizada a verificação e classificação de acordo com as categorias lista das Espécies Ameaçadas de Extinção - Portaria MMA Nº 148, de 7 de julho DE 2022 e da União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN (2024-2), além do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE (ICMBio, 2024). Estas categorias variam de menor a maior risco de extinção, respectivamente, sendo classificadas como: Pouco Preocupante (LC), Quase Ameaçada (NT), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR). A nomenclatura das espécies seguiu Piacentini et al. (2015).

Para a classificação com relação as espécies migratórias, utilizou-se a definição de SOMENZARI *et al.* (2017), nas categorias:

i) Migrante **(Mgt)**: espécies com populações que regularmente deixam as áreas reprodutivas em estações específicas, retornando a estas áreas na estação reprodutiva;

ii) Parcialmente Migrante **(Mpr)**: espécies cujas populações são parcialmente residentes e parcialmente migratórias,

iii) Residentes **(Re)**: espécies que ocupam a mesma área o ano inteiro ou que possuem padrões de movimentação imprevisíveis;

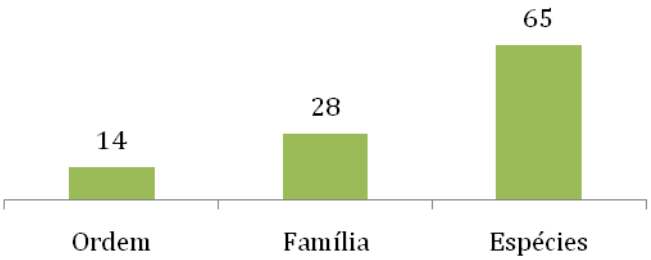
iv) Vagantes **(Vag)**: espécies com ocorrência ocasional em território brasileiro;

v) Não Definido **(Nd)**: espécies com pouca informação ou com dados conflitantes que não se encaixaram nas categorias anteriores.

- Resultado para Ornitofauna

O levantamento das espécies do grupo da Ornitofauna, através de coleta de dados primários e levantamentos de dados secundários, registrou 170 espécies. Durante o período amostral, na ADA e nas áreas de influências foram registradas 65 espécies ao total**,** distribuídas em 14 Ordens e 28 Famílias.

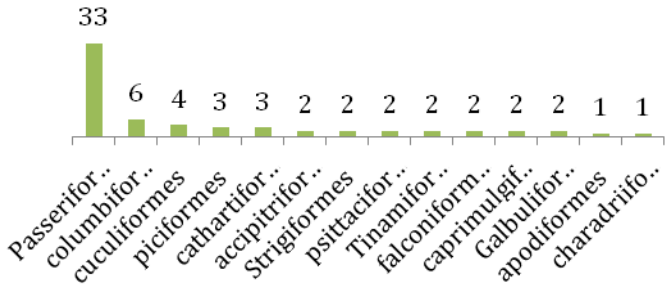
Figura 127 - Classificação taxonômica para aves



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A Ordem Passeriformes foi a mais representante em relação ao número de espécies, com um total de 33, seguida pela Ordem Columbiformes (n=6), Cuculiformes (n=4), Piciformes e Cathatiformes (n=3). As Ordens Accipitroformes, Strigiformes, Psittaciformes, Tinamiformes, Falconiformes, Caprimulgiformes, Galbuliformes registraram duas espécies cada, enquanto as ordens Apodiformes e Charadriiformes registraram uma espécie cada.

Figura 128 - Número de espécies registradas por ordem



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Quanto às famílias registradas, a Tyrannidae e Columbide foram as mais representativas com 8 e 6 espécies, respectivamente. Em seguida, as famílias Cuculidae, Thamnophilidae, Thraupidae e Icteridae registraram 4 espécies. A família Cathartidae, Rhynchocyclidae e Picidae registraram 3 espécies cada, enquanto as famílias Falconidae, Psittacidae, Troglodytidae, Strigidae, Caprimulgidae, Tinamidae e Accipitridae registraram apenas 2 espécies. Houve ainda as famílias que registraram apenas uma espécie, sendo elas: Trochilidae, Fringillidae, Polioptilidae, Charadriidae, Vireonidae, Corvidae, Galbulidae, Turdidae, Furnariidae, Bucconidae, Passerellidae e Mimidae.

As imagens a seguir ilustram os registros de aves na ADA, AID e AII do empreendimento.

Figura 129 - *Columbina minuta*



Figura 130 - *Columbina picui*



Figura 131 - *Coragyps atratus*



Figura 132 - *Cathartes burrovianus*



Figura 133 - *Gampsonyx swainsonii*



Figura 134 - *Nystalus maculatus*



Figura 135 - *Falco sparverius*



Figura 136 - *Eupsittula cactorum*



Figura 137 - *Thamnophilus capistratus*



Figura 138 - *Pitangus sulphuratus*



Figura 139 - *Turdus rufiventris*



Figura 140 - Mimus saturninus



Figura 141 - *Icterus jamacaii*

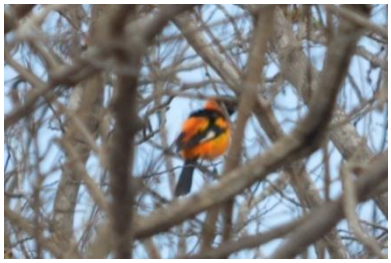


Figura 142 - *Vanellus chilensis*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024.

Legenda:

- Uso de habitat: Espécie Não Florestal **(1)**; Espécies Generalista **(2)**; Espécies Florestais **(3)**.
- Sensibilidade a interferência antrópica: **A** – Alta; **M** – Média; **B** – Baixa**;**
- Status migratório: **Re** – Residente; **Mgt** – Migrante (Neártico e Austrália); **Mpr** – Migrante Parcial; **Vag** – Vagante; **Nd** – Não Definido;
- Status de Ameaça: **DD** – Dados Deficientes; **NA** - Não ameaçado; **LC** – Pouco Preocupante; **NT** – Quase Ameaçado; **VU** – Vulnerável; **EN** – Em Perigo; **CR** – Criticamente em Perigo
- Endemismo: **NEnd** – Não Endêmica; **EndCa** – Endêmico da Caatinga; **EndNe** – Endêmico do Nordeste; **S** - Sim; **N** - Não.
- Dieta: **Ca** – Carnívoro; **In** – Insetívoro; **On** – Onívoro; **Fr** –Frugívoro; **Gr** – Granívoro; **Nc** – Nectarívoro; **Ne** – Necrófago; **Pi** – Piscívoro;
- Fonte de dados: **P** - Primários; **S** - Secundários;
- Dados secundários: Lista aves 1 (**L1**) - Prima, 2022; Lista aves 2 (**L2**) - Wikiaves, 2025.

Tabela 9 - Lista da Ornitofauna registrados por meio de coleta de dados primários e levantamento de dados secundários na ADA, AID e AII do empreendimento

ORDEM/FAMÍLIA/TÁXON	NOME VULGAR	USO DE HABITAT	SENSITIVIDADE À INTEFERÊNCIAS ANTRÓPICAS	STATUS		MIGRAÇÃO	ENDEMISMO	CINEGÉTICA	DIETA	FONTE DE DADOS	DADOS SECUNDÁRIOS
				IUCN 2024	MMA 2022						
Tinamiformes											
Tinamidae											
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	1	B	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Inhambu-chintã	3	B	LC	NA	RE	N	N	FR	P-S	L1-L2
Nothura boraquira (Spix, 1825)	Codorna-do-nordeste	2	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	1	B	LC	NA	RE	N		ON	S	L1-L2
Anseriformes											
Anatidae											
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Sarkidiornis sylvicola (Ihering & Ihering, 1907)	pato-de-crista	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Anas bahamensis (Linnaeus, 1758)	marreca-toicinho	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Netta erythrophthalma (Wied, 1833)	paturi-preta	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Nomonyx dominicus (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Podificormes											
Podicipedidae											
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	1	M	LC	NA	RE	N	-	PI	S	L2
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Columbiformes											
Columbidae											
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Ppomba-asa-branca	2	M	LC	NA	RE	N	S	GR-FR	P-S	L1-L2
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	2	M	LC	NA	RE	N	N	GR	P-S	L1-L2
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	1	B	LC	NA	ND	N	N	GR	P-S	L1-L2
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	Rolinha-cinzenta	1	B	LC	NA	RE	N	N	GR	P-S	L1-L2

Columbina minuta (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	1	B	LC	NA	RE	N	N	GR	P-S	L1-L2
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	1	B	LC	NA	RE	N	-	GR	S	L1-L2
Columbina squammata (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	1	B	LC	NA	RE	N	-	GR	S	L1-L2
Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha-picuí	1	B	LC	NA	RE	N	N	GR	P-S	L1-L2
Cuculiformes											
Cuculidae											
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	2	M	LC	NA	RE	N		ON	S	L1-L2
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	1	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	1	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	2	M	LC	NA	RE	N		IN	S	L2
Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	2	B	LC	NA	MGT	N	N	CA	P-S	L1-L2
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	2	M	LC	NA	MGT	N		CA	S	L1-L2
Nyctibiliformes											
Nyctibilidae											
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	2	M	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
Nyctidromus hirundinaceus (Spix, 1825)	bacurauzinho-da-caatinga	1	M	DD	NA	RE	CAA	-	IN	S	L2
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã	1	B	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L1-L2
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	1	B	LC	LC	RE	N	N	IN	P	
Nannochordeiles pusillus (Gould, 1861)	Bacurauzinho	1	B	LC	LC	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Apodiformes											
Apodidae											
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Trochilidae											

Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	2	B	LC	NA	RE	N	-	NC	S	L1-L2
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	2	M	LC	NA	MPR	N	-	NC	S	L2
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	2	M	LC	LC	RE	N	N	NC	P-S	L2
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	1	B	LC	NA	RE	N	-	NC	S	L1-L2
Gruiformes											
Aramidae											
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Rallidae											
Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	1	M	LC	NA	MPR	N	-	ON	S	L2
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Charadriiformes											
Charadriidae											
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	1	M	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Recurvirostridae											
Himantopus mexicanus (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	1	B	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Scolopacidae											
Calidris minutilla (Vieillot, 1819)	maçariquinho	1	M	NT	DD	MGT	N	-	CA	S	L2
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	1	M	LC	NA	MGT	N	-	CA	S	L2
Jacanidae											
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	1	B	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Suliformes											
Phalacrocoracidae											
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	biguá	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Pelecaniformes											

Ardeidae											
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)	garça-moura	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	1	B	LC	NA	RE	N	-	NE	S	L2
Cathartiformes											
Cathartidae											
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-preto	1	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	R1-R2
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	1	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	R1-R2
Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	1	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	R1-R2
Accipitriformes											
Pandionidae											
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	1	M	LC	NA	RE	N		NE	S	L2
Accipitridae											
Gampsonyx swainsonii (Vigors, 1825)	Gaviãozinho	1	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	L2
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	1	M	LC	NA	MPR	N	-	CA	S	L2
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	2	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	2	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	1	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Strigiformes											
Tytonidae											

Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Strigidae											
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Caburé	2	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	L1-L2
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	1	B	LC	NA	RE	N	N	CA	P-S	L1-L2
Caraciformes											
Alcedinidae											
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	1	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	2	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	M	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Galbuliformes											
Galbulidae											
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)	Ariramba-de-cauda-ruiva	2	M	LC	NA	RE	N	N	IN	P	L2
Bucconidae											
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	2	M	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Piciformes											
Picidae											
Picumnus limae (Snethlage, 1924)	Picapauzinho-da-caatinga	2	M	LC	NA	RE	Caa	N	IN	P-S	L1-L2
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	2	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-pequeno	2	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	3	A	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Piculus chrysochloros (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	3	A	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2

Cariamifirmes											
Cariamidae											
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	1	B	LC	NA	RE	N		CA	S	L1-L2
Falconiformes											
Falconidae											
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	2	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Caracara plancus (Miller, 1777)	Carcará	1	B	LC	LC	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L2
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	1	B	LC	LC	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Falco femoralis (Temminck, 1822)	falcão-de-coleira	1	B	LC	NA	RE	N	-	CA	S	L1-L2
Psittaciformes											
Psittacidae											
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	1	B	LC	NA	RE	N	N	FR	P-S	L1-L2
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	Periquito-da-caatinga	2	B	LC	NA	RE	Caa	N	GR-FR	P-S	L1-L2
Passeriformes											
Thamnophilida											
Myrmorchilus strigilatus (Wied, 1831)	Tem-farinha-aí	2	M	LC	NA	RE	S	N	IN	P-S	L1-L2
Formicivora melanogaster (Pelzeln, 1868)	Formigueiro-de-barriga-preta	2	M	LC	NA	RE	S	N	IN	P-S	L1-L2
Thamnophilus capistratus (Lesson, 1840)	Choca-barrada-do-nordeste	2	B	LC	NA	RE	NE	N	IN	P-S	L1-L2
Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi	2	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Dendrocolaptidae											
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	3	A	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	2	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Furnariidae											
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Furnarius leucopus Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	2	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2

Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	2	B	LC	NA	RE	CAA	N	IN	P-S	L1-L2
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Synallaxis albescens (Temminck, 1823)	uí-pi	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Synallaxis frontalis (Pelzeln, 1859)	petrim	2	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Tityridae											
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	2	M	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L1-L2
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	3	A	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Xenopsaris albinucha (Burmeister, 1869)	tijerila	1	M	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Rhynchocyclidae											
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	Bico-chato-amarelo	3	A	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	2	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	2	M	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Tyrannidae											
Euscarthmus meloryphus (Wied, 1831)	barulhento	2	B	LC	NA	RE	N		IN	S	L1
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	1	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Elaenia spectabilis (Pelzeln, 1868)	Guaracava-grande	3	A	LC	NA	MPR	N	N	ON	P-S	L2
Elaenia chilensis Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	2	M	LC	NA	MGT	N	-	ON	S	L2
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	3	A	LC	NA	MPR	N	-	ON	S	L1-L2
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	Bagageiro	1	B	LC	NA	ND	N	N	ON	P-S	L1-L2
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	1	B	LC	NA	MPR	N	-	ON	S	L2
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	2	M	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Casiornis fuscus (Sclater & Salvin, 1873)	Caneleiro-enxofre	3	A	LC	NA	MPR	N	N	IN	P-S	L2
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1	B	LC	NA	MPR	N	N	ON	P-S	L1-L2

Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	1	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	3	A	LC	NA	MPR	N	-	ON	S	L1-L2
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	2	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2	M	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	1	B	LC	NA	MPR	N	N	IN	P-S	L1-L2
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	2	B	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L1-L2
Sublegatus modestus (Wied, 1831)	guaracava-modesta	2	M	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L2
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	1	B	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L2
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	1	B	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L1
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	3	A	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	noivinha	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L2
Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	2	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	3	A	LC	NA	MPR	N		IN	S	L1-L2
Corvidae											
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	Gralha-cancã	2	M	LC	NA	RE	NE	N	ON	P-S	L1-L2
Hirundinidae											
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	1	B	LC	NA	MPR	N	-	IN	S	L1-L2
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	1	M	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	1	B	LC	NA	MGT	N		IN	S	L1-L2
Troglodytidae											
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	Corruíra	1	B	LC	NA	RE	N	N	IN	P-S	L1-L2
Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	Garrinchão-de-bico-grande	3	A	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2

Polioptilidae											
Polioptila atricapilla (Swainson, 1831)	Balança-rabo-do-nordeste	2	B	LC	NA	RE	NE	N	IN	P-S	L1-L2
Turdidae											
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	1	B	LC	NA	RE	N	S	ON	P-S	L1-L2
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	2	B	LC	NA	MPR	N	-	ON	S	L1-L2
Mimidae											
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	1	B	LC	NA	RE	S	N	ON	P-S	L1-L2
Passeridae											
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		B	LC	NA	RE	N		ON	S	L1-L2
Dendrocolaptidae											
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	2	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P	L1-L2
Passerellidae											
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	1	B	LC	NA	RE	N		GR	S	L1-L2
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	1	B	LC	NA	RE	N	N	GR	P	L1-L2
Icteridae											
Leistes superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	1	B	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Cacicus solitarius (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião	2	B	LC	NA	RE	CAA	N	ON	P-S	L1-L2
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Encontro	2	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	1	B	LC	NA	RE	N	S	ON	P-S	L1-L2
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	1	B	LC	NA	RE	N		FR	S	L2
Agelaioides fringillarius (Spix, 1824)	Asa-de-telha-pálido	1	B	LC	NA	RE	S	N	ON	P-S	L1-L2
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi	1	B	LC	NA	RE	N		ON	S	L2
Cardinallidae											
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1
Thraupidae											

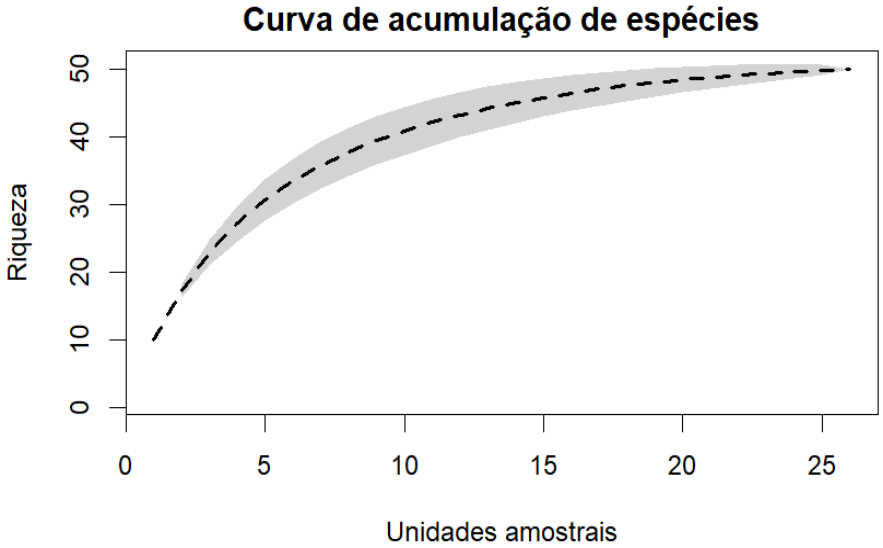
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	3	A	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé	2	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	batuqueiro	1	M	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L2
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	2	B	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	1	B	LC	NA	RE	N	-	IN	S	L1-L2
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	2	B	LC	NA	RE	N	N	ON	P-S	L1-L2
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	Pipira-preta	3	A	LC	NA	RE	N	N	ON	P	L1
Sporophila albogularis (Spix, 1825)	Golinho	1	B	LC	NA	RE	CAA	S	GR	P-S	L1-L2
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	3	A	LC	NA	RE	N	-	ON	S	L1-L2
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	1	B	LC	NA	RE	N	-	GR	S	L2
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	1	M	LC	NA	RE	N	-	GR	S	L1-L2
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste	1	B	LC	NA	RE	CAA	N	GR	P-S	L1-L2

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Curva de rarefação

A curva de rarefação calcula o número esperado de espécies em cada comunidade, tendo como base comparativa um valor em que todas as amostras atinjam um tamanho padrão. Nesse sentido, ao observar a curva de rarefação, criada a partir dos dados deste estudo, é possível perceber a formação de um "platô" próximo a 45 espécies, com um esforço médio de aproximadamente 25 Listas de Mackinnon. Não obstante, cabe ressaltar ainda esse padrão pode não ser observado em um período com chuvas, por exemplo, tendo em vista a grande quantidade de espécies que utilizam o habitat nesse período e da limitação numérica da ferramenta Listas de Mackinnon.

Figura 143 - Gráfico de curva de rarefação para espécies de aves



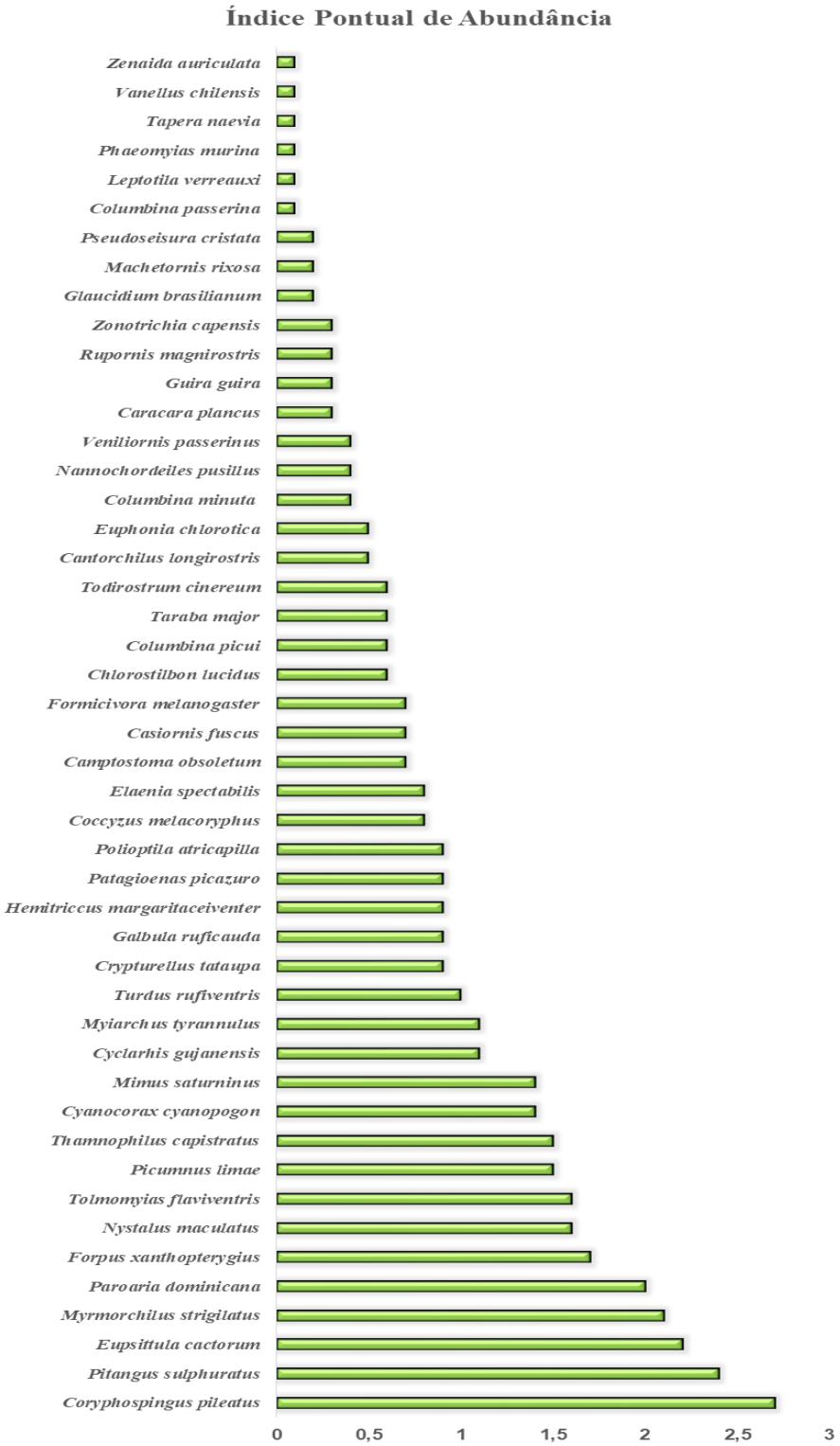
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Índice pontual de abundância

O Índice Pontual de Abundância - IPA foi calculado através da abundância de cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, por meio do número de contatos visuais e/ou auditivos e o número total de amostras (BLONDEL et al. 1970). O número de contatos por ponto ou estação é a soma dos índices pontuais de abundância de cada espécie registrada naquele ponto. Para cada uma dessas espécies foi obtido um número de contatos que dividido pelo número de amostras representa o IPA desta espécie no local e período de estudo (VIELLIARD & SILVA 1990). Nesse sentido, o IPA médio calculado em nosso estudo foi de 0,86, sendo sua variação absoluta de 2,7 (27 registros realizados) até 0,1 (1 registro realizado). A espécie com maior valor de IPA em nosso estudo foi o tico-tico-rei-

cinza *Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)* ao passo que cinco espécies obtiveram o menor valor de IPA calculado (figura 14).

Figura 144 - Dados de Índice Pontual de Abundância



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Espécies ameaçadas de extinção

Conforme os dados provenientes da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN – 2024-2) e da Lista das espécies Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2022) - Portaria MMA Nº 148, de 7 de julho de 2022, durante o período amostral, não foi registrada na ADA e nem nas áreas de influências a ocorrência de espécies na área com um grau de ameaça.

Espécie migratórias

Durante o levantamento de dados primários nas áreas de estudo, foi registrada uma espécie migratória, *Coccyzus melacoryphus* (Vieillot, 1817), sendo identificadas também três espécies classificadas como parcialmente migratórias: *Casiornis fuscus* (Sclater & Salvin, 1873), *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) e *Myiarchus tyrannulus* (Statius Muller, 1776). Duas outras espécies possuem categoria de migração indefinida: *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) e *Phaeomyias murina* (Spix, 1825). As demais espécies foram classificadas como residentes, conforme indicado na **.**

Espécies Endêmicas

Através de coleta de dados primários foram contabilizados 13 registros de espécies endêmicas, sendo 4 espécies de nível endêmico para o Bioma da Caatinga, representadas por *Picumnus limae* (Snethlage, 1924), *Eupsittula cactorum* (Kuhl, 1820), *Icterus jamacaii* (Gmelin, 1788) e *Sporophila albogularis* (Spix, 1825). Das espécies de nível endêmico para a região da Nordeste foram registradas *Thamnophilus capistratus* (Lesson, 1840), *Cyanocorax cyanopogon* (Wied, 1821) e *Polioptila atricapilla* (Swainson, 1831). Outras 6 espécies possuem endemismo em nível Brasil e América do Sul, sendo elas *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824), *Agelaioides fringillarius* (Spix, 1824), *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758), *Myrmorchilus strigilatus* (Wied, 1831), *Formicivora melanogaster (Pelzeln, 1868)* e *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823), conforme Tabela 9**.**

Sensitividade as interferências antrópicas

Com base nos dados obtidos em ARAÚJO, *et al*. (2017) e através da coleta de dados primários, cinco espécies que apresentam alta sensitividade a interferências antrópicas foram registradas no local do estudo, sendo elas: *Tolmomyias flaviventris* (Wied, 1831), *Elaenia spectabilis* (Pelzeln, 1868), *Casiornis fuscus* (Sclater & Salvin, 1873), *Cantorchilus longirostris* (Vieillot, 1819) e *Tachyphonus rufus* (Boddaert, 1783), conforme descrito na Tabela 9.

Espécies exóticas invasoras

Neste estudo foram registradas na ADA e áreas de influências espécies exóticas invasoras da avifauna, destacando a espécie *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) "pardal" e o *Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758) "bico de lacre". Convém destacar que espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta e, dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens, a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al. 1997; Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica 2006; GARDENER et al. 2012), conforme descrito na Tabela 9.

Espécies com potencial econômico e cinegético

As aves fazem parte do grupo de vertebrados considerado como um dos grupos com o maior número de espécies que apresenta algum tipo de relação cinegética. Na Caatinga, diversas espécies de aves já foram listadas como tendo importância cinegética, indo desde espécies envolvidas em conflitos até aquelas usadas como animais de estimação ou recurso alimentar (ALVES et al*.,* 2012).

Dentre as espécies registradas na área do empreendimento destaca-se a *Cariama cristata (*Linnaeus, 1766*), Columbina passerina* (Linnaeus, 1758)*, Columbina squammata* (Lesson, 1831)*, Columbina talpacoti* (Temminck, 1811)*, Crypturellus parvirostris* (Wagler, 1827)*, Nothura maculosa* (Temminck, 1815), frequentemente utilizadas como recurso alimentar (BARBOSA et al., 2014; BEZERRA et al., 2011). Outra espécie comumente utilizada como recurso alimentar é a avoante *Zenaida auriculata,* revelando-se como a espécie mais consumida como recurso alimentar em um estudo que incluiu cerca de 30 espécies com diferentes usos cinegéticos (BEZERRA et al., 2011).

Considerações finais

O levantamento da ornitofauna revelou uma significativa diversidade da área, com 170 espécies destacadas, obtidas através de coleta de dados primários e levantamento de dados secundários. Desse total, 65 foram identificadas diretamente nas áreas de estudo, sendo distribuídas em 14 ordens e 28 famílias, com destaque para a Ordem Passeriformes. Desse total, a maioria das espécies não apresentam restrições de conservação, sendo classificadas como pouco preocupantes.

d) Mastofauna

A mastofauna da Caatinga é composta por uma diversidade de mamíferos que desempenham funções ecológicas essenciais, como dispersão de sementes, controle populacional de presas e

manutenção do equilíbrio ecológico. Apesar das condições climáticas adversas, como temperaturas elevadas e longos períodos de estiagem, os mamíferos deste bioma apresentam adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que lhes permitem sobreviver e prosperar nesse ambiente semiárido (CARMIGNOTTO et al., 2012).

A Caatinga abriga uma mastofauna rica e diversa, incluindo espécies endêmicas e de grande relevância para a conservação. No entanto, as pressões antrópicas, como a expansão agrícola, a caça predatória e a perda de habitat, têm afetado negativamente as populações de mamíferos, destacando a necessidade de estudos voltados à conservação. Dentre os grupos mais impactados estão os mamíferos de médio e grande porte, frequentemente alvos da caça ou com baixa capacidade de adaptação à fragmentação do habitat (OLIVEIRA et al., 2003).

O objetivo deste tópico é diagnosticar e inventariar a mastofauna ocorrente na ADA, AID e AII de um fragmento de Caatinga localizado nas proximidades da comunidade Panon II, no município de Assú, através de levantamentos e análises da composição, distribuição e estado de conservação das espécies locais. As informações obtidas servirão como subsídio para a elaboração de medidas mitigadoras e compensatórias, essenciais para a preservação dos mamíferos na área de influência do empreendimento proposto.

- Metodologias utilizadas

Coleta de dados primários: registro visual e vestígios (busca ativa)

Em função da dificuldade de registro dos mamíferos de médio e grande portes, principalmente pelos seus hábitos mais comumente noturnos e por serem discretos em suas atividades, fez-se necessária a amostragem de vestígios deixado por esses animais, como rastros e pegadas, fezes, tocas, pelos e carcaças. Além dos registros por vestígios, foram realizadas buscas visuais na ADA, AID e AII, nos períodos diurnos e noturnos, a fim de possibilitar encontros visuais de animais com estes hábitos crepusculares. A metodologia teve duração de 4 horas/dia de amostragem. Para isso, foram utilizadas trilhas pré-existentes, em locais de possíveis abrigos, como árvores caídas, ocos em árvores, buracos, tocas e copas das árvores. Para essa metodologia foram realizadas 8 horas de amostragem.

Levantamento de dados primários: armadilhas fotográficas

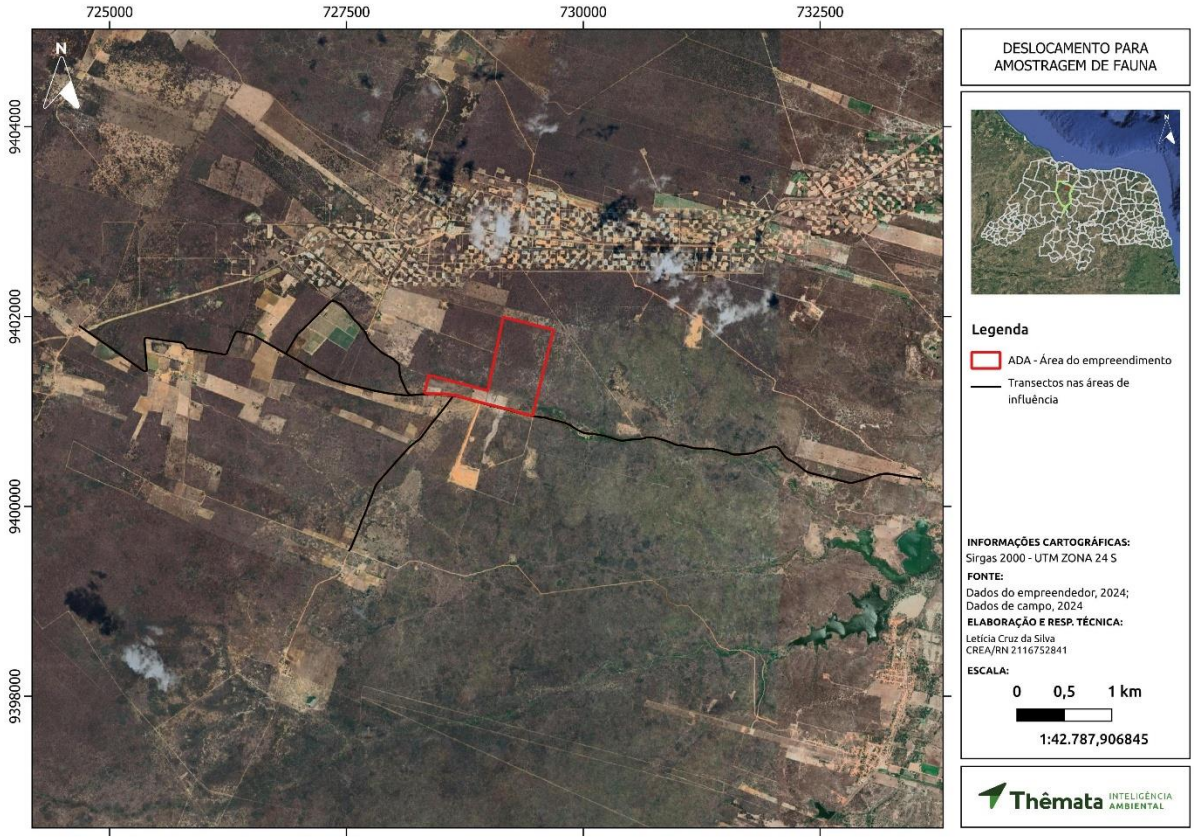
Foram utilizadas ao longo do estudo quatro armadilhas fotográficas do modelo HC801, com sensores de movimento e infravermelho. As iscas atrativas utilizadas foram carne suína com toicinho, para atrair animais carnívoros e/ou onívoros, e frutas, como mamão e banana, com o intuito de atrair

espécies frugívoras e/ou onívoras. As armadilhas foram instaladas nas bordas e no interior da mata, buscando registrar a maior variedade de espécies possíveis. As armadilhas ficaram ativas por 55 horas consecutivas, sendo iniciadas no dia 06/12/2024 às 17h e desligadas ao meio-dia do dia 09/12/2024. Entre os dias 19 e 20 de dezembro, a equipe instalou novamente as armadilhas, dessa vez utilizando somente frutas e ficando ativa por 27h (9h30min até às 12h30min do dia posterior).

Levantamento de dados primários: fauna atropelada e busca direta no trajeto na AID e AII

Com o uso de um veículo sendo conduzido em uma velocidade máxima de 20km/h, o observador registra os espécimes que transitavam ou até mesmo que haviam sido atropelados. Essa metodologia foi realizada por dois dias consecutivos, com duração de uma hora a cada dia. Durante o deslocamento na AID e AII também foram realizadas buscas ativa para esse grupo faunístico.

Figura 145 – Mapa de deslocamento para amostragem do método de busca direta no trajeto na AID e AII



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Levantamento de dados primários: conversa com os moradores locais

Método qualitativo que consiste na realização de conversa informal com os moradores locais, caçadores e agricultores, no qual o profissional apresenta imagens da fauna através de guia de campo ilustrado, para auxiliar na identificação das espécies que ocorrem na área em estudo. A conversa envolveu diálogos com o mateiro e apicultores (Sr. Jailson, Sr. Inácio e Sr. Roberto) locais que possuem conhecimento prático e vivencial da fauna (empíricos), permitindo a coleta de dados qualitativos sobre a ocorrência e comportamento da mastofauna local.

Levantamento de dados secundários

Para o levantamento dos dados secundários foram realizadas pesquisas bibliográficas em trabalhos científicos (artigos e livros) e consultas em estudos técnicos de outros empreendimentos, disponíveis na plataforma do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA)[3], além de consulta a artigo científico na região, sendo eles:

i) Lista de mamíferos registrado registradas em um fragmento de vegetação de Caatinga localizada no município de Assu/RN - EIA do Conjunto Fotovoltaico Assú/RN – 2022 - Dados secundário **(DS1)**
ii) Mamíferos da Caatinga de Assú, estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil – livro de autoria de Cherem, *et al.*, (2019) – Dados secundário **(DS2)**

Convém ressaltar que foram priorizadas as listas de mastofauna com dados primários.

[3] https://sislia.idema.rn.gov.br/rimas/rimas.php

Figura 146 - Busca por registros visuais no período diurno



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 147 - Busca por registros visuais no período noturno



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 148 - Armadilha fotográfica instalada



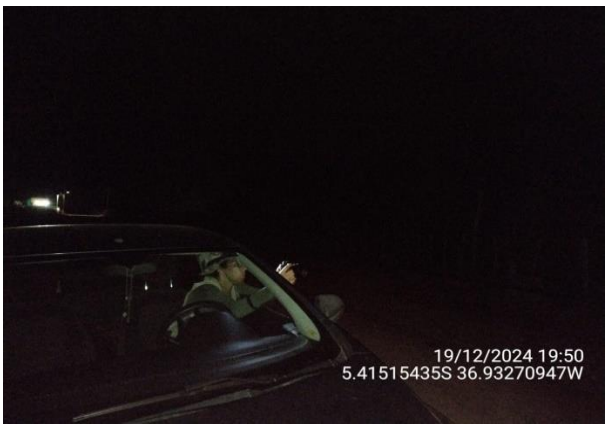
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 149 - Entrevista com moradores da região (Sr. Roberto)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 150 - Monitoramento noturno na AII pelo método de busca por Fauna Atropelada



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

- Resultados para o grupo da Mastofauna

Os mamíferos silvestres são considerados importantes bioindicadores de qualidade ambiental, uma vez que auxiliam na dispersão de sementes. A maioria das espécies tem hábito noturno, sendo de difícil observação. Por esse motivo, a coleta de dados primários é realizada de forma direta e indireta de indícios, tais como pegadas, fezes e pelos, e através do uso de armadilhas de captura e fotográficas.

Para o levantamento das espécies do grupo da Mastofauna (terrestre e alada), foram realizados registros através da coleta de dados primários e dos levantamentos de dados secundários, totalizando 30 espécies.

Durante a amostragem dos dados primários na ADA e áreas de influências foram registradas ao total 9 espécies**,** distribuídas em 3 Ordens: Cingulata (n=1), Primata (n=1) e Rodentia (n=1), sendo distribuída em 7 Famílias: Dasypodidae (n=1), Didelphdae (n=2), Callitrichidae (n=1), Canidae (n=1), Felidae (n=1), Bovidae (n=1) e Phyllostomidae (n=1).

Como resultado das amostragens realizadas para o grupo da Mastofauna, foram registradas 9 espécies, com destaque para o "tatu-peba" *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), registrado através do método de busca ativa na ADA e AII, seguido da espécie "sagui-do-tufo-branco" *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e dos vestígios do (fezes) "preá" *Galea spixii* (Wagler, 1831), espécie endêmica do Brasil e que sofre pressão regional em função da caça. Outra espécie registrada foi o "cachorro-do-mato" *Cerdocyon thous* (Lineu, 1766). Tanto o preá quanto o cachorro-do-mato e o saguí foram registrados na AII, através do método de fauna atropelada. As espécies como o "cão domésticos" *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758), o "gato domésticos" *Felis silvestris catus* (Lineu, 1758), o "boi" *Bos taurus* (Linnaeus, 1758), o "morcego" *Lanchophylla sp., e o* "gambá" *Didelphis albiventris* (Lund, 1840) foram registrados através do método de busca ativa.

Nas imagens a seguir estão ilustradas algumas espécies de mamíferos registradas na ADA, AID e AII.

Figura 151 - *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 152 - Carcaça de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 153 - *Lonchophylla sp.*



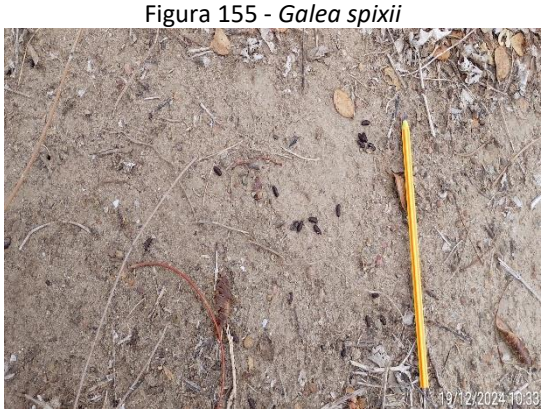
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 154 - Toca de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 155 - *Galea spixii*



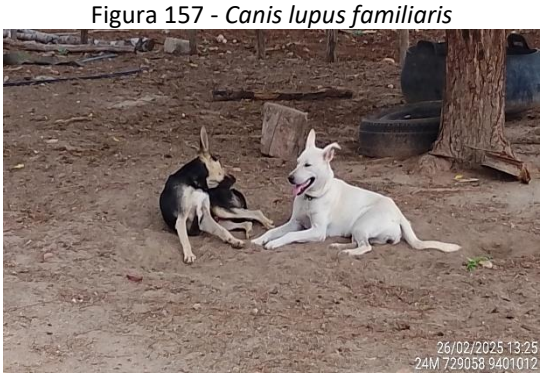
Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 156 - *Bos taurus*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

Figura 157 - *Canis lupus familiaris*



Fonte: Thêmata Ambiental, 2024

O quadro a seguir descreve a lista das espécies de Mastofauna registradas ou com potencial de ocorrência na área do empreendimento, ressaltando a avaliação de risco de extinção de acordo com o IUCN e o Ministério do Meio Ambiente e a forma de identificação da espécie.

Legenda:

- Dados Primários **(DP):** ADA, AID, AII
- Método de Registro **(M.R)**: Busca Ativa (**BA)**, Conversa Moradores **(CM)** e Registro Fotográficos **(RF)**
- Dados Secundários **(DS)**: **DS1** - Prima Ambiental (2022); **DS2** - Cherem, *et al*., (2019);
- Status de conservação: **LC –** Pouco preocupante, **DD -** Dados insuficientes, **NE** - Não avaliada, **NT** - Quase ameaçada, **VU -** Vulnerável (Ameaçada).

Quadro 6 - Lista das espécies de Mastofauna registradas ou com potencial de ocorrência para a área do empreendimento

ORDEM/FAMÍLIA/TÁXON	NOME VULGAR	DP	DS1	DS2	M.R.	STATUS	
						IUCN	MMA
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphdae							
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	saruê	-	X	X	BA	LC	LC
CINGULATA							
Dasypodidae							
Euphractus sexcinctus (Linaeus, 1758)	tatu-peba	ADA, AID, AII	X	X	RF	LC	LC
PILOSA							
Myrmecophagidae							
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	Tamanduá·mirim	-	X	X	-	LC	LC
PRIMATA							
Callitrichidae							
Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufo-branco	ADA, AID, AII	X	X	BA, RF	LC	LC
Canidae							
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	AII	X	X	BA, RF	LC	LC

Canis lupus familiaris (Linnaeus, 1758)	cão doméstico	ADA, AID, AII	X	-	BA, RF	LC	LC
Felidae							
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	gato-do-mato	-	X	-	-	VU	EN
Leopardus emiliae (Thomas, 1914)	gato-do-mato	-	X	X	-	LC	LC
Felis silvestris catus (Lineu, 1758)	gato doméstico	ADA, AID, AII	x	-	BA	LC	LC
Mephitidae							
Conepatus amazonicus (Lichtenstein, 1838)	jaritataca	-	X	X	-	LC	LC
Mustelidae							
Galictis cuja (Molina, 1782)	furão-pequeno	-	X	X	-	LC	LC
Procyonidae							
Procyon cancrivorus (Molina, 1782)	mão-pelada	-	X	x	-	LC	LC
ARTIODACTYIA							
Cervidae							
Mazama gouazoubira (G.Fischer, 1814)	veado-catingueiro	-	X	-	-	LC	LC
Bovidae							
Bos taurus (Linnaeus, 1758)	bovino	ADA, AID	x	-	BA, RF	LC	LC
RODENTIA							
Muridae							
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	rato-preto	-	X	X	-	LC	LC
Caviidae							
Galea spixii (Wagler, 1831)	preá	ADA, AID, AII	X	X	BA, RF	LC	LC
Dasyprocta prymnolopha (Wagler, 1831)	cutia	-	X	-		LC	LC
Echimyidae							
Thrichomys laurentius (Thomas, 1904)	rabudo	-	X	X		DD	DD
CHIROPTERA							
Emballonuridae							
Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)	morcego	-	X	-		LC	LC
Molossidae							
Molossops temminckii (Burmeister, 1854)	morcego	-	X	-		LC	LC
Nyctinomops laticaudatus (E.Geoffroy, 1805)	morcego	-	X	-		LC	LC
Promops centralis (Thomas, 1915)	morcego	-	X	-		LC	LC
Moormopidae							
Pteronotus gymnonotus (Natterer, 1843)	morcego	-	X	-		LC	LC
Pteronotus personatus (Wagner, 1843)	morcego	-	X	-		LC	LC
Vespertilionidae							
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	morcego	-	X	-		LC	LC
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	morcego-grisalho	-	X	-		LC	LC
Myotis lavali (Moratelli, Peracchi, Dias & de Oliveira, 2011)	morcego-borboleta	-	X	-		LC	LC
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	morcego-borboleta	-	X	-		LC	LC
Rhogeessa hussoni (Genoways & Baker, 1996)	morcego	-	X	-		LC	LC
Phyllostomidae							

Lanchophylla sp.	morcego	AII	x	-	BA, RF	LC	LC

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Espécies Ameaçadas de Extinção

Com base nos dados da International Union for Conservation of Nature and Natural **Resources** (IUCN, 2024-2) e da Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBio, 2022) – Portaria MMA Nº 148, de 7 de julho de 2022, as espécies foram classificadas quanto ao nível de ameaça em âmbito nacional e internacional. Durante o período amostral, não foram registradas espécies ameaçadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e em suas áreas de influências, conforme as referidas classificações. No entanto, destaca-se a possível ocorrência do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775), uma vez que a espécie foi registrada em levantamentos secundários no município de Assú. De acordo com o MMA (2022) e a IUCN (2024-2), essa espécie encontra-se classificada como "Em Perigo" (EN).

- Espécies Endêmicas

Durante o período amostral foi registrado uma espécie endêmica, com destaque para o “sagui-de-tufos-branco” *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758). Originário do Nordeste do Brasil, atualmente também pode ser encontrado em outras regiões (RYLANDS et al., 2009). Os demais mamíferos identificados para a área possuem ampla distribuição geográfica.

- Espécies com potencial econômico e cinegético

Na área amostral foram identificadas espécies utilizadas como recurso alimentar como o “timbu” *Didelphis albiventris* (Lund, 1840), “preá” *Galea spixii* (Lund, 1840), além de espécies abatidas como meio de “controle populacional” devido suas interações conflituosas, sobretudo com animais de criação e interferência em áreas de cultivo, como é o caso do “cachorro-do-mato” *Cerdocyon thous* (Lineu, 1766).

Espécies de médio e grande porte como essas são altamente afetadas com as práticas de caças, afetando também o desmatamento descontrolado e perda de habitat. Tais práticas prejudicam extremamente as populações desses mamíferos, por chegarem a apresentar baixas densidades e fecundidades, chegando em muitos casos a apresentar elevados requerimentos tróficos em áreas de vida (CHIARELLO 1999; CARDILLO et al. 2005; PERES 2001).

- Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Algumas espécies, especialmente as da família Canidae, desempenham um papel fundamental na cadeia alimentar local, servindo como presas para diversos predadores, desde serpentes até mamíferos carnívoros de médio e grande porte. Esses carnívoros, por sua vez, estão entre as espécies sensíveis às interferências antrópicas no ambiente. Destacam-se a espécies *Leopardus emiliae* (Thomas, 1914) e *Leopardus pardalis* (Lineu, 1758), ambas registradas na literatura para município de Assú/RN. No entanto, essas espécies não foram detectadas pelas armadilhas fotográficas (câmera traps) instaladas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento durante o período amostral.

- Espécies domésticas e Invasoras, exóticas ou de Risco Epidemiológico

Foram realizados dois registros de espécies invasoras na área de influência do Complexo Eólico Formoso, destacando-se a presença de “cão doméstico” *Canis lúpus familiaris* considerado cosmopolita, mas do Hemisfério Norte. A espécie dausa grande impacto a fauna nativa, sendo predador de mamíferos terrestres, além de poder transmitir várias doenças a fauna nativa. O “gato doméstico” (*Felis catus dometicus*) é outra espécie considerada como um grande predador da fauna nativa, apesar de ser descrito na literatura como uma das 100 piores espécies invasoras do mundo. É apontado ainda como um vetor de doenças como toxoplasmose e sarcosporidise (LEÃO *et al*, 2011).

Muitas espécies de mamíferos selvagens são identificadas com enfermidades que apresentam riscos à saúde humana. A “raposa” *Cerdocyon thous* é uma das espécies de carnívoro silvestre mais citados nas conversas com moradores locais e vive próxima as residências. A espécie está envolvida no ciclo epidemiológico da raiva, consistindo num dos principais reservatórios da raiva silvestre na região do Nordeste do Brasil (KOTAIT et al., 2007). Segundo Gomes *et al*., (2004) a raposa do Nordeste é descrita como um reservatório silvestre do vírus da raiva, sendo infectante para caprinos, ovinos, equinos e camundongos.

- Considerações finais

O levantamento da Mastofauna na área do empreendimento e das áreas de influência evidenciou a presença de 30 espécies, através da coleta de dados primários e secundários. A maioria das espécies registradas não possui restrições de conservação, conforme critérios analisados.

6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do meio socioeconômico busca analisar os aspectos sociais e econômicos da população residente nas áreas de influência definida para o meio. Para a análise das características dos municípios de Assú e Carnaubais, definidos como Área de Influência Indireta (AII) foram realizados levantamentos de dados oficiais divulgados por órgãos federais, estaduais, e municipais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN (IDEMA/RN) e Prefeituras Municipais. Foram realizadas análises dos dados relacionados à estrutura etária, infraestrutura educacional e de saúde, estrutura de serviços, saneamento básico e comunicação. Além disso, foram realizadas visitas de campo para identificação e registros fotográficos das infraestruturas municipais.

A AID do meio socioeconômico contempla pela Comunidade Panon II, Comunidade Baixa de São Francisco, Sítio Lagoa da Bezerra, Sítio São Lucas e Sítio Bom Lugar. A comunidade Panon II em especial está situada na rota utilizada atualmente pelos caminhões que transportam os resíduos domiciliares de Assú até o aterro controlado do município, localizado nas proximidades da área de implantação do empreendimento.

Figura 158 - Vista área da comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 159 - Vista aérea da Comunidade Baixa de São Francisco



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

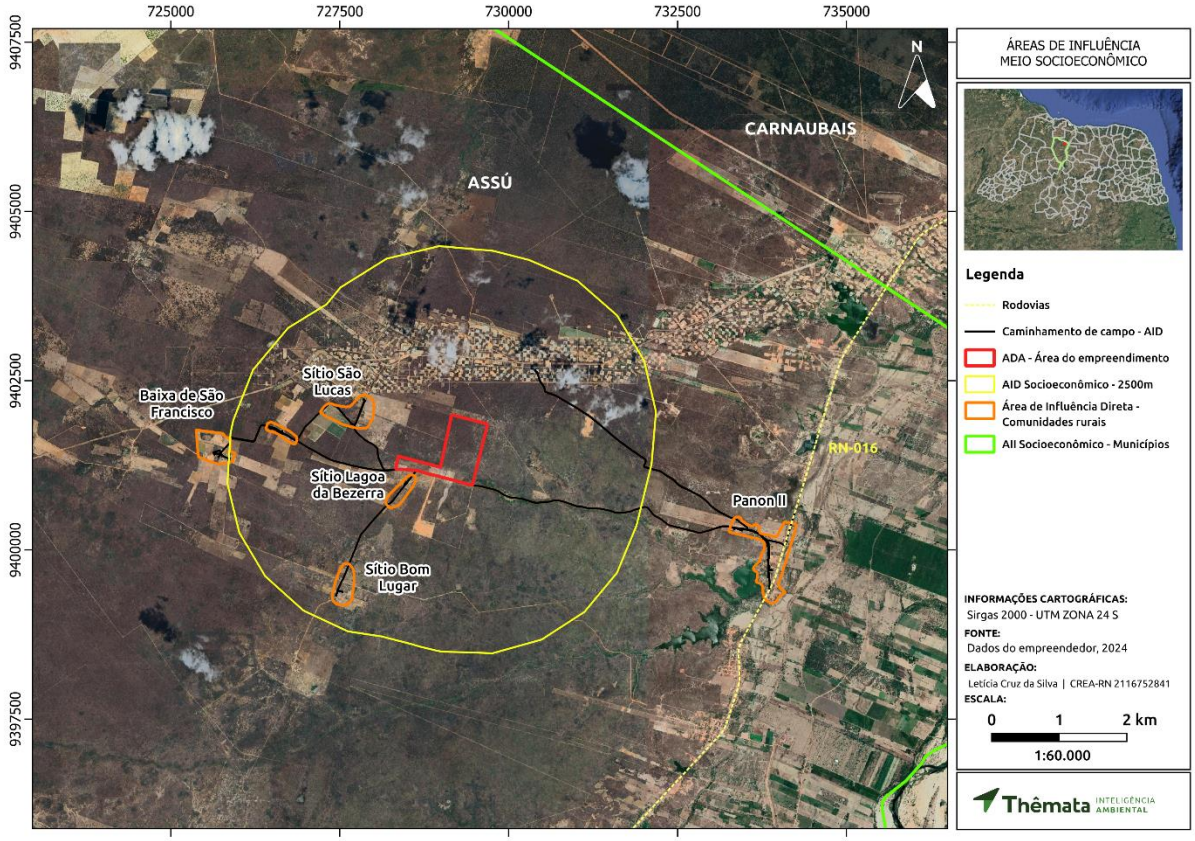
Figura 160 - Vista aérea da Comunidade Sítio Lagoa da Bezerra



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na figura a seguir estão ilustradas as comunidades visitadas bem como o caminhamento realizado durante o trabalho de campo pela equipe técnica.

Figura 161 - Localização das comunidades na área de influência do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Para a caracterização das comunidades citadas, foi necessário o levantamento de informações primárias. Para isso, foi realizado um mapeamento prévio das edificações e aglomerados através de imagens de satélite, buscando direcionar a visita de campo. Para a coleta dos dados foram realizadas entrevistas com a população, com a aplicação de questionários estruturados. O objetivo dos dados é caracterizar os aspectos demográficos, escolares, de saúde, renda e lazer, bem como aspectos ligados a estrutura das residências. O modelo utilizado está inserido nos apêndices do presente documento. Além dos questionários, foram identificadas e fotografadas as infraestruturas de apoio a população em cada localidade, como escolas e unidades de saúde.

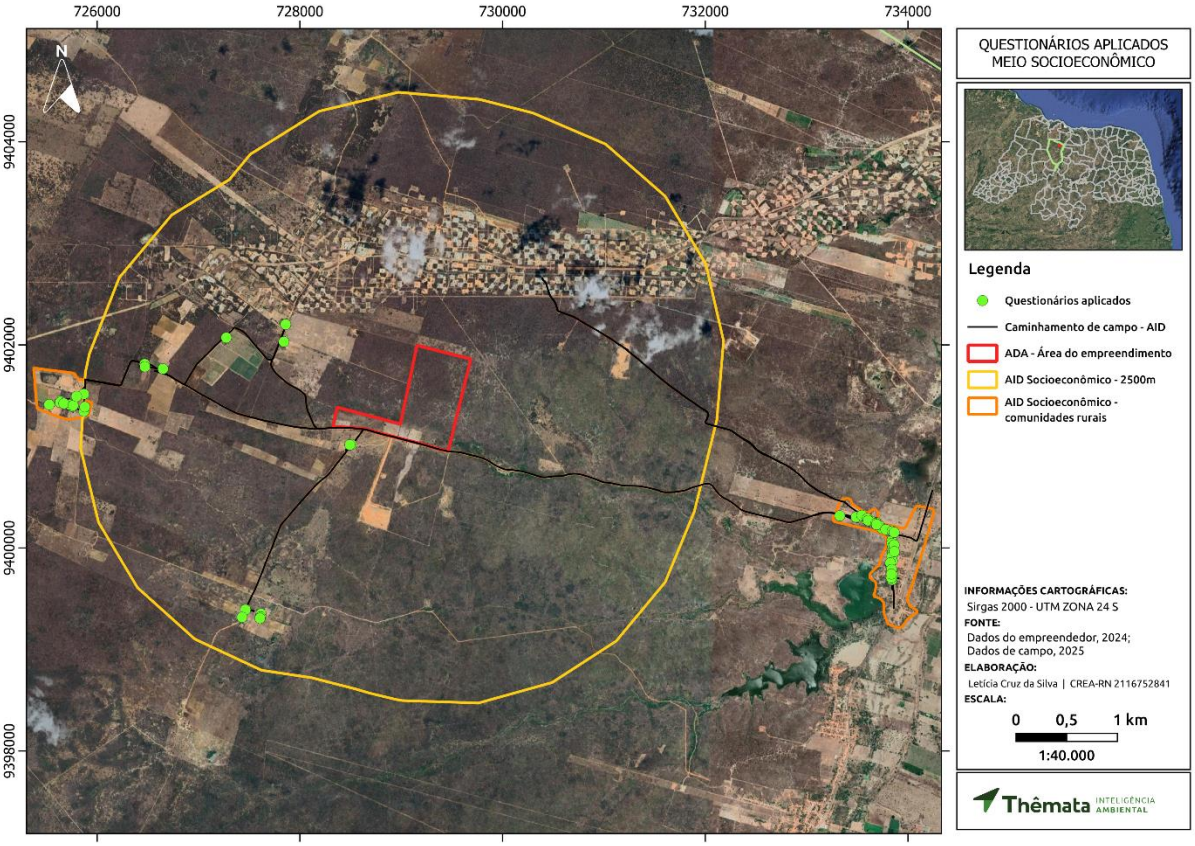
Figura 162 - Entrevistas realizadas na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Ao todo foram entrevistadas 59 residências, distribuídas nas cinco comunidades, totalizando um universo de 166 pessoas. O mapa com a localização das entrevistas realizadas e questionários aplicados está inserido a seguir

Figura 163 - Mapa de localização dos questionários aplicados para o meio socioeconômico



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

6.4.1. Aspectos sociais e de infraestrutura

a) Composição da população: análise da composição da população total, rural e urbana, por faixa etária e sexo

A partir da análise dos dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, nota-se que a população domiciliada em Assú e Carnaubais possuem uma variação considerável entre si: enquanto Assú possui pouco mais de 56 mil habitantes, Carnaubais possui pouco menos de 10 mil residentes. Considerando esse quantitativo, o IBGE classifica os municípios pelo porte, sendo Assú um município de médio porte e Carnaubais um município de pequeno porte. Na tabela a seguir é possível verificar a população dos municípios nos três últimos censos e comparar os valores entre si.

Tabela 10- População total por município

MUNICÍPIO	2000	2010	2022
Assú	47.904	53.227	56.496
Carnaubais	8.192	9.762	9.714

Fonte: IBGE, 2022

É importante destacar que, para a elaboração do presente estudo, foram utilizados os dados mais atualizados disponibilizados pelas instituições públicas. Todavia, alguns dados ainda estão em fase de divulgação, como é o caso das informações relacionadas ao Censo de 2022 do IBGE. Por isso, alguns temas ainda não possuem todas as informações disponíveis no site oficial do Instituto. Nesses casos foram utilizadas as últimas informações disponíveis, sendo sinalizada tal situação nos tópicos em questão.

Em relação ao local de moradia, a população residente na zona urbana do município de Assú já superava a população rural desde o censo de 1990. Em Carnaubais, esse cenário foi observado apenas no censo de 2022, seguindo a tendência de diminuição da população rural, conforme ilustrado na tabela que se segue.

Tabela 11 - População por zona nos municípios

MUNICÍPIO	1990		2000		2010		2022	
	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL
Assú	29.500	14.091	34.645	13.259	39.359	13.868	42.831	13.665
Carnaubais	3.828	6.633	2.104	6.088	4.757	5.005	5.050	4.664

Fonte: IBGE, 2022Os dados populacionais por gênero dos três últimos censos apontam um crescimento das mulheres em Assú e uma diminuição em Carnaubais, com um aumento na diferença quantitativa entre os sexos ao longo dos censos. Observa-se que a tendência em Assú é de

crescimento do número de mulheres, enquanto em Carnaubais a tendência é de crescimento do número de homens.

Tabela 12 - População por sexo em cada município

MUNICÍPIO	2000		2010		2022	
	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER
Assú	23579	24325	26141	27086	27470	29026
Carnaubais	4065	4127	4896	4866	4885	4829

Fonte: IBGE, 2022

Em termos percentuais, os residentes homens em Carnaubais somavam 49,62% em 2000, enquanto esse número em 2022 totalizou 50,29%, um crescimento de 0,67%. Em Assú, as mulheres somavam 51,38% em 2022, enquanto o quantitativo de homens totalizava 48,62% da população.

Tabela 13 – Percentual da população por sexo em cada município

MUNICÍPIO	2000		2010		2022	
	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER
Assú	49,22%	50,78%	49,11%	50,89%	48,62%	51,38%
Carnaubais	49,62%	50,38%	50,15%	49,85%	50,29%	49,71%

Fonte: IBGE, 2022

Em relação a população entrevistada na AID, dos 166 residentes, a maior parte também é do sexo masculino, totalizando 51,2%

Tabela 14 - População por sexo na AID

SEXO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Homem	85	51,2%
Mulher	81	48,8%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Quanto a dinâmica populacional etária, a partir da análise do censo de 2010 é possível perceber que os três municípios apresentavam maior expressividade nas faixas entre 0 e 34 anos, com maior concentração entre 20 e 24. Entre 35 e 49 anos nota-se uma diminuição gradual, tornando-se mais evidente a partir dos 50 anos. Quando comparado o censo de 2022, uma maior concentração das faixas etária entre 30 e 39 anos, com uma diminuição gradual mais significativa a partir dos 60 anos. Há também uma concentração mais expressiva da população com 90 anos ou mais, em especial no município de Assú, que dobrou o quantitativo entre os censos.

Tabela 15 - População por faixa etária nos municípios da AII

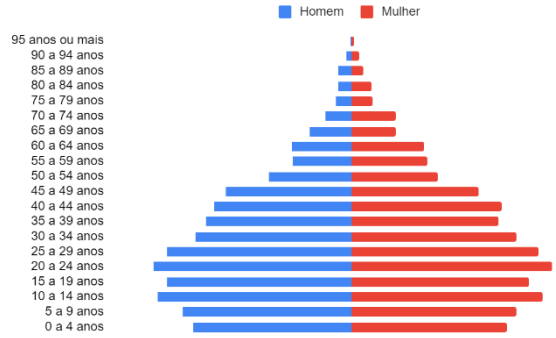
FAIXA ETÁRIA	2010		2022	
	ASSÚ	CARNAUBAIS	ASSÚ	CARNAUBAIS

0 a 4 anos	4154	802	3444	581
5 a 9 anos	4417	848	3715	648
10 a 14 anos	5103	905	4068	754
15 a 19 anos	4786	854	4320	767
20 a 24 anos	5279	951	4485	743
25 a 29 anos	4910	950	4282	701
30 a 34 anos	4250	727	4306	698
35 a 39 anos	3874	671	4834	835
40 a 44 anos	3795	656	4429	753
45 a 49 anos	3346	634	3790	628
50 a 54 anos	2238	451	3627	628
55 a 59 anos	1781	310	3367	585
60 a 64 anos	1740	256	2467	483
65 a 69 anos	1148	254	1750	284
70 a 74 anos	929	134	1386	228
75 a 79 anos	479	91	949	176
80 a 84 anos	438	145	670	115
85 a 89 anos	336	63	359	50
90 a 94 anos	173	36	148	34
95 anos ou mais	49	21	100	23

Fonte: IBGE, 2022

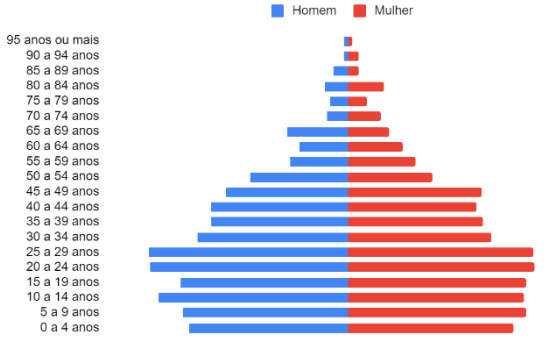
Através da representação gráfica dos dados descritos na tabela anterior é possível visualizar a pirâmide etária de cada um dos municípios nos dois censos analisados. Tanto em Assú quanto em Carnaubais é notória a diminuição da base da pirâmide, com um aumento nas faixas que compõe, o meio e o topo. Tais comportamentos podem ser explicados de diferentes formas em função das peculiaridades de cada um dos lugares, mas os dados seguem uma tendência regional e nacional, principalmente em função do aumento da qualidade e expectativa de vida atual.

Figura 164 - Pirâmide etária de Assú em 2010



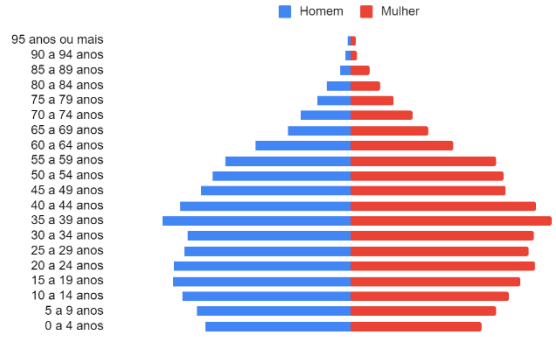
Fonte: IBGE, 2010

Figura 165 - Pirâmide etária de Carnaubais em 2010



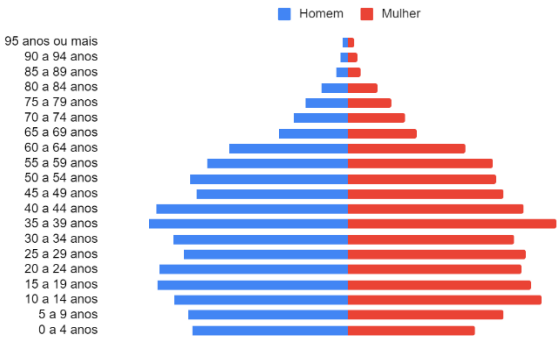
Fonte: IBGE, 2010

Figura 166 - Pirâmide etária de Assú em 2022



Fonte: IBGE, 2022

Figura 167 - Pirâmide etária de Carnaubais em 2022



Fonte: IBGE, 2022

Na AID, a maior expressividade está entre a faixas etária dos 50 e 54 anos, seguida pelas pessoas que possuem entre 60 e 64 anos. Destaca-se que o quantitativo de pessoas com 75 anos ou mais se apresenta expressivo, totalizando 15 residentes.

Tabela 16 - População por faixa etária na AID

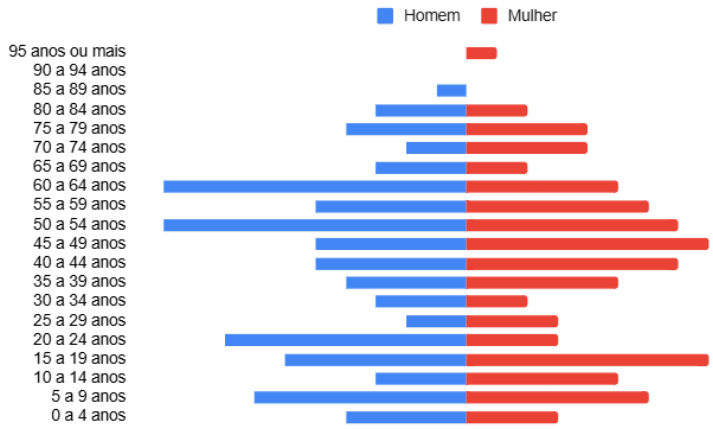
FAIXA ETÁRIA	QUANTITATIVO
0 a 4 anos	7
5 a 9 anos	13
10 a 14 anos	8
15 a 19 anos	14
20 a 24 anos	11
25 a 29 anos	5
30 a 34 anos	5
35 a 39 anos	9
40 a 44 anos	12
45 a 49 anos	13
50 a 54 anos	17
55 a 59 anos	11
60 a 64 anos	15

65 a 69 anos	5
70 a 74 anos	6
75 a 79 anos	8
80 a 84 anos	5
85 a 89 anos	1
90 a 94 anos	0
95 anos ou mais	1

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A representação gráfica das informações citadas através da pirâmide etária é possível uma maior concentração nas faixas etárias que compõem o meio e o topo, em especial as faixas etárias entre 50 e 64 anos.

Figura 168 - Pirâmide etária da AID



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

b) Distribuição espacial da população: análise da densidade demográfica e do grau de urbanização da área de influência do empreendimento

A densidade demográfica de determinada localidade é calculada pela distribuição espacial dos habitantes por quilômetro quadrado, levando em consideração o tamanho total do município. Em Assú esses valores demonstram crescimento quando comparados os censos de 2000, 2010 e 2022, com um acrescimento de aproximadamente 3 habitantes por km² entre os anos. Em Carnaubais o cenário é de crescimento entre os anos de 2000 e 2010, com uma diminuição da densidade demográfica entre 2010 e 2022 em função da diminuição populacional observada entre os anos.

Tabela 17 - Densidade demográfica dos municípios nos últimos censos demográficos

MUNICÍPIO	2000	2010	2022
Assú	36,75 hab./km²	40,48 hab./km²	43,34 hab./km²
Carnaubais	15,82 hab./km²	18,85 hab./km²	18,76 hab./km²

Fonte: IBGE, 2022

Já a taxa de urbanização dos municípios demonstra a porcentagem da população que vive em áreas urbanas em relação a população total. Em Assú a maior parte da população reside na zona urbana, totalizando uma taxa de urbanização superior a 75% no ano de 2022. Enquanto isso, apesar do crescimento entre os anos de 2000 e 2022, Carnaubais ainda possui uma urbanização de 51,99%, demonstrando uma grande representação da população rural, conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 18 - Taxa de urbanização dos municípios da AII

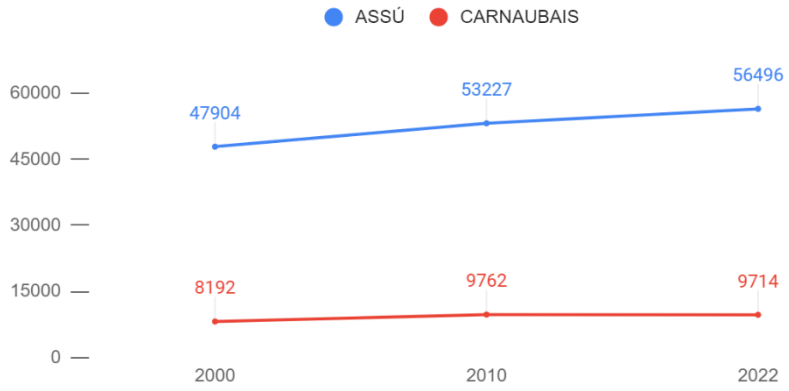
MUNICÍPIO	2000	2010	2022
Assú	72,32%	73,94%	75,81%
Carnaubais	25,68%	48,73%	51,99%

Fonte: IBGE, 2010

c) Evolução da população: análise da taxa de crescimento anual e vegetativo da população total, urbana e rural, acompanhada de projeções populacionais

A evolução populacional ainda pode ser visualizada no município de Assú, que se mantém em crescimento com o passar dos anos. Por sua vez, Carnaubais, apresentou o crescimento negativo na última década, apesar do crescimento significativo entre os anos de 2000 e 2010.

Figura 169 - Crescimento populacional nos municípios da AII



Fonte: IBGE, 2022

Apesar de positivo, o índice de crescimento populacional em Assú sofreu redução quando comparadas as décadas, saindo de mais de 11% para pouco mais de 6%. Carnaubais, que apresentou crescimento próximo de 20% entre os anos 2000 e 2010, obteve resultados negativos entre 2010 e 2022, com um decréscimo de 0,49% dos habitantes.

Tabela 19 - Taxa de crescimento populacional dos municípios por censo

MUNICÍPIO	2000-2010	2010-2022
Assú	11,11%	6,14%

Carnaubais	19,17%	-0,49%

Fonte: IBGE, 2022

d) População economicamente ativa: quantificar e qualificar a população economicamente ativa, informando a faixa etária da sua composição

O IBGE[4] define a população economicamente ativa (PEA) de um município, estado ou país como a soma da população ocupada ou desocupada com 10 anos ou mais de idade. Nos municípios estudados, a maior parte da PEA no ano de 2010 está concentrada entre os 20 e 49 anos, com destaque para as faixas etárias de 20 a 29 anos. Em Assú o maior percentual está entre as faixas etárias de 20 a 24 anos, enquanto em Carnaubais a população com idade entre 25 e 29 é a mais expressiva.

Tabela 20 - População economicamente ativa por faixa etária nos municípios no ano de 2010

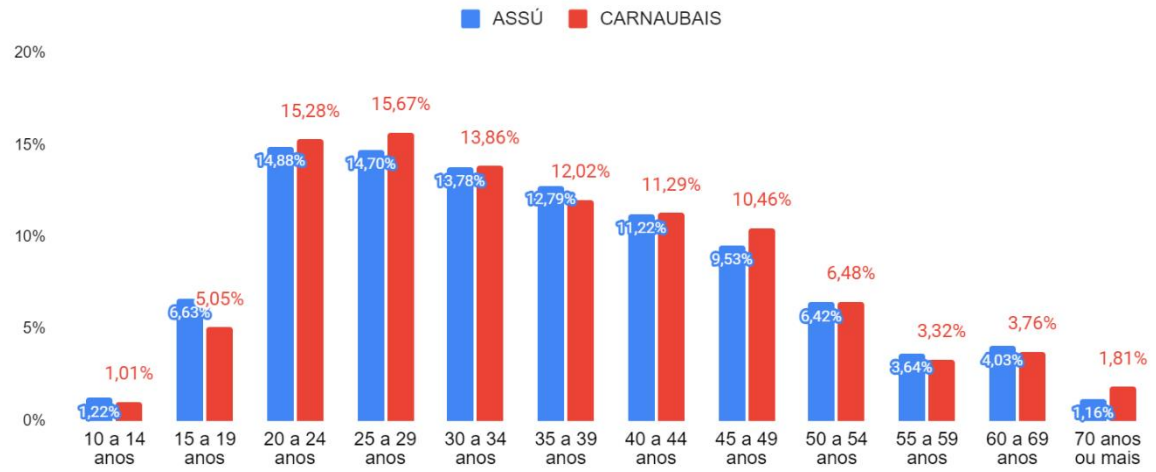
IDADE	ASSÚ	CARNAUBAIS
10 a 14 anos	283	39
15 a 19 anos	1.537	195
20 a 24 anos	3.451	590
25 a 29 anos	3.410	605
30 a 34 anos	3.196	535
35 a 39 anos	2.966	464
40 a 44 anos	2.602	436
45 a 49 anos	2.210	404
50 a 54 anos	1.488	250
55 a 59 anos	845	128
60 a 69 anos	935	145
70 anos ou mais	268	70

Fonte: IBGE, 2010

Os idosos com 70 anos de idade ou mais e as crianças entre 10 e 14 anos possuem os menores números da análise nos municípios, como é possível verificar na figura a seguir.

[4] https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/download/SNIG_notas_tecnicas.pdf

Figura 170 - Percentual (%) da população economicamente ativa por faixa etária em 2010



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em relação a ocupação dos residentes, a tabela a seguir demonstra que o vínculo "empregado" representa o maior percentual em todos os municípios, com destaque para os empregados com carteira assinada em Assú e para os empregados sem carteira de trabalho assinada em Carnaubais. Os residentes que trabalham por conta própria também possuem valores significativos em ambos os municípios, totalizando mais de 26% em Assú e mais de 24% em Carnaubais.

Tabela 21 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência por posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal

CATEGORIA DE EMPREGO		ASSÚ	CARNAUBAIS
Empregado	com carteira de trabalho assinada	31,05%	26,98%
	militar e funcionário público estatutário	4,10%	6,06%
	sem carteira de trabalho assinada	28,05%	29,38%
Não remunerado		3,54%	2,98%
Trabalhador na produção para o próprio consumo		5,25%	9,84%
Empregador		1,79%	0,43%
Conta própria		26,22%	24,33%

Fonte: IBGE, 2010

Já na AID do empreendimento, dos residentes que estão nas faixas etárias descritas pela PEA, a maior parte está concentrada entre os 40 e 64 anos, com destaque para as faixas etárias de 50 a 54 anos. Os residentes com 70 anos ou mais somam 21 pessoas.

Tabela 22 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade na AID

FAIXA ETÁRIA	QUANTITATIVO
10 a 14 anos	8
15 a 19 anos	14
20 a 24 anos	11
25 a 29 anos	5
30 a 34 anos	5
35 a 39 anos	9
40 a 44 anos	12
45 a 49 anos	13
50 a 54 anos	17
55 a 59 anos	11
60 a 64 anos	15
65 a 69 anos	5
70 ou mais	21

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

As informações relacionadas a emprego, renda e ocupação dos residentes da AID estão detalhadas no tópico *Informar a população ocupada por setor de atividade e nível de* renda *Estrutura econômica e de serviços,* no item *f) Informar a população ocupada por setor de atividade e nível de renda*

a) Identificação das áreas urbanas que poderão ser afetadas com a implantação do projeto e de que forma, se positivas ou negativamente

De acordo com as definições trazidas pela NBR 8419/1992[5], o aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma técnica de disposição de resíduos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Assim, é esperado que a instalação e operação do aterro gere impactos positivos tanto em Assú e Carnaubais quanto nos municípios vizinhos. Com a implantação, o empreendimento proporcionará um local adequado para disposição dos resíduos sólidos gerados na região, contribuindo para preservação do meio ambiente e das condições de saúde pública e qualidade de vida da população.

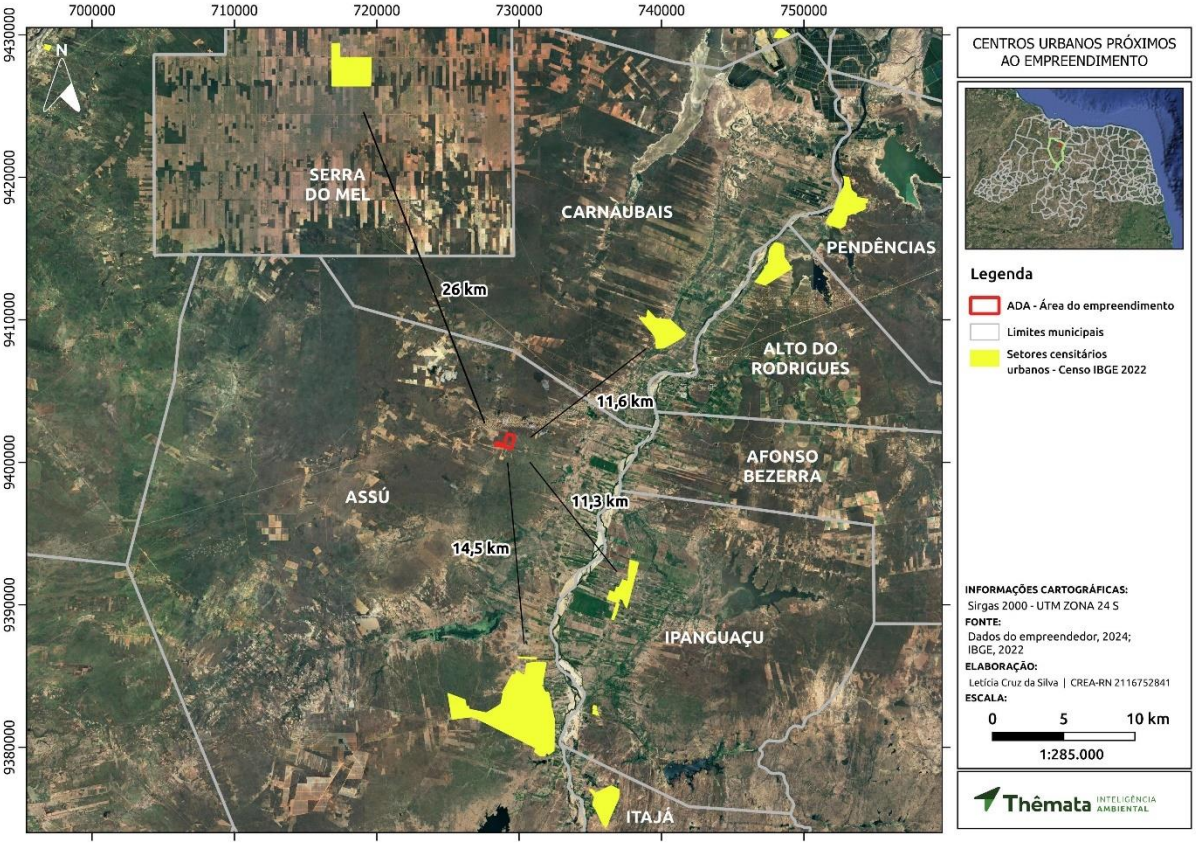
Além disso, o aterro poderá contribuir com o aumento da oferta de empregos e circulação de renda, como também na redução de custos com o transporte desses resíduos por parte das prefeituras locais, principalmente pela localização estratégica próxima a BR-304, uma das rodovias com maior fluxo do estado.

[5] https://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/NBR-8419-92-Apresentacao-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-de-Residuos-Solidos-Urbanos.pdf

Todavia, alguns impactos negativos podem ser identificados durante o período de instalação e operação, principalmente ligados a movimentação de maquinário e pessoas, podendo afetar em especial a população residente nas rotas de fluxo até o aterro. Entretanto é importante destacar que o atual Aterro Controlado de Assú se localiza próximo ao local de implantação do empreendimento, já sendo observado um fluxo de caminhões no mesmo trajeto que leva ao empreendimento.

O centro urbano mais próximo ao empreendimento que pode ser afetado com a implantação do projeto está localizado a 11,3 quilômetros em linha reta. Todavia, em função da existência do Rio Piranhas-Assú, o acesso principal ao centro urbano de Ipanguaçu se dá pelas rodovias, totalizando mais de 30 quilômetros de distância. O centro urbano de Carnaubais está a 11,6 quilômetros, enquanto o centro urbano de Assú está a 14,5 quilômetros em linha reta do empreendimento. No entorno ainda é possível identificar o centro urbano de Serra do Mel, Itajá e Alto do Rodrigues.

Figura 171 – Mapa de localização dos centros urbanos no entorno do empreendimento



Fonte: IBGE, 2022

a) Movimentos migratórios: identificação e análise da intensidade dos fluxos migratórios na área de influência do empreendimento, identificando a origem, o tempo de permanência no município, e as suas principais causas e consequências

As áreas de influência urbana são divididas em níveis hierárquicos, sendo constituídas por municípios que possuem menor ou maior influência sobre outros municípios ou regiões, influenciando na dinâmica migratória da região. Fatores como oferta de serviços e infraestrutura são fundamentais para essa hierarquização administrativa. Dessa forma, o IBGE classificou as cidades em 5 níveis, onde cada um pode ter entre 1 e 3 subdivisões. Os municípios de estudo estão classificados em diferentes níveis hierárquicos de influência, sendo Assú classificado como Centro Subregional e Carnaubais como Centro Local.

Tabela 23 - Classificações e conceitos de hierarquia urbana

NÍVEL HIERÁRQUICO	SUBCLASSIFICAÇÃO	CONCEITO
Metrópole	1A, 1B e 1C	Principais centros urbanos, possuem grande porte e exercem fortes ligações, normalmente possui extensa área de influência direta.
Capitais Regionais	2A, 2B e 2C	Com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios.
Centros Sub-regionais	3A e 3B	Têm área de atuação mais reduzida, e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais.
Centros de Zona	4A e 4B	Cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercem funções de gestão elementares.
Centros Locais	5	Cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes

Fonte: IBGE, 2018

O IBGE também define regiões que possuem ligações relevantes com outros municípios, desempenhando diversas relações entre si, como prestação de bens e serviços, acesso de órgãos públicos e outras instituições. Tal classificação foi revisada pelo instituto e um novo modelo de quadro regional foi elaborado com o objetivo de atualizar as articulações existentes entre as cidades

> *Seu objetivo é atualizar as articulações das cidades entre si, em termos de circulação de pessoas, serviços e informações, por exemplo, e com isto subsidiar o planejamento e gestão de políticas públicas em níveis federal e estadual e disponibilizar recortes para divulgação dos dados estatísticos e científicos do IBGE para os próximos dez anos.*

Nessa atualização as regiões imediatas têm sua estruturação na zona urbana, que pode oferecer uma infraestrutura de mais fácil acesso para serviços essenciais que satisfaçam as necessidades imediatas da população. Já as regiões intermediárias articulam as imediatas para que possam dispor de funções mais robusta e complexas para a população. A tabela evidencia que ambos os municípios possuem Mossoró como a região intermediária e Assú como região imediata.

Tabela 24 - Regiões Geográficas que compõem os municípios da área de estudo

MUNICÍPIO	REGIÃO IMEDIATA	REGIÃO INTERMEDIÁRIA
Assú	Assú	Mossoró
Carnaubais	Assú	Mossoró

Fonte: IBGE, 2021

Ainda sobre as dinâmicas migratórias, analisando o local de nascimento dos residentes, a região Nordeste aparece em destaque juntamente com o próprio estado do Rio Grande do Norte. Em seguida aparecem os estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco. A região Sudeste aparece como a segunda região com maior representatividade, com um maior quantitativo de habitantes naturais do estado de São Paulo.

Tabela 25 - População por local de nascimento

LUGAR DE NASCIMENTO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Região Norte	**10**	**5**
Pará	10	5
Região Nordeste	**52695**	**9676**
Maranhão	71	7
Piauí	67	5
Ceará	615	35
Rio Grande do Norte	50732	9530
Paraíba	676	59
Pernambuco	310	31
Alagoas	18	-
Sergipe	65	-
Bahia	141	9
Região Sudeste	**297**	**37**
Minas Gerais	83	-
Rio de Janeiro	99	20
São Paulo	115	17
Região Sul	**54**	**5**
Paraná	-	5
Santa Catarina	25	-
Rio Grande do Sul	30	-
Região Centro-Oeste	**42**	**24**
Mato Grosso	-	4

Goiás	21	14
Distrito Federal	21	5
Brasil sem especificação	**107**	**16**
País estrangeiro	**22**	-
TOTAL	**53227**	**9762**

Fonte: IBGE, 2010.

A seguir demonstra que a maior parte dos habitantes é natural do local em que vivem atualmente, totalizando mais de 65% nos dois municípios de estudo.

Tabela 26 - Naturalidade em relação ao município de moradia no ano de 2010

MUNICÍPIO	TOTAL	NATURAIS DO MUNICÍPIO		NÃO NATURAIS DO MUNICÍPIO	
		HABITANTES	PERCENTUAL (%)	HABITANTES	PERCENTUAL (%)
Assú	53227	39664	65,8%	13563	34,2%
Carnaubais	9762	6537	67,0%	3225	33,0%

Fonte: IBGE, 2010

Dos moradores da AID, mais de 76% dos entrevistados são naturais de Assú/RN. Os outros moradores são naturais de municípios do próprio estado, como Alto do Rodrigues, Mossoró e Upanema, com exceção de dois entrevistados, um de Belém, no estado do Pará e outro de Vila Velha, no Espírito Santo.

Em relação ao tempo de residência dos residentes da AID, 79,7% dos entrevistados residem há 10 anos ou mais no atual local de moradia, muitos deles há mais de 30 anos. Apenas 5,1% vivem a menos de 1 ano na residência atual, enquanto 11,9% vivem no mesmo local entre 1 e 5 anos.

Tabela 27 - Tempo de residência no atual local de moradia dos residentes da AID

TEMPO DE RESIDÊNCIA	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Há 10 anos ou mais	47	79,7%
Entre 1 e 5 anos	7	11,9%
Há menos de um ano	3	5,1%
Entre 5 e 9 anos	2	3,4%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Considerando as dinâmicas municipais e conhecendo a existência de fluxos com outros municípios, a tabela seguinte destaca o local de exercício do trabalho principal dos residentes de cada um dos municípios. A maior parte da população exerce seu trabalho principal onde reside, existindo um pequeno quantitativo que o exerce em mais de um município ou país.

Tabela 28 - Local de exercício do trabalho principal

MUNICÍPIO	MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA	OUTRO MUNICÍPIO	MAIS DE UM MUNICÍPIO OU PAÍS
Assú	18278	2360	214

Carnaubais	2712	529	41

Fonte: IBGE, 2010

Analisando os dados em porcentagem, a população que possui o município de residência como local de exercício do trabalho principal soma mais de 80% em Assú e em Carnaubais. Os que trabalham em outro município somam 11,32% dos moradores de Assú e 16,12% dos moradores de Carnaubais, enquanto os que trabalham em mais de um município ou mais totalizam valores próximos a 1% em ambas as localidades.

Tabela 29 - Percentual (%) da população por local de exercício do trabalho principal

MUNICÍPIO	MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA	OUTRO MUNICÍPIO	MAIS DE UM MUNICÍPIO OU PAÍS
Assú	87,66%	11,32%	1,03%
Carnaubais	82,63%	16,12%	1,25%

Fonte: IBGE, 2010

Visto que, para exercer seu trabalho principal, parte dos moradores dos municípios precisam se deslocar para outros lugares, esse trajeto é realizado majoritariamente em um intervalo entre 6 e 30 minutos, totalizando mais de 65% em Assú e pouco mais de 54% em Carnaubais. Os moradores que chegam ao trabalho em até 5 minutos somam 26,8% em Carnaubais e 20,11% em Assú. Os que necessitam de mais de 2 horas para chegarem ao trabalho somam apenas 1,08% da população de Assú e 0,99% em Carnaubais.

Tabela 30 - Tempo de deslocamento da população ocupada na semana de referência que trabalhava fora do domicílio de residência

MUNICÍPIO	ATÉ 5 MINUTOS	DE 6 MINUTOS ATÉ MEIA HORA	MAIS DE MEIA HORA ATÉ 1 HORA	MAIS DE 1 HORA ATÉ 2 HORAS	MAIS DE 2 HORAS
Assú	20,11%	65,23%	10,82%	2,75%	1,08%
Carnaubais	26,80%	54,12%	13,62%	4,47%	0,99%

Fonte: IBGE, 2010

a) Taxa de crescimento da produção de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos) que a empresa pretende receber, realizar a disposição final, o tratamento e/ou a comercialização destes, correlacionando com os crescimentos demográfico e vegetativo da população total (rural e urbana)

No que tange aos resíduos sólidos, alguns fatores como variações populacionais, tipo e quantidade de resíduos gerados são essenciais para fundamentar os estudos e projetos de aterros sanitários. Com isso, foram realizadas projeções populacionais por região e projeções para o

quantitativo total de resíduos a serem gerados pelos municípios que poderão ser atendidos durante o período de operação do empreendimento.

Em função da localização, estima-se que o empreendimento receberá resíduos oriundos do município de Assú e de municípios vizinhos, em função da escassez de locais adequados para a devida destinação na região. O plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos[6] (PIRS) de 2016 divide os municípios do Rio Grande do Norte em regiões para diagnósticos e elaboração dos planos de ação, e o município de Assú está localizado na Região do Assú, juntamente com outros 23 municípios. Desse total, estima-se que 19 possuem o maior potencial de destinação, sendo eles Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Assú, Baraúna, Carnaubais, Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Paraú, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, São Rafael e Tibau.

Para estimar a quantidade de resíduos que será destinado ao aterro, considerou-se a população total e a massa coletada diária desses municípios, informação disponibilizada na plataforma do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e atualizada periodicamente. A tabela a seguir apresenta a população total nos dois últimos censos, informações que serão utilizados como base para projeção populacional dos próximos 20 anos, tempo estimado para operação do aterro. É importante ressaltar não foram encontrados dados atualizados sobre resíduos sólidos para os municípios de Pedra Preta e Tibau, sendo utilizados os dados da massa coletada diária presente no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS), elaborado no ano de 2016 para todas as regiões do estado.

Tabela 31 - População dos municípios com maior potencial de destinação nos dois últimos censos

MUNICÍPIO	CENSOS	
	2010	2022
Afonso Bezerra	10844	10839
Alto do Rodrigues	12305	12484
Angicos	11549	11632
Assú	**53227**	**56496**
Baraúna	24182	26913
Carnaubais	**9762**	**9714**
Fernando Pedroza	2854	2938
Grossos	9393	9924
Guamaré	12404	15295
Ipanguaçu	13856	14131
Itajá	6932	7292
Lajes	10381	9866

[6] http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC000000000164341.PDF

Macau	28954	27369
Pedra Preta	2.590	2.441
Paraú	3859	3579
Pedro Avelino	7171	6242
Pendências	13432	12278
São Rafael	8111	7711
Tibau	3.687	5.382
TOTAL	**245493**	**252526**

Fonte: IBGE, 2022

A projeção populacional para os próximos 20 anos (2025-2045) foi realizada por meio de progressão geométrica, através da soma populacional dos 19 municípios, alcançando uma estimativa de 266.574 habitantes.

Tabela 32 - Projeção populacional com maior potencial de destinação

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL
2025	254316
2026	254915
2027	255516
2028	256118
2029	256721
2030	257326
2031	257933
2032	258541
2033	259150
2034	259760
2035	260373
2036	260986
2037	261601
2038	262218
2039	262836
2040	263455
2041	264076
2042	264698
2043	265322
2044	265947
2045	266574

Fonte: IBGE, 2022; elaborado por Thêmata Ambiental, 2025

Levando em consideração os diferentes portes dos municípios e condições de infraestrutura voltada para a gestão de resíduos sólidos urbanos, a quantidade de massa coletada é variável. Por isso, considerou-se a média de massa coletada dos 19 municípios que formam o universo amostral.

Conforme descrito na tabela a seguir, a média da massa coletada total por habitante/dia é de 1,27 kg, valor superior a taxa da região Nordeste de 1,12 kg e a taxa estadual de 1,20 kg.

Tabela 33 - Massa coletada total nos municípios com maior potencial de destinação

MUNICÍPIO	MASSA DE COLETADA TOTAL (KG/HAB.DIA)
	2022
Afonso Bezerra	1,34
Alto do Rodrigues	0,57
Angicos	0,19
Assú	1,73
Baraúna	2,83
Carnaubais	1,85
Fernando Pedroza	1
Grossos	1,76
Guamaré	1,15
Ipanguaçu	0,77
Itajá	1,5
Lajes	1,07
Macau	1,1
Pedra Preta*	0,44
Paraú	1
Pedro Avelino	1,09
Pendências	0,84
São Rafael	2,69
Tibau*	1,16
MÉDIA TOTAL	**1,27**
Rio Grande do Norte	1,2
Região Nordeste	1,12

Fonte: SNIS, 2022

A média obtida no tópico anterior foi utilizada para a projeção da geração de resíduos sólidos pelos próximos 20 anos nos municípios com potencial de destinação. O cálculo foi realizado multiplicando o valor de 1,27 kg/hab/dia pela população estimada para o grupo de municípios, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 34 - Projeção da geração de resíduos sólidos para municípios com maior potencial de destinação

ANO	GERAÇÃO DE RESÍDUOS (TONELADAS)		
	DIA	MÊS	ANO
2025	322,31	9.669,34	117.643,68
2026	323,07	9.692,13	117.920,92

2027	323,83	9.714,97	118.198,81
2028	324,60	9.737,86	118.477,35
2029	325,36	9.760,81	118.756,55
2030	326,13	9.783,81	119.036,41
2031	326,90	9.806,87	119.316,93
2032	327,67	9.829,98	119.598,11
2033	328,44	9.853,15	119.879,96
2034	329,21	9.876,37	120.162,47
2035	329,99	9.899,64	120.445,64
2036	330,77	9.922,97	120.729,48
2037	331,55	9.946,36	121.013,99
2038	332,33	9.969,79	121.299,17
2039	333,11	9.993,29	121.585,02
2040	333,89	10.016,84	121.871,55
2041	334,68	10.040,45	122.158,75
2042	335,47	10.064,11	122.446,63
2043	336,26	10.087,82	122.735,18
2044	337,05	10.111,60	123.024,42
2045	337,85	10.135,42	123.314,34
TOTAL			**2.529.615,35**

Fonte: SNIS, 2022; IBGE, 2022; elaborado por Thêmata Ambiental, 2025

Os dados das projeções demonstram que a geração de resíduos segue crescente, condizente com o aumento populacional ao longo dos anos. Pela estimativa, no ano de 2045 serão geradas cerca de 338 toneladas por dia, acumulando um montante de mais de 123 mil toneladas no ano. A previsão é que ao final da vida útil do aterro tenham sido depositadas 2.529.615,35 toneladas de resíduos sólidos.

b) Identificação dos vetores de crescimento na área do entorno do empreendimento. Caracterização e análise da infraestrutura urbana e social

- Assentamentos humanos: tipos e condições das habitações, relacionando-as com a vulnerabilidade a vetores e doenças

Analisando as condições de habitação dos residentes de Assú e Carnaubais, é possível notar um crescimento nos indicadores entre os anos analisados, ressaltando melhorias para a população local. O percentual da população em domicílios com água encanada foi o que mais se destacou, em especial em Carnaubais, onde apenas 23,24% da população possuía acesso ao serviço em 2000 e, no ano de 2010, mais de 87% residiam em domicílios com água encanada. O acesso à energia elétrica e a

coleta de lixo em domicílios urbanos se mantém acima dos 90% nos dois últimos censos, com exceção de Carnaubais, que apresentou redução no serviço de coleta de resíduos do ano de 2000 para o ano de 2010.

Ressalta-se a importância desses indicadores na manutenção da qualidade de vida da população, em especial na prevenção de doenças e agravos. A água encanada e a coleta de lixo periódico são elementos fundamentais

Tabela 35 – Indicadores de habitação da população residente na AII

INDICADORES DE HABITAÇÃO	ASSÚ			CARNAUBAIS		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	40,4%	54,72%	88,83%	12,14%	23,24%	87,53%
% da população em domicílios com energia elétrica	83,33 %	93,45%	98,65%	82,82%	95,28%	97,63%
% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo	88,21 %	91,19%	99,47%	65,93%	93,50%	92,09%
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	39,39 %	49,01%	82,73%	11,82%	21,55%	60,57%

Fonte: IBGE, 2022

Analisando a qualidade de vida da população, diversos fatores podem influenciar na caracterização de vulnerabilidades em cada município, como a mortalidade infantil, o percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola ou também o percentual de pessoas vulneráveis à pobreza. Dos 12 indicadores escolhidos para análise de vulnerabilidade social, a maior parte apresentou melhorias entre os anos de 2000 e 2010, alguns com mudanças bastante expressivas, como é o caso da taxa de mortalidade infantil e o percentual de crianças pobres. Todavia, é importante destacar que, apesar da redução, Assú e Carnaubais ainda possuem uma taxa de mortalidade infantil considerada média segundo os parâmetros definidos pelo Ministério da Saúde[7], que classifica a taxa de mortalidade infantil como alta (50 ou mais), média (20 a 49) e baixa (inferior a 20).

O percentual de crianças de 6 a 14 anos fora da escola também obteve resultados positivos significativos, em especial no município de Assú, saindo de um total de 6,96% para pouco menos de 2,5%. Outro indicador que apresentou evolução foi o percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada, principalmente em Mossoró onde o aumento foi de mais de 60%.

Já o percentual de pessoas de vulneráveis e dependentes de idosos foi um dos indicadores que apresentou crescimento entre as décadas. Além disso, em Assú o percentual de pessoas entre 15

[7] http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqc01.htm

e 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis sofreu leve aumento, ressaltando a vulnerabilidade de uma parte expressiva dos jovens do município. Os dados e informações de todos os indicadores utilizados na análise podem ser visualizados na tabela a seguir.

Tabela 36 - Indicadores de vulnerabilidade social da população residente na AII

VULNERABILIDADE SOCIAL	ASSÚ			CARNAUBAIS		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	64,34	40,24	21,19	76,57	44,36	29
% de crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola	-	63,94%	52%	-	66,15%	50%
% de crianças de 6 a 14 anos que não frequentam a escola	26,36%	6,96%	2,42%	28,24%	4,41%	2,57%
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	31,01%	31,22%	-	39,33%	37,43%
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	4,02%	3,7%	2,04%	1,54%	8,65%	6,34%
Taxa de atividade 10 a 14 anos	-	7,32	5,54	-	7,05	4,28
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	-	78,23%	52,97%	-	76,36%	68,03%
% de vulneráveis e dependentes de idosos, no total de pessoas em domicílios vulneráveis e com idosos	-	56,23%	68,9%	-	67,15%	79,4%
% de crianças pobres	71,53%	59,11%	34,33%	83,07%	75,22%	46,31%
% de vulneráveis à pobreza	82,31%	73,62%	52,23%	90,34%	82,73%	67,07%
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	64%	48,98%	-	72,23%	56,66%

Fonte: IBGE, 2022

- Educação: caracterização da rede de ensino, por meio dos seus recursos físicos e humanos, cursos oferecidos, inclusive os profissionalizantes, supletivos e

Educação de Jovens e Adultos – EJA, informando o número de matrículas nos níveis de ensino estudados, além do índice de alfabetização por faixa etária;

O Censo Escolar brasileiro, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em parceria com as secretarias estudais e municipais, é um importante instrumento de coleta de informações e pesquisa estatística sobre a educação no país. Tais dados são utilizados na análise da infraestrutura escolar bem como da qualidade do ensino brasileira.

De acordo com os dados do instituto, os municípios da área de influência indireta possuem juntos 54 escolas, sendo 46 públicas e 8 privadas. Assú, por ser um município de maior porte, possui o maior quantitativo de escolas. No total são 29 escolas municipais, 6 estaduais e 8 privadas. Carnaubais possui um quantitativo total de 11 escolas, sendo 9 municipais e 2 estaduais.

As escolas municipais se concentram majoritariamente na zona rural dos municípios, enquanto as escolas estaduais se localizam em maior número na área urbana. As escolas privadas, situadas no município de Assú, estão situadas na área urbana da cidade.

Tabela 37 - Quantitativo e localização das escolas por área e dependência administrativa nos municípios da área de estudo em 2024

MUNICÍPIO	TOTAL DE ESCOLAS	ESCOLA MUNICIPAL		ESCOLA ESTADUAL		ESCOLA FEDERAL	ESCOLA PRIVADA	
		ÁREA RURAL	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	ÁREA URBANA	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	ÁREA URBANA
Assú	43	19	10	1	5	-	-	8
Carnaubais	11	7	2	-	2	-	-	-

Fonte: INEP, 2025

Figura 172 - Escola Municipal Manoel Cortez na comunidade Panon II em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 173 – Educandário Nossa Senhora das Vitórias em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 174 - Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 175 - Escola particular Caminho do Futuro em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 176 - Escola estadual Alcides Wanderley em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 177 - Escola municipal Abel Alberto da Fonseca em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre o número de matrículas, a maior parte dos estudantes está vinculado ao ensino fundamental, totalizando 7.321 em Assú e 1.213 em Carnaubais. É importante destacar que o quantitativo de matrículas na educação especial já está contabilizado no somatório das respectivas fases de ensino em que estão inseridos. Todavia, considera-se importante discriminar o quantitativo total desta modalidade em cada município.

Tabela 38 - Número de matrículas por modalidade de ensino na área de estudo no ano de 2024

MUNICÍPIO	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO	EJA	EDUCAÇÃO ESPECIAL*
Assú	902	1.466	7.321	1.782	703	734
Carnaubais	187	268	1.213	224	167	98

Fonte: INEP, 2025

Em relação a educação profissional, o ensino técnico integrado ao ensino médio também está contabilizado na tabela que apresenta o quantitativo de matrículasFonte: INEP, 2025

Figura 172 - Escola Municipal Manoel Cortez na comunidade Panon II em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 173 – Educandário Nossa Senhora das Vitórias em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 174 - Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 175 - Escola particular Caminho do Futuro em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 176 - Escola estadual Alcides Wanderley em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 177 - Escola municipal Abel Alberto da Fonseca em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre o número de matrículas, a maior parte dos estudantes está vinculado ao ensino fundamental, totalizando 7.321 em Assú e 1.213 em Carnaubais. É importante destacar que o quantitativo de matrículas na educação especial já está contabilizado no somatório das respectivas fases de ensino em que estão inseridos. Todavia, considera-se importante discriminar o quantitativo total desta modalidade em cada município.

Tabela 38

Sobre o número de matrículas, a maior parte dos estudantes está vinculado ao ensino fundamental, totalizando 7.321 em Assú e 1.213 em Carnaubais. É importante destacar que o quantitativo de matrículas na educação especial já está contabilizado no somatório das respectivas fases de ensino em que estão inseridos. Todavia, considera-se importante discriminar o quantitativo total desta modalidade em cada município.

Sobre o número de matrículas, a maior parte dos estudantes está vinculado ao ensino fundamental, totalizando 7.321 em Assú e 1.213 em Carnaubais. É importante destacar que o quantitativo de matrículas na educação especial já está contabilizado no somatório das respectivas fases de ensino em que estão inseridos. Todavia, considera-se importante discriminar o quantitativo total desta modalidade em cada município, tendo em vista que o curso está associado ao ensino médio e consequentemente o mesmo estudante possui vínculo nas duas modalidades. Na tabela a seguir são discriminadas o quantitativo de todos os alunos vinculados a todas as modalidades de ensino profissionalizantes. Carnaubais possui apenas cursos técnicos integrados/associados ao ensino médio, enquanto Assú oferece cursos técnicos concomitantes e subsequentes.

Tabela 39 - Número de matrículas na educação profissional e na educação especial no ano de 2024 em Assú

MUNICÍPIOS	INTEGRADO/ASSOCIADO AO ENSINO MÉDIO	CURSO TÉCNICO CONCOMITANTE	CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE
Assú	579	74	1.176
Carnaubais	90	-	-

Fonte: INEP, 2025

Durante a visita de campo ao município, foram identificadas sedes de escolas técnicas no centro urbano de Assú. Algumas também oferecem cursos superiores, inclusive de Pós-graduação, como é o caso da Faculdade Anhanguera e Uniasselvi.

Figura 178 - Polo do SENAC em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 179 - Polo do Centro Técnico Potiguar em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 180 - Instituto Técnico do Brasil em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 181 - Faculdade Uniasselvi em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 182 - Faculdade Anhanguera em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Dentre os cursos profissionais ofertados em Assú, o curso técnico subsequente em enfermagem se destaca com 580 matriculados, além do curso técnico associado ao ensino médio em alimentos e eletrotécnica, com 220 e 213 matrículas respectivamente. O número de matrículas de todos os cursos está descrito na tabela a seguir, separado por modalidade de ensino.

Tabela 40 - Número de matrículas na educação profissional por curso no ano de 2024 em Assú

CURSOS	ASSOCIADO AO ENSINO MÉDIO	CURSO TÉCNICO CONCOMITANTE	CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE
Administração	-	37	24
Alimentos	220	-	-
Eletrotécnica	213	6	207
Enfermagem	-	23	580
Informática	86	-	-
Manutenção e Suporte em Informática	60	-	-
Radiologia	-	-	105
Saúde Bucal	-	2	81
Segurança do Trabalho	-	6	179

Fonte: INEP, 2025

Já os cursos profissionais ofertados em Carnaubais, o município possui o curso técnico de Segurança do Trabalho associado ao ensino médio, com um total de 90 matrículas.

Tabela 41 - Número de matrículas na educação profissional por curso no ano de 2024 em Carnaubais

CURSOS	ASSOCIADO AO ENSINO MÉDIO	CURSO TÉCNICO CONCOMITANTE	CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE
Segurança do Trabalho	90	-	-

Fonte: INEP, 2025

Os docentes totalizam 638 profissionais, sendo 529 em Assú e 114 em Carnaubais. Todavia, destaca-se que os valores indicados na tabela a seguir são superiores ao somatório por etapa de ensino, tendo em vista que existem profissionais que ministram aulas em mais de uma etapa. A educação especial é a que concentra o maior número de profissionais nos dois municípios, seguido pelo ensino fundamental.

Tabela 42 - Número de docentes por etapa de ensino nos municípios na área de estudo em 2024

MUNICÍPIOS	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO	EJA	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO ESPECIAL
Assú	42	74	326	103	24	70	452
Carnaubais	13	17	72	17	27	15	95

Fonte: INEP, 2025

Analisando a qualidade do ensino e o rendimento escolar, destaca-se o percentual de reprovações e abandono em cada etapa de ensino nos municípios da AII. O percentual de reprovação Assú totaliza 3,7% nos anos iniciais e 15,2% nos anos finais, representando um aumento expressivo entre os anos. Todavia, nos anos do ensino médio é observada uma redução, totalizando 8,4% de reprovação dos alunos matriculados. Esse padrão de crescimento e posterior redução é observada também em Carnaubais. O município apresenta uma taxa de reprovação mais elevada nos anos finais do ensino fundamental, somando mais de 16% dos alunos, seguida por uma reprovação próxima aos 13% no ensino médio.

Outro padrão observado é o crescimento na taxa de abandono com o passar dos anos escolares. Nos anos iniciais do ensino fundamental os valores ficam próximos a 1% dos matriculados, enquanto no ensino médio os valores em Assú somam 8,4% e em Carnaubais 2,6%.

Tabela 43 - Taxa de reprovação e abandono nas escolas públicas nos municípios em 2023

MUNICÍPIOS	ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS (1º AO 5º ANO)		ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS (6º AO 9º ANO)		ENSINO MÉDIO	
	REPROVAÇÃO	ABANDONO	REPROVAÇÃO	ABANDONO	REPROVAÇÃO	ABANDONO
Assú	3,7%	0,5%	15,2%	1,1%	8,4%	8,4%
Carnaubais	8,2%	1%	16,7%	1,6%	13,2%	2,6%

Fonte: QEdu, 2024; INEP, 2024

A taxa de alfabetização também é uma informação que deve ser analisada em todo o contexto educacional. Os dados divulgados pelo IBGE, considerando o quantitativo de pessoas com 10 anos de idade ou mais, classificam a população como “alfabetizada” ou “não alfabetizada”. Entre os anos de análise, os municípios apresentam aumento no percentual de pessoas alfabetizadas. No ano de 2010,

Carnaubais apresentou pouco mais de 77% de pessoas alfabetizadas, enquanto em Assú os valores somam mais de 80%. Todos os dados podem ser visualizados na tabela a seguir.

Tabela 44 - Taxa de alfabetização da população residente que possui 10 anos de idade ou mais

MUNICÍPIOS	2000		2010	
	ALFABETIZADOS	NÃO ALFABETIZADOS	ALFABETIZADOS	NÃO ALFABETIZADOS
Assú	75,1%	24,9%	80,4%	19,6%
Carnaubais	70,2%	29,8%	77,4%	22,6%

Fonte: IBGE, 2010

No Censo demográfico realizado em 2022, o IBGE considerou as pessoas com 15 anos ou mais de idade para o cálculo da taxa de alfabetização. Em Assú os valores são superiores a 82%, enquanto em Carnaubais os alfabetizados somam mais de 80% da população residente com 15 anos ou mais.

Tabela 45 - Taxa de alfabetização da população residente que possui 15 anos de idade ou mais em 2022

MUNICÍPIOS	2022	
	ALFABETIZADOS	NÃO ALFABETIZADOS
Assú	82,33%	17,67%
Carnaubais	80,26%	19,74%

Fonte: IBGE, 2022

Em relação a população entrevistada na AID, 77% não está estudando atualmente, enquanto 20% estão vinculados a alguma modalidade de ensino. 3% dos residentes dos domicílios pesquisados são crianças fora da idade escolar.

Tabela 46 - Grau de escolaridade dos residentes da AID que não estão estudando atualmente

GRAU DE ESCOLARIDADE	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Analfabeto	1	0,8%
Ensino fundamental incompleto	8	6,3%
Ensino fundamental completo	14	11,0%
Ensino médio incompleto	24	18,9%
Ensino médio completo	78	61,4%
Ensino superior completo	1	0,8%
Pós-graduação	1	0,8%
TOTAL	**127**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Os residentes que estão estudando concentram-se majoritariamente no ensino fundamental, somando 53%, seguido pelos alunos matriculados no ensino médio e posteriormente as crianças vinculadas a educação infantil ou creche.

Tabela 47 – Etapa de ensino a qual os estudantes residentes da AID estão vinculados

ETAPA DE ENSINO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Creche/Educação infantil	5	14,7%
Ensino Fundamental	18	52,9%
Ensino Médio	8	23,5%
Ensino Superior	3	8,8%
TOTAL	**34**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em relação ao local de estudo, a maior parte dos estudantes frequenta escolas localizadas em outra comunidade na zona rural do município. 24% dos estudantes frequentam escolas localizadas no centro urbano e outros 24% frequentam escolas próximas a residência, localizadas na própria comunidade em que residem.

Tabela 48 - Local de estudo dos estudantes residentes da AID

LOCAL DE ESTUDO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Em escola localizada em outra comunidade da zona rural	16	47,1%
Em escola no centro urbano	8	23,5%
Em escola próxima a residência/na comunidade	8	23,5%
EAD	1	2,9%
Em outro município	1	2,9%
TOTAL	**34**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A maior parte dos alunos estão matriculados em escolas públicas, totalizando mais de 85% dos entrevistados.

Tabela 49 – Tipo de escola frequentada pelos estudantes residentes da AID

TIPO DE ESCOLA	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Escola pública	29	85,3%
Escola particular	5	14,7%
TOTAL	**34**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) também é um importante indicador para analisar o rendimento escolar, sendo amplamente utilizado para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas. Os valores variam entre 0 e 10 e são calculados com base no aprendizado dos alunos e na taxa de aprovação. O aprendizado dos alunos é feito pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), formado por um conjunto de avaliações relacionados a disciplina de português e matemática. Todavia, alguns municípios apresentaram participantes insuficientes no SAEB, impedindo que os dados e as informações fossem devidamente calculados. Por esse motivo a tabela a seguir apresenta algumas lacunas sem resultado.

Analisando os dados disponíveis, os municípios apresentaram crescimento nos índices de 2023 quando comparados ao ano de 2021, com destaque para os anos finais do ensino fundamental em Carnaubais, com os melhores resultados dos anos analisados. Destaca-se que o crescimento dos resultados entre os anos analisados pode ter sido influenciado pelo fim da pandemia da COVID-19, declarada como emergência sanitária mundial entre 2020 e 2023, modificando o cenário mundial e impactando diretamente na educação. A necessidade de adequar as exigências sanitárias vigentes possivelmente impactaram no rendimento escolar e nos indicadores que compõem do IDEB, como a taxa de aprovação.

Tabela 50 - IDEB nas escolas dos municípios de estudo nos anos de 2021 e 2023

MUNICÍPIO	2021			2023		
	ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS	ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS	ENSINO MÉDIO	ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS	ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS	ENSINO MÉDIO
Assú	4,5	3,4	-	4,7	3,6	3,3
Carnaubais	4,4	3,7	-	5,3	4,0	3,7

Fonte: IDEB, 2023

- Informar e analisar o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH municipal;

O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é um índice que busca avaliar três dimensões básicas do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Juntos, classificam o desenvolvimento humano dos municípios brasileiros. O critério longevidade diz respeito a expectativa de vida ao nascer, enquanto a educação é medida pela alfabetização das pessoas com 15 anos ou mais e a taxa de matrícula nas escolas. A variável renda é medida pela soma dos rendimentos dos residentes dividido pelo total de habitantes do município. O índice possui uma variação de 0 a 1 e quanto mais perto de 1 maior o desenvolvimento do município. Os valores são enquadrados em 5 classificações, sendo elas:

- 0 a 0,499: Desenvolvimento muito baixo
- 0,500 a 0,599: Baixo desenvolvimento
- 0,600 a 0,699: Médio desenvolvimento
- 0,700 a 0,799: Alto Desenvolvimento
- 0,800 a 1: Desenvolvimento muito alto

Todos os municípios da AII apresentaram aumento no IDHM entre os anos de 2000 e 2010, bem como um crescimento em todos os indicadores que compõem o índice. Todavia, apesar do crescimento, Assú se encontra na faixa de médio desenvolvimento, com um IDHM de 0,661 em 2010,

enquanto Carnaubais se encontra na faixa de baixo desenvolvimento, com um IDHM de 0,589. Analisando todas as dimensões, longevidade é que mais se destaca em todos os municípios, com valores próximos a 0,800. O parâmetro renda é o que possui o segundo melhor resultado, seguido pela educação, com os menores valores.

Tabela 51 - IDHM dos municípios da AII

MUNICÍPIO	2000				2010			
	IDHM	RENDA	LONGEVIDADE	EDUCAÇÃO	IDHM	RENDA	LONGEVIDADE	EDUCAÇÃO
Assú	**0,536**	0,571	0,711	0,379	**0,661**	0,641	0,795	0,568
Carnaubais	**0,481**	0,559	0,692	0,288	**0,589**	0,583	0,738	0,476

Fonte: IBGE, 2010

- Saúde: caracterização da estrutura institucional, informando o número de estabelecimentos e de recursos humanos; taxas de mortalidade geral e infantil; quadro nosológico atual, inclusive, informando doenças de maior incidência;

Os indicadores de saúde são ferramentas fundamentais para análise das condições de desenvolvimento da população, e a existência de estabelecimentos de saúde ilustra a aplicabilidade das políticas de saúde nos municípios. Sob essa perspectiva, baseado no quantitativo de estabelecimentos de saúde cadastrados no DATASUS em 2024, Assú possui 74 estabelecimentos e Carnaubais 10, resultado proporcional considerando o porte e o contingentes populacional de cada município. Desse total, Assú possui 20 clínicas/centro de especialidades e 18 consultórios isolados. Já Carnaubais possui 4 centros de saúde/unidades básicas e 2 clínicas/centro de especialidades. O quantitativo total de todos os equipamentos de saúde estão descritos na tabela a seguir.

Ressalta-se que as unidades básicas de saúde/centros de saúde são as principais referências de atendimento à saúde da população e ambos os municípios estão de acordo com as exigências da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), que recomenda uma UBS para no máximo 18 mil habitante. Em caso de UBS com Saúde da Família, esse número cai para 12 mil habitantes, valores que também são atendidos em Assú e em Carnaubais.

Tabela 52 - Quantitativo de estabelecimentos de saúde por tipo nos municípios em dezembro de 2024

EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	ASSÚ	CARNAUBAIS
Centro de saúde/Unidade básica	16	4
Hospital Geral	2	1
Consultório isolado	18	-
Clínica/Centro de especialidade	20	2
Unidade de apoio, diagnose e terapia	8	1

Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	2	-
Farmácia	3	-
Unidade de vigilância em saúde	-	1
Central de gestão em saúde	1	1
Centro de atenção psicossocial	1	-
Pronto atendimento	1	-
Central de regulação do acesso	1	-
Centro de imunização	1	-
TOTAL	74	10

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Na AID do empreendimento foi identificada uma das Unidades Básica de Saúde de Assú, utilizada pelos moradores da comunidade Panon II e pelos residentes das cinco comunidades entrevistadas do entorno. Além da UBS, os moradores informaram que, quando há necessidade de atendimento fora dos horários de funcionamento da unidade ou de um atendimento mais especializado, busca-se o Hospital ou a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) no centro urbano do município.

Figura 183 - UBS Panon II em Assú (AID do empreendimento)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 184 - Hospital Regional Nelson Inácio dos Santos em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 185 - UPA 24h em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 186 - UBS Robério Roberto Bezerra em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 187 - UBS do Bairro Pacheco em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 188 - UBS de Arenosa em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 189 - Hospital e Maternidade Santa Luzia em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Destacando a atenção básica à saúde, é importante frisar que há também uma boa cobertura em relação as equipes profissionais atuantes. Para um melhor entendimento prévio acerca das especificidades de cada uma, a tabela a seguir, detalha as principais características.

Quadro 7 - Conceitos e características das equipes de saúde vinculadas ao SUS

EQUIPES DE SAÚDE	CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS
Equipe de saúde da família (ESF)	Equipes multiprofissionais, compostas por médicos, enfermeiros, auxiliar e/ou técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde. Atuam na atenção primária, realizando o acompanhamento das famílias residentes em um território adscrito de forma contínua. O recomendado são de 2.000 a 3.500 famílias atendidas por equipe
Equipe de saúde bucal (ESB)	Vinculadas as equipes de saúde da família, atuam nos atendimentos odontológicos da população
Núcleo ampliado saúde da família (NASF)	Atualmente denominado de “Previne Brasil”, é composto por uma equipe multiprofissional, buscando complementar as ações em saúde. Podem integrar o núcleo profissionais como psicólogos, fisioterapeutas, nutricionistas e assistentes sociais
Equipe dos consultórios na rua	Composta por uma equipe multiprofissional que desenvolve ações voltas a população de rua. As equipes devem realizar as atividades de forma itinerante e, quando necessário, desenvolver ações em parceria com as equipes das unidades básicas de saúde do território
Equipe de atenção primária (EAP)	Em relação ao atendimento, é semelhante a equipe de saúde da família. Todavia, a EAP só deve possuir minimamente um médico e um enfermeiro, além de possuir carga horária diferenciada. Os profissionais podem atuar em mais de uma equipe, vedação existente para os profissionais atuantes nas ESFs
Equipe de atenção primaria prisional	Equipes multiprofissionais que buscam garantir o acesso ao cuidado a saúde das pessoas privadas de liberdade no sistema prisional. As atividades podem ser realizadas nas próprias unidades prisionais ou nas unidades de saúde a que estiverem vinculadas
Equipe multiprofissional de	Destinadas à atenção especializada em saúde mental, composta por médicos,

atenção especializada em saúde mental	enfermeiros, psiquiatras, assistentes sociais, psicólogos, terapeutas ocupacionais e técnicos/auxiliares de enfermagem. Os atendimentos podem ser realizados nas unidades básicas ou nos centros de atendimento psicossocial
Equipe multidisciplinar de atenção domiciliar (EMAD)	Destinadas ao atendimento de usuários com algum problema de saúde de maior complexidade e que possuam dificuldade ou impossibilidade física de se locomover até uma unidade de saúde. As equipes são compostas por médico, enfermeiro, técnico/auxiliar de enfermagem, fisioterapeuta e/ou assistente sociais
Equipe multidisciplinar de apoio (EMAP)	Oferecem apoio as EMADs e devem ser compostas minimamente por 3 profissionais, escolhidos entre assistente social, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, nutricionista, odontólogo, psicólogo, farmacêutico ou terapeuta ocupacional

Fonte: Ministério da Saúde, 2024[8]

Todos os dois municípios possuem equipes de saúde da família e equipes de saúde bucal, conforme descrito na tabela a seguir. De acordo com os dados do Ministério da Saúde, Carnaubais também possui uma equipe NAS, enquanto Assú possui uma equipe EAP, uma equipe EMAD e uma equipe EMAP.

Tabela 53 - Equipes de saúde nos municípios da área de estudo em dezembro de 2024

EQUIPES DE SAÚDE	ASSÚ	CARNAUBAIS
Equipe de saúde da família (ESF)	19	5
Equipe de saúde bucal (ESB)	18	5
Núcleo ampliado saúde da família (NASF)	-	1
Equipe de atenção primária (EAP)	1	-
Equipe multidisciplinar de atenção domiciliar tipo I (EMAD)	1	-
Equipe multidisciplinar de apoio (EMAP)	1	-

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Em relação aos profissionais de saúde, destaca-se os profissionais de nível superior em cada município. Os dados do Ministério da Saúde apontam que, em dezembro de 2024, os enfermeiros representavam o maior quantitativo em Assú, seguido pelos médicos clínicos gerais. As duas categorias profissionais somam aproximadamente 40% do quadro de profissionais com esse nível acadêmico. Em Carnaubais, os enfermeiros também representam os maiores quantitativos na área da saúde, seguidos pelos médicos clínicos gerais e odontólogos. Destaca-se que todos os municípios possuem assistentes sociais, fisioterapeutas, nutricionistas e psicólogos, profissionais que exercem um importante papel no atendimento multidisciplinar e interdisciplinar à saúde. Todos os dados quantitativos estão apresentados na tabela seguinte.

[8] https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/estrategias-acoes-e-programas

Tabela 54 - Quantitativo de profissionais de nível superior da área da saúde nos municípios em dezembro de 2024

PROFISSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Assistente social	21	1
Bioquímico/Farmacêutico	10	-
Enfermeiro	90	8
Fisioterapeuta	36	3
Fonoaudiólogo	5	-
Médico – Clínico Geral	52	2
Médico – Ginecologista Obstetra	4	-
Médico – Medicina da Família	7	-
Médico – Pediatra	6	-
Médico – Psiquiatra	3	-
Médico – outras especialidades	28	1
Nutricionista	11	2
Odontólogo	42	3
Psicólogo	20	1
Radiologista	5	-
Outras ocupações de nível superior relacionadas à saúde	16	-
TOTAL	**356**	**21**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Em relação a estrutura física, os leitos de internação possuem uma maior concentração em Assú em função do porte municipal e da existência de mais Hospitais Gerais. O município possui 67 leitos ao todo, sendo 26 obstétricos, 19 para internação cirúrgica e 22 leitos clínicos. Carnaubais se destaca por possuir 1 leito de internação pediátrico, possuindo também outros 4 leitos clínicos e 1 obstétrico, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 55 - Leitos de internação por tipo nos municípios em dezembro de 2024

LEITOS DE INTERNAÇÃO POR ESPECIALIDADE	ASSÚ	CARNAUBAIS
Obstétricos	26	1
Cirúrgicos	19	-
Clínicos	22	4
Pediátrico	-	1
TOTAL	**67**	**6**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Os municípios oferecem, além dos leitos de internação tradicional, leitos complementares destinados a pacientes que necessitam de assistência especializada. Entre essas unidades estão as Unidades de isolamento, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e as Unidades de Cuidados Intermediários (UCI).

O município de Assú conta com duas Unidades de Isolamento e 10 UTI Adulto II, destinadas a pacientes adultos que necessitam de um alto nível de atenção e cuidados intensivos. Carnaubais, por

sua vez, dispõe de apenas quatro Unidades de Isolamento, um importante instrumento para proteção da pessoa doente ou dos demais pacientes.

Tabela 56 - Leitos de internação complementar nos municípios de estudo em dezembro de 2024

LEITOS DE INTERNAÇÃO COMPLEMENTAR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Unidade de isolamento	2	4
UTI Adulto II	10	-
TOTAL	**12**	**4**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Em Carnaubais todos os leitos complementares são disponibilizados pelo SUS, enquanto em Assú o cenário se mostra inverso: apenas 2 dos 12 leitos complementares estão vinculados ao SUS.

Tabela 57 - Leitos de internação complementar por tipo, nos municípios de estudo em dezembro de 2024

MUNICÍPIOS	LEITOS DE INTERNAÇÃO COMPLEMENTAR SUS	LEITOS DE INTERNAÇÃO COMPLEMENTAR "NÃO SUS"	TOTAL
Assú	2	10	**12**
Carnaubais	4	0	**4**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-CNES, 2024

Para qualificar e quantificar as causas que levaram as internações nos municípios, foi utilizado como referência o local de internação dos pacientes, visto que todos os municípios possuem leitos para atender a população.

Em Assú, no ano de 2022 o maior número de internações se deu em decorrência de doenças no aparelho respiratório (29,25%), seguido por doenças infecciosas e parasitárias (19,50%). Já em 2023, as internações por doenças do aparelho digestivo registraram as maiores ocorrências (31,41%), seguidas por lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas (25,28%). Já em Carnaubais, nos dois anos analisados, a principal causa das internações foram as doenças do aparelho respiratório, com 29,41% no ano de 2022 e 22% no ano de 2023. Em seguida aparecem algumas doenças infecciosas e parasitária, totalizando 16,18% das internações em 2022 e 20% em 2023. Diferente de Assú, Carnaubais apresentou um padrão nas principais causas de internação nos, visto que em ambos em anos, a terceira posição no município foi representada pelas doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, os, com percentual de 16,18% em 2022 e 18% em 2023. A tabela a seguir apresenta os percentuais e as demais causas de internações.

Tabela 58 - Causas de internação de acordo com o local de internação dos pacientes nos anos de 2022 e 2023

CAUSAS DE INTERNAÇÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS	ASSÚ	CARNAUBAIS
	2022		2023	
Algumas doenças infecciosas e parasitária	19,50%	16,18%	2,47%	20,00%
Neoplasmas (tumores)	0,91%	1,47%	10,77%	-

CAUSAS DE INTERNAÇÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS	ASSÚ	CARNAUBAIS
	2022		2023	
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	0,91%	1,47%	-	-
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	4,08%	16,18%	1,92%	18,00%
Transtornos mentais e comportamentais	-	1,47%	0,07%	-
Doenças do sistema nervoso	1,59%	1,47%	0,55%	-
Doenças do olho e anexos	-	-	-	-
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	-	-	-	-
Doenças do aparelho circulatório	11,79%	5,88%	4,94%	16,00%
Doenças do aparelho respiratório	29,25%	29,41%	8,09%	22,00%
Doenças do aparelho digestivo	4,54%	5,88%	31,41%	6,00%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	3,63%	11,76%	2,26%	2,00%
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	2,72%	-	2,06%	-
Doenças do aparelho geniturinário	7,94%	8,82%	7,48%	14,00%
Gravidez, parto e puerpério	6,58%	-	1,78%	-
Algumas afecções originadas no período perinatal	-	-	-	-
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	-	-	-	-
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	0,23%	-	0,14%	2,00%
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	6,35%	-	25,58%	-
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	-	-	0,48%	-
TOTAL	**100%**	**100%**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS- SIH/SUS, 2022 e 2023

Tendo em vista a importância do município de Assú para a região e sua maior infraestrutura urbana, partiu-se do pressuposto de que os pacientes internados no município podem ser residentes de outros locais. Por isso, também é importante analisar as causas que levaram as internações apenas dos moradores de cada município da AII, utilizando o local de residência dos pacientes como referencial.

Os registros indicaram que, no ano de 2022, a principal causa de internações dos residentes em ambos os municípios foi gravidez, parto e puerpério, totalizando mais de 24% em Assú e 21,98% em Carnaubais. Apesar de uma leve queda no ano de 2023, os valores ainda se mantiveram significativos, com 21,98% em Assú e 18,36% Carnaubais, representando o maior quantitativo. A segunda maior causa de internação dos residentes de Assú no ano de 2022 está relacionada as

doenças do aparelho digestivo, enquanto as neoplasias (tumores) apresentaram maiores registros em 2023, com percentuais de 11,99% e 15,38%, respectivamente. Já em Carnaubais as neoplasias (tumores) representaram a segunda maior causa de internação nos residentes em 2022, com 17,61%, e em 2023, com 16,43%.

Tabela 59 - Causas de internação por local de residência dos pacientes nos anos de 2022 e 2023

CAUSAS DE INTERNAÇÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS	ASSÚ	CARNAUBAIS
	2022		2023	
Algumas doenças infecciosas e parasitária	6,03%	6,28%	3,32%	3,67%
Neoplasmas (tumores)	11,50%	17,61%	15,38%	16,43%
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	0,57%	0,20%	0,21%	0,35%
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	1,22%	2,43%	1,23%	2,10%
Transtornos mentais e comportamentais	1,09%	0,20%	0,96%	0,17%
Doenças do sistema nervoso	1,05%	1,21%	1,13%	1,40%
Doenças do olho e anexos	0,45%	-	0,65%	8,39%
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	0,12%	0,20%	0,10%	-
Doenças do aparelho circulatório	10,33%	10,53%	8,75%	11,19%
Doenças do aparelho respiratório	6,68%	10,12%	7,11%	5,77%
Doenças do aparelho digestivo	11,99%	7,89%	11,86%	11,89%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,54%	2,23%	1,91%	2,10%
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	1,38%	0,61%	2,63%	1,92%
Doenças do aparelho geniturinário	8,10%	6,88%	6,32%	4,37%
Gravidez, parto e puerpério	24,26%	21,86%	21,98%	18,36%
Algumas afecções originadas no período perinatal	2,43%	2,43%	1,98%	1,75%
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	0,73%	0,40%	0,82%	0,35%
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	1,01%	1,21%	1,06%	0,87%
Lesões, envenenamentos e algumas outras consequências de causas externas	9,11%	6,88%	12,00%	8,74%
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	0,41%	0,81%	0,58%	0,17%
TOTAL	100	100,00%	100	100,00%

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS- SIH/SUS, 2023

Em relação as doenças infectocontagiosas, as ocorrências representaram menos de 4% das causas de internação dos residentes em ambos os municípios no ano de 2023. Buscando compreender a incidência das principais doenças e agravos, foram sistematizadas na tabela a seguir informações relacionadas a algumas enfermidades entre os anos de 2012 e 2022, indicando o somatório total do

período. Destaca-se que não há registros de Difteria, Doença de Chagas e Febre amarela, bem como não há registros de casos de raiva humana. Os casos de HIV/AIDS registrados são mais elevados nos residentes de Assú, totalizando 113 registros, enquanto Carnaubais obteve apenas 12 casos ao longo dos 10 anos de análise. A incidência de sífilis também é um dado que merece destaque em função da considerável incidência em gestantes em Assú, totalizando 92 casos. Destaca-se que, em gestantes, a sífilis apresenta riscos de contaminação vertical, ou seja, da mãe para o bebê, desencadeando a chamada sífilis congênita. Dentre todas as enfermidades analisadas, a tuberculose também recebe destaque por ser a que possui os maiores registros da análise, totalizando 161 casos em Assú e 16 casos em Carnaubais.

É importante frisar que o caso de malária registrado em residente de Assú teve como local de infecção o município de Belém, no estado do Pará, local considerado endêmico da doença.

Tabela 60 - Doenças e agravos com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2013 a 2023 considerando o ano do 1º sintoma/diagnóstico

DOENÇAS E AGRAVOS	ASSÚ	CARNAUBAIS
HIV/AIDS	113	12
Difteria	Nenhum registro	
Doença de Chagas aguda	Nenhum registro	
Esquistossomose	1	-
Febre amarela	Nenhum registro	
Hanseníase	18	5
Hepatite	35	2
Leishmaniose visceral	35	4
Leishmaniose tegumentar americana	1	2
Malária	1	-
Meningite	17	4
Raiva humana	Nenhum registro	
Sífilis adquirida	128	8
Sífilis em gestante	92	5
Tuberculose	161	16

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS- SINAN 2023

No que tange as doenças transmitidas pelo mosquito Aedes aegypti (dengue, Chikungunya e Zika), entre os anos de 2019 e 2024 foram registrados casos de dengue em ambos os municípios. Quanto somados os dois municípios estudados, o ano de 2019 foi o que apresentou o maior quantitativo, totalizando 847. Os anos seguintes apresentaram decréscimo contínuo até o ano de 2023, com um considerável aumento no de 2024. Porém, quando analisado individualmente, o ano de 2020 foi que apresentou o maior número de casos em Carnaubais, com 62 registros.

Nota-se que, no ano de 2021, o município de Carnaubais não registrou nenhum caso de dengue, fato que pode estar relacionado a pandemia da Covid-19. Visto que a época demandava

maiores buscas por atendimento médico e testes relacionados a Covid, o cenário pode ter dificultado a confirmação dos casos de dengue. A tabela abaixo apresenta os casos registrados nos municípios em um intervalo de cinco anos.

Tabela 61 - Casos registrados de Dengue com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma

MUNICÍPIO	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assú	833	563	132	133	12	31
Carnaubais	14	62	-	33	4	31
TOTAL	**847**	**615**	**132**	**166**	**16**	**62**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SINAN, 2024

Para os casos de Chikungunya, Assú apresenta uma diminuição contínua entre os anos de 2019 e 2024. As duas maiores quedas percentuais podem ser observadas entre os anos de 2020 e 2021 e entre os anos de 2022 e 2023, com uma diminuição de 57,76% e 63,78%, respectivamente. Em Carnaubais, não foi observado um padrão de comportamento. Todavia, houve um aumento significativo entre os anos de 2019 e 2020, totalizando mais 500%.

Assim como a dengue, não foram encontradas informações sobre os casos registrados no ano de 2021. A ausência também pode estar relacionada a pandemia do COVID-19, dificultando o diagnóstico.

Tabela 62 - Casos registrados de Chikungunya com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma

MUNICÍPIO	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assú	873	483	204	127	46	32
Carnaubais	8	48	-	13	1	1
TOTAL	**881**	**531**	**204**	**140**	**47**	**33**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SINAN, 2024

Dentre as três doenças causadas pelo Aedes aegypti, o Zika vírus foi o que apresentou o menor número de casos nos dois municípios estudados. Em Assú, o pico ocorreu no ano de 2020, atingindo a marca de 46 casos. Em 2023 foram registrados 8 casos, sendo o ano com menor número de ocorrências. Para o município de Carnaubais, não há informações sobre o número de residentes infectados pelo vírus em quatro dos seis anos analisados. Os anos de 2022 e 2024 registraram 1 caso cada.

Vale ressaltar que para 2021, assim como a dengue e a Chikungunya, não há registros de casos de Zica, estando a subnotificação possivelmente atrelada a pandemia do COVID-19.

Tabela 63 - Casos registrados de Zika vírus com base no município de residência dos pacientes dos anos de 2019 a 2024 considerando o ano do 1º sintoma

MUNICÍPIO	2019	2020	2021	2022	2023	2024

Assú	60	64	44	27	8	16
Carnaubais	-	-	-	1	-	1
TOTAL	**60**	**64**	**44**	**28**	**8**	**17**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SINAN, 2024

Em relação aos moradores da AID, 64,4% alegaram algum histórico de doença na família. Dentre as doenças citadas, a de maior incidência foi hipertensão, seguido por diabetes e deficiências motoras. As doenças respiratórias foram citadas por 10,2% dos entrevistados, enquanto as doenças circulatórias e visuais totalizaram, respectivamente, 6,8% e 5,1%.

É importante destacar que alguns moradores relataram a ocorrência de mais de uma enfermidade, acarretando um somatório superior ao somatório geral entrevistas realizadas.

Tabela 64 - Doenças informadas pelos residentes da AID

DOENÇAS	QUANTIDADE	PERCENTUAL (%)
Hipertensão	19	32,2%
Diabetes	12	20,3%
Deficiências motoras (membros ou coluna)	11	18,6%
Outras	9	15,3%
Deficiências mentais	8	13,6%
Doenças cardíacas	8	13,6%
Doenças respiratórias	6	10,2%
Doenças circulatórias	4	6,8%
Deficiências visuais	3	5,1%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Analisando o quantitativo de nascidos vivos, os valores se mostram proporcionais ao quantitativo populacional dos municípios. Assú possui os maiores valores nos anos analisados, o que é condizente com o seu porte, quando comparado a Carnaubais. Nota-se que a tendência é de diminuição dos nascimentos até o ano de 2022, voltando a crescer em 2023 nos dois municípios. O ano de 2022 foi o que apresentou menor quantitativo da série em Assú e Carnaubais.

Tabela 65 - Nascidos vivos nos municípios da área de estudo com base no local de residência da mãe

MUNICÍPIOS	2019	2020	2021	2022	2023
Assú	725	680	697	598	623
Carnaubais	134	90	94	77	103

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SINASC, 2019 a 2023

A taxa de mortalidade infantil também é um importante indicador de análise da eficácia e efetividade das políticas de saúde nos municípios. Para Assú não foi possível estabelecer um padrão de comportamento, uma vez que há variações de percentuais durante os intervalos estudados. Já em Carnaubais não foi possível mapear um padrão em virtude da falta de dados, visto que não há informações disponíveis para três dos cinco anos analisados.

Tabela 66 - Taxa de mortalidade infantil (óbitos por mil nascidos vivos) nos municípios de estudo

MUNICÍPIOS	2018	2019	2020	2021	2022
Assú	12,63	16,55	11,76	4,3	10,03
Carnaubais	-	22,39	-	-	12,99
Rio Grande do Norte	11,72	12,42	11,30	12,23	11,08
Brasil	12,8	12,35	11,56	11,2	12,59

Fonte: IBGE 2022. Dados do Ministério da Saúde – DATASUS 2022

Quanto ao número de óbitos, é possível observa na tabela abaixo que ocorreram variações em Assú e Carnaubais. Em Assú, houve um grande aumento entre os anos de 2019 e 2020, com uma taxa de 51,67%, em seguida, esses números entraram em declínio até o ano de 2023, último ano analisado. Já Carnaubais, registrou o maior número de óbitos em 2021, e o menor em 2023. Vale salientar que o ano com maior número de óbitos, de cada um dos municípios, se deu no período de maior gravidade da pandemia do COVID-19.

Tabela 67 - Número de óbitos por ano nos municípios estudados

MUNICÍPIOS	2019	2020	2021	2022	2023
Assú	300	455	422	405	395
Carnaubais	76	73	82	70	66

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SIM, 2023

No que se refere as causas dos óbitos nos anos analisados, as doenças do aparelho circulatório se sobressaem afetando mais de 26% dos residentes de Assú e quase 30% dos moradores de Carnaubais. As doenças infecciosas e parasitárias, as neoplasias (tumores), e as causas externas também possuem registros significativos nos municípios, conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 68 - Causas de óbito nos municípios de estudo em relação ao local de residência do paciente do ano de 2019 a 2023

CAUSAS DE ÓBITO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Algumas doenças infecciosas e parasitária	13,91%	8,45%
Neoplasmas (tumores)	12,75%	12,26%
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	0,46%	0,82%
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	6,63%	7,08%
Transtornos mentais e comportamentais	-	-
Doenças do sistema nervoso	3,59%	3,81%
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,05%	-
Doenças do aparelho circulatório	26,86%	29,70%
Doenças do aparelho respiratório	8,65%	11,44%
Doenças do aparelho digestivo	-	3,00%
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,71%	0,82%
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	0,05%	-
Doenças do aparelho geniturinário	2,83%	1,63%
Gravidez, parto e puerpério	0,20%	-

CAUSAS DE ÓBITO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Algumas afecções originadas no período perinatal	-	0,82%
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	0,40%	0,27%
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	4,45%	4,09%
Causas externas de morbidade e de mortalidade	12,09%	13,62%
TOTAL	**12**	**46**

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS-SIM, 2023

- Lazer, turismo e cultura: manifestações socioculturais; principais atividades turísticas e de lazer da população; áreas de lazer mais utilizadas; equipamentos de lazer urbanos e rurais;

No que tange ao turismo, lazer e cultura dos municípios, o Ministério do Turismo, através do relatório de atividades turísticas, destaca os principais atrativos das cidades brasileiras. Em Assú, o Centro Histórico movimenta o turismo e a economia, com celebrações, festas e shows em diversas épocas festivas municipais. Em Carnaubais, as festas religiosas e de emancipação política também se destacam, promovendo a cultura e o lazer da população

Os demais atrativos turísticos destacados pelo ministério estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 69 - Atrativos turísticos nos municípios da AII

MUNICÍPIO	NOME DO ATRATIVO TURÍSTICO
Assú	Lagoa do Piató
	Centro Histórico de Açu
	FLONA (Floresta Nacional de Açu)
	Baobás
	Estátua da Irmã Lindalva
Carnaubais	Festa de Santa Luzia
	Festa de Emancipação Política
	Ecopedal
	Museu Zulmira Bezerra de Siqueira
	Trilha ecológica

Fonte: Ministério do turismo, 2025

A centenária festa da padroeira Santa Luzia, celebrada no dia 13 de dezembro, é um importante marco para o município de Carnaubais. Em 2021, o governo do Rio Grande do Norte, em reconhecimento a tradição local, tornou a festa um patrimônio cultural, religioso e histórico do estado[9], celebrando 111 anos de história no ano de 2024[10]. A figura a seguir registram os momentos da procissão da padroeira.

[9]https://www.al.rn.leg.br/buscar/noticia/sancionada-lei-que-torna-patrimonio-do-estado-a-festa-de-santa-luzia-em-carnaubais
[10] https://carnaubaisparatodos.blogspot.com/2024/12/sera-aberta-hoje-em-carnaubais-111.html

Figura 190 - Procissão de Santa Luzia no município de Carnaubais



Fonte: Mídias sociais da Paróquia de Santa Luzia, 2024[11]

Durante a visita de campo ao município, foram identificadas praças, academias da terceira idade, bem como quadras e o ginásio poliesportivo, localizados na praça central da cidade. Foi identificado também o balneário e restaurante particular “Espaço da Lore” que, de acordo com os moradores, é um importante instrumento de lazer no centro urbano de Carnaubais.

[11] https://www.instagram.com/santaluziacarnaubais/

Figura 191 - Balneário e restaurante em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 192 - Praça Santa Luzia em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 193 - Academia da terceira idade em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 194 - Ginásio Poliesportivo e quadras na Praça Santa Luzia em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em Assú, o São João, um dos importantes elementos de destaque da cultura nordestina brasileira, também se destaca por ser um importante atrativo turístico. Apesar de não estar inserido na lista oficial do Ministério do Turismo, a prefeitura municipal destaca que a cidade detém o título do São João mais antigo do mundo, completando 299 anos de história em 2025. As celebrações são vistas como uma forma de fortalecer a tradição e a cultura local, possuindo grande importância também para a economia. No ano de 2024, a Polícia Militar local[12] contabilizou, em apenas uma das noites de festejo, um público de 70 mil pessoas.

[12] https://www.instagram.com/saojoaoassu2024/p/C8Zuw-Dutra/?img_index=5

Figura 195 - São João de Assú no ano de 2024



Fonte: Prefeitura Municipal de Assú, 2024[13]

O Auto de São João Batista é outro importante marco cultural de Assú, sendo celebrado também no mês de junho, com um espetáculo sobre a vida do padroeiro a cidade. Não obstante, a cidade também é conhecida também por ser a "terra dos poetas". Importantes nomes da literatura potiguar são assuenses ou viveram parte de sua vida no município, como é o caso de Renato Caldas e João Lins Caldas.

Durante a visita de campo foram identificados ginásios poliesportivos, o Estádio Edgar Borges Montenegro e o São João Parque Clube, importante instrumento para a prática de vaquejada. Foi identificado ainda o Anfiteatro Arcelino Costa Leitão, também conhecido como Buraco do Prefeito, local onde acontecem celebrações, festas e shows.

[13] https://www.instagram.com/prefeituraassu/?hl=pt

Figura 196 - São João Parque Clube (Parque de Vaquejada) em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 197 - Anfiteatro Arcelino Costa Leitão (Buraco do Prefeito) em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 198 - Praça Getúlio Vargas no centro histórico de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 199 - Estádio Edgar Borges Montenegro em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 200 - Ginásio Poliesportivo Deputado Arnóbio Abreu em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 201 - Ginásio Poliesportivo na Praça de Eventos Radialista Jota Keully



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Durante as entrevistas na AID do empreendimento, foi citado pelos moradores da Comunidade Baixa do São Francisco a celebração religiosa em homenagem a São Francisco, celebrada no mês de outubro na comunidade com missas e um jantar aos residentes. Nas demais comunidades, as festividades em homenagem ao padroeiro de Assú e São João de Assú também são frequentadas pelos entrevistados. Na comunidade Panon II, alguns residentes citaram as celebrações em homenagem a Nossa Senhora de Fátima, padroeira da igreja católica. De acordo com os *blogs locais*[14], o mês de maio conta com uma programação oficial e um tradicional almoço na comunidade que, em 2023, teve o apoio da prefeitura de Assú. Ainda na comunidade, foi identificada uma quadra de areia e uma quadra poliesportiva, utilizada pelos moradores para práticas de esportes.

[14] https://blogpautaaberta.blogspot.com/2023/05/blog-post_36.html

Figura 202 - Quadras esportivas localizadas na comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Segurança social: infraestrutura policial e judiciária, corpo de bombeiros; estrutura de proteção e de defesa civil

Em se tratando da infraestrutura policial, a infraestrutura de Assú conta com o 10º Batalhão de Polícia Militar, que atua na prevenção e repressão de crimes. O batalhão atua também nos municípios de Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Campo Grande, Carnaubais, Fernando Pedroza, Ipanguaçu, Itajá, Janduís, Lajes, Paraú, Pedro Avelino, São Rafael, Santana do Matos, Triunfo Potiguar e Upanema. Já em Carnaubais, urante a visita de campo, foi identificado a antiga sede da Polícia Civil, porém sem funcionamento.

Figura 203 – 10º Batalhão de Polícia Militar em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 204 - Delegacia de Polícia Civil em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 205 - Antiga sede da Polícia Civil em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

De acordo com os dados fornecidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte, em seu site oficial, o estado possui apenas um quartel, localizado no município de Natal, onde funciona toda a parte administrativa e o suporte operacional das Zonas Sul e Oeste da capital, além de toda a região metropolitana e agreste. O município de Assú possui um posto avançado, responsável por atender também as emergências da região do Seridó, Trairi e dos municípios circunvizinhos.

Em relação à infraestrutura judiciária, Assú possui a 11ª Vara Federal, onde são julgados processos relacionados as empresas públicas, autarquias e fundações públicas federais ou os conselhos de fiscalização profissional. Também são julgados processos de matéria penal, como os crimes fiscais e de tráfico internacional de entorpecentes. Sob sua jurisdição estão os municípios de Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Augusto Severo, Bodó, Carnaubais, Fernando Pedroza, Galinhos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Paraú, Pedro Avelino, Pendências, Santana do

Matos, São Rafael e Triunfo Potiguar. As outras varas federais localizadas no estado estão em Natal, Mossoró, Pau dos Ferros, Caicó e Ceará-Mirim.

Figura 206 - Sede da justiça federal em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em relação ao poder judiciário estadual, Assú possui o Fórum João Celso Filho onde são julgados processos relacionados a crimes comuns, ações da área de família, execuções fiscais dos estados e municípios, ações cíveis e até mesmo penais. Há também o recém-inaugurado Fórum Desembargadora Eliane Amorim, que também abrange os municípios de Carnaubais e São Rafael. O município também conta com o Fórum eleitoral, responsável pelos processos do Tribunal Regional Eleitoral.

Figura 207 - Fórum João Celso Filho em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 208 - Fórum Desembargadora Eliane Amorim em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 209 - Fórum eleitoral de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Tanto em Assú quanto em Carnaubais foram identificados cartórios, instrumentos responsáveis pelo registro de documentos, como nascimento, óbito e casamento, e de averbações, anotações e certidões.

Figura 210 - Primeiro cartório de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 211 - Segundo cartório de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 212 - Cartório único de Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Ainda sobre os instrumentos de defesa civil, tanto Assú quanto Carnaubais possuem Conselho Tutelar, importante instrumento de defesa dos direitos da criança e do adolescente.

- Caracterização das vias de acesso quanto às condições de pavimentação, conservação, sinalização e tráfego;

Para acesso à área do empreendimento, uma das vias a ser utilizada é a RN-016, uma rodovia estadual pavimentada que tem seu acesso principal a partir da BR-304, no sentido Natal-Mossoró. Outra via de acesso à RN-016 é a partir da rodovia estadual RN-404 no sentindo Porto do Mangue-Carnaubais, sendo também pavimentada.

Figura 213 - Acesso ao município de Assú a partir da BR-304



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 214 - Rodovia RN-016 próximo a comunidade que dá acesso ao empreendimento

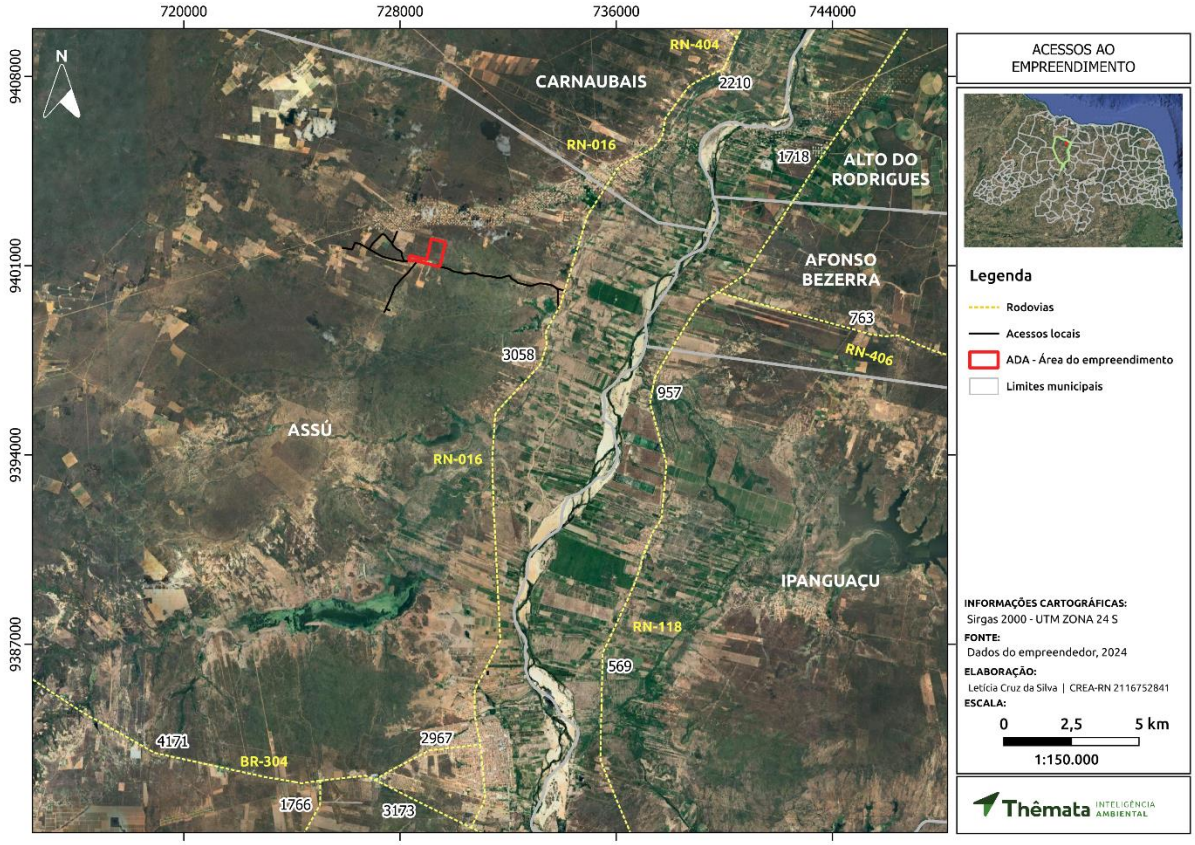


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em relação ao tráfego, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) divulgou, em 2023, uma modelagem com a estimativa do Volume Médio Diário Anual (VMDa) do ano

de 2021, estimando o número de veículos que passam por um determinado ponto de uma rodovia em um ano. O mapa a seguir ilustra os acessos e as estimativas realizada pelo departamento.

Figura 215 - Mapa de localização dos acessos ao empreendimento e volume médio diário anual de veículos em determinados trechos das rodovias



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A partir delas, o acesso a área de instalação do empreendimento ocorre por meio de uma via pavimentada a partir da rodovia, na região conhecida como Panon II. Após a comunidade, localizada as margens da rodovia, o caminho segue por uma via não pavimentada. Conforme já citado nos tópicos anteriores, a via é utilizada atualmente como rota para os caminhões que transportam os resíduos até o aterro controlado de Assú, situado nas proximidades do local de instalação do empreendimento.

Figura 216 - Acessos ao empreendimento a partir da rodovia RN-016



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

- Caracterização da infraestrutura urbana e de saneamento, notadamente quanto ao sistema viário principal, portos, aeroportos, terminais de passageiros e cargas, redes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, serviço de coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos, escoamento de águas pluviais, sistemas de telecomunicação e energia elétrica etc.

Sistema viário, portos, aeroportos e terminais de passageiros/cargas

Em relação ao sistema viário, a principal forma de acesso aos municípios é através da rodovia estadual RN-016 e da rodovia federal BR-304, no sentido Natal-Mossoró, além da rodovia estadual RN-404 no sentindo Porto do Mangue-Carnaubais, todas pavimentadas. Para chegar até o local do empreendimento é necessário, a partir da rodovia RN-016, acessar uma via inicialmente pavimentada na comunidade Panon II que, após alguns quilômetros adentrando a comunidade, se torna uma via não pavimentada. O empreendimento está localizado nas proximidades do atual Aterro Controlado do município de Assú.

Figura 217 - Acesso não pavimentado ao empreendimento a partir da Comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 218 - Aterro controlado próximo a área do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre os aeroportos, o aeroporto Governador Dix-Sept Rosado, situado no município de Mossoró, é o mais próximo ao empreendimento, a aproximadamente 52 quilômetros de distância. O aeroporto internacional Governador Aluízio Alves, localizado na região metropolitana de Natal, está a aproximadamente 177,48 quilômetros, enquanto o aeroporto Internacional Pinto Martins, na cidade em Fortaleza/CE está a aproximadamente 252 quilômetros.

Tabela 70 - Distância entre os aeroportos e o empreendimento e as sedes municipais

AEROPORTO	EMPREENDIMENTO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Gov. Dix-Sept Rosado	52,65 km	64,41 km	60,55 km
Governador Aluízio Alves	177,48 km	173,25 km	169,46 km
Pinto Martins	252,97 km	267,44 km	255,72 km

Fonte: Ministério dos Transportes, 2024.

Nos municípios de estudo não existem portos, sendo o terminal salineiro de Areia Branca o mais próximo. Também conhecido como Porto Ilha, o porto se localiza a aproximadamente 55 quilômetros em linha reta do empreendimento, além de estar a 54 quilômetros do centro urbano de Carnaubais e a 72 quilômetros do centro de Assú.

O porto de Natal, na capital do estado, está distante 195,1 quilômetros do empreendimento e 191 quilômetros de Assú, além de estar distante 186 quilômetros de Carnaubais. O porto de Mucuripe e o porto Pecém, ambos situados no estado de Ceará, estão a mais de 250 quilômetros do empreendimento e dos municípios da AII. Não foram identificadas ferrovias nos municípios.

Quanto aos terminais de passageiros, instrumentos primordiais para manutenção do fluxo da população entre os municípios, foi identificada a Rodoviária de Assú, além de um ponto de apoio utilizado pelos motoristas e pela população em Carnaubais.

Figura 219 - Rodoviária em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 220 - Ponto de apoio para o transporte de passageiros em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais

Destaca-se que as informações relacionadas aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos e drenagem dos munícipios estudados foram obtidas a partir da base de dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), sendo a última atualização realizada no ano de 2022.

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) é a empresa responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água em ambos os municípios da AII. Em relação ao atendimento total, Carnaubais se destaca negativamente por possuir apenas 30,22% da população com atendimento, enquanto Assú possui aproximadamente 67% de atendimento total. Todavia, a maior parte dessas ligações são hidrometradas, totalizando mais de 96% das ligações de água. Durante a visita de campo, foi identificada uma estação de tratamento de água no centro urbano de Assú, bem como uma caixa d'água central no centro urbano de Carnaubais.

Figura 221 - Estação de tratamento de água em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 222 - Caixa d'água da CAERN em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na AID do empreendimento, os moradores das comunidades Baixa do São Francisco, Sítio Bom Lugar, Sítio Lagoa da Bezerra e Sítio São Lucas relataram obter água através de poço próprio, carro pipa ofertado pela prefeitura ou através das chuvas, com armazenamento em cisternas.

Figura 223 - Cisterna para armazenamento de água na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 224 - Caixa d'água para armazenamento de água na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na comunidade Panon II, a água que abastece as residências advém de um poço localizado nas proximidades, administrado pela Associação Comunitária local. A população contribui mensalmente com uma taxa fixa para manutenção das operações. Em função das características salobras da água, é realizada a dessalinização e a água doce possui um ponto de distribuição, identificado pela equipe durante a visita de campo.

Figura 225 - Dessalinizador localizado na Comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre as perdas na distribuição, apesar dos longos períodos de estiagem e todas as questões hídricas enfrentados pela região Nordeste, os valores permanecem elevados. Em Assú as perdas na distribuição de água chegam a 67,83 %, enquanto em Carnaubais os valores chegam a 56,52%.

Tabela 71 - Indicadores de abastecimento de água por município no ano de 2022

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Atendimento total	66,96%	30,22%
Consumo per capta	102,81 litros por hab./dia	117,45 litros por hab./dia
Perdas distribuição	67,83%	56,52 %
Extensão da rede	11,58 m./lig.	10,85 m./lig.
Hidrometração	97,39%	96,42%
Tarifa de água	R$ 5,14 /m³	R$ 5,14 /m³
Despesa por m³	R$ 6,60 /m³	R$ 5,62 /m³

Fonte: SNIS, 2022

Em relação aos dados de esgotamento sanitário, não foram encontradas informações relacionadas ao atendimento, operação e tratamento em Assú, dispondo apenas de dados financeiros relacionados a despesa total. Tais dados demonstram que Assú possui uma despesa mais elevada que Carnaubais, somando R$6,60 por m³ de água.

Em Carnaubais, os dados demonstram que o atendimento total é inferior a 30% da população, sendo coletado apenas 80,04% desse percentual. Todavia, o município apresenta um índice de mais de 90% de tratamento do esgoto coletado.

Tabela 72 - Indicadores de esgotamento sanitário por município no ano de 2022

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Atendimento total	-	29,83%
Coleta de esgoto	-	80,04%
Extensão da rede	-	22,28 m./lig.

Coletado e tratado	-	91,40%
Tarifa de esgoto	-	R$ 1,89 /m³
Despesa total	R$ 6,60 /m³	R$ 5,62 /m³

Fonte: SNIS, 2022

Nas comunidades da AID, a destinação do esgoto se dá majoritariamente por fossa, totalizando mais de 82% das residências entrevistadas. Uma pequena parcela da população informou que o esgoto é lançado a céu aberto em área próxima à residência. Houve ainda uma pequena parcela que citou o uso de fossa apenas para o sanitário do banheiro, lançando a água servida de pias e chuveiro a céu aberto. Nenhuma das residências entrevistadas possuem sistema de esgotamento sanitário ligado à rede pública.

Figura 226 – Tubulação de água servida de residência na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 227 - Água servida de residência na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Durante a visita de campo foi identificada uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) as margens da RN-016.

Figura 228 - Estação de Tratamento de Esgoto em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

No que tange aos resíduos sólidos, os serviços de coleta e gestão são prestados pelas prefeituras e suas secretarias executivas, sendo realizada a destinação para lixões ou aterros controlados localizados na zona rural de cada município.

Figura 229 - Aterro controlado no município de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 230 - Local de descarte dos resíduos do município de Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A cobertura total, que se refere ao percentual da população total atendida com coleta regular de pelo menos uma vez por semana, apresenta bons resultados. Em Assú, aproximadamente 90% da população é atendida pelo serviço, enquanto em Carnaubais esse valor é superior a 95%, demonstrando uma boa oferta do serviço aos residentes. Em relação aos custos do serviço, a coleta representa mais de 3% das receitas correntes dos municípios, chegando a 3,94% em Carnaubais. Sobre os resíduos recicláveis, não foram encontradas informações sobre a quantidade da coletada pelos municípios.

Tabela 73 - Indicadores de resíduos sólidos por município no ano de 2022

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Cobertura total	89,92%	95,22%
Massa coletada total	1,73 kg/hab./dia	1,85 kg/hab./dia
Despesa RSU / despesas correntes da prefeitura	3,45%	3,94%
Custo coleta	-	R$ 340,68 /m³

Fonte: SNIS, 2022

Figura 231 - Lixo depositado próximo as residências para coleta pública na comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 232 - Caminhão de lixo na comunidade Panon II



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 233 - Local para descarte de resíduos na comunidade Panon II em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 234 - Local para descarte de resíduos no centro urbano de Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na AID, os residentes da comunidade Panon II afirmaram que a coleta pública é realizada na comunidade regularmente, sendo a principal destinação dos resíduos domiciliares. Já nas comunidades adjacentes, o serviço de coleta não é ofertado aos moradores, sendo informado por todos os moradores que o destino dos resíduos é a queima, destinação a céu aberto e, em alguns casos, os materiais são enterrados. Apenas um dos moradores entrevistados informou que realiza a destinação ao aterro controlando, levando pessoalmente os resíduos até o local.

Figura 235 - Queima dos resíduos e destinação a céu aberto na AID



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

O manejo de águas pluviais urbanas tem um importante papel na segurança e qualidade de vida da população, impactando principalmente os centros urbanos. Tanto em Assú quanto em Carnaubais, o atendimento local é prestado por suas respectivas prefeituras.

A taxa de pavimentação também merece destaque por indicar que 59,6% da área urbana possui pavimentação. Sobre os domicílios em situação de risco de inundação na área urbana, Carnaubais possui um total de 12,8% residências. Para o município de Assú não foram encontradas informações sobre os indicadores anteriormente citados.

Tabela 74 - Indicadores de águas pluviais urbanas nos municípios no ano de 2022

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Taxa de pavimentação (área urbana)	-	59,60%
Canais subterrâneos	-	0%
Canais fechados	--	-
Captações	-	0%
Domicílios em risco	-	12,80%
População realocada	-	-
Despesa média	-	0%
Despesa DMAPU/total	-	0%

Fonte: SNIS, 2022

Durante a visita de campo, foram identificadas boca de lobo e sarjetas para escoamento das águas pluviais no centro urbano dos municípios.

Figura 236 - Boca de lobo para escoamento de águas pluviais em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 237 - Sarjeta para escoamento de águas pluviais em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 238 - Boca de lobo para escoamento de águas pluviais em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 239 - Sarjeta para escoamento de águas pluviais em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

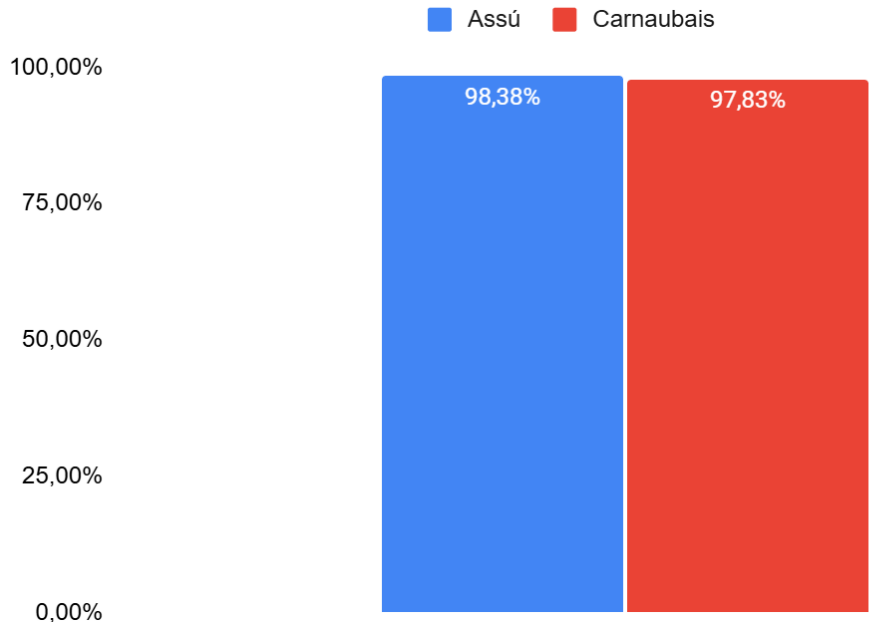
Na zona rural de Assú, os moradores entrevistados na AID relataram não haver problemas com alagamentos nas residências, uma vez que o terreno sem pavimentação permite a infiltração da água da chuva com facilidade.

Energia elétrica e telecomunicação

Continuando a análise dos indicadores de infraestrutura, o censo do IBGE de 2010 traz o percentual domicílios com energia elétrica. Os resultados encontrados para os municípios estão próximos a média nacional de 98,73 % e a estadual de 99,23%, visto que ambos possuem valores

superiores a 97%. Assú é o município que detém o maior índice de atendimento, com 98,38% das residências atendidas.

Figura 240 - Percentual de domicílios com energia elétrica nos municípios da AII



Fonte: IBGE, 2010

Nas comunidades da AID, todos as residências possuem energia elétrica.

Figura 241 - Postes de energia elétrica nas comunidades da AID









Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Referente a infraestrutura de telecomunicação, os dois municípios dispõem de serviços de internet banda larga fixa, telefonia móvel, telefonia fixa e redes de televisão por assinatura. Quanto a internet banda larga fixa, o maior número de acessos está em Assú, principalmente por possuir o maior quantitativo populacional. A densidade, considerando o número de acessos a cada 100 habitantes, também é mais elevada em Assú, com aproximadamente 24 acessos para cada 100 habitantes. Nos últimos cinco anos, os dois municípios apresentaram crescimento no número de acessos, com destaque para Carnaubais que apresentou um aumento de mais de 815%. Ambos os municípios utilizam a tecnologia de fibra, possuindo cada um deles um prestador de serviço local específico.

Tabela 75 - Indicadores de acesso à internet banda larga fixa nos municípios no mês de novembro de 2023

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Número de acessos	13521 acessos	1859 acessos
Densidade	23,9 acessos/100 hab.	19,1 acessos/100 hab.
Crescimento do acesso em 5 anos	80,33%	815,76%
Principal prestador de serviço	ASSUNET	TELECAB TELECOMUNICAÇÕES
Principal tecnologia utilizada	Fibra	Fibra

Fonte: ANATEL, 2023

Figura 242 - Sede da empresa Telecab em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 243 - Outdoor da empresa Telecab em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Quanto a telefonia móvel, Assú possui o maior número de acessos, principalmente por possuir o maior quantitativo populacional. Todavia, quando analisada a densidade, ou seja, o número de acessos para cada 100 habitantes, nota-se que Carnaubais apresenta valores superiores a 101, enquanto Assú apresenta valores próximos a 85. Assim como a internet banda larga fixa, o número de acessos apresentou crescimento, somando mais de 27% em Carnaubais e 14% em Assú. A principal operadora em ambos os municípios é a Tim, sendo utilizada como tecnologia o sinal 4G.

Figura 244 - Torre de telefonia em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 245 - Antena de telefonia em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em Assú, mais de 90% da população e dos domicílios possuem cobertura de telefonia móvel, contando com um total de 18 estações. Para esses indicadores não foram encontrados dados referentes a Carnaubais.

Tabela 76 - Indicadores de acesso a telefonia móvel nos municípios no mês de novembro de 2023

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS

Número de acessos	51517 acessos	10041 acessos
Densidade	85,7 acessos/100 hab.	101,9 acessos/100 hab.
Crescimento do acesso em 5 anos	14,5%	27,44%
Principal operadora	Tim	Tim
Principal tecnologia utilizada	4G	4G
Moradores com cobertura	91,60%	-
Domicílios com cobertura	91,80%	-
Área (km²) coberta	35,50%	-
Estações de telefonia	18	5

Fonte: ANATEL, 2023

Apesar de não ser mais utilizado em larga escala, os indicadores de telefonia fixa apontam um crescimento no número de acesso nos últimos 5 anos em Assú. Quando comparado ao ano dev2019, 2023 apresentou aumento de 112,9%. Todavia, mesmo com o crescimento, a densidade ainda é considerada baixa, com pouco mais de 4 acessos para cada 100 habitantes. Apesar de não apresentar valores relacionados a densidade no sistema da ANATEL, Carnaubais registrou uma diminuição de 29,6% no número de acessos. Sobre a prestadora do serviço, Assú possui a empresa a Brisanet como principal prestadora do serviço, operando através de outorga por autorização. Já em Carnaubais a empresa Oi é a principal empresa e opera através de outorga por concessão.

Tabela 77 - Indicadores de telefonia fixa nos municípios no mês de novembro de 2023

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS
Número de acessos	2301 acessos	38 acessos
Densidade	4,1 acessos/100 hab.	-
Crescimento do acesso em 5 anos	112,90%	-29,6%
Principal prestador de serviço	BRISANET	OI
Tipo de outorga	Autorização	Concessão

Fonte: ANATEL, 2023

O acesso a TV por assinatura é outro indicador que apresentou aumento significativo nos dois municípios de análise, em especial em Assú, indicando um crescimento de 821,7%. Esse aumento pode estar atrelado ao período da pandemia da COVID-19, entre os anos de 2020 e 2021. Por possuir o maior quantitativo populacional, Assú possui consequentemente o maior número de acessos. A densidade, que mede o número de acessos para cada 100 habitantes, também é mais expressiva no município, com uma taxa de 16,9. Carnaubais possui um índice de 4 acessos para cada 100 habitantes.

A principal tecnologia utilizada para prestação do serviço em Assú é a fibra, enquanto em Carnaubais a oferta é através de satélite. A empresa Telecab e Sky são as principais prestadoras do serviço.

Tabela 78 - Indicadores de acesso a TV por assinatura no mês de novembro de 2023

INDICADOR	ASSÚ	CARNAUBAIS

Número de acessos	9567 acessos	386 acessos
Densidade	16,9 acessos/100 hab.	4,0 acessos/100 hab.
Crescimento do acesso em 5 anos	821,70%	177,70%
Principal prestador de serviço	TELECAB TELECOMUNICAÇÕES	SKY/AT&T
Principal tecnologia utilizada	Fibra	Satélite

Fonte: ANATEL, 2023

Durante a visita de campo, foi identificada a Rádio Princesa do Vale. Fundada em outubro de 1981, é um importante instrumento de comunicação utilizado pela população.

Figura 246 - Sede da Rádio Princesa do Vale em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Quando questionados sobre os principais meios de comunicação utilizados, os moradores entrevistados na AID citaram o uso de celular, televisão e rádio. Das 59 residências entrevistadas, 94,9% possuem celular, enquanto 86,4% possuem televisão. 57,6% dos entrevistados ainda informaram possuir rádio, utilizando-o como fonte de informações sobre os acontecimentos locais.

Tabela 79 - Meios de comunicação utilizados pelos residentes da AID

MEIO DE COMUNICAÇÃO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS	PERCENTUAL (%)
Celular	56	94,9%
TV	51	86,4%
Rádio	34	57,6%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

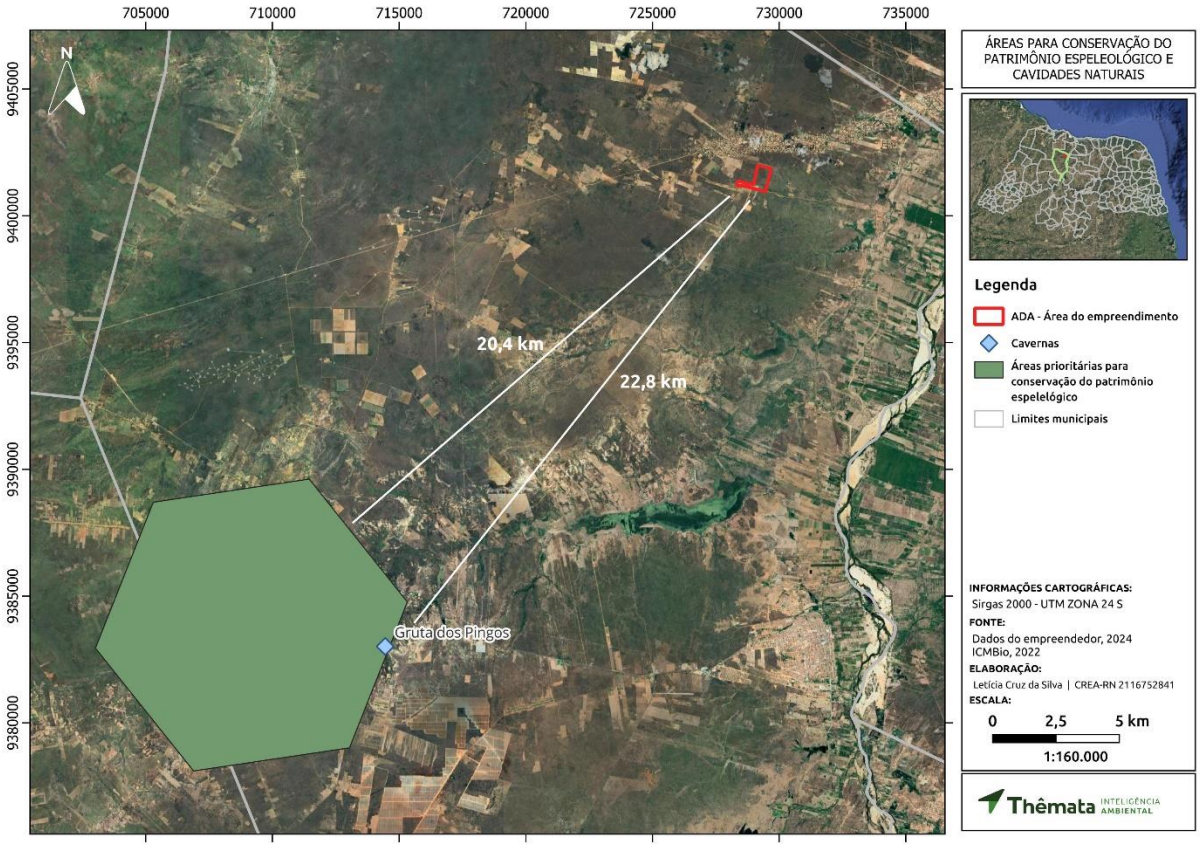
6.4.2. Aspectos históricos, culturais e arqueológicos

a) Áreas e monumentos naturais e culturais: cavernas, picos, cachoeiras, entre outros; sítios arqueológicos e paleontológicos (depósitos fossilíferos, sinalizações de arte rupestre, cemitérios indígenas, cerâmicos e outros de possível interesse para pesquisas científicas ou preservação)

De acordo com os dados fornecidos pelo ICMBio, não há a ocorrência de cavernas no perímetro do empreendimento ou em sua área de influência direta. A "Gruta dos Pingos", distante 22,8 quilômetros é a cavidade natural mais próxima.

O empreendimento também não está localizado em nenhuma área prioritária para conservação do patrimônio espeleológico. A área mais próxima está a mais de 20 quilômetros de distância, sendo classificada como uma área de "Categoria 3", destinada a fiscalização, monitoramento e ampliação do conhecimento com pesquisa, prospecção espeleológica e validação de coordenadas), além de educação ambiental e patrimonial.

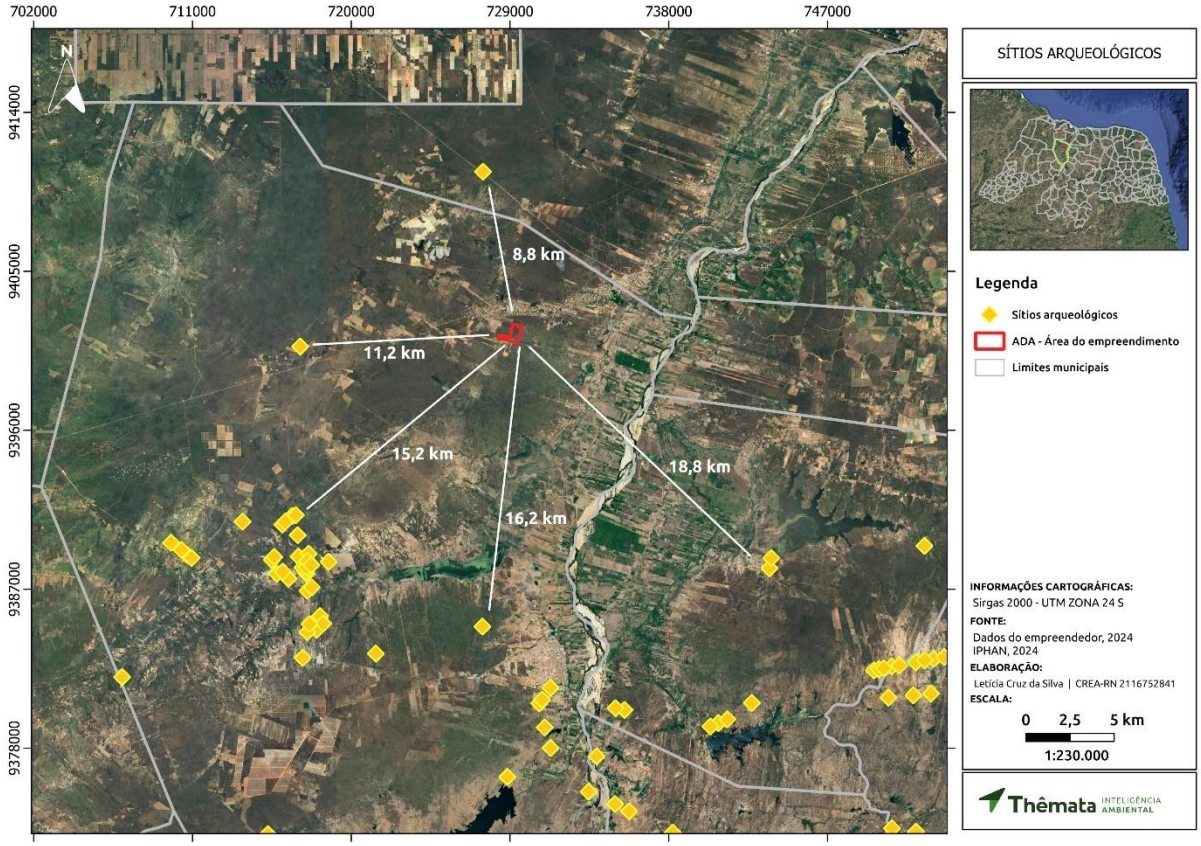
Figura 247 - Mapa das áreas de conservação do patrimônio espeleológico e de cavidades naturais próximas ao empreendimento



Fonte: ICMBio, 2022

Em relação aos sítios arqueológicos, de acordo com os dados fornecidos pelo IPHAN, não há registros na área do empreendimento tampouco nas áreas de influência direta. Todavia, nos municípios de Assú e Carnaubais existem 235 registros no total, estando o mais próximo a aproximadamente 9 quilômetros do aterro.

Figura 248 – Mapa dos sítios arqueológicos próximos ao empreendimento



Fonte: IPHAN, 2024

b) Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico

Os municípios da AII não possuem registros de bens tombados pelo estado ou pela união. Todavia, o centro urbano de Assú possui ao todo 39 monumentos e casarões tombados por meio de leis municipais, instrumento importante para preservação da cultura e história local. A igreja matriz de São João Batista, por exemplo, foi tombada pela Lei municipal nº 309/2010 e as demais edificações foram inseridas na Lei municipal nº 359/2011, tornando-se patrimônios assuenses. A tabela a seguir identifica todos os 39 bens tombados pelas duas leis citadas.

Tabela 80 - Bens tombados no município de Assú

ORDEM	NOME	ENDEREÇO
1	Coluna marco da passagem do século 1800/1900	Praça São João

2	Prédio do Jardim Escola Recanto do Amor e da Educação – 1ª sede do grupo escolar Tenente Coronel José Correia	Rua Minervino Wanderley nº 211
3	Prédio do Cine Teatro Doutor Pedro Amorim	Praça Getúlio Vargas nº 260
4	Sobrado Sebastião Cabral (Bety´s Boutique)	Praça Getúlio Vargas nº 94
5	Prédio da família Caldas	Praça Getúlio Vargas nº 291
6	Casarão da família Soares Macedo	Praça Getúlio Vargas nº 229
7	Casarão da família Soares Macedo	Praça Getúlio Vargas nº239
8	Sobrado da família Amorim	Praça Getúlio Vargas nº 209
9	Casa anexa ao sobrado da família Amorim	Praça Getúlio Vargas nº 205
10	Casarão onde residiu o ex-prefeito Walter de Sá Leitão – Primeira Agência do INPS	Praça Getúlio Vargas nº 197
11	Casa anexa ao sobrado da casa de cultura popular – construída em 1822	Praça Getúlio Vargas nº 151
12	Sobrado da Baronesa Belizária Wanderley (Casa da cultura popular do Assú)	Praça Getúlio Vargas nº 139
13	Casa anexa ao sobrado da casa de cultura popular	Praça Getúlio Vargas nº 133
14	Casa Paroquial	Praça Getúlio Vargas nº 89
15	Casa da praça Getúlio Vargas	Praça Getúlio Vargas nº 79
16	Casa da praça Getúlio Vargas	Praça Getúlio Vargas nº 73
17	Casa da praça Getúlio Vargas	Praça Getúlio Vargas nº 67
18	Casa onde nasceu o médico Ezequiel Wanderley	Praça Getúlio Vargas nº 49
19	Casa da família Caldas	Praça Getúlio Vargas nº 43
20	Casa onde residiu o poeta, escritor e ex-prefeito Francisco Amorim	Praça Getúlio Vargas nº 29
21	Casa onde residiu o ex-deputado estadual Nelson Borges Montenegro e a escritora, poetisa e ex-prefeita do município de Ipanguaçu Maria Eugênio Maceira Montenegro	Praça Getúlio Vargas nº 19
22	Casarão onde residiu o comerciante e agropecuarista Francisco Pinheiro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°168
23	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°161
24	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°155
25	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°141
26	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°229
27	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°255
28	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°269
29	Casa pertencente à família Lins Caldas	Rua prefeito Manoel Montenegro n°263
30	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°275
31	Casa onde residiu o ex-prefeito João Batista Lacerda Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°281
32	Casa da Rua prefeito Manoel Montenegro	Rua prefeito Manoel Montenegro n°287
33	Sobrado pertencente aos descendentes de Abel Alberto da Fonseca e Iracema Borges, local onde nasceram os poetas Renato Caldas, Celso da Silveira, entre outros.	Rua prefeito Manoel Montenegro n°353

34	Sobrado da DIRED – onde funcionou a 2ª sede do Banco do Brasil e a Coletoria Estadual	Rua Frei Miguelino nº163
35	Sobrado da prefeitura municipal de Assú	Praça Pedro Velho 107
36	Sobrado Capitão Zumba Marreiro	Sítio Banguê – Zona rural de Assú
37	Monumento a Cidade dos Poetas	Avenida Poeta Renato Caldas – próximo ao Posto Florestal
38	Sobrado do Seminário	Rua Moisés Soares, nº183
39	Igreja Matriz de São João Batista	Praça de São João Batista

Fonte: Assú, 2011.

Figura 249 – Casa paroquial em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 250 - Sobrado da DIRED em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 251 - Casa da Cultura popular de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 252 - Igreja Matriz de São João Batista em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Para Carnaubais, não foram encontradas informações oficiais no que tange o tombamento de bens de valor histórico e cultural. O município informou, após o contato da equipe por e-mail, não dispor de informação mais detalhadas, tendo em vista a recente troca de pastas após a eleição municipal.

c) Áreas e populações indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais, identificando sua localização geográfica e caracterizando sua população

De acordo com os dados fornecidos pelo INCRA, não foram identificadas comunidades tradicionais na área de intervenção do empreendimento e na área de influência direta. Todavia, no município de Assú, integrante da AII, foi identificada uma localidade quilombola denominada de Bela Vista do Piató, situada a cerca de 13,6 quilômetros do empreendimento. No município de Carnaubais não foram identificadas comunidades tradicionais.

Figura 253 - Placa indicativa e acesso a comunidade quilombola Bela Vista do Piató

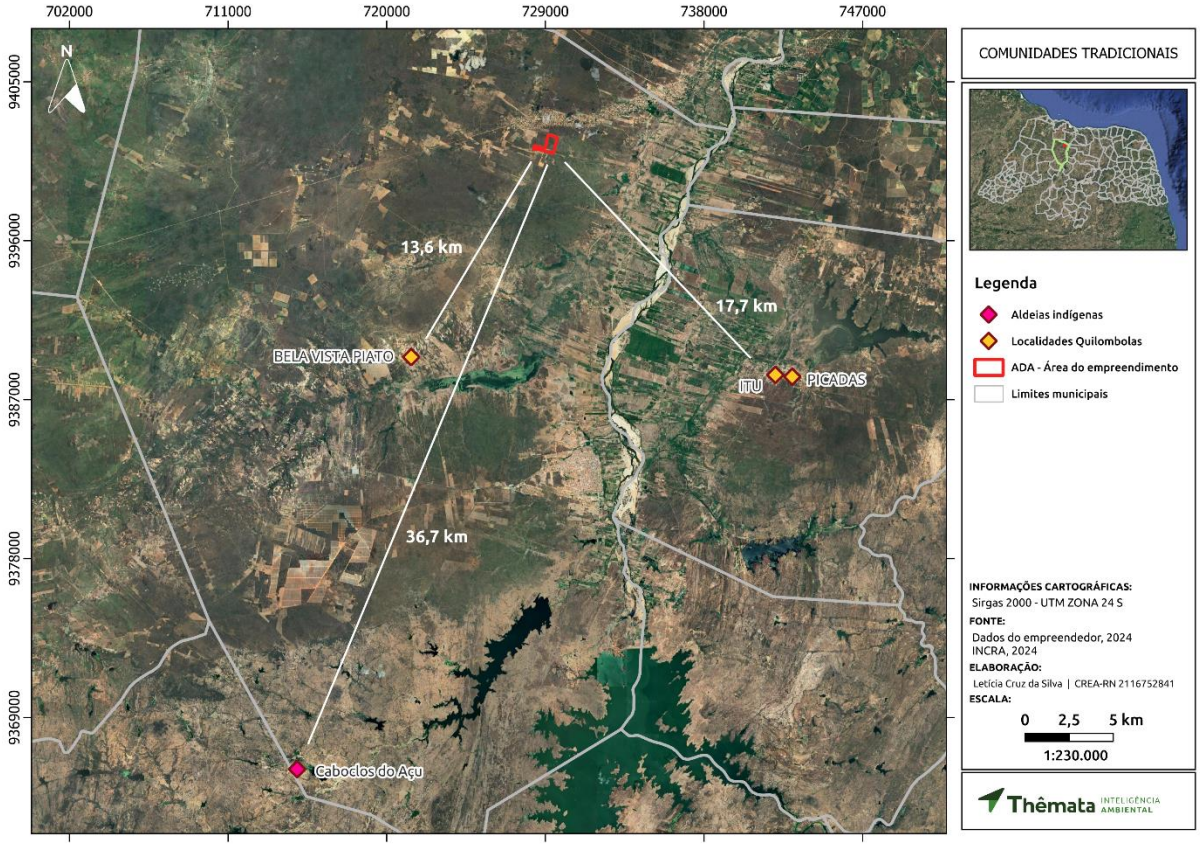


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre a população indígena, de acordo com a FUNAI, ainda não há territórios indígenas oficialmente delimitados no estado do Rio Grande do Norte. Todavia, foram identificadas a existência de aldeias no Estado, uma delas no município de Assú. A aldeia indígena Caboclos do Açu está a aproximadamente 36,7 quilômetros da área do aterro.

A imagem a seguir ilustra as comunidades identificadas no entorno do empreendimento, destacando as localidades quilombolas também identificadas no município vizinho de Ipanguaçu.

Figura 254 - Mapa das comunidades tradicionais próximas ao empreendimento



Fonte: INCRA, 2024

Conforme destacado no mapa anterior, apenas o município de Assú possui registros de localidades quilombolas. De acordo com os dados do IBGE, a população quilombola no ano de 2022 em Assú totalizava 753 pessoas, sendo 380 homens e 373 mulheres.

Tabela 81 - População quilombola por sexo na AII em 2022

MUNICÍPIO	MULHER	HOMEM	TOTAL
Assú	373	380	753
Carnaubais	-	-	-

Fonte: IBGE, 2022

Sobre a população indígena, os censos do IBGE destacam um crescimento na população entre os anos de 2010 e 2022. Em 2010, Assú possuía 48 pessoas, enquanto em 2022 esse número subiu para 135. Em Carnaubais, por sua vez, a população indígena diminuiu pela metade, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 82 - População indígena por sexo na AII nos censos de 2010 e 2022

MUNICÍPIO	2010			2022		
	TOTAL	MULHER	HOMEM	TOTAL	MULHER	HOMEM
Assú	**48**	24	24	**135**	69	66

Carnaubais	**14**	7	7	**7**	4	3

Fonte: IBGE, 2022

6.4.3. Organização social

Grupos sociais e associações comunitárias; Relações sociais e formas de utilização do território e dos demais recursos.

Por meio da coleta de dados secundários, buscou-se identificar as organizações sociais e grupos organizados existentes nos municípios de Assú e Carnaubais. Para isso, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) sobre as Organizações da Sociedade Civil. Assú possui um total de 268 organizações, enquanto Carnaubais soma 59. Essas organizações são classificadas em categorias, subdividindo as atividades de cada uma delas. É importante destacar que algumas organizações ocupam mais de uma categoria, acarretando um somatório superior ao somatório geral de OSCs.

Tabela 83 - Quantitativo de organizações por categoria

CATEGORIA DE ORGANIZAÇÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Desenvolvimento e defesa de direitos	124	30
Outras atividades associativas	61	18
Cultura e recreação	42	3
Religião	26	3
Assistência social	21	7
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	13	4
Outros	12	6
Educação e pesquisa	5	-
Saúde	2	1

Fonte: IPEA, 2024

Durante a visita de campo aos municípios, foram identificadas as sedes dos sindicatos rurais de cada município, importantes lideranças políticas locais. Além disso, em Carnaubais foi identificado o sindicato dos servidores públicos municipais e a associação do artesanato. Em Assú, próximo ao fórum foi identificada a sede da APAE, associação que promove a qualidade de vida da pessoa com deficiência.

Figura 255 - Sindicato dos trabalhadores rurais, agricultores e agricultoras familiares em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 256 - Sindicato dos trabalhadores rurais, agricultores e agricultoras familiares em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 257 - Associação do Artesanato Carnaubaense



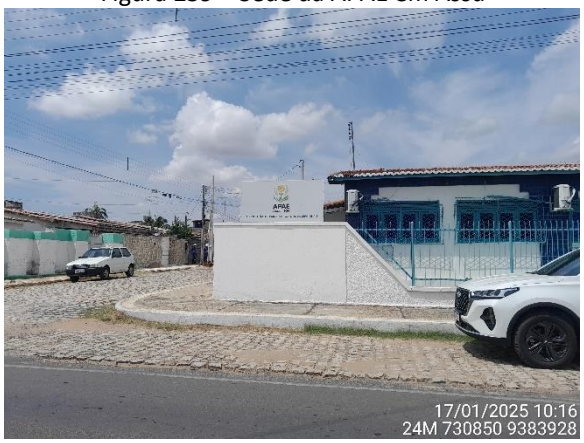
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 258 - Sindicato dos servidores públicos municipais de Carnaubais (SINDISEC)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 259 – Sede da APAE em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre as formas de organização social dos entrevistados na AID, na comunidade Panon II foi citada a Associação Comunitária do Panon II pela maior parte dos residentes, principalmente pela questão hídrica administrada pela associação. Na comunidade Baixa do São Francisco também foi citada pelos residentes uma associação comunitária local. Entretanto, não foram identificadas as sedes das respectivas associações comunitárias.

Alguns moradores entrevistados também são filiados ao sindicato dos trabalhadores rurais de Assú, identificado no centro urbano do município.

Figura 260 – Placa antiga em uma das residências identificando o associado da Associação Comunitária Panon II

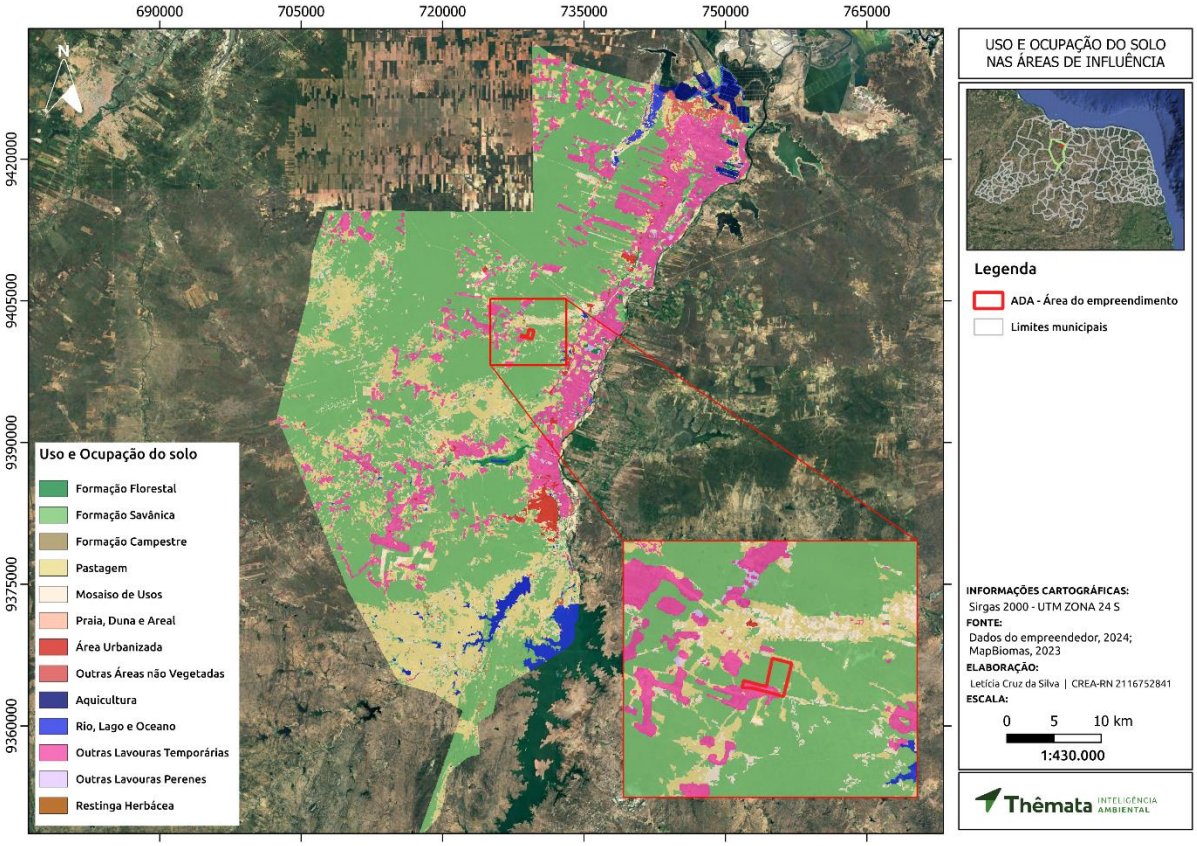


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

6.4.4. Uso e ocupação do solo

Para a classificação e análise da cobertura do solo da área do empreendimento foram utilizadas as imagens de satélite e a base de dados do portal MapBiomas, uma plataforma colaborativa envolvendo ONGs, universidades, laboratórios e startups de tecnologia que realiza o mapeamento anual da cobertura e uso da terra, além do monitoramento mensal da superfície de água e das cicatrizes de fogo com dados desde 1985. De acordo com o portal, a formação savânica, as áreas de pastagem e as áreas ligadas a lavoura temporária ocupam a maior parte do território dos municípios, assim como a maior parte da área de implantação do empreendimento.

Figura 261 - Mapa de uso e ocupação do solo nos municípios da AII

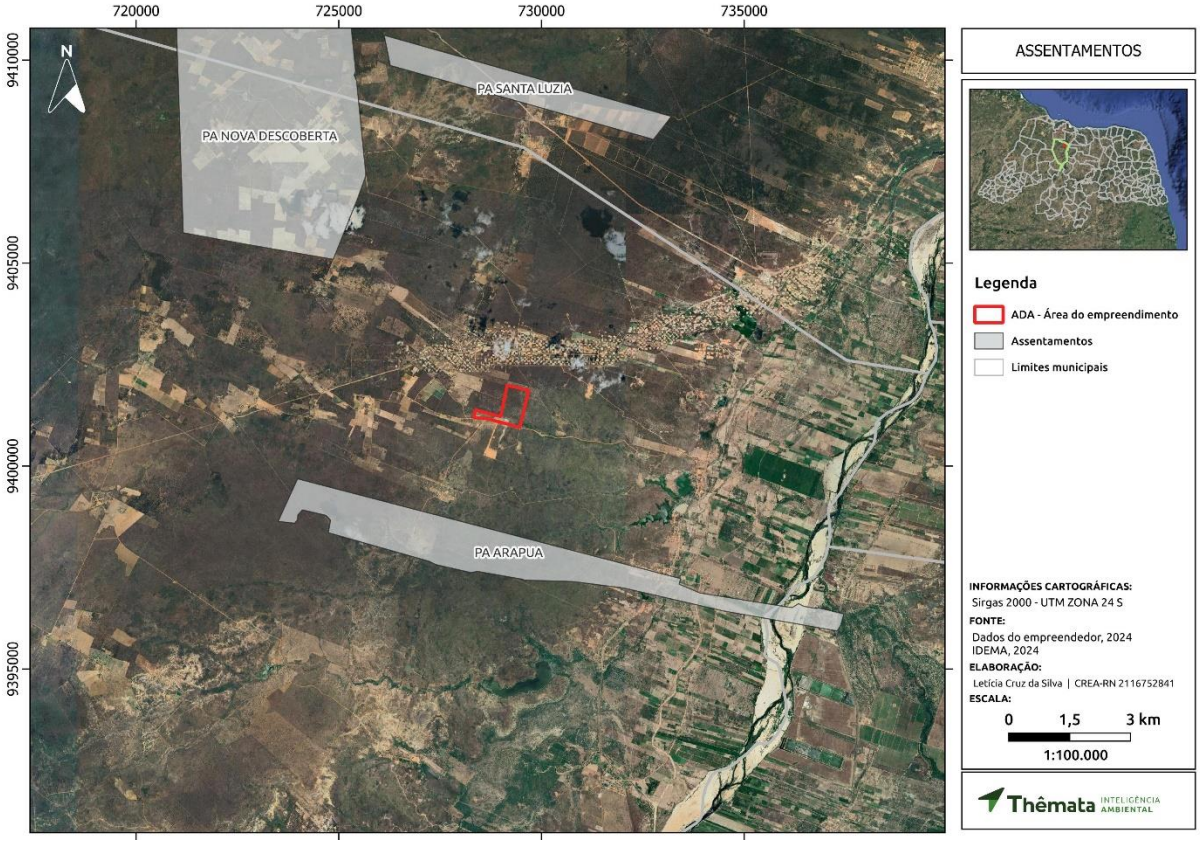


Fonte: MapBiomas, 2023

a) Identificação das áreas rurais, urbanas e de expansão urbana, empreendimentos imobiliários, assentamentos, inclusive disposições legais de zoneamento e de domínio público

Utilizando a base de dados do INCRA, não foram identificados Projetos de Assentamento na área do empreendimento. Todavia, próximo ao empreendimento foram identificados o PA Arapuá, no município de Assú, o PA Santa Luzia, em Carnaubais, e o PA Nova Descoberta, localizado na divisa dos dois municípios.

Figura 262 - Mapa dos assentamentos próximos ao empreendimento



Fonte: IDEMA, 2024

Em relação as zonas de expansão urbana e as disposições legais de zoneamento, destaca-se que o município de Assú define em legislação o macrozoneamento municipal, dividindo-o em Zona Urbana, Zona de Interesse Rural e Zonas Especiais. Todavia, não foram encontradas no Plano Diretor Municipal, instrumento legal que prevê tais subdivisões, o mapeamento e as delimitações de cada macrozona.

Durante a visita de campo, foi identificada a construção de loteamentos no entorno do recém-inaugurado Fórum Desembargadora Eliane Amorim, demonstrando o crescimento e a expansão desta área da cidade.

Figura 263 – Construção de um loteamento em Assú



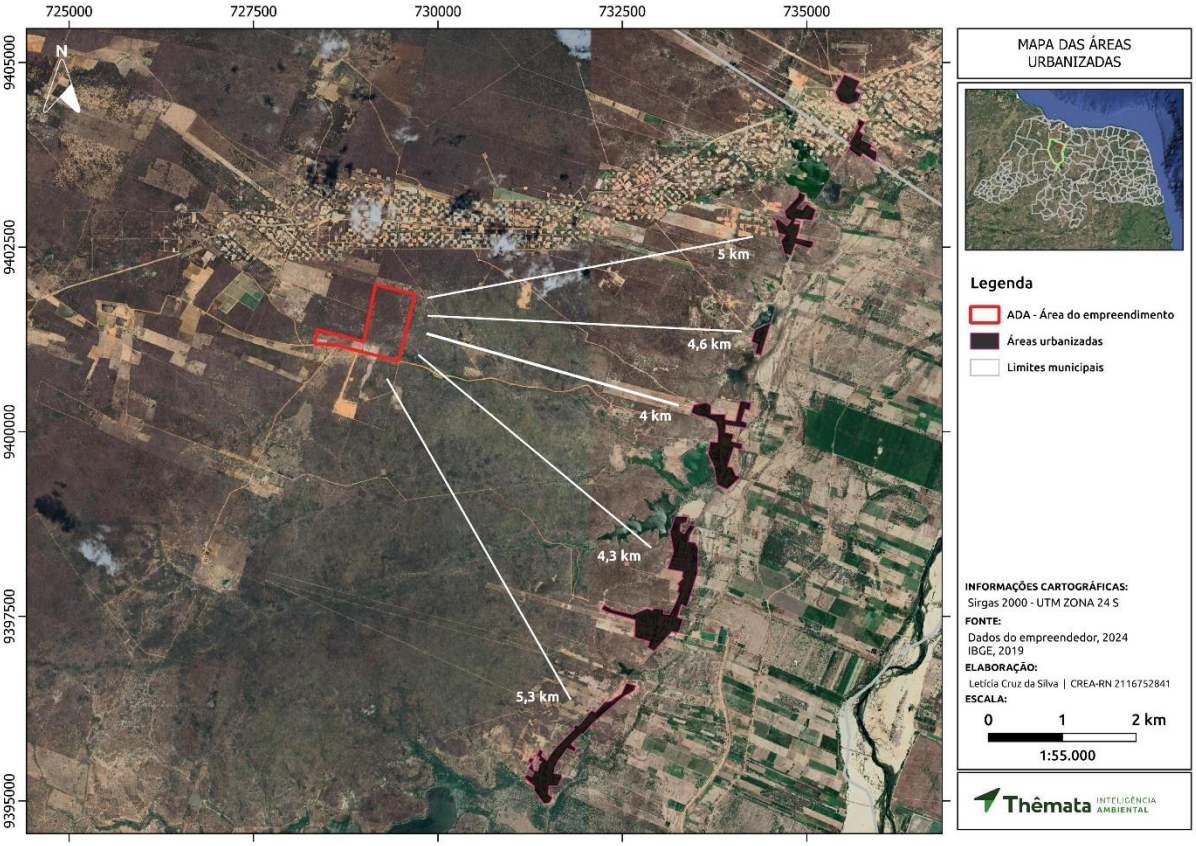
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

b) Identificação dos núcleos urbanos localizados na área de influência e suas distâncias com relação ao empreendimento

O IBGE[15], buscando retratar e mensurar a urbanização do país, realiza mapeamentos por imagem de satélite para definir as manchas urbanas, entendo sua distribuição e expansão ao longo do tempo. Tais áreas, definidas como “Áreas urbanizadas”, muitas vezes são coincidentes com os setores censitários urbanos. Mas, no caso do entorno do empreendimento, foram identificadas áreas urbanizadas em setores censitários considerados como rurais. A comunidade Panon II, por exemplo, é definida como áreas urbanizadas de acordo com o mapeamento realizado em 2019 pelo instituto, distante aproximadamente 4 quilômetros em linha reta do empreendimento.

[15]https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=o-que-

Figura 264 – Mapa das áreas urbanizadas no entorno do empreendimento



Fonte: IBGE, 2019

Conforme citado no tópico *6.4.1 Aspectos sociais e de infraestrutura,* descrito no item *a) Identificação das áreas urbanas que poderão ser afetadas com a implantação do projeto e de que forma, se positivas ou negativamente,* o empreendimento está localizado a 11,6 quilômetros do centro urbano de Carnaubais e a 14,5 quilômetros em linha reta do centro urbano de Assú.

c) Identificação das áreas de valor histórico, cultural e arqueológico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação

Conforme citado nos tópico *6.4.2 Aspectos históricos, culturais e arqueológicos,* os municípios da AII possuem, a aproximadamente 20 quilômetros do empreendimento, áreas de conservação do patrimônio espeleológico e cavidades naturais, importantes para a pesquisa e preservação, além de sítios arqueológicos, localizados a aproximadamente 9 quilômetros do aterro.

No tópico forma destacados também os bens de valor histórico e cultural tombados pelo município de Assú, como a Igreja Matriz de São João Batista e a Casa de Cultura Popular de Assú, localizados no centro urbano.

d) Identificação dos principais usos rurais, indicando as culturas permanentes e temporárias, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas etc.

As informações relacionadas aos cultivos e criações foram descritas no tópico *b) Setor primário–Informações e análise das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras de subsistência e comercial, extrativismo e de artesanato, ressaltando os principais produtos, produção e sua importância no contexto municipal, estadual e regional*

e) Identificação da infraestrutura viária, relacionando acessos e rodovia estadual e federal, e rede de distribuição de energia elétrica.

Conforme citado ao longo do diagnóstico, o acesso principal aos municípios da AII é feito através da rodovia federal BR-304, no sentido Natal-Mossoró, e da rodovia estadual RN-016, além da rodovia estadual RN-404, no sentindo Porto do Mangue-Carnaubais. Até o local do empreendimento é necessário, a partir da rodovia RN-016, acessar uma via inicialmente pavimentada que, após alguns quilômetros, se torna uma via não pavimentada.

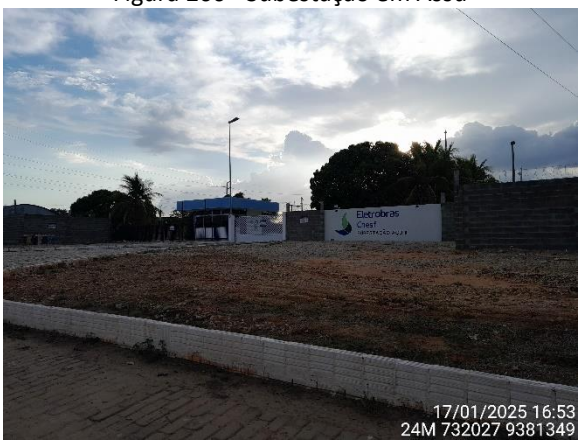
Em relação a rede de distribuição de energia elétrica, foram identificados, durante a visita de campo, postes de transmissão e subestações, sendo um deles da empresa Neoenergia e outro da Chesf (Companhia Hidroelétrica do São Francisco).

Figura 265 - Subestação da Neoenergia em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 266 - Subestação em Assú



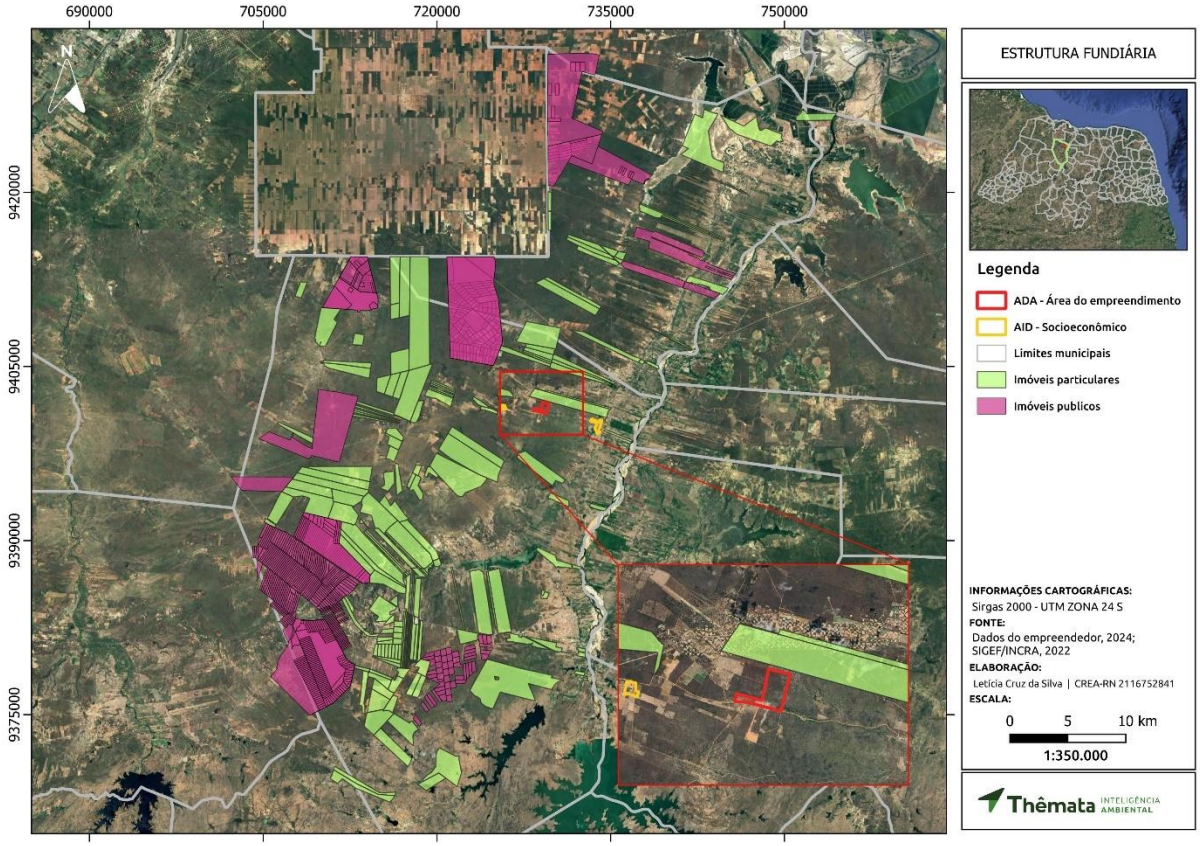
Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

6.4.5. Estrutura fundiária

Para análise da estrutura fundiária das áreas de influência do empreendimento foi realizado um levantamento da delimitação do perímetro e do tamanho das propriedades rurais, buscando compreender a atual divisão e distribuição da terra. Foram utilizadas as informações disponíveis no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), pertencente ao INCRA. No total foram identificados 890 imóveis rurais certificados nos dois municípios de estudo, sendo 748 em Assú e 142 em Carnaubais. Do total geral, 693 são propriedades públicas e 197 são propriedades privadas. Na AID do empreendimento e na área diretamente afetada não foram identificados imóveis na base de dados disponíveis no SIGEF.

É importante destacar que foram utilizados apenas os dados disponibilizados no sistema do INCRA, uma vez que os imóveis cadastrados em outros bancos de dados, como é o caso do SICAR, não possuem classificações que permitam a diferenciação entre os terrenos nas categorias desejadas.

Figura 267 – Mapa dos imóveis públicos e privados localizados na AII do empreendimento



Fonte: SIGEF/INCRA, 2022

Os imóveis rurais também foram classificados com base na sua área total, sendo divididos em quatro tipologias. Tais tipologias levam em consideração o conceito de módulo fiscal, uma unidade de

medida em hectares fixada pelo INCRA[16] para cada município brasileiro com base na legislação vigente, sendo elas:

- Minifúndio – área inferior a 1 (um) módulo fiscal;
- Pequena Propriedade - área entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;
- Média Propriedade - área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;
- Grande Propriedade - área superior 15 (quinze) módulos fiscais

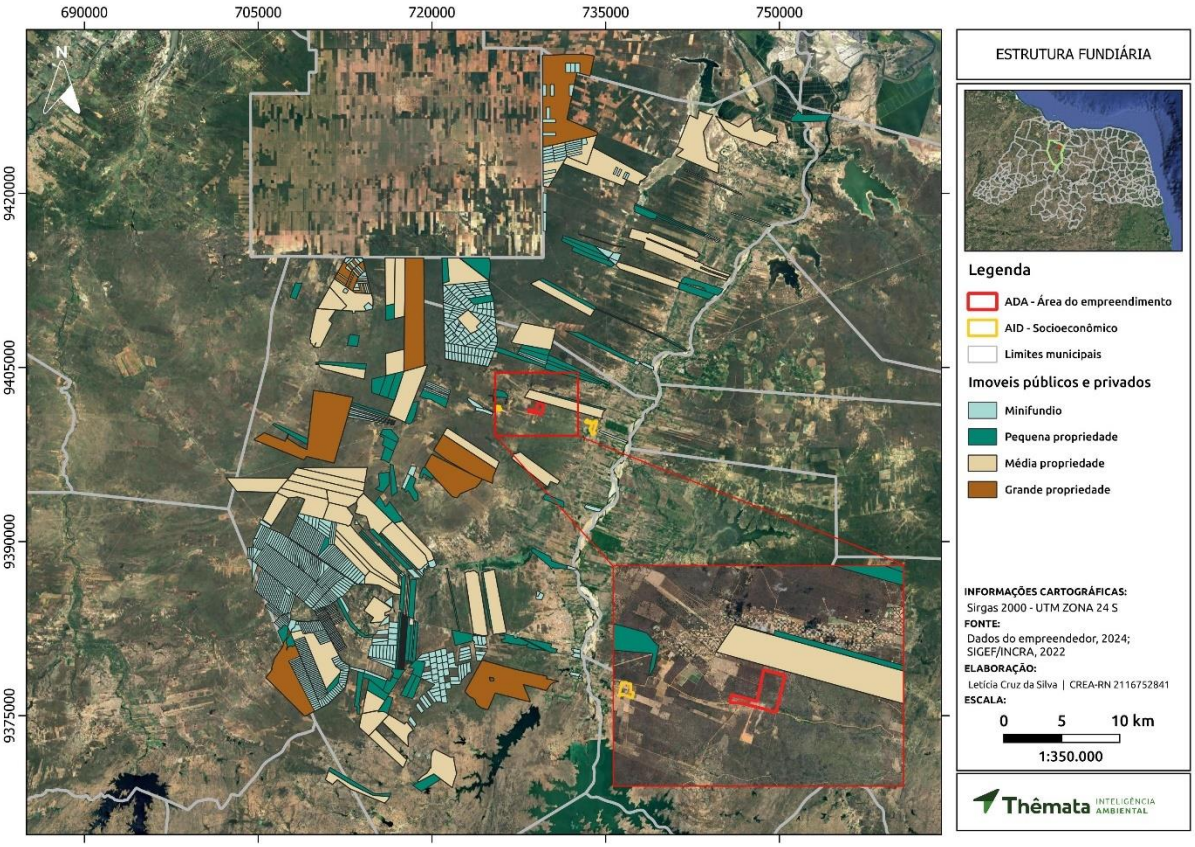
É importante destacar que o conceito de módulo fiscal fora introduzido pela Lei nº 6.746/79, na aplicação da alíquota no cálculo do Imposto Territorial Rural (ITR). A Lei 8.629/93 também trouxe sua utilização para a classificação dos imóveis em pequena propriedade e média propriedade. Todavia, a lei não trouxe o conceito de minifúndio ou grande propriedade, ficando suas definições subentendidas. Para o cálculo do módulo de cada município são considerados:

I. o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal);
II. a renda obtida no tipo de exploração predominante;
III. outras explorações existentes no município que sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada;
IV. o conceito de "propriedade familiar".

Para obter a classificação com base nesses parâmetros, dividiu-se a área total da propriedade pelo valor do módulo fiscal do município em questão. O valor equivalente a um módulo fiscal em Assú é de 55 hectares e em Carnaubais é de 70 hectares. De todos os 890 imóveis identificados, 757 são classificadas como minifúndios, 76 como pequenas propriedades, 47 como média propriedade e 10 como grande propriedade.

[16] https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal

Figura 268 – Mapa da classificação dos imóveis rurais na área de influência do empreendimento por tipo



Fonte: SIGEF/INCRA, 2022

6.4.6. Estrutura econômica e de serviços

a) PIB municipal

O Produto Interno Bruto (PIB) do país, estados e municípios é definido pelo IBGE[17] como a soma de todos os bens e serviços produzidos no período de um ano. É um parâmetro importante para análise e compreensão da dinâmica produtiva e econômica local, sendo uma das principais medidas do tamanho total de uma economia. Os municípios da área de estudo apresentam crescimento no PIB entre os anos de 2020 e 2021, com destaque para o município de Assú que, por ser o município de maior porte, apresentou o maior PIB nos anos analisados. Todavia, se comparado o crescimento percentual, Carnaubais recebe o maior destaque por apresentar um aumento de 31% no PIB de 2021 em relação ao ano de 2020, conforme a tabela abaixo.

[17] https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php

Tabela 84 - PIB dos municípios nos anos de 2020 e 2021

MUNICÍPIO	2020	2021	AUMENTO PERCENTUAL
Assú	1.169.389.750,00	1.467.571.220,00	25,5%
Carnaubais	161.004.480,00	210.950.480,00	31%

Fonte: IBGE, 2021.

O Núcleo de Estudos de Economia Catarinense (NECAT)[18] detalha que o PIB é composto pelo Valor Adicional Bruto (VAB) de cada setor da economia acrescido de impostos, ou seja, o valor que cada setor contribui individualmente para o total produzido por uma região. Dentre esses pilares econômicos, nota-se que em Assú o setor de serviços é que o que possui a maior contribuição para a economia local, totalizando 37,93%, seguido pela indústria, com uma contribuição de 35,32%. Enquanto isso, em Carnaubais o setor da indústria se destaca com 36,87%, seguido pela administração pública, defesa, educação e saúde públicas e seguridade, que soma 33,94% do VAB municipal. A agropecuária é a atividade econômica que ocupa a última posição, totalizando menos de 3% em Assú e menos de 6% em Carnaubais.

Tabela 85 -Atividades econômicas que compõem o VAB a preços correntes dos municípios por porcentagem

ATIVIDADE ECONÔMICA	ASSÚ	CARNAUBAIS
Agropecuária	2,56%	5,95%
Indústria	35,32%	36,87%
Serviços	37,93%	23,23%
Administração, defesa, educação, saúde pública e seguridade social	24,19%	33,94%

Fonte: IBGE, 2021.

b) Setor primário–Informações e análise das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras de subsistência e comercial, extrativismo e de artesanato, ressaltando os principais produtos, produção e sua importância no contexto municipal, estadual e regional

De acordo com os dados da Pesquisa da Produção Agrícola Municipal do IBGE para o ano de 2023, o valor alcançado pelas produções agrícolas nos dois municípios superou os R$ 75,7 milhões de reais, sendo cerca de R$ 69 milhões advindo das lavouras permanentes e os demais das plantações temporárias. No somatório total, a maior produção agrícola é realizada em Assú por ser o município de maior porte. Entretanto, analisando o montante apurado com a produção de lavouras temporárias, Carnaubais possui o maior quantitativo.

[18] https://necat.ufsc.br/valor-adicionado-bruto-de-santa-catarina-ibge/

Dentre os cultivos temporários, o que obteve maior quantidade produzida em Assú foi o milho, enquanto a melancia foi o cultivo que gerou a maior receita. Em Carnaubais a melancia teve a maior produção tanto em quantidade quanto em geração de receita.

Nas lavouras permanentes, o coco-da-Bahia recebeu o maior destaque em termos quantitativo em Assú. Todavia, é importante destacar que a unidade é dada pela quantidade de frutos e não por tonelada, impossibilitando uma comparação igualitária com os demais produtos. Com isso, considerando os cultivos medidos em toneladas, a banana foi a que mais se destacou em ambos os municípios, tanto em quantidade produzida quanto em geração de receita.

Tabela 86 - Produção agrícola por município

PRODUTO	ASSÚ		CARNAUBAIS	
	PRODUÇÃO (toneladas)	PRODUÇÃO (R$)	PRODUÇÃO (toneladas)	PRODUÇÃO (R$)
Lavoura temporária	**2968**	**R$ 3.175.000,00**	**1804**	**R$ 3.486.000,00**
Batata doce	83	249.000,00	-	-
Cana de açúcar	132	21.000,00	-	-
Feijão	69	552.000,00	12	96.000,00
Mandioca	80	30.000,00	-	-
Melancia	1245	320.000,00	1287	2.574.000,00
Melão	860	344.000,00	200	600.000,00
Milho	180	1.440.000,00	3	9.000,00
Tomate	319	219.000,00	302	207.000,00
Lavoura permanente	**175.884**	**42.039.000,00**	**10152**	**27.070.000,00**
Banana	8951	19.692.000,00	6000	13.200.000,00
Castanha de Caju	47	94.000,00	122	244.000,00
Coco-da-Bahia*	160.000	120.000,00	-	-
Goiaba	191	860.000,00	-	-
Mamão	1047	1.780.000,00	538	1.614.000,00
Manga	5630	19.367.000,00	3492	12.012.000,00
Maracujá	18	126.000,00	-	-

Fonte: IBGE, 2023

Figura 269 - Plantação de banana nas margens da Rodovia RN-016 em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na AID, 38 dos 59 entrevistados realizam o cultivo de espécies em suas residências, totalizando 64,4%. Desse total, 73,7% informaram possuir plantação de feijão e milho nos períodos chuvosos. 55,3% das residências possuem cultivo de arvores frutíferas e frutas. Muitos moradores informaram mais de um tipo de cultivo, motivo pelo qual o percentual se refere a incidência das respostas no total de questionários aplicados.

Tabela 87 - Cultivos nas residências entrevistadas na AID

CULTIVO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Feijão	28	73,7%
Frutas	21	55,3%
Milho	28	73,7%
Hortaliças	5	13,2%
Outros	15	39,5%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 270 - Cultivo de pimentão na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 271 - Cultivo de acerola na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 272 - Cultivo de umbu na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 273 - Cultivo de manga na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

No que tange a produção agropecuária, a Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE demonstra que o rebanho galináceo apresenta o maior quantitativo nos dois municípios estudados, somando 49.000 cabeças em Assú e 15.500 cabeças em Carnaubais. Em seguida aparecem os rebanhos ovinos em Carnaubais e os rebanhos ovinos e caprinos em Assú, conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 88 - Produção pecuária por rebanho em cada município

REBANHOS (POR CABEÇA)	ASSÚ	CARNAUBAIS
Bovino	14.900	7.103
Caprino	27.000	1980
Equino	2.310	350
Galináceos	49.000	15.500
Ovino	27.000	8.140
Suíno	8.480	2.200

Fonte: IBGE, 2023

Na AID, 36 dos 59 entrevistados possuem algum tipo de criação animal, totalizando 61%. Desse total, 66,7% possuem criação de aves, enquanto 38,9% possuem criação de espécies bovinas. Foram citadas ainda criações de ovinos, caprinos e suínos, como pode ser visualizado na tabela a seguir.

Assim como nos cultivos, muitos moradores informaram mais de um tipo de criação animal, motivo pelo qual o percentual se refere a incidência das respostas no total de questionários aplicados.

Tabela 89 - Criação animal nas residências entrevistadas na AID

CRIAÇÃO ANIMAL	QUANTITATIVO	PERCENTUAL (%)
Aves	24	66,7%
Bovinos	14	38,9%
Caprinos (bode e cabra)	6	16,7%
Equinos	1	2,8%
Ovinos (carneiro e ovelha)	12	33,3%
Suíno	6	16,7%
Extrativismo	1	2,8%

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 274 – Criação bovina na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 275 – Criação ovina de pimentão na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 276 - Redes de pesca na AID do empreendimento (extrativismo)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 277 - Criação bovina na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Durante a visita de campo, foi identificada uma sede da CONAB em Assú, a Companhia Nacional de Abastecimento. De acordo com as informações oficiais da Companhia, a atuação é voltada para a formação de estoques públicos, com o objetivo executar a política governamental de intervenção no mercado para garantir o preço e a renda do produtor rural. As políticas públicas são voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar, com ações de compra de alimentos, armazenamento e apoio financeiro.

Figura 278 - Sede da CONAB em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Sobre os produtos de origem animal, apesar de possuírem unidades de medida distintos, considerando apenas as quantidades, a maior produção em ambos os municípios foi de leite de vaca. Em Assú a produção chegou a mais de 2,4 milhões de litros, movimentando R$ 5.934 milhões de reais. Em Carnaubais, a produção foi de 454.000 litros, com uma receita R$ 999 mil reais. O segundo item mais produzido foi o ovo de galinha, somando uma produção total no valor de R$ 1,33 milhão de reais.

Tabela 90 - Produtos de origem animal nos municípios

PRODUTO	PRODUÇÃO (unidade e valor em reais)	ASSÚ	CARNAUBAIS
Leite de Vaca	Litro	2.473.000 litros	454.000 litros
	Valor (R$)	R$ 5.934.000,00	R$ 999.000,00
Ovos	Dúzia	91.000	16.000
	Valor (R$)	R$ 877.000,00	R$ 156.000,00
Mel de Abelha	Quilograma	5.600	-
	Valor (R$)	R$ 129.000,00	-

Fonte: IBGE, 2023

A região do Assú historicamente possui grande produção de produtos dos derivados da carnaúba. Contudo, atualmente a extração vegetal e a silvicultura possuem uma menor representatividade na economia. De acordo com dados da Pesquisa da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, em Assú ainda há extração de pó e fibra de carnaúba, enquanto em Carnaubais apenas o pó é extraído. De todo modo, Assú possui maior representatividade, tanto em volume de produção quanto em rentabilidade.

Tabela 91 - Extração de carnaúba nos municípios no ano de 2023

CARNAÚBA	PRODUÇÃO (unidade e valor)	ASSÚ	CARNAUBAIS
Pó	Tonelada	57	16

	Valor (R$)	R$ 1.426.000,00	R$ 403.000,00
Fibra	Tonelada	1	-
	Valor (R$)	R$ 1.000,00	-

Fonte: IBGE, 2023

Dos derivados da extração de madeira, a lenha foi mais representativa nos dois municípios, em quantidade e em valor de produção. Todavia, vale salientar que as unidades de medidas são distintas, uma vez que a lenha é medida em m³ e o carvão em toneladas.

Tabela 92 - Extração de madeira nos municípios no ano de 2023

MADEIRA	PRODUÇÃO (unidade e valor)	ASSÚ	CARNAUBAIS
Carvão Vegetal	Tonelada	34	6
	Valor (R$)	55.000,00	9.000,00
Lenha	M³	11.835	1.190
	Valor (R$)	237.000,00	24.000,00

Fonte: IBGE, 2023

c) Setor Secundário–Informações e análise das atividades industriais ressaltando o tipo, principais produtos, produção e sua importância no contexto municipal, estadual e regional, ressaltando o tipo de tratamento dado aos efluentes, localização de lançamento e vazão, indicando-se a proximidade com a área do empreendimento

Dentre os pilares econômicos, a indústria é o setor econômico que mais contribui para a composição do VAB em Carnaubais, enquanto em Assú a indústria é o segundo setor mais rentável. Quando elencado o número de estabelecimentos por setor, a indústria representa 9,01% de todos os estabelecimentos registados em Assú, totalizando 234 empreendimentos. Dentre os segmentos industriais, a indústria da transformação é o que possui a maior expressividade, com 109 indústrias, representando 46,58 % de todo o setor. É possível que essa expressividade esteja ligada a quantidade de empresas ceramistas instaladas na região.

Em Carnaubais, os estabelecimentos industriais somam 16 empreendimento, representando 10,06% do total. O segmento com o maior número de estabelecimentos é a indústria da construção, seguida pela indústria de transformação. As informações detalhadas estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 93 -Número de estabelecimentos por setor tipo de divisão industrial e município

GRANDE SETOR	DIVISÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Indústria	Indústrias de Transformação	109	5
Indústria	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	14	2

Indústria	Construção	101	9
Indústria	Indústrias Extrativas	3	-
Indústria	Eletricidade e Gás	7	-
TOTAL		**234**	**16**

Fonte: Data Sebrae, 2022

Os valores descritos acima estão demonstrados em percentual na tabela a seguir.

Tabela 94 - Percentual de estabelecimentos por tipo de indústria e município

GRANDE SETOR	DIVISÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Indústria	Indústrias de Transformação	46,58%	31,25%
Indústria	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	5,98%	12,5%
Indústria	Construção	43,16%	56,25%
Indústria	Indústrias Extrativas	1,28%	-
Indústria	Eletricidade e Gás	2,99%	-
TOTAL		**100%**	**100%**

Fonte: Data Sebrae, 2022

No contexto industrial dos municípios, a extração do petróleo também se destaca como uma importante atividade na economia local. Foi identificado no entorno do empreendimento algumas bombas de vareta de sucção, conhecidas como Bomba “Cavalo de Pau”, utilizadas em poços de extração, além de dutos para distribuição do material extraído.

Figura 279 - Varetas de sucção para extração de petróleo e dutos de distribuição









Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

d) Setor Terciário–Informações e análise das atividades comerciais, do setor público e do turismo ressaltando sua importância e contribuição no âmbito municipal, estadual e regional

Em relação ao setor terciário, o município de Assú possui 1.182 estabelecimentos que desenvolvem atividades abrangidas pelo setor de comércio e serviços, sendo o setor de maior participação no VAB do município. Em Carnaubais, os estabelecimentos somam 109, ocupando a terceira posição na composição do VAB, ficando à frente apenas do setor da pecuária. Os estabelecimentos ligados ao comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas são os mais expressivos em ambos os municípios, estando descritos na tabela a seguir.

Tabela 95 -Número de estabelecimentos por tipo em cada um dos municípios

GRANDE SETOR	DIVISÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Administração pública	Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	2	5
Comércio	Comércio, Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	646	57
Serviço	Transporte, armazenagem e correio	57	4
Serviço	Alojamento E Alimentação	62	6
Serviço	Informação E Comunicação	23	1
Serviço	Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados	13	1
Serviço	Atividades Imobiliárias	9	-
Serviço	Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	71	2
Serviço	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	62	6
Serviço	Educação	37	9
Serviço	Saúde Humana E Serviços Sociais	66	2
Serviço	Artes, Cultura, Esporte E Recreação	28	4

Serviço	Outras Atividades De Serviços	106	12
TOTAL		**1182**	**109**

Fonte: Data Sebrae, 2022

A tabela abaixo traz a representação em percentual da quantidade de estabelecimentos por tipo de serviços.

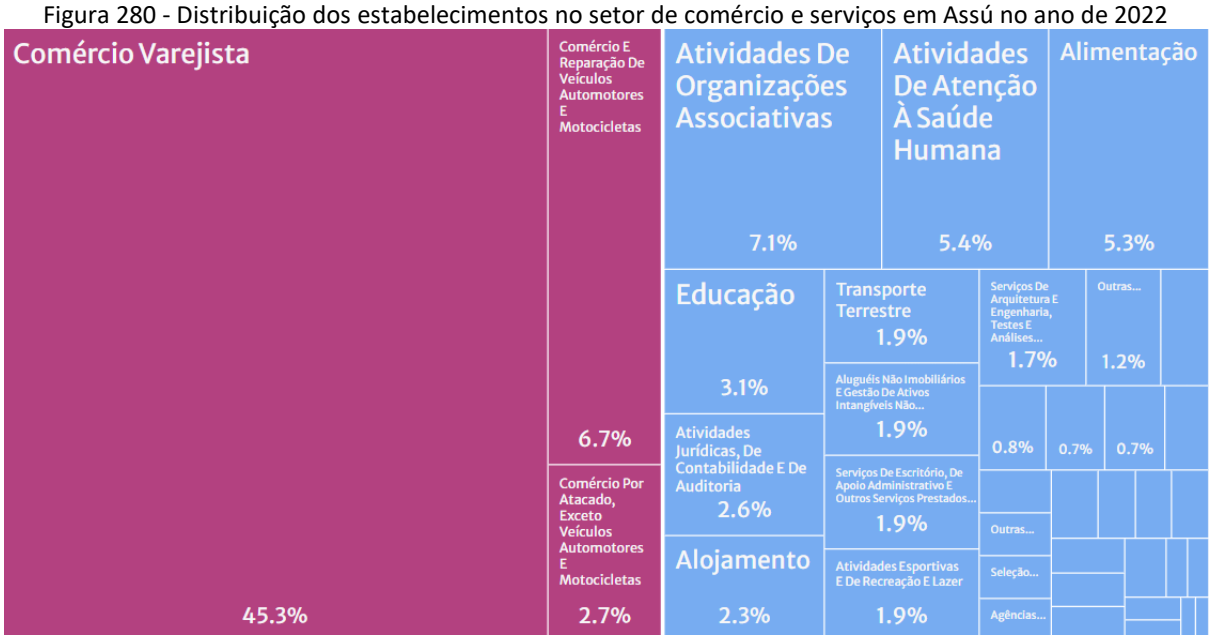
Tabela 96 - Percentual de estabelecimentos por tipo de serviço e por município

GRANDE SETOR	DIVISÃO	ASSÚ	CARNAUBAIS
Serviço	Transporte, armazenagem e correio	8,51%	10,67%
Serviço	Alojamento E Alimentação	12,77%	11,61%
Serviço	Informação E Comunicação	2,13%	4,31%
Serviço	Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados	2,13%	2,43%
Serviço	Atividades Imobiliárias	-	1,69%
Serviço	Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	4,26%	13,30%
Serviço	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	12,77%	11,61%
Serviço	Educação	19,15%	6,93%
Serviço	Saúde Humana E Serviços Sociais	4,26%	12,36%
Serviço	Artes, Cultura, Esporte E Recreação	8,51%	5,24%
Serviço	Outras Atividades De Serviços	25,53%	19,85%
TOTAL		**100%**	**100%**

Fonte: Data Sebrae, 2022

Em Assú, a maior parte de estabelecimentos comerciais estão relacionados ao comércio varejista (45,3%), seguido pelo comércio e recuperação de veículos automotores e motocicletas, com 6,7% do total. Em relação aos serviços, as atividades de organizações associativas recebem destaque, com 7,1% dos estabelecimentos, seguidas pelas atividades de atenção à saúde e alimentação, totalizando 5,4% e 5,3% respectivamente. Os demais setores podem ser observados na figura a seguir.

Figura 280 - Distribuição dos estabelecimentos no setor de comércio e serviços em Assú no ano de 2022



Fonte: Data Sebrae,2022

Figura 281 – Estabelecimentos comerciais em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 282 - Supermercado em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 283 - Serviço de proteção veicular em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 284 - Serviço de autoescola em Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

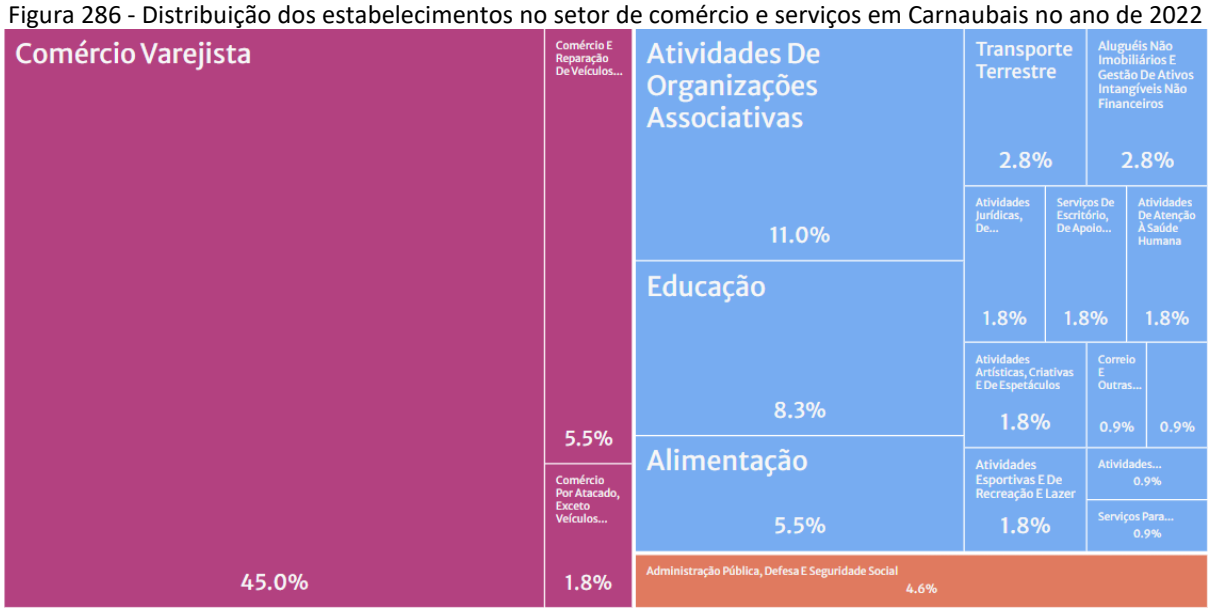
Figura 285 - Feira pública e mercado municipal de Assú



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Assim como Assú, Carnaubais também possui a maior parte dos estabelecimentos comerciais ligados ao comércio varejista, totalizando 45%. Em seguida aparecem os comércios e reparação de veículos automotores e motocicletas, com 7,7%. Os serviços relacionados a atividades de organizações associativas somam 11% do total de estabelecimentos, seguidos pelos serviços de educação e alimentação.

Figura 286 - Distribuição dos estabelecimentos no setor de comércio e serviços em Carnaubais no ano de 2022



Fonte: Data Sebrae, 2022

Figura 287 - Estabelecimento comercial em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 288 - Serviço de assistência funeral em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 289 - Lotérica em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 290 - Farmácia em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Figura 291 - Mercado Público em Carnaubais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Na AID do empreendimento, mais especificamente na comunidade Panon II, foram identificados estabelecimentos comerciais, ligados a alimentação, bem como estabelecimentos de serviço, como barbearia, academia e oficina mecânica.

Tabela 97 - Borracharia localizada na AID



Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Tabela 98 - Estabelecimento comercial na AID

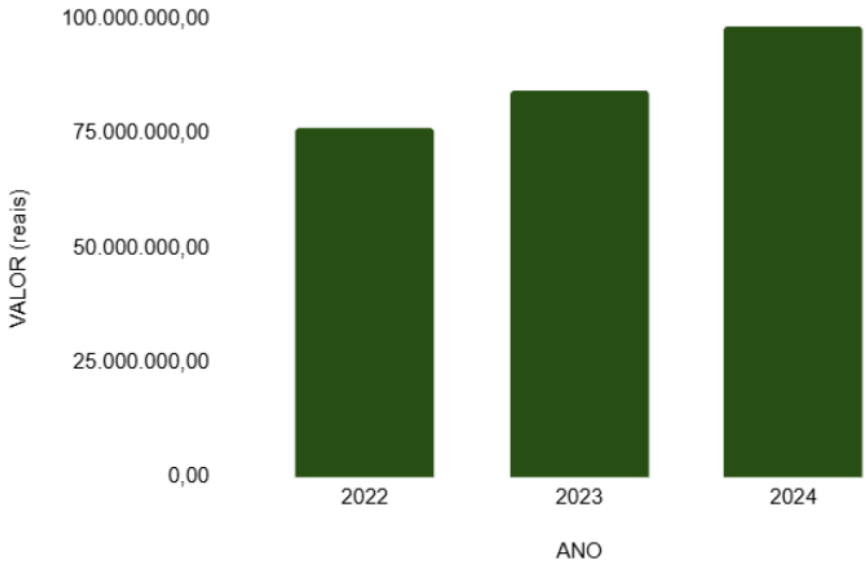


Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

e) Turismo

As celebrações de São João são consideradas como os maiores festejos culturais do município e da região do Assú, além de ser grande impulsionador do turismo e economia local. De acordo com a Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado do RN (Fecomércio), apenas 57,3% do público presente no São João de Assú de 2024 foi suficiente para movimentar mais de 98 milhões de reais no município, valor que se mostra cada vez mais crescente com o passar dos anos.

Figura 292 - Valores movimentados no São João de Assú



Fonte: Fecomércio, 2024

Os setores mais beneficiados pelos festejos juninos foram o comércio e o serviço, com um faturamento médio diário de R$ 2.981,63 e R$ 6.530, respectivamente. Dentre os segmentos com maior impacto positivo estão os salões de beleza, lojas de calçados e lojas de conveniência.

O comércio e os serviços operaram em ritmo acelerado por aproximadamente 12 dias, possuindo um faturamento variando de acordo com o porte da empresa, conforme ilustrado na tabela a seguir. As médias/grandes empresas, por exemplo, apresentaram um faturamento superior a 20 mil reais no período festivo, enquanto os Microempresários individuais faturaram valores próximos a 2,2 mil reais.

Tabela 99 - Faturamento por porte das empresas nos festejos juninos em Assú

PORTE	VALOR
MEI	R$ 2.207,69
ME	R$ 3.055,56
EPP	R$ 1.875,00
Médio/Grande	R$ 20.438,89
Outros/Informais	R$ 2.401,39

Fonte: Fecomércio, 2024

De acordo com a pesquisa realizada pela Fecomércio em 2024, aproximadamente 69% dos empresários entrevistados enxergam a festa como positiva[19]. Em relação ao público frequentador do evento, 96,5% participantes informaram que voltariam ao festejo nos próximos anos. Ainda de acordo com a Fecomércio, questões como limpeza pública e segurança foram bem avaliadas, possuindo mais de 80% de avaliações positivas dos entrevistados.

Para Carnaubais, não foram encontrados dados quantitativos que remetam a contribuição do turismo para a economia local.

f) Informar a população ocupada por setor de atividade e nível de renda

Em relação ao emprego, quando analisados os vínculos empregatícios entre os anos de 2021 e 2022, nota-se um crescimento no número de empregados, tanto em Assú quanto em Carnaubais. Em Assú, todos os setores da economia apresentaram crescimento, enquanto em Carnaubais os setores da agricultura e da indústria sofreram redução entre os anos analisados. Em 2022, os setores que geraram os maiores números de emprego em Assú estão relacionados aos serviços e ao comércio, enquanto em Carnaubais os maiores quantitativos estão ligados ao setor da administração pública e o do comércio. A tabela a seguir ilustra o quantitativo para todos os setores em ambos os municípios.

[19] fecomerciorn.com.br/wp-content/uploads/2024/07/RELATORIO-WEB-Percepcao-dos-Empresarios-sobre-o-SJA-2024.pdf

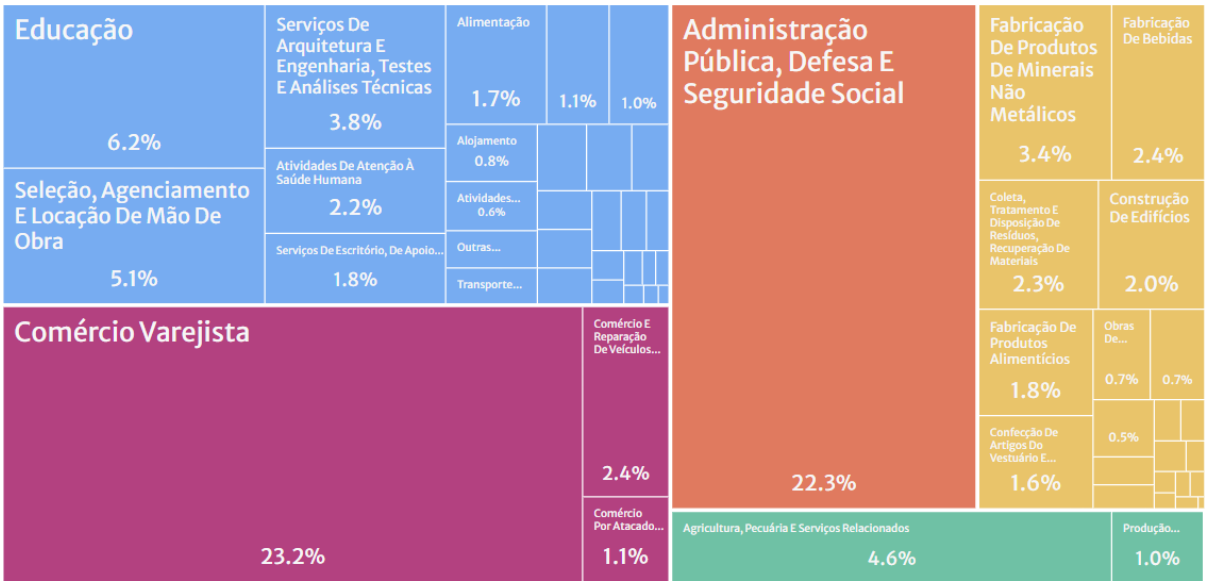
Tabela 100 - Número de empregados por municípios e setor nos anos de 2021 e 2022

SETORES	ASSÚ		CARNAUBAIS	
	2021	2022	2021	2022
Agricultura	330	410	171	112
Indústria	990	1226	38	31
Comércio	1730	1960	72	113
Serviços	2035	2125	8	27
Administração pública	1129	1638	520	725
TOTAL	**6214**	**7359**	**809**	**1008**

Fonte: Data Sebrae, 2022

Analisando os segmentos dentro de cada um dos setores, o maior número de empregos em Assú se concentra entre o comércio varejista e a administração pública. No setor de serviços destacam-se a educação e a seleção, agenciamento e locação de mão de obra. Na indústria o destaque é para fabricação de produtos minerais não metálicos, seguidos pela fabricação de bebidas. A agricultura, pecuária e serviços relacionados somam 4,6% do total. Nota-se que a administração pública também possui um percentual elevado de empregabilidade, principalmente por não possuir subdivisões na análise feita pelo Data Sebrae.

Figura 293 - Empregados por segmento econômico em Assú no ano de 2022

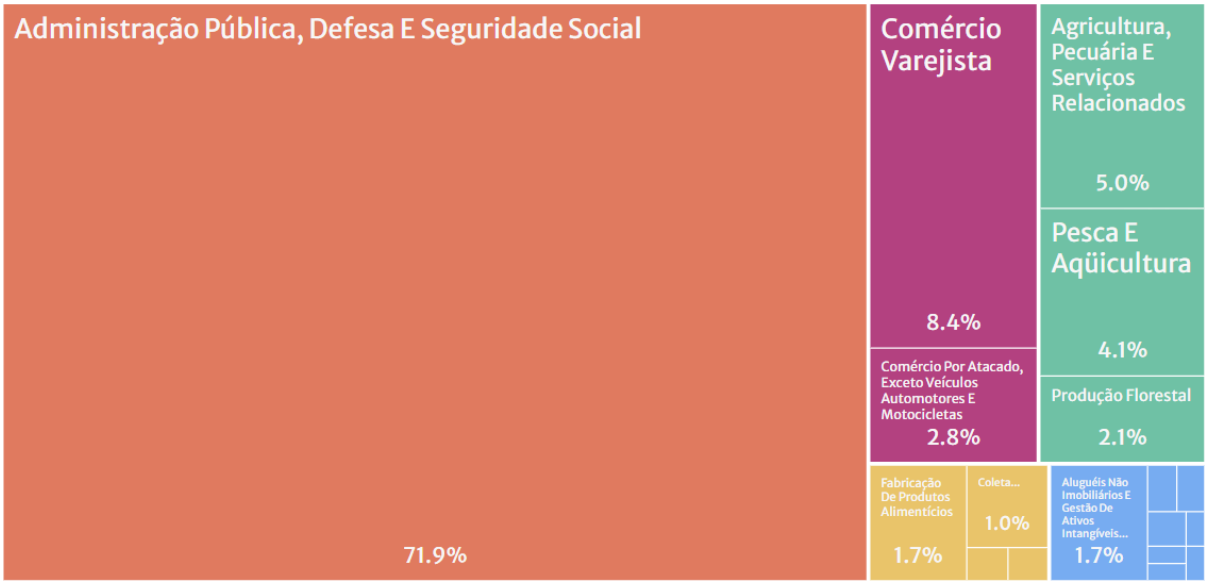


Fonte: Data Sebrae,2022

Já Carnaubais apresenta um perfil distinto, com 71,9% dos empregados no município vinculados ao setor da administração pública, defesa e seguridade social. Observar-se uma elevada disparidade entre a administração pública e comércio varejista, segundo setor de maior empregabilidade no município. Em relação ao setor de indústria e ao de serviços, os segmentos que

mais se destacam são os de aluguéis não imobiliários e fabricação de produtos alimentícios, respectivamente, ambos com 1,7%. A figura abaixo descreve todos os seguimentos e seus percentuais.

Figura 294 - Empregados por segmento econômico em Carnaubais no ano de 2022



Fonte: Data Sebrae, 2022

Em relação a renda, a remuneração média informada pelo Data Sebrae para o ano de 2022 é superior ao salário-mínimo vigente, chegando a R$ 2.305 em Assú e R$ 2.060 em Carnaubais.

Tabela 101 - Remuneração média nos municípios da AII

MUNICÍPIOS	REMUNERAÇÃO MÉDIA
Assú	R$ 2.305
Carnaubais	R$ 2.060

Fonte: Data Sebrae, 2022

Na AID do empreendimento, aproximadamente 55% dos entrevistados estão trabalhando. Desse quantitativo é importante destacar que uma parcela significativa é aposentada, utilizando principalmente da agricultura para complementar sua renda. Dos moradores que não trabalham, mais da metade são aos aposentados ou pensionistas. Os residentes que só estudam somam aproximadamente 20% do total.

Tabela 102 – Pessoas empregadas na AID

CATEGORIA DE EMPREGO		QUANTITATIVO	PERCENTUAL
Trabalha	Aposentado e trabalha	15	9,0%
	Só trabalha	76	45,8%
Não trabalha	Aposentados/Pensionistas	22	13,3%
	Desempregados	16	9,6%
	Criança fora da idade escolar	4	2,4%
Apenas estuda		33	19,9%

TOTAL	**166**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

A maior parte dos trabalhadores informou possuir como trabalho principal a agricultura, os trabalhos do lar e a pecuária. Há ainda um quantitativo expressivo de pessoas empregadas com carteira assinada e de trabalhadores que realizam trabalhos eventuais.

Nota-se que o somatório total supera o quantitativo de pessoas trabalhado atualmente. Conforme citado anteriormente, alguns moradores se enquadram em mais de uma categoria de emprego, como os aposentados que ainda trabalham com a agricultura.

Tabela 103 - Categoria de emprego dos entrevistados na AID

CATEGORIA DE EMPREGO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL
Agricultura	50	54,9%
Aposentado	34	37,4%
Do lar	23	25,3%
Pecuária	16	17,6%
Bicos/Trabalhos Eventuais	14	15,4%
Empregado com carteira assinada	14	15,4%
Serviços	7	7,7%
Comério	5	5,5%
Empregado sem carteira assinada	1	1,1%
Funcionário público (incluindo os cargos políticos)	1	1,1%
Pensionista	1	1,1%
Outros	1	1,1%
TOTAL	**91**	-

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Em relação a renda, em mais de 59% das residências entrevistadas na AID a remuneração é superior a um salário-mínimo mensal.

Tabela 104 - Renda dos entrevistados na AID

REMUNERAÇÃO	QUANTITATIVO	PERCENTUAL
Menor que um salário-mínimo	11	18,6%
Igual a um salário-mínimo	13	22,0%
Maior que um salário-mínimo	35	59,3%
TOTAL	**59**	**100%**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Uma parte dessa renda advém de programas sociais governamentais, como o Bolsa Família e o BPC (Benefício de Prestação Continuada). Das 59 residências entrevistadas, 32 são beneficiadas, totalizando mais de 54%. Desse total, 75% das famílias são beneficiadas com o programa “Bolsa Família”. Na categoria “Outro” foram citados benefícios ligados ao INSS, como o auxílio-doença.

Destaca-se que, assim como as categorias de emprego citadas anteriormente, o somatório total supera o quantitativo de pessoas beneficiadas, tendo em vista que alguns moradores recebem mais de um benefício simultâneo.

Tabela 105 - Beneficiários de programas sociais governamentais na AID

PROGRAMA SOCIAL	QUANTITATIVO	PERCENTUAL
Bolsa Família	24	75%
BPC	4	12,5%
Outro	3	9,4%
Auxílio gás	1	3,1%
TOTAL	**32**	**-**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

g) Identificar as atividades econômicas e de serviços que tenham relação com as atividades do empreendimento, ressaltando sua integração e contribuição no processo de desenvolvimento das respectivas atividades e serviços

A instalação do aterro sanitário no município poderá impactar diversas atividades econômicas, gerando, por exemplo, um aumento na arrecadação de impostos e na oferta de empregos diretos e indiretos. Consequentemente, a renda da população também poderá crescer, impulsionada pela demanda do empreendimento por mão de obra e insumos. Durante as fases de instalação e operação, algumas atividades serão essenciais para o funcionamento do aterro. As demandas por materiais e mão de obra em cada etapa podem ser visualizadas a seguir.

Quadro 8 - Atividades previstas e possíveis demandas para setores da economia

ATIVIDADE	FASE	DEMANDA
Supressão vegetal	Instalação	Locação, operação e manutenção de máquinas; combustível; alimentação
Construção civil (cercamento, prédio administrativo, balança, guarita, infraestrutura de drenagem etc.)	Instalação	Locação, operação e manutenção de máquinas; combustível; alimentação; lojas e depósitos de material de construção; pedreiras; jazidas; serviços de topografia; serviços de perfuração de poços
Escavação e compactação das trincheiras, lagoa de drenagem e lagoa de chorume	Instalação	Locação, operação, manutenção de máquinas; combustível; alimentação
Impermeabilização das trincheiras, lagoa de drenagem e lagoa de chorume	Instalação	Locação, operação e manutenção de máquinas; compra de mantas e insumo necessários para impermeabilização; combustível; alimentação
Recobrimento do resíduo na célula	Operação	Locação de máquinas, operação de máquinas, manutenção de máquinas, combustível, alimentação, borracharias e jazidas

Formar equipe de apoio a operação	Operação	Contratação de empresas prestadores de serviços de segurança e limpeza
Monitoramento da Operação	Operação	Contratação de laboratórios para análise das variáveis passíveis de contaminação
Atividades administrativas	Operação	Itens de escritório, papelaria, alimentação e serviços de apoio administrativos

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

Conforme citado nos tópicos relacionados ao PIB Municipal e aos setores econômicos, a indústria, o comércio e os serviços têm uma relevante participação na economia municipal, com estabelecimentos ligados ao setor de alimentação, alojamento, transporte terrestre, serviços de atenção à saúde, serviços jurídicos e outros serviços prestados principalmente às empresas. Com a implantação do aterro e o surgimento de uma maior demanda por serviços e produtos, os estabelecimentos locais podem ser impactados positivamente, contribuindo para o crescimento econômico local. O comércio e reparação de veículos automotores recebe destaque por possuir o maior número de estabelecimentos em ambos os municípios da AII, podendo ser beneficiados pelo maior uso de maquinários e equipamentos durante a instalação e operação do aterro sanitário.

Com a possível geração de emprego e circulação de renda, os setores econômicos locais podem ser diretamente fortalecidos, tornando suas participações ainda mais significativas. Além disso, o município de Assú, local de instalação do empreendimento, poderá ser beneficiado com o aumento da arrecadação de impostos. Em relação aos impactos ligados as administrações locais, os municípios do entorno poderão ter uma diminuição no valor investido no transporte e destinação dos resíduos sólidos, tendo em vista a proximidade com o aterro.

7. ANÁLISE INTEGRADA

O processo de Análise Integrada visa correlacionar e interpretar as informações levantadas no Diagnóstico Ambiental da Área de Influência, identificando as principais interações entre os Componentes ambientais analisados, no âmbito da área de influência estudada. Nesse sentido, para explorar essas interações, foi criada uma representação gráfica e textual, por meio de uma matriz (Quadro 9), na qual são descritas as interações identificadas e analisadas.

Nessa matriz, foram listados os componentes de todos os meios nas linhas e os três meios nas colunas, de modo que os pesquisadores analisaram e descreveram, do ponto de vista dos componentes analisados, as interações e relações existentes na área de estudo, considerando o cruzamento das informações, de modo que, consideram-se todos os componentes de cada meio nas colunas para análise.

Quadro 9 - Matriz de análise integrada

Meios	Componentes do sistema ambiental	Físico	Biológico	Socioeconômico
Físico	Clima	A área de influência do empreendimento é caracterizada pelo clima Tropical Equatorial de subdomínio climático semiárido, demarcado por aproximadamente 7 meses secos. Esse tipo de clima é caracterizado por elevados índices de insolação e evaporação, além de temperaturas médias elevadas. O primeiro quadrimestre do ano costuma apresentar as maiores concentrações de chuvas, com destaque para o mês de março, com média de 150mm. O período entre julho e dezembro pode ser considerado como o menos úmido, pois as mínimas de precipitação se aproximam de 0,0 mm.	O clima tropical e o subdomínio climático do semiárido, associados à precipitação pluviométrica, favorecem o desenvolvimento da fauna e flora presentes na área de influência do empreendimento	O clima tropical e o subdomínio climático do semiárido, associados à precipitação pluviométrica, favorecem o desenvolvimento de atividades econômicas de extrativismo vegetal e de agropecuária existentes na área de influência do empreendimento.
	Ar	A umidade relativa do ar é elevada entre janeiro e julho (variando entre 68% e 78%). No período de agosto a dezembro registra-se a menor umidade relativa do ar (entre 61% a 59%). A temperatura média anual é de 28ºC. As temperaturas mais altas são registradas no período entre agosto e dezembro e as mais baixas entre Janeiro e Julho.	A umidade relativa do ar e a temperatura favorecem o tipo de vegetação da área de influência do empreendimento.	A alta temperatura favorece a disseminação de odores provenientes de queima de lixo e da presença de lixões na área de influência do empreendimento.
	Geologia	As áreas de influência do empreendimento apresentam-se duas unidades geológicas: os Depósitos Aluvionares Antigos e a Formação Jandaíra. Os depósitos são constituídos por	O substrato geológico local permite o surgimento de solos mais arenosos e bem drenados, o que favorece vegetações	O substrato geológico permite a formação de solos que favorecem o cultivo das espécies agrícolas encontradas na região

		conglomerados e arenitos, organizados em camadas de espessura decimétrica a métrica, que se intercalam em uma relação granodecrescente. A Formação Jandaíra é caracterizada a partir dos eventos de regressão-avanço marinhos, onde é composta predominantemente de sedimentação calcária de origem marinha	adaptadas a baixa retenção de umidade. Essas áreas podem abrigar vegetação de caatinga que serve de abrigo para animais adaptados a ambientes abertos e secos, como lagartos, roedores e aves	(feijão, milho, sorgo etc). Não obstante, o mesmo substrato geológico dá condições para a exploração de piçarra encontrada próxima ao empreendimento, bem como exploração de petróleo e gás natural
	Geomorfologia	O padrão de relevo é o de Tabuleiro Interiorano (Cestaro et al., 2017). Estas feições representam superfícies planas, esculpidas em litologia de origem sedimentar recente (Cenozóica) (Souza, 2007). Em uma análise mais detalhada na ADA do projeto a partir da topografia local, verificou-se que entre as cotas mais altas (65m) e mais baixos (49m) do relevo há uma variação topográfica de aproximadamente 16 m com baixa declividade, não havendo também densa rede de drenagem e nem elevações pronunciadas	A feição geomorfológica local permite o surgimento de solos mais arenosos e bem drenados, o que favorece vegetações adaptadas a baixa retenção de umidade. Essas áreas podem abrigar vegetação de caatinga que serve de abrigo para animais adaptados a ambientes abertos e secos, como lagartos, roedores e aves	A feição geomorfológica permite a formação de solos que favorecem o cultivo das espécies agrícolas encontradas na região e nas áreas de influência (feijão, milho, sorgo etc). Não obstante, essas mesmas feições dão as condições para uma melhor exploração dos recursos minerais disponíveis
	Solo	O solo nas áreas de influência do empreendimento é o Latossolo Vermelho-Amarelo. São menos resistentes ao intemperismo e com maior presença de areia em relação à argila e silte	O solo local, mais arenoso e bem drenados, favorece vegetações adaptadas a baixa retenção de umidade. Essas áreas podem abrigar vegetação de caatinga que serve de abrigo para animais adaptados a ambientes abertos e secos, como lagartos, roedores e aves	O solo apresenta aptidão agrícola para produção de milho, feijão, sorgo, frutas, hortaliças, dentre outras espécies.

	Espeleologia	Nas áreas de influência do empreendimento não foram observada s espeleotemas, dolinas ou carstes	Não foram identificadas interações.	Não foram identificadas interações.
	Águas Superficiais	As áreas de influência do empreendimento estão inseridas na Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, que abrange porções dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte e totalmente localizada no clima semiárido nordestino. Os cursos d'água na região são predominantemente intermitentes até o Açude Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves. A partir desse reservatório, o Rio Piranhas-Açu torna-se perene. O padrão de drenagem predominante é do tipo dendrítico (CPRM, 2005). Não foram identificado corpos hídricos superficiais na ADA nem na AID do empeendimento	As águas superficiais permitem o desenvolvimento de espécies de Fauna e Flora aquáticas na AII do empreendimento, bem como no município como um todo, além de servirem para dessedentação de animais	As águas superficiais são utilizadas pela população dos municípios localizados na AII e pela população residente na AID como áreas de lazer e pesca.
	Hidrogeologia	O município de Assú está inserido em três domínios hidrogeológicos a saber: Aquífero Açú, Aquífero Jandaíra e Aquífero Aluvionar. O primeiro é composto por rochas sedimentares areníticas com poços que variam entre 15m e 148m de profundidade; o segundo é composto por rochas calcárias, geralmente possui água imprópria para consumo e poços que variam de 80m a 120m; o terceiro é composto por sedimentos de aluvião depositados em várzeas do rios, não encontraram-se informações sobre os poços perfurados na região	Não foram identificadas interações de maior relevância	Nas áreas de influência foram encontrados poucos poços. A maioria era utilizada para a agricultura e alguns poucos para consumo humano, e em alguns casos, precisando passar por tratamento

Biológico	Flora	As características climáticas, geomorfológicas, do solo e das águas superficiais na área de influência do empreendimento permitem o desenvolvimento das espécies de Flora identificadas	A vegetação que recobre a área do empreendimento é composta por uma única classe fisionômica: a Savana-Estépica Arborizada alterada, também conhecida como Caatinga hiperxerófila-arbustiva-arbórea antropizada. Tal fisionomia se caracteriza por apresentar pequenas árvores esparsas que podem chegar a 7 metros de altura média, possuindo grossos troncos (em determinada áreas) e cascas espessas, além de um intensivo esgalhamento ramificado, geralmente providos de espinhos e acúleos. São decíduas na época desfavorável, destacando-se as espécies “quixabeira”, “jurema preta” e “joazeiro”. Observou-se in loco que os fragmentos de Savana-Estépica Arborizada encontram-se alterados, em diferentes estágios de conservação, com evidência de que a vegetação foi suprimida em momento anterior a expedição, provavelmente para a pecuária e a agricultura, favorecida pelas condições do meio físico.	Algumas espécies vegetais fazem parte da dinâmica econômica das áreas de influência, sendo utilizadas como recurso medicinal, extrativismo vegetal (produção de carvão), além do cultivo agrícola

	Fauna	As características climáticas, geomorfológicas, do solo e das águas superficiais na área de influência do empreendimento permitem o desenvolvimento da vegetação que serve de habitat para as espécies de Fauna identificadas	A vegetação que recobre a área do empreendimento é composta por uma única classe fisionômica: a Savana-Estépica Arborizada alterada, também conhecida como Caatinga hiperxerófila-arbustiva-arbórea antropizada serve de abrigo para as espécies de fauna encontrada. No total foram identificadas 245 espécies de fauna, das quais 5 são endêmicas da caatinga	Nas áreas de influência foi identificada a criação de rebanhos bovinos, caprinos, ovinos, suínos e galináceos, além da presença de caçadores nas áreas de influência
Socioeconômico	Aspectos Sociais	Não foram identificadas interações de maior relevância.	Não foram identificadas interações de maior relevância.	As comunidades da AID possuem ocupação majoritariamente rural, com domicílios caracterizados por baixa densidade populacional. Observa-se predominância de população natural da própria localidade, com relações baseadas em vizinhança e parentesco. As atividades exercidas são voltadas à sobrevivência e complementação de renda, com forte vínculo com os recursos locais
	Infraestrutura Urbana	A baixa densidade de Infraestrutura de pavimentação e drenagem ocasiona alguns pontos de alagamento em épocas de chuvas mais concentradas. Alguns dos	A existência do aterro controlado e a baixa cobertura de esgotamento sanitário nas áreas de influência traz impactos	A infraestrutura nas comunidades é limitada. A maior parte dos domicílios possui acesso à rede elétrica e água de

		equipamentos utilizados nas comunidades para praticar atividades recreativas e de lazer incluem rios e balneários. A ausência de vias pavimentadas e o clima seco favorecem no aumento dos sólidos em suspensão	negativos para as espécies de Fauna e Flora do entorno. A ausência de vias pavimentadas e o clima seco favorecem no aumento dos sólidos em suspensão que se depositam sob as folhas das espécies vegetais e dificultam a ocorrência de alguns processos necessários às plantas	poço ou cacimbão. Não há rede de esgotamento sanitário, sendo utilizadas fossas rudimentares. As vias de acesso são estradas carroçáveis e o transporte é escasso, com deslocamento geralmente por meio próprio ou de terceiros
	Aspectos Históricos, Culturais e Arqueológicos	As condições climáticas típicas do mês de Junho configuram parte importante da cultura das festas juninas do Nordeste brasileiro, incluindo os municípios da área de influência. Além disso, todo o arcabouço físico favorece o cultivo do milho que, em seus diferentes preparos, garante pratos típicos das festas juninas	O cultivo do milho favorece o preparo de pratos típicos das festas juninas. Algumas espécies vegetais são utilizadas de forma medicinal e espiritual pelos locais	Não foram identificados sítios arqueológicos nas áreas visitadas da AID. As manifestações culturais estão presentes por meio de festas religiosas, atividades de grupos de capoeira, quadrilhas juninas e outros eventos comunitários. Práticas de benzimento, uso de plantas medicinais e contação de histórias fazem parte do cotidiano das famílias
	Organização Social	Não foram identificadas interações de maior relevância.	Não foram identificadas interações de maior relevância.	A organização social nas comunidades ocorre de forma informal, por meio de redes de solidariedade entre vizinhos e familiares. Foram identificadas associações comunitárias e religiosas que atuam como espaços de encontro e articulação. A participação em conselhos ou instâncias formais é

				restrita e a mobilização social ocorre por demandas pontuais
	Estrutura Fundiária	Não foram identificadas interações de maior relevância.	Não foram identificadas interações de maior relevância	Predomina o uso da terra em sistema de posse, muitas vezes sem documentação formal. As moradias e pequenas áreas produtivas são utilizadas por famílias há várias gerações, caracterizando-se como ocupações consolidadas. A titulação fundiária é escassa e não há grandes propriedades na área da AID
	Estrutura Econômica e de Serviços	As características climáticas, geológicas e do solo da Área de Influência do Empreendimento, permitem o desenvolvimento de atividades econômicas ligadas ao setor agropecuário	As espécies domesticadas servem de subsistência para boa parte das famílias entrevistadas. Outra prática comum nos municípios do semiárido é a extração de madeira para produção de carvão como fonte de renda	Na Área de Influência Direta (AID), a economia local é baseada principalmente na agricultura familiar de subsistência, com destaque para o cultivo de milho e feijão, além da criação de animais de pequeno porte, como galinhas, caprinos e suínos. O setor de serviços, embora pouco desenvolvido, está presente por meio de atividades exercidas por costureiras, pedreiros, motoristas, professores e pequenos prestadores de serviços locais. O comércio é

				caracterizado por pequenos estabelecimentos, como mercearias e vendas, geralmente anexos às residências, voltados ao atendimento básico da comunidade. Esses comércios funcionam como pontos de apoio econômico e social, sendo abastecidos em sua maioria por produtos oriundos do comércio urbano de Assú

Fonte: Thêmata Ambiental, 2025

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.; ARAÚJO, E.; EL-DEIR, A.; LIMA, A.; SOUTO, A.; BEZERRA, B.; FERRAZ, E.; FREIRE, E.; SAMPAIO, E. V. D. S.; LAS-CASAS, F. M.; MOURA, G.; PEREIRA, G.; MELO, J.; RAMOS, M.; RODAL, M.; SCHIEL, N.; LYRA-NEVES, R.; ALVES, R.; AZEVEDO-JÚNIOR, S.; SEVERI, W. **Caatinga revisited**: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal*, v. 2012, 18 p., 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1100/2012/205182. Acesso em: 05/12/2023

Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. D. M., & Sparovek, G. (2013). **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische zeitschrift*, *22*(6), 711-728.

ALVES, R.R.N.; FILHO, G.A.P.; VIEIRA, K.S.; SOUTO, W.M.S.; MENDONÇA, L.E.T.; MONTENEGRO, P.F.G.P.; ALMEIDA, W.O.; VIEIRA, W.L.S. 2012. **A zoological catalogue of hunted reptiles in the semiarid region of Brazil**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 8: 27.

ALVES, R. R. N.; LEITE, R. C. L.; SOUTO, W. M. S.; BEZERRA, D. M. M.; LOURES-RIBEIRO, A. **Ethno-ornithology and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil**. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 9, n. 14, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-14. Acesso em: 05/12/2023.

ANTONGIOVANNI, M.; VENTICINQUE, E. M.; MATSUMOTO, M.; FONSECA, C. R. **Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments**. *Journal of Applied Ecology*, v. 57, n. 10, p. 1873-2096, 2020. Disponível em: https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.13686. Acesso em: 18/12/2023

ARAÚJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. **The avifauna of the Caatinga**: biogeography, ecology, and conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Eds.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 181-210.

ARARIPE, P. T.; FEIJÓ, F. J. (1994). **Bacia Potiguar**. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 127–141.

ASSÚ. Câmara municipal. **Lei n° 359, de 29 de abril de 2011**. Estabelece normas para preservação e conservação das estruturas e semblantes culturais, históricos e arquitetônicos dos casarões e monumentos do Assú, complementando a LEI nº 059/2001. Assú, 2011.

_____. Câmara municipal. **Lei n° 309, de 27 de abril de 2010**. Dispõe sobre o tombamento da Igreja Matriz de São João Batista e dá outras providências. Assú, 2010

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332p.

BASTOS, Selma, and Manuel Cabalar Fuentes. **O uso da etnoclimatologia para a previsibilidade de chuvas no município de Retirolândia-BA**. Revista do CERES 1.2 (2015): 176-183.

BEZERRA, D. M. M.; DE ARAUJO, H. F. P.; ALVES, R. R. N. **Understanding the use of wild birds in a priority conservation area of Caatinga, a Brazilian tropical dry forest**. *Environment, Development and Sustainability*, v. 22, p. 5297–5316, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10668-019-00425-1. Acesso em: 05/12/2023.

BEZERRA, F. H. R., AMARAL, R. F. D., SILVA, F. O. D., SOUSA, M. O. L., VIEIRA, M. M., LIMA, E. N. D. M., ... & FONSECA, V. P. D. (2009). **Nota explicativa da folha Macau, SB. 24-XD-II**. CPRM.

BERTANI, R. T.; VASCONCELOS, D. N.; MENDONÇA, J. A. C. (1990). **Structural framework and petroleum habitat of the Potiguar Basin, Brazil**. In: M. J. Halbouty (ed.), Giant Oil and Gas Fields of the Decade 1978–1988, AAPG Memoir 54, p. 127–143.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. ***Amazona aestiva***. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20193.RLTS.T22686332A154573813.en. Acesso em: 28/11/2023.

_____. ***Herpsilochmus pectoralis*.** *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2017. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20173.RLTS.T22701577A118816985.en. Acesso em: 28/11/2023.

_____. ***Primolius maracana*.** *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2016. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22685606A93081612.en. Acesso em: 28/11/2023.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. **La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute"**. *Alauda*, Paris, v. 38, p. 55-71, 1970.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1981.

_____. **Cadastro Nacional de Unidade de Conservação do Ministério do Meio Ambiente** – CNUC/MMA. Disponível em: https://cnuc.mma.gov.br/. Acesso em: 30/11/2023.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. **Atualiza a lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/704-atualizacao-da-lista-oficial-das-especies-ameacadas-de-extincao.html. Acesso em: 08/02/2025.

_____. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016. E-book.

_____. Agência Nacional de Telecomunicações. **Painéis de Dados da Anatel**. Portal Eletrônico. Disponível em: https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/meu-municipio. Acesso em: 17/12/2024

_____. Agência Nacional de Telecomunicações. **Geração Distribuída**. Portal Eletrônico. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2VmMmUwN2QtYWFiOS00ZDE3LWI3NDMtZDk0NGI4MGU2NTkxIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 17/12/2024

_____. Ministério da Saúde. CNES-DATASUS. **Rede assistencial.** 2024. Disponível em <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 06/01/2025

_____. Ministério da Saúde. CNES-DATASUS. **Epidemiológicas e Morbidade.** 2024. Disponível em <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 06/01/2025

_____. Ministério da Saúde. CNES-DATASUS. **Estatísticas Vitais.** 2024. Disponível em <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 06/01/2025

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Painel de indicadores**. Portal Eletrônico. Brasília: SNIS, 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>. Acesso em: 06/01/2025

CARVALHO, A.J.E.; ZÁKIA, M.J.B. **Avaliação do estoque madeireiro:** etapa final - inventário florestal do estado do Rio Grande do Norte. Natal, PNUD / FAO / IBAMA / Governo do Rio Grande do Norte, 1994. 85 p. (Documento de Campo 13).

CARMIGNOTTO, A. P.; ROCHA, P. A.; RECIO, M. **Mastofauna do bioma Caatinga**: histórico e avanço do conhecimento. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2012. p. 247-276.

CAVALCANTE, E.H.; CASAGRANDE, M.D.T. **Mecânica dos Solos II** - Notas de Aula. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - UFS, 2006.

CESTARO, L.A.; ARAÚJO, P.C.; MEDEIROS, C.N.; CISNEIROS, R.; ARAUJO, L. P. Classificação e mapeamento das unidades geoambientais do Rio Grande do Norte. In: LOCATEL, C.D., FELIPE, J.L.A.; DA SILVA, R.P. (Org.). **A Construção do Saber Geográfico**. Natal: SEDIS-UFRN, 2017, p. 309-344.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO. **Rede de manejo florestal da Caatinga:** protocolo de medições de parcelas permanentes. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte**: projeto de pesquisa e desenvolvimento COSERN/ANEEL. Natal: Rio Grande do Norte, 2003. 47 p.

CÔRTES, P. L. **A importância da literatura cinzenta disponível na Internet para as áreas de Ciências Contábeis e Administração de Empresas**. RBGN: Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, São* Paulo, v. 8, n. 20, p. 13-22, jan.-abr. 2006.

COSTA, L.R.F.; MAIA, R.P.; BARRETO, L.L.; CLAUDINO-SALES, V. Geomorfologia do nordeste setentrional brasileiro: uma proposta de classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 21, n. 1, 2020. http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v21i1.1447

CPRM - Serviço Geológico do Brasil; UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Hidrogeologia do aquífero Açu na borda leste da Bacia Potiguar**: trecho Upanema Afonso Bezerra - Relatório Integrado. Outubro, 2007. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/rel_integrado_bl.pdf>. Acesso em: 12/06/2016.

CÓRDOBA, V. C**.** (2001). **Geologia e Recursos Minerais da Folha Macau***,* SB.24-X-D-II, Estado do Rio Grande do Norte. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Escala 1:100.000

DANTAS, M.E.; FERREIRA, R.V. Relevo. In: PFALTZGRAFF, P.A.S.; MIRANDA, F.S. (Orgs.). **Geodiversidade do Rio Grande do Norte**. Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade. Recife, Brasil. 2010. 231p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. SANTOS, H.G. et al. **O Novo Mapa de Solos do Brasil** - Legenda Atualizada. Escala 1:5.000.000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documentos, n. 130. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa, Solos, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3ª edição revista e ampliada. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª edição - Revista e ampliada. Brasília, DF: Embrapa, 2018

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. D. **Vegetação e flora da Caatinga**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018. Disponível em: https://dx.doi.org/10.21800/23176660201800040001 4. Acesso em: 05/12/2023.

FERREIRA, A. B. et al**.** (2001). Depósitos Aluvionares Abandonados: Caracterização e Implicações Geomorfológicas. In: **Relatório Técnico do Projeto Geologia e Recursos Minerais da Folha Macau (SB.24-Z-A)**. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/18284/3/relatorio_macau.pdf

FILHO, G. A. **A energia eólica no Brasil**. In: FILHO, M. S.; FILHO, A. G. (orgs). Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil*.* Cabedelo: CEMAVE/ICMBio, 4ª ed., 2022.

FONSECA, C. R.; ANTONGIOVANNI, M.; MATSUMOTO, M.; BERNARD, E.; VENTICINQUE, E. M. **Oportunidades de conservação na Caatinga**. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 44-51, 2018. Disponível em: https://dx.doi.org/10.21800/23176660201800040001 3. Acesso em: 28/12/2023.

FONSECA, V. M. M. da. (1996). **Depósitos aluvionares da Formação Açu na área de Jucurutu, Estado do Rio Grande do Norte:** aspectos sedimentares e implicações geomorfológicas. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 156 p.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G.; AURICCHIO, P. Répteis. In: AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. (Eds.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo, Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002. p. 95-124.

FRANS, G. C. PAREYN et al. (Orgs). **Manejo florestal na caatinga** [recurso eletrônico]: 40 anos de experimentação. Brasília, DF: MMA, 2024. 458 p.: il.

FREDDO FILHO, Valmor José. **Relatório SIAGAS 2020:** coleta, consistência, armazenamento e difusão de informações hidrogeológicas. (2020).

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1395>. Acesso em: 18/122023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 168 p., 2019.

_____. **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

_____. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. **Censo demográfico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

_____. **Censo demográfico 1991**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 08.01.2025

_____. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

_____. **Regiões de Influência das Cidades 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto> Acesso em: 17/12/

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de ação nacional para a conservação das aves da Caatinga**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 136 p., 2018.

_____. **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga (PAN Aves da Caatinga)**. Brasília, DF: ICMBio, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-da-caatinga/1-ciclo/pan-aves-da-caatinga-portaria-aprovacao.pdf>. Acesso em: 09/02/2025.

_____. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade** – SALVE. 2023. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 30/11/2023.

_____. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Cavidades Naturais Subterrâneas.** Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/>. Acesso: 13/01/2025

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Normais climatológicas.** Brasília, 1992.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Patrimônios arqueológicos:** Sítios Arqueológicos Georreferenciados. IPHAN, 2024. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>. Acesso em 13/01/2025

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Incra nos Estados**: Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. INCRA, 2017. Disponível em <https://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em 13/01/2025

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Brasília: INEP, 2024. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados/>. Acesso em 24/01/2025

_____. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2023.** Brasília: INEP, 2023. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em 24/01/2025

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 9 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Mapa das Organizações da Sociedade Civil**. IPEA, 2024. Disponível em < https://mapaosc.ipea.gov.br/mapa>. Acesso em 17/01

HUSCH, B.; MILLER, C.I.; BEERS, T.W. **Forestmensuration**. 2d. Ed. New york: theronaldpress, 1972. 410 p.

KERSTEN, Rodrigo; GALVÃO, Franklin. **Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos.** 2011. DOI: 10.13140/2.1.2869.1524.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

LEIVAS, Fernando Willyan Trevisan; FISCHER, Marta Luciane, **Avaliação da composição de invertebrados terrestres em uma área rural localizada no município de Campina Grande do Sul**. Paraná, Brasil, Revista Biotemas, pág. 65-73, março 2008.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas** – Recife: Cepan, 2011

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MAIA, Gerda Nickel. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 2. ed. Fortaleza: Leitura e Arte, 2012.

MAIA, R.P.; BEZERRA, F.H.R. **Structural geomorphology in northeastern Brazil**. Springer Briefs in Latin American Studies. Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2020.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas** – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em < https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 03/02/2025.

MEDEIROS, V.C.; NASCIMENTO, M.A.L.; SOUSA, D.C. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P.A.S.; MIRANDA, F.S. (Orgs.). **Geodiversidade do Rio Grande do Norte**. Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010, p. 15 – 38.

Mendonça, Francisco, and Inês Moresco Danni-Oliveira. **Climatologia:** *noções básicas e climas do Brasil*. Oficina de textos, 2017.

MENDONÇA, L.E.T.; VIEIRA, W.L.S.; ALVES, R.R.N. 2014. Caatinga ethnoherpetology: relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. Amphibian & Reptile Conservation, 8: 24-32.

Medeiros, V.C.; Cavalcante, R.; Cunha, A.L.C.; Costa, A.P.; Sá, J.M.; Silveira, F.V.; Rodrigues, J.B.; Silva, M.A. & Dantas, A.R., 2017. **Magmatismo ediacarano-cambriano da região das mineralizações de W de Currais Novos (RN), domínio Rio Piranhas-Seridó**. In: Anais do XXVII Simpósio de Geologia do Nordeste, João Pessoa, Nov 2017, 27(3): 3-44

MENEZES, R. R. (1996). **Análise estratigráfica e paleoambiental da Formação Jandaíra na região de Apodi, RN.** Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal.

MEYER, M. **O que é excel.** Site Aprender Excel. 2013. Disponível em: https://www.aprenderexcel.com.br/2013/tutoriais/o-que-e-excel. Acesso em: 03 de janeiro de 2025.

MIRANDA, Marcos Antonio da Silva; MARACAJÁ, Patrício Borges; SOUSA, Damião Dantas de; LIRA, Raniere Barbosa de; MELO, Stefeson Bezerra de; AMORIM, Laerte Bezerra de. **Flora herbácea na FLONA de Açu-RN**. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 31-43, 2007.

NO CLIMA DA CAATINGA. **Dia de defesa da fauna: quantas espécies estão ameaçadas de extinção na Caatinga?** 2022. Disponível em: https://www.noclimadacaatinga.org.br/dia-de-defesa-da-fauna-quantas-especies-estao-ameacadas-de-extincao-na-caatinga/. Acesso em: 09/02/2025.

NILDO DA SILVA, F. Solos. In: PFALTZGRAFF, P.A.S.; MIRANDA, F.S. (Orgs.). **Geodiversidade do Rio Grande do Norte**. Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010, p. 113 – 120.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUES, R. M.; ALMEIDA, W. R. Mamíferos de médio e grande porte e a conservação da biodiversidade na Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. (Org.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. p. 345-360.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, R. S.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee** – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, p. 94–105, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x. Acesso em: 26/11/2023.

PAIVA, Carla Daniela Guedes; MORO, Marcelo Freire; SOUSA, Leandro de Oliveira Furtado de; BALDAUF, Cristina. Fitossociologia da caatinga na Floresta Nacional de Açu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil e entorno: diversidade e biogeografia do componente lenhoso. ***Hoehnea*****,** v. 48, e222020, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-8906-22/2020. Acesso em: 16 de janeiro de 2025.

PICHORIM, M.; CÂMARA, T. P. F.; OLIVEIRA-JÚNIOR, T. M.; OLIVEIRA, D. V.; NASCIMENTO, E. P. G.; MOBLEY, J. A. **A population of Blue-winged Macaw *Primolius maracana* in northeastern Brazil:** recommendations for a local Conservation Action Plan. *Tropical Conservation Science*, v. 7, n. 3, p. 488-507, 2014. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/194008291400700309. Acesso em: 28/11/2023.

PICHORIM, M.; TOLEDO-LIMA, G. S.; ALMEIDA, E. M. **Birds of thirteen Caatinga areas in Rio Grande do Norte state, Brazil.** Revista Brasileira de Ornitologia, v. 24, n. 4, p. 339-350, 2016.

PRIMA AMBIENTAL. **Estudo de Impacto Ambiental** – EIA – Conjunto Fotovoltaico Assú. 2022 Disponível em <https://sislia.idema.rn.gov.br/rimas/rimas.php>. Acesso em: 06/01/2025.

PRUDÊNCIO, Marivan Almeida; CÂNDIDO, Daniela Karina. Degradação da vegetação nativa do município de Assú/RN: indicadores e ações mitigadoras. ***Sociedade e Território***, Natal, v. 21, n. 1-2, p. 144-156, jan./dez. 2009.

QEDU (org.). **Dados Educacionais.** Portal Eletrônico. Disponível em: <https://qedu.org.br>. Acesso em 24/01/2025

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACETINNI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. (eds.). **Ornitologia e Conservação:** ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 33-44.

RIO GRANDE DO NORTE. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Natal: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, 2008. Disponível em: https://semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TARG=17389&TRAN=ITEM. Acesso em: 15 maio 2025.

_____. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN. Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIA). **Cavernas**. Disponível em: <https://seia.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 13/01/2025

ROCHA, Glauber O. *et al*, **Diversidade, riqueza e abundância da entomofauna edáfica em área de cerrado do Brasil Central**. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO.

RODAL MJN.; SAMPAIO EVSB.; FIGUEIREDO MA. (Orgs). **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil - SBB. 2013.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da Caatinga.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 181-236.

RUIZ-ESPARZA, J.; ROCHA, P.; BITENCURTI, D.; RIBEIRO, A.; FERRARI, S. **Migratory birds in the semi-arid caatinga scrublands of northeastern Brazil:** Diversity and seasonal patterns. *Ornitologia Neotropical*, v. 22, p. 15-24, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/278019148_Migratory_birds_in_the_semiarid_caatinga_scrublands_of_northeastern_Brazil_Diversity_and_seasonal_patterns. Acesso em: 20/11/2023.

SAGOT-MARTIN, F.; LIMA, R. D.; PACHECO, J. F.; IRUSTA, J. B.; PICHORIM, M.; HASSETT, D. M. **An updated checklist of the birds of Rio Grande do Norte, Brazil, with comments on new, rare, and unconfirmed species**. Bulletin of the British Ornithologists' Club, v. 140, n. 3, p. 218-298, 2020. Disponível em: https://bioone.org/journals/bulletin-of-the-british-ornithologists-club/volume-140/issue-3/bboc.v140i3.2020.a2/An-updated-checklist-of-the-birds-of-Rio-Grande-do/10.25226/bboc.v140i3.2020.a2.full. Acesso em: 28/11/2023

SAMPAIO, E. M.; SCHALLER, H. (1968). Geologia da Bacia Potiguar. In: SCHOBBENHAUS, C. (org.). **Geologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), p. 521–550

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa, 2018. https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094003

SANTOS, M.; SANTOS, D. **As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil**. Ararajuba, v. 12, n. 3, p. 113-123, 2004. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/237792353_As_comunidades_de_aves_em_duas_fisionomias_da_vegetacao_de_Caatinga_no_estado_do_Piaui_Brasil. Acesso em: 05/12/2023

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Data MPE Brasil**. Portal Eletrônico. Data Sebrae, 2024 Disponível em <https://datampe.sebrae.com.br/>. Acesso em 08/01/2025

SCHOBBENHAUS, C. & BRITO NEVES, B. BA **Geologia do Brasil no Contexto da Plataforma Sul-Americana**. In: L. A. BIZZI, C. SCHOBBENHAUS, R. M. VIDOTTI E J. H. GONÇALVES (editores) Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRMSGB. Brasília, 674p. 2003.

SCHNEIDER, P. R.; SCHNEIDER, P. S. P. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: FACOS-UFSM. 2008. 566P.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). 2010. **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte: Programa Geológico do Brasil** – Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro. 235p.

SILVA, M.; FRANÇA, B. R. A.; IRUSTRA, J. B.; SOUTO, G. H. B. O.; OLIVEIRA-JÚNIOR, T. M.; RODRIGUES, M. C.; PICHORIM, M. **Aves de treze áreas de caatinga no Rio Grande do Norte, Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 20, n. 3, p. 312-328, 2012.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. **Para que servem os inventários de fauna?** Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10474. Acesso em: 28/11/2024.

SOARES, V. M. D. S.; SOARES, H. K. D. L.; SANTOS, S. D. S.; LUCENA, R. F. P. **Local knowledge, use, and conservation of wild birds in the semi-arid region of Paraíba state, northeastern Brazil**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 14, n. 77, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0276-x>. Acesso em: 05/12/2024

SOARES, C.P.B.; PAULA NETO. F.; SOUZA, A.L. **Dendrometria e inventário florestal**. 2. Ed. Viçosa: Editora UFV. 2011. 272 p.

SOUZA, M.J.N. **Compartimentação geoambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza: FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, Escala: 1:600.000, 2009, 37p

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P.; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C. G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J. L. X.; PACHECO, J. F.; PALUDO, D.; PRESTES, N. P.; SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; SOUSA, A. E. B. A.; SOUSA, N. A.; SOUZA, M. A.; TELINO-JÚNIOR, W. R.; WHITNEY, B. M. **An overview of migratory birds in Brazil**. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 58, p. e20185803, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paz/article/view/127771>. Acesso em: 26/11/2024.

STRAUBE, F. C.; VASCONCELOS, M. F.; URBEN-FILHO, A.; CÂNDIDO-JR., J. F. **Protocolo mínimo para levantamentos de avifauna em Estudos de Impacto Ambienta**l. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.;

ACCORDI, I.; PIACETINNI, V.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J. F. (eds.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 237-254.

TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. D. **Caatinga**: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. Ciência e Cultura, v. 70, n. 4, p. 25-29, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400009>. Acesso em: 28/11/2024.

TEIXEIRA, P. H. R.; THEL, T. D. N.; FERREIRA, J. M. R.; AZEVEDO-JUNIOR, S. M.; TELINO-JUNIOR, W. R.; LYRA-NEVES, R. M. **Local knowledge and exploitation of the avian fauna by a rural community in the semi-arid zone of northeastern Brazil.** Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 10, n. 81, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/17464269-10-81. Acesso em: 26/11/2023

TIBANA, P.; TERRA, G. J. S. (1981). **Geologia da Bacia do Parnaíba:** Grupo Agulha. Boletim Técnico da Petrobras, Série Geociências, v. 24, n. 1, p. 1–30.

TOBIAS, J. A.; SHEARD, C.; PIGOT, A. L.; DEVENISH, A. J. M.; YANG, J.; SAYOL, F.; et al. **AVONET**: morphological, ecological and geographical data for all birds. Ecology Letters, v. 25, p. 581–597, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1111/ele.13898. Acesso em: 05/12/2023.

TOLEDO-LIMA, G. S.; PICHORIM, M. **Multi-temporal ecological niche modeling for bird conservation in the Caatinga, Brazil**. PeerJ, v. 11, e9979, 2023.

VALENTIN, J. L. **Agrupamento e Ordenação**. In: PERES-NETO, P. R.; VALENTIN, J. L.; FERNANDEZ, F. A. S. (eds.). Oecologia Brasiliensis, v. 2, n. 1: Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. Rio de Janeiro, 1995. p. 27-55.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J**.** Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. **Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo**. In: Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves, Recife, 1990. p. 117-151.

WIKIAVES**.** **WikiAves**: A enciclopédia das aves do Brasil. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br>. Acesso em: 08/02/2025.

ZANON, M. S. **Distribuição, tamanho populacional e conservação de *Mimus gilvus* (Aves: Mimidae) no estado do Rio de Janeiro**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.