ATERRO SANITÁRIO – OESTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

SUMÁRIO

1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA 15
1.1. Meio Físico 15
1.1.1. Clima e Condições Meteorológicas 15
1.1.1.1. Precipitação pluviométrica 16
1.1.1.2. Ventos 17
1.1.1.3. Temperatura do Ar 20
1.1.1.4. Umidade relativa do Ar 22
1.1.1.5. Insolação 23
1.1.1.6. Balanço Hídrico 24
1.1.2. Geologia 26
1.1.2.1. Geologia Local 28
1.1.3. Geomorfologia 34
1.1.3.1. Geomorfologia local 36
1.1.4. Solo 41
1.1.5. Espeleologia 54
1.1.6. Recursos hídricos 56
1.1.6.1. Recursos Hídricos Superficiais 56
1.1.6.2. Recursos hídricos Subterrâneos 59
1.1.6.2.1. Domínios Hidrogeológicos 59
1.1.6.2.2. Lençol freático e poços de monitoramento 60
1.1.6.2.3. Situação atual de explotação e uso das águas subterrâneas 61
1.1.6.3. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas 63
1.1.6.3.1. Análises qualitativas de corpos hídricos superficiais e subterrâneos 64
1.2. Meio Biológico 67
1.2.1. Ambiente Terrestre 67
1.2.1.1. Flora 67
1.2.1.1.1. Caracterização Geral da Vegetação Regional 69
1.2.1.1.2. Caracterização da Área e da Vegetação do Empreendimento 71
1.2.1.1.3. Florística e diversidade (ADA, AID e AII) 77
1.2.1.1.4. Inventário Florestal 78
1.2.1.1.5. Espécies ameaçadas e/ou relevantes 84
1.2.1.2. Fauna 85
1.2.1.2.1. Caracterização das áreas de estudo 86
1.2.1.2.2. Metodologias de campo 86
1.2.1.2.3. Artrópodes 87
1.2.1.2.4. Herpetofauna 93
1.2.1.2.5. Avifauna 99
1.2.1.2.6. Mastofauna 112

1.2.1.2.7. Espécies de Importância Econômica e/ou cinegética 118
1.2.1.2.8. Espécies Ameaças de Extinção 119
1.2.1.2.9. Espécies Raras 119
1.2.1.2.10. Indicadores de Qualidade Ambiental 120
1.2.1.2.11. Espécies exóticas invasoras 120
1.2.1.2.12. Espécies migratórias 120
1.2.1.2.13. Espécies transmissoras de doenças 120
1.2.2. Ambiente Aquático 122
1.2.2.1. Comunidade Planctônica 122
1.2.2.2. Caracterização da área de estudo 123
1.2.2.2.1. Fitoplanctons 123
1.2.2.2.2. Macrófitas 128
1.2.2.2.3. Zooplancton 129
1.2.2.2.4. Macroinvertebrados 131
1.2.2.2.5. Ictiofauna 134
1.3. Meio Socioeconômico 138
1.3.1. Aspectos Sociais e de Infraestrutura 138
1.3.1.1. Composição da população: análise da composição da população total, rural e urbana, por faixa etária e sexo 138
1.3.1.2. Distribuição espacial da população: análise da densidade demográfica e do grau de urbanização da área de influência do empreendimento 143
1.3.1.3. Evolução da população: análise da taxa de crescimento anual e vegetativo da população total, urbana e rural, acompanhada de projeções populacionais 145
1.3.1.4. População economicamente ativa: quantificar e qualificar a população economicamente ativa, informando a faixa etária da sua composição 149
1.3.1.5. Identificação das áreas urbanas que poderão ser afetadas com a implantação do projeto e de que forma, se positivas ou negativamente 150
1.3.1.6. 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 152
1.3.1.7. 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) 156
1.3.1.8. Identificação dos vetores de crescimento na área do entorno do empreendimento com a caracterização e análise da infraestrutura urbana e social .. 158
1.3.1.8.1. Assentamento humano: tipos e condições das habitações, relacionando-as com a vulnerabilidade a vetores e doenças 158
1.3.1.8.2. 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 estudads, além do índice de alfabetização por faixa etária 163
1.3.1.8.3. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH Municipal 165
1.3.1.8.4. 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 166
1.3.1.8.5. 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 170
1.3.1.8.6. Segurança social: infraestrutura policial e judiciária, corpo de bombeiros; estrutura de proteção e de defesa civil 173
1.3.1.8.7. Caracterização das vias de acesso quanto às condições de pavimentação, conservação, sinalização e tráfego 174
1.3.1.8.8. 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 final dos resíduos sólidos, escoamento de águas pluviais, sistemas de telecomunicação e energia elétrica, etc 178
1.3.2. Aspectos históricos, culturais e arqueológicos 187
1.3.2.1. 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) 187
1.3.2.2. Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico 189
1.3.2.3. Áreas e populações indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais, identificando sua localização geográfica e caracterizando sua população 190
1.3.3. Organização Social 191
1.3.4. Uso e Ocupação do Solo 193
1.3.4.1. Identificação das áreas rurais, urbanas e de expansão urbana, empreendimentos imobiliários, assentamentos, inclusive disposições legais de zoneamento e de domínio público 193
1.3.4.2. Identificação dos núcleos urbanos localizados na área de influência e suas distâncias com relação ao empreendimento 194
1.3.4.3. Identificação das áreas de valor histórico, cultural e arqueológico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação 196
1.3.4.4. Identificação dos principais usos rurais, indicando as culturas permanentes e temporárias, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas, etc. 196
1.3.4.5. Identificação da infraestrutura viária, relacionando acessos e rodovia estadual e federal, e rede de distribuição de energia elétrica 198

1.3.5. Estrutura Fundiária 200
1.3.6. Estrutura Econômica e de Serviços 204
1.3.6.1. 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 204
1.3.6.2. 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 lançamnto e vazão, indicando-se a proximidade com a área do empreendimento 207
1.3.6.3. 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..... 209
1.3.6.4. Informar a população ocupada por setor de atividade e nível de renda . 214
1.3.6.5. 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 216
1.3.6.6. PIB municipal 219
REFERÊNCIAS 221

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Média, Máximas e Mínimas de Precipitação Mensal (mm) coletadas na estação de Apodi no período de 1963 a 2021 16
Figura 2 – Precipitação Total Anual de 1963 a 2021 17
Figura 3 – Direção predominante dos ventos 18
Figura 4 – Velocidade Média Mensal do Vento (m/s) 19
Figura 5 – Velocidade Média Anual do Vento (m/s) de 1963 a 2021 19
Figura 6 – Média, Máximas e Mínimas de Temperatura Mensal na estação de Apodi no período de 1963 a 2021 20
Figura 7 – Temperatura Média Anual de 1963 a 2021 21
Figura 8 – Média de Temperatura versus Média de Precipitação Mensal de 1963 a 2021 21
Figura 9 – Umidade Relativa do Ar Média Mensal de 1963 a 2021 22
Figura 10 – Umidade Relativa do Ar Média Anual de 1963 a 2021 23
Figura 11 – Umidade Relativa do Ar Média x Temperatura Média Mensal de 1963 a 2021 23
Figura 12 – Incidência Solar Média Mensal de 1963 a 2021 24
Figura 13 – Incidência Solar Média Anual de 1963 a 2021 24
Figura 14 – Balanço Hídrico Médio Mensal (mm) de 2003 a 2019 25
Figura 15 – Balanço Hídrico Anual (mm) de 2003 a 2019 26
Figura 16 – Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte, exibindo detalhe da geologia da área onde será instalado o empreendimento e a coluna com descrição sucinta da litologia 28
Figura 17 – Mapa de localização dos pontos onde foram realizadas as sondagens. 29
Figura 18 – Mapa geológico exibindo a área de influência direta e a área do empreendimento (Aterro Oeste Ambiental) e os tipos de rochas que se sobressaem na área, são elas: Em rosa claro os Paraganaisses e em vermelho os Ortognaisses 30
Figura 19 – Perfuração pelo método SPT das sondagens. 30
Figura 20 – (1), (2) e (3) são ortognaisses (30%; 50°Az/65°SE; 35°AZ/66°SE) que exibem estruturas dúcteis (dobramentos) e rúpteis (falhamentos) oriundos das polifases deformacionais; (4), (5), (6), (7) e (8): são paragnaisses (70%; 70°AZ/50°SE; 185°AZ/70°NW) encontrados em maior abundancia na área e que também albergam em sin-fases deformacionais que se traduzem em dobras e falhas; essas ultimas exibindo diferentes azimutes e direções 32
Figura 21 – Perfil litológico com nível estático variando entre 2 m e 5 m. 34
Figura 22 – Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte 35
Figura 23 – Padrões de Relevo do Estado do Rio Grande do Norte 36
Figura 24 – Mapa geomorfológico da área do empreendimento 37

Figura 25 – (a) Padrão de relevo denominado de Superfície Aplainadas Degradadas localizado na AID do projeto; (b) relevo localizado na ADA do projeto; (c) drenagem efêmera situada na ADA; e (d) relevo ondulado da ADA 38
Figura 26 – Mapa topográfico com curvas de nível da área do projeto..... 39
Figura 27 – Mapa de declividade da área do projeto. 40
Figura 28 – Roteiro metodológico e técnico 42
Figura 29 – Procedimentos laboratoriais: (a) Colocação das amostras na estufa; (b) Amostra disposta no *rot-up* para peneiramento. 42
Figura 30 – Mapa de solos da área do empreendimento. 43
Figura 31 – (a) Relevo plano dentro da ADA; e (b) evidência de solo com pouca profundidade na ADA. 44
Figura 32 – Mapa de variação textural de solos da área do Empreendimento. 46
Figura 33 – (a) Aspectos panorâmicos da geomorfologia da área que abrange o solo de textura areia grossa e presença de calhau/cascalhos na superfície; e (b) Detalhe de solo de textura do tipo areia grossa de cor vermelhada 47
Figura 34 – (a) Presença de calhau/cascalhos em quantidade considerável desde a parte superficial do solo até seu contato com a rocha; (b) Presença de calhau/cascalhos em superfície; e (c) Vista geral da área (ponto VS-04) evidenciando a não ocorrência de material grosso (cascalho/calhau)..... 48
Figura 35 – Presença de blocos ou partes maciças coesas na sua subsuperfície do solo 49
Figura 36 – Presença de blocos ou partes maciças coesas do solo 49
Figura 37 – Aspecto geral da modelagem da distribuição das frações na área de estudo por meio de mapas de tendência: (A) Areia muito grossa; (B) Areia grossa; (C) Areia média; (D) Areia fina; (E) Areia muito fina; e (F) Silte + argila. 50
Figura 38 – Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade para diferentes tipos de solos, segundo as características texturais. 53
Figura 39 – Potencial espeleológico e cavidades naturais localizadas nas áreas de influência do empreendimento 55
Figura 40 – Gráfico com a classificação de rochas que compõem a construção de cavernas no Brasil..... 56
Figura 41 – Mapa da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró com indicação da área do empreendimento situada no município de Rodolfo Fernandes-RN 57
Figura 42 – Mapa de rede de drenagens da área do empreendimento e áreas de influência direta e indireta 58
Figura 43 – (a) Gnaisse com intenso padrão de fraturamento e baixo grau de alteração e (b) Gnaisse com veio pegmatítico dobrado e fraturado..... 60
Figura 44 – (a) Poço tubular com profundidade de 40 metros e sem acesso para medir o nível estático (NE) localizado na AID; e (b) Poço tubular com profundidade de 50 metros e nível estático (NE) a 2,38 metros encontrados na AID 61

Figura 45 – Mapa de rede de drenagens da área do empreendimento e áreas de influência direta e indireta nos municípios de Rodolfo Fernandes, Tabuleiro Grande e São Francisco do Oeste - RN..... 62
Figura 46 – Classificação das águas segundo os valores de STD - Sólidos Totais Dissolvidos..... 63
Figura 47 – (a) Medição da transparência da coluna de água com o auxílio do disco de *sechhi*; e (b) Açude do conselho..... 64
Figura 48 – (a) Coleta de água do poço tubular (Amostra RF-1P); (b) Coleta de água em corpo de água superficial (Amostra RFS-1)..... 65
Figura 49 – Mapa de rede de drenagens com indicação dos pontos de coleta de amostras de água..... 66
Figura 50 - Peculiaridades vegetacionais do Bioma Caatinga: (a) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea; (b) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (c) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para espécime arbóreo de Angico-vermelho (Anadenanthera colubrina); (d) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva; (e) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (f) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (g) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; e (h) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, com incidência de espécies herbáceas..... 73
Figura 51 – (a) Área Diretamente Afetada, (b) e (c) Local de ocorrência de anfíbios e (d) Local de ocorrência de anfíbios..... 86
Figura 52 – (a) Busca ativa e (b) Artrópodes sob esterco de gado..... 87
Figura 53 – Espécies ocorrentes na ADA e Áreas de influência: (a) *Bothriurus asper* (Pocock, 1893); (b) *Orthomorpha coarctata* (Saussure, 1860); (c) *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798); (d) *Erythrodiplax leticia* (Machado, 1888); (e) *Ortemis discolor* (Burmeister, 1839); (f) *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758); (g) *Junonia evarete* (Cramer, 1779); (h) *Agraulis vanille* (Stichel,1907); (i) *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779); (j) *Hamadryas februa* (Hbn, 1823); (k) *Eurema elathea (*Crammer, 1777) *Eurema deva* (Dbld, 1847) em *panapaná; (l) Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) em *panapaná*; (m) *Ascia monuste (Linnaeus*, 1764); (n) *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791); (o) *Polistes canadenses (*Linnaeus, 1758); e (p) Pepsis decorata (Perty, 1833)..... 88
Figura 54 – Riqueza das principais famílias de artrópodes ocorrente na ADA, AID, AII 91

Figura 55 – (a) Utilização de playback para atrair anfíbios dos anuros; (b) Utilização de lanternas para a observação; (c) Busca ativa a procura de répteis; (d) Registro fotográfico de um réptil; e (e) Transcectos 94
Figura 56 – Espécies ocorrentes nas áreas de influências: (a) Girino em um córrego na AID; (b) *Scinax x-signatus* (Spix, 1824); e (c) *Pseudopaludila sp* 96
Figura 57 – Riqueza das principais famílias dos anfíbios ocorrentes na ADA, AID, AII do empreendimento 96
Figura 58 – Espécies ocorrentes na ADA, AID e AII: *Tropidurus hispidus (*Spix, 1825); (b) *Salvator merianae (*Duméril & Bibron, 1839); e Tropidurus semitaeniatus (Spix, 1824) 98
Figura 59 – Riqueza das principais famílias dos répteis ocorrentes na ADA, AID, AII do empreendimento 98
Figura 60 – Peculiaridades das metodologias aplicadas para o grupo da avifauna: (a) Anotações na lista de Mackinnon; (b) Ponto de escuta; (c) Ponto de escuta; (d) Registro fotográfico; e (e) Busca motorizada 102
Figura 61 – Especies de avifauna ocorrentes na ADA, AID e AII: (a) Butorides striata (Linnaeus, 1758); (b) *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793); (c) *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788); (d) *Caracara plancus* (Miller, 1777); (e) *Gallinula galeata* (Lichte. 1818); (f) *Vanellus chilensis* (Molina, 1782); (g) *Jacana jacana* (Linnaeus, 1766); (h) *Columbina picui* (Temminck, 1813); *(i) Columbina talpacoti* (Temminck, 1811); (j) *Eupsittula cactorum* (Kuhl, 1820); (k) *Forpus xanthopterygius* (Spix, 1824); (l) *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758); (m) *Guira guira* (Gmelin, 1788); (n) *Nystalus maculatus* (Gmelin, 1788); (o) *Furnarius figulus* (P. L. Sclater & Salvin, 1878); (p) *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824); (q) *Certhiaxis cinnamomeus* (Gmelin, 1788); (r) *Agelaioides fringillarius* (Spix, 1824); (s) *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766); (t) *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819; (u) *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776); (v) *Saltatricula atricollis*; (w) *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758); (x) *Volatinia jacarina (*Cabanis, 1847); (y) *Coryphospingus pileatus (*Bonaparte, 1823); (z) *Sporophila albogularis (*Spix, 1825); (aa) *Anser domesticus* (Linnaeus, 1758); (bb) *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758); e (cc) *Vanellus chilensis (Molina, 1782)* 103
Figura 62 – Riqueza das principais famílias da avifauna ocorrente na ADA, AID, AII do empreendimento 108
Figura 63 – Peculiaridades das metodologias aplicadas para o grupo da mastofauna: (a) e (b) Conversa com os moradores; (c) e (d) Busca motorizada nos turnos tarde e noite; (e) Armadilha Fotográfica; e (f) Armadilha de pegadas 114
Figura 64 – Espécies de mastofauna ocorrentes na ADA, AID e AII: (a) *Bos taurus* (Linnaeus, 1758) resgistro através de cameras Traps; (b) Pegada de Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798); (c) *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758); (d) Toca de *Euphractus sexcinctus*; (e) *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758); e (f) *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758) 116

Figura 65 – Riqueza das famílias da mastofauna ocorrente na ADA, AID, AI do empreendimento 117
Figura 66 – Corpos d'água ocorrentes nas áreas de influências: (a) e (b) Corpos d'água ocorrentes na AID do empreendimento; (c) Corpos d'água temporária ocorrentes na AID do empreendimento; e (d) Açude – AII do empreendimento 123
Figura 67 – Coletas de fitoplanctons em dois corpos d'água na AID do empreendimento 124
Figura 68 – Corpo d'água 2 – AID do empreendimento..... 126
Figura 69 – Riqueza das principais famílias de fitoplâncton no corpo d´água 1 na AID 127
Figura 70 – Riqueza das principais famílias de fitoplâncton ocorrente corpo d´água 2 na AID 128
Figura 71 – Coleta do zooplâncton nos Corpo d'água 1 e 2 – AID do empreendimento 130
Figura 72 – Coleta de macroinvertebrados ocorrentes na AID do empreendimento 132
Figura 73 – Espécies de macroinvertebrados ocorrentes AID em corpos d'água temporários: Molusco da família Systrophiidae; (b) *Pomacea lineata* (Spix, 1824); (c) Heteroptera Belostomatidae; e (d) Ninfa de libérula..... 134
Figura 74 – Pescador da região realizando a pesca..... 135
Figura 75 – População Total na Área de Influência 138
Figura 76 – Porcentagem da Distribuição da População Urbana e Rural na Área de Influência 139
Figura 77 – Distribuição da População Urbana e Rural na Área de Influência por setor censitário 140
Figura 78 – Distribuição percentual da população masculina e feminina na Área de Influência 141
Figura 79 – Distribuição da população masculina na Área de Influência..... 141
Figura 80 – Distribuição da população feminina na Área de Influência..... 142
Figura 81 – Pirâmide etária na Área de Influência do empreendimento..... 143
Figura 82 – Distribuição da População Urbana e Rural nos Municípios da Área de Influência do empreendimento 144
Figura 83 – Distribuição da Densidade Demográfica na Área de Influência..... 145
Figura 84 – Crescimento anual da população dos Municípios da Área de Influência 146
Figura 85 – Estimativa populacional dos municípios da área de influência indireta 147
Figura 86 – Evolução da população total, urbana e rural da AII entre 2021 e 2042 148
Figura 87 – Distribuição da População Economicamente Ativa na Área de Influência 150

Figura 88 – Áreas Urbanas próximas ao Empreendimento 151
Figura 89 – Quantidade de habitantes por naturalidade em relação ao município 153
Figura 90 – Quantidade de habitantes que não residiam nos municípios em 2005 por estado de origem 154
Figura 91 – Quantidade de habitantes por local de exercício do trabalho principal 155
Figura 92 – Quantidade de habitantes por tempo médio de deslocamento para o trabalho 156
Figura 93 – Residências na Área de Influência Direta 160
Figura 94 – estruturas das residências na área de influência direta 162
Figura 95 – Habitações com estrutura em madeira e piso de terra 163
Figura 95 – Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal da AII 166
Figura 96 – Equipamentos e estabelecimentos de saúde na Área de Influência Indireta 168
Figura 97 – Mosaico de imagens com equipamentos de lazer em Rodolfo Fernandes: (a) Ginásio Poliesportivo com academia ao ar livre, (b) Ginásio Poliesportivo, (c) Praça e (d) Exemplo de Restaurante/Lanchonete 171
Figura 98 – Mosaico de imagens com equipamentos de lazer em Taboleiro Grande: (a), (b) e (c) Ginásio Poliesportivo; (d), (e), (f) e (g) Praça; e (h) Pista de Skate 172
Figura 99 – Posto policial do município de Rodolfo Fernandes 174
Figura 100 – Vias na Área de Influência Direta 175
Figura 101 – BR-405 175
Figura 102 – Vias locais de barro 176
Figura 103 – Vias na Área de Influência Indireta 177
Figura 104 – Vias de acesso aos Centros Urbanos e Vias Locais 178
Figura 105 – Vias com pavimento e meio fio em Rodolfo Fernandes 180
Figura 106 – Destino dos resíduos das Residências de Rodolfo Fernandes ocupadas na Área de Influência Direta 181
Figura 107 – Lixão de Rodolfo Fernandes 182
Figura 108 – Vias com pavimento e meio fio em Taboleiro Grande 184
Figura 109 – Destino dos resíduos das Residências de Taboleiro Grande ocupadas na Área de Influência Direta 185
Figura 110 – Lixão de Taboleiro Grande 186
Figura 111 – Registros arqueológicos nas áreas de influência do empreendimento 188
Figura 112 – Poço Público em Rodolfo Fernandes 189
Figura 112 – Localização da comunidade Quilombola Jatobá 190
Figura 113 – Localização da Colônia de Pescadores em Itaú-RN 191
Figura 114 – Colônia de Pescadores em Itaú - RN 192

Figura 115 – Organizações Sociais Identificadas na Área de Influência 192
Figura 116 – Áreas Rurais na Área de Influência Direta..... 194
Figura 117 – Núcleos Urbanos no entorno da Área de Influência Indireta 195
Figura 118 – Localização do Poço Público em Rodolfo Fernandes..... 196
Figura 120 – Infraestrutura Viária na Área de Influência Indireta 198
Figura 121 – Mapa de Transmissão do Setor Elétrico - ANEEL..... 199
Figura 122 – Redes de distribuição de energia e Postes na Área de Influência 200
Figura 122 – Classificação dos imóveis públicos e privados na AII 201
Figura 122 – Classificação dos imóveis rurais por área..... 202
Figura 122 – Classificação dos imóveis rurais por tipologia 203
Figura 122 – Tipologia dos Imóveis rurais na AID do empreendimento..... 204
Figura 123 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes da Agropecuária nos Municípios em 2019 207
Figura 124 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes da Indústria nos Municípios em 2019..... 208
Figura 125 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes das atividades de Serviços nos Municípios em 2019..... 210
Figura 126 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes do Serviço Público nos Municípios em 2019 211
Figura 127 – Pessoas ocupadas e renda média nos municípios da AII 215

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de pontos de controle das amostras de água 66
Tabela 2 – Composição da População por sexo e área de domicílio 142
Tabela 3 – Evolução da população da AII entre 1970 e 2010..... 146
Tabela 4 – Projeção populacional para a AII entre 2021 e 2042 148
Tabela 5 – Quantidade de resíduos gerados nos municípios com raio de até 40km 157
Tabela 6 – Quantidade de resíduos gerados nos municípios do Alto Oeste 158
Tabela 7 – Indicadores de habitação e vulnerabilidade social nos municípios da AII 159
Tabela 7 – Número de matrículas, docentes e estabelecimentos de ensino nos municípios da área de influência indireta do empreendimento 164
Tabela 7 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM da AII 165
Tabela 8 – Número de estabelecimentos de saúde por tipo nos municípios da área de influência do empreendimento 167
Tabela 9 – Número de profissionais de saúde por ocupação nos municípios da área de abrangência do empreendimento 169
Tabela 10 – Taxa de mortalidade geral e infantil nos municípios..... 169
Tabela 11 – Internações segundo Lista Morb CID-10 nos municípios..... 170
Tabela 12 – Frota e Número de Veículos no município de Rodolfo Fernandes em 2021 182
Tabela 13 – Frota e Número de Veículos no município de Taboleiro Grande em 2021 186
Tabela 14 – Lavouras Temporárias e Permanentes na Área de Influência Indireta 197
Tabela 15 – Produção agrícola dos municípios 205
Tabela 16 – Produtos de origem animal nos municípios 205
Tabela 17 – Rebanhos nos municípios 206
Tabela 18 – Extração vegetal nos municípios..... 206
Tabela 19 – Número de Indústrias por Ramo nos Municípios 209
Tabela 20 – Atividades do Setor terciário 211
Tabela 21 – Número de Empresas ligadas ao Turismo no Município 214
Tabela 22 – População ocupada pelo setor de atividade nos municípios da AII 215
Tabela 23 – PIB e PIB per capita dos Municípios da AII em 2019 219

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Geologia da área do empreendimento 27
Quadro 2 – Características gerais do solo da área 52
Quadro 4 - Espécies registradas nas áreas de estudo 77
Quadro 5 - Localização das unidades amostrais inventariadas 79
Quadro 6 - Localização das unidades amostrais inventariadas 80
Quadro 7 - Resumo da análise florística e fitossociologia 83
Quadro 8 - Estimativa do volume inventariado nas unidades amostrais 83
Quadro 9 - Amostragens estatísticas dos parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos 84
Quadro 10 - Espécies de artrópodes registrados na ADA, AID, AII 91
Quadro 11 – Lista das espécies de anfíbios na AID e AII do empreendimento 97
Quadro 12 – Lista das espécies de répteis na ADA, AID e AII do empreendimento. 99
Quadro 13 – Riqueza das principais famílias da avifauna ocorrente na ADA, AID, AII do empreendimento 108
Quadro 14 – Listas das espécies da Mastofauna ocorrente na ADA, AID e AII 117
Quadro 15 - Levantamento qualiquantitavo 126
Quadro 16 - Analise quali-quantitivo de fitoplâncton ocorrentes no corpo d`água 2 127
Quadro 17 - No corpo d'água 1, Analise quali-qurantitativo 131
Quadro 18 - No corpo hídrico 2, Analise quali-qurantitativo 131
Quadro 19 – Macroinvertebrados ocorrentes na AID do empreendiemento 134
Quadro 20 – Levantamaento das espécies de ictiofauna ocorrente na AID e AII do empreendimento 137
Quadro 21 – Existência de banheiro, chuveiro e energia elétrica nas residências da AID 160
Quadro 22 – Condições básicas de saneamento das residências na AID 161
Quadro 23 - Organizações Sociais na Área de Influência Indireta 192
Quadro 24 – População ocupada por gênero na AID do Empreendimento 216
Quadro 25 – Atividades previstas na instalação e operação do empreendimento 217
Quadro 26 – Atividades com maiores Valores Adicionados Brutos nos Municípios em 2019 220

1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

A partir de agora será apresentado o "diagnóstico ambiental" do Estudo de Impacto Ambiental referente ao empreendimento. O diagnóstico ambiental foi elaborado com base nas especificações do Termo de Referência emitido pelo IDEMA e atendimento a Resolução CONAMA nº 001/1986. Neste sentido são apresentadas as descrições e análises detalhadas do meio ambiente em questão, com o intuito de caracterizar a situação ambiental atual da ADA, AID e AII.

O mesmo compreende o levantamento dos diversos usos e ocupações existentes, sempre que possível quantificando e identificando as áreas de interesse ambiental. O trabalho foi elaborado de modo a refletir a realidade ambiental considerando as variáveis suscetíveis de sofrer com os efeitos do advento do empreendimento.

As informações que compõem o diagnóstico ambiental compreendem separadamente os fatores ambientais dos meios físico, biológico e socioeconômico, cuja análise integrada entre eles será abordada em capítulo específico.

1.1. Meio Físico

1.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

O clima da região onde se pretende instalar o empreendimento é caracterizado como Tropical de Oeste Oriental de subdomínio climático semiárido mediano, demarcado por 6 a 7 meses secos. Esse tipo de clima é caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição, somada a baixa nebulosidade, elevados índices de insolação e evaporação, além de temperaturas médias elevadas.

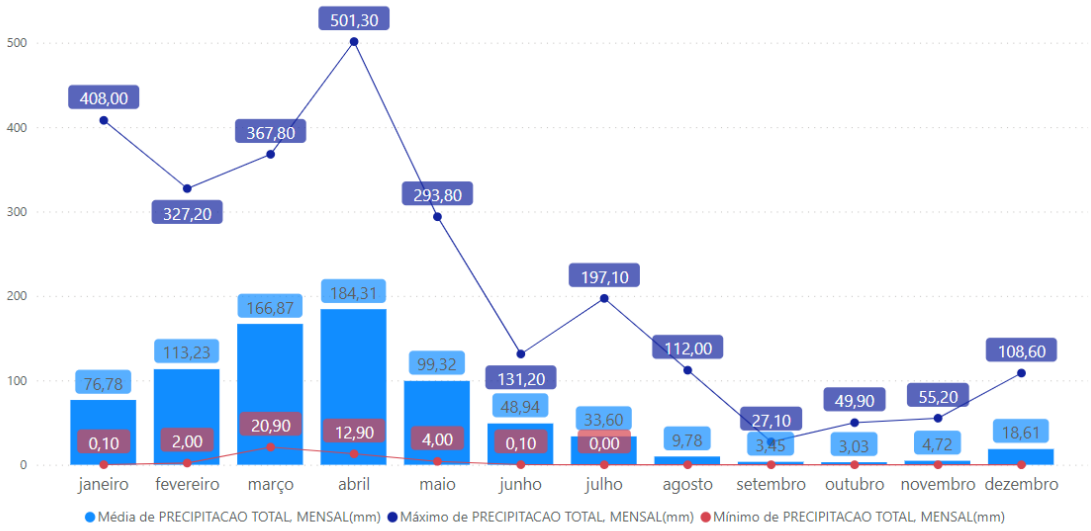
Para elaboração deste tópico, foi consultado o banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, onde foram selecionados os dados climáticos coletados pela Estação Meteorológica Convencional de Apodi (82590), considerando o intervalo de tempo de 1963 a 2021. Para os dados de balanço hídrico, foram disponibilizadas informações para o período de 2003 a 2019. A referida estação está

localizada a 39 km de distância na direção sudoeste (SW), sendo considerada a mais próxima da localidade onde se pretende instalar o empreendimento.

1.1.1.1. Precipitação pluviométrica

O contexto climático local recebe influência de diversos sistemas sinóticos com destaque para Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) cuja movimentação em direção ao hemisfério sul, interfere no regime pluviométrico do semiárido potiguar durante a estação chuvosa. A Figura 1 apresenta a distribuição pluviométrica (mm) da região por mês, considerando a série histórica de 1963 a 2021, como foi informado. Nesse sentido, destaca-se que o primeiro quadrimestre dos anos da série histórica costuma apresentar as maiores concentrações de chuvas, com destaque para o mês de abril, com média de 184,3mm e máxima histórica de 501,3mm.

Figura 1 – Média, Máximas e Mínimas de Precipitação Mensal (mm) coletadas na estação de Apodi no período de 1963 a 2021

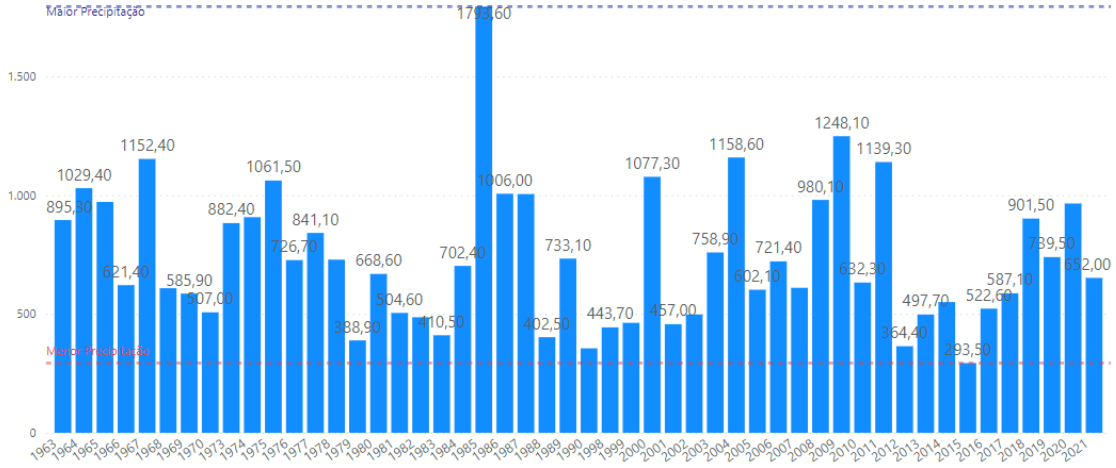


Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Em contrapartida, a partir do mês de maio as chuvas vão diminuindo significativamente, com destaque para o mês de outubro (3,03mm) com a média histórica mais baixa. Ainda no contexto pluviométrico, ressalta-se que o período entre julho e dezembro pode ser considerado como o menos úmido, pois as mínimas de precipitação registradas foram equivalentes a 0,0 mm.

Considerando o acumulado histórico anual (Figura 2) é possível apreender que o ano com maior média pluviométrica acumulada foi 1985 (1793,60mm) e a menor média foi em 2015 (293,50 mm). Nesse contexto, ao analisar os últimos 10 anos, nota-se que o ano de maior acumulação foi 2012 (1139,30 mm) e o de menor acumulação foi o ano de 2015, conforme já mencionado.

Figura 2 – Precipitação Total Anual de 1963 a 2021

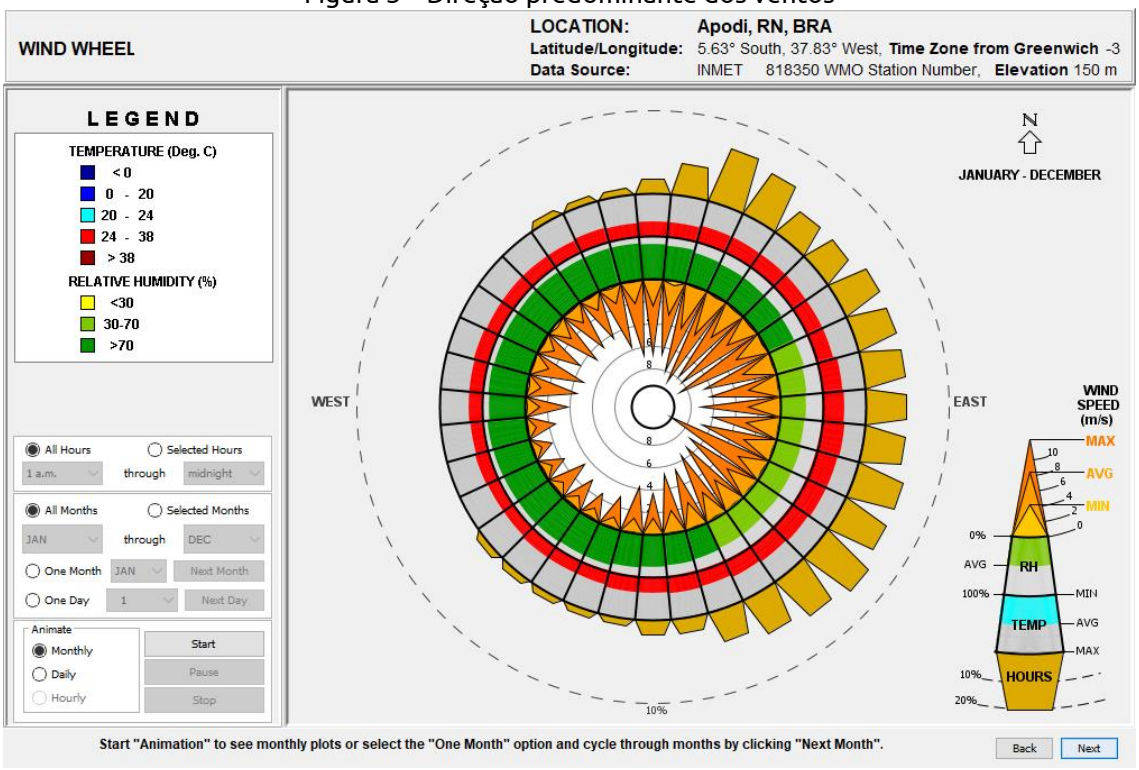


Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

1.1.1.2. Ventos

A região estudada está sob influência da ação dos ventos alísios, os quais incidem na direção equatorial sofrendo desvios para esquerda em virtude da Força de Coriollis. Nesse contexto, ainda considerando os dados coletados junto ao INMET (2022), referente à Estação Meteorológica Convencional de Apodi, as direções predominantes dos ventos registradas para o período analisado são de Sudeste (SE) e Nordeste (NE), conforme pode ser conferido na Figura 3.

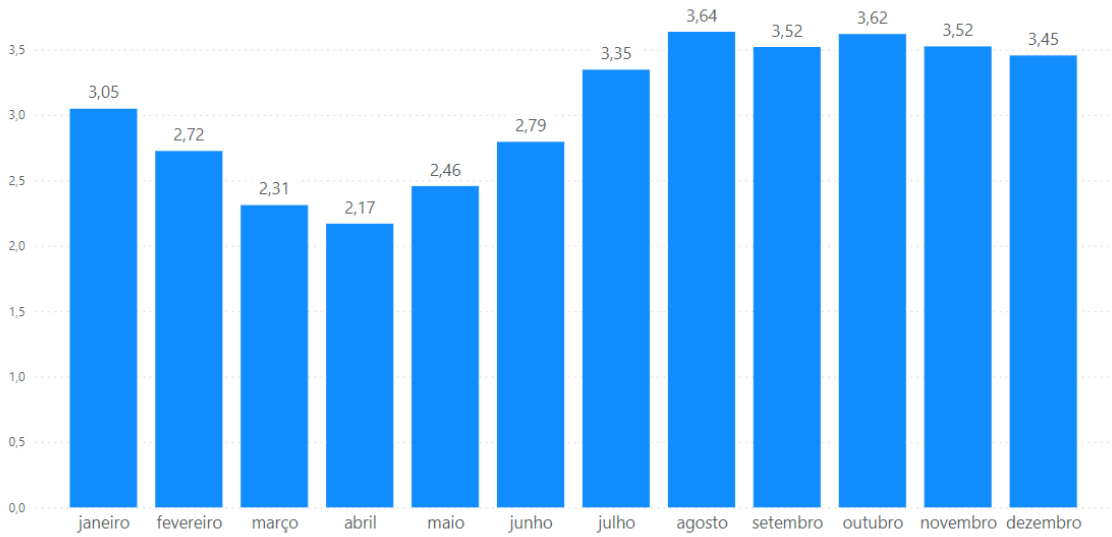
Figura 3 – Direção predominante dos ventos



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

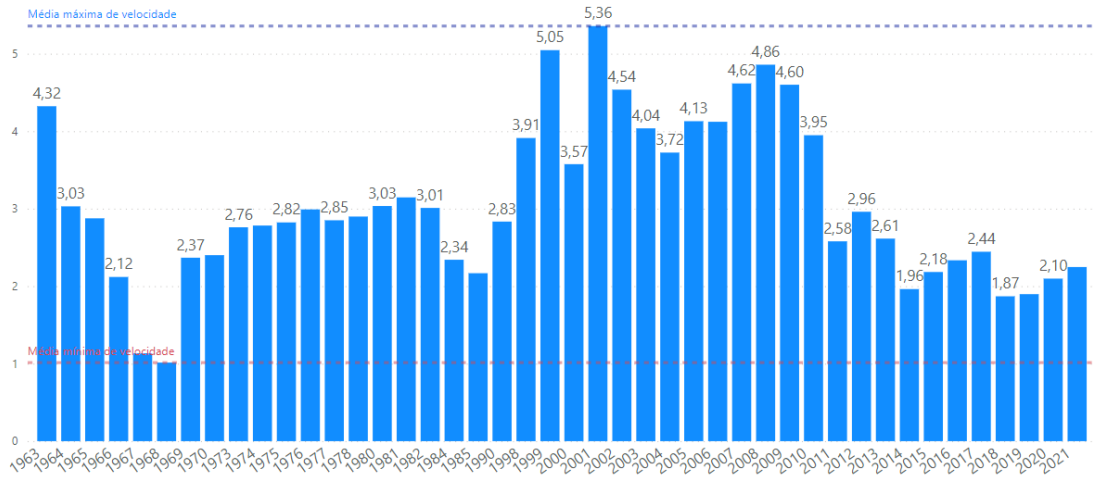
No que diz respeito à velocidade média mensal dos ventos (m/s), os maiores registros ocorrem no mês de agosto (3,64 m/s) e o menor no mês de abril (2,17 m/s), podendo ser conferido na Figura 4. Em relação à distribuição anual, a maior velocidade média encontrada foi identificada no ano de 2001 (5,36m/s) e a menor em 1968 (1,01m/s), conforme Figura 5.

Figura 4 – Velocidade Média Mensal do Vento (m/s)



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Figura 5 – Velocidade Média Anual do Vento (m/s) de 1963 a 2021



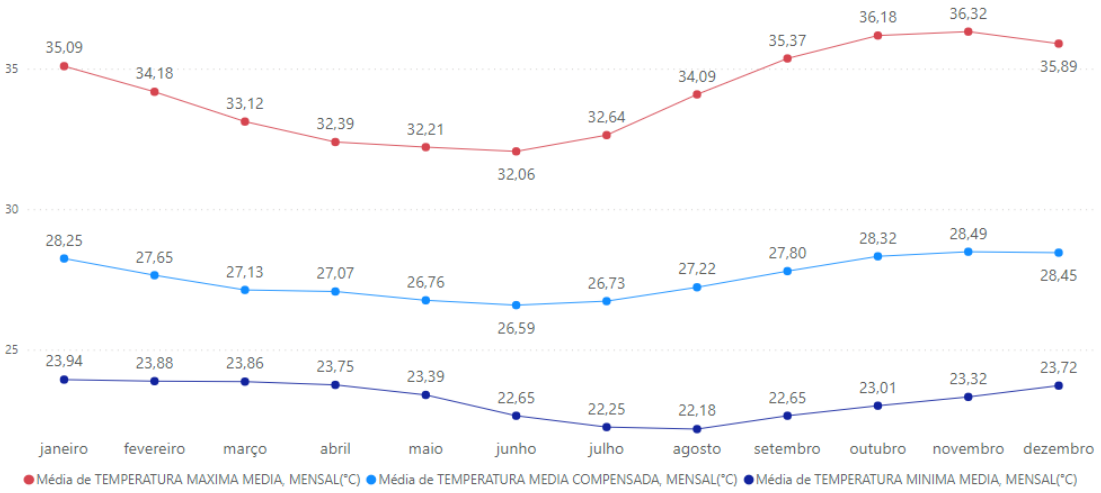
Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Dessa forma, entende-se que o intervalo entre agosto e dezembro representa as maiores velocidades de vento. Enquanto, os anos de maior ventania são observados no período entre 2000 e 2010, apresentando médias variando entre 5,36 m/s para o ano de 2002 e 3,57 m/s para o ano de 2001.

1.1.1.3. Temperatura do Ar

No tocante as temperaturas (°C) registradas na região onde se pretende implantar o projeto, foram coletados dados referentes à temperatura média, máxima e mínima. Nesse sentido, observa-se que os maiores registros foram registrados entre os meses de setembro e novembro. Com valores de temperatura máxima variando entre 35,3 °C para o mês de setembro e 36,3 °C para o mês de novembro, considerado o mais quente, segundo a série histórica analisada. A temperatura média pouco variou, sendo a maior registrada em novembro (28,4 °C) e a menor em junho (26,59 °C). No que se refere a temperatura mínima, destaca-se o mês de julho (22,2 °C) com menor temperatura e o mês de fevereiro (23,8 °C) com a maior temperatura mínima (Figura 6).

Figura 6 – Média, Máximas e Mínimas de Temperatura Mensal na estação de Apodi no período de 1963 a 2021

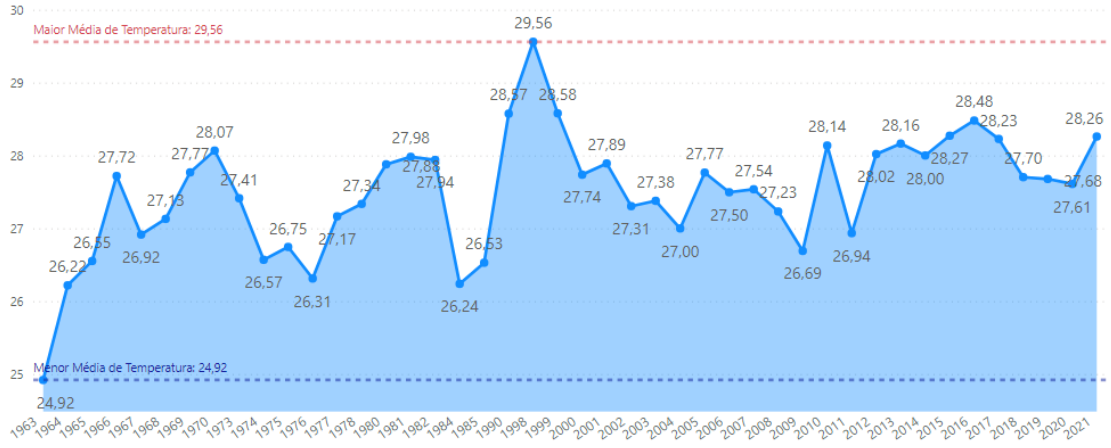


Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Em relação a Temperatura Média Anual registrada entre os anos de 1963 a 2021, pode-se dizer que o ano de 1999 possui o maior registro de temperatura média, correspondente a 29,5 °C. Enquanto o ano que representou os menores valores de temperatura média foi 1963 com 24,9 °C (Figura 7). Estabelecendo uma análise comparativa entre a Média de Temperatura (°C) e a Média de Precipitação Mensal (mm) para a série histórica analisada, tem-se que o período de menor

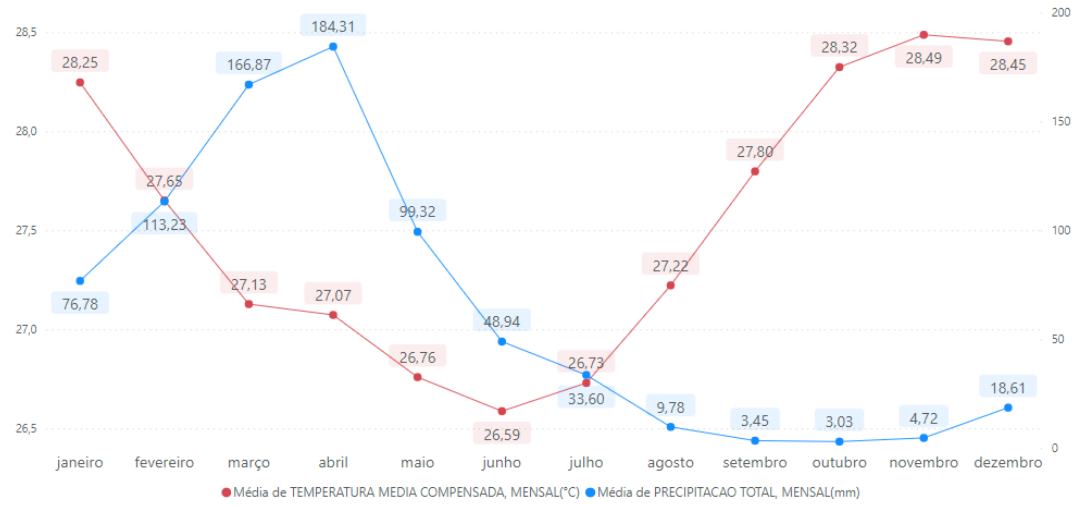
temperatura ocorre maior precipitação (março a junho), enquanto o período de maior temperatura observa-se a menor precipitação, com destaque para o intervalo de tempo entre julho e janeiro. Desse modo, percebe-se que a temperatura e precipitação são inversamente proporcionais para localidade estudada (Figura 8).

Figura 7 – Temperatura Média Anual de 1963 a 2021



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Figura 8 – Média de Temperatura versus Média de Precipitação Mensal de 1963 a 2021



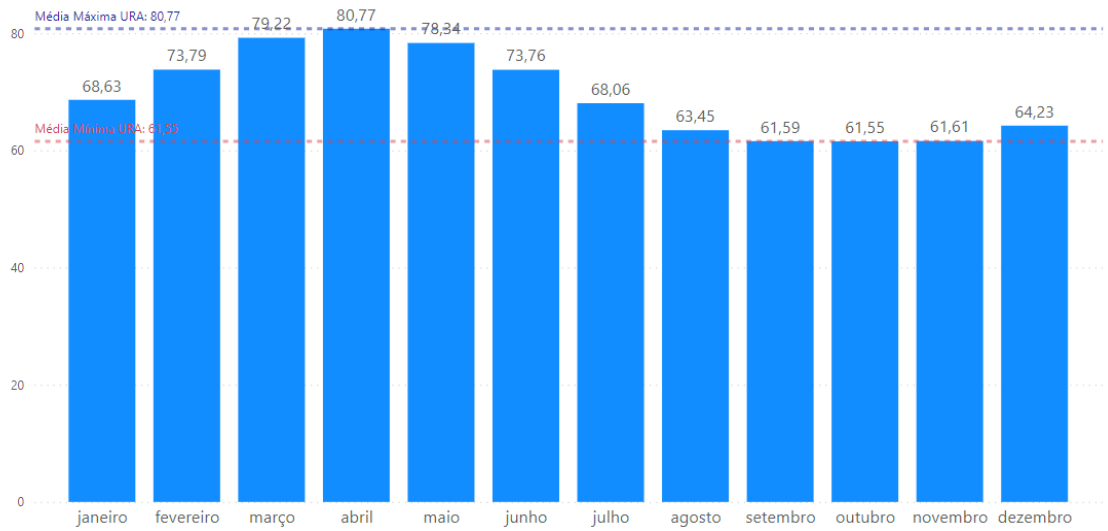
Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

1.1.1.4. Umidade relativa do Ar

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), a Umidade Relativa do Ar (%) trata-se da presença de vapor d'água presente na atmosfera. Para localidade estudadas, observa-se que a média mensal mais alta encontra-se no mês de abril, atingindo 80,77%, correspondendo ao período chuvoso do semiárido. Enquanto a menor umidade relativa do ar foi registrada no mês de outubro (61,55%), especificamente, no período de estiagem (Figura 9). No tocante a análise anual (Figura 10), referente ao recorte temporal estabelecido, percebe-se que o ano de 2009 apresentou o maior valor de umidade (85,67 %) em detrimento do ano de 1998 (56,28 %).

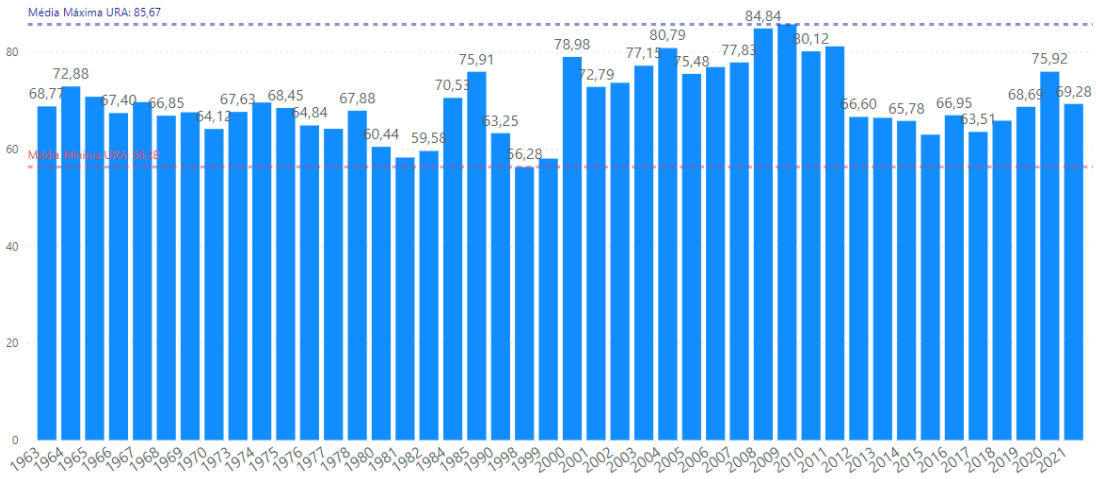
Considerando uma análise comparativa entre a Umidade Relativa do Ar Média (%) e a Temperatura Média Mensal (°C), verifica-se que a umidade relativa do ar é inversamente proporcional às médias de temperatura, ou seja, o período de fevereiro a julho, considerado de maior umidade, possui menor temperatura média. Em contrapartida, no período de agosto a janeiro ocorre o inverso, isto é, registra-se menor umidade relativa do ar (%) e maior temperatura média (°C), conforme pode ser conferido na Figura 11.

Figura 9 – Umidade Relativa do Ar Média Mensal de 1963 a 2021



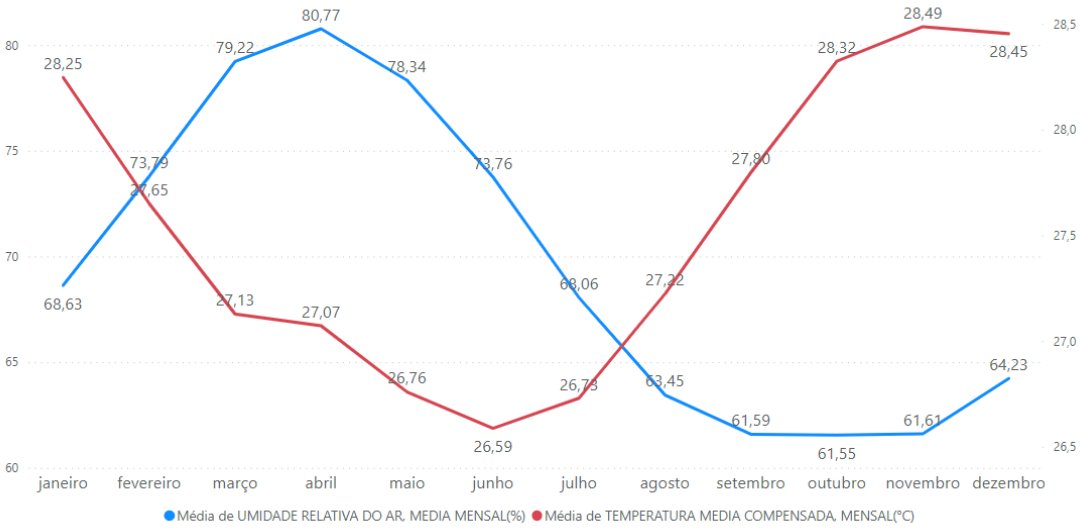
Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Figura 10 – Umidade Relativa do Ar Média Anual de 1963 a 2021



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Figura 11 – Umidade Relativa do Ar Média x Temperatura Média Mensal de 1963 a 2021



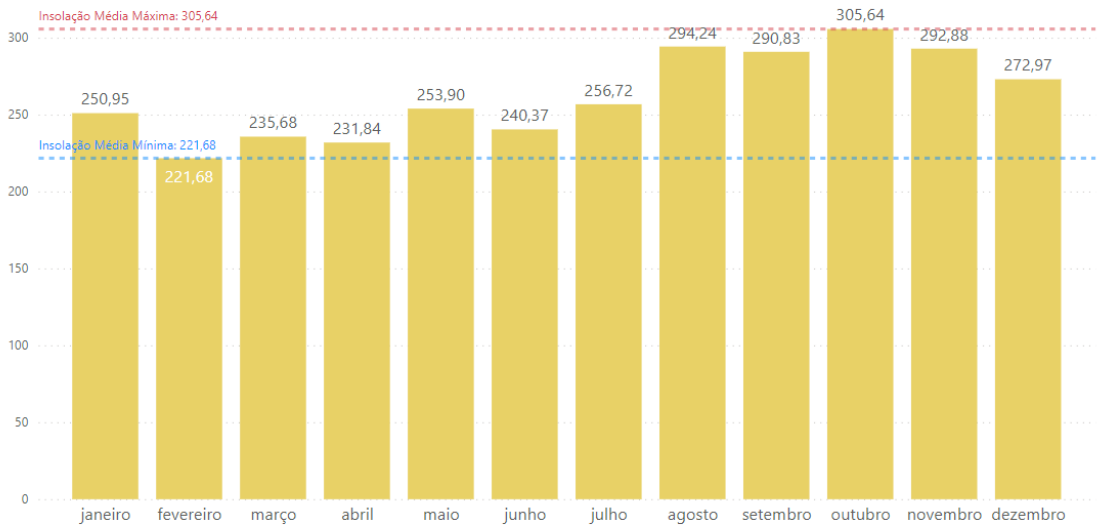
Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

1.1.1.5. Insolação

A insolação (horas) registrada para o período analisado, apresentou os maiores valores entre os meses de julho a janeiro com médias variando entre 305,64 horas e 256,72 horas (Figura 12). O mês de maior insolação corresponde a outubro (305,64 horas), enquanto o de menor insolação consiste no mês de fevereiro (221,68 horas). No que se refere a insolação anual (Figura 13), foi observado que o ano de

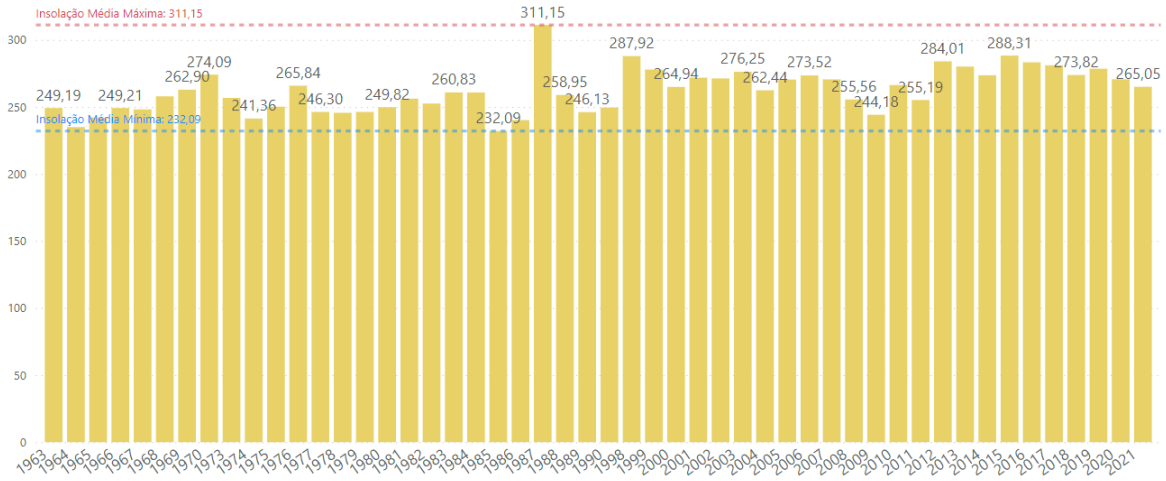
menor insolação foi 1986 (232,09 horas), em contrapartida o ano de maior insolação foi 1988 (311,15 horas).

Figura 12 – Incidência Solar Média Mensal de 1963 a 2021



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

Figura 13 – Incidência Solar Média Anual de 1963 a 2021



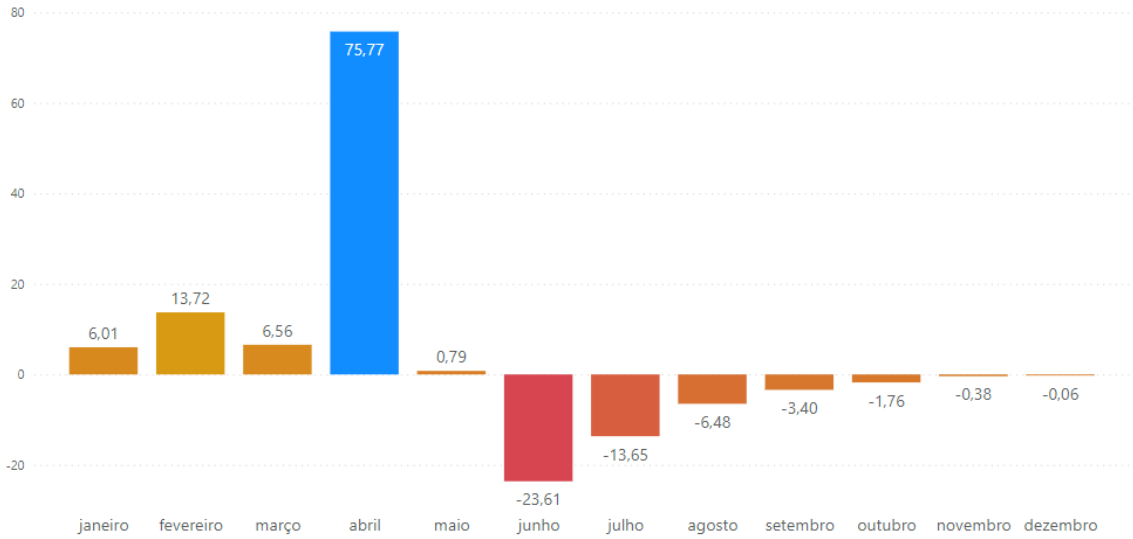
Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

1.1.1.6. Balanço Hídrico

Ao analisar o Balanço Hídrico Médio Mensal (mm) para região, ou seja, as entradas e saídas de água, considerando o recorte temporal de 2003 a 2019, observa-se que no período entre janeiro e maio ocorre um superávit hídrico, com destaque

para o mês de abril (75,77 mm). Todavia, entre os meses de junho e dezembro acontece um déficit hídrico, sendo o mês de junho o mais crítico (- 23,61 mm), conforme pode ser conferido na Figura 14.

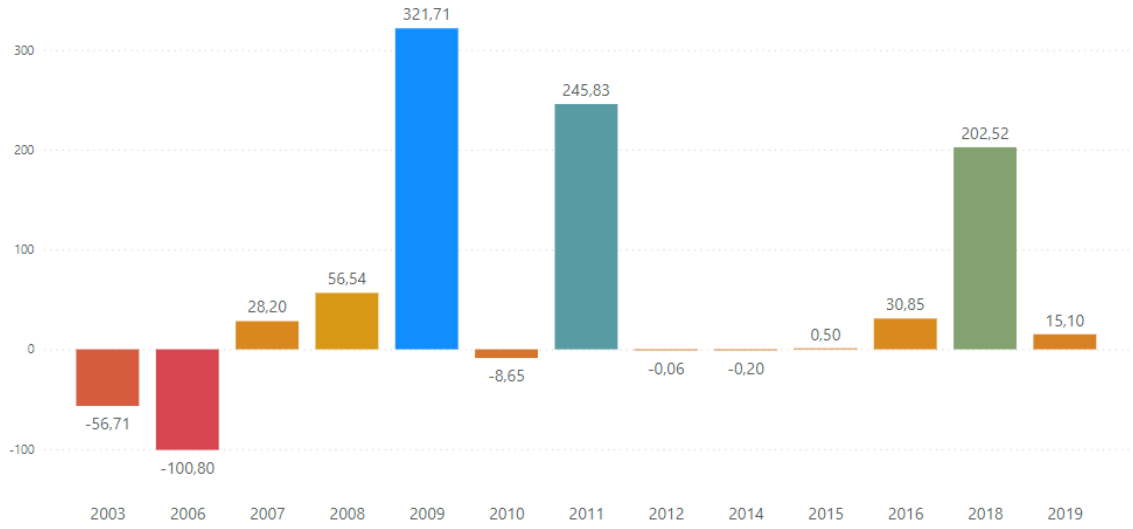
Figura 14 – Balanço Hídrico Médio Mensal (mm) de 2003 a 2019



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

No que se refere a análise do Balanço Hídrico Anual (mm), para o período supracitado, observou um superávit hídrico no ano de 2009 (321,71 mm), enquanto o ano de 2006 foi considerado como o mais crítico, apresentando déficit de – 100,80 mm Figura 15.

Figura 15 – Balanço Hídrico Anual (mm) de 2003 a 2019



Fonte: Banco de Dados Meteorológicos do INMET, 2022.

1.1.2. Geologia

A conformação geológica onde se assentará o Aterro Sanitário Oeste Ambiental SPE, pertence ao Complexo Jaguaretama que se comporta estruturalmente em uma faixa orientada de direção E-W, balizada por zonas de cisalhamento dextrais com predominância litológicas ortoderivadas, tais como: ortognaises granodioríticos, tonalíticos e graníticos e lentes de anfibólios; ocorrem ainda de forma subordinada paraderivadas migmatizadas, como biotita gnaisses, quartizitos ferríferos, xistos, mármores, calcissilicáticas e metavulcanicas milonitizadas. Essa geologia está correlacionada com rochas do Complexo São Nicolau, aflorante mais a sudoeste (Quadro 1).

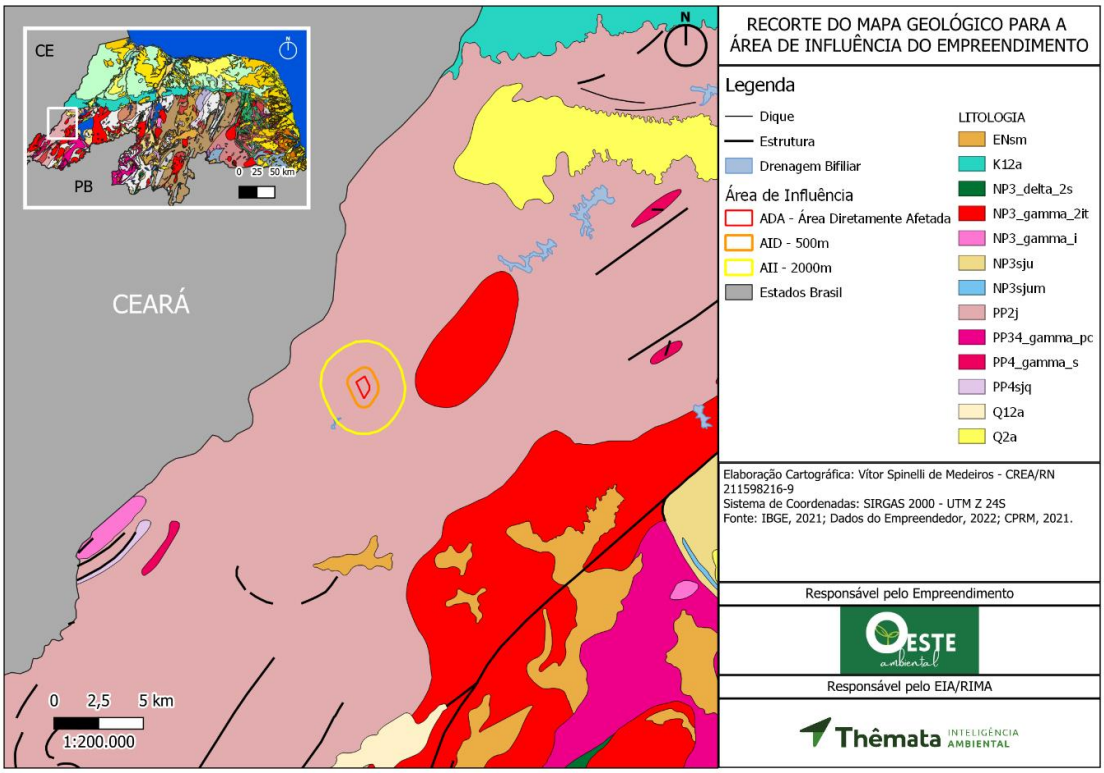
Quadro 1 – Geologia da área do empreendimento

Símbolo	Unidade Litoestratigráfica	Litologia
Mi	Sequência Ipueirinha	Sequência vulcano-sedimentar representada por clorita xistos orto e paraderivados. Inclui lentes de quartzitos, quartzitos ferríferos, metachertes e metamáficas.
Mor	Grupo Orós	Na base, ocorrem gnaisses, metavulcânicas de composição ácida a básica (metarriolitos, metadacitos, metandesitos e anfibolitos) e quartzitos, interacamadados com metavulcânicas e ortognaisses porfiríticos grosseiros (Mg) intrudidos por granitos porfiríticos sin a tardi-tectônicos. Em direção ao topo, inclui micaxistos diversos, metassiltitos, quartzitos e metacalcários associados localmente a extensos depósitos de magnesita.
Psn	Complexo São Nicolau	Ortognaisses a hornblenda e biotita, cinzentos, de composi- ção tonalítica a granodiorítica, com intercalações anfibolíticas e localmente associados a remanescentes paraderivados migmatizados em diferentes graus.
Pj	Complexo Jaguaretama	Ortognaisses granodioríticos, tonalíticos e graníticos, com leucotonalitos e trondhjemitos e lentes de anfibolitos. Inclui restos de paraderivadas frequentemente migmatizadas: biotita gnaisses com ou sem silimanita e granada, quartzitos, quartzitos fer- ríferos, xistos, mármores, rochas calcissilicáticas e metavulcânicas milonitizadas.

Fonte: CPRM, 2000.

O Município de Rodolfo Fernandes, está geologicamente localizado na Província Borborema constituída por litotipos do Complexo Jaguaretama, por granitóides da Suíte Itaporanga e por sedimentos da Formação Açu, como mostra a Figura 16. O Complexo Jaguaretama (PP2j) é formado por ortognaisses migmatizados de composição tonalítica/granodiorítica/granítica, migmatitos e restos de metassedimentos. A suíte calcialcalina de médio a alto potássio Itaporanga ($NP3_{\gamma}2it$), está constituída por granitos e granodioritos, associados a dioritos. A unidade (Q2a) é representada por depósitos aluvionares, exibindo sedimentos areno-argilosos inconsolidados com níveis de cascalho e lentes de material silte-argiloso e matéria orgânica, relacionados a planície de inundação e canais fluviais atuais.

Figura 16 – Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte, exibindo detalhe da geologia da área onde será instalado o empreendimento e a coluna com descrição sucinta da litologia



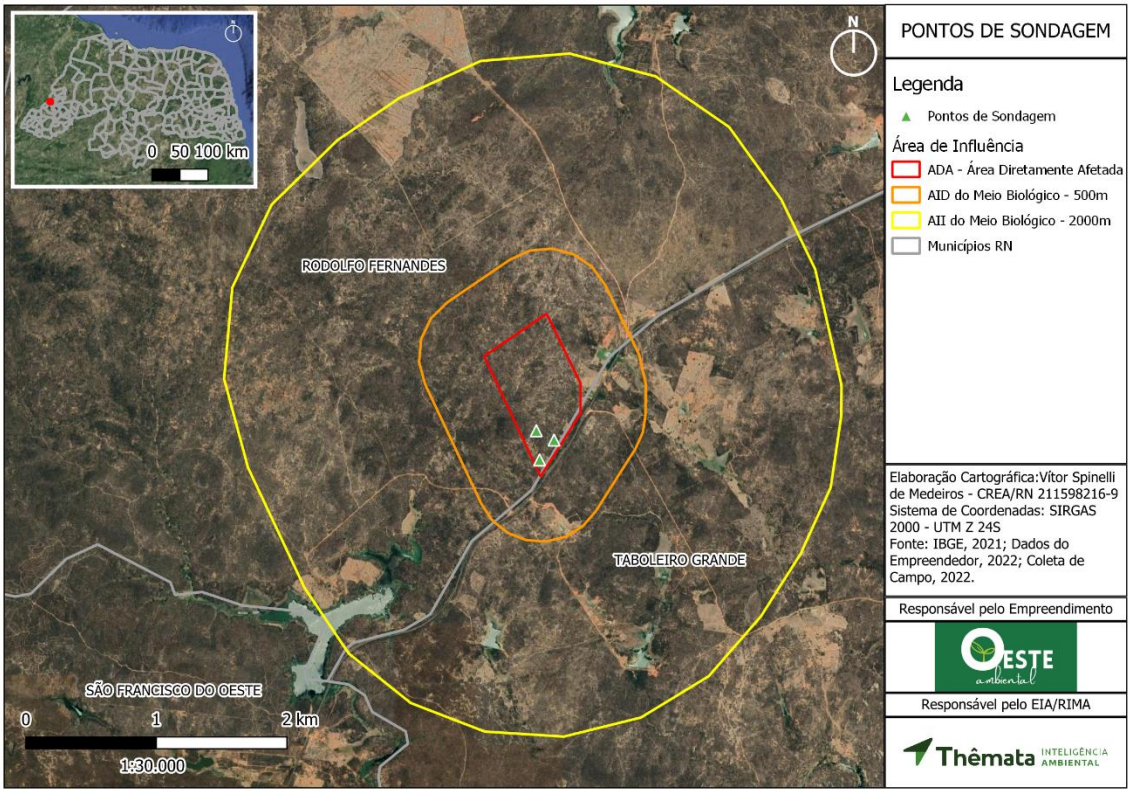
Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

1.1.2.1. Geologia Local

A geologia da área do empreendimento apresentou rochas aflorantes em cortes de drenagens que foram antecipadamente e precisamente identificadas na literatura, bem como, no mapa geológico regional. As rochas que foram observadas nas áreas de influência direta e indireta encontram-se na classificação dos terrenos cristalinos metamorfisados, são elas: Paragnaisses (70%) de abrangência, Ortognaisses (30%) e raramente granodioritos. Essas litologias estão fortemente marcadas por impressões polifásicas de deformações e estruturações que ocorreram em momentos geológicos distintos na cronologia dos eventos. Ainda, há de se destacar que a esse contexto estrutural e estruturante dos eventos geológicos da área, exibem conexão com as estruturas regionais que condicionam a geomorfologia e as principais drenagens observadas em campo.

Na área do empreendimento foram executados três ensaios de sondagem à percussão e o trado concha 4". Para medir a resistência do terreno à percussão e, para extração de amostras, o amostrador de 2" e 1 3/8" de diâmetros (DI e DE), o qual era cravado no terreno por meio de sucessivos golpes de martelo de 65Kg, com altura de queda livre de 75cm. As sondagens apresentaram uma espessura de solo variando de 2.60m a 2.90m e logo após rocha cristalina impenetrável com essa ferramenta de perfuração. As sondagens tiveram as seguintes localizações em coordenadas UTM: SP1 E: 598857; N: 9344400, SP2 E: 598968; N: 9344552 e SP3 E:598832; N:9344623 (Figura 17).

Figura 17 – Mapa de localização dos pontos onde foram realizadas as sondagens



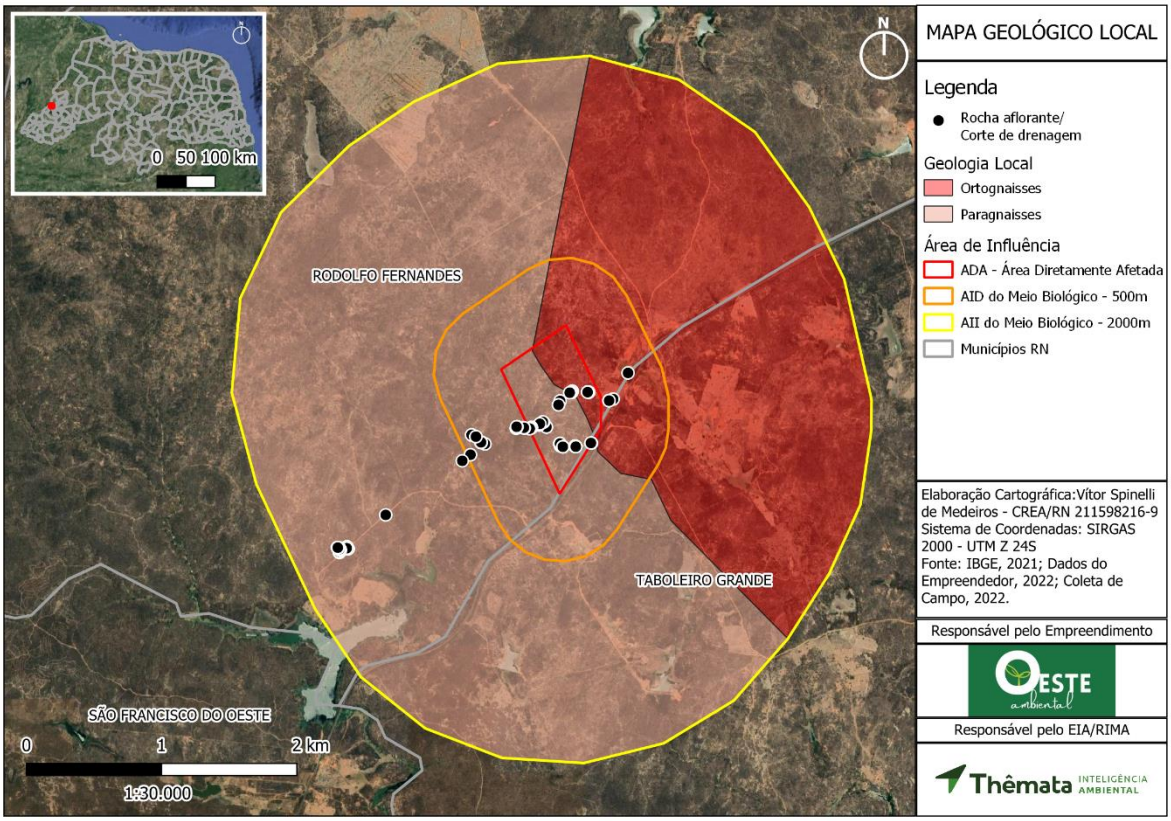
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

As amostras de solo coletadas na porção inicial das sondagens apresentaram as seguintes descrições: de 0,0 m a 0,90 m areias finas a média de coloração variando de cinza claro-escuro a marrom, por vezes sites de coloração avermelhada e cascalhos raros; de 0,9 m a 2.60 m e 2.90 m, areias grossas a muito grossas compostas por quartzos leitosos, feldspatos e plagioclásios, muscovitas e biotitas, fragmentos

de rochas orto e paragnáissicas. A execução desse trabalho, bem como, a construção dos dados, foi feita pela empresa Alto Oeste Geotecnia em junho, 2021 (Anexo I).

Na localidade estudada observa-se regiões que não possuem afloramentos rochosos e cortes de drenagens e, por isso, não foi possível identificar o tipo de rocha existente naquela região, permitindo assim, fazer uma interpretação mais ampla. Para tanto, foi utilizado também o conteúdo do solo que é oriundo do processo intempérico das rochas pré-existentes, além do contexto geológico mapeado por literatura outrora citada (Figura 18).

Figura 18 – Mapa geológico exibindo a área de influência direta e a área do empreendimento (Aterro Oeste Ambiental) e os tipos de rochas que se sobressaem na área, são elas: Em rosa claro os Paraganaisses e em vermelho os Ortognaisses



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

As fotografias a seguir (Figura 19 e Figura 20) foram realizadas no momento da execução dos furos de sondagem pela Alto Oeste Geotecnia na área do projeto referente ao Aterro Oeste Ambiental SPE.

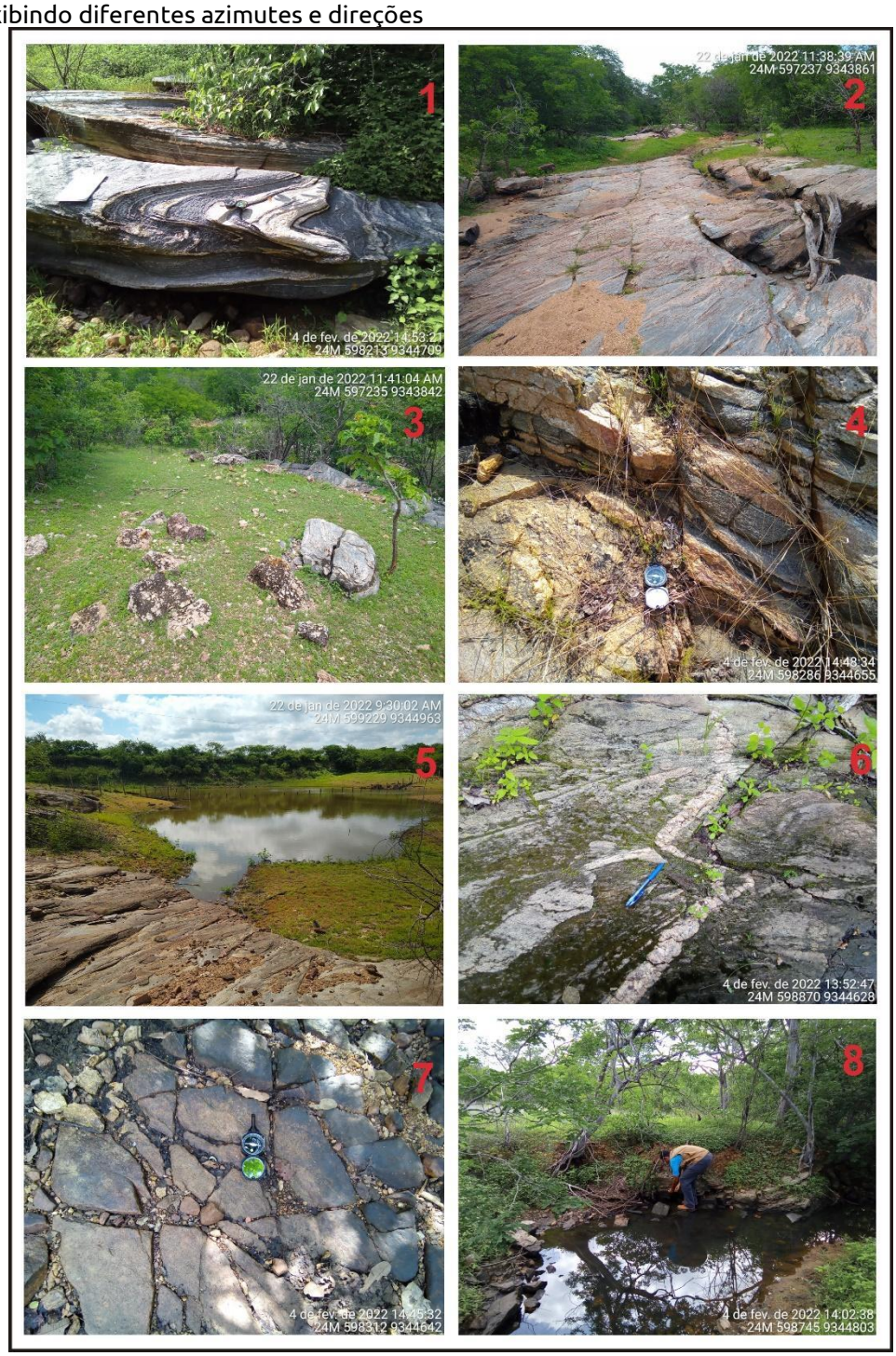
Figura 19 – Perfuração pelo método SPT das sondagens.



Fonte: Alto Oeste Geotecnia, 2021.

As rochas aflorantes na área do empreendimento são expostas por erosão, representadas por sulcos rasos e ocasionais e por vezes, como lajedos varridos pela ação dos ventos sobre a superfície do relevo. As rochas identificadas na área compreendem ortognaisses e paragnaisses e, mais raramente granodioritos. Os granodioritos encontrados, por vezes são intemperizados e expõem o esquema de estruturação que controlam a região, tais como, falhas e dobramentos, conforme pode ser visto nas fotos de campo. Abaixo, apresenta-se as fotografias realizadas durante os trabalhos de campo (Figura 20) sendo os registros que melhor expõem a realidade das áreas de influência direta e indireta, bem como, a área de construção aterro sanitário.

Figura 20 – (1), (2) e (3) são ortognaisses (30%; 50°Az/65°SE; 35°AZ/66°SE) que exibem estruturas dúcteis (dobramentos) e rúpteis (falhamentos) oriundos das polifases deformacionais; (4), (5), (6), (7) e (8): são paragnaisses (70%; 70°AZ/50°SE; 185°AZ/70°NW) encontrados em maior abundancia na área e que também albergam em sin-fases deformacionais que se traduzem em dobras e falhas; essas ultimas exibindo diferentes azimutes e direções

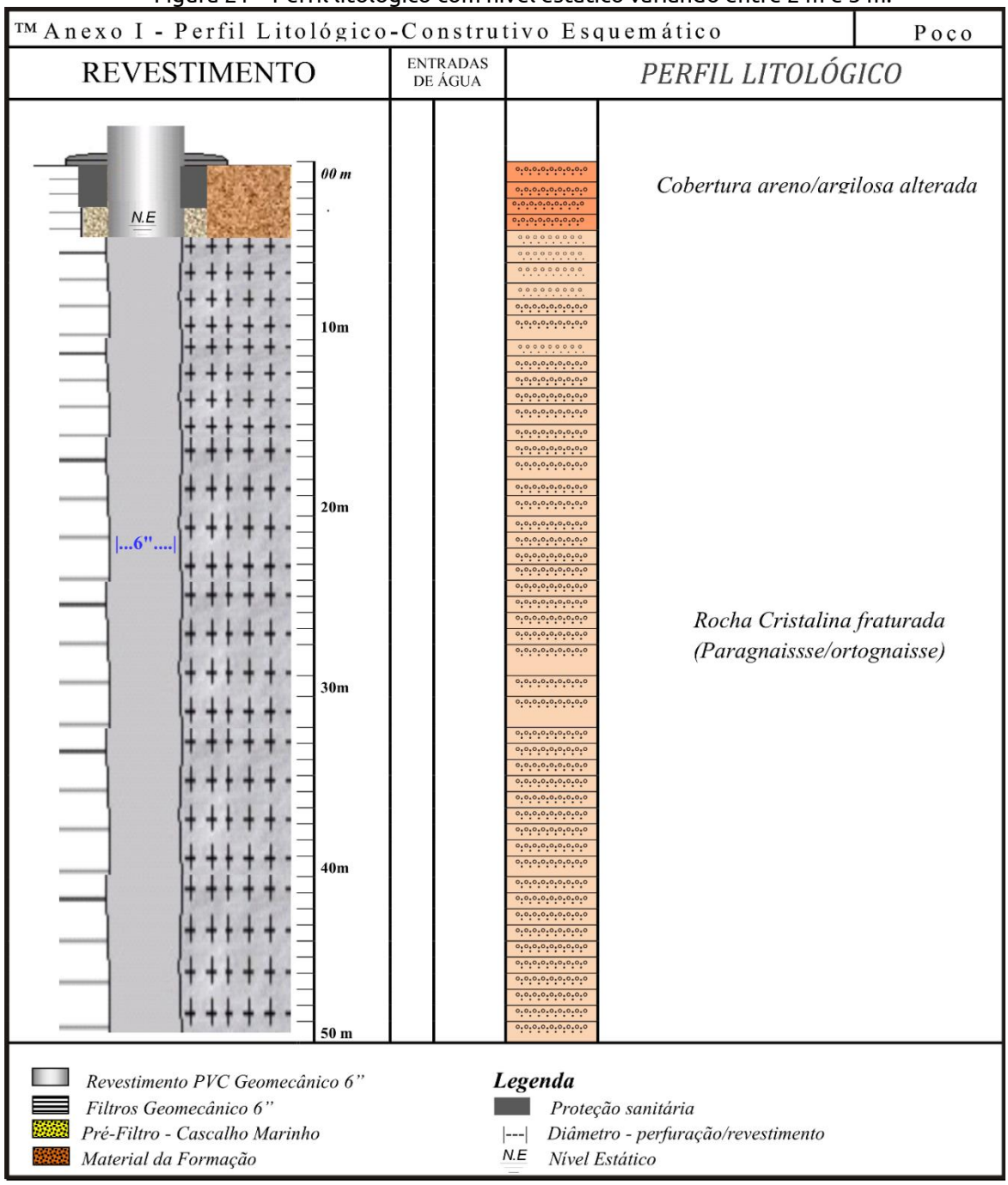


Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Os poços da região estão inseridos no domínio hidrogeológico fissural onde predominam as rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio das rochas metamórficas denominado de Complexo Jaguaretama e o sub-domínio das rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga. O Complexo Jaguaretama, constituído por ortognaisses migmatizado tonalítico a granodioritos, granítico, migmatito e restos de supracrustais.

Nesse contexto, a CPRM (2005) cadastrou 07 poços no município de Rodolfo Fernandes, com profundidades variando de 36 m a 55 m. Destaca-se que na área do empreendimento (ADA) não foram encontrados poços tubulares. Entretanto, durante a visita de campo realizada no dia 05/02/2022, foram identificados e cadastrados 02 de poços tubulares inseridos na AID, onde foi possível medir o nível estático do Poço 02 a 2,38 m. A profundidade média dos poços da região é de 50 m, conforme perfil litológico/construtivo sugerido (Figura 21) com nível estático variando entre 2 m e 5 m.

Figura 21 – Perfil litológico com nível estático variando entre 2 m e 5 m.



Fonte: Hidrosol, 2022.

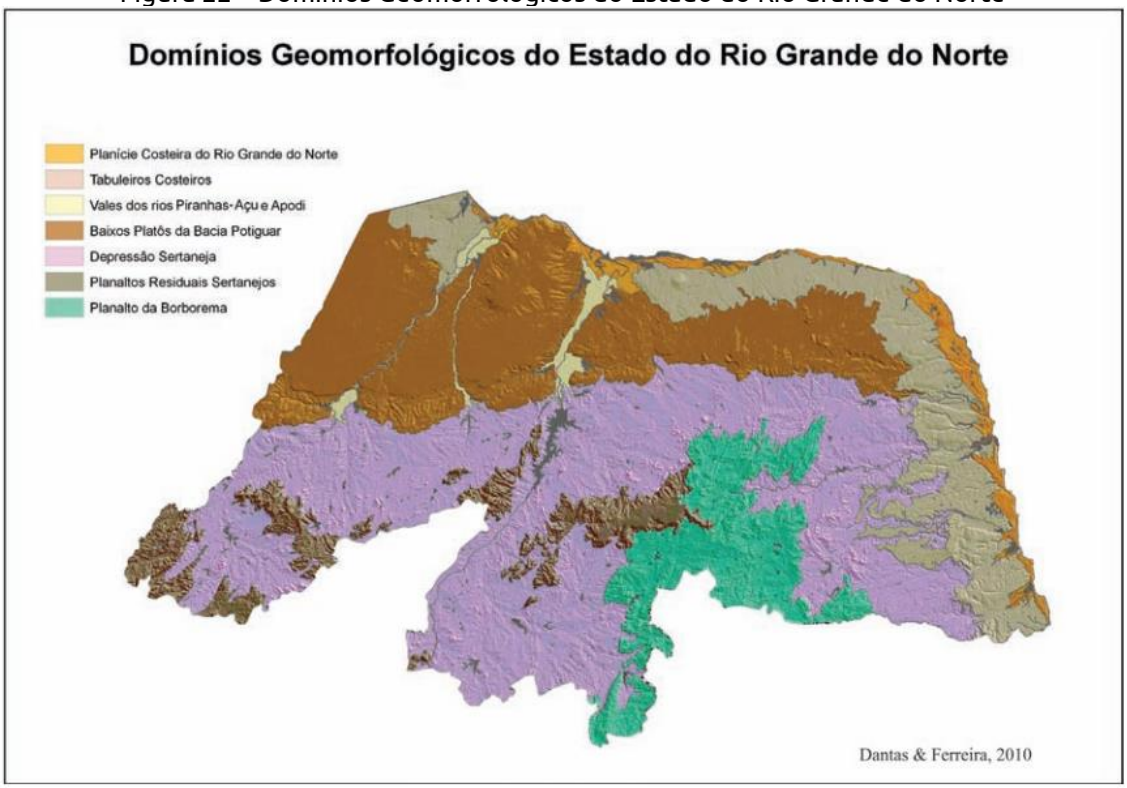
1.1.3. Geomorfologia

A atual configuração geomorfológica do Nordeste Setentrional brasileiro, onde está o estado do Rio Grande do Norte é resultante de uma dinâmica geológica

formada por três grandes eventos: Orogênese Brasiliana, fragmentação do Gondwana e as ativações tectônicas Cenozóicas segundo Diniz, et al. (2017).

As formas de relevo do estado do Rio Grande do Norte são resultantes da geologia de terrenos de natureza sedimentar das bacias Potiguar e Pernambuco-Paraíba, e de rochas mais antigas do embasamento cristalino. De acordo com a CPRM (2010), o contexto evolutivo do modelado potiguar está pautado na estrutura geológica, evolução morfoclimática e nos processos exógenos que incidem sobre o relevo, resultando em diferentes tipos de paisagens. Nesse contexto, os Domínios Geomorfológicos do estado podem ser subdivididos em planícies costeiras, tabuleiros costeiros, vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi, Baixos platôs da Bacia Potiguar, depressão sertaneja, planaltos residuais e planalto da Borborema (Figura 22).

Figura 22 – Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte

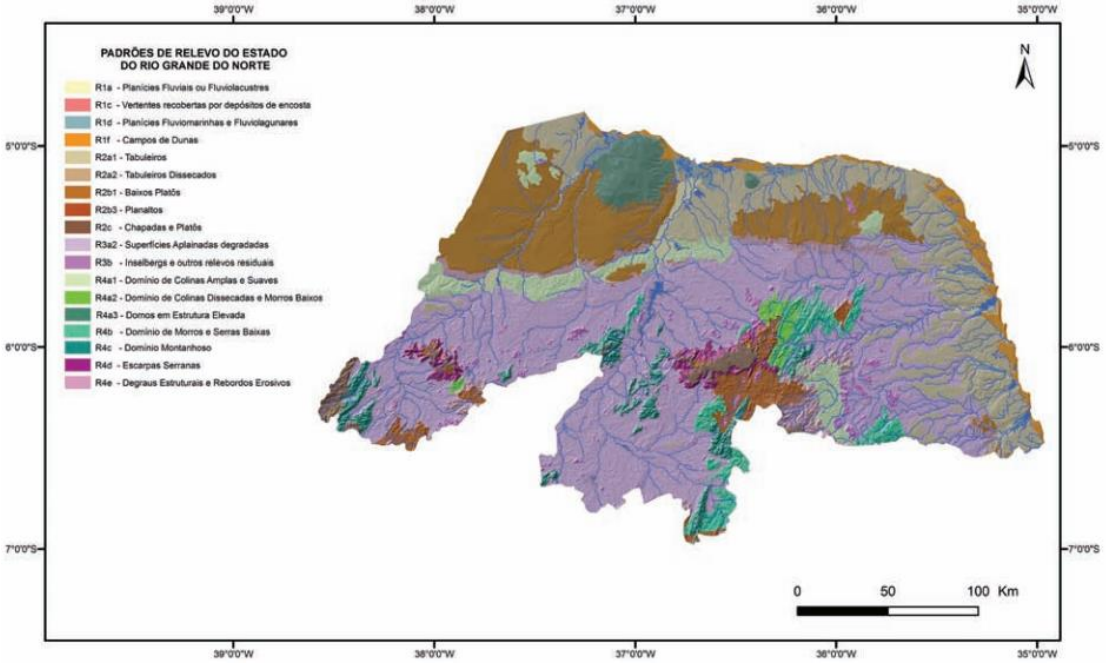


Fonte: CPRM, 2010.

No que se refere aos Padrões de Relevo, a CPRM (2010) destaca os seguintes tipos: planícies fluviais ou fluviolacustres, vertentes recobertas por depósitos de encostas, planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, campos de dunas, tabuleiros,

tabuleiros dissecados, baixos platôs, planaltos, chapadas e platôs, superfície aplainadas degradadas, inselbergs e outros relevos residuais, domínio de colinas amplas e suaves, domínio de colinas dissecadas e morros baixos, domos de estrutura elevada, domínio de morro e serras baixas, domos em estrutura elevada, domínio de morros e serras baixas, domínio montanhoso, escarpas serranas e degraus estruturais e rebordos erosivos (Figura 23).

Figura 23 – Padrões de Relevo do Estado do Rio Grande do Norte

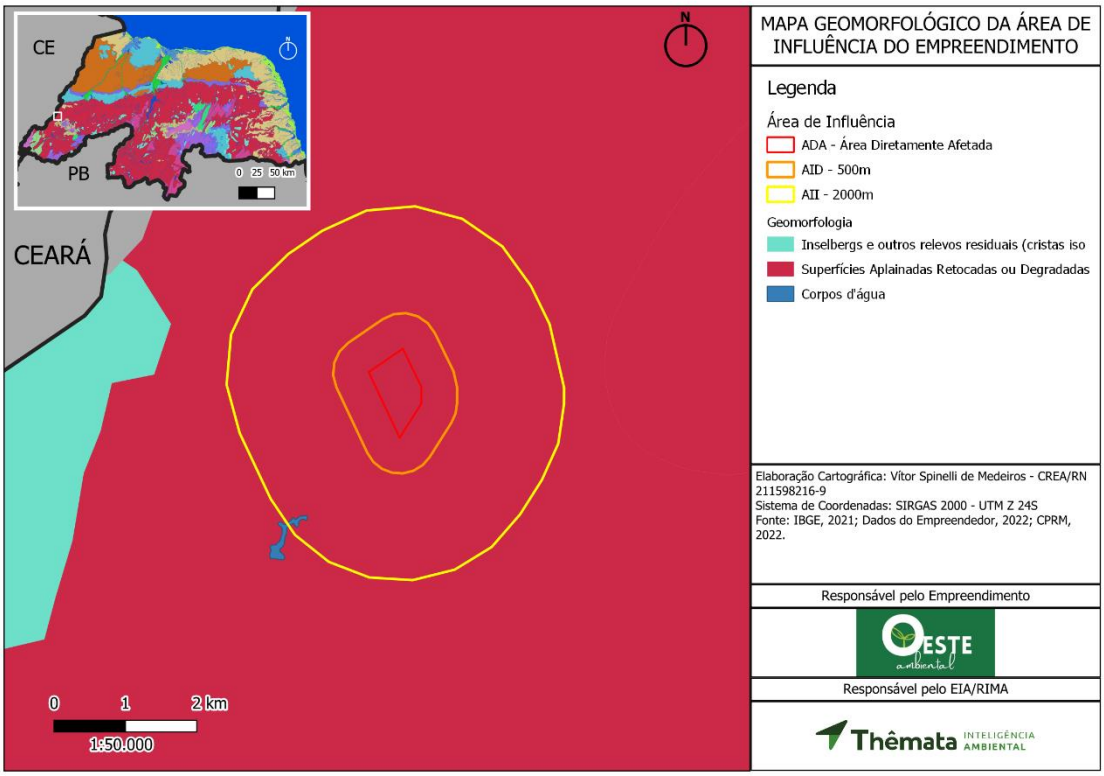


Fonte: CPRM, 2010.

1.1.3.1. Geomorfologia local

No que se refere à geomorfologia local, para a área onde se pretende instalar o empreendimento em questão (ADA, AID e AII), foi identificado o padrão de relevo denominado de Superfície Aplainadas Degradadas. Na porção oeste, fora da área de interesse, observa-se os Inselbergs e outros relevos residuais (Figura 24).

Figura 24 – Mapa geomorfológico da área do empreendimento



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Conforme a CPRM (2010), as Superfícies Aplainadas Degradadas trata-se de um relevo de aplainamento, caracterizado por terrenos suavemente ondulados, originados pelo arrasamento geral da superfície e posterior retomada erosiva, proporcionada pela incisão suave de uma rede de drenagem incipiente, são superfícies extensas e monótonas apresentando relevo suave ondulado. De modo geral, as amplitudes de relevo variam entre 10 m e 30 m e as inclinações das vertentes apresentam valores entre 0° e 5° (Figura 25).

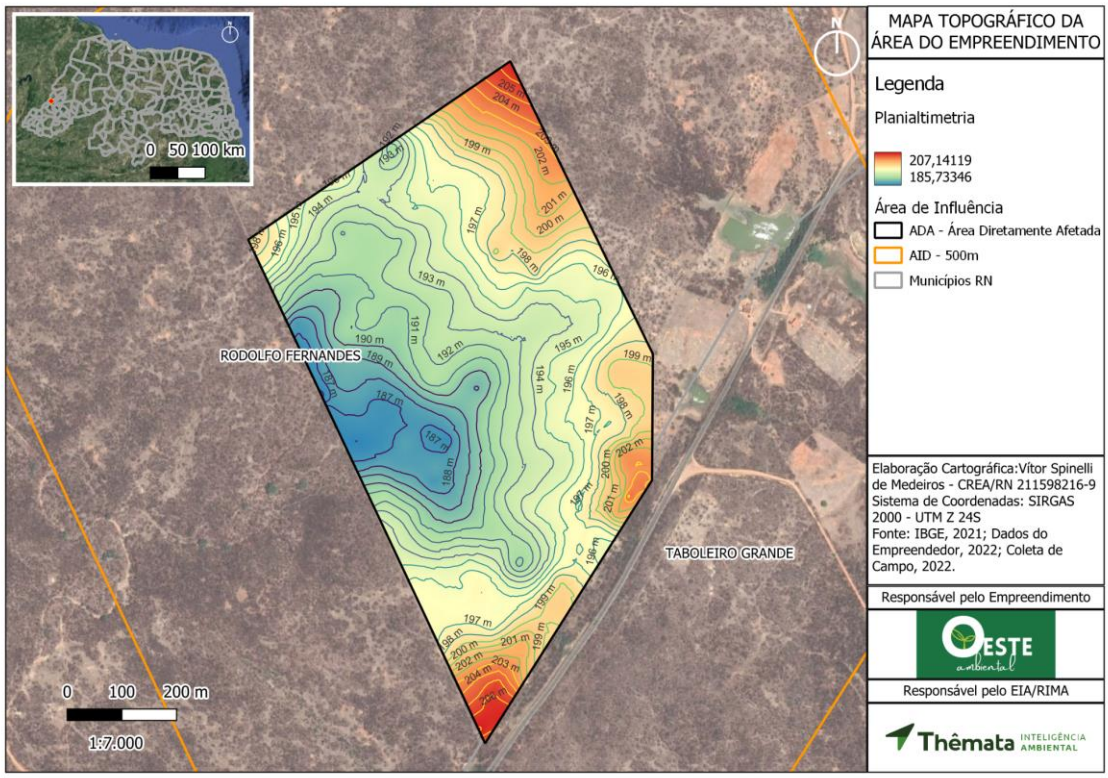
Figura 25 – (a) Padrão de relevo denominado de Superfície Aplainadas Degradadas localizado na AID do projeto; (b) relevo localizado na ADA do projeto; (c) drenagem efêmera situada na ADA; e (d) relevo ondulado da ADA



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

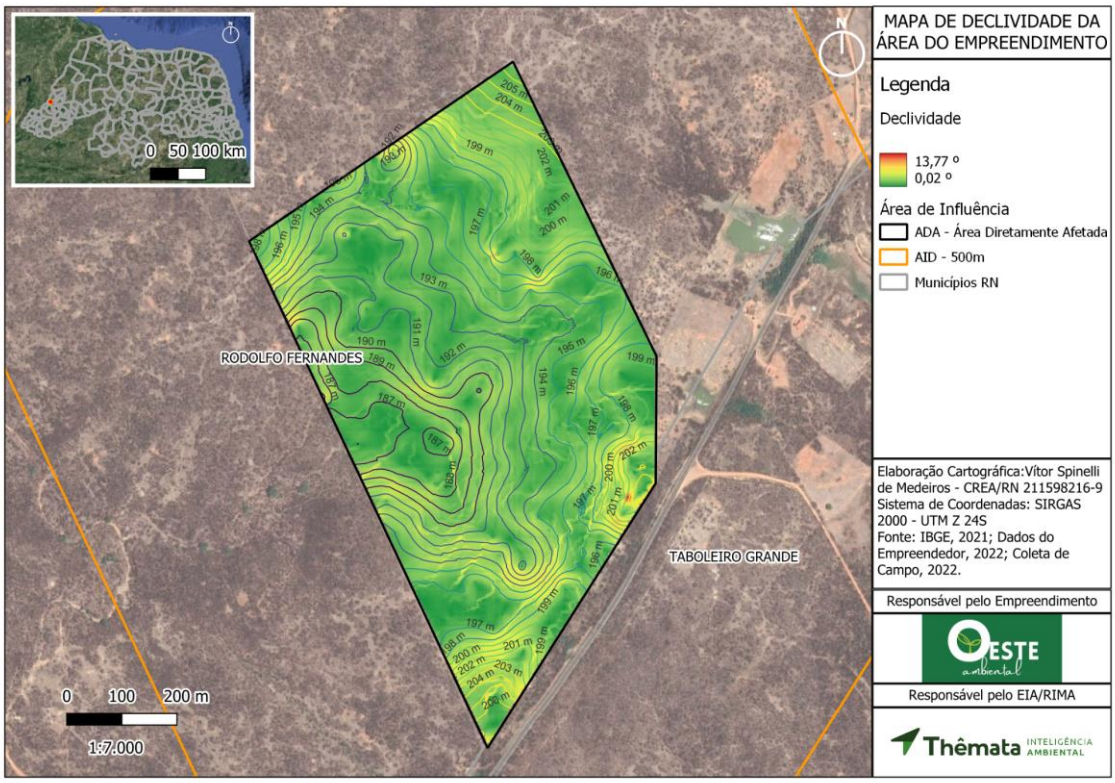
Especificamente, para a ADA do projeto, considerando o mapa topográfico (Figura 26), observou-se que entre as cotas mais altas do relevo (207 m) e os pontos mais baixos (185 m) ocorreu uma variação topográfica de aproximadamente 22 m. As áreas mais rebaixadas do terreno estão localizadas na porção centro-oeste, enquanto as mais elevadas encontram-se nas porções nordeste, sudeste e sul, denotando um relevo plano a ondulado. Em relação a declividade, percebe-se uma variação entre 0° e 13°. Sobre esse aspecto, destaca-se que a maior declividade é observada em alguns pontos a sudeste da área (Figura 27).

Figura 26 – Mapa topográfico com curvas de nível da área do projeto



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 27 – Mapa de declividade da área do projeto.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

No tocante às drenagens, durante os trabalhos de campo, foi verificada a presença de alguns cursos d'água do tipo efêmero. Esses cursos apresentam água no momento da precipitação, ficando secos o resto do tempo. Por fim, Amorim *et al.* (2018) ressalta que os atributos que individualizam essa região estão suportados na estrutura cristalina do embasamento ígneo-metamórfico, pertencente a faixa de dobramentos do Nordeste, Cinturão Brasiliano, de idade Pré-cambriana. Percebe-se que os aspectos paisagísticos são constituídos por extensas áreas aplainadas, onde as condições climáticas agenciaram um acentuado processo de dissecação levando a formação da unidade morfoescultural denominada de Depressão Sertaneja, considerada de abrangência regional.

Sobre a topografia aplainada da Depressão Sertaneja, emergem elevações como a Serra de Portalegre e Martins, as quais tratam-se de platôs da ordem de 700 m de altitude, com leve inclinação para sul, estes por sua vez, constituídos pelo embasamento soerguido e capeados por sedimentos conglomeráticos da Formação

Serra dos Martins (Menezes, 1999) e de idade Oligocênica superior (Morais Neto et al., 2002).

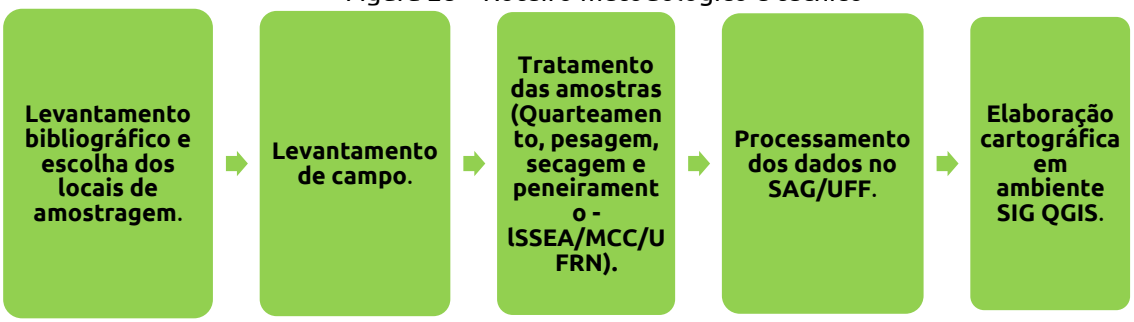
1.1.4. Solo

O solo é uma coleção de corpos naturais, 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).

A combinação de diferentes fatores como clima, relevo, organismos, material de origem (rocha) e o tempo, resulta no desenvolvimento de diferentes tipos de solo. Quando se trata do Brasil, esse fato é ainda mais expressivo devido a sua grande extensão territorial. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), 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. Das treze classes definidas pela EMBRAPA, oito são encontrados no estado do Rio Grande do Norte.

As etapas metodológicas para o estudo do solo da área do empreendimento, foram: realização de levantamento bibliográfico, escolha dos locais para coleta das amostras do solo a partir de imagens do *Google Earth Pro*; Levantamento de campo, contemplando a coleta de amostras e avaliação geral das condições atuais de uso do solo; Tratamento das amostras em laboratório (Laboratório de Sedimentologia do Setor de Estudos Ambientais/MCC/UFRN) seguindo a proposta metodológica da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias EMBRAPA (2005, 1997) e; análise dos dados obtidos e geração dos produtos cartográficos. A Figura 28 apresenta, sumariamente, as etapas seguidas no estudo.

Figura 28 – Roteiro metodológico e técnico



Fonte: Elaborado por Silva (2022).

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 (Figura 29.a). 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.

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, 0,63 mm de diâmetro e um agitador *rot-up* (Figura 29.b). 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 de todas as frações (areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte + argila). A espacialização e representação cartográfica dos dados foram obtidos através do ambiente SIG QGIS versão 3.22.4 LTR.

Figura 29 – Procedimentos laboratoriais: (a) Colocação das amostras na estufa; (b) Amostra disposta no *rot-up* para peneiramento.

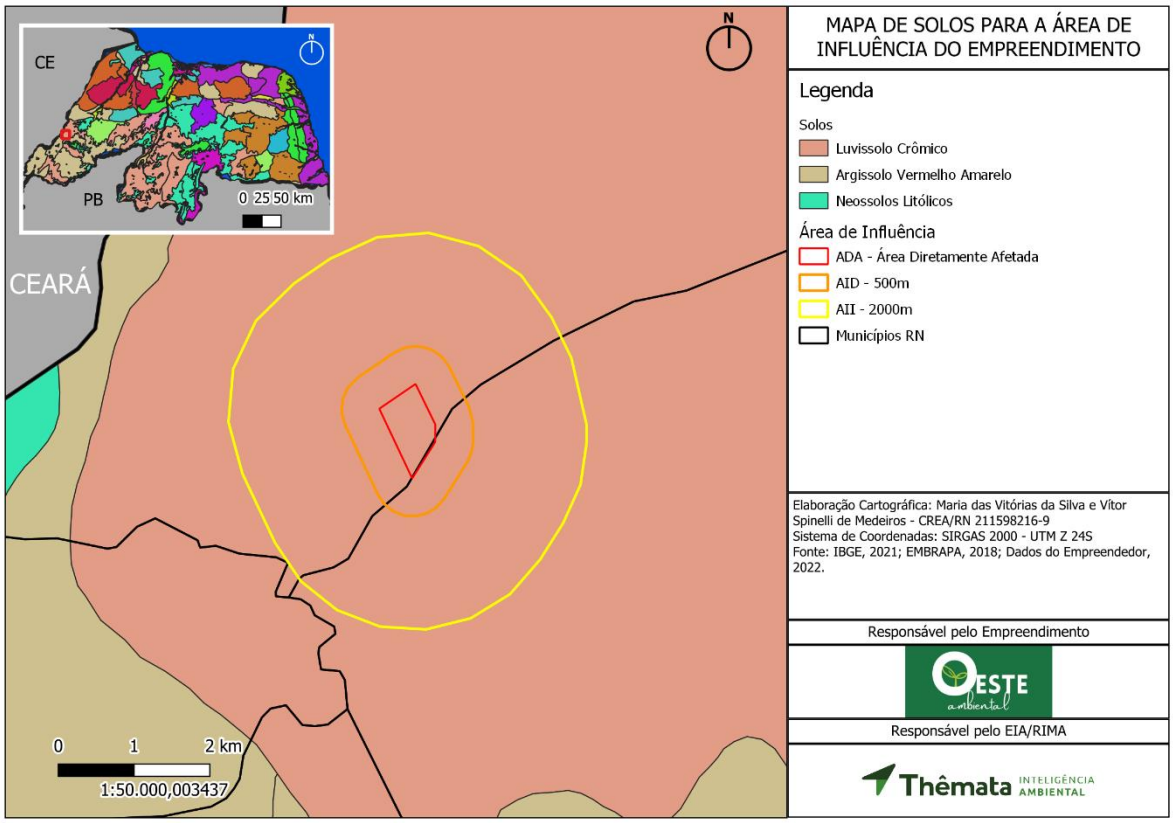
(a) (b)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

No tocante as áreas de interesse do empreendimento (ADA, AID e AII) predominam os solos do tipo Luvissolo Crômico (Figura 30). Esses estão inseridos dentro do 2° nível categórico, segundo classificação do Sistema Brasileiro de classificação de Solos – SiBCS – EMBRAPA (2018), subdividindo-se em: Luvissolos Crômicos Carbonáticos – TCk, Luvissolos Crômicos Pálicos – TCp e Luvissolos Crômicos Órticos – TCo.

Figura 30 – Mapa de solos da área do empreendimento.



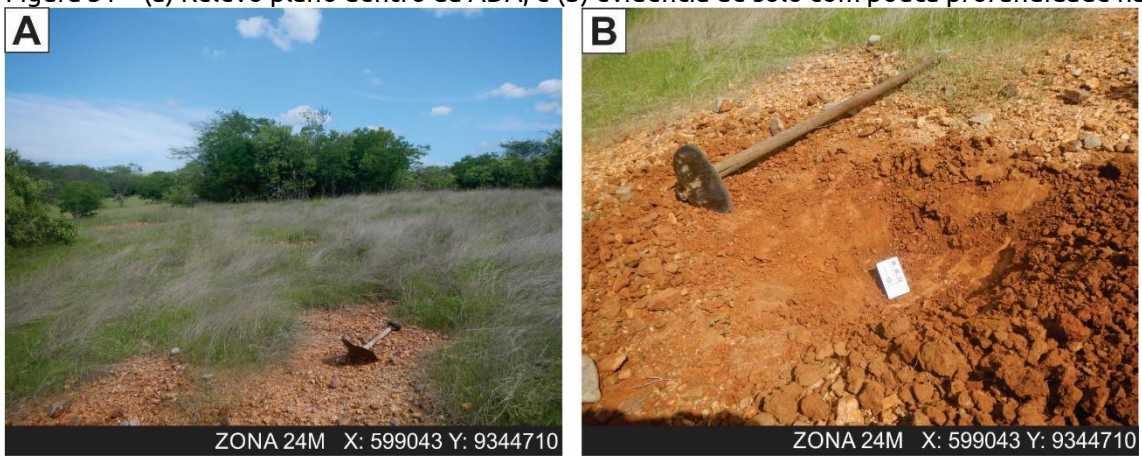
Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

De acordo com o SiBCS (2018), os Luvissolos Crômicos Carbonáticos apresentam caráter carbonático em um ou mais horizontes ou camadas com horizonte cálcico, ambos dentro de 100 cm a partir da superfície do solo, os Luvissolos Háplicos Pálicos são aqueles com espessura do solum (A + B, inclusive E e exceto BC) maior que 80 cm e os Luvissolos Háplicos Órticos são os outros tipos de luvissolos que não se enquadram na classe anterior.

De modo geral, são definidos como solos constituídos por material mineral, horizonte B textural, com argila de atividade alta e saturação por bases alta na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, exceto A chernozêmico, ou sob horizonte E, e satisfazendo aos seguintes requisitos: a) Horizontes plíntico, vértico ou plânico, se presentes, não estão acima ou não são coincidentes com a parte superficial do horizonte B textural; b) Horizonte glei, se ocorrer, deve estar abaixo do horizonte B textural e inicia após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial deste horizonte (EMBRAPA, 2018).

Outra característica dos solos que compreendem a classe dos Luvissolos está relacionada com a sua profundidade. Geralmente, são solos rasos a pouco profundos, ocorrendo em áreas de relevo suavemente ondulado, conforme foi constatado no campo (Figura 31). São moderadamente ácidos a praticamente neutros, estando relacionados principalmente com rochas do tipo biotita-gnaisses (SILVA *et al.*, 2009). São desenvolvidos normalmente nas áreas de clima seco (déficit hídrico) em temperaturas altas (ZARONI; SANTOS, 2006).

Figura 31 – (a) Relevo plano dentro da ADA; e (b) evidência de solo com pouca profundidade na ADA.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

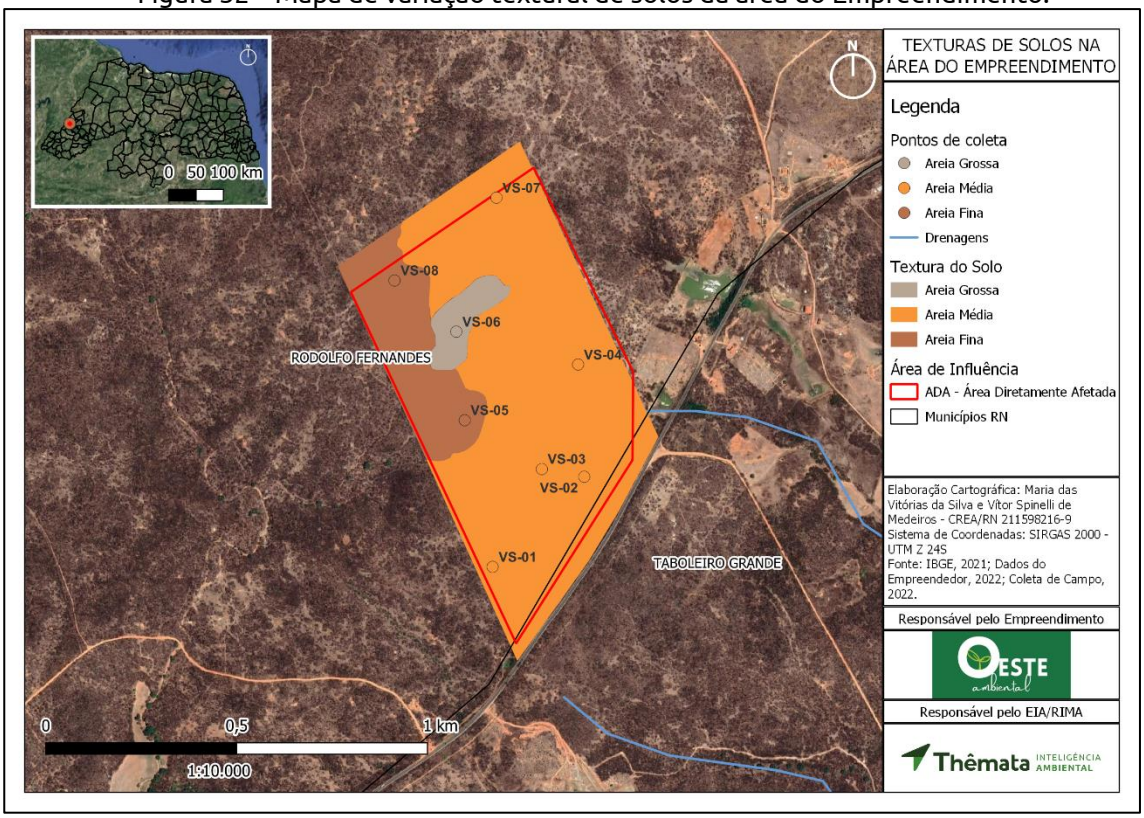
É característica deste tipo de solo a presença de pavimento desértico (constituído por calhaus e matacões de quartzo rolados, desarestados e semi-desarestados, espalhados pela superfície). Verifica-se também a ocorrência de crosta dos solos desérticos (crosta maciça e laminar com pouca espessura, com 2 mm a 4 mm, na superfície desses solos) (SUDENE, 1971). São solos derivados de vários

tipos de rochas (gnaisse granitizado com anfibólio, biotita-xisto, muscovita-biotita-xisto e biotita-plagioclásio-gnaisse), normalmente de granulação média e fina, contendo geralmente minerais máficos (SUDENE, 1971).

Os Luvissolos Crômicos apresentam cores bastante fortes, avermelhadas ou amareladas, possui caráter eutrófico (alta saturação por bases nos horizontes subsuperficiais) que favorece o enraizamento em profundidade. Outro aspecto refere-se à presença de minerais primários facilmente intemperizáveis (ALMEIDA *et al.*, 2006). Esse tipo de solo possui alta fertilidade química natural, identificados pelo aumento significativo dos teores de argila nos horizontes subsuperficias. Além disso, apresentam, em muitos casos, mudança textural abrupta (EMBRAPA, 2018 e SUDENE, 1971).

Considerou-se, para a análise dos solos presentes na área de interesse, as características texturais e granulométricas, sendo a primeira relacionada a predominância do tipo de granulometria (grossa, média e fina), e a segunda referente a distribuição das frações (areias - muito grossa, grossa, média e fina, muito fina - silte+argila) na amostragem. As características texturais (areia grossa, média e fina) da camada superficial do solo da área do empreendimento, foram adquiridas a partir da amostragem em oito pontos (VS-01, VS-02, VS-03, VS-04, VS-05, VS-06, VS-07, VS-08) e evidenciaram que se trata de um solo arenoso. O mapa a seguir (Figura 32) destaca a ocorrência das três classes texturais de areia (grossa, média e fina) de acordo com a classificação realizada, sendo cada uma dela descritas a seguir.

Figura 32 – Mapa de variação textural de solos da área do Empreendimento.

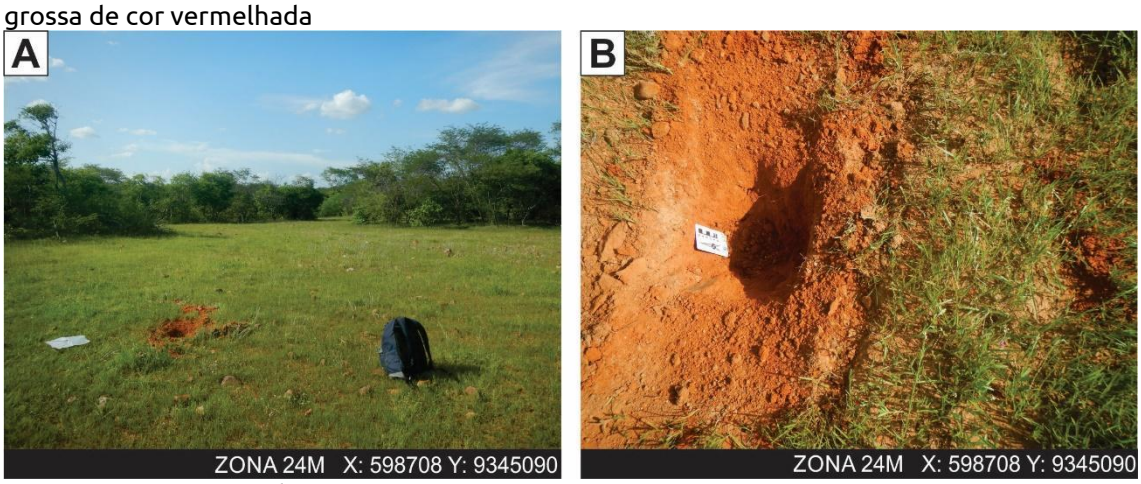


Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Areia grossa: A areia grossa foi identificada na área que compreende o ponto VS-06, localizado na porção centro-norte da área do empreendimento. O relevo nesse ponto, como se configura em praticamente toda a área, é moderadamente plano (Figura 6 - a) dominado por altitudes em torno 190m. O solo (luvissolo) apresenta-se com coloração avermelhada com tons acinzentados subordinados (Figura 6 - b), e com um teor de umidade calculado para essa amostra em torno de 3,2%. Nessa localidade o solo apresentou ligeira plasticidade e consistência ligeiramente dura.

Essa área pode ser definida como ligeiramente pedregosa pela dispersão de blocos ou partes maciças coesas na sua superfície (Figura 33). A influência da drenagem é mínima nesse ponto, não permitindo predominância de sedimentos mais finos. Além desse fator, o relevo plano interfere na característica do solo local, ocorrendo vegetação de médio porte (caatinga) e rasteira (gramíneas).

Figura 33 – (a) Aspectos panorâmicos da geomorfologia da área que abrange o solo de textura areia grossa e presença de calhau/cascalhos na superfície; e (b) Detalhe de solo de textura do tipo areia grossa de cor vermelhada



Fonte: Levantamento de campo, 2022.

Areia Média: A maior parte do solo da área proposta para instalação do empreendimento é composta, texturalmente, por areia média (tomando de norte a sul da área). Essa fração predomina em cinco das oito amostras analisadas. A influência da drenagem nessa área também não é capaz de promover o acúmulo, em quantidade superior, de sedimentos de granulometria mais fina. De modo geral toda essa área dispõe de blocos ou partes maciças coesas e irregulares, com exceção do ponto VS-04, o qual a ocorrência desse tipo de material é mínima (Figura 34).

Figura 34 – (a) Presença de calhau/cascalhos em quantidade considerável desde a parte superficial do solo até seu contato com a rocha; (b) Presença de calhau/cascalhos em superfície; e (c) Vista geral da área (ponto VS-04) evidenciando a não ocorrência de material grosso (cascalho/calhau)

(a)



(b)



(c)



Fonte: Levantamento de campo, 2022.

Areia Fina: A ocorrência de areia fina se dá em maior quantidade na porção noroeste da área, numa faixa que segue do ponto VS-05 até o VS-08. A superfície do solo é recoberta, em parte, por vegetação rasteira, com predomínio de vegetação de

médio porte, conforme se percebe em toda área estudada. Não há ocorrência de blocos em superfície, porém presentes em subsuperfície (Figura 35 e Figura 36).

Figura 35 – Presença de blocos ou partes maciças coesas na sua subsuperfície do solo



Fonte: Levantamento de campo, 2022.

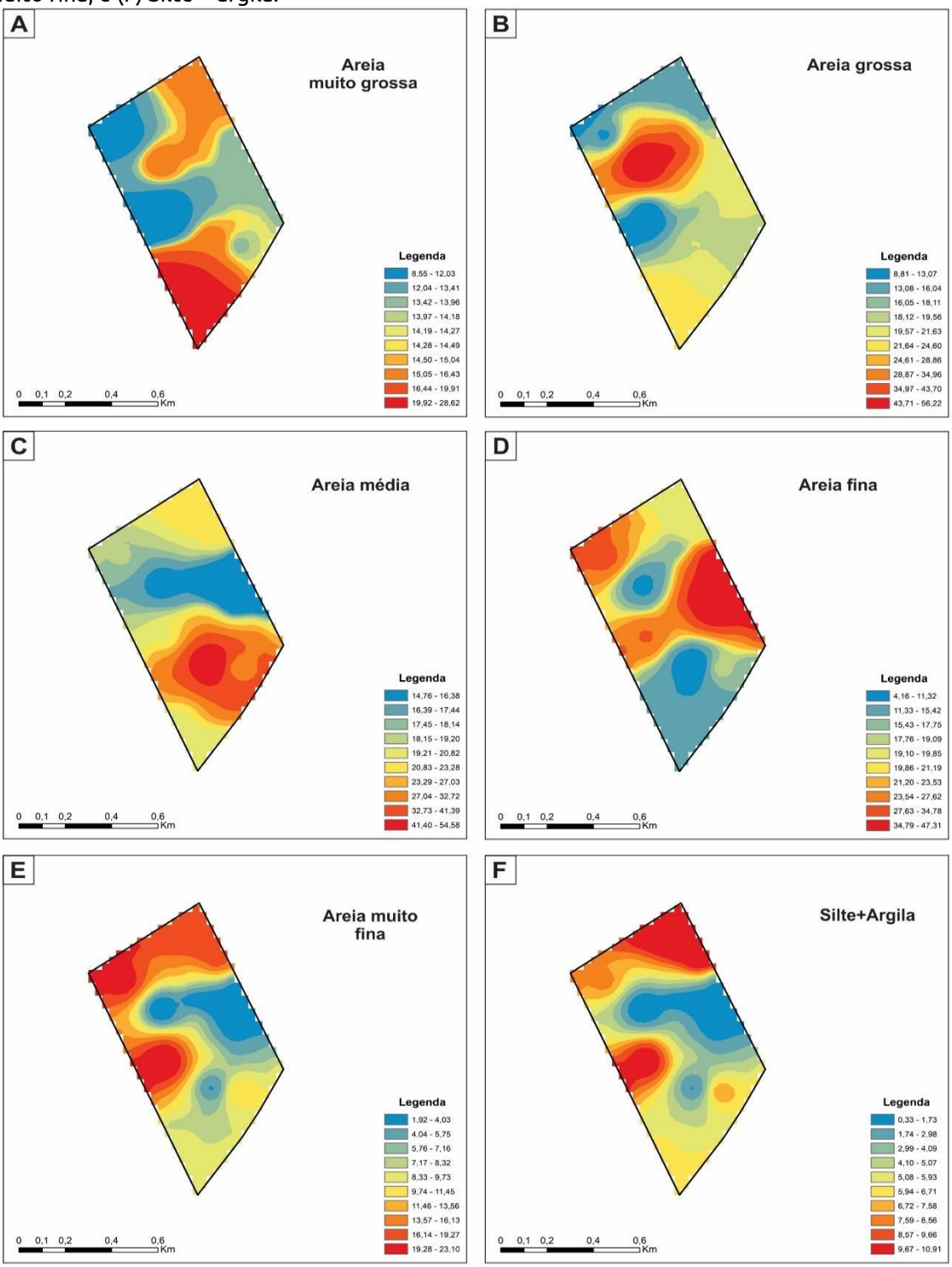
Figura 36 – Presença de blocos ou partes maciças coesas do solo



Fonte: Levantamento de campo, 2022.

A distribuição granulométrica do solo da área, portanto, considera todas as frações (muito grossa, grossa, média, fina, muito fina e silte + argila) sendo representadas por meio de mapas de tendência (Figura 37).

Figura 37 – Aspecto geral da modelagem da distribuição das frações na área de estudo por meio de mapas de tendência: (A) Areia muito grossa; (B) Areia grossa; (C) Areia média; (D) Areia fina; (E) Areia muito fina; e (F) Silte + argila.



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Nesse estudo, considerou-se importante também apresentar os dados referentes à distribuição das partículas sólidas (granulometria) que compõem o Luvissolo da área de estudo. O Manual técnico de pedologia do IBGE (2007) destaca que a composição granulométrica de um solo expressa a participação percentual das várias partículas constituintes do mesmo (areias, silte e argila) e é de suma importância por fornecer informações sobre gênese, natureza química, descontinuidade litológica, questões de manejo, conservação do solo, entre outras. A distribuição das partículas sólidas do solo da área é a seguinte:

- Areia muito grossa: Encontrada em maior quantidade em uma pequena porção na parte sudoeste da área, se dispersando de forma gradual por todos os outros pontos;
- Areia grossa: maior concentração na parte central, com tendência de dispersão em quantidade mínima na parte centro-oeste;
- Areia média: maior quantidade na parte centro sul, e menor em uma faixa no sentido centro-leste da área;
- Areia fina: Disposta em quantidade superior na porção leste e em menor em duas pequenas porções que compreendem a parte centro-sul e centro-norte.
- As duas frações restantes, Areia muito fina e Silte + argila, se distribuem de forma bastante semelhante, compondo a parte nordeste e noroeste em maior quantidade, respectivamente, e em menor no sentido centro-leste.

O Quadro 1 demonstra as características gerais dos luvissolos, segundo as análises realizadas. O estudo indicou que nos pontos VS-01, VS-02 e VS-03 o solo apresentou característica plástica, enquanto no VS-04 e VS-07 se configurou como não plástica e ligeiramente plástica, respectivamente. Em relação a consistência, o comportamento é o seguinte: VS-01, VS-02 e VS-07 com consistência ligeiramente dura, VS-03 macia e VS-04, solta.

Quadro 2 – Características gerais do solo da área

Pontos	Textura	Plasticidade	Consistência	% Umidade
VS-01	Areia média	Plástica	Ligeiramente dura com presença de blocos ou partes maciças coesas	6,4
VS-02	Areia média	Plástica	Ligeiramente dura com presença de blocos ou partes maciças	4,6
VS-03	Areia média	Plástica	Macia com presença de blocos ou partes maciças coesas	5,2
VS-04	Areia média	Não plástica	Solta, sem presença de blocos ou partes maciças coesas	6,6
VS-05	Areia fina	Ligeiramente plástica	Macia com presença de blocos ou partes maciças coesas	2,3
VS-06	Areia grossa	Ligeiramente plástica	Ligeiramente dura com presença de blocos ou partes maciças coesas	3,2
VS-07	Areia média	Ligeiramente plástica	Ligeiramente dura com presença de blocos ou partes maciças coesas	2
VS-08	Areia fina	Não plástica	Macia com presença de blocos ou partes maciças coesas	2,5

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

A EMBRAPA (2018) apresenta as características dos luvissolos quanto a sua capacidade de uso. Esse tipo de solo, por apresentar alta saturação por bases, é naturalmente fértil (eutrófico), e confere potencial para o uso agrícola. Nos relevos mais declivosos, os de menor profundidade apresentam limitações para o uso agrícola relacionadas à restrição a mecanização e suscetibilidade aos processos erosivos. No entanto, na área de estudo, o relevo plano a ondulado atenua a ocorrência desses processos.

A partir do estudo desenvolvido, infere-se, portanto que a área do empreendimento é composta por uma camada superficial de solo arenoso de textura média. Consequentemente, os poros entre as partículas desse material são maiores do que aqueles presentes entre as partículas de um solo siltoso/argiloso, por exemplo, denotando uma capacidade menor de retenção de água, permitindo, assim uma maior taxa de drenagem.

Apesar da camada superficial do solo apresentar textura arenosa, o que se configura como uma camada mais permeável, os luvissolos, no geral, apresentam ocorrência de argila em maior quantidade em camadas subsuperficiais (Horizonte B textural, por exemplo), possuindo assim, baixa permeabilidade, devido a maior coesão entre as partículas e menor quantidade de poros. Dessa forma, essas

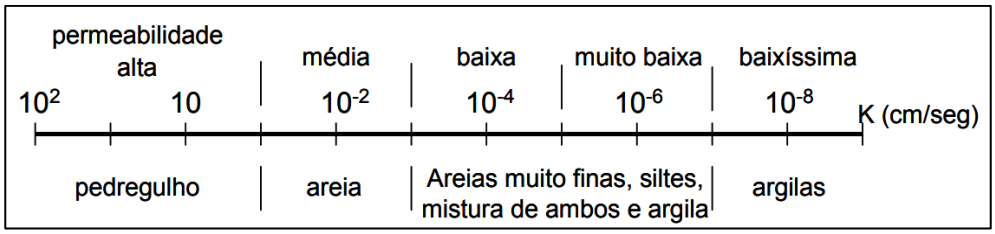
características permitem maior permeabilidade em superfície e menor em subsuperfície, o que contribui para a diminuição dos índices de contaminação.

Além da textura, outros atributos interferem na permeabilidade do solo, como por exemplo algumas características geológicas relacionadas a ocorrência de falhas, fraturas e fissuras nas rochas. Esses fatores influenciam tanto na infiltração da água, quanto na umidade dos solos. Na área do empreendimento, alguns afloramentos de rochas apresentam características semelhantes ao descrito acima.

Vale destacar que as rochas aflorantes na área são dominantemente de regime dúctil, o que significa que se desenvolvem estruturas plásticas (dobras), em detrimento às estruturas frágeis. Estas últimas apresentam baixa densidade de fraturas nas rochas e com poucas regiões com intersecção entre elas. Dessa forma, a contribuição, em termos de infiltração de água, através dessas estruturas frágeis se torna pouco significante.

A permeabilidade é um fator que varia de acordo, principalmente, com o tipo de textura apresentada por cada solo. A Figura 38 ilustra os valores do Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade, determinada por cm/seg.

Figura 38 – Intervalo de variação do coeficiente de permeabilidade para diferentes tipos de solos, segundo as características texturais.



Fonte: Cavalcante e Casagrande, 2006.

De acordo com essa classificação e com as análises realizadas, como textura (arenosa), plasticidade (apresentou plasticidade em praticamente todas as amostras, indicativo da 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.

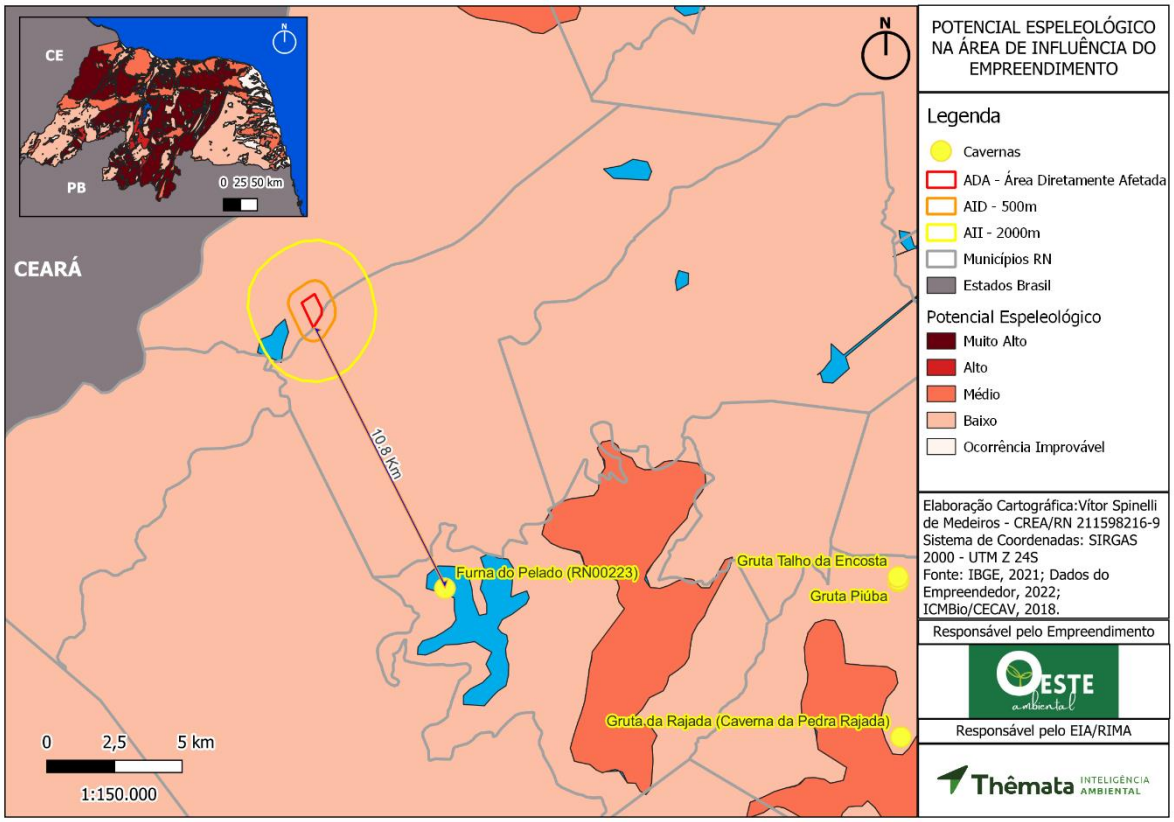
1.1.5. Espeleologia

Em conformidade com o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, construído em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) publicado no ano de 2020, pode-se afirmar e confirmar a inexistência de espeleotemas, dolinas ou carstes na ADA, AID e AII do projeto.

O ambiente geológico da localidade estudada é constituído por rochas metamórficas com níveis distintos de profundidades de deformação e estresse se configurando em um complexo litológico composto por ortognaisses, paragnaisses, granitos e granodioritos migmatizados. Portanto, observando a ambiência geológica catalogada e chancelada através de mapas geológicos, bem como, os testemunhos em afloramentos, cortes de drenagens e soerguimento natural do terreno observados em visitas ao campo, pode-se afirmar, a inexistência de cavidades e baixo potencial espeleológico na área do empreendimento.

No mapa de Potencial espeleológico e cavidades naturais (Figura 39) pode-se observar a presença da caverna Furna do Pelado que fica no município de Portalegre/RN, sendo localizada fora das áreas de influência, distando a aproximadamente 10.8 km da área do empreendimento em linha reta. Além disso, observam-se outras cavidades, tais como, Gruta Talho da Encosta, Gruta Piúba e Gruta da Rajada, todas localizadas na direção sudeste do projeto.

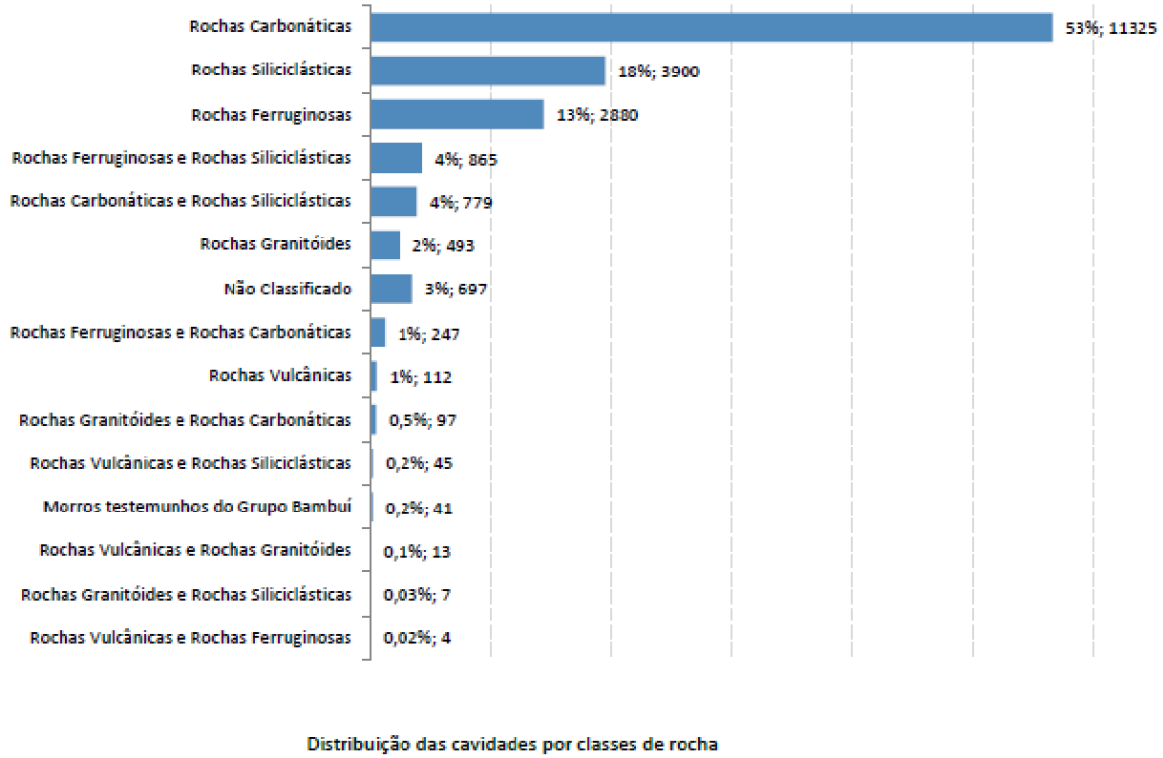
Figura 39 – Potencial espeleológico e cavidades naturais localizadas nas áreas de influência do empreendimento



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Conforme a classificação litológica, o CECAV ao cruzar os dados das cavernas mapeadas no Brasil com as classes de litotipos definidos, observa-se das 15 unidades de rochas categorizadas, as carbonáticas detêm o maior número de cavernas, conforme a seguir (Figura 40).

Figura 40 – Gráfico com a classificação de rochas que compõem a construção de cavernas no Brasil



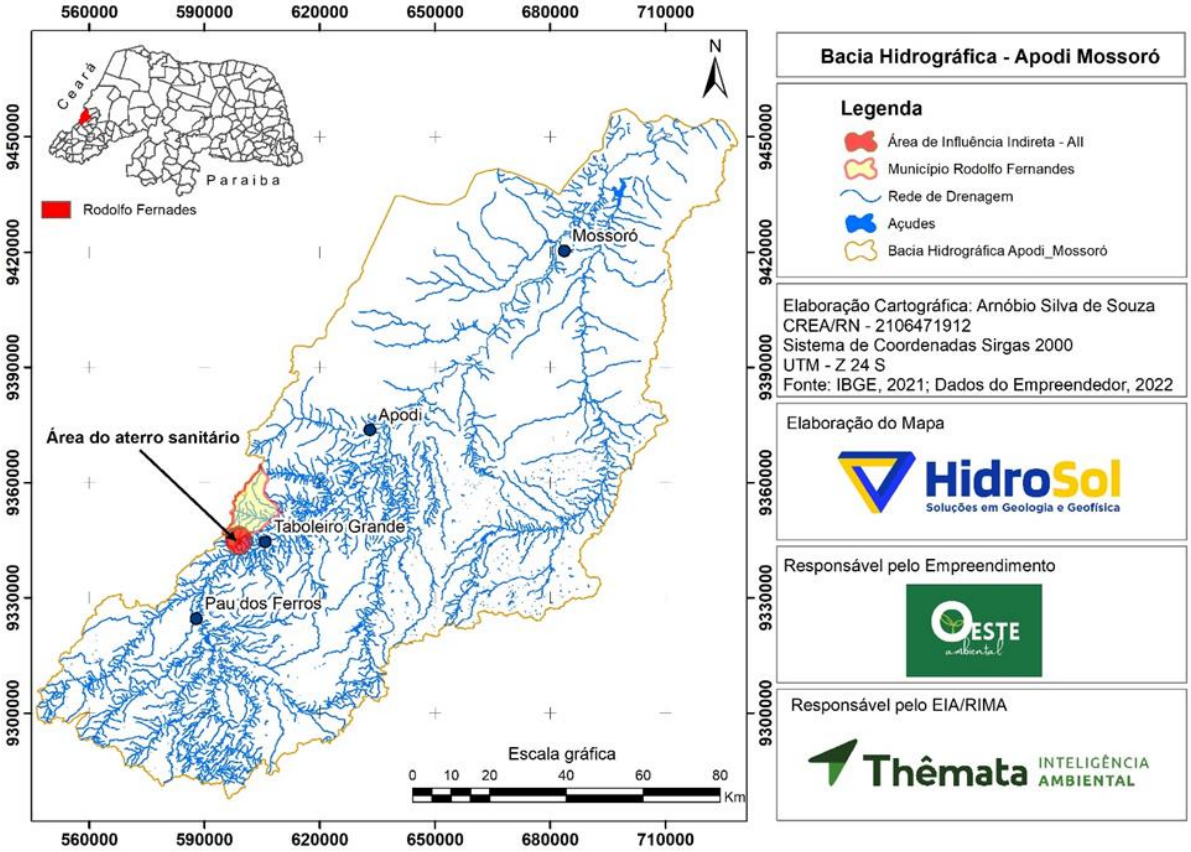
Fonte: CECAV, 2020.

1.1.6. Recursos hídricos

1.1.6.1. Recursos Hídricos Superficiais

O município de Rodolfo Fernandes encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró (Figura 41), sendo banhado por cursos d'água secundários e intermitentes, dos quais os principais são: a Norte, o riacho dos Gatos; na porção Centro-E, o riacho dos Cavalos; a SE, o riacho da Jitirana e no extremo SW, os riachos Umburana e do Conselho. Os principais açudes do município são: Passagem (6.930.000 m^3), Riachão (4.140.000 m^3), Sossego (2.350.000 m^3), Espinheiro (1.200.000 m^3) e São José (800.000 m^3), CPRM (2005). O padrão de drenagem é o dendrítico.

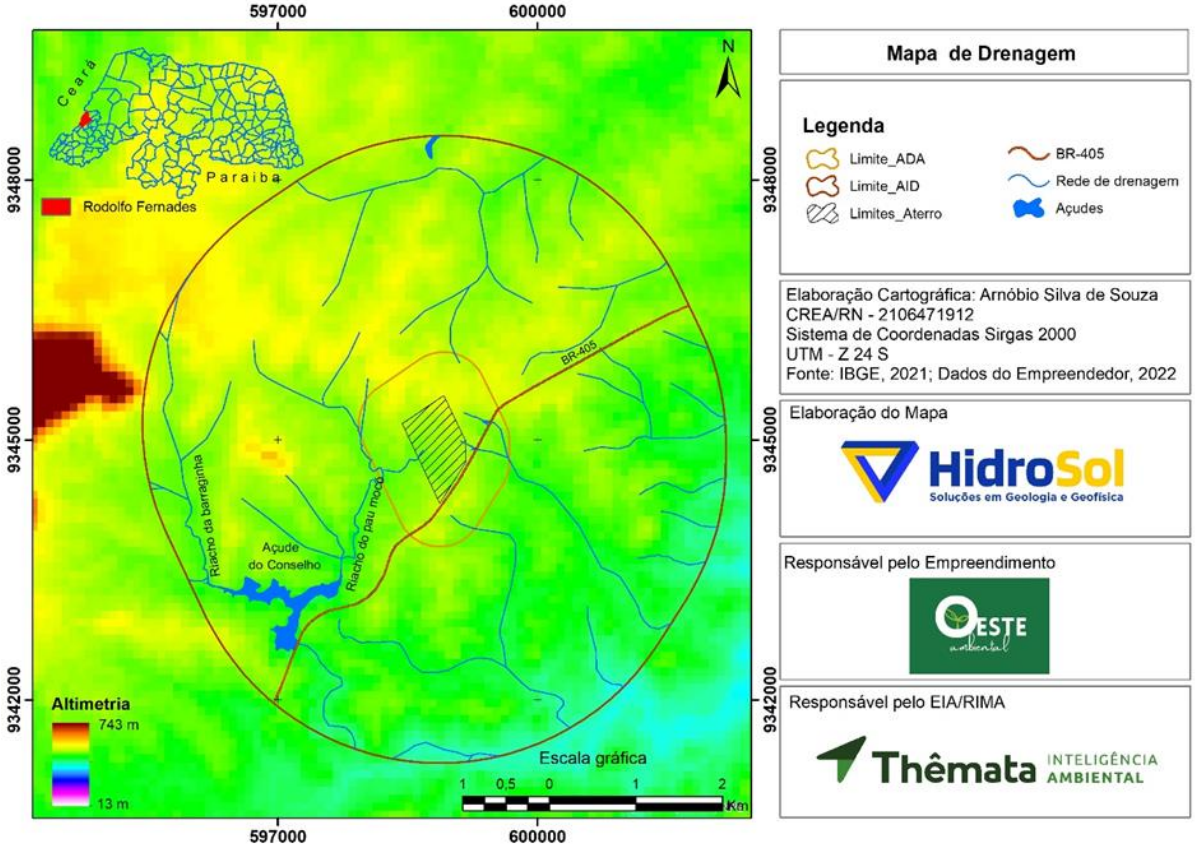
Figura 41 – Mapa da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró com indicação da área do empreendimento situada no município de Rodolfo Fernandes-RN



Fonte: Elaborado por Hidrosol, 2022.

Os principais cursos d'água localizados nas áreas de influência do empreendimento estão representados no mapa de rede de drenagens (Figura 42), onde pode-se identificar os riachos de maior porte e extensão.

Figura 42 – Mapa de rede de drenagens da área do empreendimento e áreas de influência direta e indireta



Fonte: Elaborado por Hidrosol, 2022.

O padrão de drenagens é do tipo dendrítico com destaque para os principais riachos que estão inseridos dentro das áreas de influência do projeto: o riacho Barraginha, riacho Água Branca, riacho do Pau Mocó, riacho do Conselho e riacho do Trapiá. O açude com maior volume de água inserido na AII é o açude Conselho, conforme constatado a partir da interpretação de imagens de satélite do *Google Earth Pro*. Não foram encontradas informações técnicas nos órgãos do estado e nem referências bibliográficas sobre esse corpo hídrico por se tratar de um empreendimento particular.

1.1.6.2. Recursos hídricos Subterrâneos

1.1.6.2.1. Domínios Hidrogeológicos

No contexto hidrogeológico regional, o município de Rodolfo Fernandes está inserido em dois domínios a saber: Domínio Hidrogeológico Fissural e Domínio Hidrogeológico Intersticial, conforme informações da CPRM (2005). O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio das rochas metamórficas constituído do Complexo Jaguaretama e o sub-domínio das rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga. O Domínio Intersticial é composto por depósitos aluvionares recentes, constituídos por areia, areia arcoseanas, silte, cascalho, argila, conglomerado polimítico. A seguir, serão caracterizados os domínios Hidrogeológicos presentes no município de Rodolfo Fernandes.

a) Domínio Fissural

O Domínio Fissural é formado por rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio das rochas metamórficas constituído pelo Complexo Jaguaretama e o sub-domínio das rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga. Nesse contexto, foram identificados dois padrões de fraturamento, sendo um sistema a 110° AZ e o segundo a 340° AZ (Figura 43). Em alguns pontos o paragnaissse com medidas de 20/75 SE.

Figura 43 – (a) Gnaisse com intenso padrão de fraturamento e baixo grau de alteração e (b) Gnaisse com veio pegmatítico dobrado e fraturado.

(a) (b)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

A recarga do aquífero fissural ocorre através do sistema de fraturas, onde riachos e rios estão encaixados nestas estruturas, o que ocorre preferencialmente no período chuvoso. Geralmente apresentam baixas vazões produzidas através de poços rasos que geralmente apresentam água salobra ou salina.

b) Domínio Sedimentar

No município de Rodolfo Fernandes, observa-se também a presença do Domínio Intersticial, sendo composto por depósitos aluvionares recentes, constituídos por areia, areia arcoseanas, silte, cascalho, argila e conglomerado polimítico correlacionadas a ambientes de sedimentação continental do tipo (Fluvial meandrante) e ocorrem na porção NE do município, segundo DANTAS et al (2021). Ressalta-se que essa formação não ocorre na área do empreendimento e nem nas áreas adjacentes ao mesmo. Quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, o aquífero sedimentar apresenta água de melhor qualidade para fins de consumo humano, animal e de atividades industriais.

1.1.6.2.2. Lençol freático e poços de monitoramento

Em relação aos poços identificados na área pleiteada, de acordo com dados da CPRM (2005), foi observado o cadastramento de 07 poços no município de Rodolfo Fernandes, com profundidades variando de 36 a 55 metros. Nesse contexto, na ADA

do projeto, não foram encontrados poços tubulares. Entretanto, durante a visita de campo realizada no dia 05/02/2022, foram identificados e cadastrados 02 poços tubulares inseridos na AID (Figura 44.a), onde foi possível medir o nível estático de um poço o qual se encontrava com 2,38 metros (Figura 44.b). Salienta-se que a profundidade média dos poços da região é de 50 metros e o nível estático pode variar de 2 a 5 metros.

Figura 44 – (a) Poço tubular com profundidade de 40 metros e sem acesso para medir o nível estático (NE) localizado na AID; e (b) Poço tubular com profundidade de 50 metros e nível estático (NE) a 2,38 metros encontrados na AID

(a) (b)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.1.6.2.3. Situação atual de explotação e uso das águas subterrâneas

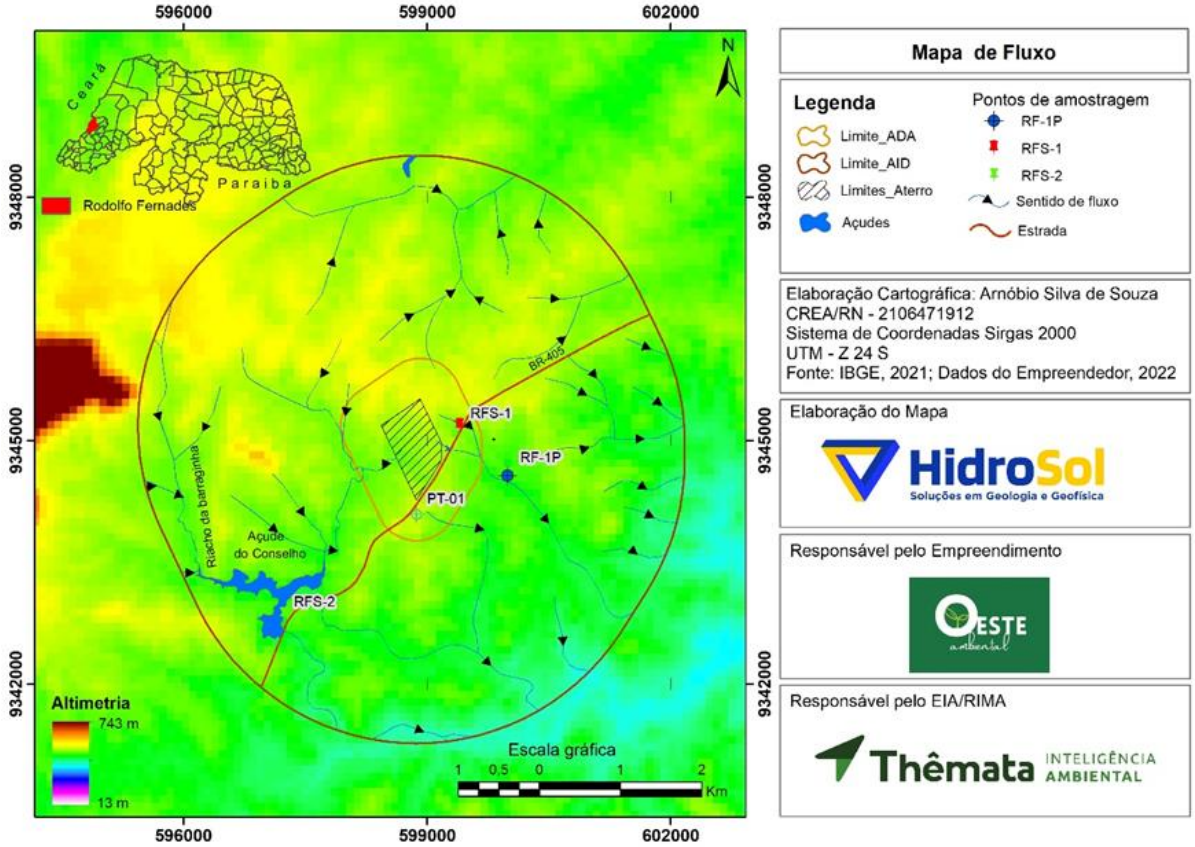
O levantamento realizado no município de Rodolfo Fernandes registrou a existência de 09 pontos d'água, sendo todos caracterizados como poços tubulares. Quatro situações distintas foram identificadas na data da visita de campo: poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados.

Observou-se que os poços em operação foram aqueles que funcionavam normalmente. Os paralisados estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados à manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, representam os poços que não apresentam possibilidade de produção.

A situação dessas obras, levando-se em conta seu caráter público ou particular, é apresentada em números absolutos e em termos percentuais, a saber: em relação ao uso da água, 29% dos pontos cadastrados são destinados ao consumo doméstico primário (água de consumo humano para beber), 29% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral) e 42% para dessedentação animal.

Na área de estudo, foram identificados e cadastrados 02 poços tubulares no aquífero fissural cujas características técnicas estão contidas nos Anexos II deste documento. Quanto ao mapa potenciométrico informa-se que não foi possível a sua confecção em função da inexistência de dados de poços tubulares suficientes. Na Figura 45 pode-se observar o mapa de sentido de fluxo com os principais corpos de água e pontos de amostragem.

Figura 45 – Mapa de rede de drenagens da área do empreendimento e áreas de influência direta e indireta nos municípios de Rodolfo Fernandes, Tabuleiro Grande e São Francisco do Oeste - RN



Fonte: Hidrosol, 2022.

1.1.6.3. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Com base na CPRM (2005), no município de Rodolfo Fernandes/RN, observa-se que 57% das águas são classificadas como salina e 43 % como salobra. Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos) (Figura 46):

Figura 46 – Classificação das águas segundo os valores de STD - Sólidos Totais Dissolvidos

0	a	500 mg/l	água doce
501	a	1.500 mg/l	água salobra
>		1.500 mg/l	água salgada

Fonte: CPRM, 2005.

Conforme a Portaria nº 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água, o valor máximo permitido para fins de consumo humano é 1000 mg/l de sólidos totais dissolvidos (STD). As análises químicas realizadas pela CPRM (2005), mostram que as águas do município de Rodolfo Fernandes/RN apresentam teores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) oscilando de 963,30 mg/l a 3.815,50 mg/l e valor médio de 1895,03 mg/l.

Durante as atividades de campo, foram selecionados dois pontos de coleta (RFS-1 e RFS-2) com o auxílio do disco de *Secchi.* O disco de *Secchi* consiste num disco metálico de 20 cm de diâmetro, com 2 quadrantes alternados pintados de preto e suspenso por um cabo graduado (Figura 47.a). A leitura pode dar uma estimativa da profundidade na qual o Oxigênio Dissolvido pode manter vivos os peixes e outros organismos aquáticos. Geralmente, a profundidade do disco, multiplicada por 1,7 é aquela na qual a luz solar pode penetrar na coluna d´água.

Para a amostra RFS-1 (UTM: 599.363,00/9.345.178,00), localizada no açude as margens da BR-405, foi verificado que com base na coluna d'água, em 32 cm, ocorre o desaparecimento do disco de *Secchi.* No ponto de amostragem RFS-2 não foi possível medir a transparência da coluna de água devido à alta quantidade de vegetação aquática (Figura 47.b).

Figura 47 – (a) Medição da transparência da coluna de água com o auxílio do disco de *sechhi*; e (b) Açude do conselho

(a) (b)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.1.6.3.1. Análises qualitativas de corpos hídricos superficiais e subterrâneos

As análises químicas das águas foram realizadas pelo laboratório Central Analítica do Núcleo de Processamento Primário e Reuso de Água Produzida e Resíduos - NUPPRAR do Departamento de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. O parâmetro de toxidade da água foi analisado pelo laboratório Mérieux NutriSciences - (Bioagri Ambiental Ltda).

No tocante à análise qualitativa dos corpos d'águas superficiais, foram selecionados dois pontos de coleta em açudes localizados na região, considerando os seguintes parâmetros:

- Transparência da água (Disco de Secchi), cor verdadeira (mg Pt), turbidez (UNT), temperatura (oC), pH, salinidade (‰), dureza, DBO5 (mg/L), OD (mg/L), DQO (mg/L), COT (mg/L), óleos e graxas, fósforo total (mg/L P), ortofosfato (mg/L P), nitrato (mg/L N),nitrito (mg/L N), nitrogênio amoniacal total (mg/L N), coliformes termotolerantes (UFC/100ml), clorofila a (µg/L), densidade de cianobactérias; Metais pesados: Arsênio total (mg/L), cádmio total (mg/L), chumbo total (mg/L), cobre dissolvido (mg/L), cromo total (mg/L), ferro dissolvido (mg/L), mercúrio total (mg/L), níquel total (mg/L), zinco total (mg/L), e teste de toxicidade.

Para os corpos de águas subterrâneos foi realizada a amostragem em um poço tubular com profundidade de 50 metros (Figura 48.a) onde foram analisados seguintes parâmetros:

- Temperatura (°C), pH, salinidade (‰), dureza, DBO5 (mg/L), OD (mg/L), COT (mg/L), óleos e graxas, sólidos dissolvidos totais (TDS - mg/L), fósforo total (mg/L P), ortofosfato (mg/L P), nitrato (mg/L N), nitrito (mg/L N), nitrogênio amoniacal total (mg/L N), coliformes termotolerantes (UFC/100ml ou NMP/100ml).
- Metais pesados: Arsênio total (mg/L), cádmio total (mg/L), chumbo total (mg/L), cobre dissolvido (mg/L), cromo total (mg/L), ferro dissolvido (mg/L), mercúrio total (mg/L), níquel total (mg/L), zinco total (mg/L).
- Resíduos de agrotóxicos: aldrin (µg/L), dieldrin (µg/L), carbaril (µg/L), 2,4-D (µg/L), DDT (µg/L), Dodecacloro pentaciclodecano (µg/L), Endossulfan (a+b+ sulfato) (µg/L), Endrin (µg/L), glifosato (µg/L), heptacloro epóxido + heptacloro (µg/L), hexaclorobenzeno (µg/L), paration (µg/L), 2,4,5-T (µg/L), toxafeno (µg/L), 2,4,5-TP (µg/L).

A seguir, pode-se conferir as informações sobre as coletas realizadas no dia 17/02/2022 (Tabela 1). O acondicionamento foi realizado em recipientes adequados, onde as amostras foram mantidas sob refrigeração e enviadas ao laboratório no dia 18/02/2022 (Figura 48.b).

Figura 48 – (a) Coleta de água do poço tubular (Amostra RF-1P); (b) Coleta de água em corpo de água superficial (Amostra RFS-1)

(a) (b)





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

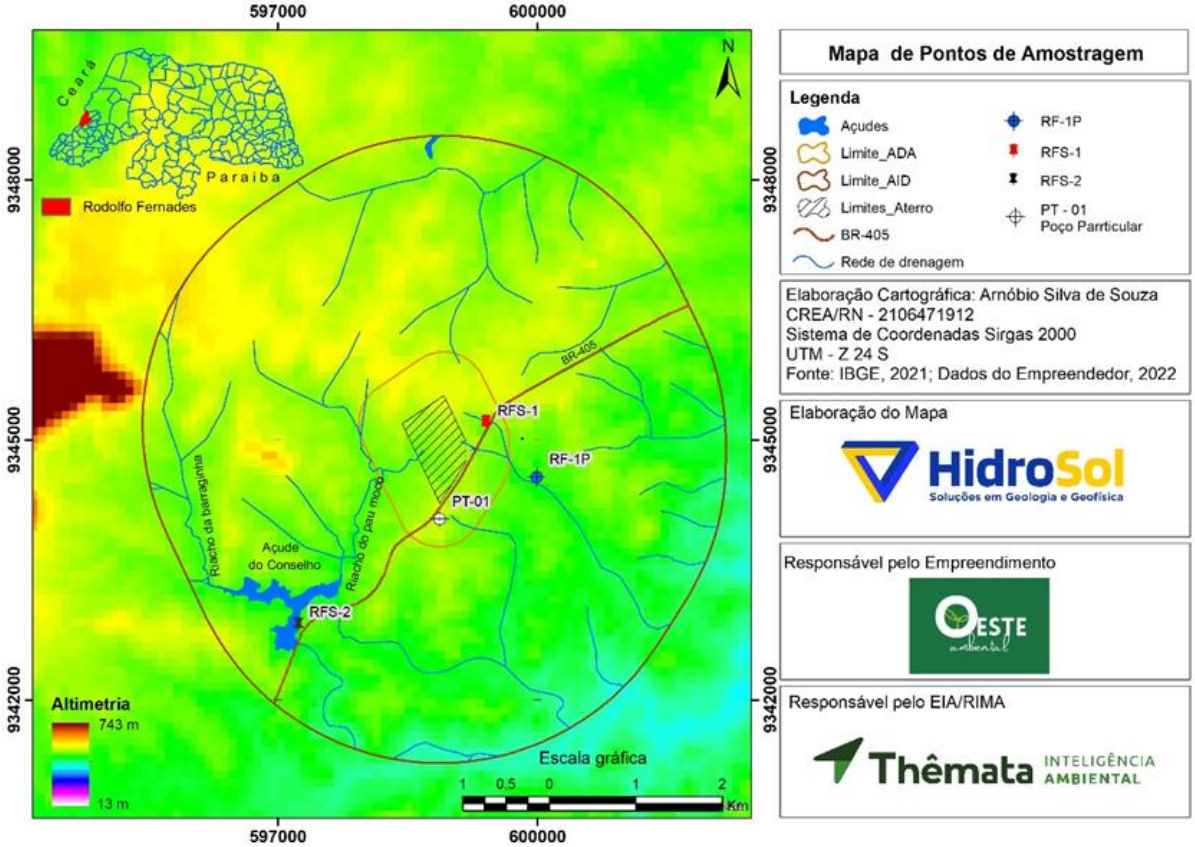
Tabela 1 – Tabela de pontos de controle das amostras de água

Nome do Ponto	Origem	Ref. Laboratório	Coord (UTM-X)	Coord (UTM-Y)
RF-1P	Poço	RAE.01.2022.02-28-A1	599.994,00	9.344.523,00
RFS-1	Açude	RAE.01.2022.02-28-A2	599.363,00	9.345.178,00
RFS-2	Açude	RAE.01.2022.02-28-A3	597.691,00	9.343.214,00

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Destaca-se que a amostra RF-1P refere-se a um poço tubular e as amostras RFS-1 e RFS-2 referem-se aos corpos d'águas superficiais (Figura 49). Após análise, verificou-se que quanto aos aspectos qualitativos, não foram observadas alterações nos resultados, ou seja, todas as amostras encontram-se dentro dos parâmetros de referência.

Figura 49 – Mapa de rede de drenagens com indicação dos pontos de coleta de amostras de água



Fonte: Hidrosol, 2022.

1.2. Meio Biológico

1.2.1. Ambiente Terrestre

1.2.1.1. Flora

A intensa degradação dos ecossistemas, através das atividades antrópicas e seus reflexos na qualidade e sustentabilidade dos recursos naturais e na sobrevivência dos seres vivos, a preocupação maior torna-se a efetiva incorporação da dimensão social junto à ecológica envolvendo a questão ambiental, com o objetivo, inclusive, de possibilitar ou iniciar um processo de mudança de atitude mutua com relação aos constituintes ambientes.

As fisionomias vegetacionais do Nordeste brasileiro, bem como as do Estado do Rio Grande do Norte, vêm sendo ameaçadas sob a influências crescente das necessidades humanas.

O conhecimento do meio biológico é de grande relevância para o diagnóstico das condições ambientais, tanto no contexto das inter-relações com os demais componentes do sistema, bem como para avaliar os potenciais efeitos das intervenções antrópicas sobre o meio ambiente. Para elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, faz-se necessário o reconhecimento das principais unidades fitoecológicas existentes na região do estudo, delineada neste estudo como área de influência indireta, compreendendo o município de Rodolfo Fernandes/RN.

O estudo biótico, especificamente para os componentes da flora da área do empreendimento, tem como objetivo principal identificar as unidades ecológicas e realizar o registro de suas características gerais, constituídos pela composição florística da Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Objetivou-se ainda identificar espécies da flora nativa de interesse ecológico ou espécies ameaçadas de extinção e descrever os aspectos da biocenose local.

O estudo se faz necessário, visando seguir os conceitos de conservação dos recursos naturais, respeito à legislação pertinente ao mesmo tempo em que se cria

um equilíbrio harmônico entre o layout proposto pelo empreendimento e as condições ambientais naturais que as áreas envolvidas apresentam.

Materiais e Métodos

O referido estudo e levantamento a priori foram iniciados através do levantamento de dados obtidos em literaturas regionais especializadas, tais como: trabalhos técnicos, de pesquisas científicas, livros, imagens, mapas, gráficos, entre outros. A partir dessas informações, definimos uma metodologia estratégica, visando realizar com um melhor aproveitamento e obtenção de informações positivas para concluirmos com o levantamento de campo.

A execução do trabalho de campo, com vistas ao levantamento da flora local, se deu no mês de fevereiro do ano de 2022, através de inspeções *in loco*, onde foram realizadas caminhadas ao longo de toda a área de estudo, sentido Norte/Sul e Leste/Oeste, visando a implantação de unidades amostrais (parcelas), de forma a obtermos a melhor estimativa volumétrica da vegetação existente.

Toda a área onde será implantado o Aterro Sanitário foi caracterizada, primeiramente, usando como parâmetro base a cobertura vegetal dominante, a distribuição dos recursos hídricos e, consequentemente, a análise dos constituintes da flora da região.

Através das expedições *in loco* nas ADA, AID e AII do empreendimento, buscou-se registrar a sua caracterização biológica através da execução de perfis e levantamento fitossociológico por meio de caminhamentos, sendo compartimentadas as unidades vegetais homogêneas e identificadas as fisionomias vegetais, com base nas características da forma de vida, estrutura e função.

O inventário florestal e fitossociológico baseou-se em observações e a identificação dos componentes da flora das áreas de influência do empreendimento, compreendendo o levantamento da flora e das suas interações. Para a realização deste estudo foi levado em consideração os parâmetros técnicos estabelecidos através de Termo de Referência. Contudo, para os estudos relacionados à flora à Área de Influência Direta foi levado em consideração um raio de no mínimo 500 metros, a partir da área de intervenção do projeto.

O levantamento florístico local foi realizado a partir de observações das características morfológicas das espécies encontradas, bem como pela identificação e determinação dos nomes vulgares na região para comparação com as descrições encontradas na literatura científica, a fim de proceder-se a classificação taxonômica diretas, vestígios como canto, penas, ninhos, pegadas, tocas, além de entrevistas com moradores locais sobre a ocorrência dos animais.

Para a realização da atividade, foram utilizados os seguintes materiais: Planta/Mapa Georreferenciada; Aparelho de GPS com bússola; Máquina fotográfica; Fita métrica e trena; Régua graduada; Prancheta de mão e fichas de campo; Lápis e borracha; Guia Prático de Campo: "Árvores da Caatinga"; Facão e foice; Piquetes de madeira.

1.2.1.1.1. Caracterização Geral da Vegetação Regional

A vegetação presente na área de influência indireta do Aterro Sanitário, é componente do Bioma Caatinga, no trecho que corresponde à mesorregião do Sertão Norte Riograndense, Estado do Rio Grande do Norte.

Exclusivamente brasileiro, a Caatinga ocupa cerca de 11% do país, sendo o principal ecossistema/bioma da região nordeste e considerado o bioma semiárido mais rico do mundo em biodiversidade (MMA, 2012). No estado do Rio Grande do Norte, é o principal componente vegetacional e recobre cerca de 80% do território. Caracteriza-se por um clima quente e seco, semiárido, fortemente xerofítico e é representado por espécies caducifólias, espinhosas, às vezes áfilas, variando desde plantas arbóreas a herbáceas (OLIVEIRA, 2003).

Dos biomas brasileiros, a Caatinga é provavelmente o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. Esta situação é decorrente de uma propaganda injustificada, e que não deve ser mais aceita, de que a caatinga é o resultado da modificação de outra formação vegetal, associada a uma diversidade muito baixa de plantas, sem espécies endêmicas e altamente antropizadas. Há, no entanto, uma grande variedade de tipos vegetacionais na caatinga, um grande número de espécies e remanescentes ainda bem preservados, que certamente incluem um número expressivo de táxons raros e/ou endêmicos (GIULIETTI *et al.*, 2002).

A Caatinga está representada no Rio Grande do Norte por duas formações: a Caatinga Hipoxerófila ou arbustiva arbórea e a Caatinga Hiperxerófila ou arbustiva. A Caatinga Hipoxerófila é formada predominantemente por árvores e arbustos. Essa vegetação perde as suas folhas e torna-se ressequida na época seca. Sem as folhas, as plantas não perdem água por transpiração e não fazem fotossíntese, reduzindo o metabolismo; esse fenômeno é chamado de estivação. Estão localizadas predominantemente no Agreste do Estado, em áreas de clima Sub-úmido seco e Semiárido. A Caatinga Hiperxerófila trata-se de uma formação vegetal resistente a grandes períodos de estiagem, é um tipo de vegetação mais seca, rala, de porte baixo, de solo pedregoso, raso e pouco fértil. Ela também se caracteriza por sua grande capacidade de adaptação à falta de água (ou xerofitismo) através de diferentes estratégias. São plantas quase todas espinhosas (bromeliáceas e cactáceas) a justificarem a roupa de couro que no passado os vaqueiros vestiam para arrebanhar o gado nas trilhas abertas na caatinga (IDEMA, 2013).

A Caatinga é rica em espécies das famílias Cactaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae e Leguminoseae, porem é pobre em Gramineae. As plantas arbustivas e arbóreas apresentam alta resistência à seca, em virtude de possuírem diferentes mecanismos anátomo-fisiológicas que minimizam os efeitos da falta de chuvas por ocasião das estiagens estacionais e periódicas.

A adaptação das plantas à semiaridez da região é proporcionada pela presença de xilopódios, raízes tuberosas e superficiais, cerificação das folhas, folhas pequenas e caducas, mecanismos especiais de abertura e fechamento dos estômatos e por outras modificações anatômicas e/ou fisiológicas. As poucas espécies perenifólias existentes na caatinga possuem raízes pivotantes bem desenvolvidas, que possibilitam a absorção de água nas camadas do solo, como é o caso do juazeiro (*Ziziphus joazeiro*).

Essa formação vegetal encontra-se nas áreas de clima Semiárido e Semiárido Rigoroso, portanto nas áreas mais quentes e secas do semiárido. No período seco, a vegetação da Caatinga torna-se ressequida, algumas plantas como a barriguda, o xique-xique, à palmatória-de-espinhos e as coroas de frades retêm água em seus tecidos por mais tempo que outras. São mecanismos de suas estruturas para

acumular água, servindo de sustento para o gado e o homem. As suas raízes profundas são uma forma de buscar água no solo. As espécies vegetais mais comuns são: o pereiro, o juazeiro, a catingueira, a jurema-preta, o marmeleiro, o xique-xique, a macambira, entre outras.

1.2.1.1.2. Caracterização da Área e da Vegetação do Empreendimento

A área destinada à implantação do Aterro Sanitário Oeste Ambiental, totaliza 50,03 hectares, que envolve áreas diretamente e indiretamente afetada, no raio de 500 metros da área do projeto, sendo que apenas 30,20 hectares serão utilizados e desta forma, existe a necessidade de serem suprimidos efetivamente, o que corresponde a 60,36% da área total. O contexto vegetacional da área em estudo é composto de uma vegetação propriamente dita de Caatinga hipoxerófila com algumas espécies hiperxerófilas, de porte arbóreo-arbustivo, característico de um ambiente xerófilo.

As características dos diferentes tipos de vegetação foram baseadas na fisionomia, na estratificação e nas espécies dominantes a partir de observações in loco.

Nas áreas de influência, deparamos em alguns momentos com uma vegetação esparsa, onde há formação de clareiras e a luz solar, significando dizer que a ação antrópica se fez presente, retirando grande parte da vegetação dos estratos arbustivos-arbóreos.

Podemos relatar que o Aterro Sanitário Oeste Ambiental, apresenta uma única feição, constituída por uma vegetação nativa, bastante preservada, tanto pela diversidade das espécies existentes e identificadas, quanto pelo porte dos espécimes, composta por uma vegetação de caatinga, constituída por espécies arbustivas e arbóreas.

a) Vegetação Predominante

Como dito anteriormente, a área do empreendimento é caracterizada por uma vegetação de Caatinga, xerófila, de ecótipos e florística variados. Essa vegetação é formada em forma de mosaico e constitui-se, especialmente, por

espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e por bromeliáceas. Apresentam muitas espécies características e endêmicas, o que torna a caatinga um bioma de extrema susceptibilidade à perda de biodiversidade.

O aspecto geral da vegetação na seca é de uma mata espinhosa e agreste, composta por gramíneas, arbustos e árvores de porte baixo ou médio, com grande quantidade de plantas espinhosas, entremeadas pela diversidade de espécies (Figura 2, A, B, C, D, E, F, G e H). A Caatinga apresenta três estratos, diferenciados pelo porte e de seus espécimes, são eles: o arbóreo (8,0 a 12,0 m), arbustivo (2,0 a 5,0 m) e o herbáceo (abaixo de 2,0 m).

Figura 50 - Peculiaridades vegetacionais do Bioma Caatinga: (a) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea; (b) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (c) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para espécime arbóreo de Angico-vermelho (Anadenanthera colubrina); (d) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva; (e) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (f) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; (g) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, detalhe para o surgimento de áreas sem vegetação; e (h) Vegetação com folhas em fisionomia típica de Caatinga arbustiva/arbórea, com incidência de espécies herbáceas

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Estrato Herbáceo da Caatinga

No Bioma Caatinga pode ser observado uma pequena diversidade em vegetação herbácea, constituída por indivíduos de espécies que apresentam hábitos eretos, rastejantes e prostrados, tamanhos e formas variadas.

As espécies herbáceas nesse ambiente de caatinga são comuns, devido a sua reprodução através de sementes. Muitas destas espécies são consideradas como plantas daninhas devido a sua vasta frequência, bem como por sua reprodução rápida, o que facilmente infesta, principalmente lavouras, pomares, culturas perenes e margens de estradas. Em observação na área em estudo, foi possível observar e catalogar algumas espécies que apresentam uma maior ocorrência neste bioma, são elas: *Centrosema brasilianum* (Chibiu de Negra), *Ipomoea assarifolia* (Salça-Roxa),

Urtica sp. (Urtiga), *Sida cordifolia* (Malva Branca), *Turnera ulmifolia* (Chanana), *Borhavia coccinea* (Pega Pinto), dentre outras.

c) Caatinga Gramíneo-Lenhosa

Caracterizada como essencialmente antrópica ocasionada pelo desmatamento de vales e de outras zonas mais úmidas, quer seja para a agricultura ou para o pastoreio.

As espécies típicas de ocorrência neste ecótipo são: Aeschynomene martii (carrapicho), Aristida sp. (capim-panasco), no estrato herbáceo, Zizyphus joazeiro (juazeiro), Licania rigida (oiticica), Maytenus rigida (bom-nome), Caesalpinia microphyla (catingueira), Bauhinia forficata (mororó), Piptadenia sp. (surucucu), entre os elementos arbóreo-arbustivos, que podem ocorrer esparsos ou agrupados.

d) Caatinga Arbustiva

É o ecótipo de maior ocorrência na região. Composta de árvores e arbustos de alturas variáveis esparsamente distribuídas, presença de plantas suculentas (cactáceas) sobre um estrato herbáceo estacional, a caatinga arbustiva pode ser distinguida de vários modos, entre eles, quanto ao porte do estrato arbóreo. Entretanto, esse sentido figurado pode ser interpretado como uma adaptação ao meio adverso das formas e dos ecótipos ecológicos da caatinga arbustiva.

Dentro do ecótipo de caatinga arbustiva destacam-se algumas espécies como: *Anadenanthera colubrina* (angico), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-roxo), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Coumarouna odorata* Aubl (Cumaru), *Croton sincorensis* (marmeleiro), *Mimosa hostilis* (Jurema-vermelha), *Mimosa ophthalmocentra* (Jurema-embira), *Manihot* sp. (maniçoba), *Jatropha heterophylla* (pinhão), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Mimosa hostilis* (jurema-preta), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Combretum leprosum* (mofumbo), *Tabebuia caraiba* (craibeira), *Bumelia sartorum* (quixabeira), *Croton argyrophytoides* (velame), *Bauhinia forficata* (mororó), *Spondias tuberosa*

(umbuzeiro), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Pilosocereus gounelleii* (xique-xique), *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Bromelia* sp (macambira).

e) Caatinga Arbórea

Apresenta dominância de um estrato lenhoso, denso de árvores e arvoretas, a caatinga arbórea também é composta por um estrato intermediário de arbustos espinhosos e um inferior de herbáceas estacionais.

São características dessa formação as espécies: *Coumarouna odorata* Aubl (Cumaru), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Manihot* sp. (maniçoba), *Jatropha heterophylla* (pinhão), *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-roxo), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Anadenanthera* sp. (angico), *Pseudobombax marginatum* (embiratanha), *Capparis flexuosa* (feijão-bravo), *Bromelia* sp. (macambira), *Melocactus bahiensis* (coroa-de-frade), *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Aristida* sp. (capim-panasco).

f) Espécies em Exóticas

Durante as expedições não observamos a existência de espécies exóticas, ou seja, uma planta exótica não é autóctone do ambiente nativo, muito embora existe um grau minimo de intervenção ou antropização na ADA.

g) Áreas de Preservação Permanente

Tomando-se como base a Lei n°. 12.651 de 25 de Maio de 2012, que institui o Novo Código Florestal Brasileiro, alguns canais hídricos, estes verificados como canais de drenagens efêmeros o que perante esta legislação não configuram terem preservados as suas áreas marginais com vegetação nativa, como sendo Áreas de Preservação Permanente – APP.

1.2.1.1.3. Florística e diversidade (ADA, AID e AII)

a) Cobertura Vegetal na AII e AID

As áreas de influência direta e indireta do empreendimento são constituídas por uma vegetação de Caatinga, xerófila, de ecótipos e florística variados. Essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente, por espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e raramente por bromeliáceas.

As áreas de coleta de dados se encontram dentro dos domínios das Caatinga. Através do levantamento florestal é possível identificar uma vegetação de Caatinga com baixa antropização pela ação humana, com resquícios de atividade de pecuária. Na ADA a vegetação é disposta em mosaicos com manchas de vegetação. Nas manchas de vegetação é visto a formação florestal nos diversos estágios, desde o primário, passando pelo arbustivo e por fim o arbóreo.

Foram identificadas 42 espécies pertencentes a 21 famílias botânicas (Quadro 3). As famílias mais representativas foram a família Fabaceae com 10 espécies, seguida de Euphorbiaceae com 6 espécies. Em vários levantamentos de flora realizados em áreas de Caatinga, a família Fabaceae aparece sempre como a família mais representativa em termos de número de espécies.

Quadro 3 - Espécies registradas nas áreas de estudo

Família	Nome Científico	Hábito	Nome Popular
Anacardiaceae	*Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl	Arv	Aroeira
Asteraceae	*Tridax procumbens* L.	Erv	-
Bignoniaceae	*Dolichandra quadrivalvis* (Jacq.) L.G.Lohmann	Tre	Cipó de lagartixa
	Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Matto	Arv	Ipê-roxo
	Tanaecium dichotomum (Jacq.) Kaehler & L.G.Lohmann	Tre	-
Boraginaceae	*Heliotropium indicum* L	Erv	-
Bromeliaceae	*Tillandsia loliacea* Mart. Ex Schult. & Schult.f.	Epi	-
	Tillandsia streptocarpa Baker	Epi	-
Burceraceae	*Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett*	Arv	Imburana
Cactaceae	*Cereus jamacaru* DC.	Arv	Mandacaru
	Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	Arb	Xique-xique
	Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl	Arb	Feijão-bravo

Combrataceae	*Combretum monetaria* Mart.	Arb	Mofumbo
Curcubitaceae	*Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn.	Tre	-
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus urens* (L.) Arthur	Sub	Urtiga
	Croton heliotropiifolius Kunth	Arb	Velame
	Croton jacobinensis Baill.	Arb	Marmeleiro
	Euphorbia hyssopifolia L.	Erv	-
	Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	Arb	Pinhão bravo
	Manihot dichotoma Ule	Arv	Maniçoba
Fabaceae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	Arv	Mororó
	Cenostigma nordestinum Gagnon & G.P.Lewis	Arv	Catingueira
	Desmanthus virgatus (L.) Willd.	Sub	-
	Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Arv	Jurema-preta
	Mimosa hostilis Benth	Arb	Jurema-vermelha
	Mimosa ophthalmocentra Mart.	Arb	Jurema-embira
	Coumarouna odorata Aubl	Arv	Cumaru
	Tephrosia purpurea (L.) Pers.	Sub	-
	Zornia sp.	Erv	-
	Sida galheirensis Ulbr.	Arb	Malva
Malpighiaceae	*Diplopterys lutea* (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Tre	-
Nyctaginaceae	*Boerhavia diffusa* L.	Erv	Pega-pinto
Plumbaginaceae	*Plumbago scandens* L.	Sub	-
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Erv	-
Rhamnaceae	*Sarcomphalus joazeiro* (Mart) Hauenshild	Arv	Juazeiro
Rubiaceae	*Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud	Erv	-
Talinaceae	*Talinum fruticosum* (L.) Juss.	Erv	-
Turneraceae	*Turnera subulata* Sm.	Sub	Xanana
Verbenaceae	*Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	Arb	-
Zygophyllaceae	*Kallstroemia maxima* (L.) Hook.	Erv	-

Arv. Árvore; **Arb.** Arbusto; **Erv.** Erva; **Ter.** Trepadeira; **Epi**. Epífita.

1.2.1.1.4. Inventário Florestal

Por ser bastante homogênea, a vegetação a ser suprimida foi caracterizada como um único estrato florestal, entretanto foram desconsiderados do cômputo da área as manchas com solo exposto. Devido a esta homogeneidade da vegetação e objetivando conseguir uma média representativa da população florestal total, optou-se pelo sistema de amostragem aleatório com a distribuição das unidades amostrais (parcelas) inteiramente casualizada dentro da área de vegetação a ser explorada.

Para a realização do levantamento/inventario florestal foi constituído uma quantidade de 06 (seis) unidades amostrais ou parcelas (Quadro 4), as quais apresentam um formato quadrado, com dimensões de 20 m x 20 m (400 m²), perfazendo uma área de 2.400 m². Este tamanho e forma são tecnicamente recomendados para este tipo de vegetação, conforme PNUD/FAO/IBAMA, como também seguindo a recomendação do Protocolo da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005).

Quadro 4 - Localização das unidades amostrais inventariadas

Parcela	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
P1	599094	9344893
P2	598861	9345026
P3	598809	9345188
P4	598641	9345101
P5	598764	9344778
P6	598981	9344713

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Cada parcela foi delimitada com marcações, impostas nas extremidades das mesmas e georreferenciada com o auxílio de um GPS. A localização das mesmas foi definida com base na planta georreferenciada e foram implantadas com localização de suas coordenadas, seguindo o SIRGAS 2000 (Zona 24S – UTM).

a) Dados Coletados para Amostragem

Nas unidades amostrais foram coletados os seguintes dados dendrométricos: espécies florestais, classificadas pelos seus nomes vulgares, sendo estas identificadas com auxílio de pessoas da própria região (Mateiros); diâmetro na base (DNB em cm), medido a 0,30 m acima do nível do solo; diâmetro a altura do peito (DAP, em cm), medido a 1,30 m do nível do solo e altura (H, em metros), estimada com a aproximação de 0,50 m para as árvores superiores a 2,0 m.

Na mensuração dos indivíduos os seguintes critérios foram adotados:

- Foram medidas somente as árvores com DAP igual ou superior a 2,0 cm por ser este o diâmetro mínimo utilizado para obtenção de lenha;
- As árvores com bifurcações ocorridas abaixo de 0,30 m foram consideradas como indivíduos distintos;

- As árvores com bifurcações ocorridas acima de 0,30 m foram consideradas como um só indivíduo e os diversos fustes foram mensurados na altura do peito.

Consideramos para este inventário os seguintes intervalos de classes de diâmetro, conforme apresentados no Quadro 5, abaixo:

Quadro 5 - Localização das unidades amostrais inventariadas

Classes	DAP (Cm)
I	2,0 a 5,99
II	6,0 a 9,99
III	10,0 a 13,99
IV	14,0 a 17,99
V	18,0 acima

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Para o cálculo e análises estatísticas foi considerado o DAP (Diâmetro a altura do peito) obtido a partir do CAP. Para a estimativa dos volumes real e empilhado foram utilizados os seguintes fatores encontrados na literatura:

- Fator de Forma (ff) = 0,9 a partir do volume cilíndrico do peito (PNUD/FAO – Plano de Manejo do Seridó);
- Fator de Empilhamento (Fe) = 3,4 (CARVALHO; OLIVEIRA, 1993).

Para obtenção dos resultados do Inventário Florestal todos os coeficientes e modelos de equação volumétrica, bem como, os dados dendrométricos coletados no levantamento realizado, forma inseridos no Programa de Inventário Florestal, desenvolvido pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/087/007.

b) Sistemas de Amostragem

O método escolhido para o referido Inventário Florestal foi o de Amostragem Aleatória. Nesse a distribuição das unidades de amostra foram definidas, tomado um ponto no extremo leste e a partir dele seguiu-se uma sequência obedecendo a um intervalo mínimo de 200 metros de distância entre as unidades de amostras até a parte oeste da propriedade. Aconteceram pequenas variações para mais ou para menos de acordo com o posicionamento do GPS.

Justifica-se sua aplicação no referido inventário florestal em razão da homogeneidade da formação florestal em grande espaço territorial da área;

facilidade de deslocamento no interior do imóvel; praticidade e redução de custo, além da diminuição do nível de tendenciosidade das áreas amostradas.

c) Fórmulas, Memórias de Cálculo e Análise Estatística

a. Fórmulas Gerais

- 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 * 0,9;
- Volume empilhado (Ve) → Ve = Vr .Fe (st);
- Fe = 3,4.

b. Fórmulas Estatísticas

- Média (x) → $x = \frac{\sum V}{n}$;
- Variância (S²) → S² = S (xi – x)² / (n – 1);
- Desvio Padrão (S) → S = √S (xi – x)² / (n – 1);
- Coeficiente de Variação (CV) → CV % = (S.100) / x;
- Erro de Amostragem (EA) → EA = t.S (t = t de Student);
- Intervalo ou Limite de Confiança (LC) → LC = x ± EA;
- Intensidade amostral (n) → $n = \frac{(t)^2 * S^2}{(\xi)^2}$;
- Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR):

$$DAi = \left(\frac{ni}{A}\right), DRi = \left(\frac{DAi}{DT}\right) x100, DT = \left(\frac{N}{A}\right)$$

Em que:

DAi – densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

ni – número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

N – número total de indivíduos amostrados;

A – área total amostrada em hectare;

DRi – densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

DT – densidade total, em número de indivíduos por hectare.

- Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR):

$$FAi = \left(\frac{ui}{ut}\right) x100, FRi = \frac{FAi}{(\sum_{i-l}^{P} FAi)}$$

Em que:

FAi – frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FRi – frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

Ui – número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

Ut – número total de unidades amostrais.

- Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR):

$$DoAi = \left(\frac{ABi}{A}\right); DoR = \left(\frac{DoA}{DoT}\right) x100, DoT = \left(\frac{ABT}{A}\right), ABT = \sum_{i-l}^{s} ABi$$

Em que:

DoAi – dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/há;

ABi – área da i-ésima espécie, em m² na área amostrada;

A – área amostrada em hectare;

DoRi – dominância relativa (%) da iésima espécie;

DoT – dominância total, em m²/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

d) Estoque Atual

De acordo com os fatores de convenção utilizados pelo PENUD/FAO, 2000, o volume total de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação nativa, de porte florestal, foi estimado com base nos dados levantados em campo durante amostragem dos indivíduos, conforme consta no Quadro 6 e Quadro 7.

Quadro 6 - Resumo da análise florística e fitossociologia

Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
Angico	2	40	0,873	114,286	0,873	0,0003	1,922	3,67	1,22
Catingueira	72	5	0,109	14,286	0,109	0,001	8,170	8,39	2,80
Cumaru	1	160	3,493	457,143	3,493	0,0021	13,210	20,20	6,73
Embiratanha	1	300	6,550	857,143	6,550	0,0006	3,922	17,02	5,67
Feijão-bravo	5	60	1,310	171,429	1,310	0,0011	7,071	9,69	3,23
Jurema Embira	60	225	4,913	642,857	4,913	0,0003	1,876	11,70	3,90
Jurema Preta	20	745	16,266	2128,571	16,266	0,0009	5,817	38,35	12,78
Jurema Vermelha	15	110	2,402	314,286	2,402	0,0006	3,549	8,35	2,78
Marmeleiro	33	75	1,638	214,286	1,638	0,0023	14,484	17,76	5,92
Mororó	5	5	0,109	14,286	0,109	0,0001	0,729	0,95	0,32
Morta	7	70	1,528	200,000	1,528	0,0007	4,260	7,32	2,44
Mufumbo	6	470	10,262	1342,857	10,262	0,0014	8,733	29,26	9,75
Pereiro	4	45	0,983	128,571	0,983	0,0001	0,602	2,57	0,86
Pinhão	2	40	0,873	114,286	0,873	0,0003	1,922	3,67	1,22
TOTAL	**233**	**2350**	**100**	**6714,287**	**100**	**0,0118**	**100**	**178,9**	**100**

Quadro 7 - Estimativa do volume inventariado nas unidades amostrais

Parcelas	Volume Empilhado (St)	Volume Empilhado (St/ha)	Volume Empilhado (M^3/ha)
1	3,55	88,74	26,10
2	3,24	80,99	23,82
3	3,98	99,44	29,25
4	3,96	99,09	29,15
5	3,37	84,21	24,77
6	3,67	91,80	27,00
MÉDIA	**3,63**	**90,71**	**26,68**

TOTAL	**30,20ha**	**2.739,44St**	**805,74m^3**

e) Análise Estatística

O Quadro 8, apresenta as informações da amostragem por análise estatística, abrangendo os parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos.

Quadro 8 - Amostragens estatísticas dos parâmetros de volume, área basal e número de indivíduos

Amostragem	
Área Total (ha)	30,20
Parcelas	**5**
n (Número Ótimo de Parcelas)	**5**
Total – Volume	1,39
Média	1,28
Desvio Padrão	0,23
Variância	0,05
Variância da Média	0,01
Erro Padrão da Média	0,10
Coeficiente de Variação %	18,20
Valor de t Tabelado	2,35
Erro de Amostragem	0,22
Erro de Amostragem %	**17,54**
IC para a Média (90 %)	1,05 < X < 1,50
IC para a Média por ha (90 %)	26,28 < X < 37,47
Total da População	74,35
IC para o Total (90%)	793,78 < X < 1131,54

Analisando os parâmetros é possível observar que o quantitativo de unidades amostrais levantadas e inventariadas, atingiu satisfatoriamente o esperado, quando relacionadas a área que haverá supressão da vegetação, tendo em vista que foi possível atender ao Erro de Amostragem permitido (20,00%).

1.2.1.1.5. Espécies ameaçadas e/ou relevantes

Dentre as espécies observadas *in loco*, apenas as espécies ***Myracrodruon urundeuva*** **(aroeira-do-sertão)**, que esteve descrita em lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, conforme Portaria Nº 37, 03/04/1992 e pela Lista Vermelha (RedList) da IUCN (IUCN, 2019), entretanto na Lista Vermelha (RedList) da IUCN (IUCN, 2020), oficialmente não encontra-se sob ameaça de extinção.

Esta espécie foi verificada através de visualização, nos trechos percorridos dentro da ADA. Podemos relatar que a mesma ocorre com uma frequência razoavelmente baixa, com baixo nível de preservação da mesma na área em questão,

ao todo foram visualizados 06 espécimes de *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão), distribuídos na área de implantação do empreendimento.

1.2.1.2. Fauna

O crescimento urbano e ações antrópicas acabam por causar modificação dos recursos naturais e provocando efeitos na diversidade de espécies, podendo refletir na dinâmica e funcionamento dos ecossistemas naturais.

O estudos sobre a fauna silvestre é importante para indicar grau de antropização ou conservação de determinada área, sendo utilizado também como ferramenta para verificar reconhecimento das espécies existentes na área de estudo. Dessa forma, faz-se necessário o inventário dos principais grupos faunísticos, tanto de ambiente terrestre quanto aquático existentes na região do estudo.

Assim, o estudo sobre a diversidade faunística tem como objetivos principais identificar, classificar e caracterizar as espécies ocorrentes Área de Influência Indireta (AID), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Além de Identificar espécies da fauna nativa de interesse ecológico, espécies ameaçadas de extinção e bioindicadoras

Portanto, este diagnóstico de fauna tem função de indicar as antrópica nas Áreas de influências estudado para que seja possível a obtenção do licenciamento ambiental e posteriormente a instalação do aterro sanitário, afim de determinar o manejo mais adequado nestas áreas naturais.

1.2.1.2.1. Caracterização das áreas de estudo

A área destinada à implantação do Aterro Sanitário totaliza 50,00 hectares (Figura 51a). O contexto vegetacional da ADA, AID e AII é caracterizado por uma vegetação de Caatinga, xerófila, de ecótipos e florística variados. Essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente por espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e por bromeliáceas. É composta por corpos hídricos e áreas rochosas (Figura 51b, Figura 51c e Figura 51d).

Figura 51 – (a) Área Diretamente Afetada, (b) e (c) Local de ocorrência de anfíbios e (d) Local de ocorrência de anfíbios

(a)



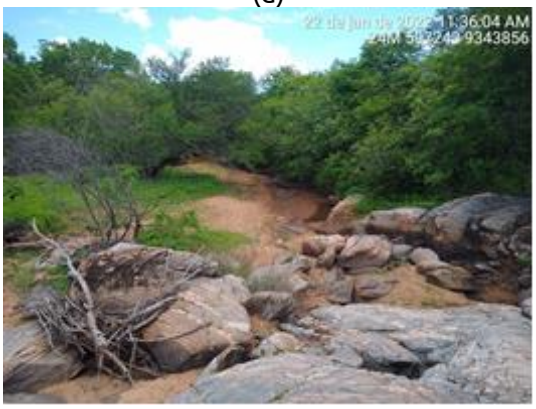
(b)



(c)



(d)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.1.2.2. Metodologias de campo

As atividades de campo foram realizadas nos dias 22 e 23 de janeiro; dias 04 , 05, 11 e 12 de fevereiro de 2022, nos três turnos.

O levantamento das espécies da fauna local ocorreu na ADA, AID, AII do empreendimento, através dos métodos diretos e indiretos, como busca ativa (Figura

52a) das espécies, vocalizações, além de vestígios como rastros, pagadas e tocas. As espécies avistadas eram registradas através de câmeras fotográficas. Para as espécies registradas, verificou-se a categoria de conservação, conforme a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, do Ministério do Meio Ambiente e o IUCN (2021-3).

1.2.1.2.3. Artrópodes

A artropodofauna foi levantada através do método de busca ativa, no período diurno, deslocando-se lentamente a pé, dentro da área de estudo à procura de espécies em todos os ambientes (habitats) disponíveis e visualmente acessíveis como: vegetação, poças temporárias, açudes, camada da serapilheira (folhiço), troncos, pedras, cavidades no solo e sob o esterco de bovino (Figura 52b).

A identificação dos artrópodes foi realizada com o auxílio de guias de campo de, bem como de chaves especializadas (ROCHA NETO, *et al.* 2017).

Figura 52 – (a) Busca ativa e (b) Artrópodes sob esterco de gado

(a)



(b)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

a) Resultados referentes ao grupo de Artropodes

Nas áreas de estudo do empreendimento foram registradas 35 espécies do filo Arthropoda, distribuídos em 10 ordens e 18 famílias. A classe Insecta foi a mais numerosa com 22 espécies registradas. A ordem Lepidoptera foi a mais representativa, com 12 espécies distribuídas em 3 famílias, com destaque as

Nymphalidae e Pieridae, ambas com 5 espécies registradas e Libellulidae com 4 espécies (Quadro 9) e (Figura 54).

No campo, um fato que chamou a atenção na área do empreendimento foi a grande quantidade de borboletas agrupadas das espécies *Eurema elathea* (Crammer, 1777) e *Eurema deva* (Dbld, 1847) (Figura 53.k) *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) (Figura 53.l) e *Ascia monuste* Linnaeus, 1764 (Figura 53.m), este fenômeno é conhecido como *panapaná*, de origem tupi que significa "aglomeração de borboletas". Geralmente, as borboletas se reúnem para sugar sais minerais nas margens dos corpos d´água. O panapaná está diretamente ligado às chuvas que vem ocorrendo na região.

Figura 53 – Espécies ocorrentes na ADA e Áreas de influência: (a) *Bothriurus asper* (Pocock, 1893); (b) *Orthomorpha coarctata* (Saussure, 1860); (c) *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798); (d) *Erythrodiplax leticia* (Machado, 1888); (e) *Ortemis discolor* (Burmeister, 1839); (f) *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758); (g) *Junonia evarete* (Cramer, 1779); (h) *Agraulis vanille* (Stichel,1907); (i) *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779); (j) *Hamadryas februa* (Hbn, 1823); (k) *Eurema elathea (*Crammer, 1777) *Eurema deva* (Dbld, 1847) em *panapaná; (l) Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) em *panapaná*; (m) *Ascia monuste (Linnaeus*, 1764); (n) *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791); (o) *Polistes canadenses (*Linnaeus, 1758); e (p) Pepsis decorata (Perty, 1833)

(a)



(b)



(c)



(d)



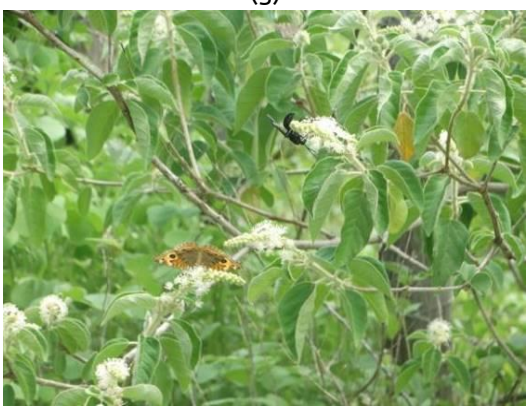
(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



(l)



(m)



(n)



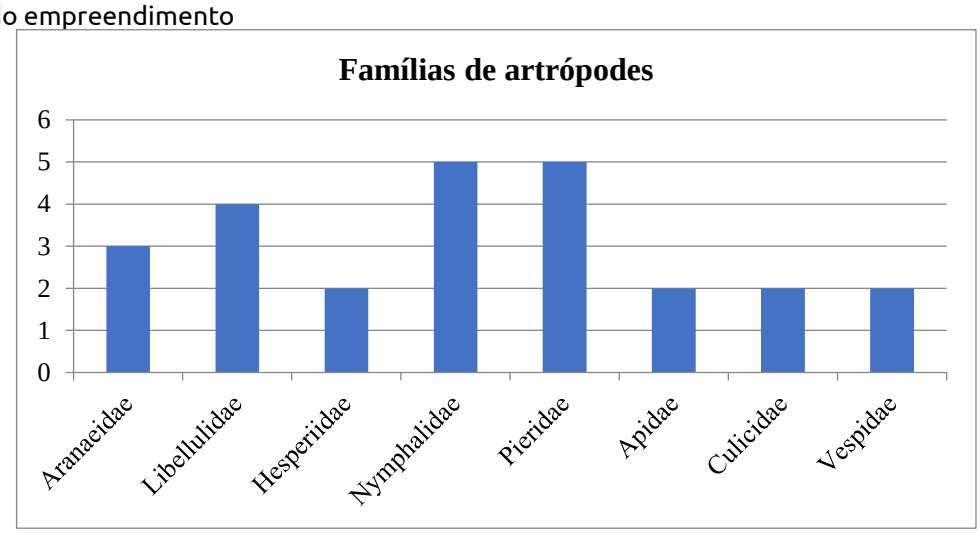
(o) (p)





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 54 – Riqueza das principais famílias de artrópodes ocorrente na ADA, AID, AII do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 9 - Espécies de artrópodes registrados na ADA, AID, AII

Ordem/Família/Nome Científico	**Nome popular**	**Registro**	**Status MMA/IUCN**
SCORPIONES			
Bothriuridae			
Bothriurus asper (Pocock, 1893)	escorpião	BA RF	LC
ARANEAE			
Theraphosidae			
Lasiodora klugii (CL Koch, 1841)	Caranguejeira	BA CI	LC
Iridopelma hirsutum Pocock 1901	Caranguejeira	BA CI	LC
Salticidae			
Phiale sp	Papa-moscas	BA RV	LC
Araneidae			
Gasteracantha cancriformis Linnaeus, 1758	Aranha-de-espinho	BA CI	LC
Argiope argentata (Fabricius, 1775)	Aranha-de-jardim	BA CI	LC
Lycosa erytrhognatha Lucas, 1836	Aranha-lobo	BA CI	LC

POLYDESMIDA			
Paradoxomatidae			
Orthomorpha coarctata (Saussure, 1860)	Embuá	BA RF	LC
JULIDA			
Julidae			
Julus sp.	Embuá	BA RF	LC
ODONATA			
Coenagrionidae			
Acanthagrion gracile (Rambur, 1842	donzelinha	BA RV	LC
Libellulidae			
Erythemis peruviana (Rambur, 1842)	libélula	BA RF	LC
Erythemis vesiculosa (Fabricius, 1775)	libélula	BA RF	LC
Erythrodiplax umbrata (Linnaeus, 1758)	libélula	BA RF	LC
Erythrodiplax leticia (Machado, 1886)	libélula	BA RF	LC
HETEROPTERA			
Reduviidae			
Triatoma brasiliensis Neiva, 1911	Barbeiro	CI	LC
ISOPTERA			
Termitidae			
Nasutitermes sp	Cupim	BA RV	LC
LEPIDOPTERA			
Hesperiidae			
Pyrgus oileus orcus (Linnaeus, 1767)	Borboleta-plutão	BA RV	LC
Urbanus proteus (Linnaeus, 1758)	Cabeça-de-fósforo	BA RF	LC
Nymphalidae			
Hamadryas februa (Hbn, 1823)	Estaladeira	BA RF	LC
Hamadryas feronia (Linnaeus, 1758)	Estaladeira	BA RF	LC
Euptoieta hegesia (Cramer, 1782)	Borboleta	BA RF	LC
Agraulis vanillae maculosa (Stichel, 1907)	Borboleta-pingo-de-prata	BA RF	LC
Battus polydamas (Linnaeus, 1768)	Papo-de-peru	BA RV	LC
Pieridae			
Eurema deva (Dbld, 1847)	Borboleta	BA RF	LC
*Eurema elathea (*Crammer, 1777)	Borboleta	BA RF	LC
Ascia monuste (Linnaeus, 1764)	Borboleta	BA RF	LC
Phoebis sennae (Linnaeus, 1758)	Borboleta	BA RF	LC
HYMENOPTERA	Curuquerê-da-couve	BA RF	LC
Apidae			
Apis mellifera mellifera Linnaeus, 1758	Abelha-europa	BA RV	LC
Trigona spinipes Fabricius, 1793	Arapuá	BA CI	LC
Vespidae			
Polistes canadensis Lineu 1758	Marimbondo-caboclo	BA RF	LC
Polybia occidentalis (Olivier, 1791)	Marimbondo-estrela	BA RF	LC

Pompiliidae			
Pepsis decorata Perty, 1833	Cavalo-do-cão	BA RF	LC
Formicidae			
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	Formiga-cortadeira	BA CI	LC
DIPTERA			
Culicidae			
Aedes aegypti Meigen, 1818	Mosquito-da-dengue	BA CI	LC
Culex quinquefasciatus Linnaeus, 1758	Muriçoca	RV	LC

BA – Busca Ativa, **CM** – Conversa Moradores e **RF** – Registro Fotográficos. R**V-** Registro visual Status de conservação, **LC –** Pouco preocupante, **DD -** Dados insuficientes, **NE** - Não avaliada, **NT** - Quase ameaçada, **VU -** Vulnerável (Ameaçada). **CI** - Citação. Rocha Neto, M.; SALES, C. B & HAGI, L. Y. G de L
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.1.2.4. Herpetofauna

Para o levantamento da herpetofauna, foram utilizados os seguintes métodos: busca ativa que consistiu em lentas caminhadas durante o dia e a noite, através de trilhas e poças temporárias, procurando abranger o maior número possível de micro-habitat em busca de animais em atividades ou em potenciais abrigos (tocas, troncos caídos). Foram também realizadas entrevistas com moradores da região sobre a ocorrência da herpetofauna local.

Os anuros foram amostrados através de um método (transecto) (Figura 55.e), com dois tipos de registros: Visual, associado à busca ativa por espécies vivas e registro auditivo relativo às vocalizações de anúncio emitidas pelos machos para atrair fêmeas. Estes dois métodos foram realizados por duas noites, em dois corpos d`água na AID. (Figura 55) no período noturno. As espécies de répteis foram amostradas através do método de transecto durante os turnos de manhã e tarde, na busca ativa visual por espécimes vivos, carcaças e vestígios.

A identificação das espécies foi realizada com base em guias de campo de Rocha Neto *et al.* (2017) e Freitas (2015). A nomenclatura para anfíbios foi consultada em Frost (2020), enquanto para os répteis foi seguida a nomenclatura de Costa & Bérnils (2018).

Figura 55 – (a) Utilização de playback para atrair anfíbios dos anuros; (b) Utilização de lanternas para a observação; (c) Busca ativa a procura de répteis; (d) Registro fotográfico de um réptil; e (e) Transcectos

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Resultados Referente ao grupo da herpetofauna

Estão inseridos no grupo herpetofauna duas classes faunísticas: Amphibia e Reptilia. A classe Amphibia compreende três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cobras cegas). Assim, como a classe Reptilia também compreende três ordens: Squamata (lagartos e serpentes), Crocodylia (jacarés) e Testudinata (tartarugas, cágados e jabutis).

Devido as suas particularidades biológicas e diferenças comportamentais existentes entre organismos que compõem essas classes, seus resultados serão apresentados separadamente neste estudo.

a) Anfíbios

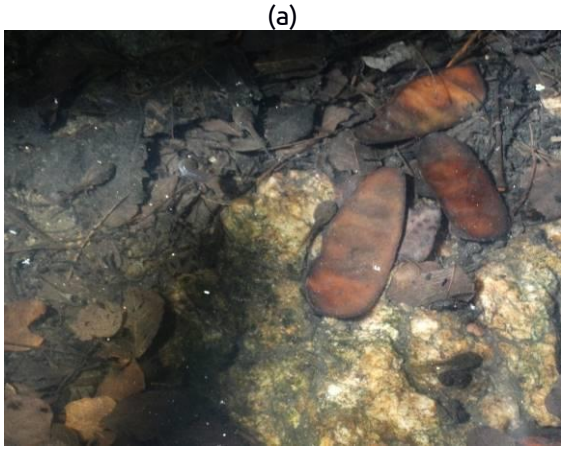
Durante o periodo amostral foram registrados nas áreas AID cerca de **8 (oito) espécies**, distribuídas em 4 **famílias. Hylidae,** com 3 (três) espécies: *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925), *Scinax x- signatus* (Spix, 1824) e *Boana raniceps* (Cope, 1862); **Leptodactylidae** com 2 (duas) espécies: *Leptodactylus macrosterum* (Miranda-Ribeiro, 1926) *Leptodactylus troglodytes* (Lutz, 1926); **Bufonidae** 2 (duas) espécies: *Rhinella jimi* (Stevaux, 2002), *Rhinella granulosa* (Spix, 1824); e **Leiuperidae** com 1 (uma) espécie: *Pseudopaludicola* sp.

A predominância das famílias Hylidae e Leptodactylidae em relação às outras famíliasde anuros representadas nas amostragens é comum em outras localidades do Brasil (VASCONCELOS; ROSSA-FERES, 2005).

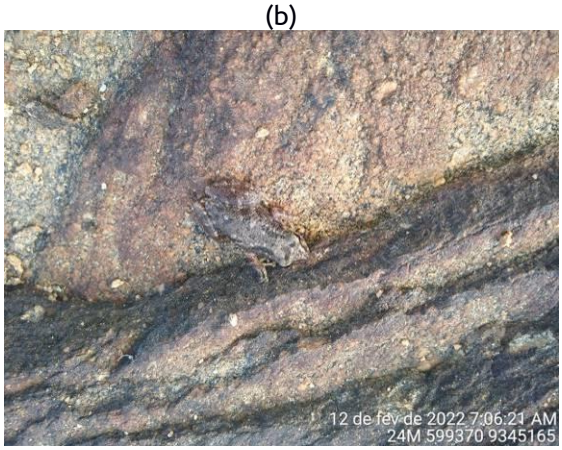
A família Hylidae compreende, em sua totalidade, espécies arborícolas. É uma família bastante diversa com, aproximadamente 390 espécies conhecidas no Brasil (SBH, 2016) e com ampla distribuição geográfica.

Figura 56 – Espécies ocorrentes nas áreas de influências: (a) Girino em um córrego na AID; (b) *Scinax x-signatus* (Spix, 1824); e (c) *Pseudopaludila sp*

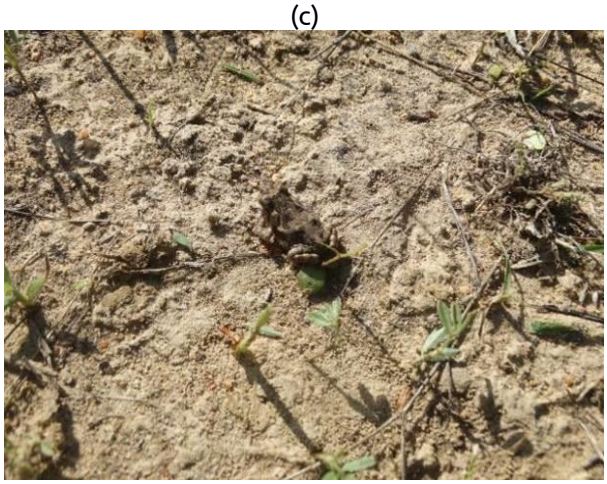
(a)



(b)

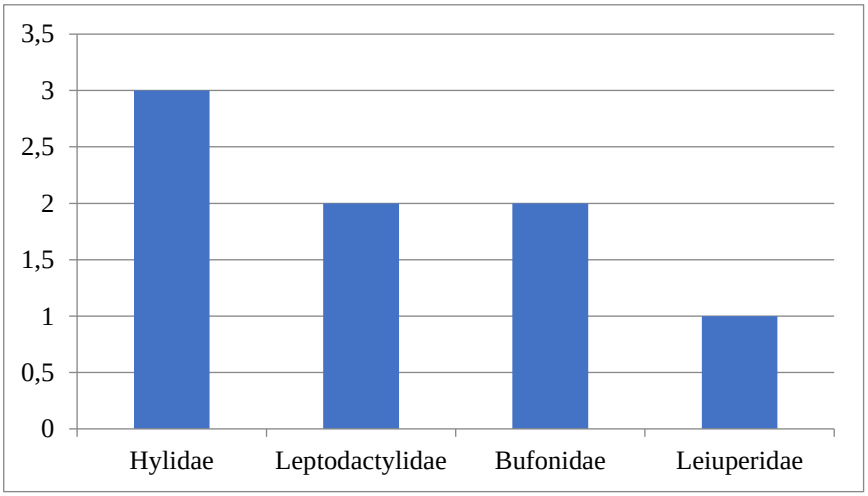


(c)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 57 – Riqueza das principais famílias dos anfíbios ocorrentes na ADA, AID, AII do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 10 – Lista das espécies de anfíbios na AID e AII do empreendimento

Ordem/Família/Nome Científico	Nome popular	Registro	Status
ANURA			
Bufonidae			
Rhinella jimi (Stevaux, 2002)	sapo curruru	BA RF	LC
Rhinella granulosa (Spix, 1824)	sapo-de-verruga	CM BA CI	LC
Leptodactylidae			
Leptodactylus macrosterum (Miranda-Ribeiro, 1926)	rã	BA CM	LC
Leptodactylus troglodytes (Lutz, 1926)	rã	BA CI, VO	LC
Leiuperidae			
Pseudopaludicola sp.	rã	BA RF, VO	-
Hylidae			
Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925)	perereca	BA VC	LC
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	perereca	BA CI RF	LC
Boana raniceps (Cope, 1862)	perereca	CM BA CI	LC

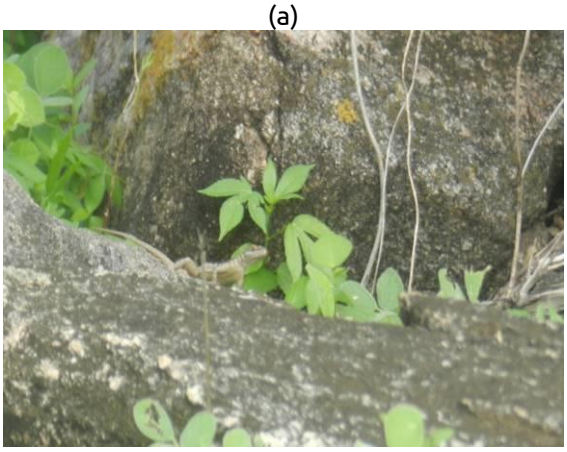
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Répteis

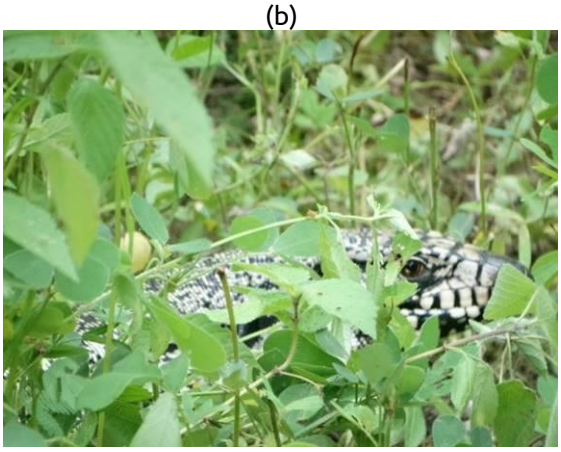
Foram registradas 18 espécies de Squamata (Quadro 11), sendo 1 de amphisbaena, 8 de serpentes e 09 de lagartos. O grupo dos lagartos (Lacertilia) foram os mais representativos. As famílias Teiidae com 3 espécies representadas por: *Ameiva ameiva ameiva* (Linnaeus), *Ameivula ocellifera* (Spix, 18251758) e *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) seguida de Gekkonidae e Tropiduridade com 2 espécies foram as mais numerosas. Com relação às serpentes, a família Colubridae com 3 (três) espécies representadas por *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758), *Oxyropus trigeminis* (Bibron & Duméril, 1854) *Philodryas nattereri* (Steindachner, 1870) foi a mais numerosa, seguida das famílias Boidae e Viperidae com 2 (duas) espécies. Há registros de três espécies de serpentes peçonhentas: *Micrurus ibiboboca* (Merrem, 1820), *Crotalus durissus cascavella* (Wagler, 1824) e *Bothrops erythromelas* (Amaral, 1923). Esta última espécie registrada que é endêmica da Caatinga.

Figura 58 – Espécies ocorrentes na ADA, AID e AII: *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825); (b) *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839); e Tropidurus semitaeniatus (Spix, 1824)

(a)



(b)

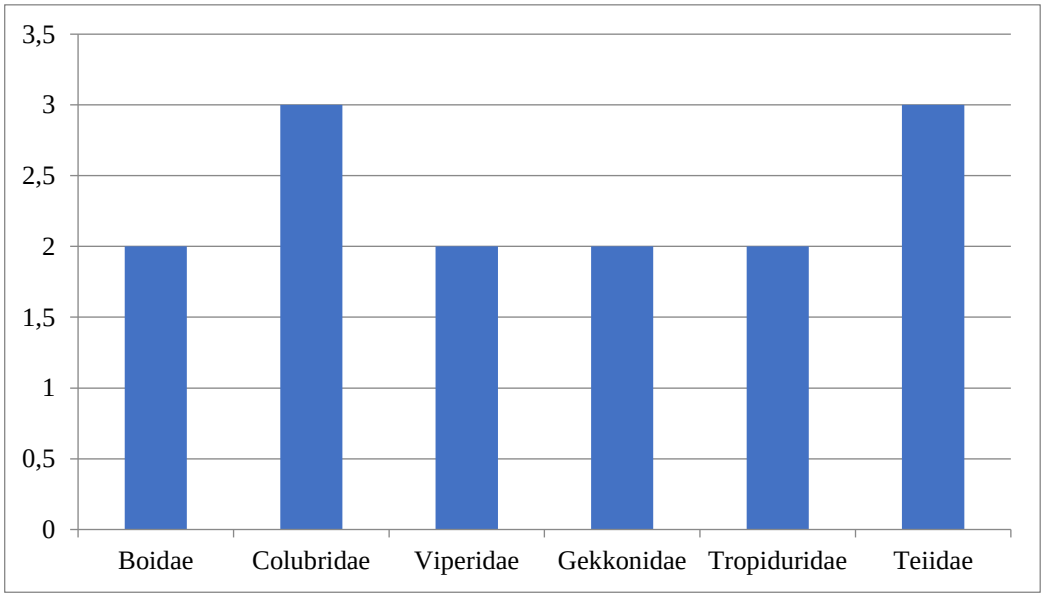


(c)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 59 – Riqueza das principais famílias dos répteis ocorrentes na ADA, AID, AII do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 11 – Lista das espécies de répteis na ADA, AID e AII do empreendimento

Ordem/Família/Nome Científico	Nome popular	Registro	Status
Amphisbaenidae			
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-duas-cabeças	CM BA CI	LC
Boidae			
Boa constrictor (Linnaeus, 1758)	jiboia	CM BA CI	LC
Epicrates assisi (Linnaeus, 1758)	Salamanta-da-caatinga	CM BA CI	LC
Colubridae			
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-cipó	CM BA CI	LC
Oxyropus trigeminis (Bibron & Duméril, 1854	Falsa-coral	CM BA CI	LC
Philodryas nattereri (Steindachner, 1870)	Corre-campo	CM BA CI	LC
Viperidae			
Bothrops erythromelas Amaral, 1923	Jararaca-da-caatinga	CM BA CI	LC
Crotalus durissus cascavella Wagler, 1824	cascavel	CM BA CI	LC
Elapidae			
Micrurus ibiboboca (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira	CM BA CI	LC
Gekkonidae			
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnes, 1818	Briba	CM BA CI	LC
Hemidactylus agrius Vanzolini, 1978	Briba	CM BA CI	LC
Iguanidae			
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana	CM BA CI	LC
Polychrotidae			
Polycrus acutirostris Spix, 1825	Calango-cego	CM BA CI	LC
Tropiduridae			
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	Lagartixa	CM BA RF	LC
Tropidurus semitaeniatus (Spix, 1825).	Lagartixa-de-lajedo	CM BA RF	LC
Teiidae			
Ameiva ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Bico-doce	CM BA CI	LC
Ameivula ocellifera (Spix, 1825)	calango	CM BA RV	LC
Salvator merianae Duméril & Bibron, 1839	Teju, tejuaçu	CM BA RF	LC

BA – Busca Ativa, **CM** – Conversa Moradores e **RF** – Registro Fotográficos. R**V-** Registro visual Status de conservação, **LC –** Pouco preocupante, **DD -** Dados insuficientes, **NE** - Não avaliada, **NT** - Quase ameaçada, **VU -** Vulnerável (Ameaçada). **CI** - Citação. Rocha Neto, M.; SALES, C. B & HAGI, L. Y. G de L

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.1.2.5. Avifauna

As observações de avifauna se deram ao amanhecer (04h 30min - 9h), se estendendo durante todo o dia, culminando o fim da tarde (16 -18h), já que nestes períodos a maioria das espécies de aves está ativa, o que facilita o maior número de

registros. As aves foram registradas por meio de observações, contato visual e registro auditivo, por identificação imediata de vocalizações. Toda a área foi percorrida com o auxílio de binóculos Nikon Monarch 10x42 e guias de campo. As vocalizações foram registradas utilizando-se caixinhas de som ligadas a um Tablet.

Quatro metodologias diferentes foram utilizadas e são descritas a seguir:

i) Registro visual e registro auditivo: corresponderam ao levantamento e registro das aves durante caminhadas com velocidade constante por todos os ambientes (habitats) disponíveis à fauna silvestre, e visualmente acessíveis. As espécies foram identificadas por meio de observações com auxílio de binóculos e/ou pela identificação de suas vocalizações. Sempre que necessário, as aves tiveram suas vocalizações gravadas utilizando-se o gravador digital (Figura 60).

ii) Busca Motorizada: corresponderam ao levantamento e registro das aves por meio de censo, durante caminhadas com velocidade constante por todos os ambientes (habitats) disponíveis à fauna silvestre, e visualmente acessíveis. As espécies foram identificadas por meio de observações com auxílio de binóculos e/ou pela identificação de suas vocalizações. Sempre que necessário, as aves tiveram suas vocalizações gravadas utilizando-se o gravador digital (Figura 60).

iii) Transectos: este método em que consiste em caminhar ao longo de áreas de amostragem (trilhas pre-exisentes) anotando todas as espécies observadas ou ouvidas (DEVELEY, 2004; RODRIGUES *et al.* 2005).

d) Playback: técnica em que consiste em reproduzir por meio de uma fonte sonora o canto e/ouchamado de uma determinada espécie, tendo como objetivo iniciar uma resposta, tanto vocal quanto aproximação e observação visual (MOSHER *et al.*, 1990; ANDRADE, 2007).

Os agrupamentos tróficos utilizados foram baseados em Willis (1979), Sick (1997), Belton (2000) e em observações pessoais, de acordo com as seguintes categorias:

Insetívoros – alimentação baseada principalmente em insetos que podem ser capturados no chão, no ar entre a vegetação e na casca árvores;

Carnívoros – alimentação baseada em grandes invertebrados, pequenos e grandes vertebrados vivos;

Frugívoros – alimentação baseadaprincipalmente em frutos;

Nectarívoros – alimentação baseada principalmente em néctar;

Necrófagos – alimentação baseada em animais mortos;

Onívoros – alimentação baseada em frutos, artrópodes e pequenos vertebrados;

Granívoros – alimentação baseada na predação desementes;

Piscívoros – alimentação baseada em peixes

A nomenclatura de espécies e classificação de status de ocorrência segue Piacentini *et al.* (2015) e Silva *et al.* (2003), respectivamente.

Figura 60 – Peculiaridades das metodologias aplicadas para o grupo da avifauna: (a) Anotações na lista de Mackinnon; (b) Ponto de escuta; (c) Ponto de escuta; (d) Registro fotográfico; e (e) Busca motorizada

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

a) Resultados referentes a Avifauna

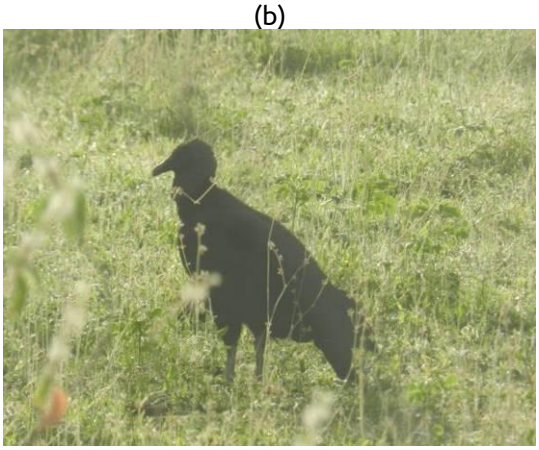
Durante o período amostral foram registrados nas áreas ADA, AID, AII, cerca de 95 espécies distribuídas em 41 famílias (Figura 62), destacando: Thraupidae, a mais representativa, com (n=9) espécies, seguida das famílias Trochilidae e Tyraniidae com (n=7), além das famílias Columbidae e Cuculidae com (n=6) (Quadro 12).

Figura 61 – Especies de avifauna ocorrentes na ADA, AID e AII: (a) Butorides striata (Linnaeus, 1758); (b) *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793); (c) *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788); (d) *Caracara plancus* (Miller, 1777); (e) *Gallinula galeata* (Lichte. 1818); (f) *Vanellus chilensis* (Molina, 1782); (g) *Jacana jacana* (Linnaeus, 1766); (h) *Columbina picui* (Temminck, 1813); *(i) Columbina talpacoti* (Temminck, 1811); (j) *Eupsittula cactorum* (Kuhl, 1820); (k) *Forpus xanthopterygius* (Spix, 1824); (l) *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758); (m) *Guira guira* (Gmelin, 1788); (n) *Nystalus maculatus* (Gmelin, 1788); (o) *Furnarius figulus* (P. L. Sclater & Salvin, 1878); (p) *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824); (q) *Certhiaxis cinnamomeus* (Gmelin, 1788); (r) *Agelaioides fringillarius* (Spix, 1824); (s) *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766); (t) *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819; (u) *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776); (v) *Saltatricula atricollis*; (w) *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758); (x) *Volatinia jacarina (*Cabanis, 1847); (y) *Coryphospingus pileatus (*Bonaparte, 1823); (z) *Sporophila albogularis (*Spix, 1825); (aa) *Anser domesticus* (Linnaeus, 1758); (bb) *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758); e (cc) *Vanellus chilensis (Molina, 1782)*

(a)



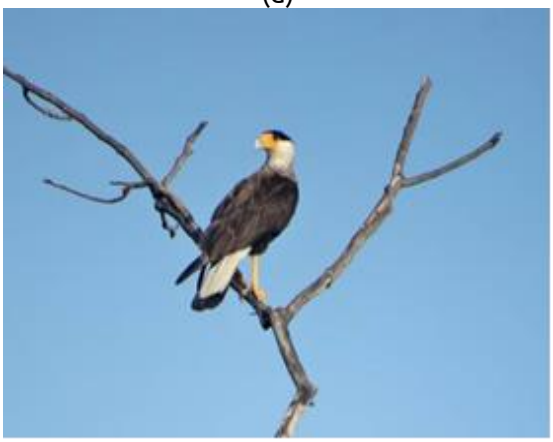
(b)



(c)



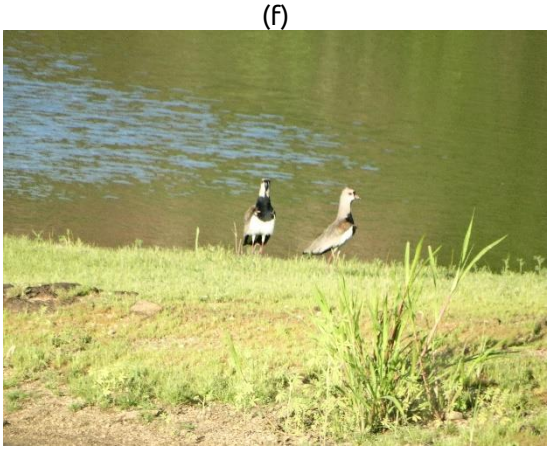
(d)



(e)



(f)



(g)



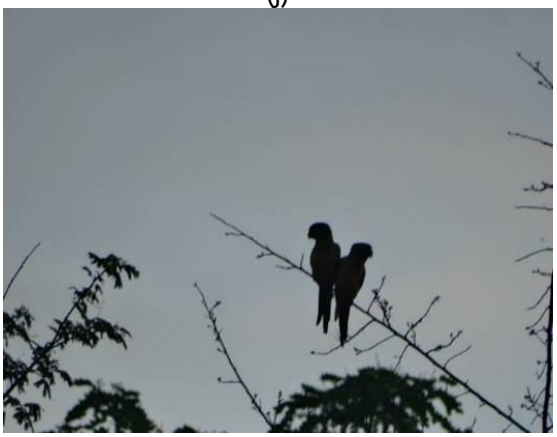
(h)



(i)



(j)



(k)



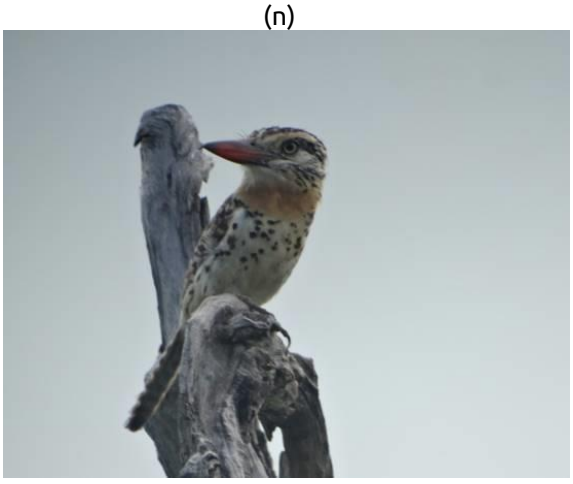
(l)



(m)



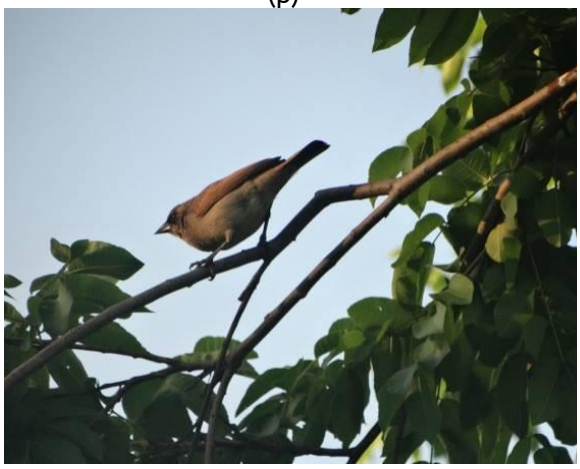
(n)



(o)



(p)



(q)



(r)



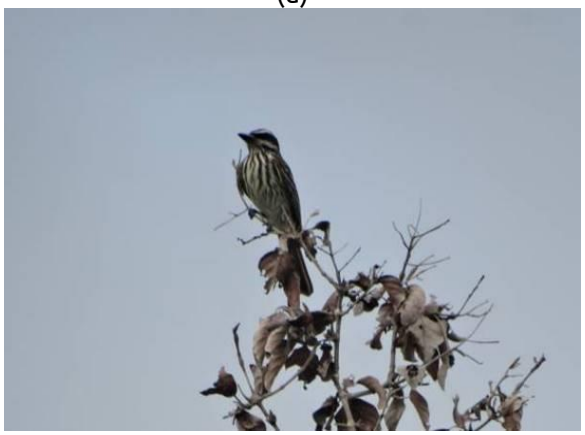
(s)



(t)



(u)



(v)



(w)



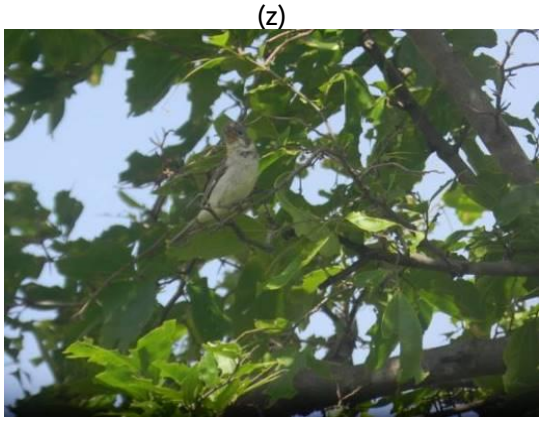
(x)



(y)



(z)



(aa)



(bb)

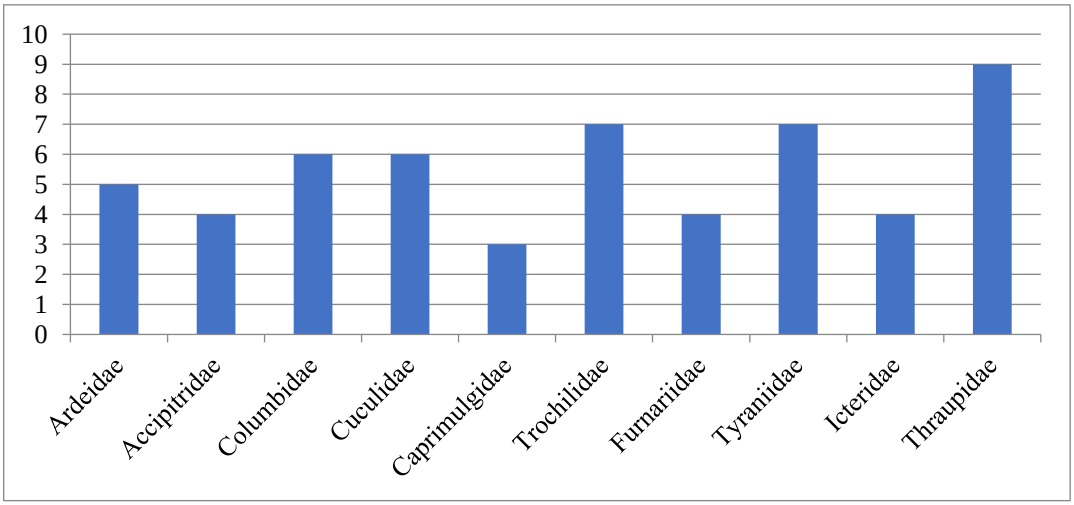


(cc)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 62 – Riqueza das principais famílias da avifauna ocorrente na ADA, AID, AII do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 12 – Riqueza das principais famílias da avifauna ocorrente na ADA, AID, AII do empreendimento

Família/Espécie	Nome Comum	Habito Alimentar	Registro/ Citação	Status
ANATIDAE				
Anser domesticus Linnaeus, 1758.	ganso doméstico	VEG	RF	LC
PHASIANIDAE				
Gallus gallus domesticus Linnaeus, 1758.	galo doméstico	GRA, FRU	RF	LC
TINAMIDAE				
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	ONI	CI	LC
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	ONI	CI	LC
ANATIDAE				
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	ONI	CI	LC

Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	ONI	CI	LC
ARDEIDAE				
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	CAR	CI	LC
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	CAR	V, CI	LC
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	INS	CI	LC
Ardea alba (Linnaeus, 1758) *Egretta thula* (Molina, 1782)	garça-branca-grande garça-branca-pequena	CAR CAR	CI CI	LC LC
CATHARTIDAE				
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	NEC	CI	LC
Cathartes burrovianus (Cassin, 1845)	urubu-de-cabeça-amarela	NEC	CI	LC
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	NEC	CI	LC
ACCIPITRIDAE				
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	CAR	CI	LC
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	CAR	CI	LC
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	INS/CAR	V,CI,	LC
Buteo brachyurus (Vieillot, 1816)	gavião-de-cauda-curta	CAN	CI	LC
FALCONIDAE				
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará	ONI	V,CI	LC
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	ONI	CI	LC
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	INS/CAR	,CI	LC
ARAMIDAE				
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão	MOL	CI	LC
RALLIDAE				
Aramides cajanea (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	ONI	CI	LC
Gallinula galeata´ (Lichtenstein, 1818)	Galinha d´água	ONI	RF	LC
CHARADRIIDAE				
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	PIS/	V,CI	LC
JACANIDAE				
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	ONI	V,CI	LC
COLUMBIDAE				
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	GRA	V,CI	LC
Columbina minuta (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	GRA	V,CI	LC
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	GRA	V,CI	LC
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui	GRA	V,CI	LC
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	juriti-pupu	GRA	V, CI	LC

PSITTACIDAE				
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga	FRU	CI	LC
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	FRU	CI	LC
CUCULIDAE				
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	INS	CI, A	LC
Coccyzus melacoryphus (Vieillot, 1817)	papa-lagarta	INS	CI,	LC
Coccyzus euleri (Cabanis, 1873)	papa-lagarta	CAR	CI	LC
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	anu-preto	INS	V, RF	LC
Guira guira (Gmelin, 1788) *Tapera naevia* (Linnaeus, 1766)	anu-branco saci	INS INS	V,RF CI	LC LC
TYTONIDAE				
Tyto furcata (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	CAR	CI	LC
STRIGIDAE				
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	CAR	CI	LC
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	CAR	CI	LC
NYCTIBIIDAE				
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	INS	CI	LC
CAPRIMULGIDAE				
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	INS	CI	LC
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã	INS	CI	LC
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	INS	CI	LC
APODIDAE				
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	INS	CI	LC
TROCHILIDAE				
Anopetia gounellei (Boucard, 1891)	rabo-branco	NEC	CI	LC
Phaethornis ruber (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	NEC	CI	LC
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	NEC	CI	LC
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	NEC	CI	LC
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	NEC	CI	LC
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho	NEC	CI	LC
Polytmus guainumbi (Pallas, 1764)	beija-flor	NEC	CI	LC
TROGONIDAE				
Trogon curucui (Linnaeus, 1766)	surucuá-de-barriga-	ONI	CI	LC
GALBULIDAE				
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)	ariramba-de-cauda	INS	CI	LC
BUCCONIDAE				
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	INS	RF,CI	LC
PICIDAE				
Picumnus limae (Snethlage, 1924	pica-pau-anão-canela	INS	CI	LC
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	INS	CI	LC

PASSERIFORMES				
THAMNOPHILIDAE				
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	choca-do-nordeste	INS	CI	LC
Thamnophilus capistratus (Lesson, 1840)	choca-barrada	INS	CI	LC
*Thamnophilus pelzelni (*Hellmayr, 1924)	choca-do-planalto	INS	CI	LC
DENDROCOLAPTIDAE				
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	INS	CI	LC
FURNARIIDAE				
Pseudoseisura cristata (Spix, 1824)	casaca-de-couro	INS	V,CI	LC
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	INS		LC
Furnarius figulus (P. L. Sclater & Salvin, 1878)	Casaca-de-couro-da-lama	INS	RF	LC
Certhiaxis cinnamomeus Gray, 1840	curutié	INS	RF	LC
MOTACILLIDAE				
Anthus lutescens (Pucheran, 1855)	caminheiro-zumbidor	INS/GRA	A, CI	LC
COEREBIDAE				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	NEC	V,CI, A	LC
TYRANIIDAE				
Elaenia flavogaster Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	INS/FRU	CI	LC
Elaenia spectabilis Cabanis & Heine, 1860	guaracava-grande	INS/FRU	CI	LC
Elaenia cristata Wetmore & Miller, 1926	guaracava-de-topete-uniforme	INS/FRU	CI	LC
Elaenia chilensis Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	INS/FRU	CI	LC
Myiodynastes maculatus Vigors, 1825	Bem-te-vi-rajado	INS	RF CI	LC
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem ti vi	GRA	RF	LC
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	GRA	RF	LC
CORVIDAE				
Cyanocorax cyanopogon Wild, 1821	Gralha-cancã	ONI	RF	LC
TROGLODYTIDAE				
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	ONI	CI	LC
Cantorchilus longirostris Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	ONI	CI	LC
POLIOPTILIDAE				
Polioptila plúmbea (Gmelin, 1788	balança-rabo-de-chapéu-preto	INS	CI, V	LC
TURDIDAE				
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	sabiá-barranco	INS, FRU	CI	LC
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	INS, FRU	CI	LC

MIMIDAE				
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	ONI	CI, V	LC
ICTERIDAE				
Gnorimopsar chopi	Grauna	ONI	CI	LC
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião	ONI	CI	LC
Molothrus bonariensis Vigors, 1825	chupim	ONI	CI	LC
Agelaioides fringillarius Spix, 1824	Asa-de-telha-pálido	GRA	CI	
THRAUPIDAE				
Saltatricula atricollis (Viellot, 1823)	Bico-de-pimenta	ONI	RF	LC
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	FRU	CI	LC
Thraupis palmarum (Wild, 1821)	Sanhaçu-de-coqueiro	ONI	CI	LC
Coryphospingus pileatus Bonaparte, 1823	tico-tico-rei	ONI	RF	LC
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	GRA	RF	LC
Sicalis luteola Sclater, 1875	tipio	GRA	CI	LC
Volatinia jacarina Cabanis, 1847	tiziu	GRA	RF	LC
Coereba flaveola Cabanis, 1847	cambacica	ONI	CI	LC
Sporophila albogularis Spix, 1825	golinho	GRA	RF	LC
CARDINALIDAE				
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	ONI	CI	LC
FRINGILIDAE				
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	FRU	CI	LC
PASSERIDAE				
Passer domesticus Linnaeus, 1758	pardal	ONI	CI	LC

Tipo de Registro: V-Visual; **F-** Fotográfico CI - Citação V – vocalização.. **Status Conservação: LC-** Pouco Preocupante, **VU** -Vulnerável (ameaçado). **CI** - Wikiaves 2022, **Fonte:** Rocha Neto, 2022
Dieta: INS: Insetívoros; FR: Frugívoros; ONI: Onívoro; GRA: Granívoros; ONI: Onívoros; MOL: Moluscos.
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.1.2.6. Mastofauna

Para o inventário das espécies da mastofauna terrestre foram utilizadas as metodologias de busca ativa, por evidências diretas e indiretas e armadilhas fotográficas. Realizou-se ainda compilação de dados, oriundos de estudos desenvolvidos na região do empreendimento, bem como de entrevistas com moradores locais.

Estudos com este grupo de animais envolvem grandes dificuldades, principalmente quanto à visualização dos mesmos, devido às baixas densidades populacionais e ao hábito crítico e noturno que possuem (DUCKWORTH, 1999, p.

466-468; PARDINI *et al.*, 2003, p. 181). Porém, os mamíferos, ao desenvolverem suas atividades, deixam vestígios no ambiente como pegadas, fezes, marcas de garras e dentes, tocas ou carcaças e esses sinais, os quais são utilizados para evidências diretas e indiretas sendo considerada uma metodologia não invasiva e capaz de fornecer dados confiáveis sobre composição da mastofauna local (CHEIDA; RODRIGUES, 2010).

O diagnóstico da mastofauna alada foi realizado através de dados secundários de estudos em municípios vizinhos e de acordo com os seguintes métodos:

i) Conversa com os moradores (CM): foram realizadas entrevistas com alguns moradores da região em busca de informações dos mamíferos locais

ii) Busca motorizada (BM): consistiu em percursos motorizados na ADA e AII na busca de observações diretas de elementos da mastofauna no turno noturno e em diferentes formações vegetais nativas. Esta metodologia permite percorrer vastas áreas ao longo de toda a área de estudo (REIS *et al.*, 2010).

iii) Armadilhamentro fotográfico (AF): Esta metodologia permite a realização da amostragem durante longos períodos e de forma ininterrupta nos locais de grande potencial para registros de espécies de mamíferos de difícil visualização e de hábitos crípticos. As armadilhas foram instaladas na ADA.

iv) Armadilhas de pegadas (AP): foram instaladas armadilhas nas áreas em estudo, todas contendo isca de sardinha. Estes ambientes foram escolhidos conforme orientação dos moradores da região de estudo, indicando os prováveis locais de passagem desses mamíferos, adaptado de (OLIVEIRA, 2007). As armadilhas eram vistoriadas todas as manhãs e em cada vistoria, as pegadas existentes foram fotografadas e identificadas, a partir de conhecimento prévio dos pesquisadores e da consulta de guias de identificação de rastros (BECKER; DALPONTE, 1999; BORGES; TOMÁS, 2004). As armadilhas foram instaladas próximos a córregos e na borda de corpos d'águas.

Figura 63 – Peculiaridades das metodologias aplicadas para o grupo da mastofauna: (a) e (b) Conversa com os moradores; (c) e (d) Busca motorizada nos turnos tarde e noite; (e) Armadilha Fotográfica; e (f) Armadilha de pegadas

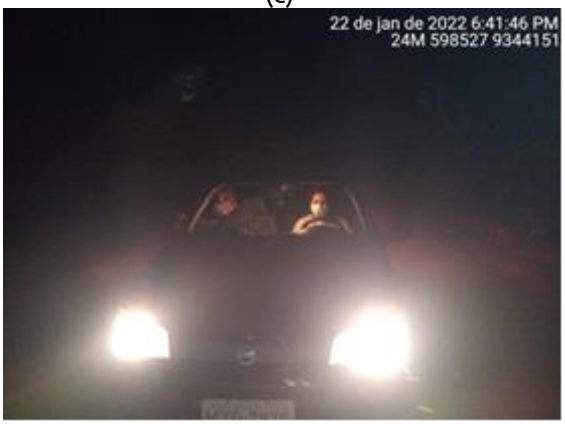
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

a) Resultados referente a Mastofauna

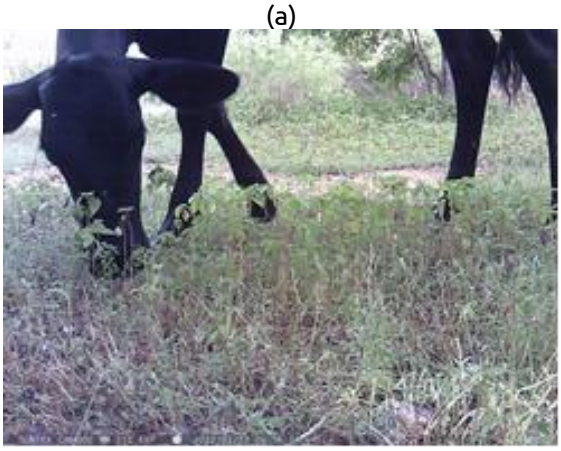
Foram registradas 21 espécies de mamíferos, distribuídas em 10 famílias, sendo 8 espécies da mastofauna terrestre e 2 da alada (Quadro 13). A família que obteve uma maior riqueza foi Phyllostomidae (Chiroptera) (Figura 65). Para este grupo de animais foi consultado o artigo de Vargas-Mena et al. (2018).

Durante a noite, através da metodologia "veículo noturno", foram registradas duas espécies: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Quanto á ocorrência de *Leopardus tigrinus*, já é citada no início do século XX a existência desta espécie. O povoado no qual está localizada o empreendimento era conhecido antigamente como São José dos Gatos, que está vinculado ao comerciante Francisco Régis Filho. Segundo relatos, ele criava uma grande quantidade de "gato-do-mato". Contudo, apenas em 1963 o município passou a ser chamado de Rodolfo Fernandes.

A família Phyllostomidae, que compreende os morcegos de folha nasal do Novo Mundo, é considerada a terceira maior da ordem Chiroptera. Esta família é o grupo mais diverso entre os morcegos neotropicais, com aproximadamente 56 gêneros e 141 espécies (BAKER et al., 2003; SIMMONS, 2005). Os morcegos filostomídeos apresentam uma grande diversidade de espécies e de hábitos alimentares, possuem animais folívoros, frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos. Pela grande variedade de hábitos alimentares, essa família de morcegos desempenha um papel fundamental na regulação e manutenção dos ecossistemas florestais neotropicais (MEDELLIN et al., 2000).

Figura 64 – Espécies de mastofauna ocorrentes na ADA, AID e AII: (a) *Bos taurus* (Linnaeus, 1758) resgistro através de cameras Traps; (b) Pegada de Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798); (c) *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758); (d) Toca de *Euphractus sexcinctus*; (e) *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758); e (f) *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758).

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

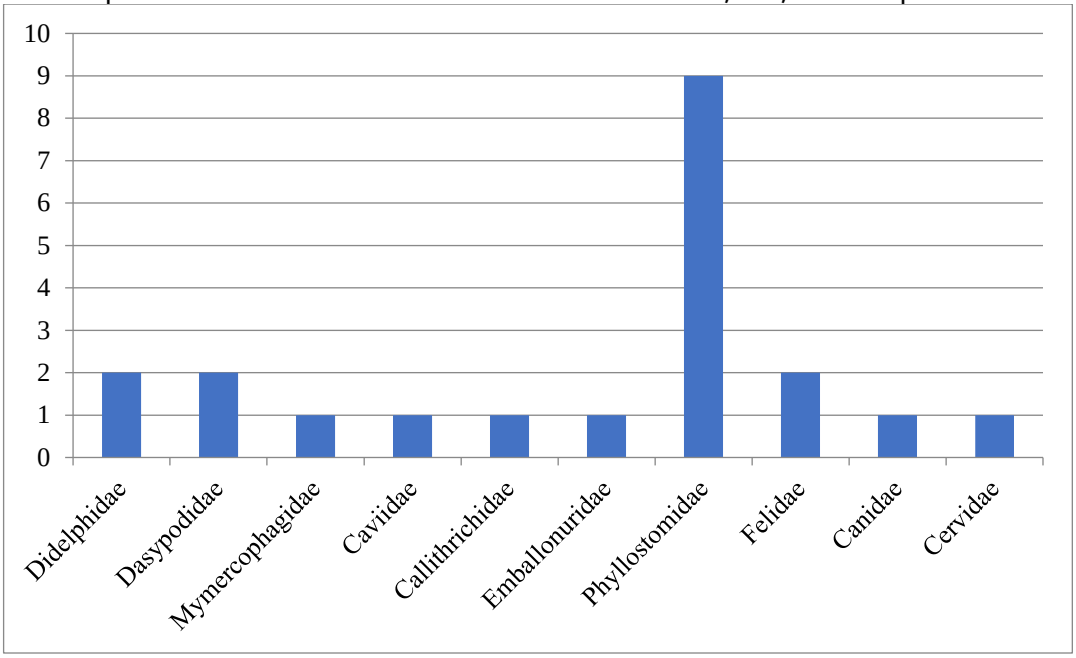


(f)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 65 – Riqueza das famílias da mastofauna ocorrente na ADA, AID, AI do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 13 – Listas das espécies da Mastofauna ocorrente na ADA, AID e AII

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Registro	Status
ARTIODACTYLA			
Bovidae			
Bos taurus (Linnaeus, 1758)	boi	RF	LC
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
Monodelphis domestica (Wagner, 1842)	Rato-cachorro-de-orelhas-curtas	CI	LC
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá	CI	
CINGULATA			
Dasypodidae			LC
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-verdadeiro	CI	
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	RF	
PILOSA			LC
Myrmecophagidae			LC
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	CI	
RODENTIA			
Caviidae			LC
Galea spixii (Wagler, 1831)	preá	CI	
PRIMATES			LC
Callitrichidae			LC
Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufo-branco	VOC	

CHIROPTERA			
Emballonuridae			LC
Peropteryx macrotis (Wagler, 1843)	morcego	CI	
Phyllostomidae			
Desmodus rotundus E.Geoffroy, 1810)	morcego	CI	LC
Glossophaga soricina Pallas, 1766)	morcego	CI	
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego	CI	LC
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	morcego	CI	LC
Glossophaga soricina (Pallas, 1776)	morcego	CI	LC
Phyllostomus discolor (Wagner, 1843)	morcego	CI	LC
Lonchophylla mordax Thomas, 1903	morcego	CI	LC
Platyrrhinus lineatus (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	morcego	CI	LC
Sturnira lillium (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	morcego	CI	LC
CARNIVORA			
Felidae			
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	gato-do-mato-pequeno	CI	VU
Herpailurus yagouaroundi (É, Geoffroy Saint-Hilare, 1803)	gato-mourisco	CI	VU
Felis catus domesticus Linnaeus, 1758)	Gato doméstico	RF	LC
Canidae			
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1758)	raposa	1	LC
Canis lupus familiaris (Linnaeus, 1758)	Cachorro-doméstico		LC
Procyonidae			
Procyon cancrivorus Cuvier, 1798	mão-pelada	1	LC
Cervidae			
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	1,2	LC

Abreviações: LC (Pouco Preocupante), EM (Em Perigo), NT (Quase Ameaçado), VU (Vulnerável) e NA (não aplicável). Fontes: 1 - Vargas-Mena *et al.* 2018. Espécies Endêmicas.
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Foram registrados lagartos que são endêmicos da Caatinga: *Phyllopezus Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa) e *Bothrops erythromelas* (Amaral, 1923) (jararaca-da-caatinga).

1.2.1.2.7. Espécies de Importância Econômica e/ou cinegética

Os répteis *Iguana iguana* (iguana) e *Salvator merianae* (teju) são usados na alimentação pelas populações locais.

As aves compõem o grupo de vertebrados que deve ter o maior número de espécies apresentando algum tipo de relação cinegética, ou seja, são perseguidas

por práticas de caça e utilizadas como recurso alimentar. Entre as espécies registras na área do empreendimento, as cinco especies de columbídeos: *Columbina picui, Columbina talpacoti, Columbina minuta, Leptotila verreauxi* e *Zenaida auriculata* são frequentemente utilizadas como recurso alimentar (BARBOSA *et al.*, 2014; BEZERRA *et al.*, 2011). Enquanto outras espécies citadas na literatura são utilizadas como animais de estimação, podendo destacar: *Eupsittula cactorum, Turdus rufiventris, Cyanocorax cyanopogon, Cyanoloxia brissonii, Sporophila albogularis e Paroaria dominicana*. Esta última espécie é considerada como principal alvo do comércio ilegal a nível local e nacional (BARBOSA *et al.*, 2014; BEZERRA *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2010).

Várias espécies de mamíferos usados na alimentação pela população local. Como: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Tamandua tetradactyla* (tamaduá-mirim), *Galea spixii* (preá), *Leopardus emiliae* (gato-do-mato-pequeno), e *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro). As 3 espécies de felinos *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) é criado como animal de estimação (Marinho *et al.* 2017, Pichorim *et al.* 2014).

1.2.1.2.8. Espécies Ameaças de Extinção

Durante o período amostral não foram registrados na ADA, nem vestígios, nem através de câmeras traps instaladas na ADA espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, foi mencionado por meio de conversa com os moradores local as espécies: o "gato do mato" *Leopardus emiliae*, o qual, consta em lista de espécies ameaçados de extinção do MMA (2021) e IUCN (2021-3) categoria Em Perigo (EN). E somente o “gato mourisco” *Herpailurus yagouaroundi* consta na lista de espécies ameaçados de extinção do MMA (2021) na categoria de Vulnerável (VU). Conforme Veronique *et al.* 2017, tais, espécies de felinos foram registrados para a Região principalemtne nos municípios de Martins e Luís Gomes.

1.2.1.2.9. Espécies Raras

Durante o período amostral, na ADA e áreas de influências do empreendimento não foram registradas espécies raras.

1.2.1.2.10. Indicadores de Qualidade Ambiental

A espécies *Herpailurus yagouaroundi* "gato mourisco" é indicador de qualidade ambiental.

1.2.1.2.11. Espécies exóticas invasoras

Neste estudo foram registradas na ADA e na AID espécies exóticas, invasoras da avifauna, destacando-se: *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).

1.2.1.2.12. Espécies migratórias

Conforme relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil, Oliveira *et al.* (2019), definem que as espécies são consideradas migratórias quando apresentam deslocamento populacional a partir de, no mínimo, uma área reprodutiva para outra(s) área(s) não reprodutiva(s), de forma regular e sazonal e cita as áreas importantes para a conservação de espécies migratórias no Brasil, mais precisamente a nível de Rio Grande do Norte. Podemos destacar: Salina Diamante Branco e o complexo litorâneo da Bacia Potiguar (Macau, Galinhos, Porto do Mangue e Carnaubais). Portanto, durante o período amostral nas áreas de estudo do empreendimento, não foram observadas espécies migratórias.

1.2.1.2.13. Espécies transmissoras de doenças

O município de Rodolfo Fernandes é área endêmica das seguintes arboviroses urbanas no Dengue, Zika e Chikungunya, que são transmitidas pelo mosquito Aedes aegypti (Meigen, 1818) (RIO GRANDE DO NORTE, 2020) e além de ser uma área

endêmica da doença de Chagas, cujo vetor é o barbeiro *Triatoma brasiliensis* (Neiva, 1911).

1.2.2. Ambiente Aquático

1.2.2.1. Comunidade Planctônica

A comunidade planctônica desempenha um papel de transferência de energia dentro de teias alimentares em ambientes aquáticos e ocupam diferentes níveis tróficos. Segundo Almeida (2011), dentro de um reservatório, o plâncton é classificado como organismos produtores (fitoplâncton e macrófitas), microconsumidores (zooplâncton), macroconsumidores (peixes) e decompositores (bactérias e fungos).

O fitoplâncton é formado por organismos vegetais que vivem flutuando na superfície de ambientes aquáticos. São formados por algas microscópicas e cianobactérias, que podem ser unicelulares, coloniais ou filamentosas. Além disso, se destacam pela capacidade de realizar fotossíntese e ser a base da cadeia alimentar nos corpos hídricos. Apresenta uma grande importância ambiental e ecológica, é considerado como o principal produtor primário em ambientes aquáticos e a base do fluxo de energia e matéria em toda a rede trófica contribuindo para sustentar diretamente os herbívoros e indiretamente os animais dos níveis tróficos superiores.

Segundo Reynolds (2006), o fitoplâncton pode ser considerado também como bioindicador da qualidade ambiental, uma vez que são os primeiros organismos a terem suas dinâmicas alteradas quando o ambiente no qual se encontram é submetido a alguma alteração, como a ação antropogênica e a eutrofização.

Podemos destacar o grupo das Cianobactérias, também conhecidas como cianoprocariotas, cianófitas, mixofíceas ou algas azuis, constitui um grupo de microorganismos procarióticos com dependência do CO2 para produzir oxigênio via fotossíntese, são importantes produtores primários, formam estromatólitos e são simbiontes com vários organismos (FERNANDES *et al.*, 2009). Estão presentes em todos os biótopos dos ecossistemas aquáticos, como na interface água/ ar, toda coluna d'água, sedimento, sobre macrófitas aquáticas, etc. (ESTEVES 1998), sendo importantes membros das comunidades fitoplanctônica.

1.2.2.2. Caracterização da área de estudo

O estudo do ecossistema aquático foi realizado em corpos hídricos localizados em áreas de tanto na AID. Convém ressaltar que os estudos foram realizados na AID pois, na ADA não foram observados corpos hídricos com biodiversidade que pudéssemos aplicar as metodologias (Figura 66).

Figura 66 – Corpos d'água ocorrentes nas áreas de influências: (a) e (b) Corpos d'água ocorrentes na AID do empreendimento; (c) Corpos d'água temporária ocorrentes na AID do empreendimento; e (d) Açude – AII do empreendimento

(a)



(b)



(c)



(d)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.2.2.1. Fitoplanctons

a) Procedimentos Metodológicos

As coletas das amostras de fitoplanctons foram realizadas no dia 12 de fevereiro de 2022, na área de influência direta do empreendimento, nos seguintes pontos: corpo d'água 1 (24M 599311) e corpo d'água 2 (24M 699225 9344885). As

coordenadas se encontram no Sistema de Coordenadas Planas, DATUM SIRGAS 2000 UTM Zona 25S. As coletas foram realizadas em vários trechos dos corpos d'água e acondicionadas em recipientes plásticos. Após coletas realizadas em vários trechos da lagoa, realizaram-se também coletas com rede de fitoplanctons de malha de náilon de abertura de 20 µm (Figura 67). As coletas foram feitas através de arrastos horizontais à superfície, durante 3 minutos. O material coletado (amostras de fitoplanctons) foram acondicionados em recipientes e para conservação das amostras foi a dicionado lugol. Em seguida o material foi encaminhado ao laboratório Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, conforme consta Certificado de análise de planctons (Anexo III). Análise foi realizada utilizando-se o método de Sedwick-Rafter.

Figura 67 – Coletas de fitoplanctons em dois corpos d'água na AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Resultados referentes ao fitoplanctons

A No corpo d´água 1 foram registradas 26 espécies de fitoplâncton, distribuídas em 20 famílias e pertecentes a três grupos: Chrolophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta. O grupo das Chrolophyta obteve maior riqueza com 12 espécies seguidos dos grupos Cyanophyta com 8 espécies Bacillariophyta com 6 especie. A família que apresentou uma maior riqueza foi a Oocystaceae, com 3 espécies.

Já no corpo d´água 2 foram registradas 16 espécies de fitoplâncton, distribuídas em 12 famílias e pertecentes a três grupos: Chrolophyta, Bacillariophyta e Cyanophyta. Observou-se que a divisão Chrolophyta obteve uma maior riqueza

com 9 espécies. As famílias Oocystaceae e Scenedesmaceae com 3 espécies obteram uma maior riqueza.

No entanto, a quantidade de famílias e de espécies de fitoplâncton no corpo d´água 01 foram maiores que no corpo d´água 2, porém o número de células/ml foi o triplo, 316 células/ml em relação ao corpo hídrico 1, que pode ser em decorrência de uma possível eutrofização, que é o crescimento elevado de organismos aquáticos autotróficos, principalmente o fitoplâncton, devido à alta disponibilidade de nutrientes no meio, em especial o fósforo e o nitrogênio que poderá resultar em mudanças nas características tróficas do corpo d´água em questão. Como consequência, ocorre o surgimento de florações (bloom) de espécies de fitoplâncton, ou seja, um aumento descontrolado desse microrganismo potencialmente tóxica na superfície aquática que inibe a reprodução dos organismos devido ao bloqueio da passagem da luz. (BARBOSA et al. 2012). Esse aumento descontrolado de fitoplâncton pode ser observado nas mudanças da coloração da água no copo d´água 02 (Figura 68).

Além dos fitoplâncton representados pelas algas verdes e pelas diatomáceas, foram detectados nas análises 8 espécies de cianobactérias no corpo d´água 01 e 4 espécies no corpo d´água 02.

As cianobactérias possuem um envoltório ou bainha em seu corpo que apresenta variadas cores, tais como dourado, amarelo, marrom, vermelho, verde, azul, violeta e preto. A grande preocupação com o aumento da ocorrência de florações, ou seja, um aumento descontrolado de cianobactérias que podem produzir e liberar para os mananciais, toxinas (cianotoxinas) afetando a saúde humana. (BARBOSA, 2009).

Nas amostras nos corpos d´água foi visualizada a espécie Anabaena sp. que podem dominar e até mesmo formar florações (bloom) em águas doces e salobras quando a coluna d'água se estabiliza. Geralmente são tóxicos, os quais podem trazer prejuízos para as outras algas, zooplâncton herbívoro também aos outros animais, incluindo o homem, afetando assim a qualidade da água. (FERNANDES, 2009).

Figura 68 – Corpo d'água 2 – AID do empreendimento



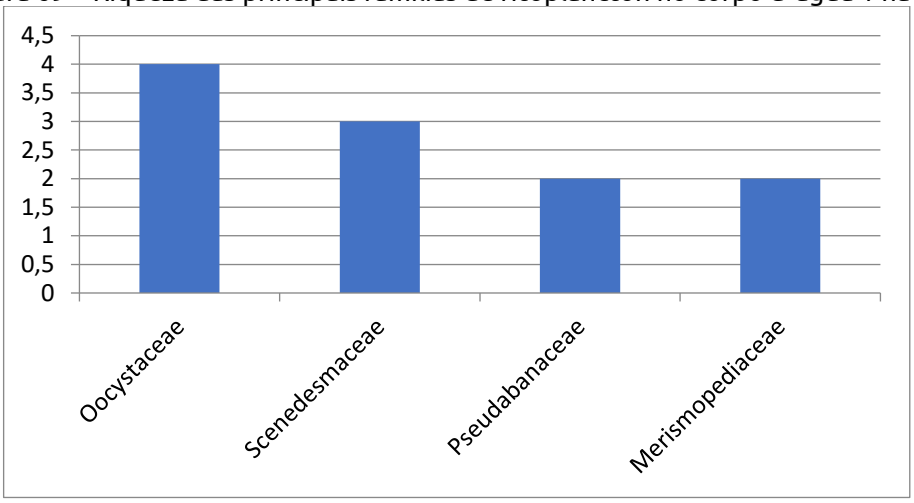
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 14 - Levantamento qualiquantitavo

DIVISÃO	FAMILIA	GÊNERO
CHROLOPHYTA	Closteriaceae	*Closterium* sp.
	Euglenaceae	*Euglena* sp
	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp
		Caelastrum sp
		Westella sp.
	Chlorellaceae	*Dictyosphaerium* sp
	Oocystaceae	*Ankistrodesmus* sp
		Nephrocytium sp.
		Crucigeniella sp.
	Ulothricaceae	*Ulothrix* sp.
	Selenastraceae	*Monoraphidium* sp.
	Desmidiaceae	*Cosmarium* sp.
BACILLARIOPHYTA	Achananthaceae	*Achananthes* sp.
	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp
	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp.
	Triceratiaceae	*Triceratuim* sp.
	Naviculaceae	*Navicula* sp.
	Nectriaceae	*Amphora* sp
CYANOPHYTA	Pseudanabenaceae	*Pseudobaena* sp.
		Planktolyngbya sp.
	Coelosphaeriaceae	*Snowella* sp.
	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp
	Nostocaceae	*Anabaena* sp
	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.
	Merismopediaceae	*Merismopedia* sp
		Aphanocapsa sp
TOTAL: 104 células/ml **Obs:** Predominância de *Euglena* sp		

Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 69 – Riqueza das principais famílias de fitoplâncton no corpo d´água 1 na AID



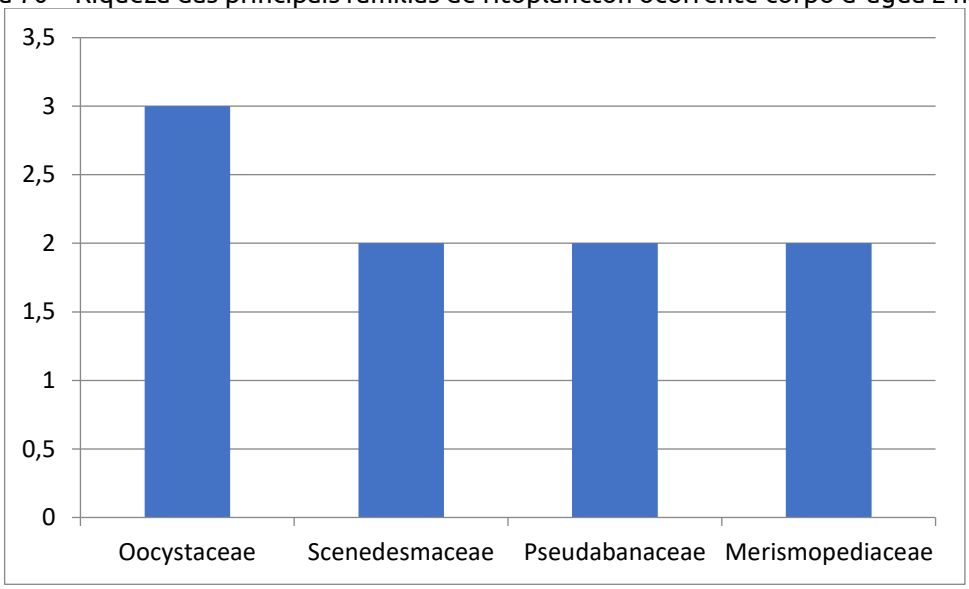
Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 15 - Analise quali-quantitivo de fitoplâncton ocorrentes no corpo d`água 2

DIVIDÃO	**FAMILIA**	**GÊNERO**
CHROLOPHYTA	Euglenaceae	*Euglena* sp
	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp
		Caelastrum sp
	Oocystaceae	*Ankistrodesmus* sp
		Nephrocytium sp.
		Crucigeniella sp.
	Selenastraceae	*Monoraphidium* sp.
	Desmidiaceae	*Staurastrum* sp.
	Hematococcaceae	*Chlorogonium* sp.
BACILLARIOPHYTA	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp.
	Naviculaceae	*Navicula* sp.
	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp
CYANOPHYTA	Nostocaceae	*Anabaena* sp
	Pseudanabenaceae	*Pseudobaena* sp.
		Planktolyngbya sp.
	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.
	Merismopediaceae	*Merismopedia* sp
		TOTAL: 316 células/ml Predominância de *Euglena* sp.

Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 70 – Riqueza das principais famílias de fitoplâncton ocorrente corpo d´água 2 na AID



Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.2.2.2. Macrófitas

As macrófitas aquáticas são formas macroscópicas de vegetação aquática (WETZEL, 1993), cujas partes fotossinteticamente ativas estão, permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974). As macrófitas aquáticas são produtores primários e fornecem habitat e refúgios para o perifíton, zooplâncton, outros invertebrados, peixes e rãs (ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1986; MESCHIATTI *et al.*, 2000; PETR, 2000; BORNETTE; PUIJALON, 2009).

As espécies aquáticas apresentam grande capacidade de adaptação e amplitude ecológica, as quais foram observadas nas margens e em áreas rasas dos corpos d'água na AID do empreendimento, formação vegetal predominante herbácea, com presença de espécies bioindicadoras de lugares úmidos e espécies anfíbias, destacando a presença de *Cyperus difformis* L. *Cyperus* sp., *Eleocharis* sp. Na AII foramobservadas macrófitas com folhas flutuantes. Destas, destacam-se a especies: *Nymphoides indica* (L.) Kuntze, *Eleocharis* sp. e *Nymphaea* sp., macrófitas aquáticas muito estudadas em áreas alagadas em relação a absorção de nutrientes, sendo fenotipicamente plástica e bem adaptada a ambientes eutróficos, apresentando uma maior absorção de fósforo em ambientes impactados,

dependendo da quantidade de biomassa (ROCHA, *et al.* 2012). Nos dois corpos d'água da AID do empreendimento não foram observados a presença de macrófitas flutuantes.

1.2.2.2.3. Zooplancton

O zooplâncton é um termo genérico para um conjunto de animais de diferentes categorias sistemáticas, que compartilham entre si a coluna d'água como seu habitat principal (ALLAN, 1976). Por conta do seu curto ciclo de vida, o zooplâncton responde rapidamente a alterações sofridas na base da cadeia trófica, representada pelo fitoplâncton, dos quais eles se alimentam (ESKINAZI-SANT'ANNA *et al.*, 2007). O zooplâncton é essencial para a manutenção do fluxo de energia nos ecossistemas aquáticos. A importância do zooplâncton reside principalmente em seu papel de condutor do fluxo de energia, dos produtores primários para os consumidores de níveis tróficos superiores, sendo assim um importante grupo responsável pela produtividade secundária e também fundamental no transporte e regeneração de nutrientes pelo seu elevado metabolismo.

O zooplâncton de água doce inclui animais geralmente microscópicos que vivem em suspensão na água, pois oferecem pouca ou nenhuma resistência às correntes. As comunidades desses minúsculos animais que habitam a coluna da água em ambientes lênticos, como lagos e reservatórios, são influenciados pelas variações nas características físicas e químicas, como gradientes de distribuição de luz, nutrientes, temperatura e gases (MATSUMURA-TUNDISI, T. 1999).

a) Metodologia de coleta

A coleta do zooplâncton foi realizada no dia 12 de fevereiro, com uma rede de malha de náilon de abertura de 30 µm, e em vários trechos das margens dos corpos d'água (Figura 71).

As coletas desses microrganismos obedeceram à mesma metodologia que a de fitoplâncton. Com a rede, foram feitas através de arrastos horizontais à superfície durante 3 minutos. O material coletado foi colocado em recipientes e adicionados as

amostras formol a 5% e encaminhado ao laboratório, onde foi analisado através do método de contagem, utilizando a Câmara de Bogorov.

Figura 71 – Coleta do zooplâncton nos Corpo d'água 1 e 2 – AID do empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Resultados referente ao grupo dos zooplactons

Os rotíferos é um grupo de invertebrados de grande relevância, na teia trófica aquática pela transferência de energia e nutrientes aos demais níveis tróficos. Podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água e na determinação do estado trófico do corpo de água sendo predominantes em ambientes eutróficos. Este grupo de zooplâncton é o predominante em águas continentais que se proliferam em ambientes eutrofizados funcionando como indicadores de saprobiocidade (SLÁDEÈEK, 1986; SOARES *et al.*, 2010). Este grupo de zooplâncton facilmente se prolifera em ambientes eutrofizados, funcionando como indicadores de saprobiocidade (ARAUJO, 2016)

A pequena ocorrência do zooplâncton pode se dar a vários fatores. Primeiro, que a coleta da água foi realizada no período da tarde, também pode ser devido provavelmente pelas florações dos dois grupos de fitoplâncton (algas verdes e cianobacterias), além da ausência de macrófitas, termo genérico mais adequado para caracterizar vegetais que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos.

As macrófitas aquáticas desempenham um papel fundamental na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, porém, são vegetais que possuem um grande potencial de produção de biomassa sob condições ótimas como: concentração de nutrientes,

temperatura, radiação luminosa, velocidade de corrente e competição. (CAMARGO; HENRY-SILVA; PEZZATO, 2003).

A importância das macrófitas para a comunidade zooplanctônica é discutida por (LANSAC-TÔHA; VELHO; BONECKER, 2003). Segundo esses autores, o zooplâncton utiliza os bancos de macrófitas como refúgio, sendo, portanto, observada uma interação positiva entre as duas comunidades.

Para se saber a quase ausência de zooplâncton nos corpos d´água na AID, serão necessários estudos mais aprofundados.

Quadro 16 - No corpo d'água 1, Analise quali-qurantitativo

ANALISE QUALITATIVA	
Filo	**No de organismo /L**
Rotifera	0,2L

Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 17 - No corpo hídrico 2, Analise quali-qurantitativo

ANALISE QUALITATIVA	
Filo	**No de organismo /L**
AUSÊNCIA	-

Fonte: EMPARN, 2022; Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.2.2.4. Macroinvertebrados

Os macroinvertebrados aquáticos compreendem indivíduos de diversos grupos como platelmintos, anelídeos, moluscos, crustáceos e principalmente insetos. Esses organismos podem ser visto a olho nu e capturados em uma malha que varia de tamanho, podendo chegar a aproximadamente até 500µm (MARGALEF, 1983; ESTEVES, 1998). Esses organismos são encontrados em diversas partes dos ecossistemas aquáticos de água doce, habitando sedimento, colona d' água, as raízes de plantas aquáticas, pedras, galhos e folhas, durante todo seu ciclo de vida ou parte dele (APHA, 1989; ESTEVES, 1998).

Merrit *et al.* (2008) classificam os macroinvertebrados baseado no hábito alimentar das formas jovens (ninfas e larvas), que são organizados em grupos alimentares funcionais (GAF). Estes animais podem ser classificados em fragmentadores, que se alimentam dematéria orgânica grossa; consumidores, que se nutrem de matéria orgânica particulada e fina; filtradores, que filtram essa matéria orgânica particulada e fina na coluna d´água; raspadores, que raspam

materiais rochosos e se alimentam de perifiton, uma fina camada de seres vivos, ou seus detritos, que colonizam superfícies sólidas em habitats aquáticos e predadores que atacam e consomem outros animais.

a) Metodologia de coleta

A coleta de macroinvertebrados foi realizada no dia 11 de fevereiro de 2022, em corpos d'água ocorrentes, na área diretamente afetada do empreendimento. As amostras foram coletadas com auxílio de uma peneira metálica de malha de 2,5 mm. (Figura 72). Em cada ponto da coleta de amostra, foram realizadas 5 (cinco) réplicas de coleta por ponto. Após coletadas as amostras, as mesmas foram acondicionadas individualmente em frascos plásticos e fixados com álcool 80%, para identificação e contagem dos táxons encontrados, seguindo ostrabalhos de Callisto *et al.* (2004), e Mugnai *et al.* (2010). Para facilitar a identificação, os exemplares coletados eram registrados em uma folha de papel milimetrado para ter ideia do tamanho do organismo.

Figura 72 – Coleta de macroinvertebrados ocorrentes na AID do empreendimento





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Resultados referentes aos Macroinvertebrados

Durante o período amostral foram registrados 5 (cinco) espécies de invertebrados ocorrentes nos corpos d'água temporários.

Os moluscos da família Systrophiidae (Figura 73.a) são terrestres e endêmicos da América do Sul e apresentam concha achatada, variando em tamanho desde microscópicos até mais de 20mm, enquanto *Pomacea lineata* (Figura 73.b) constitui uma importante fonte alimentar para peixes, répteis e aves, principalmente o gavião-caramujeiro. Esta espécie também conhecida como lolô ou aruá é utilizada no consumo humano. Os representantes da classe Insecta foram as ordens Odonata, tendo como representantes as libélulas (Figura 73.d) e os Heteroptera, representados pela "barata-d´água" da família Belostomatidae (Figura 73.c) e pelos minúsculos gerrídeos que ficam na superfície da água.

A pouca quantidade de macroinvertebrados na poça temporária se deveu a coloração da água que se encontrava bastante escura.

Nos dois corpos d´água utilizados para conhecer as espécies de fitoplânton e Zooplâncton, também foram feitas coletas de macroinvertebrados, porém o resultado não foi satisfatório, apenas uma larva de Odonata, da família Libellulidae, foi coletada. Um dos fatores já mencionados para o grupo dos zooplâctons foi a ausência de macrófitas nos locais de coleta

O desenvolvimento de plantas aquáticas, como as macrófitas, promove um aumento significativo da estruturação e da heterogeneidade espacial e ambiental dos habitats aquáticos e favorece a instalação de várias comunidades de invertebrados e vertebrados, terrestres e aquáticos (THOMAZ; BINI, 1998; VIEIRA; ADIS, 2000; THOMAZ, 2002; HENRY; COSTA, 2003; AGOSTINHO; GOMES; JULIO JR., 2003; DORNFELD; FONSECA-GESSNER, 2005).

As plantas aquáticas exercem um papel de fundamental importância na formação de substratos para a colonização das comunidades perifíticas que, por sua vez, desempenham uma função importante na dinâmica de nutrientes do ecossistema aquático (RODRIGUES; BICUDO; MOSCHINI-CARLOS, 2003).

As macrófitas proporcionam maior oferta de abrigo contra predadores e alimento para a fauna local, elevando a biodiversidade e as relações interespecíficas, como entre macroinvertebrados e macrófitas aquáticas (ALBERTONI *et al.*, 2007).

Figura 73 – Espécies de macroinvertebrados ocorrentes AID em corpos d'água temporários: Molusco da família Systrophiidae; (b) *Pomacea lineata* (Spix, 1824); (c) Heteroptera Belostomatidae; e (d) Ninfa de libérula

(a)



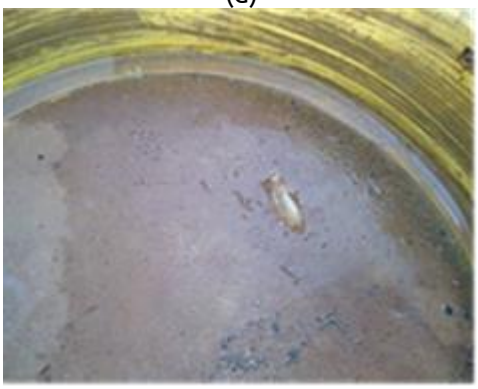
(b)



(c)



(d)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 18 – Macroinvertebrados ocorrentes na AID do empreendimento

CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GUILDAS	BIOINDICADORES
GASTROPODA	Pulmonata	Systrophiidae	Predador	Resistente
		Ampullaridae	Raspador	Resistente
INSECTA	Odonata	Libellulidae	Predador	Tolerante
	Heteroptera	Gerridae	Predador	Tolerante
		Belostomatidae	Predador	Tolerante

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.2.2.2.5. Ictiofauna

Atualmente, existem aproximadamente 34.200 espécies de peixes descritas, englobando 515 famílias e 85 ordens, o que compreende mais da metade das 55.000 espécies de vertebrados viventes. No geral, 41% das espécies são de água doce, 58% marinhos e 1% move-se entre água doce e salgada ao longo da vida (BOTERO *et al.*, 2021).

A região Neotropical abriga o maior número de espécies de peixes de água doce do planeta (4475), a maioria em território brasileiro (2587). Já para a região da Caatinga foram registradas 371 espécies de peixes nativas de água doce, sendo 203 endêmicas. (BOTERO *et al.*, 2021)

Os peixes possuem importância ecológica e ambiental, uma vez que estão presentes na maioria das cadeias tróficas aquáticas e mantém um equilíbrio natural no meio. São importantes fontes de alimento para os seres humanos e como subsídio à geração de emprego e renda para a economia por causa da piscicultura.

Considerando a sua dieta, os peixes podem ser classificados em três maiores grupos: herbívoros, carnívoros e onívoros. Os peixes herbívoros selecionam vegetais superiores, macro e microalgas bentônicas e fitoplâncton. Carnívoros selecionam alimento animal, tais como, peixes, crustáceos, moluscos, insetos e zooplâncton (ZAVALA-CAMIN, 1996).

a) Procedimentos Metodológicos

Para coleta de dados sobre a ictofauna foi realizada entrevistas com moradores no entorno da área, no dia em estudo 22 de janeiro de 2022, a fim de obter informações sobre as espécies de peixes que ocorriam nos corpos d'água na AID e no açude localizado na AII do empreendimento.

Figura 74 – Pescador da região realizando a pesca



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

b) Resultado referentes a Ictiofauna

Foram identificadas 10 espécies de peixes, distribuídas em 4 ordens e 9 famílias (Quadro 19). A ordem Characiformes foi a que obteve uma maior riqueza, com 5 famílias e 6 espécies, enquanto a família Cichlidae com 3 espécies identificadas foi a que obteve uma riqueza específica. A única espécie exótica identificada foi a tilápia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). As demais espécies são nativas da região.

Todas as espécies de peixes listadas fazem parte da dieta dos moradores da região. A maior diversidade de Characiformes observada na área em estudo, corrobora com o trabalho de Nascimento *et al.* (2014) e de Pontes *et al.*, (2019). Possivelmente se deve à ampla de suas espécies nas bacias hidrográficas brasileiras, e também que esta ordem compõe a maioria das espécies de peixes de águas interiores do Brasil.

Na caatinga, a ictiofauna dos rios, açudes, lagos e das poças temporárias apesar de incluir algum nível de diversidade é comparativamente menor em relação aos demais biomas brasileiros (NASCIMENTO *et al.*, 2014).

A tilápia *Oreochromis niloticus* que constitui espécie dominante em muitos açudes e reservatórios do Nordeste do Brasil e que ainda hoje continua sendo introduzida em novos ambientes. (NASCIMENTO *et al.*, 2014).

Quadro 19 – Levantamaento das espécies de ictiofauna ocorrente na AID e AII do empreendimento

ORDEM/ FAMILIA/ ESPECIE	NOME VULGAR	STATUS
CYPRINIFORMES		
Cyprinidae		
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	carpa	LC
CHARACIFORMES		
Anastomidae		
Leporinus piau (Fowler, 1941)	piau	LC
Erythrinidae		
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra	LC
Characidae		
Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)	piaba	LC
Triportheus angulatus (Spix & Agassiz, 1829)	Sardinha-de-água-doce	LC
Prochilodontidae		
Prochilodus brevis Steidenachner, 1875	curimatã	LC
Serrasalmidae		
Colossoma macropomum (CUVIER, 1816	tambaqui	LC
SILURIFORMES		
Auchenipteridae		
Trachelyopterus galeatus Linnaeus, 1766	cangati	LC
Loricariidae		
Hypostomus pusarum (Starks, 1913)	cascudo	LC
PERCIFORMES		
Cichliidae		
Cichlasona orientale (Kullander, 1983)	mucuim	LC
Oreochromis niloticus, Linnaeus, 1758)	tilápia	LC
Crenicichla lenticulata Heckel, 1840	jacundá	LC

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

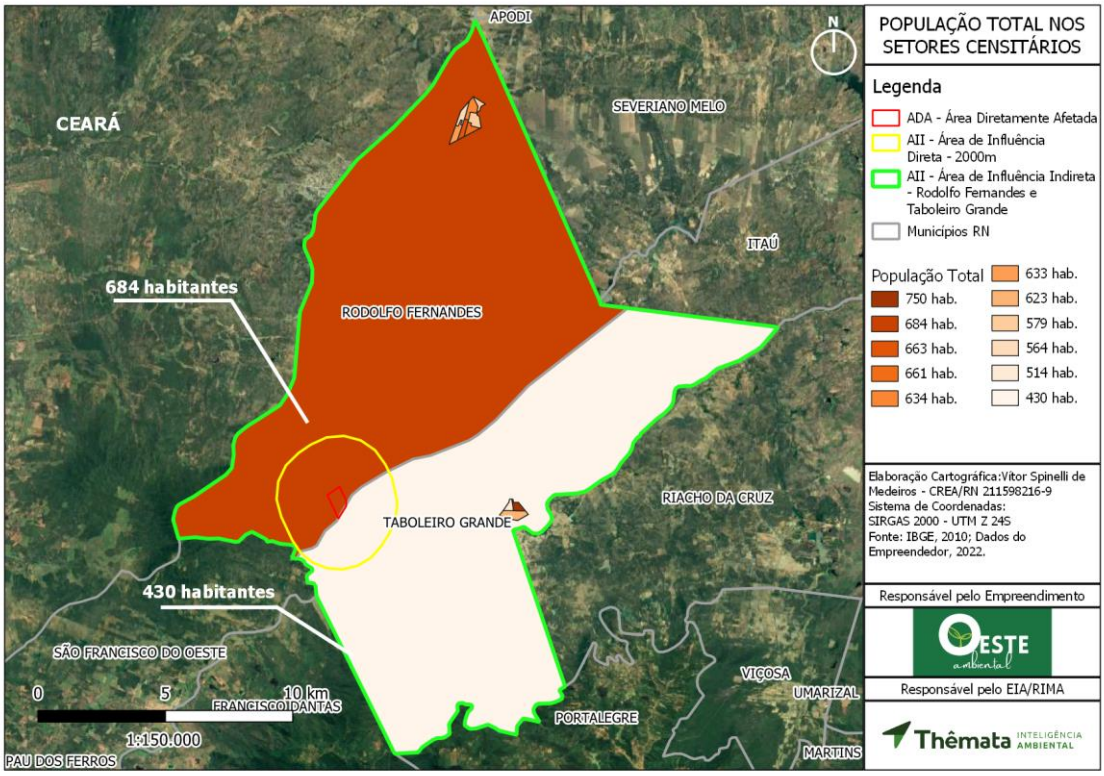
1.3. Meio Socioeconômico

1.3.1. Aspectos Sociais e de Infraestrutura

1.3.1.1. Composição da população: análise da composição da população total, rural e urbana, por faixa etária e sexo

O Censo Demográfico do IBGE (2010) demonstra que a população total domiciliada na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento é de 6.735 habitantes. O município mais populoso é Rodolfo Fernandes, com 4.418 moradores, representando cerca de 65,6% da população total. Por sua vez, o município de Taboleiro Grande possui 2.317 moradores. A distribuição da população por setor censitário do IBGE pode ser visualizada na Figura 75.

Figura 75 – População Total na Área de Influência

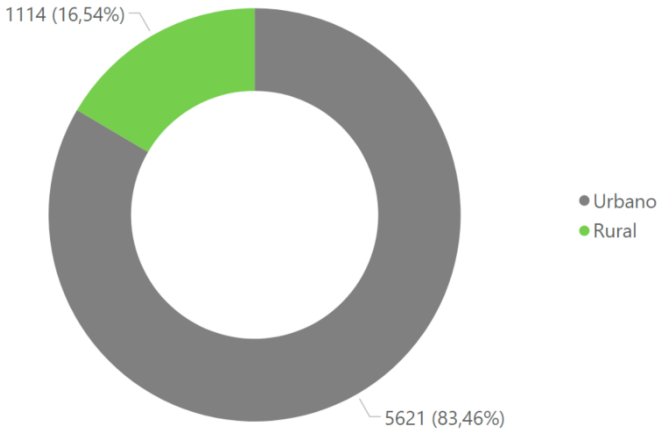


Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Os locais de moradia da população possuem a seguinte distribuição: 5.621 (83,5%) residem na área urbana e 1.114 (16,5%) na área rural (Figura 76). Nesse

sentido, a proporção da população de Rodolfo Fernandes na zona urbana é de 84,5% (3734 habitantes) e a de Taboleiro Grande é 81,4% (1.887 habitantes).

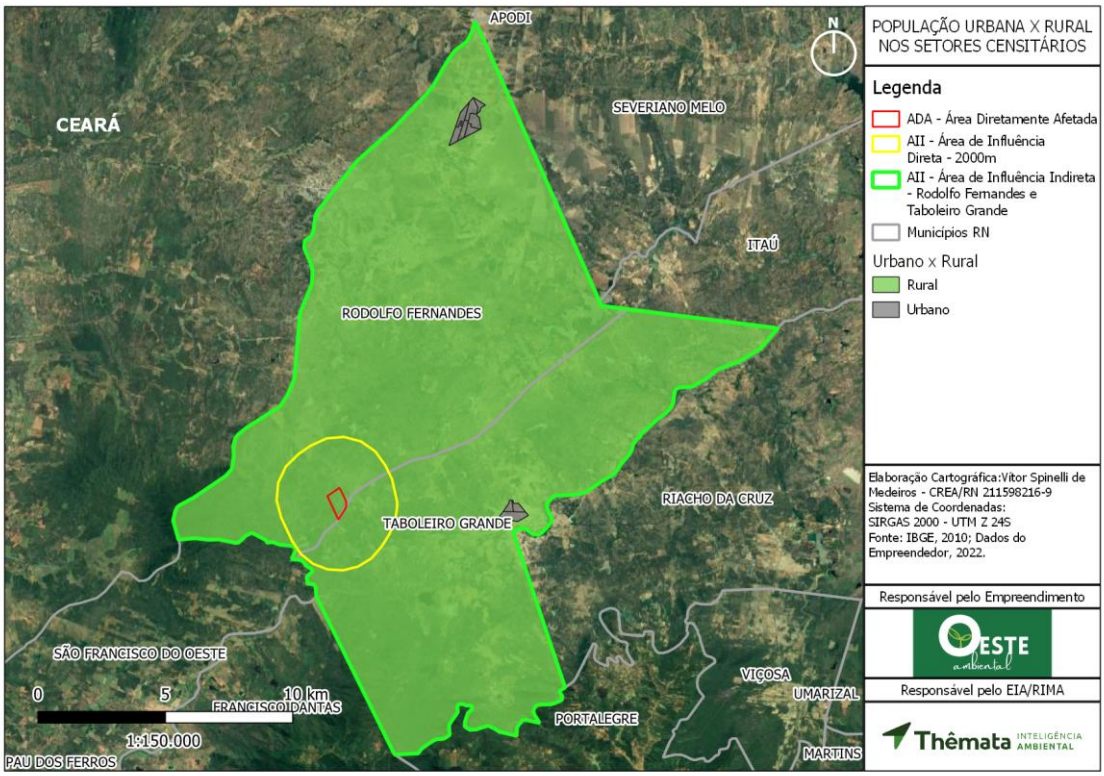
Figura 76 – Porcentagem da Distribuição da População Urbana e Rural na Área de Influência



Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, os municípios da área de influência indireta apresentam uma população urbana maior do que a população rural, seguindo tendência de urbanização do território brasileiro e do estado do Rio Grande do Norte, que possui 77,8% da população residente em áreas urbanas. A distribuição dos setores censitários para cada município em situação rural e urbana está ilustrada na Figura 77.

Figura 77 – Distribuição da População Urbana e Rural na Área de Influência por setor censitário

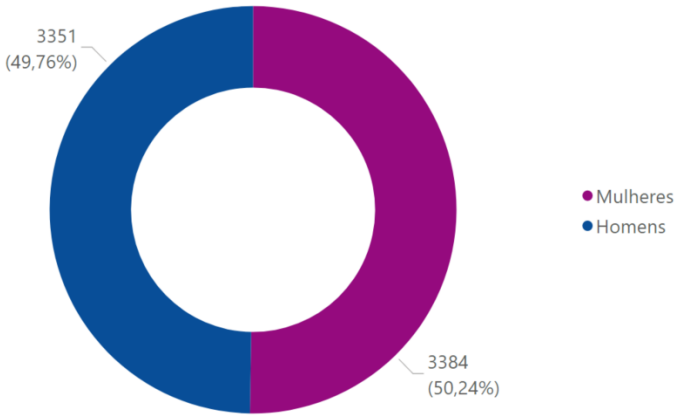


Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Conforme o questionário aplicado, na Área de Influência Direta (AID), foi possível quantificar 33 habitantes e na Área Diretamente Afetada (ADA) não existe população residente. A AID está inserida na zona rural dos municípios de Taboleiro Grande e Rodolfo Fernandes, de modo que o total de moradores representa a população rural.

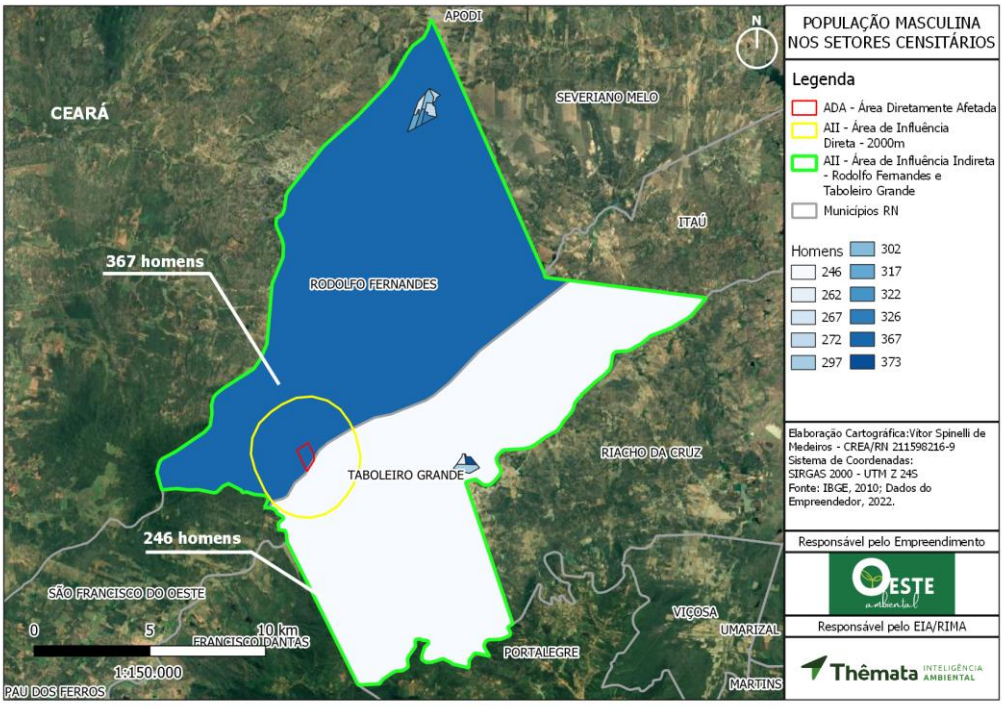
A distribuição por gênero da população residente na AII possui a seguinte configuração: 3.351 habitantes (49,8%) são do sexo masculino e 3.384 habitantes (50,2%) são do sexo feminino. Embora parecido, o comportamento da distribuição por gênero nos municípios possui ligeira diferença, de modo que em Rodolfo Fernandes a proporção de mulheres é de 50,8% e em Taboleiro Grande o valor corresponde a 49,2%, conforme se observa nas Figura 78, Figura 79 e Figura 80.

Figura 78 – Distribuição percentual da população masculina e feminina na Área de Influência



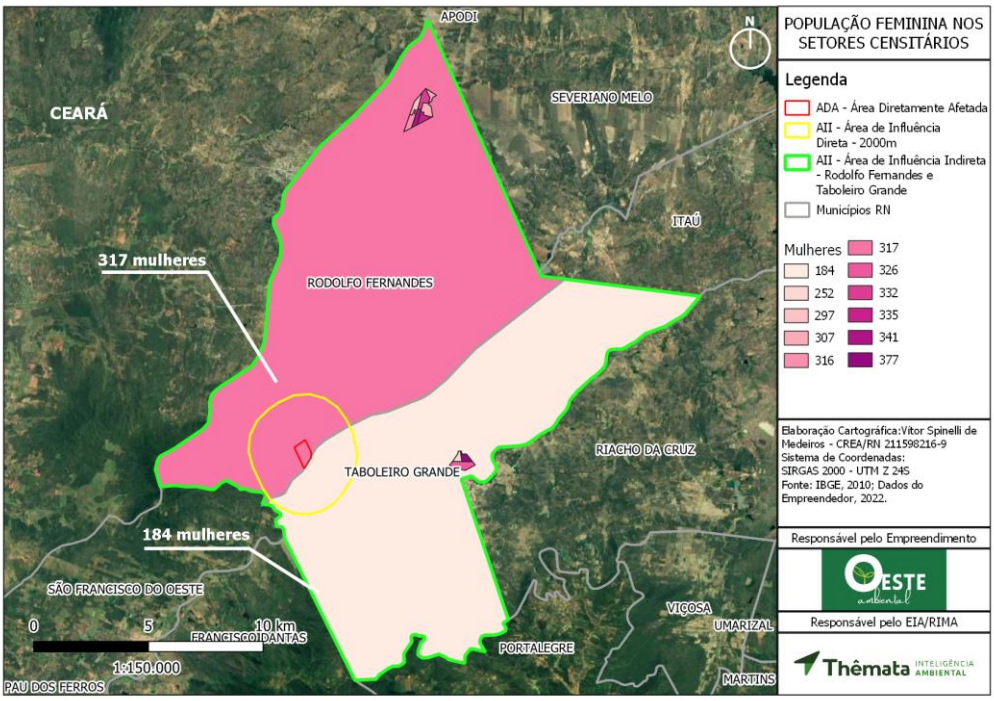
Fonte: IBGE, 2010.

Figura 79 – Distribuição da população masculina na Área de Influência



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 80 – Distribuição da população feminina na Área de Influência



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

A população masculina da AID é de 21 pessoas, enquanto a feminina corresponde a 12 pessoas. Na ADA do empreendimento não há população residente.

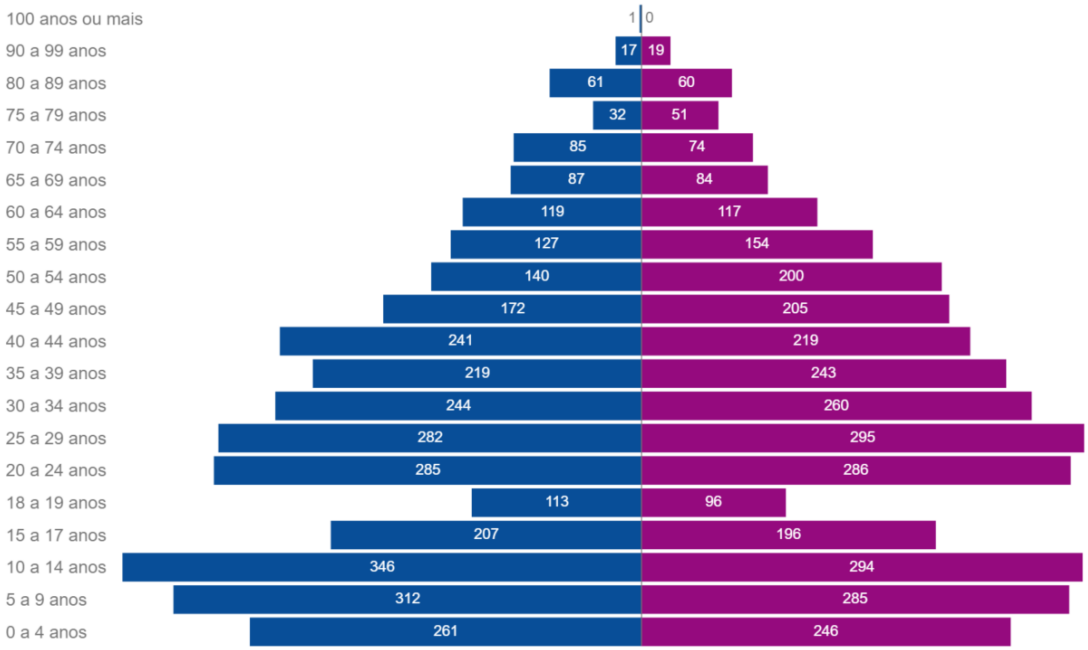
A Tabela 2 e a Figura 81 demonstram a composição da população por sexo e área de domicílio para os dois municípios da área de influência indireta nos últimos dois censos demográficos.

Tabela 2 – Composição da População por sexo e área de domicílio

Município	Situação do domicílio	Ano x Sexo					
		2000			2010		
		Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Rodolfo Fernandes (RN)	Total	4467	2207	2260	4418	2173	2245
	Urbana	3781	1849	1932	3734	1806	1928
	Rural	686	358	328	684	367	317
Taboleiro Grande (RN)	Total	2029	1016	1013	2317	1178	1139
	Urbana	1608	784	824	1887	932	955
	Rural	421	232	189	430	246	184

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 81 – Pirâmide etária na Área de Influência do empreendimento



Fonte: IBGE, 2010.

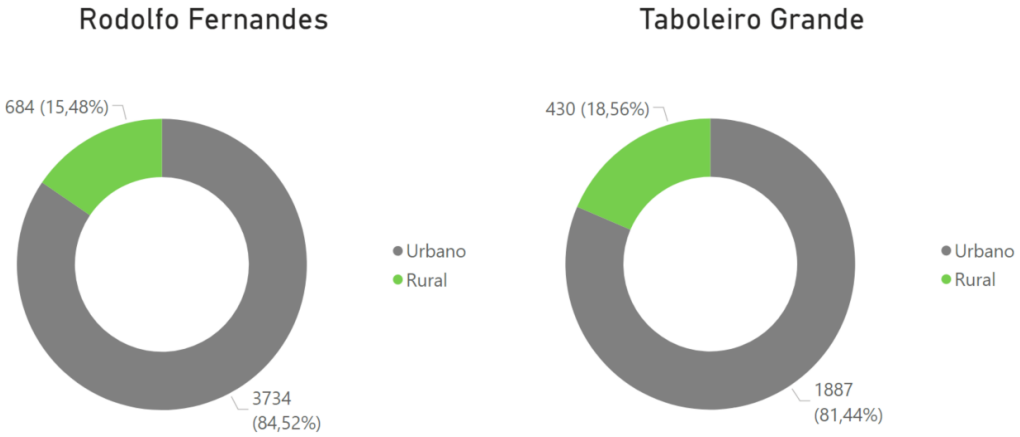
A pirâmide demográfica da área de influência indireta do empreendimento demonstra que a composição populacional é majoritariamente jovem, em idade economicamente ativa e com uma distribuição relativamente similar entre homens e mulheres. A população com idade entre 20 e 49 é significativa, uma vez que a soma dessas faixas etárias equivale a 47,2% da população total de homens e 50,5% da população total de mulheres. Além disso, evidencia-se que, após os 45 anos de idade, a pirâmide etária da AII inicia um processo de estreitamento, o que evidencia uma característica de pirâmide jovem, na qual taxas de natalidade e mortalidade são elevadas e a expectativa de vida é baixa.

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

A urbanização da AII do empreendimento é de 84,5% no município de Rodolfo Fernandes e de 81,4% no município de Taboleiro Grande, padrão que segue a tendência do território brasileiro e do estado do Rio Grande do Norte, já que a taxa

de urbanização do RN é de 77,8% e do Brasil 84,3%, conforme se observa na Figura 82 a seguir:

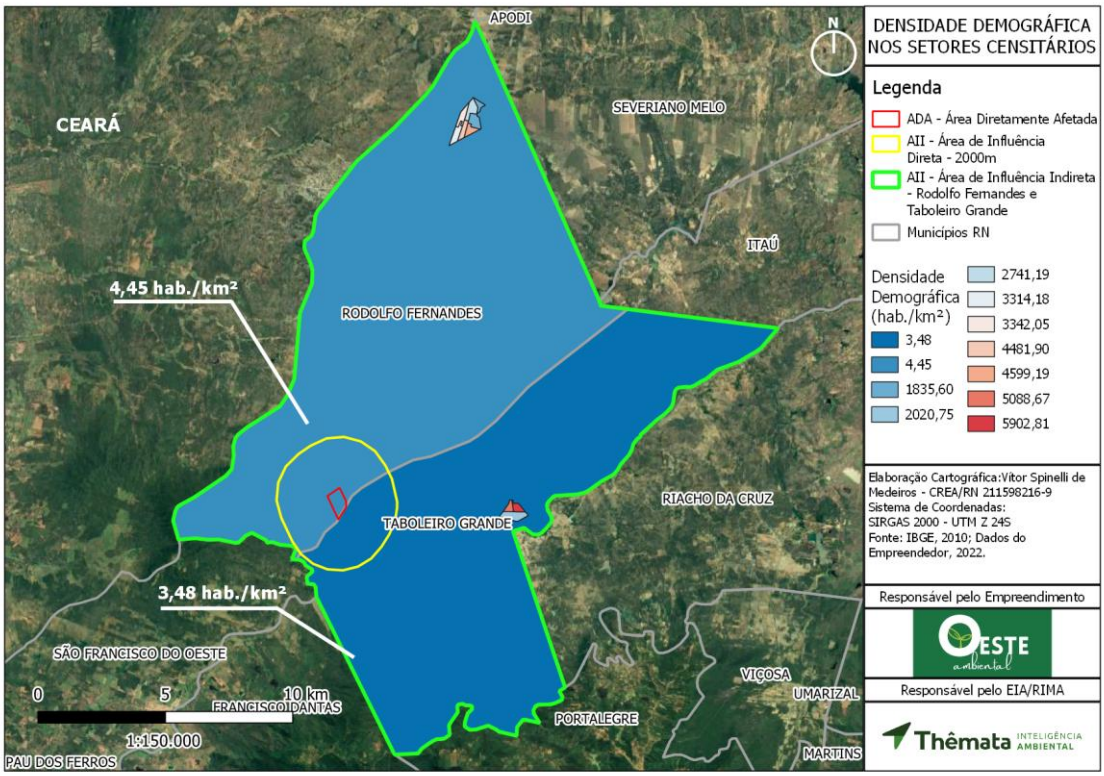
Figura 82 – Distribuição da População Urbana e Rural nos Municípios da Área de Influência do empreendimento



Fonte: IBGE, 2010.

A alta taxa de urbanização do território está diretamente relacionada a fatores atrativos, tais como crescimento dos serviços e industrialização das zonas urbanas, e fatores repulsivos, que podem ser representados pela modernização da agricultura ou busca de melhores condições de vida na cidade. No entanto, existe uma baixa densidade demográfica na AID e na AII do empreendimento, com médias que variam de 3,48 a 4,45 habitantes por km², de modo que a maior concentração populacional encontra-se nos núcleos urbanos dos dois municípios, conforme pode ser observado na Figura 83.

Figura 83 – Distribuição da Densidade Demográfica na Área de Influência



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

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

A Tabela 3 mostra a evolução da população dos municípios inseridos na AII entre as décadas de 1970 e 2010. É possível observar que o crescimento médio populacional total nas quatro últimas décadas variou entre as taxas médias anuais de -1,33% a 3,45%.

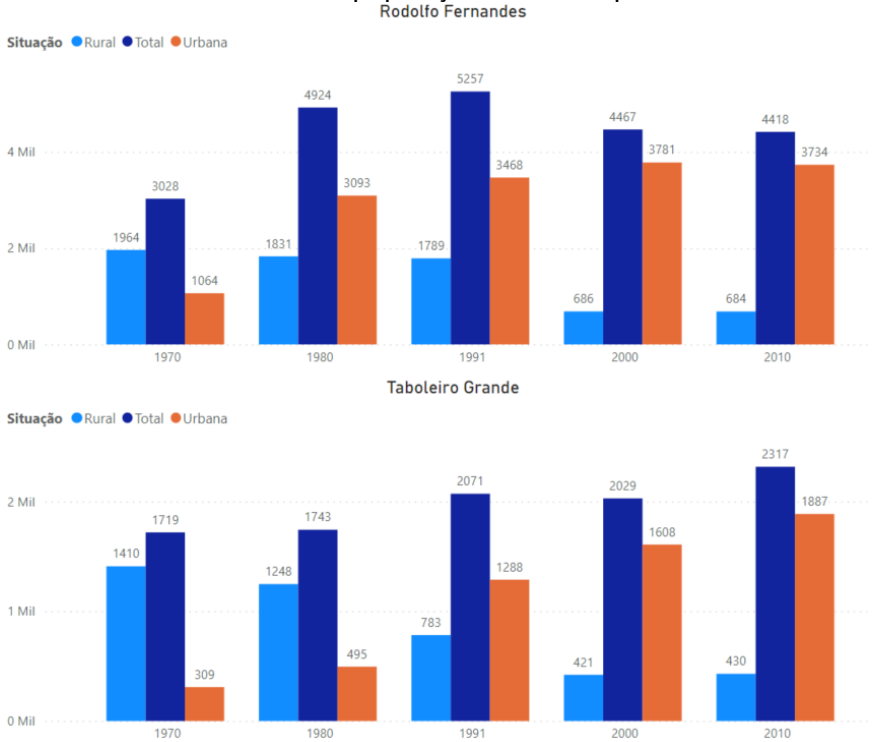
Tabela 3 – Evolução da população da AII entre 1970 e 2010

Município	1970	1980		1991		2000		2010	
	Pop. Total (Hab.)	Pop. Total (Hab)	Taxa Cresc. Pop. Total	Pop. Total (Hab)	Taxa Cresc. Pop. Total	Pop. Total (Hab)	Taxa Cresc. Pop. Total	Pop. Total (Hab)	Taxa Cresc. Pop. Total
Rodolfo Fernandes	3028	4924	4,98%	5257	0,60%	4467	-1,79%	4418	-0,11%
Taboleiro Grande	1719	1743	0,14%	2071	1,58%	2029	-0,23%	2317	1,34%
Total AII	4747	6667	3,45%	7328	0,86%	6496	-1,33%	6735	0,36%

Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 84 exibe o crescimento demonstrado na Tabela 3 de modo geral para a **AII**. Além disso, destaca a variação de crescimento urbano e rural nessa área de Influência. Sendo assim, é possível observar que, no início da década de 1970, a população da AII era predominantemente rural, sendo ultrapassada na década seguinte para o município de Rodolfo Fernandes e duas décadas seguintes para Taboleiro Grande.

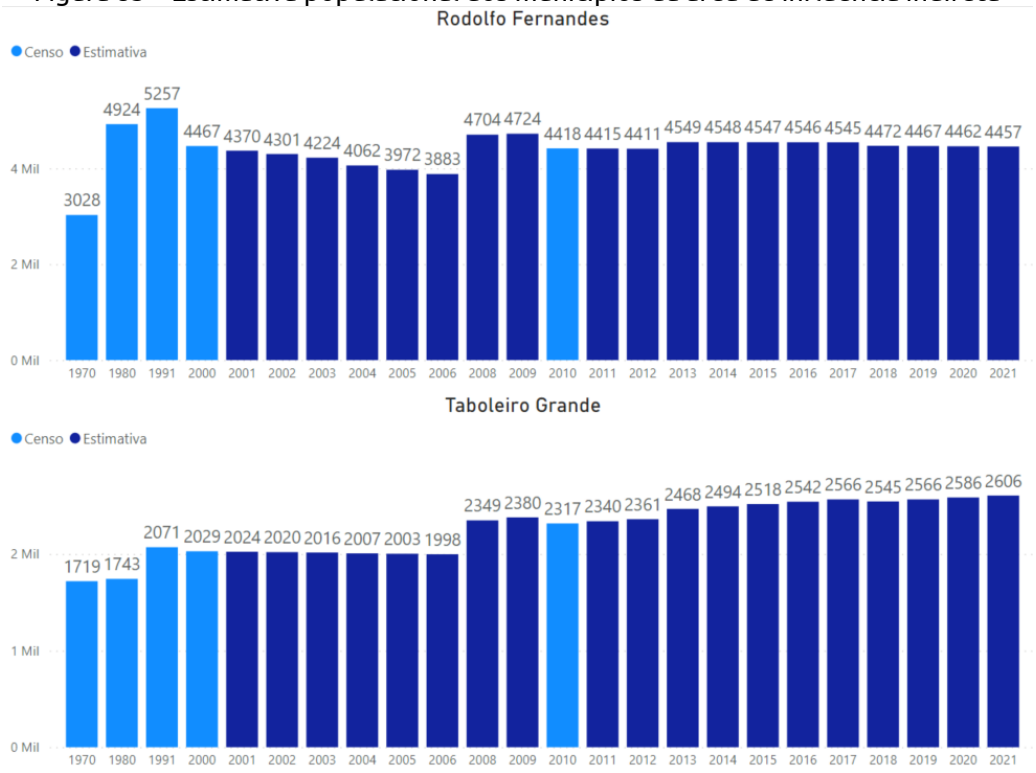
Figura 84 – Crescimento anual da população dos Municípios da Área de Influência



Fonte: IBGE, 2010.

A estimativa populacional realizada pelo IBGE no ano de 2021 sugere que a população do município de Rodolfo Fernandes está diminuindo desde o ano de 2011, comportamento distinto de Taboleiro Grande, que na última década vem mostrando crescimento da sua população. Esses fatores podem estar relacionados a fatores econômicos e demográficos, tais como aumento da oferta de empregos de um município e migração da população do outro município.

Figura 85 – Estimativa populacional dos municípios da área de influência indireta



Fonte: IBGE, 2010.

Os censos demográficos do IBGE e a tendência de crescimento geométrico possibilitaram a projeção do número de habitantes para os próximos 20 anos na AII do empreendimento, conforme exposto na Tabela 4. Nesse período a AII pode ser representada por, aproximadamente, 7.000 habitantes, estando mais de 60% concentrados no município de Rodolfo Fernandes.

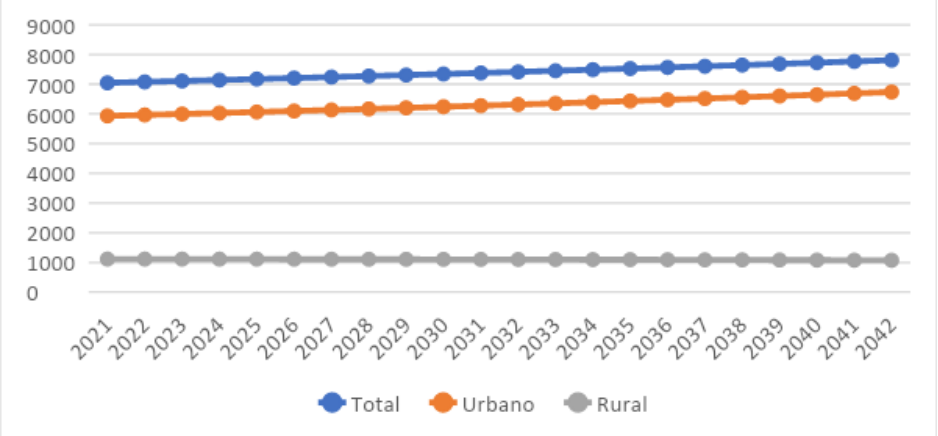
Tabela 4 – Projeção populacional para a AII entre 2021 e 2042

Município	Rodolfo Fernandes			Taboleiro Grande		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
2021	4365	3683	682	2681	2250	431
2022	4360	3678	682	2717	2286	431
2023	4355	3674	681	2753	2323	430
2024	4350	3669	681	2790	2361	429
2025	4346	3665	681	2827	2399	429
2026	4341	3660	681	2865	2438	428
2027	4336	3655	680	2903	2477	427
2028	4331	3651	680	2942	2517	426
2029	4326	3646	680	2982	2557	424
2030	4322	3642	680	3021	2599	423
2031	4317	3637	680	3062	2641	421
2032	4312	3633	679	3103	2683	420
2033	4307	3628	679	3144	2726	418
2034	4303	3624	679	3186	2770	416
2035	4298	3619	679	3229	2815	414
2036	4293	3615	679	3272	2860	411
2037	4288	3610	678	3316	2907	409
2038	4284	3605	678	3360	2953	406
2039	4279	3601	678	3405	3001	404
2040	4274	3596	678	3450	3050	401
2041	4269	3592	678	3496	3099	398
2042	4265	3587	677	3543	3149	394

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Os resultados exibidos na Tabela 4 demonstram que em 20 anos, ou seja, até o ano de 2042, a população da AII poderá chegar a 7.808 habitantes, permitindo a ocorrência de um crescimento próximo a 10,8% sobre a população total estimada para o ano de 2021. A Figura 86 demonstra essa tendência de crescimento.

Figura 86 – Evolução da população total, urbana e rural da AII entre 2021 e 2042



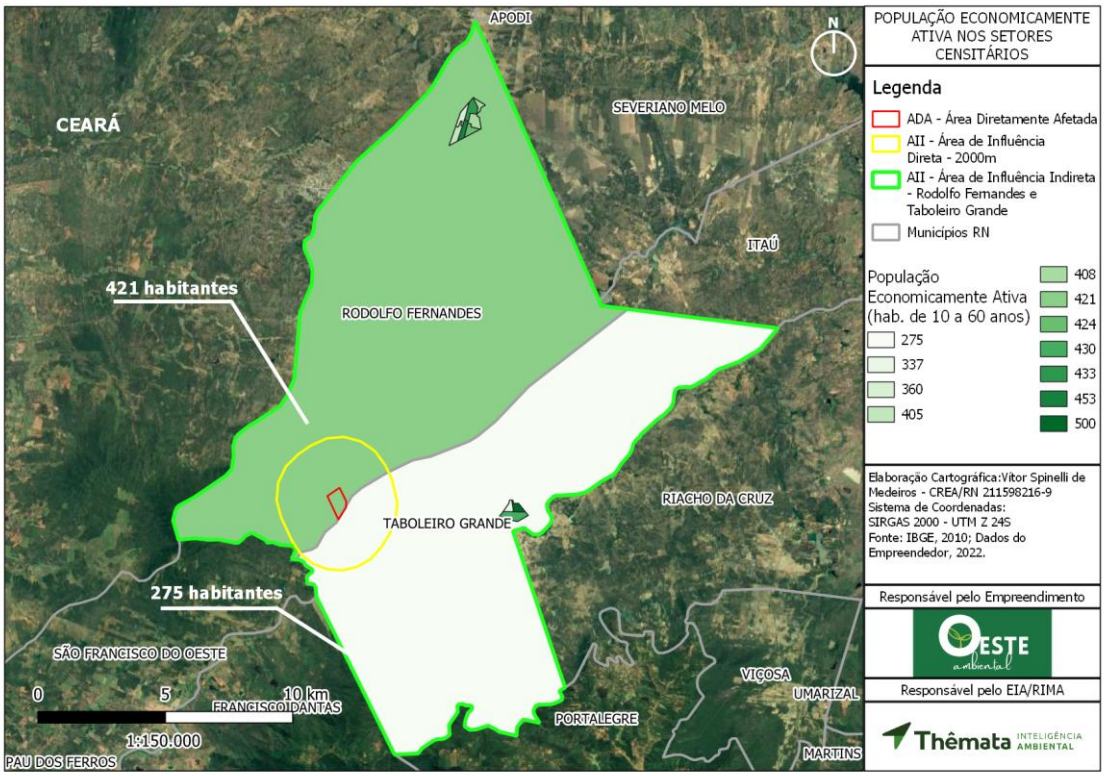
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

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

De acordo com IBGE (2014), a População Economicamente Ativa (PEA) é formada pela População em Idade Ativa (PIA) classificada como ocupada ou desocupadas no âmbito de uma determinada pesquisa (Censo, Pesquisa domiciliar, etc.). Nesse sentido, "pessoas ocupadas" são as pessoas que exerceram trabalho, remunerado ou sem remuneração, ou que tinham trabalho remunerado do qual estavam temporariamente afastadas. Por sua vez, "pessoas desocupadas" são aquelas sem trabalho, mas que estavam disponíveis para assumir um trabalho e que tomaram alguma providência efetiva para conseguir trabalho. Dessa forma têm-se que: PEA=PO+PDA, onde PEA é a População Economicamente Ativa, PO a População Ocupada e PD a População Desocupada.

Observa-se na Figura 87 que a população economicamente ativa no município de Rodolfo Fernandes é maior, representado por cerca de 1688 habitantes, sendo 59,1% de homens e 40,9% de mulheres. Já Taboleiro Grande, apresenta 836 habitantes na PEA, sendo 59,0% homens e 41,0% mulheres.

Figura 87 – Distribuição da População Economicamente Ativa na Área de Influência

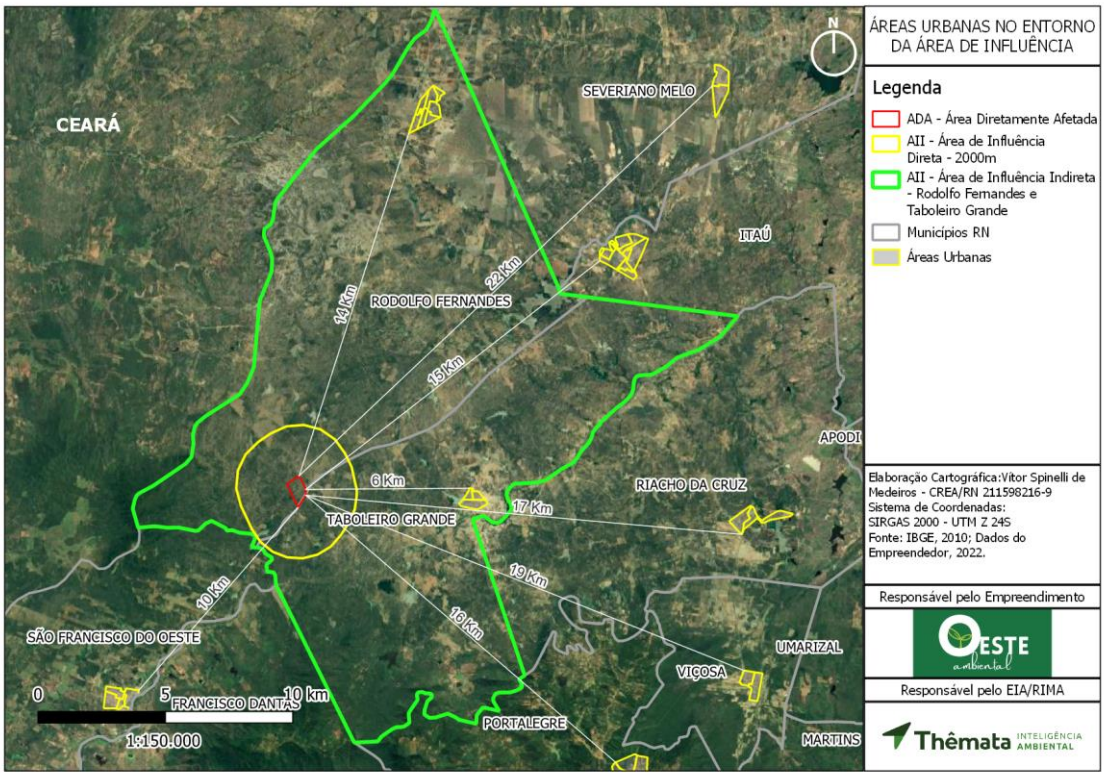


Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

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

O empreendimento Aterro Sanitário tem como principal objetivo o descarte seguro do lixo urbano e a redução dos impactos ambientais inerentes a este tipo de atividade. Nesse sentido, a Figura 88 a seguir detalha a localização do empreendimento e os núcleos urbanos que podem ser impactados com a implantação do projeto e início das atividades do aterro sanitário.

Figura 88 – Áreas Urbanas próximas ao Empreendimento



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Na AII as áreas urbanas de Taboleiro Grande, distante 6km do empreendimento, e Rodolfo Fernandes, distante 14km do empreendimento, serão afetadas positivamente na fase de implantação do projeto, pois a produção de lixo de ambos os municípios poderá ser destinada para um local ambientalmente adequado e seguro, evitando contaminações do solo, mau cheiro e queimadas que são inerentes ao despejo inadequado de resíduos sólidos. Além disso, vale ressaltar que não existem áreas urbanas inseridas nos perímetros da ADA e da AID, o que favorece a gestão do empreendimento de forma segura e sustentável.

O atual marco legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei n° 14.026, de 15 de julho de 2020, admite a "formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal" (BRASIL, 2020). Portanto, as áreas urbanas dos municípios fora da AII do empreendimento, mas que compõem o núcleo regional de Taboleiro Grande e Rodolfo Fernandes também poderão sofrer influência positiva na fase de

implantação do aterro sanitário, uma vez que existe a possibilidade de operação consorciada entre municípios para destino adequado dos resíduos sólidos urbanos.

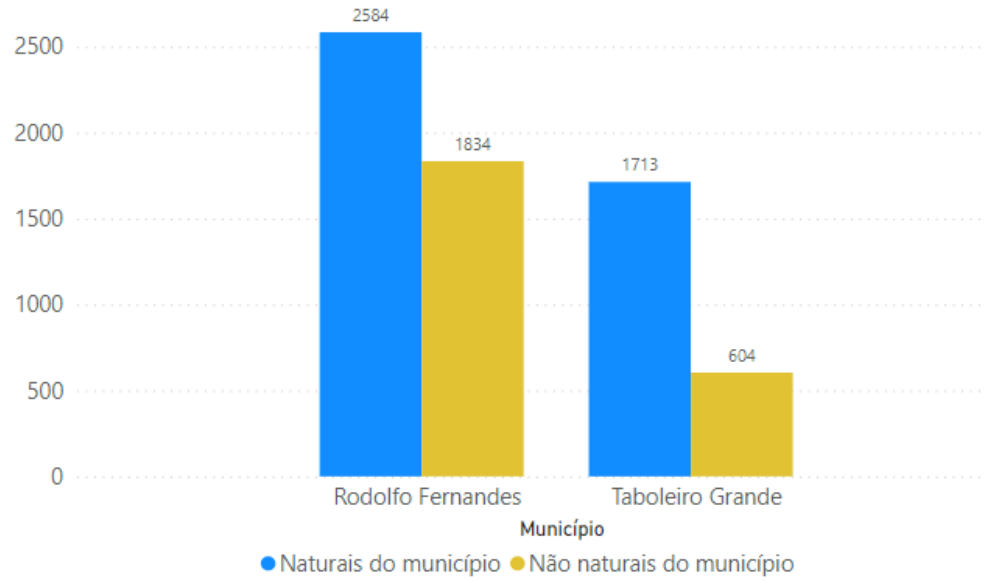
A Figura 88 evidencia a existência de outras 6 áreas urbanas fora dos limites da AII, a saber: Severino Melo (distante 22km do empreendimento); Itaú (distante 15km do empreendimento); Riacho da Cruz (distante 17km do empreendimento); Viçosa (distante 19km do empreendimento); São Francisco do Oeste (distante 10km do empreendimento).

1.3.1.6. 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

Os municípios da AII, Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, estão inseridos na Região Oeste Potiguar e fazem parte da zona polarizadora de Pau dos Ferros, de modo que parte dos fluxos e deslocamentos populacionais sofrem atração direta do município principal, seja do ponto de vista de acesso a bens e serviços como também para empregos em postos formais de trabalho. No entanto, a maior parte dos habitantes residentes nos municípios da Área de Influência Indireta do empreendimento é natural de Taboleiro Grande ou Rodolfo Fernandes, conforme demonstra a Figura 89.

O censo demográfico do IBGE registra que, no município de Rodolfo Fernandes, 58,4% da população é natural do município (2584 habitantes), ao passo que no município de Taboleiro Grande o número corresponde a 74% da população (1713 habitantes).

Figura 89 – Quantidade de habitantes por naturalidade em relação ao município



Fonte: IBGE, 2010

O questionário para coleta de dados primários com a população residente nos limites da Área de Influência Direta obteve 13 respostas sobre município e estado de origem. Dessas, 4 pessoas responderam que são naturais de Taboleiro Grande e 1 de Rodolfo Fernandes. Os tópicos a seguir destacam o município de origem dos moradores chefes de domicílios da AID que responderam o questionário elaborado pela equipe:

- 4 pessoas - Taboleiro Grande (Rio Grande do Norte);
- 1 pessoa - Rodolfo Fernandes (Rio Grande do Norte);
- 1 pessoa - Catolé do Rocha (Paraíba);
- 1 pessoa - Fortaleza (Ceará);
- 1 pessoa - Lastro (Paraíba);
- 1 pessoa - Antônio Martins (Rio Grande do Norte);
- 2 pessoas - Pau dos Ferros (Rio Grande do Norte);
- 1 pessoa - São Francisco do Oeste (Rio Grande do Norte).

Os dados acima sugerem que o perfil dos moradores da região é de pessoas oriundas de municípios vizinhos ou dos próprios municípios que compõem a AII. No caso daqueles naturais de outros estados da federação (CE e PB), também se destaca a proximidade regional com o Rio Grande do Norte. O tempo médio de moradia nos

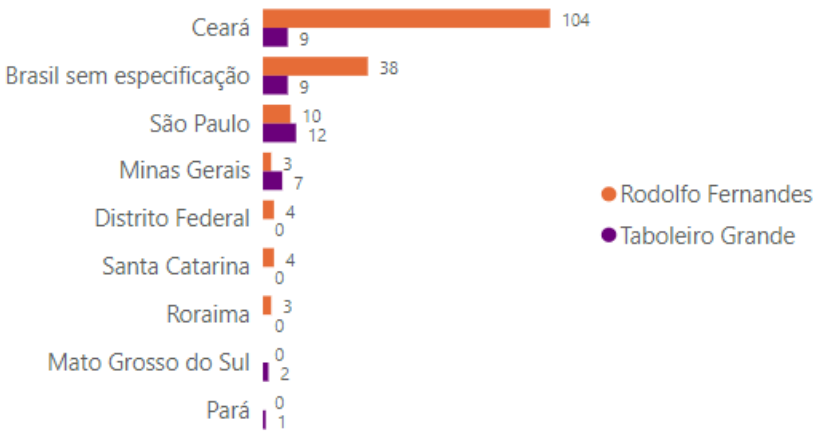
limites da AID dos entrevistados é de 23 anos, também conforme as respostas do questionário aplicado aos moradores. Na ADA não foi identificada população residente.

A migração interna no território brasileiro também é outro fator capaz de identificar a dinâmica regional e os componentes de atração e deslocamento populacional. Nas últimas décadas o fenômeno da migração de retorno caracterizou-se pela volta da população de áreas historicamente consideradas periféricas (sobretudo Norte e Nordeste) em função da melhoria das oportunidades de acesso a bens e serviços e da oferta de emprego nos municípios não metropolitanos.

Os municípios inseridos na área de influência indireta do empreendimento apresentam alguns dados relativos ao fenômeno da migração de retorno que podem ser evidenciados na Figura 90. Sendo assim, é possível identificar que o estado do Ceará foi a principal área do país de onde a população dos municípios da AII retornaram, o que se justifica pelo fato do estado ser um dos principais polarizadores econômicos e de bens e serviços da Região Nordeste.

O estado de São Paulo, considerado o principal polo econômico do Brasil e que foi responsável pelo maior fluxo de imigração interna após o processo de industrialização do território, é o terceiro colocado na lista de estados onde a população do município da AII retornou após o ano de 2005, conforme dados do Censo Demográfico de 2010.

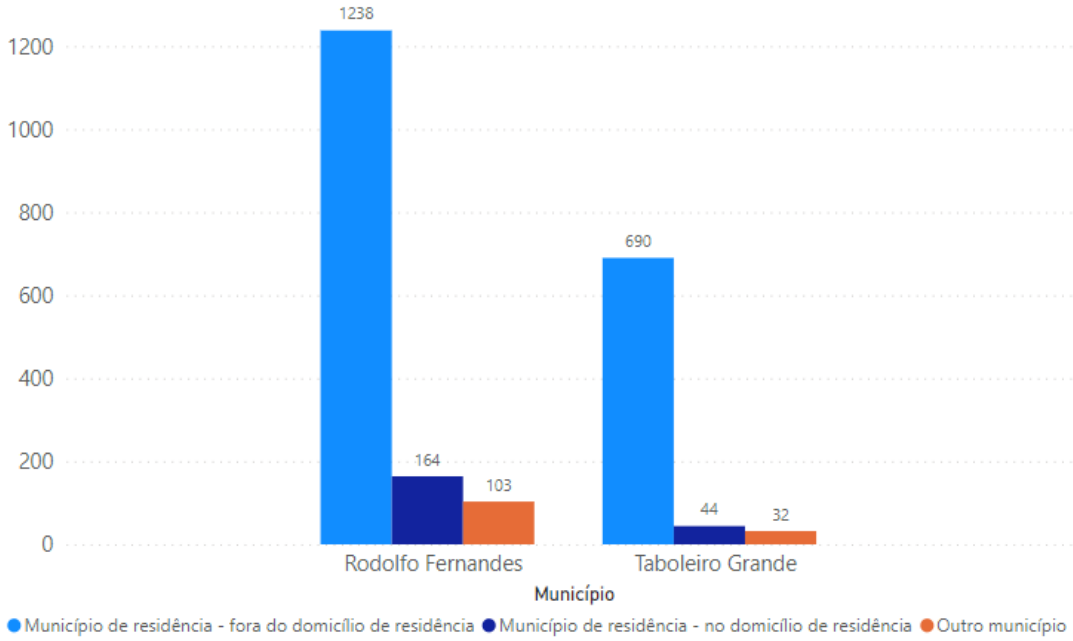
Figura 90 – Quantidade de habitantes que não residiam nos municípios em 2005 por estado de origem



Fonte: IBGE, 2010.

A maioria da população residente na AII trabalha em municípios fora do domicílio de residência, conforme pode ser observado na Figura 91. Em Rodolfo Fernandes são 1238 pessoas que trabalham fora do domicílio de residência, enquanto no município de Taboleiro Grande são 690 pessoas que trabalham fora do município de residência (IBGE, 2010).

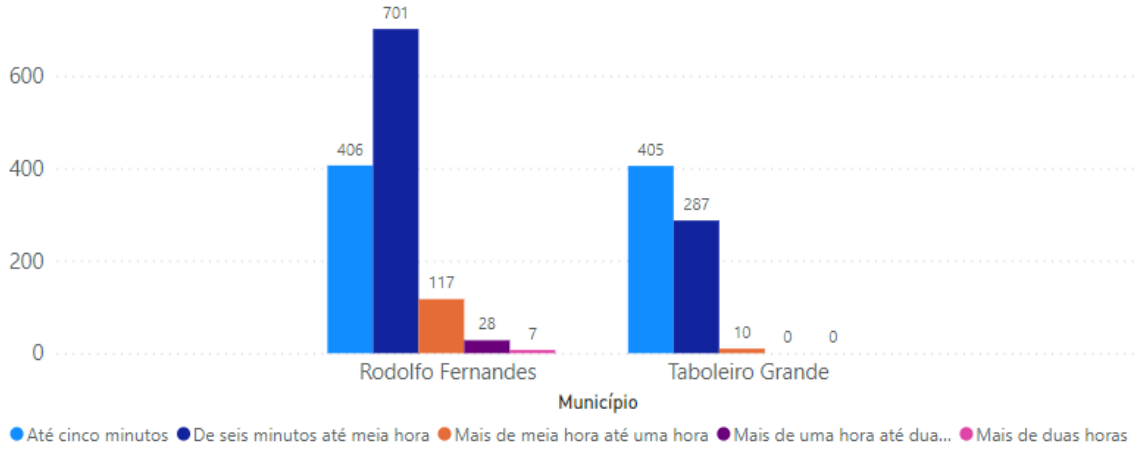
Figura 91 – Quantidade de habitantes por local de exercício do trabalho principal



Fonte: IBGE, 2010.

O deslocamento entre municípios para o trabalho se reflete no tempo de deslocamento entre o local de residência e o posto de trabalho. Nesse sentido, evidencia-se que tanto a população de Rodolfo Fernandes quanto a população de Taboleiro Grande gastam entre 6 minutos e meia hora para chegar ao local de trabalho, de modo que é possível inferir que são postos de trabalho localizados nos municípios do entorno.

Figura 92 – Quantidade de habitantes por tempo médio de deslocamento para o trabalho



Fonte: IBGE, 2010.

1.3.1.7. 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)

O empreendimento destina-se a receber resíduos caracterizados como não perigosos resultantes dos serviços de coleta dos municípios que apresentam grande potencial de destinação encaminhada para o aterro a ser implantado em Rodolfo Fernandes. Esses municípios estão inseridos na Região do Alto Oeste, definidos no PERS e PIRS, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, principalmente aqueles situados em distâncias inferiores a 40 km, como os municípios de Francisco Dantas, Itaú, Pau dos Ferros, Portalegre, Riacho da Cruz, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Umarizal e Viçosa.

Outros municípios também podem encaminhar os resíduos até o empreendimento desde que se faça a implantação de estações de transbordo, são eles: Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho D'água dos

Borges, Paraná, Patu, Pilões, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho de Santana, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Tenentes Ananias e Venha-ver. Essa destinação poderá se tornar viável desde que se faça a implantação de estações de transbordo.

Para análise da quantidade de resíduos a serem produzidos ao longo do tempo, utilizou-se como parâmetro a produção per capita e esse valor foi multiplicado pelo somatório da população estimada, conforme projeção geométrica, dos municípios ao longo do tempo a começar por 2022, resultando nos dados expostos na Tabela 5, considerando apenas os municípios no raio de 40km, e a Tabela 6, abrangendo todos os municípios da região do Alto Oeste.

Tabela 5 – Quantidade de resíduos gerados nos municípios com raio de até 40km

Ano	Geração de resíduos (TON)		
	Dia	Mês	Ano
2022	67,90	2.036,87	24.781,87
2023	68,28	2.048,50	24.923,40
2024	68,69	2.060,57	25.070,28
2025	69,10	2.073,07	25.222,35
2026	69,53	2.085,99	25.379,49
2027	69,98	2.099,31	25.541,56
2028	70,43	2.113,02	25.708,45
2029	70,90	2.127,13	25.880,03
2030	71,39	2.141,61	26.056,23
2031	71,88	2.156,46	26.236,94
2032	72,39	2.171,68	26.422,07
2033	72,91	2.187,25	26.611,55
2034	73,44	2.203,18	26.805,31
2035	73,98	2.219,45	27.003,28
2036	74,54	2.236,06	27.205,41
2037	75,10	2.253,01	27.411,64
2038	75,68	2.270,29	27.621,92
2039	76,26	2.287,91	27.836,21
2040	76,86	2.305,85	28.054,47
2041	77,47	2.324,11	28.276,67
Total			**528.049,13**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Tabela 6 – Quantidade de resíduos gerados nos municípios do Alto Oeste

Ano	Geração de resíduos (TON)		
	Dia	Mês	Ano
2022	276,92	8.307,64	101.076,35
2023	278,26	8.347,92	101.566,32
2024	279,63	8.388,92	102.065,17
2025	281,02	8.430,64	102.572,78
2026	282,44	8.473,07	103.089,05
2027	283,87	8.516,21	103.613,89
2028	285,33	8.560,05	104.147,22
2029	286,82	8.604,57	104.688,95
2030	288,33	8.649,78	105.239,04
2031	289,86	8.695,68	105.797,42
2032	291,41	8.742,25	106.364,05
2033	292,98	8.789,50	106.938,88
2034	294,58	8.837,42	107.521,90
2035	296,20	8.886,00	108.113,06
2036	297,84	8.935,26	108.712,36
2037	299,51	8.985,19	109.319,77
2038	301,19	9.035,78	109.935,30
2039	302,90	9.087,04	110.558,94
2040	304,63	9.138,96	111.190,69
2041	306,39	9.191,55	111.830,57
Total			**2.124.341,71**

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

É possível analisar que a produção de resíduos tem a tendência de crescimento ao longo do tempo em decorrência da também tendência de crescimento da população dos municípios, resultando ao longo dos 20 anos de operação do empreendimento em um total a ser encaminhado para o aterro sanitário de 528.049,13 toneladas de resíduos, considerando apenas os municípios no raio de 40 km e 2.124.341,17 toneladas de resíduos, se considerar todos os municípios do Alto Oeste.

1.3.1.8. Identificação dos vetores de crescimento na área do entorno do empreendimento com a caracterização e análise da infraestrutura urbana e social

1.3.1.8.1. Assentamento humano: tipos e condições das habitações, relacionando-as com a vulnerabilidade a vetores e doenças

As condições de habitação na área de influência do empreendimento devem ser entendidas com base na divisão entre moradias inseridas na zona urbana da Área

de Influência Indireta (AII) e moradias inseridas na zona rural da Área de Influência Direta (AID). Os indicadores de habitação e vulnerabilidade da AII melhoraram entre os anos de 1991 e 2010 para os municípios de Taboleiro Grande e Rodolfo Fernandes, conforme se observa na Tabela 7.

Tabela 7 – Indicadores de habitação e vulnerabilidade social nos municípios da AII

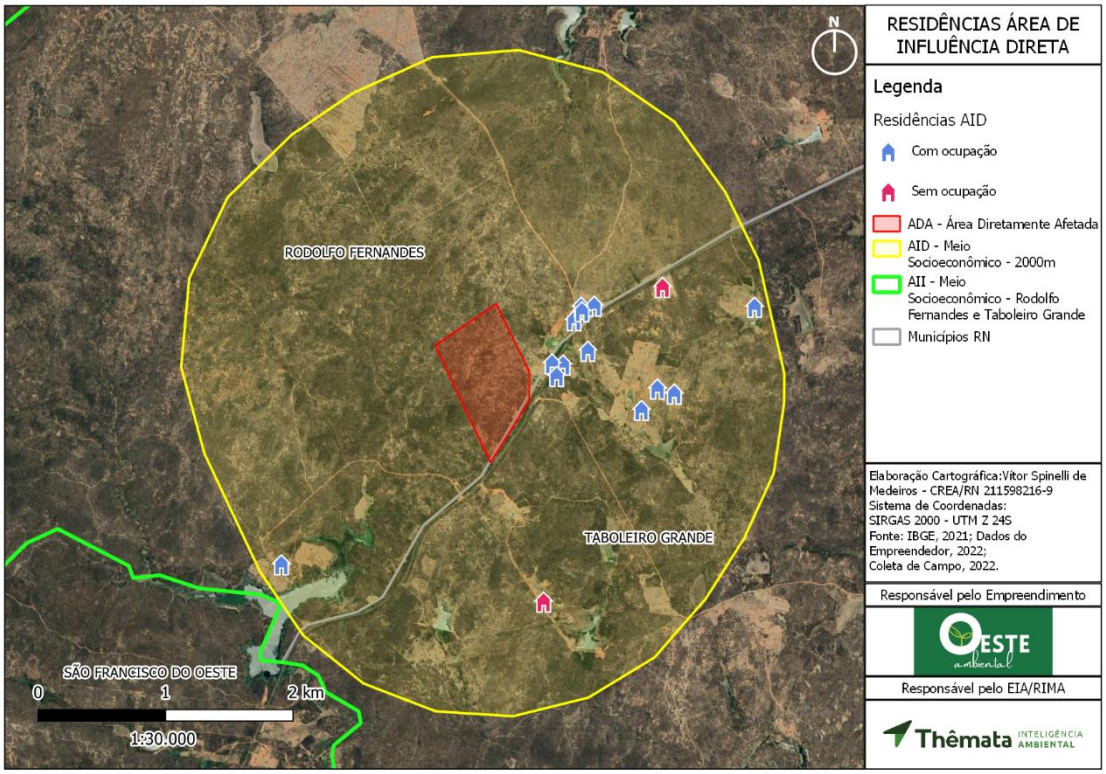
Indicadores de Habitação – Rodolfo Fernandes/RN	**1991**	**2000**	**2010**
% da população em domicílios com água encanada	11,60	60,77	88,43
% da população em domicílios com energia elétrica	63,72	89,52	98,70
% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo	88,76	94,29	99,87
Vulnerabilidade Social – Rodolfo Fernandes/RN	**1991**	**2000**	**2010**
Mortalidade infantil	65,44	36,44	25,20
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	62,70	32,00
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	26,76	7,43	0,92
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	32,83	41,96
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	1,08	1,11	2,73
Taxa de atividade – 10 a 14 anos	-	17,14	6,27
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	3,92	13,99	23,44
% de vulneráveis e dependentes de idosos	-	54,20	76,17
% de crianças extremamente pobres	64,50	35,89	25,82
% de vulneráveis a pobreza	95,88	82,49	63,05
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	72,66	63,06
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	9,49	39,58	65,87
Indicadores de Habitação – Taboleiro Grande/RN	**1991**	**2000**	**2010**
% da população em domicílios com água encanada	13,22	30,95	59,57
% da população em domicílios com energia elétrica	63,41	89,36	98,25
% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo	46,04	92,77	95,82
Vulnerabilidade Social – Taboleiro Grande/RN	**1991**	**2000**	**2010**
Mortalidade infantil	74,14	43,38	19,80
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	56,91	46,00
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	18,86	4,78	4,19
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	41,09	29,57
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	3,62	1,87	5,03
Taxa de atividade – 10 a 14 anos	-	3,02	1,20
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	16,14	10,12	11,04
% de vulneráveis e dependentes de idosos	-	31,51	86,76
% de crianças extremamente pobres	64,84	22,45	24,49
% de vulneráveis a pobreza	92,25	81,61	67,25
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	68,81	62,16
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	13,22	22,97	64,90

Fonte: Atlas (2021).

As informações coletadas com os questionários e entrevistas realizadas nas habitações da AID ilustram que, das 13 residências com ocupação (Figura 93), todas

possuem energia elétrica, somente 1 não possui banheiro e 4 não possuem chuveiro, conforme pode ser observado no Quadro 20.

Figura 93 – Residências na Área de Influência Direta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quadro 20 – Existência de banheiro, chuveiro e energia elétrica nas residências da AID

Residências	Banheiro	Chuveiro	Energia Elétrica
R01	Sim	Não	Sim
R02	Não	Não	Sim
R03	-	-	-
R04	Sim	Sim	Sim
R05	Sim	Sim	Sim
R06	Sim	Sim	Sim
R07	Sim	Sim	Sim
R08	Sim	Sim	Sim
R09	Sim	Sim	Sim
R10	Sim	Não	Sim
R11	Sim	Não	Sim
R12	Sim	Sim	Sim
R13	Sim	-	Sim
R14	-	-	-
R15	Sim	Sim	Sim

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Os dados de saneamento básico dos questionários evidenciam que o abastecimento de água realizado para a maioria das casas da AID é feito através de cisterna, seguido por carro pipa e poço. Por sua vez, o esgotamento sanitário é realizado por meio de fossa, enquanto a destinação dos resíduos sólidos é realizada majoritariamente por queima de lixo, com exceção de uma casa onde o morador explicou que também usa a prática de enterramento dos resíduos. Por fim, a maioria das residências não apresenta calhas de captação de água de chuva ou outra técnica de drenagem. As informações detalhadas podem ser visualizadas no Quadro 21 a seguir.

Quadro 21 – Condições básicas de saneamento das residências na AID

Residências	Abastecimento de água	Disposição final do esgoto	Destinação dos resíduos sólidos	Sistema de drenagem
R01	Cisterna	Não possui	Queima	Não
R02	Cisterna	Sem fossa	Queima	Não
R03	-	-	-	
R04	Cacimbão	Fossa	Queima	Sim
R05	Poço	Fossa	Queima	Não
R06	Poço	Fossa	Queima	Sim
R07	Poço	Fossa	Queima	Não
R08	Cisterna	Fossa	Queima	Não
R09	Cisterna, Carro Pipa	Fossa	Queima	Sim
R10	Cisterna, Carro Pipa	Fossa	Queima	Sim
R11	Cisterna, Carro Pipa	Fossa	Queima	Sim
R12	Cisterna	Fossa	Queima e enterra	Não
R13	Cisterna	Fossa	Queima	Sim
R14	-	-	-	
R15	Açude e carro pipa	Fossa	Queima	Não

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Todas as residências ocupadas que foram visitadas na AID possuem condição de habitação unifamiliares térreas, construídas com alvenaria cerâmica, revestimento externo de reboco e (com exceção de uma) pintura. As habitações possuem pisos internos de cimento queimado ou revestimento cerâmico. As coberturas são de telha cerâmica colonial com suporte em madeira e possuem platibandas em alguns casos (Figura 94).

Figura 94 – estruturas das residências na área de influência direta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

A equipe não identificou habitações com estruturas aparentes de taipa de mão, o que diminui o risco da contaminação por doença de chagas, tendo em vista que o vetor transmissor costuma alojar-se em habitações com esse tipo de construção. Ademais, foram identificadas habitações com estruturas de madeira sem tratamento e piso de terra em áreas externas, o que pode favorecer a proliferação de alguns tipos de insetos.

Figura 95 – Habitações com estrutura em madeira e piso de terra





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.1.8.2. 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

Os municípios da Área de influência Indireta do empreendimento, Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, possuem estrutura educacional semelhante em função do porte populacional. No entanto, Rodolfo Fernandes possui ligeira polarização dos serviços educacionais em função de apresentar maior número de escolas e matrículas.

Os dados do Censo Escolar (2020) apresentam o quantitativo de matrículas, docentes e estabelecimentos de ensino nos dois municípios, conforme a Tabela 8.

Tabela 8 – Número de matrículas, docentes e estabelecimentos de ensino nos municípios da área de influência indireta do empreendimento

Ensino Básico	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Matrícula		
Ensino Infantil	223	122
Ensino Fundamental	590	366
Ensino Médio	187	81
Docentes		
Ensino Infantil	17	6
Ensino Fundamental	33	20
Ensino Médio	9	6
Escolas		
Ensino Infantil	2	1
Ensino Fundamental	3	1
Ensino Médio	1	1

Fonte: IBGE, 2020.

No ano de 2020 o município de Rodolfo Fernandes registrou 1000 matrículas no ensino básico, sendo 223 no ensino infantil, 590 no ensino fundamental e 187 no ensino médio. Por sua vez, o município de Taboleiro Grande quantificou 569 matrículas, das quais 122 foram do ensino infantil, 366 do ensino fundamental e 81 do ensino médio.

Rodolfo Fernandes possui um total de 59 docentes, sendo 17 lotados em instituições do ensino infantil, 33 do ensino fundamental e 9 do ensino médio. Taboleiro Grande registra 32 docentes, dos quais 6 estão lotados no ensino infantil, 20 no ensino fundamental e 6 no ensino médio.

Os estabelecimentos educacionais dos dois municípios, somados, correspondem a 8 unidades. Rodolfo Fernandes possui 2 unidades de ensino infantil, 3 de ensino fundamental e 1 de ensino médio. Do outro lado, Taboleiro Grande possui 1 estabelecimento educacional de ensino infantil, 1 de ensino fundamental e 1 de ensino médio.

O Censo Demográfico de 2010 registrou uma taxa de escolarização de 99% na população de 6 a 14 anos de idade do município de Rodolfo Fernandes. No município de Taboleiro Grande essa taxa ficou em 95,8%.

O IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental de Rodolfo Fernandes é de 4,4 (2019), enquanto o valor registrado nos anos finais do ensino fundamental é de 3,8 (2018). Por sua vez, o município de Taboleiro Grande registra um IDEB de 5,1 (2017) nos anos iniciais do ensino fundamental e de 3,7 (2017) nos anos finais do ensino

fundamental. Os dados foram retirados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) não foram encontrados estabelecimentos de ensino, pois todos encontram-se no núcleo urbano dos municípios.

1.3.1.8.3. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH Municipal

O cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) considera três dimensões: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais perto de 1 maior o desenvolvimento. O IDHM médio da AII, em 2010, era de 0,608 (Tabela 9), sendo no município de Rodolfo Fernandes o valor de 0,604 e Taboleiro Grande de 0,612, todos situados na faixa de Desenvolvimento Humano médio (IDHM ente 0,600 e 0,699).

Tabela 9 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM da AII

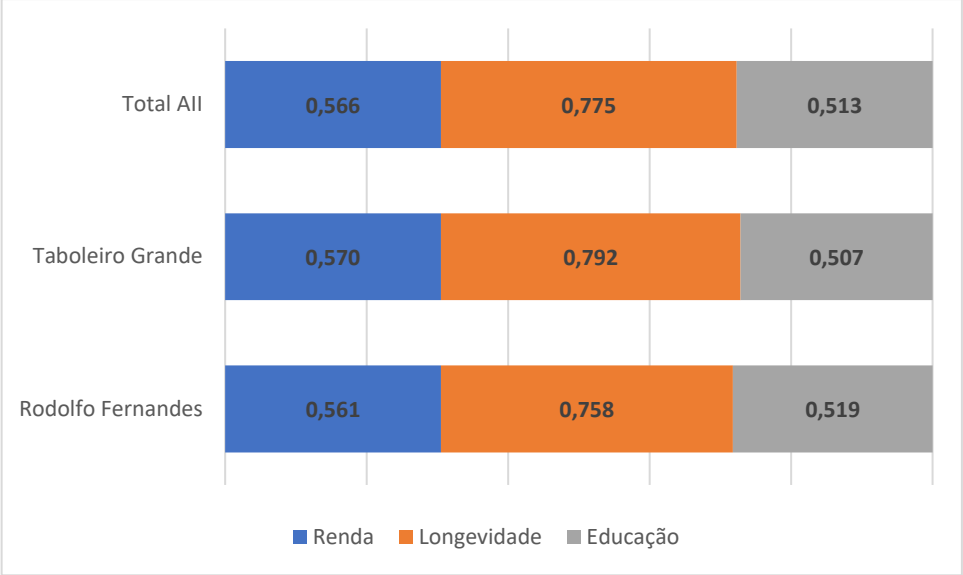
Municípios	**IDHM**		
	1991	**2000**	**2010**
Rodolfo Fernandes	0,330	0,496	0,604
Taboleiro Grande	0,373	0,491	0,612
Total AII	**0,352**	**0,494**	**0,608**

Fonte: IBGE, 2010.

O IDHM na AII passou de 0,352 em 1991 para 0,494 em 2000 e para 0,608 em 2010, apresentado uma taxa de crescimento nesse último período de 23,08%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 22,53% entre 2000 e 2010.

A dimensão que mais contribui para o IDHM de todos os municípios em 2010 foi a longevidade, com índice médio para a AII de 0,775, seguida de renda, com índice médio de 0,566, e educação, com índice médio de 0,513 (Figura 96).

Figura 96 – Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal da AII



Fonte: PNUD, Ipea, FJP; Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

1.3.1.8.4. 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 importantes instrumentos de análise das condições de desenvolvimento social de um país. A oferta de estabelecimentos de saúde ilustra os condicionantes positivos e negativos da política de saúde nos municípios brasileiros. Nesse sentido, os municípios da AII comportam, juntos, um total de 15 estabelecimentos cadastrados no DATASUS no ano de 2022 (Tabela 10), sendo as unidades básicas de saúde as principais referências de atendimento à saúde da população, com um quantitativo total de 5. Esses números estão de acordo com o porte populacional dos municípios de Taboleiro Grande e Rodolfo Fernandes, considerados pequenos municípios, e com as prerrogativas de fortalecimento da atenção básica preconizadas pela política do SUS em território nacional.

Tabela 10 – Número de estabelecimentos de saúde por tipo nos municípios da área de influência do empreendimento

Tipo de estabelecimento	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Total
Centro de saúde/unidade básica de saúde	3	2	5
Academia da saúde	1	1	2
Secretaria de saúde	1	1	2
Central de notif. Captação e distri. Órgãos estaduais	0	1	1
Clinica especializada/ambulatório especializado	0	1	1
Farmácia	1	0	1
Hospital geral	1	0	1
Posto de saúde	0	1	1
Unidade Mista	0	1	1
Total	**7**	**8**	**15**

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES, 2022.

O mosaico de imagens a seguir (Figura 97) demonstra alguns dos equipamentos e estabelecimentos de saúde identificados nos municípios que compõem a AII do empreendimento:

Figura 97 – Equipamentos e estabelecimentos de saúde na Área de Influência Indireta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

O pequeno porte populacional dos municípios da AII impacta o quantitativo de profissionais de saúde que atendem na área. Os dados obtidos no DATASUS referentes ao ano de 2022 apontam que Taboleiro Grande e Rodolfo Fernandes possuem um total de 24 profissionais da área da saúde cadastrados, dos quais apenas 6 são médicos nas especialidades de clínica geral e medicina de família.

Tabela 11 – Número de profissionais de saúde por ocupação nos municípios da área de abrangência do empreendimento

Profissional	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Total
Enfermeiro	6	4	10
Bioquímico/farmacêutico	1	2	3
Fisioterapeuta	2	1	3
Odontólogo	1	2	3
Médico de Família	1	1	2
Fonoaudiólogo	0	1	1
Nutricionista	1	0	1
Psicólogo	1	0	1
Total	**13**	**11**	**24**

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES, 2022.

A taxa de mortalidade infantil é outro indicador que mede a efetividade das políticas de saúde nos territórios municipais e que possui relação direta com os aspectos socioeconômicos de um estado, região ou país. Sendo assim, observa-se que a taxa de mortalidade infantil dos municípios da área de influência indireta é alta, sendo em Taboleiro Grande de 55,56 óbitos para cada mil habitantes e em Rodolfo Fernandes de 30,77 óbitos para cada mil habitantes, conforme dados do Ministério da Saúde e visualizados na Tabela 12. Importante ressaltar que a Organização Mundial da Saúde considera aceitável uma taxa de mortalidade infantil de 10 óbitos para cada mil habitantes.

Tabela 12 – Taxa de mortalidade geral e infantil nos municípios

Informações	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Taxa de mortalidade (2019)	8,28	4,29
Óbitos (2019)	37,00	11,00
População estimada (2019)	4.467	2.566
Taxa de mortalidade (2018)	30,77	55,26
Óbitos infantis (2018)	2,00	2,00
Nascidos vivos (2018)	65,00	36,00

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2018, 2019; IBGE, 2021.

A alta taxa de mortalidade infantil tem relação com a principal causa de morbidade hospitalar nos municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, que pode ser visualizada na Tabela 13. As mortes cujas internações foram decorrentes de "gravidez parto e puerpério" estão em primeiro lugar no somatório total dos dois municípios da área de influência do empreendimento, com um total de 81 óbitos. Em seguida, destacam-se morbidade hospitalar decorrente de neoplasias e doenças infecciosas e parasitárias, com um total de 56 e 51 óbitos, respectivamente.

Tabela 13 – Internações segundo Lista Morb CID-10 nos municípios

Internações	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Total
Gravidez parto e puerpério	56	25	81
Neoplasias (tumores)	31	25	56
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	38	17	55
Doenças do aparelho digestivo	23	21	44
Lesões enven e alg out conseq causas externas	28	10	38
Doenças do aparelho respiratório	16	5	21
Doenças do aparelho geniturinário	11	6	17
Doenças do aparelho circulatório	11	4	15
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	2	6	8
Algumas afec originadas no período perinatal	3	2	5
Contato com serviços de saúde	4	1	5
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1	4	5
Doenças do sistema nervoso	1	2	3
Sint sinais e achad amorm ex clín e laborat	1	2	3
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	2		2
Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	1		1
Transtornos mentais e comportamentais	1		1
Total	**230**	**130**	**360**

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2021.

Na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) não foram encontrados estabelecimentos e equipamentos de saúde, de modo que os municípios da AII são as referências de atendimento da população residente no perímetro da AID.

1.3.1.8.5. 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

Os questionários e entrevistas realizadas com os moradores da AID identificaram que não existe qualquer tipo de equipamento de lazer, turismo, cultura ou atividades turísticas nos perímetros da ADA e AID. Além disso, os residentes informaram que o município de Taboleiro Grande é utilizado como referência para a prática desse tipo de atividade. As infraestruturas e manifestações mencionadas no Termo de Referência concentram-se apenas na AII, nos núcleos urbanos de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande.

No município de Rodolfo Fernandes foi possível identificar equipamentos sociais e de lazer tais como praças (que possuem equipamentos para exercício físico)

e ginásios poliesportivos; além disso, o município conta com alguns bares, restaurantes e lanchonetes que também servem como atrativos para o lazer. Os equipamentos mencionados podem ser visualizados na Figura 98.

No que diz respeito às manifestações socioculturais, de acordo com informações da secretaria de cultura do município de Rodolfo Fernandes, aparecem como destaque as mãos sincronizadas dos gatos (alusão à bandeira do município), as lendas do boi e caboclinhos, a malhação do Judas, o romantismo da Araruna e as quadrilhas juninas. Não foram identificadas atividades turísticas neste município.

Figura 98 – Mosaico de imagens com equipamentos de lazer em Rodolfo Fernandes: (a) Ginásio Poliesportivo com academia ao ar livre, (b) Ginásio Poliesportivo, (c) Praça e (d) Exemplo de Restaurante/Lanchonete

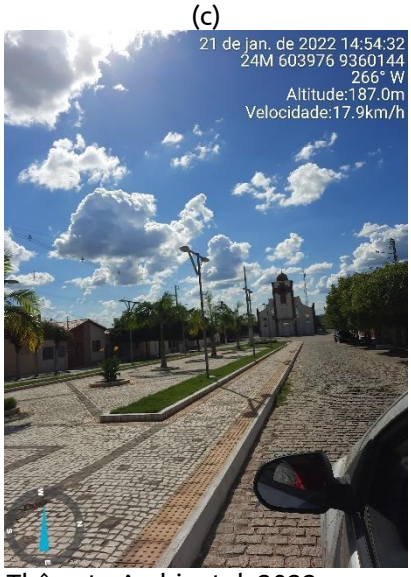
(a)



(b)



(c)



(d)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

No município de Taboleiro Grande foi possível identificar equipamentos sociais e de lazer como praças, ginásios poliesportivos e espaços para eventos. Além

disso, a equipe também identificou equipamentos para exercícios físicos com uma estrutura melhor do que a encontrada em Rodolfo Fernandes. O município também conta com alguns bares, restaurantes e lanchonetes como atrativos para o lazer. Os equipamentos mencionados podem ser visualizados na Figura 99.

Figura 99 – Mosaico de imagens com equipamentos de lazer em Taboleiro Grande: (a), (b) e (c) Ginásio Poliesportivo; (d), (e), (f) e (g) Praça; e (h) Pista de Skate

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



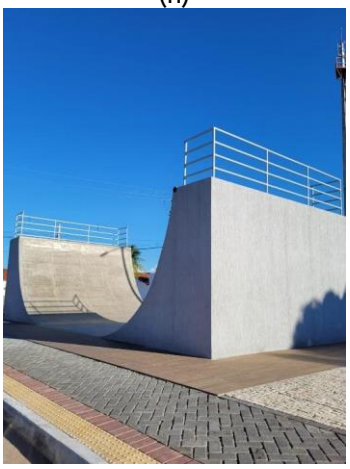
(f)



(g)



(h)



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

No que diz respeito às manifestações socioculturais, de acordo com informações da Prefeitura de Taboleiro Grande, aparecem como destaque as quadrilhas estilizadas, o grupo de flautas, as festas do padroeiro São Sebastião, o carnaval, a virada folclórica, a emancipação política e as vaquejadas. Não foram identificadas atividades turísticas neste município.

1.3.1.8.6. Segurança social: infraestrutura policial e judiciária, corpo de bombeiros; estrutura de proteção e de defesa civil

A equipe de campo não identificou equipamentos ou infraestruturas relacionadas à segurança social nos perímetros da ADA e da AID, tais como posto policial, delegacia, judiciário, corpo de bombeiros, proteção e defesa civil. Parte dessas infraestruturas foram encontradas apenas na AII, mais especificamente na área urbana do município de Rodolfo Fernandes.

O município de Rodolfo Fernandes dispõe apenas de um posto policial, sendo este o 3º pelotão da 6° Companhia Independente de Polícia Militar (sediado na cidade de Apodi), conforme Figura 100. Não foram encontradas infraestruturas referentes ao judiciário, corpo de bombeiros, proteção e defesa social.

Figura 100 – Posto policial do município de Rodolfo Fernandes



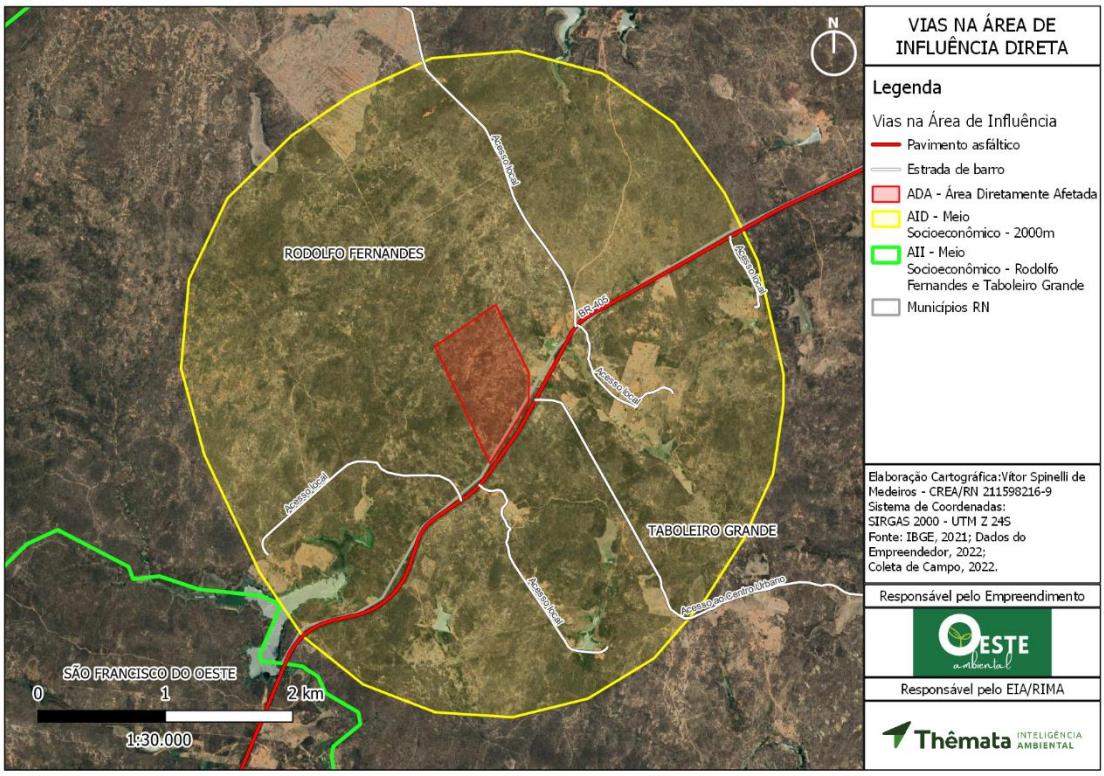
Fonte: Thêmata, 2022.

O município de Taboleiro Grande não dispõe de posto policial, e também não foram encontradas infraestruturas referentes ao judiciário, corpo de bombeiros, proteção e defesa social.

1.3.1.8.7. Caracterização das vias de acesso quanto às condições de pavimentação, conservação, sinalização e tráfego

Na área de Influência Direta (AID) a única via com pavimentação asfáltica é a BR-405 (Figura 101), que divide os municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande e será a via principal de acesso ao Empreendimento. A via apresenta boas condições de pavimentação e de sinalização horizontal (Figura 102). Além da BR-405, a área conta com vias locais de acesso às residências e propriedades rurais, mas todas de barro e sem sinalizações (Figura 103). Uma das vias de barro foi identificada como de acesso ao Centro Urbano do Município de Taboleiro Grande, como poderá ser visualizado no mapa relativo às vias na Área de Influência Indireta (AII).

Figura 101 – Vias na Área de Influência Direta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 102 – BR-405



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 103 – Vias locais de barro

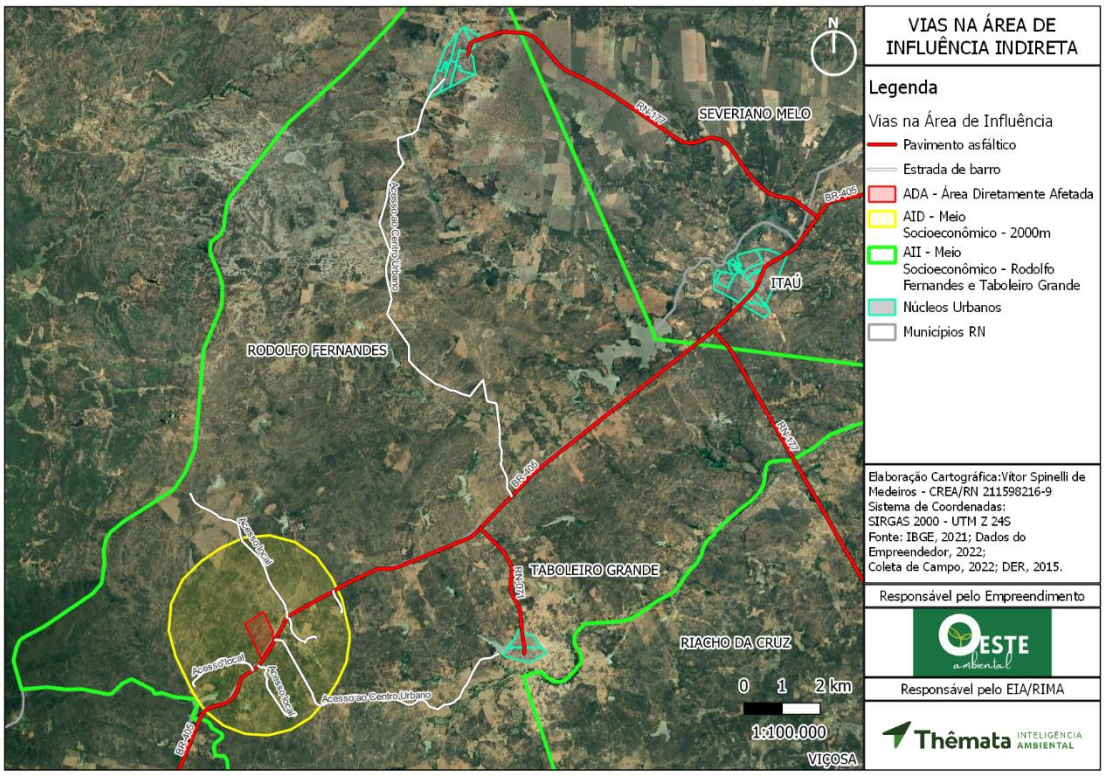




Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Na área de Influência Indireta, além da BR-405, as estradas que levam aos Centros Urbanos dos municípios de Rodolfo Fernandes (RN-177), Taboleiro Grande (RN-071) e Riacho da Cruz (RN-177) também possuem revestimento asfáltico (Figura 104), além de algumas vias dentro dos próprios Centros Urbanos. Ademais, as vias locais dos centros são de paralelepípedo ou de barro e as vias locais das áreas rurais também são de barro (Figura 105).

Figura 104 – Vias na Área de Influência Indireta



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 105 – Vias de acesso aos Centros Urbanos e Vias Locais



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.1.8.8. 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 final dos resíduos sólidos, escoamento de águas pluviais, sistemas de telecomunicação e energia elétrica, etc

O município de Rodolfo Fernandes, localizado na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, apresenta como prestadora de serviço de abastecimento de água a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN. Conforme o Atlas Água (ANA, 2021), a cidade é abastecida pelo sistema integrado Santa Cruz proveniente da Barragem Santa Cruz (Rio Apodi) e pelo sistema isolado do Açude Riachão (Riacho dos Cavalos), localizado no próprio município. O índice de abastecimento da zona urbana e rural é de 100,00% (SNIS, 2019). Segundo os dados do SNIS (2019), a quantidade de ligações e economias de água ativas representa 1.464 e 1.467, respectivamente, enquanto a extensão total da rede de água é de 12,63 km. Quanto ao volume de água produzido para o sistema de abastecimento de água no município no ano de 2019 tem-se 258.420m³, sendo 62,9% consumido e 57,4% micromedido.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, a prestadora de serviço é a própria Prefeitura Municipal, porém o município não apresenta cobertura dos serviços do sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, Rodolfo Fernandes não tem um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, sendo utilizado os sistemas individuais e tanto na zona urbana quanto na zona rural, a população destina seus dejetos para fossas sépticas ou rudimentares, sendo as águas cinzas (provenientes de pias, tanques, ralos, etc.) muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior de seus lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

Conforme o DATASUS (2010), apenas 13,8% dos domicílios utilizavam como instalação sanitária a fossa séptica, sendo os demais esgotos dispostos inadequadamente ao meio ambiente, sem receber nenhum tipo de tratamento. Como consequência disto, a população fica exposta ao surgimento de doenças, sendo as principais: diarreia infecciosa, leptospirose, hepatite, esquistossomose, entre outras.

No que diz respeito às infraestruturas de manejo de águas pluviais, o município não apresenta o Plano Diretor, nem cadastro técnico das obras lineares ou projeto básico/executivo das unidades operacionais de drenagem urbana. Segundo o SNIS (2019), o município apresenta 22,42km de extensão de vias públicas em áreas

urbanas, sendo toda ela com pavimento e meio fio (ou semelhante). Já conforme o IBGE (2010), o índice de pavimentação nos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas foi de 80,36%, de meio fio corresponde a 81,76% e bueiro/boca de lobo de 13,00%.

Figura 106 – Vias com pavimento e meio fio em Rodolfo Fernandes



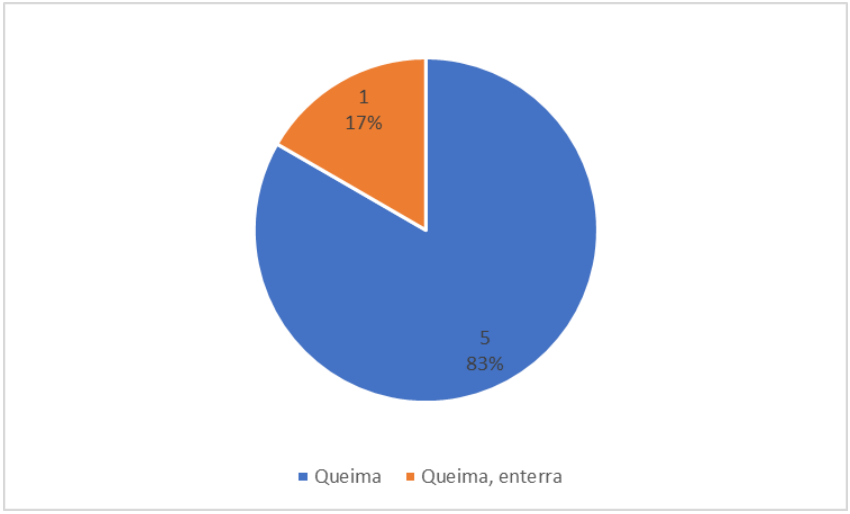
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

O município de Rodolfo Fernandes está na bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado por cursos d'água secundários e intermitentes, como o Riacho dos Gatos, Riacho dos Cavalos, Riacho da Jitirana, Riacho Umburana e do Conselho. Os principais açudes do município são Passagem, Riachão, Sossego, Espinheiro e São José, sendo o padrão de drenagem dendrítico.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte (2015), cerca de 84,52% da população do município de Rodolfo Fernandes é atendida com o serviço de limpeza urbana, sendo a coleta dos resíduos realizada 02 a 03 vezes na semana por uma empresa terceirizada e a produção de resíduos é de 0,76 kg/hab.dia, resultando em 1.254,17 toneladas de resíduos gerados por ano. Conforme o DATASUS (2010), cerca de 88,0% dos domicílios apresentavam coleta dos resíduos, mas 11,6% dispõem em terreno baldio/logradouro ou realizam a

queima na propriedade, e 0,4% enterram os resíduos na propriedade. A pesquisa de campo realizada nas Residências do Município na Área de Influência Direta (área essa, rural) apresentou situação adversa, mostrando que 5 das 6 residências queimam seus resíduos e uma queima e enterra na propriedade (Figura 107).

Figura 107 – Destino dos resíduos das Residências de Rodolfo Fernandes ocupadas na Área de Influência Direta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

O Panorama de RS também indica que a disposição final dos resíduos é feita em Lixão (Figura 108) na localidade Sítio Gato e apresenta cercamento da área. Além disso, a prefeitura não cobra pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, realiza a coleta diferenciada dos resíduos do serviço de saúde e resíduos da construção e demolição, apresenta os serviços de varrição, capina, roçada, lavação de vias e praças, poda de árvores, limpeza de feiras e mercados, limpeza de bocas de lobo, pintura de meio fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos.

Figura 108 – Lixão de Rodolfo Fernandes





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Quanto à infraestrutura urbana, o município não apresenta porto e o aeroporto mais próximo é o Aeroporto de Pau dos Ferros (SSKJ) em Pau dos Ferros, distante da sede urbana cerca de 40 km. Os principais meios de transporte utilizados no município são motocicletas e automóveis, conforme pode ser visualizado na Tabela 14.

Tabela 14 – Frota e Número de Veículos no município de Rodolfo Fernandes em 2021

Tipos	Número de veículos
Motocicleta	750
Automóvel	527
Caminhonete	174
Motoneta	95
Caminhão	59
Camioneta	39
Reboque	16
Semi-reboque	38
Ônibus	4
Micro-ônibus	13
Utilitário	12
Caminhão Trator	16
Ciclomotor	4
Total	**1.747**

Fonte: DENATRAN, 2021.

No município de Rodolfo Fernandes existem vários veículos que visam a divulgação da informação ao cidadão através do site da Prefeitura Municipal de Rodolfo Fernandes, também através de suas redes sociais oficiais, como Instagram, Facebook, e Youtube, possuindo também a cobertura de rádios, como a Rádio FM da

Paz FM 104.9. Com relação aos serviços de telefonia móvel pessoal, o município conta com uma prestadora deste serviço sendo a operadora Tim.

Os canais de televisão se restringem ao sinal analógico/digital da TV aberta, não tendo a cobertura do sinal digital de televisão. O município apresenta a SKY/AT&T, Claro e Oi como opções de TV por assinatura.

Os provedores de internet utilizados são: HIPERTV Serviços de Comunicação Multimídia, OI, HIPERNET Serviços de Comunicação Multimídia e outros. Além disso, é válido destacar a infraestrutura postal do município, onde a cidade dispõe de uma Agência dos Correios para atender toda a demanda da população.

Conforme o IBGE (2010), no município de Rodolfo Fernandes em 99,0% dos domicílios existiam energia elétrica, cerca de 1233 unidades, sendo apenas 1 por outra fonte senão a companhia distribuidora. Desse quantitativo, 91,7% apresentavam medidor e atendiam apenas um domicílio, 5,6% tinham medidor, mas atendiam a mais de um domicílio e 2,7% sem a existência de medidor.

O município de Taboleiro Grande, também localizado no perímetro da AII, apresenta como prestadora de serviço de abastecimento de água a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN. Conforme o Atlas Água (ANA, 2021), a cidade é abastecida pelo sistema integrado Santa Cruz proveniente da Barragem Santa Cruz (Rio Apodi) e pelo sistema isolado do Açude Clidenor Régis de Melo, localizado no próprio município. O índice de abastecimento da zona urbana é de 96,7% e da zona rural 39,1%, resultando na cobertura total de 86,2% (SNIS, 2019).

Segundo os dados do SNIS (2019), a quantidade de ligações e economias de água ativas representa 672 e 680, respectivamente, enquanto a extensão total da rede de água é de 31,05 km. Quanto ao volume de água produzido para o sistema de abastecimento de água no município no ano de 2019 tem-se 171.060m³, sendo 48,14% consumido e 46,5% micromedido.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, a prestadora de serviço é a própria Prefeitura Municipal, porém o município não apresenta cobertura dos serviços do sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, Taboleiro Grande não tem um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, sendo utilizado os sistemas individuais e tanto na zona urbana quanto na zona rural, a população

destina seus dejetos para fossas sépticas ou rudimentares, sendo as águas cinzas (provenientes de pias, tanques, ralos, etc.) muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior de seus lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

Conforme o DATASUS (2010), apenas 0,6% dos domicílios utilizavam como instalação sanitária a fossa séptica, sendo os demais esgotos dispostos inadequadamente ao meio ambiente, sem receber nenhum tipo de tratamento. Como consequência disto, a população fica exposta ao surgimento de doenças, sendo as principais: diarreia infecciosa, leptospirose, hepatite, esquistossomose, entre outras.

No que diz respeito às infraestruturas de manejo de águas pluviais, o município não apresenta o Plano Diretor, nem cadastro técnico das obras lineares ou projeto básico/executivo das unidades operacionais de drenagem urbana. Segundo o SNIS (2019), o município apresenta 35,98km de extensão de vias públicas em áreas urbanas sendo 28,13km com pavimento e meio fio (ou semelhante), representando 78,2%. Já conforme o IBGE (2010), o índice de pavimentação e meio fio nos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas foi de 96,3% e de bueiro/boca de lobo de 1,9%.

Figura 109 – Vias com pavimento e meio fio em Taboleiro Grande



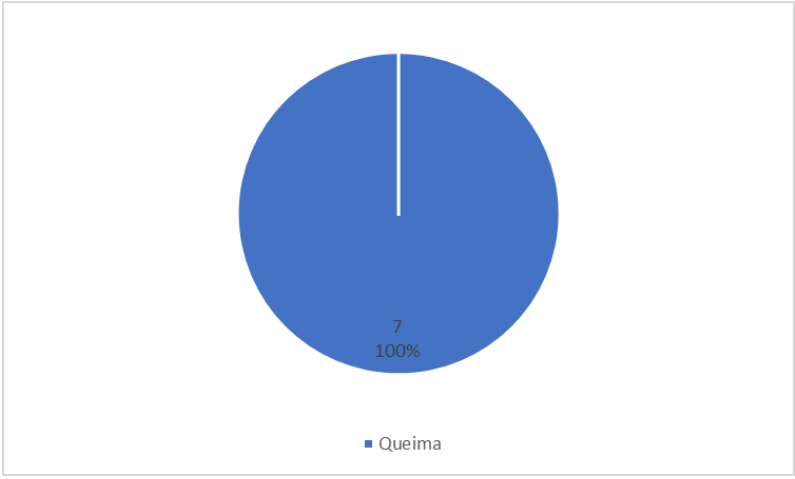
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

O município de Taboleiro Grande está na bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Apodi. Os principais tributários são os riachos da Estrela, do Cipó e do Tigre, e o principal açude do município é o Cajá. Todos os

cursos d'água do município têm regime intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte (2015), cerca de 86,75% da população do município de Taboleiro Grande é atendida com o serviço de limpeza urbana, sendo a coleta dos resíduos realizada diariamente por uma empresa terceirizada e a produção de resíduos é de 0,62 kg/hab.dia, resultando em 564,84 toneladas de resíduos gerados por ano. Conforme o DATASUS (2010), cerca de 81,6% dos domicílios apresentavam coleta dos resíduos, mas 17,1% dispõem em terreno baldio/logradouro ou realizam a queima na propriedade, e 1,3% utilizam outros destinos não informados. A pesquisa de campo realizada nas Residências do Município na Área de Influência Direta (área essa, rural) apresentou situação adversa, mostrando que todas as 7 residências queimam seus resíduos (Figura 110).

Figura 110 – Destino dos resíduos das Residências de Taboleiro Grande ocupadas na Área de Influência Direta



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

O Panorama de RS também indica que a disposição final dos resíduos é feita em Lixão (Figura 111) localizado próximo a área urbana, com cercamento da área, queima de resíduos sólidos e presença de animais.

Figura 111 – Lixão de Taboleiro Grande





Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Além disso, a prefeitura não cobra pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, realiza a coleta diferenciada dos resíduos do serviço de saúde e resíduos da construção e demolição, coleta seletiva, apresenta os serviços de varrição, capina, roçada, lavação de vias e praças, poda de árvores, limpeza de feiras e mercados, limpeza de bocas de lobo, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos.

Quanto à infraestrutura urbana, o município não apresenta porto e o aeroporto mais próximo é o Aeroporto de Pau dos Ferros (SSKJ) em Pau dos Ferros, distante da sede urbana cerca de 30 km. Os principais meios de transporte utilizados no município são motocicletas e automóveis, conforme pode ser visualizado na Tabela 15.

Tabela 15 – Frota e Número de Veículos no município de Taboleiro Grande em 2021

Tipos	Número de veículos
Motocicleta	415
Automóvel	205
Caminhonete	40
Motoneta	66
Caminhão	9
Camioneta	23
Reboque	9
Ônibus	2
Micro-ônibus	11
Utilitário	3
Caminhão Trator	1
Motor-Casa	1
Ciclomotor	1
Total	**786**

Fonte: DENATRAN, 2021.

No município de Taboleiro Grande existem vários veículos que visam a divulgação da informação ao cidadão através do site da Prefeitura Municipal de Taboleiro Grande, também através de suas redes sociais oficiais, como Instagram, Facebook e Twitter, possuindo também a cobertura de rádios, como a Rádio FM da Paz FM 104.9. Com relação aos serviços de telefonia móvel pessoal, o município conta com uma prestadora deste serviço sendo a operadora Tim.

Os canais de televisão se restringem ao sinal analógico/digital da TV aberta, não tendo a cobertura do sinal digital de televisão. O município apresenta a SKY/AT&T, Claro e Oi como opções de TV por assinatura.

Os provedores de internet utilizados são: OI, CLARO, Telecomunicações Brasileiras S.A. Telebrás, Brisanet Serviços de Comunicação, BT e Hughes Telecomunicações do Brasil. Além disso, é válido destacar a infraestrutura postal do município, onde a cidade dispõe de uma Agência dos Correios para atender toda a demanda da população.

Conforme o IBGE (2010), no município de Taboleiro Grande em 97,2% dos domicílios existiam energia elétrica, sendo todos de companhia distribuidora. Desse quantitativo, 97,3% apresentavam medidor e atendia apenas um domicílio, 1,2% tinham medido mas atendia a mais de um domicílio e 1,5% sem a existência de medidor.

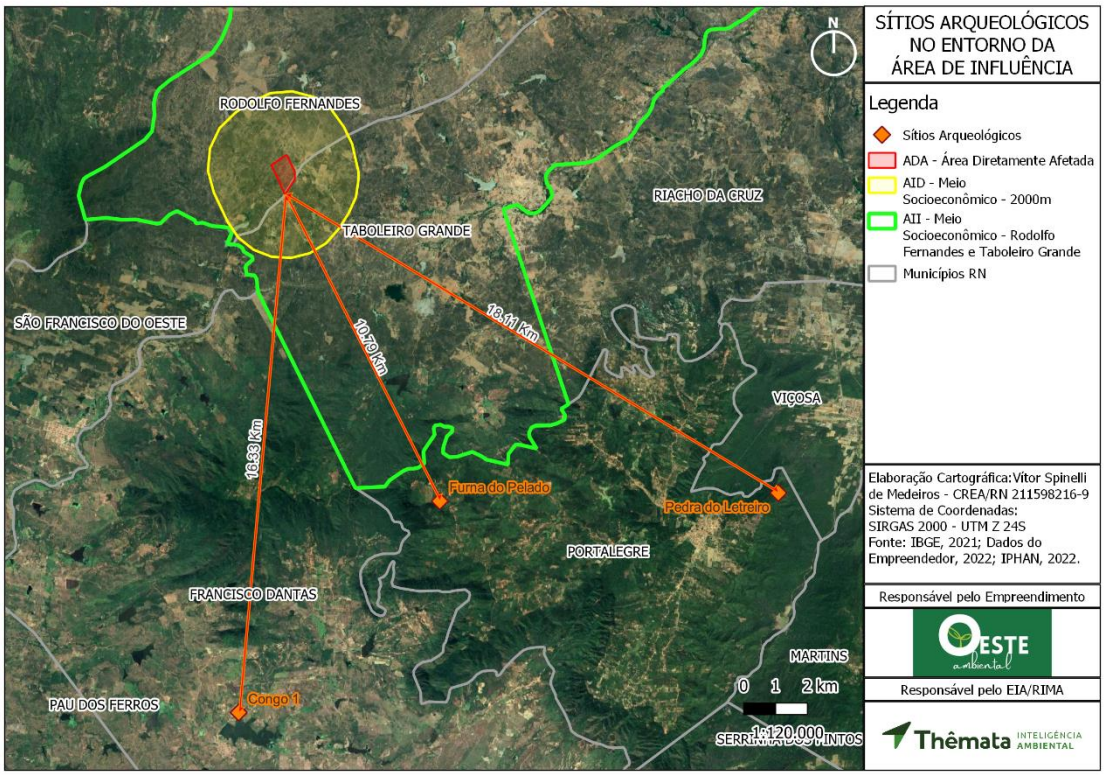
1.3.2. Aspectos históricos, culturais e arqueológicos

1.3.2.1. 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)

As áreas e monumentos naturais e culturais, tais como cavernas, picos e cachoeiras, não foram encontradas nas áreas de influências do empreendimento (ADA, AID e AII), uma vez que a própria geologia local não favorece o surgimento deste tipo de formação, conforme pode ser visto no item 1.1.2 Geologia.

A autorização para identificação de sítios arqueológicos e paleontológicos (depósitos fossilíferos, sinalizações de arte rupestre, cemitérios indígenas, cerâmicos e outros de possível interesse para pesquisas científicas ou preservação) encontra-se no Instituto de Patrimônio Histórico e Arqueológico (IPHAN) por meio do processo para autorização de pesquisa arqueológica, identificado pelo protocolo de nº 01421.000081/2022-73. Todavia, em consulta prévia ao banco de dados do IPHAN, não foram encontrados registros prévios de sítios arqueológicos nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), conforme pode ser visualizado na Figura 112.

Figura 112 – Registros arqueológicos nas áreas de influência do empreendimento



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Vale destacar que os sítios arqueológicos mais próximos da área do empreendimento localizam-se nos municípios de Porta Alegre e Francisco Dantas. No primeiro, constam os sítios denominados Furna do Pelado e a Pedra do Letreiro, distantes da área do empreendimento 10,79km e 18,11km respectivamente, enquanto no segundo é apresentado o sítio Congo I, distante 16.33km da área do

empreendimento. Nos sítios mencionados é possível encontrar pinturas e gravuras rupestres (MARTINS & SANTOS JÚNIOR, 2017).

1.3.2.2. Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico

Na ADA e AID não foram encontradas edificações que apresentem valor histórico e arquitetônico, bem como no município de Taboleiro Grande. No município de Rodolfo Fernandes, foi encontrado um poço público com arquitetura aparentemente antiga (Figura 113), que pode conter algum valor histórico ou de interesse para pesquisa científica e preservação. Não foram encontradas informações públicas sobre o poço na página oficial do município ou em buscadores de pesquisas acadêmicas.

Figura 113 – Poço Público em Rodolfo Fernandes

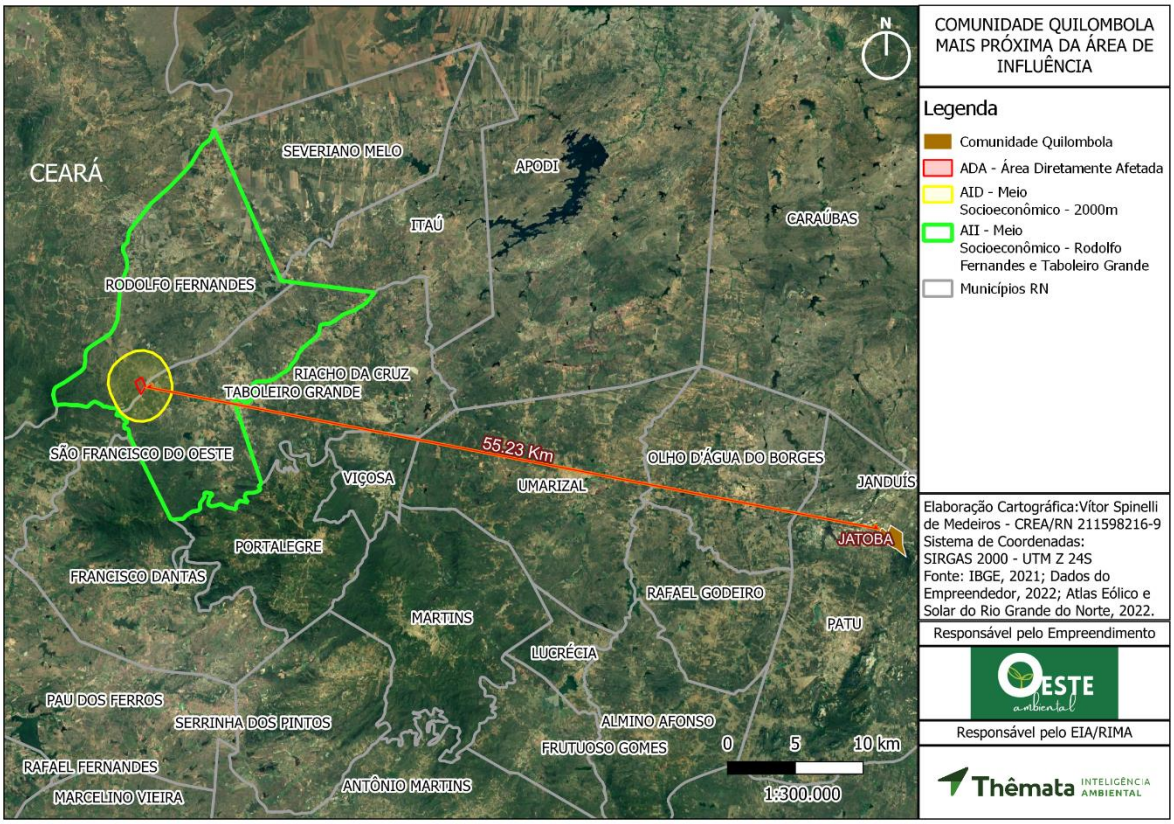


Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.2.3. Áreas e populações indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais, identificando sua localização geográfica e caracterizando sua população

As áreas de influência (ADA, AID e AII) não possuem locais com populações indígenas, quilombolas e de comunidades tradicionais. Não obstante, em consulta ao banco de dados do INCRA e da FUNAI também não foram encontrados registros destas comunidades nas áreas de influência do empreendimento. A comunidade quilombola mais próxima das áreas de influência é a comunidade Jatobá, localizada no município de Patu/RN, distante mais de 50 km do empreendimento, conforme Figura 114.

Figura 114 – Localização da comunidade Quilombola Jatobá



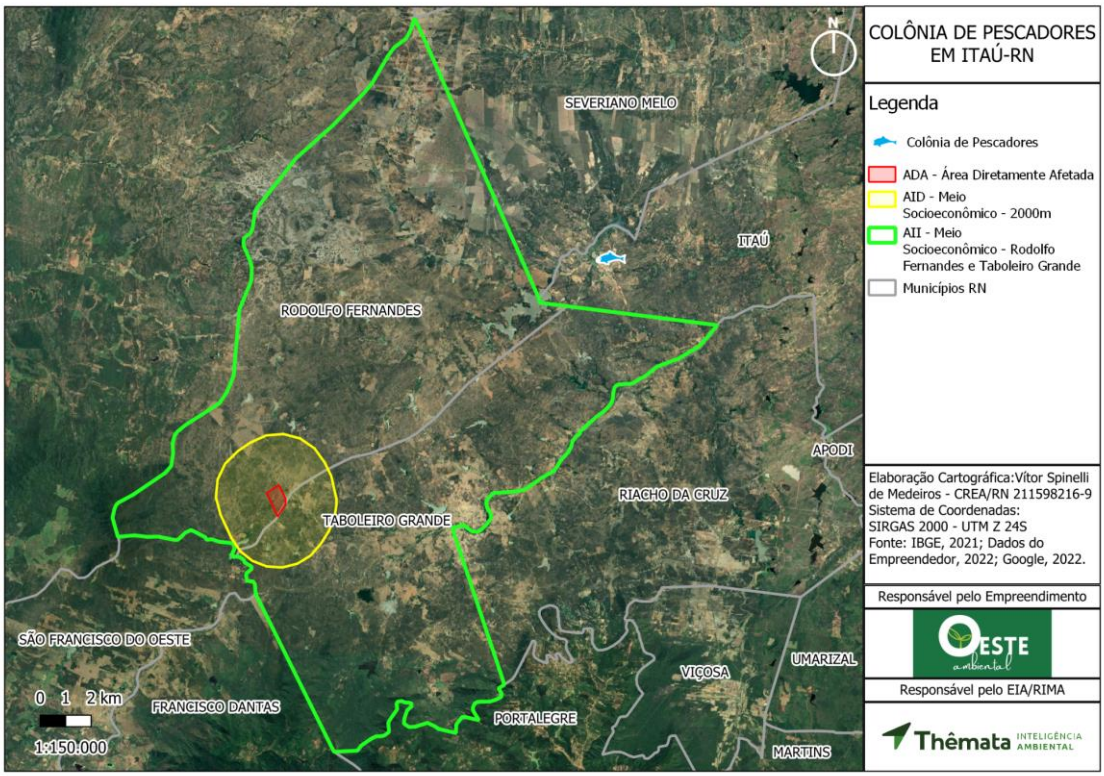
Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.3. Organização Social

A equipe realizou levantamento na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento por meio de pesquisa com as residências existentes no local, momento em que foi questionado se os moradores participavam de algum tipo de organização social, tais como grupos comunitários, associações, sindicatos e afins. Apenas um morador respondeu que faz parte de uma Colônia de Pescadores.

Ao realizar uma pesquisa por meio do buscador Google, foi identificada uma Colônia de Pescadores (Colônia de Pescadores Z-60 Itaú-RN) existente no município vizinho à Área de Influência, Itaú-RN.

Figura 115 – Localização da Colônia de Pescadores em Itaú-RN



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Figura 116 – Colônia de Pescadores em Itaú - RN



Fonte: https://www.facebook.com/Col%C3%B4nia-de-Pescadores-Z-60-109814133715970/.

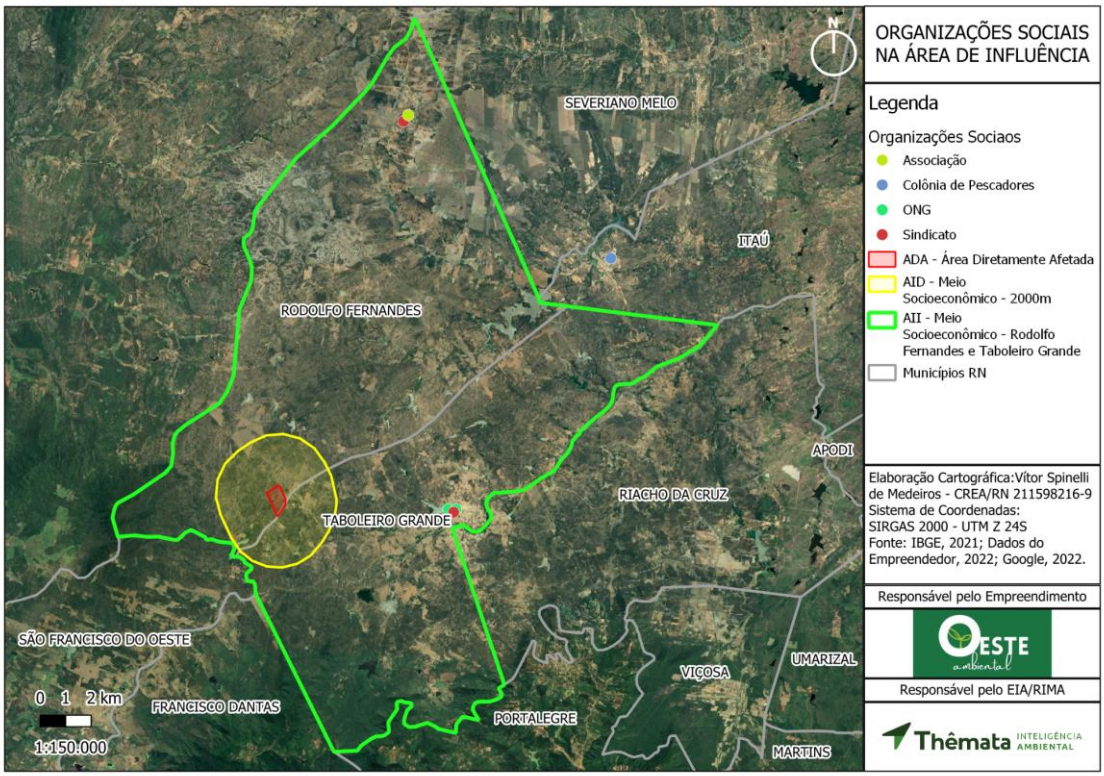
Ademais, foram buscados, por meio do Google, demais grupos sociais, movimentos comunitários, sindicatos etc. existentes na Área de Influência Indireta, nos municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande. Foram identificadas duas associações, dois sindicatos e duas ONGs, como consta no quadro a seguir:

Quadro 22 - Organizações Sociais na Área de Influência Indireta

Município	Nome	Tipo
Rodolfo Fernandes	Associação Cultural Esportiva Rodolfense-ACERF	Associação
Rodolfo Fernandes	Sindicato Dos Trabalhadores Rurais Agricultores E Agricultoras Familiares De Rodolfo Fernandes/RN	Sindicato
Taboleiro Grande	Associação Comunitária Do Município De Taboleiro Grande/RN	Associação
Taboleiro Grande	Mãos Para as Nações	ONG
Taboleiro Grande	Mãos para o Sertão	ONG
Taboleiro Grande	Sindicato Dos Trabalhadores Rurais De Taboleiro Grande	Sindicato

Fonte: Google, 2022.

Figura 117 – Organizações Sociais Identificadas na Área de Influência



Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

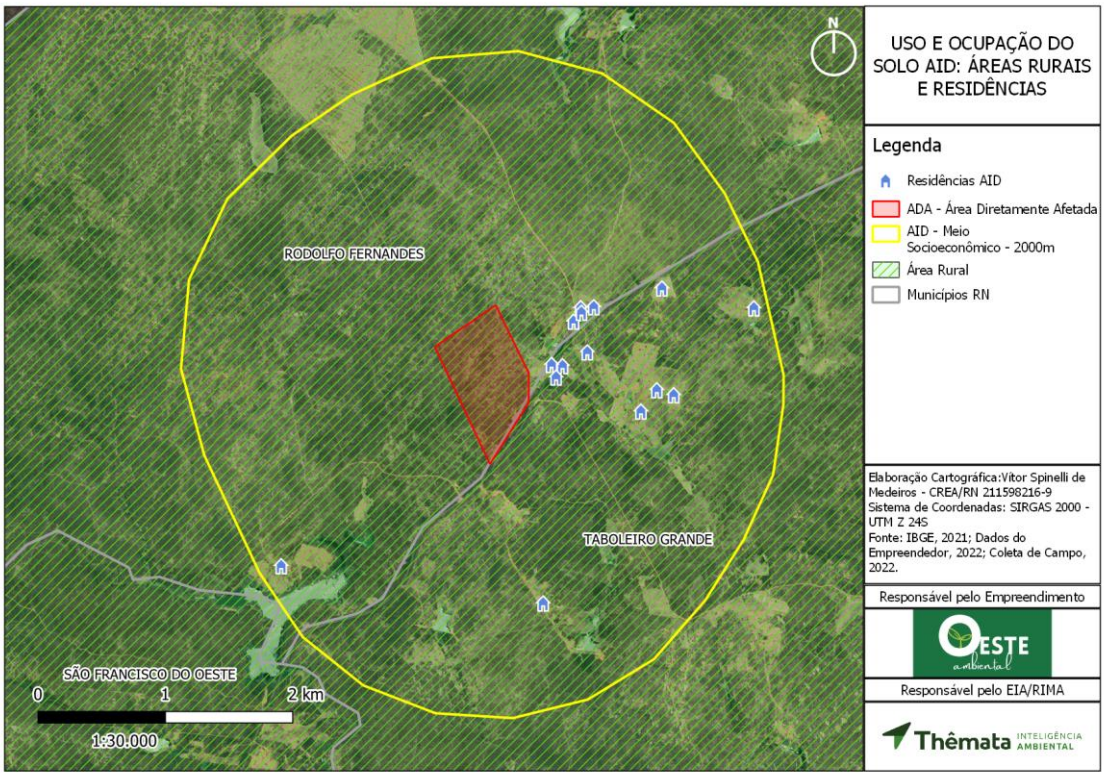
Não foram identificados grupos sociais ou sindicatos que trabalham com lixo em nenhum dos dois municípios.

1.3.4. Uso e Ocupação do Solo

1.3.4.1. Identificação das áreas rurais, urbanas e de expansão urbana, empreendimentos imobiliários, assentamentos, inclusive disposições legais de zoneamento e de domínio público

Toda a Área de Influência Direta do Empreendimento está inserida nas Zonas Rurais dos Municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, conforme classificação dos setores censitários. Além da classificação, foram identificadas treze habitações na Área de Influência Direta (Figura 118). Não foram identificadas áreas de expansão urbana, empreendimentos imobiliários, assentamentos, zoneamentos especiais nem de domínio público.

Figura 118 – Áreas Rurais na Área de Influência Direta

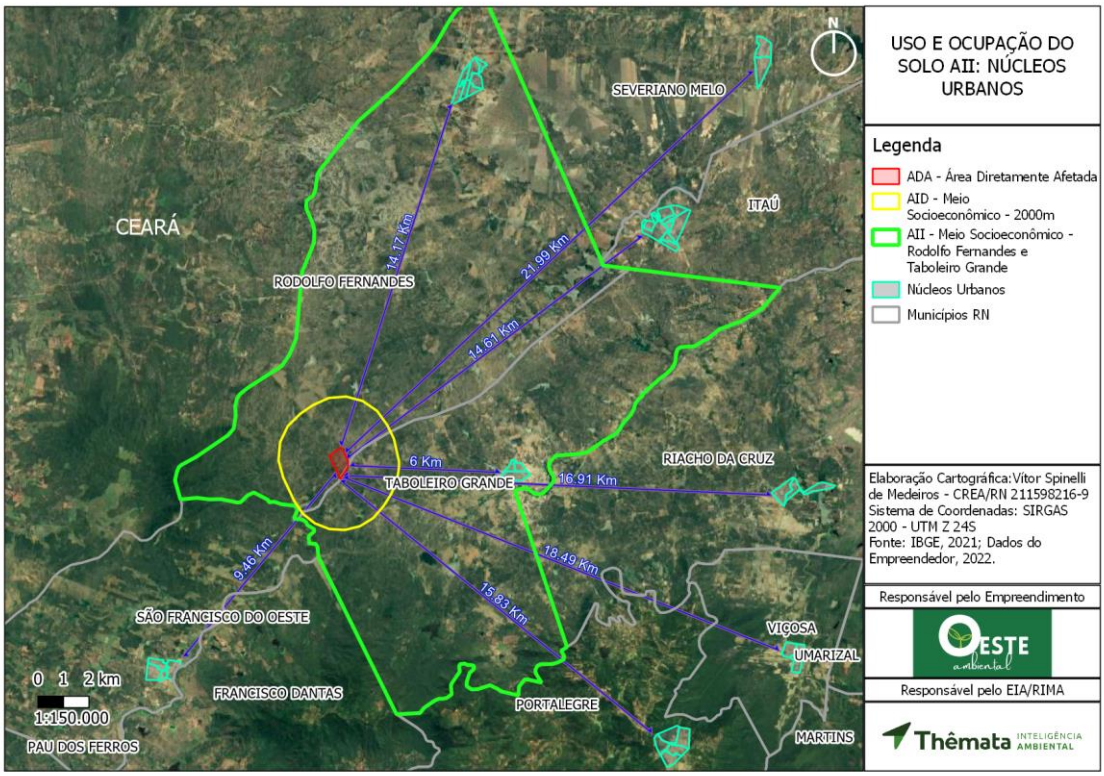


Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.4.2. Identificação dos núcleos urbanos localizados na área de influência e suas distâncias com relação ao empreendimento

O Empreendimento se encontra na divisa dos municípios de Rodolfo Fernandes, com núcleo urbano a 14,17 Km do Empreendimento e Taboleiro Grande, com núcleo urbano a 6 km do Empreendimento. No seu entorno, com núcleos urbanos próximos, estão os municípios de Severiano Melo, cujo núcleo urbano encontra-se a 22 Km do Empreendimento, Itaú, com núcleo urbano a 14,17 Km do Empreendimento, Riacho da Cruz, com núcleo urbano a 16,91 Km do Empreendimento, Viçosa, com núcleo urbano a 15,49 Km do Empreendimento, Portalegre, com núcleo urbano a 15,83 Km do Empreendimento e São Francisco do Oeste, com núcleo urbano a 9,46 Km do Empreendimento (Figura 119).

Figura 119 – Núcleos Urbanos no entorno da Área de Influência Indireta

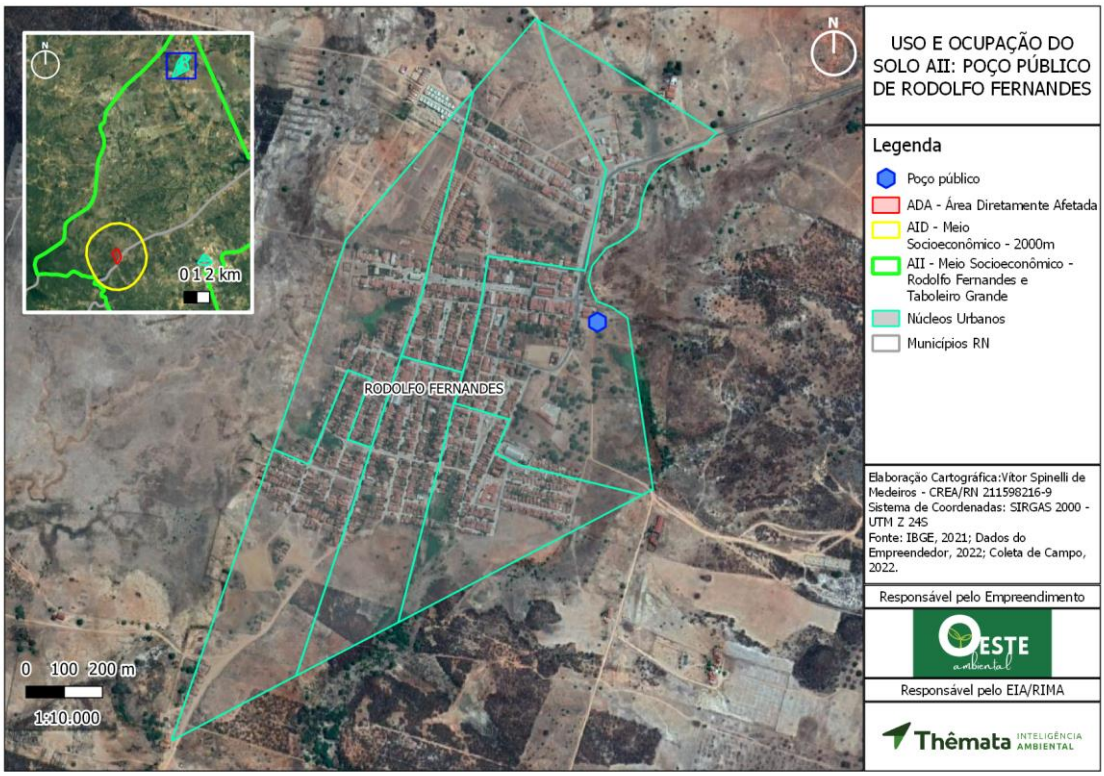


Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.4.3. Identificação das áreas de valor histórico, cultural e arqueológico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação

No município de Rodolfo Fernandes, área de influência indireta do empreendimento, foi identificado um Poço Público, aparentemente desativado (Figura 120), conforme descrição feita no item 1.3.2.2 Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico.

Figura 120 – Localização do Poço Público em Rodolfo Fernandes



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.4.4. Identificação dos principais usos rurais, indicando as culturas permanentes e temporárias, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas, etc.

No município de Rodolfo Fernandes, localizado na AII, as principais lavouras temporárias são o feijão e o milho em grãos, sendo responsáveis por mais de duzentos hectares em cada produto e por uma produção de mais de um milhão de reais do feijão e mais de cinquenta mil reais do milho no ano de 2020. No município

de Taboleiro Grande o cenário é semelhante, com produção de mais de cem hectares de feijão e de milho, produção de mais de cento e cinquenta mil reais de feijão e mais de oitenta mil reais de milho.

No município de Rodolfo Fernandes as lavouras permanentes mais relevantes são a castanha de caju, com vinte hectares de produção, rendendo mais de trinta mil reais, e a Manga, com dois hectares e mais de trinta mil reais no ano de 2020. No município de Taboleiro Grande, também localizado na AII, as lavouras permanentes mais relevantes são a banana em cacho, com um hectare e rendendo cinquenta mil reais e a manga, com três hectares e dezesseis mil reais no ano de 2020.

A tabela a seguir apresenta um comparativo completo das produções temporárias e permanentes em ambos os municípios e seus respectivos totais, tanto de área produzida, quanto de valor da produção.

Tabela 16 – Lavouras Temporárias e Permanentes na Área de Influência Indireta

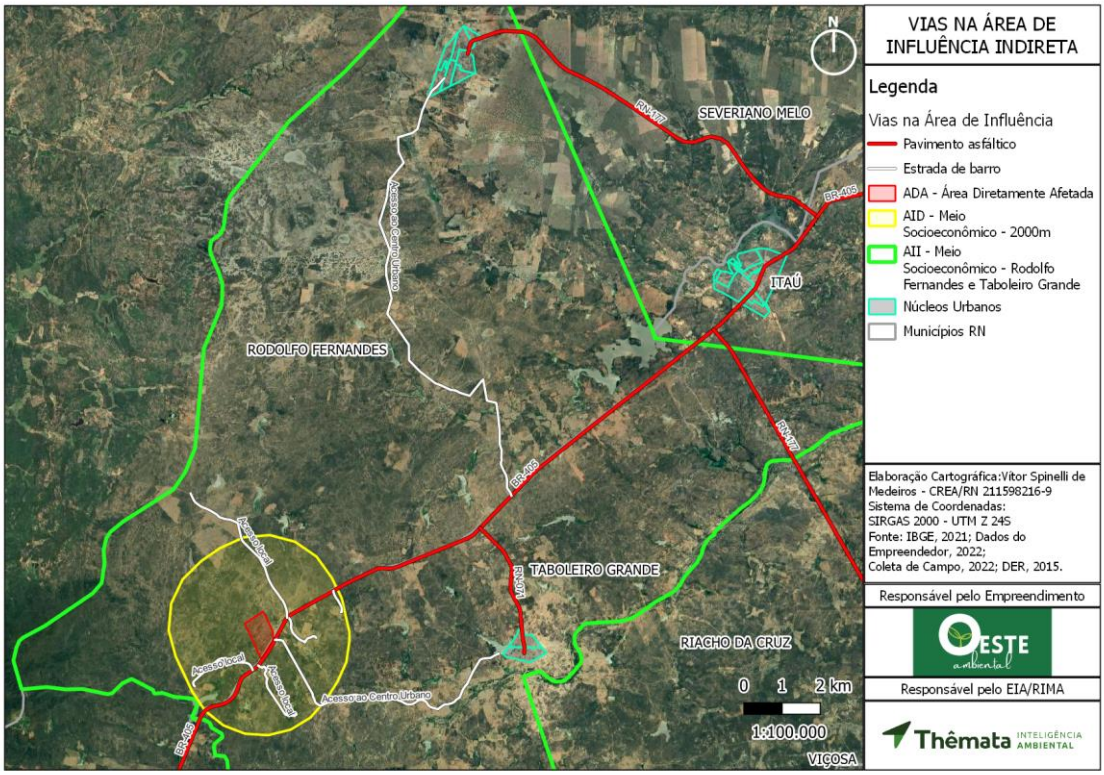
Lavoura	Rodolfo Fernandes		Taboleiro Grande		Total	
	Produção (ha)	Valor da produção (R$)	Produção (ha)	Valor da produção (R$)	Produção (ha)	Valor da produção (R$)
Temporária	**487**	**1.126.000,00**	**280**	**312.000,00**	**767**	**1.438.000,00**
Feijão (em grão)	265	1.012.000,00	150	168.000,00	415	1.180.000,00
Milho (em grão)	200	59.000,00	125	82.000,00	325	141.000,00
Arroz (em casca)	22	55.000,00	1	10.000,00	23	65.000,00
Cana-de-açúcar	0	0,00	4	52.000,00	4	52.000,00
Permanente	**22**	**67.000,00**	**7**	**81.000,00**	**29**	**148.000,00**
Castanha de caju	20	36.000,00	0	0,00	20	36.000,00
Manga	2	31.000,00	3	16.000,00	5	47.000,00
Coco-da-baía	0	0,00	2	7.000,00	2	7.000,00
Banana (cacho)	0	0,00	1	50.000,00	1	50.000,00
Goiaba	0	0,00	1	8.000,00	1	8.000,00
Total	**509**	**1.193.000,00**	**287**	**393.000,00**	**796**	**1.586.000,00**

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2020.

1.3.4.5. Identificação da infraestrutura viária, relacionando acessos e rodovia estadual e federal, e rede de distribuição de energia elétrica

O Empreendimento encontra-se às margens da BR-405 e será acessado pela mesma via, que divide os municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, cujos centros urbanos são acessados respectivamente pelas Rodovias Estaduais RN-177 e RN-071, ambas por intermédio da BR-405. Além dessas principais vias, a RN-177, em direção ao sudeste, também fornece acesso ao município de Riacho da Cruz e, na área de influência como um todo, há uma série de vias locais sem nenhum tipo de pavimentação (Figura 121).

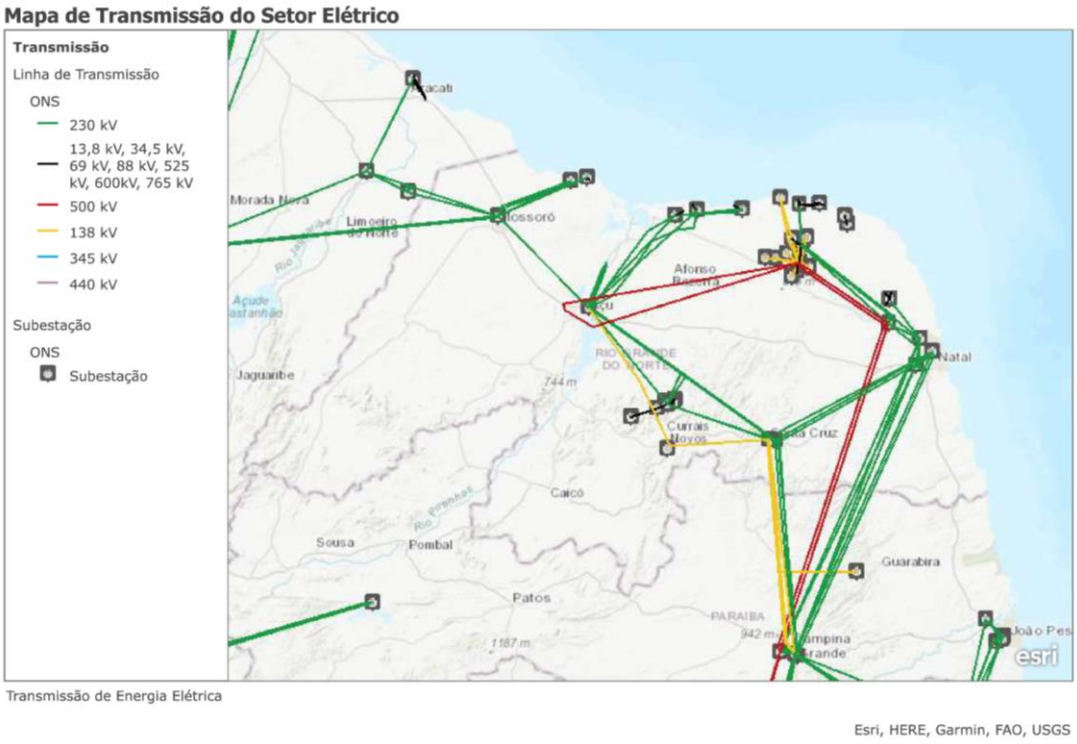
Figura 121 – Infraestrutura Viária na Área de Influência Indireta



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Não existe nenhuma grande linha de transmissão de energia elétrica no entorno da ADA e AID, como pode ser observado na Figura 122, retirada do Sistema de Informações Geográficas da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Foram identificadas apenas redes de distribuição comuns, que apresentam posteamento seguindo as vias e próximas às residências (Figura 123).

Figura 122 – Mapa de Transmissão do Setor Elétrico - ANEEL



Fonte: ANEEL, 2022.

Figura 123 – Redes de distribuição de energia e Postes na Área de Influência



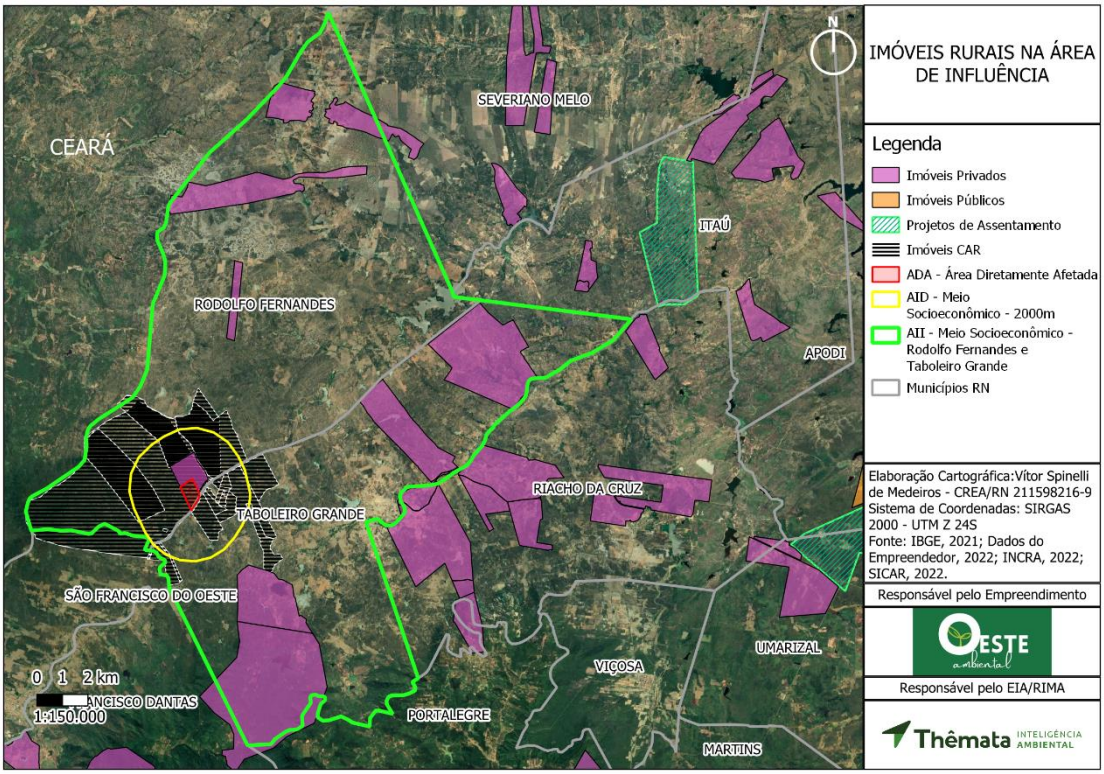
Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.5. 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 na AII e AID, a fim de compreender a atual divisão e distribuição da terra na referida área. As informações foram coletadas no banco de dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que traz os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), obrigatório para todos os imóveis rurais; e do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF). Dentre várias informações, o SIGEF e o CAR disponibilizam a delimitação

georreferenciada destes imóveis, juntamente com a área total do terreno e a quem pertence o imóvel. Deste modo, foi possível identificar os imóveis rurais cadastrados na AII e AID, conforme Figura 124.

Figura 124 – Classificação dos imóveis públicos e privados na AII



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Ao total, foram encontrados um total de 36 imóveis rurais distribuídos pelas áreas de influência, sendo todos propriedades privadas. Além disso, não foram identificados imóveis públicos e nem projetos de assentamento.

Na sequência, as áreas foram classificadas com base em sua área total, tendo como referência o estabelecido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que, por meio da Lei 8.629/93, divide os imóveis rurais com a seguinte tipologia:

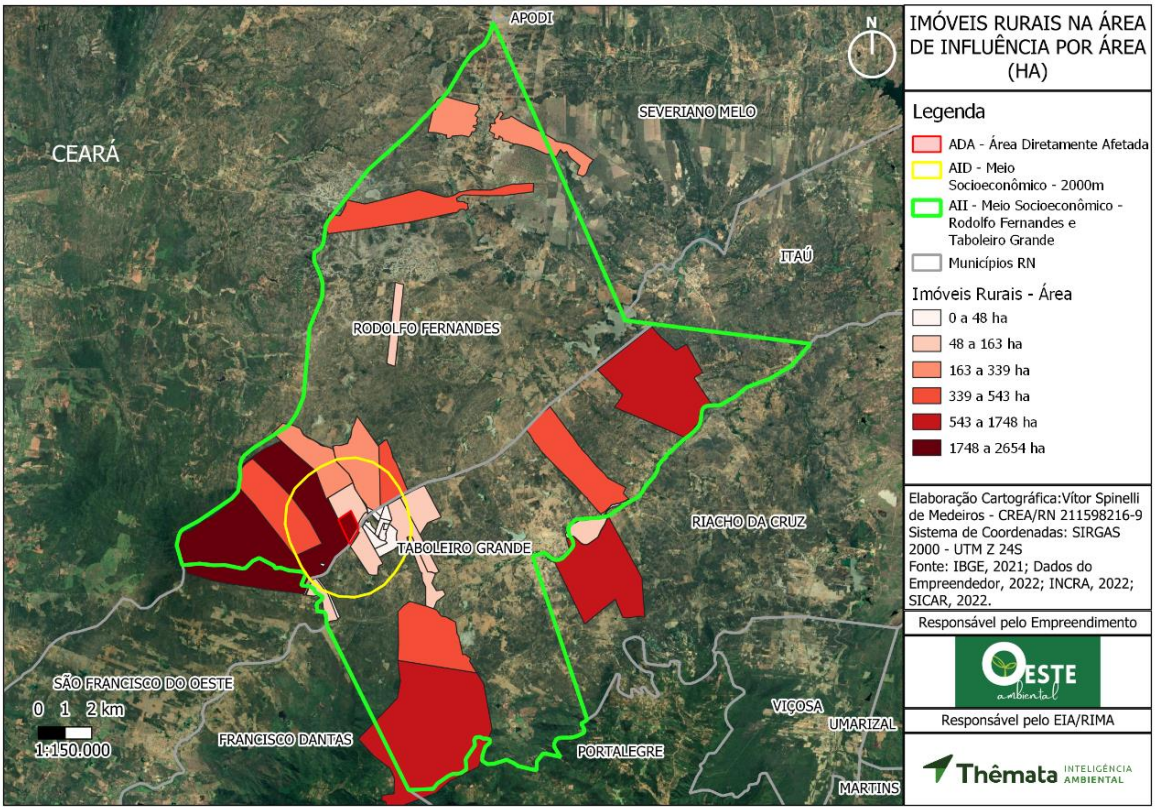
- Minifúndio – área inferior a 1 (um) módulo fiscal;
- Pequena Propriedade - área entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;
- Média Propriedade - área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;

- Grande Propriedade - área superior 15 (quinze) módulos fiscais.

Esta classificação utiliza como base o módulo fiscal, uma unidade de medida em hectares pré-definida e fixada pelo INCRA para cada município brasileiro, considerando 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". Ao avaliar estes critérios, o INCRA definiu que o valor de um módulo fiscal para os municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande é de 55 hectares.

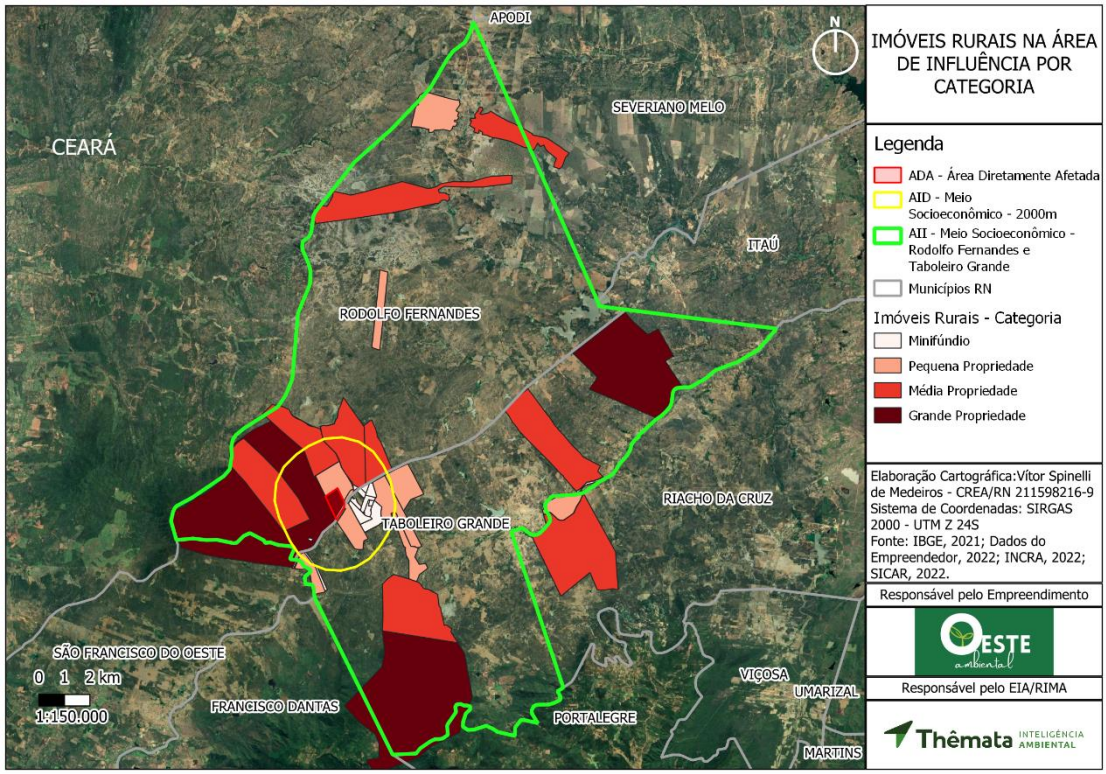
Logo, para obter a classificação por tipologia dos imóveis rurais com base nos parâmetros acima citados, dividiu-se a área total da propriedade pelo valor do módulo fiscal no município. A classificação por área em hectares segue na Figura 125 e a classificação por tipologia segue na Figura 126.

Figura 125 – Classificação dos imóveis rurais por área



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

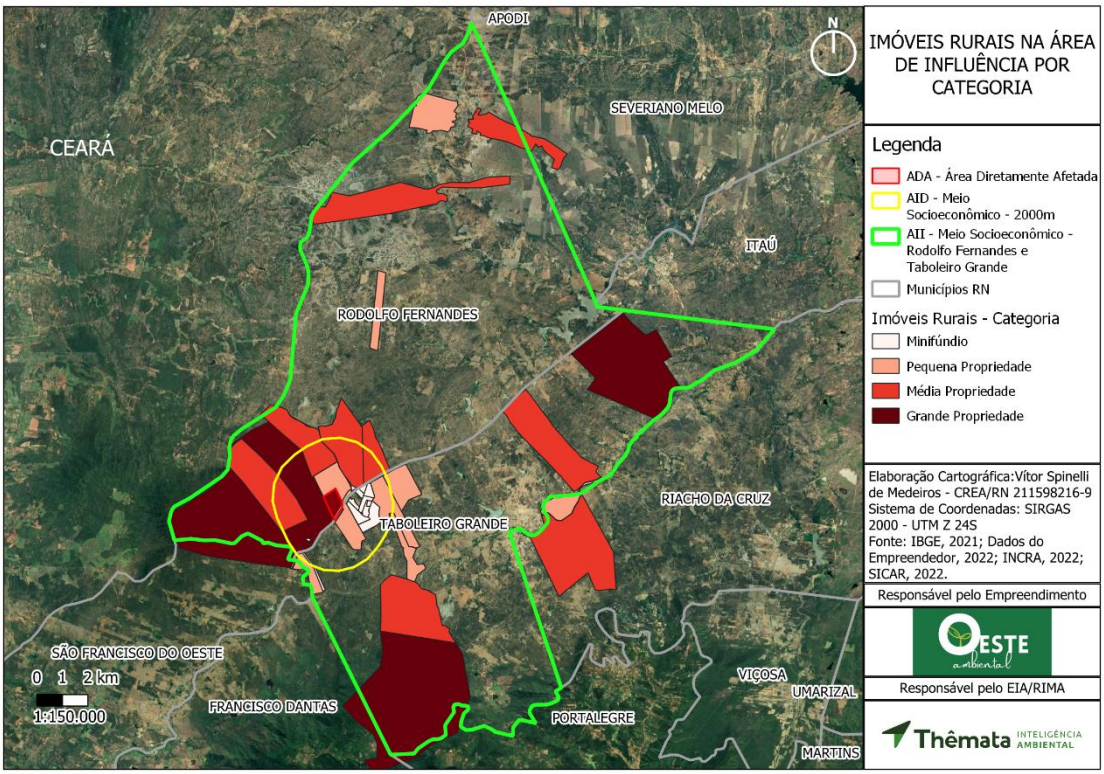
Figura 126 – Classificação dos imóveis rurais por tipologia



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

Em relação a área, do total das 36 propriedades 14 se enquadram enquanto minifúndios, 10 como pequenas propriedades, 9 como média propriedade e 3 como grande propriedade. Trazendo o recorte para a AID do empreendimento vemos que do universo dos 36 imóveis, 25 estão catalogados dentro desta área, sendo: 13 minifúndios, 7 pequenas propriedades, 4 médias propriedades e 1 grande propriedade, conforme Figura 127.

Figura 127 – Tipologia dos Imóveis rurais na AID do empreendimento



Fonte: Elaborado por Thêmata Ambiental, 2022.

1.3.6. Estrutura Econômica e de Serviços

1.3.6.1. 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

A estrutura econômica do setor primário na AII do empreendimento divide-se em quatro segmentos: a) produção agrícola, b) produtos de origem animal, c) rebanho e d) extração vegetal. As características de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande inspiram esse tipo de atividade na medida em que os municípios são considerados de pequeno porte e não possuem atividades industriais e de serviços significativas.

A Pesquisa Agrícola Municipal (2020) realizada pelo IBGE identificou que as maiores produções do município de Taboleiro Grande foram cana-de-açúcar (200 toneladas), feijão (80 toneladas) e milho (80 toneladas). Por sua vez, o município de

Rodolfo Fernandes produziu 253 toneladas de feijão, 87 toneladas de milho e 58 toneladas de arroz durante o mesmo ano.

A produção de feijão representa os maiores percentuais de receita de ambos os municípios, uma vez que em Rodolfo Fernandes tal produção gerou R$1.012.000,00 e em Taboleiro Grande correspondeu a R$168.000,00. O valor total da produção dos dois municípios no ano de 2020 foi de R$1.586.000,00, conforme pode ser observado na Tabela 17.

Tabela 17 – Produção agrícola dos municípios

Produto	Quantidade produzida em toneladas		Valor da produção em R$	
	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Arroz (em casca)	58	3	R$ 55.000,00	R$ 10.000,00
Banana (cacho)	0	25	R$ 0,00	R$ 50.000,00
Cana-de-açúcar	0	200	R$ 0,00	R$ 52.000,00
Castanha de caju	8	0	R$ 36.000,00	R$ 0,00
Coco-da-baía	0	8	R$ 0,00	R$ 7.000,00
Feijão (em grão)	253	80	R$ 1.012.000,00	R$ 168.000,00
Goiaba	0	7	R$ 0,00	R$ 7.000,00
Manga	28	40	R$ 31.000,00	R$ 16.000,00
Milho (em grão)	87	80	R$ 59.000,00	R$ 82.000,00

Fonte: IBGE - Pesquisa Agrícola Municipal, 2020.

Os produtos de origem animal que mais se destacam são o leite e o mel de abelha, de acordo com os dados da Tabela 18. A produção de leite em Rodolfo Fernandes representou um montante de R$1.231.000,00, enquanto no município de Taboleiro Grande foi de R$506.000,00.

Tabela 18 – Produtos de origem animal nos municípios

Produto	Produção de origem animal		Valor da produção de origem animal	
	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Leite (mil litros)	535	253	R$ 1.231.000,00	R$ 506.000,00
Mel de abelha (Quilograma)	911	0	R$ 8.000,00	R$ 0,00
Ovos de galinha (Mil dúzias)	44	6	R$ 296.000,00	R$ 54.000,00

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2020.

Os rebanhos bovino, caprino, ovino, suíno e os galináceos ganham destaque na produção de Rodolfo Fernandes, uma vez que, somados, correspondem a um total de 27.331 cabeças animais para o incremento da economia local. Por sua vez, o município de Taboleiro Grande possui destaque apenas nos setores bovino, galináceos e ovino, com um total de 7.900 cabeças animais. Os números da Tabela 19 demonstram a superioridade de Rodolfo Fernandes no cenário regional dos rebanhos municipais.

Tabela 19 – Rebanhos nos municípios

Município	Bovino	Caprino	Equino	Galináceos – galinhas	Galináceos – total	Ovino	Suíno – matrizes de suínos	Suíno – Total
Rodolfo Fernandes	3412	3289	211	2783	7894	8724	301	4012
Taboleiro Grande	2650	600	85	840	2750	2500	52	600

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2020.

A extração de lenha é responsável pela principal fonte de receita do extrativismo vegetal dos dois municípios da área de influência do empreendimento. No entanto, é visível a maior participação no município de Rodolfo Fernandes em relação ao município de Taboleiro Grande, pois a quantidade produzida do primeiro equivale a uma receita de R$122.000,00, enquanto a do segundo gira em torno de R$33.000,00.

Tabela 20 – Extração vegetal nos municípios

Produto	Quantidade produzida na extração vegetal		Valor da produção na extração vegetal	
	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Carvão vegetal (toneladas)	2	1	R$ 5.000,00	R$ 1.000,00
Lenha (m³)	7586	1520	R$ 122.000,00	R$ 33.000,00

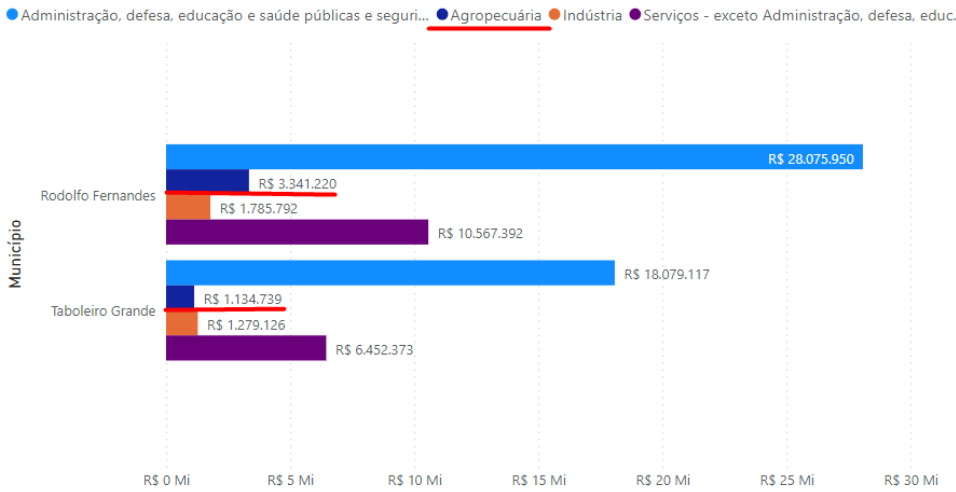
Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, 2020.

A dinâmica dos setores econômicos dos dois municípios está assentada, sobretudo, na participação do valor adicionado bruto da Administração e dos Serviços, enquanto que a Agropecuária ocupa a terceira colocação em Rodolfo Fernandes (antes da Indústria) e a última posição em Taboleiro Grande (depois da Indústria). No primeiro município os valores da Agropecuária respondem por R$3.341.220,00 dos R$43.770.354,00 arrecadados pela gestão municipal. Por sua

vez, em Taboleiro Grande a participação do setor agropecuário nas receitas municipais corresponde a R$1.134.779,00 dos R$26.945.355,00 arrecadados no município.

O detalhamento das informações do valor adicionado bruto dos municípios da área de influência do empreendimento pode ser visualizado na Figura 128 a seguir.

Figura 128 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes da Agropecuária nos Municípios em 2019

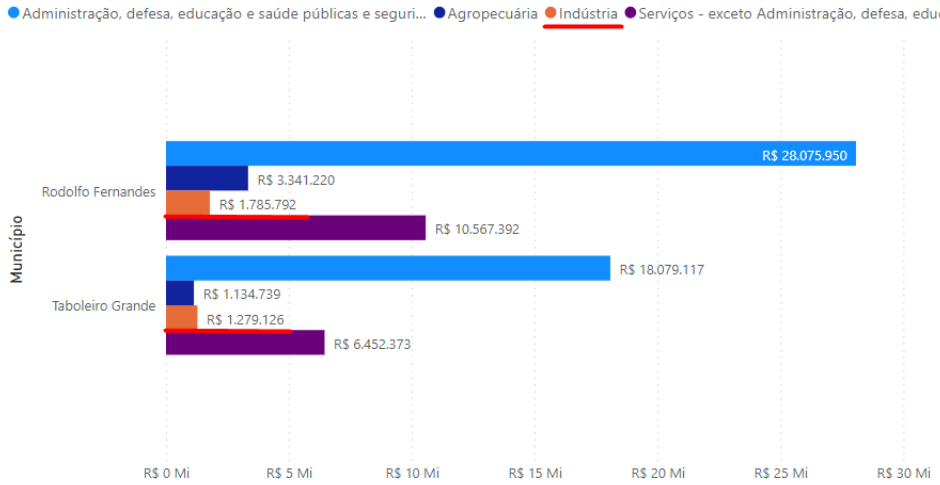


Fonte: IBGE, 2020.

1.3.6.2. 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

A indústria é responsável pela segunda maior participação das receitas do município de Taboleiro Grande e pela terceira maior participação das receitas do município de Rodolfo Fernandes, localizados na AII, conforme dados da Figura 129. No primeiro município a participação da indústria corresponde a R$1.279.126,00 dos R$26.945.355,00 arrecadados no município e em Rodolfo Fernandes o setor industrial representa R$1.785.792,00 dos R$43.770.354,00 oriunudos das receitas municipal.

Figura 129 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes da Indústria nos Municípios em 2019



Fonte: IBGE, 2020.

Os dois municípios possuem um total de 41 unidades industriais, de modo que 26 concentram-se em Rodolfo Fernandes e 15 em Taboleiro Grande Os principais ramos de atividades são as confecções de roupas íntimas (9 unidades), instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e de refrigeração (4 unidades) e construção de edifícios (3 unidades), entre outros, conforme indica a Tabela 21. Importante ressaltar que tanto Rodolfo Fernandes quanto Taboleiro Grande possuem destaque nas atividades relacionadas às confecções de roupas íntimas, evidenciando uma especialização econômica da produção industrial local.

Não foram identificadas atividades industriais na AID e na ADA.

Tabela 21 – Número de Indústrias por Ramo nos Municípios

Ramo	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Total
Confecção de roupas íntimas	4	5	9
Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar-condicionado, de ventilação e refrigeração	3	1	4
Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	2	1	3
Construção de edifícios	3		3
Fabricação de conservas de frutas	3		3
Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria	2	1	3
Distribuição de água por caminhões	2		2
Fabricação de estruturas de pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda	1	1	2
Fabricação de laticínios	2		2
Fabricação de móveis com predominância de madeira	1	1	2
Fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal e doméstico		1	1
Fabricação de artigos para viagem, bolsas e semelhantes de qualquer material	1		1
Fabricação de esquadrias de metal	1		1
Fabricação de produtos de panificação industrial		1	1
Facção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas		1	1
Impressão de material para outros usos		1	1
Instalação de portas, janelas, tetos, divisórias e armários embutidos de qualquer material	1		1
Obras de acabamento em gesso estuque		1	1
Total	**26**	**15**	**41**

Fonte: DataSebrae - Receita Federal, 2022.

1.3.6.3. 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

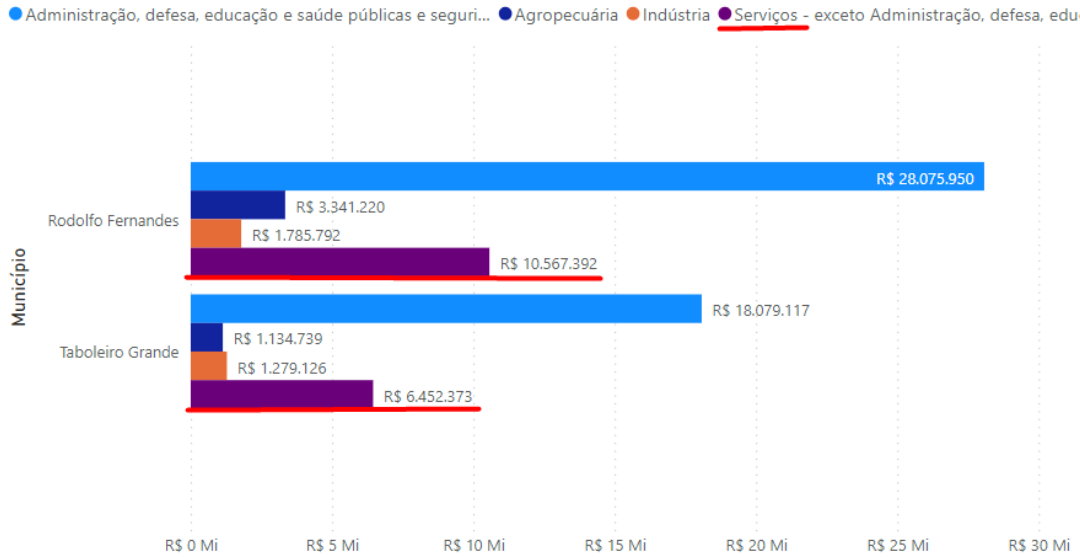
O setor terciário constitui a principal fonte de receita dos municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, localizados na AII. As atividades são divididas em Serviços do setor privado (exceto Administração) e os Serviços que englobam demandas do setor público.

Os Serviços do setor público em Rodolfo Fernandes correspondem à maior fatia do valor adicionado bruto municipal e dominam as atividades econômicas locais. Isso significa que a dinâmica regional é fortemente influenciada pelo funcionalismo público e pelos empregos gerados por esse ramo de atividade econômica. Por sua vez, os Serviços do setor privado ocupam a segunda maior

participação no valor adicionado bruto do município, o que se justifica pelo seu pequeno porte e pela falta de atividades econômicas pujantes nos setores primário e secundário.

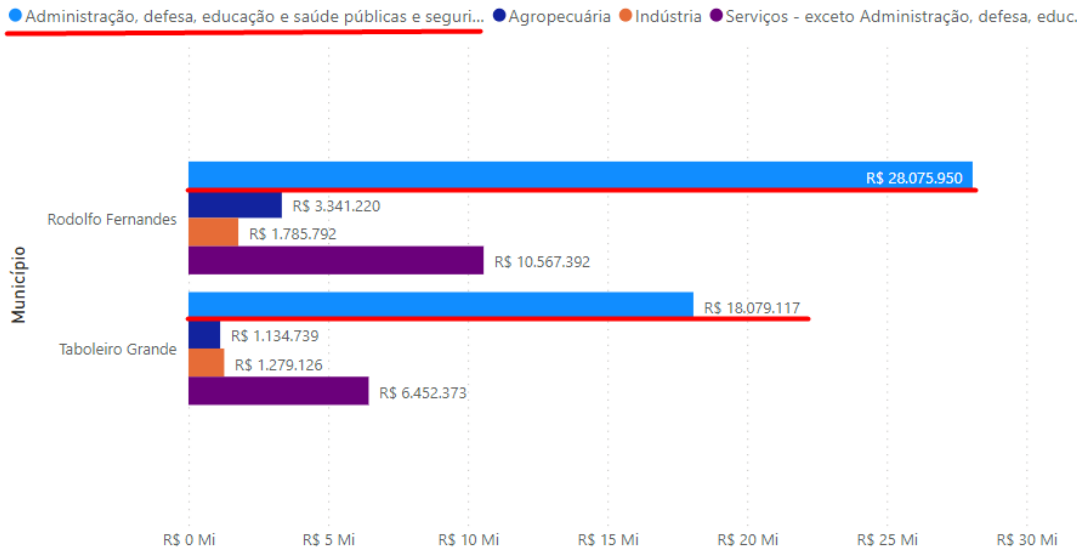
A mesma dinâmica pode ser observada no município de Taboleiro Grande, onde os Serviços provenientes do setor público ocupam a maior fatia do valor adicionado bruto e os Serviços do setor privado estão na segunda colocação. A base econômica municipal também está assentada no funcionalismo público e na geração de emprego e renda proveniente dessa atividade econômica.

Figura 130 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes das atividades de Serviços nos Municípios em 2019



Fonte: IBGE, 2020.

Figura 131 – Valor Adicionado Bruto a preços correntes do Serviço Público nos Municípios em 2019



Fonte: IBGE, 2020.

Os dois municípios concentram um total de 178 unidades comerciais que movimentam a economia local. Dessas, 122 localizam-se em Rodolfo Fernandes e 56 em Taboleiro Grande, evidenciando o poder de centro regional de comércio e serviços desempenhado pelo primeiro. As três principais atividades do setor terciário são, respectivamente: a) Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns; b) Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios; c) Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas, conforme observa-se na Tabela 22.

Não foram identificadas atividades do setor de serviços na ADA e na AID.

Tabela 22 – Atividades do Setor terciário

Ramo	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande	Total
Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns	24	6	**30**
Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	15	9	**24**
Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas	4	2	**6**
Comércio varejista de artigos de armarinho	3	2	**5**
Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	3	2	**5**
Comércio varejista de hortifrutigranjeiros	3	1	**4**
Comércio varejista de móveis	4	-	**4**

Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática	2	2	**4**
Cabeleireiros, manicure e pedicure	3	-	**3**
Comércio a varejo de peças e acessórios novos para veículos automotores	2	1	**3**
Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	1	2	**3**
Comércio varejista de medicamentos veterinários	2	1	**3**
Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	2	1	**3**
Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	3	-	**3**
Promoção de vendas	-	3	**3**
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional	3	-	**3**
Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos	-	2	**2**
Atividades de condicionamento físico	1	1	**2**
Casas lotéricas	1	1	**2**
Comércio varejista de animais vivos e de artigos e alimentos para animais de estimação	1	1	**2**
Comércio varejista de artigos de cama, mesa e banho	2	-	**2**
Comércio varejista de artigos de óptica	1	1	**2**
Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos	2	-	**2**
Comércio varejista de bebidas	1	1	**2**
Comércio varejista de bicicletas e triciclos; peças e acessórios	2	-	**2**
Comércio varejista de carnes - açougues	2	-	**2**
Comércio varejista de doces, balas, bombons e semelhantes	2	-	**2**
Comércio varejista de materiais de construção em geral	2	-	**2**
Comércio varejista de outros artigos de uso doméstico não especificados anteriormente	-	2	**2**
Comércio varejista de produtos alimentícios em geral ou especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente	2	-	**2**
Comércio varejista de tecidos	2	-	**2**
Comércio varejista de vidros	1	1	**2**
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	1	1	**2**
Restaurantes e similares	1	1	**2**
Administração de cartões de crédito	-	1	**1**
Atividade médica ambulatorial restrita a consultas	-	1	**1**
ATIVIDADE ODONTOLÓGICA	-	1	**1**
Atividades de apoio à gestão de saúde	-	1	**1**
Atividades de contabilidade	-	1	**1**
Atividades de produção de fotografias, exceto aérea e submarina	1	-	**1**
Bancos múltiplos, com carteira comercial	1	-	**1**
Comércio atacadista de alimentos para animais	1	-	**1**
Comércio atacadista de pães, bolos, biscoitos e similares	-	1	**1**
Comércio varejista de artigos de colchoaria	1	-	**1**
Comércio varejista de artigos esportivos	1	-	**1**
Comércio varejista de cal, areia, pedra britada, tijolos e telhas	-	1	**1**
Comércio varejista de gás liqüefeito de petróleo (GLP)	1	-	**1**

Comércio varejista de materiais de construção não especificados anteriormente	1	-	**1**
Comércio varejista de materiais hidráulicos	1	-	**1**
Comércio varejista de material elétrico	1	-	**1**
Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	-	1	**1**
Comércio varejista de plantas e flores naturais	-	1	**1**
Comércio varejista de suvenires, bijuterias e artesanatos	1	-	**1**
Comércio varejista especializado de eletrodomésticos e equipamentos de áudio e vídeo	1	-	**1**
Edição de cadastros, listas e outros produtos gráficos	1	-	**1**
Edição de jornais não diários	1	-	**1**
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para empresas	1	-	**1**
Fotocópias	-	1	**1**
Laboratórios de anatomia patológica e citológica	-	1	**1**
Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente	1	-	**1**
Outras atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente	1	-	**1**
Padaria e confeitaria com predominância de revenda	-	1	**1**
Produção musical	1	-	**1**
Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação	1	-	**1**
Serviços ambulantes de alimentação	1	-	**1**
Serviços de cartografia, topografia e geodésia	1	-	**1**
Serviços de lavagem, lubrificação e polimento de veículos automotores	1	-	**1**
Serviços domésticos	1	-	**1**
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal	1	-	**1**
Treinamento em informática	1	-	**1**
Totais	**122**	**56**	**178**

Fonte: DataSebrae - Receita Federal, 2022.

O setor de turismo não é um ramo econômico de expressão nos municípios da área de influência indireta e nem possui relação direta com o empreendimento. Nesse sentido, foram identificadas 6 empresas que exercem algum tipo de atividade relacionada ao setor, sendo 4 concentradas no município de Rodolfo Fernandes e 2 no município de Taboleiro Grande.

A Tabela 23 evidencia que os segmentos dizem respeito às atividades de produção de fotografia, bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas, fornecimento de alimentos, lanchonetes e serviços ambulantes de alimentação.

Tabela 23 – Número de Empresas ligadas ao Turismo no Município

Ramo	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Atividades de produção de fotografias, exceto área e submarina	1	
Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	1	
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar		1
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para empresas	1	
Lanchonetes, casa de chá, de sucos e similares	1	
Serviços ambulantes de alimentação		1
Total	**4**	**2**

Fonte: DataSebrae, 2022.

1.3.6.4. Informar a população ocupada por setor de atividade e nível de renda

Uma das dimensões de maior relevância para o desenvolvimento territorial está associada ao cálculo do potencial de geração e distribuição de renda no município. De acordo com dados do último Censo Demográfico realizado pelo IBGE, a população ocupada nos municípios da área de influência do empreendimento possui uma renda nominal média mensal per capita superior à do estado do Rio Grande do Norte e do Brasil.

O período em questão registra uma renda média de R$482,60 para a população ocupada de Rodolfo Fernandes, enquanto no estado do RN o valor chega a R$648,59 e no território nacional é de R$949,99. O município registra um total de 2253 pessoas ocupadas, sobretudo, nas atividades de *Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura* (506 pessoas); comércio (235 pessoas); educação (153 pessoas) e serviços domésticos (120 pessoas).

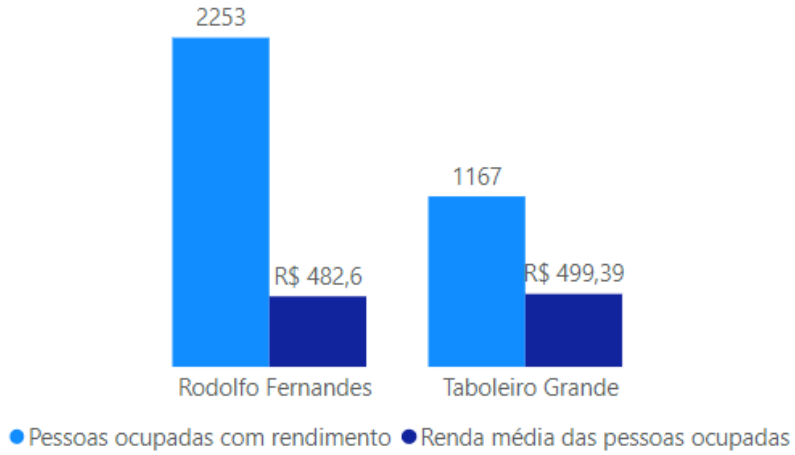
O município de Taboleiro Grande possui uma renda média da população ocupada de R$499,30, também inferior à média do Rio Grande do Norte e do Brasil. Por sua vez, foram identificadas 1167 pessoas com registro formal que trabalham, sobretudo, nos seguintes ramos de atividade: *Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (306 pessoas); Indústria de transformação (111 pessoas); Administração Pública (54 pessoas) e Saúde humana (40 pessoas).*

Tabela 24 – População ocupada pelo setor de atividade nos municípios da AII

Seção de atividade do trabalho principal	Rodolfo Fernandes	Taboleiro Grande
Agricultura, pecuária, produção floresta, pesca e aquicultura	506	306
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	235	34
Educação	153	63
Indústrias de Transformação	95	111
Serviços domésticos	120	29
Administração pública, defesa e seguridade social	86	54
Construção	94	19
Atividades mal especificadas	50	29
Saúde humana e serviços sociais	28	40
Alojamento e alimentação	54	2
Outras atividades de serviços	30	11
Atividades administrativas e serviços complementares	10	23
Transporte, armazenagem e correio	17	13
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0	26
Artes, cultura, esporte e recreação	20	2
Informação e comunicação	4	9
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	8	0
Atividades profissionais, científicas e técnicas	2	6
Indústrias extrativas	3	0

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 132 – Pessoas ocupadas e renda média nos municípios da AII



Fonte: IBGE, 2010.

A pesquisa com os moradores da AID identificou que a maior parte da população ocupada está em atividades relacionadas à agricultura e ao setor primário. O Quadro 23 apresenta a estratificação da população ocupada da AID em homens e mulheres.

Quadro 23 – População ocupada por gênero na AID do Empreendimento

Homens	Mulheres
Agricultura	Academia
Academia	Agricultura
Agricultura, Criação de Gado	Doméstica
Agricultura	Aposentada
Agricultura	Agricultura
Aposentado	
Agricultura	
Roça	
Auxílio-doença	
Pedreira	
Agricultura, pesca	
Agropecuária	

Fonte: Thêmata, 2022.

1.3.6.5. 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

O escopo de atividades econômicas e de serviços que serão mobilizados pelo empreendimento estão diretamente relacionados às atividades previstas na instalação e operação, e podem ser aqui resumidas no Quadro 24 abaixo, que apresenta um resumo do escopo apresentado no item 3.3. Caracterização técnica do empreendimento.

Quadro 24 – Atividades previstas na instalação e operação do empreendimento

Atividade	Fase	Demanda
Supressão vegetal	Instalação	Locação de máquinas; operação de máquinas; manutenção de máquinas; combustível; alimentação.
Construção civil (cercamento, prédio administrativo, balança, guarita, infraestrutura de drenagem etc)	Instalação	Locação de máquinas; operação de máquinas; 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 de máquinas; operação de máquinas; manutenção de máquinas; combustível; alimentação.
Impermeabilização das trincheiras, lagoa de drenagem e lagoa de chorume	Instalação	Locação de máquinas; operação de máquinas; manutenção de máquinas; combustível; alimentação.
Recobrimento do resíduo na célula	Operação	Locação de máquinas; operação de máquinas; manutenção de máquinas; combustível; alimentação; borracharias; jazidas.
Atividades administrativas	Operação	Itens de escritório; papelaria; alimentação.

Fonte: Thêmata Ambiental, 2022.

Durante a etapa de instalação as principais demandas giram em torno da construção civil e seus pares, onde destacamos as atividades e serviços de locação e operação de máquinas e veículos pesados (como escavadeiras, retroescavadeiras e caminhões pipa), além das manutenções necessárias às mesmas, que deverão ser feitas por oficinas mecânicas especializadas; combustível para as máquinas e veículos, que poderá ser comprado em postos próximos e armazenado dentro do canteiro de obras ou com abastecimento direto neste tipo de estabelecimento; lojas e depósitos de material de construção para fornecimento de tubulação de PVC, material hidrossanitário, cerâmica, gesso, tijolos, telhas, tintas, vernizes, massas, material elétrico, esquadrias, tubos de PEAD e outros materiais; pedreiras para fornecimento de pedras marroadas para proteção da tubulação de gás; jazidas para fornecimento de areia e/ou outros materiais; borracharias para o fornecimento de pneus inutilizados para proteção mecânica e geotécnica das bordas das trincheiras; serviços de topografia para acompanhamento da obra; serviços de perfuração de poços para o monitoramento da qualidade da água; serviços de alimentação, que podem fornecer marmitas para serem consumidas no próprio canteiro de obras ou então a locação de um espaço no município de Taboleiro Grande (mais próximo) para todos os colaboradores da fase de implantação.

No que tange à mão de obra necessária durante a instalação destacam-se os profissionais de engenharia civil, técnico de segurança, mestre de obras, pedreiro, topografia, eletricista, almoxarife, carpintaria, pintura, operadores de máquina, motoristas, mecânica e seguranças diurnos e noturnos.

Durante a fase de operação do empreendimento a previsão é a continuidade das atividades e serviços de locação e operação de máquinas e veículos pesados, além das manutenções necessárias às mesmas, que deverão ser feitas por oficinas mecânicas especializadas; combustível para as máquinas e veículos, que poderá ser comprado em postos próximos e armazenado dentro do canteiro de obras ou com abastecimento direto neste tipo de estabelecimento; lojas e depósitos de material de construção para fornecimento de materiais de reparos em geral para as estruturas civis construídas; pedreiras para fornecimento de pedras marroadas para proteção da tubulação de gás que serão implementadas nas demais células; jazidas, para fornecimento de areia/solo para recobrimento diário dos resíduos; borracharias para o fornecimento de pneus inutilizados para proteção mecânica e geotécnica das bordas das futuras trincheiras do empreendimento; serviços de topografia para acompanhamento das instalações das futuras trincheiras do empreendimento; serviços de alimentação, que podem fornecer marmitas para serem consumidas no refeitório do empreendimento ou em espaço no município de Taboleiro Grande (mais próximo) para todos os colaboradores da fase de implantação; papelarias para aquisição de materiais de escritório (canetas, lápis, folhas a4, tinta para impressora etc).

A mão de obra necessária durante a operação será composta basicamente por profissionais de engenharia civil/sanitária/ambiental; auxiliar administrativo, técnico de segurança, almoxarife, operadores de máquina, motoristas, mecânicos, auxiliar de serviços gerais (ASG) e seguranças diurnos e noturnos. Esporadicamente haverá a necessidade de contratação de mestre de obras, pedreiro, topógrafos, eletricistas, pintores.

No que diz respeito à mão de obra especializada, ambos os municípios não possuem instituições de ensino com cursos de nível superior, profissionalizantes ou técnico que atendam a uma parte das demandas profissionais do empreendimento

(engenharias, administrativos etc.). As instituições capazes de oferecer tais cursos serão encontradas nos municípios de Pau dos Ferros e Mossoró, que possuem Universidades com os cursos capazes de formar tais profissionais. Todavia, vale ressaltar que é possível que tais profissionais possam residir nos municípios de Rodolfo Fernandes e Taboleiro Grande, tendo estes obtido sua formação acadêmica em outra localidade. Para os cargos que não exigem conhecimentos técnicos específicos, ou apenas ensino fundamental ou ensino médio, como trabalhadores da construção civil, seguranças, motoristas, ASGs, há instituições de ensino nos dois municípios que formam pessoas aptas para tais cargos.

1.3.6.6. PIB municipal

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define Produto Interno Bruto (PIB) como a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. Os municípios da AII do empreendimento apresentam PIB per capita similar, enquanto o PIB geral a preços correntes é quase 2 vezes maior no município de Rodolfo Fernandes quando comparado ao município de Taboleiro Grande, conforme sugere a Tabela 25.

Tabela 25 – PIB e PIB per capita dos Municípios da AII em 2019

Município	PIB per capita preços correntes (2019)	PIB preços correntes (2019)
Rodolfo Fernandes	R$ 10.081,25	R$ 45.032.935
Taboleiro Grande	R$ 10.817,15	R$ 27.756.799

Fonte: IBGE, 2020.

As atividades econômicas com maiores valores adicionados brutos nos municípios da AII são, respectivamente: Administração, Demais serviços e Pecuária, conforme explicita o Quadro 25 a seguir.

Quadro 25 – Atividades com maiores Valores Adicionados Brutos nos Municípios em 2019

Município	Atividade com maior valor adicionado bruto	Atividade com segundo maior valor adicionado bruto	Atividade com terceiro maior valor adicionado bruto
Rodolfo Fernandes	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Demais serviços	Pecuária, inclusive apoio à pecuária
Taboleiro Grande	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Demais serviços	Pecuária, inclusive apoio à pecuária

Fonte: IBGE, 2020.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia,**v. 52, p. 1-21, 1977.

ALMEIDA, E.P.C.; ZARONI, M. J; SANTOS, H. G. EMBRAPA, Árvore do conhecimento Solos tropicais/Luvissolos. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn230xhm02 wx5ok0liq1mqv181o7y.html

ALMEIDA, F.F.M.; Brito Neves, B.B.; Fuck, R. 1981. **Brazilian structural provinces**: an introduction. Earth-Science Reviews 17, 1-29.

AMORIM, RODRIGO DE FREITAS; JUNIOR, RAIMUNDO NONATO; POSTER, JULIANA FELIPE FARIAS. Paisagem do Rio Grande do Norte: uma introdução as diversidades regionais e marcas das ações geográficas no espaço potiguar, *Confins* [En ligne], 34 | 2018, mis en ligne le 10 juin 2018, consulté le 15 mars 2022. URL : http://journals.openedition.org/confins/12961 ; DOI : https://doi.org/10.4000/confins.12961.

ANGELIM, L. A. A.; NESI, J. R.; TORRES, H. H. F. et al. Programa Geologia do Brasil - PGB. **Projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte**. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. 119p.

ARAUJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C.. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Caatinga: Caatinga. **Springer International Publishing**. p. 181-210, 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Incra. Acervo Fundiário. 2018. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/-acv.php>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA.. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014. 2014

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente -MMA**. Livro Vermelho da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1 Edição – Brasília,DF : MMA Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas,2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de ação de combate à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca** - PAN Brasil, 2004.

CASTELLETTI, C. H. M., J. M. C.; SILVA, M. TABARELLI; A. M. M. SANTOS. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In press *in*: J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. Fonseca & L. Lins (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga:** áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2003.

CECAV/ICMBio – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, 2020. Brasília, 2021. Disponível em < https://www.icmbio.gov.br/cecav/publicacoes.html >

CETESB. 6420: Preservação e manuseio de amostras de água e chorume e relacionados aos parâmetros de análises. São Paulo: CETESB,1999
CONSELHO Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga. **Cenários para o Bioma Caatinga/ Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga (Brasil).** Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Recife: Sectma, 2004. 224p.

CPRM **-** Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Rodolfo Fernandes/RN** - RN. Recife: CPRM, 2005.

DANTAS , E. P.; MEDEIR OS , V . C.; CAV AL CANTE, R CPRM, 2021. Escala 1:500.00. Programa Geologia, mineração e transformação mineral.

DANTAS, Eugênio Pacelli; MEDEIROS, Vladimir Cruz de; CAVALCANTE, Rogério. Mapa geológico do estado do Rio Grande do Norte e Mapa de recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM, 2021. Escala 1:500.00

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; OLIVEIRA, George Pereira de; MAIA, Rúbson Pinheiro; FERREIRA, Bruno. Revista Brasileira de Geomorfologia (*online*), São Paulo, v. 18, nº4, (Out – Dez) p. 689-701, 2017. MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997.

FELDKIRCHER, Wendel. Impermeabilização de aterro sanitário com geomembrana. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade de São Francisco. Itatiba**, 2008

FRANCISCO, P.R.M.; MEDEIROS, R.M,; MATOS, R.M. e SANTOS, D. **Oscilações Pluviométricas e Temperatura Média do Ar em Seis Regiões Homogêneas do Estado da Paraíba. C**ongresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia (CONTECC). Fortaleza/CE. 2015.

GOMES, José Roberto de Carvalho; VASCONCELOS, Antônio Maurílio (Orgs.). Jaguaribe SW. Folha SB.24-Y: estados do Ceará, de Pernambuco e do Piauí. Brasília: CPRM, 2000. 1 CD Rom. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB.

GUTIERREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. The mammalian fauna endemic to the Cerrado and the Caatinga. **ZooKeys,** v. 644, p.105-157, 2017. DOI:http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.644.10827.

IBGE. Manual técnico de pedologia. Manuais técnicos em geociências, nº 4, 2ª. Ed. . Rio de Janeiro, IBGE, (2007) 316p

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA. **Instrução Normativa Nº 146**, de 10 de janeiro de 2007.

IRA-DA-SILVA, et al.. Serpentes de importância médica do nordeste do Brasil. **Gazeta Médica da Bahia,** v. 79, p.7-20, 2009.

IUCN. 2018. **The Red List of Threatened species**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org. Acesso em 27/12/2020> Acesso em 25 fev.2022.

LEAL, Inara Roberta; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso (organizadores). **Ecologia e conservação da Caatinga.** Editora Universitária. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Brasil, 2003. 804p.

MAIA, Gerda Nickel. **Caatinga - Árvores e arbustos e suas utilidades.** São Paulo: D&Z, 2004. 413 p.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. « Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste Setentrional Brasileiro ».*Mercator*, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, 2014.

MAIA, R.P.,2012. Geomorfologia e Neotectônica no Vale do Rio Apodi-Mossoró RN. Tese de Doutorado PPGG-UFRN.

MARINHO, P. H. et al. Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. **MastozoologiaNeotropical,** v.25, p.001-018, 2018.

MARINHO, P.H. et al. First records of Ocelot *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) from Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. Check List, v. 13, n.2, p. 1-2017.

MEDELLIN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A.. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforest. Conservation **Biology**, v. 14, n.6,p . 1666-1675, 2000.

MENEZES, M.R.F, 1999. Estudos sedimentológicos e contexto estrutural da Formação Serra dos Martins. Dissertação de Mestrado PPGG-UFRN.

MORAIS NETO, J.M.; MENESES, M.R.F.; STZAMARI, P.; York, D. (2002) Datação por Ar/Ar dp Plug Basáltico "Serrote Preto" e seu significado para a cronologia da Formação Serra dos Martins. Anais do XVL Simpósio Brasileiro de Geologia, João Pessoa, PB, 499-500.

MORLANES, Viviane. **Ecologia de pequenos mamíferos (Didephimorphia e Rodentia) em uma área de Caatinga do Rio Grande do Norte**. 2016. 105f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2016.

MOURA, Ariadne do Nascimento; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; ARAÚJO, Elcida de Lima (organizadores). **Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em cossistemas nordestinos.** Volume 1. Recife: Comunigraf/NUPEEA, 2008. 361. p. *113*

OLIVEIRA, A. F. S. **Influência estrutural da paisagem e do microhabitat da diversidade de lagartos em áreas de Caatinga do Rio Grande do Norte**. 43f Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Ecologia)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

RICHÉ, G.R., I.B. SÁ; G.A. FOTIUS. Pesquisa sobre reabilitação ambiental no trópico semi-árido brasileiro. In: SEMANA de Recursos Naturais e Meio Ambiente, Salvador, BA. FIBGE. 1994b.

RIO GRANDE DO NORTE. **RN Saúde**. **Plano Estadual de Saúde 2020 - 2023.** 334p.

ROCHA NETO, M. ; SALES, Carla Baeta . **Fauna em um Fragmento de Mata Atlântica no Rio Grande do Norte. Área de Proteção Ambiental Jenipabu**. 1. ed. Natal: Caule de Papiro, 2017. v. 1. 278p.

RODRIGUES, M. T.. Fauna de anfíbios e répteis das Caatingas, p. 173-179. In: SILVA, J. M. C et al (Org.). **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. Rev. do Depto. Geografi a, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 17-29, 1992.

SAMPAIO, Everardo; GIULIETTI, Ana Maria; VIRGÍNIO, Jair; GAMARRA-ROJAS, Cíntia. (organizadores) **Vegetação & Flora da Caatinga.** Recife: APNE, 2002. 176p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C. OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: EMBRAPA, 2018, 356 p.

SANTOS, L. J. C.; OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. Mapeamento Geomorfológico do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 03-12, 2006.

SAUER, Carl Ortwin. « *The morphology of landscape* ». Berkeley, Calif. Univ. of California Press, 1969.

SILVA, , J.M. C. M. e (eds.). **Uma estimativa preliminar.** Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife, Editora Universitária: 719 – 734.133.

SILVA, F. M.; CHAVES, M. S.; LIMA, Z. M. C. Geografia Física I. Natal, RN: EDUFRN, 2009.

SILVA, José Maria Cardoso et al. (organizadores). **Biodiversidade da Caatinga:** áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. 382p.

SOUZA, E. A et al. Estimativas populacionais de avoante *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia,** v. 2, p.28-33, 2007.

SUDENE. Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte. Recife: MA/DNPEA-SUDENE/DRN, 1971. 531p. (Boletim técnico, 21, Série pedologia, 9)

VARGAS-MENA, J. C.et al.. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **Biotaneotropica, v.18, n.**2, e20170417, 2018.

VENTICINQUE, E.; FONSECA, M.; FONSECA, C. R. **Cartograma Projeto Caatinga Potiguar, Aves, Mamíferos e Répteis**. Natal: Wildlife Conservation Society e UFRN, 2015.

Vertematti, J.C. (2004)**. Manual Brasileiro de Geossintéticos**. 1st edn. Edgard Blücher LTDA, São Paulo, Brasil

ZARONI J. M, SANTOS H. G. EMBRAPA, Árvore do conhecimento Solos tropicais/Luvissolos, 2006. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_12_2212200611541.html

ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIO DE SONDAGEM

Alto Oeste
Geotecnia

Relatório Técnico de Sondagem á Percursão

Cliente: HB INCORPORAÇÕES

Local da obra: RODOLFO FERNANDES - RN

Data: 29/06/2021

São Miguel/RN, 29 de Junho de 2021.

À
HB INCORPORAÇÕES

Apresentamos o relatório de sondagem à percurssão realizado na Fazenda conselho, em Rodolfo Fernandes-RN, para fins de estudos geotécnicos.

Foram realizados **03 (Seis)** ensaios de sondagem à percursão na área do terreno denominados de **SP 01, SP 02 e SP 03**.

O resultado da sondagem á percurssão é apresentado no Anexo 1, sob a forma de perfil individual, no local do furo, representando o provável comportamento das camadas do subsolo.

Na execução da sondagem usou-se o trado concha de 4".

Para medir a resistência do terreno á percussão e, para extração das amostras, foi utilizado o amostrador 2" e 1 3/8" de diâmetro externo e interno, respectivamente, o qual era cravado no terreno por meio de sucessivos golpes de um martelo de 65 kg, com altura de queda livre de 75 cm.

Durante a cravação do amostrador, foram registrados os números de golpes necessários para fazer penetrar o amostrador no terreno a cada 15 cm, até a penetração total de 45 cm.

As somas dos golpes das duas últimas parcelas de 15 cm, ou seja, os 30 cm finais de cravação, são apresentados sob a forma de gráfico nos perfis das sondagens.

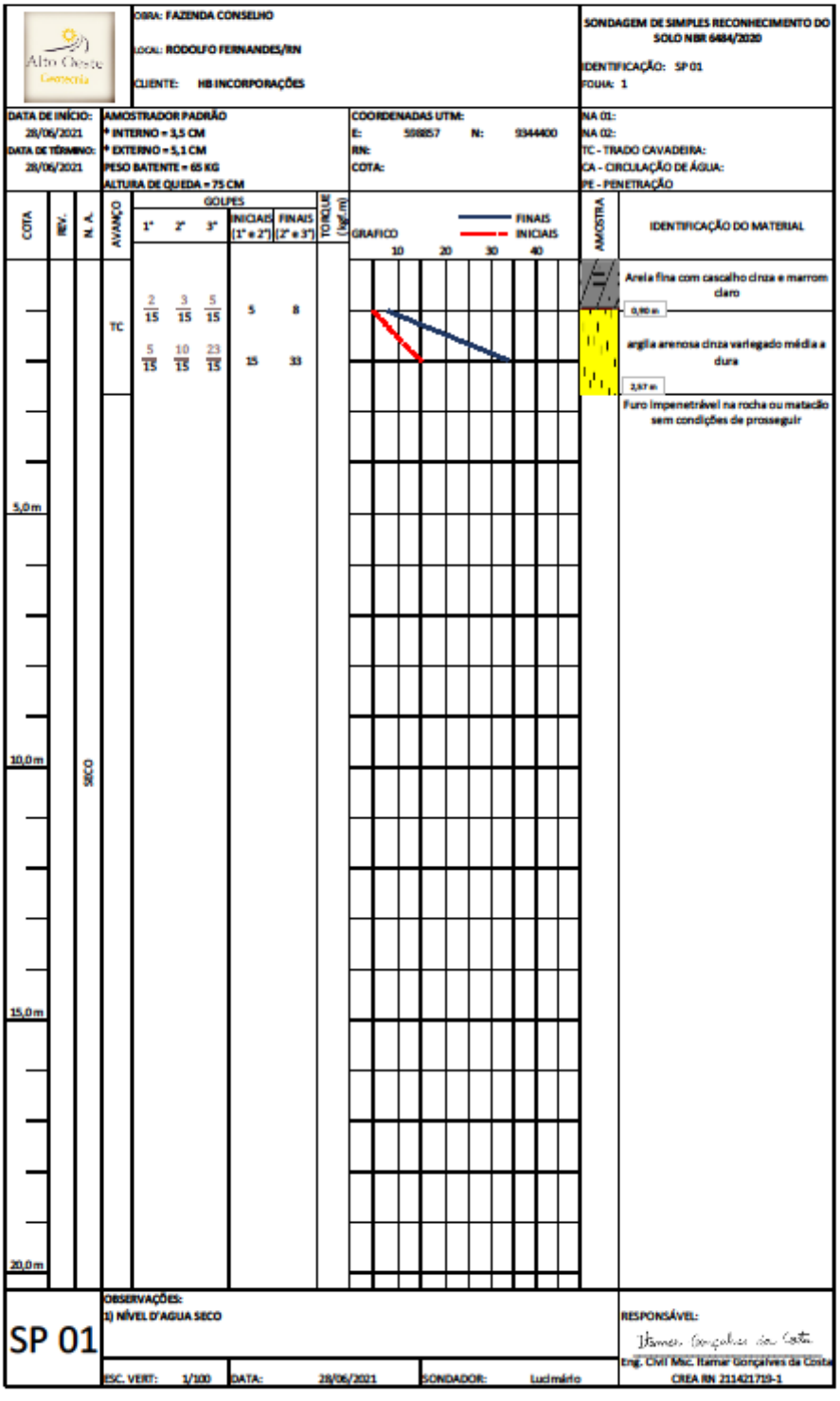
Atenciosamente,

Itamar Gonçalves da Costa

Eng. Civil, Msc.Geotecnia
Itamar Gonçalves da Costa

Alto Oeste
Geotecnia

ANEXO 01 – PERFÍS DE SONDAGEM



Alto Oeste Geotecnia

OBRA: FAZENDA CONSELHO
LOCAL: RODOLFO FERNANDES/RN
CLIENTE: HB INCORPORAÇÕES

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO NBR 6484/2020
IDENTIFICAÇÃO: SP 01
FOLHA: 1

DATA DE INÍCIO: 28/06/2021
DATA DE TÉRMINO: 28/06/2021

AMOSTRADOR PADRÃO
* INTERNO = 3,5 CM
* EXTERNO = 5,1 CM
PESO BATENTE = 65 KG
ALTURA DE QUEDA = 75 CM

COORDENADAS UTM:
E: 598857 N: 9344400
RN:
COTA:

NA 01:
NA 02:
TC - TRADO CAVADEIRA:
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA:
PE - PENETRAÇÃO

COTA	REV.	N. A.	AVANÇO	GOLPES 1°	2°	3°	INICIAIS (1° e 2°)	FINAIS (2° e 3°)	TORQUE (kgf.m)
		SECO	TC	2/15	3/15	5/15	5	8	
				5/15	10/15	23/15	15	33	

GRAFICO: FINAIS / INICIAIS (10 20 30 40)

AMOSTRA	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL
	Areia fina com cascalho cinza e marrom claro
0,80 m	
	argila arenosa cinza variegado média a dura
2,67 m	
	Furo impenetrável na rocha ou matacão sem condições de prosseguir

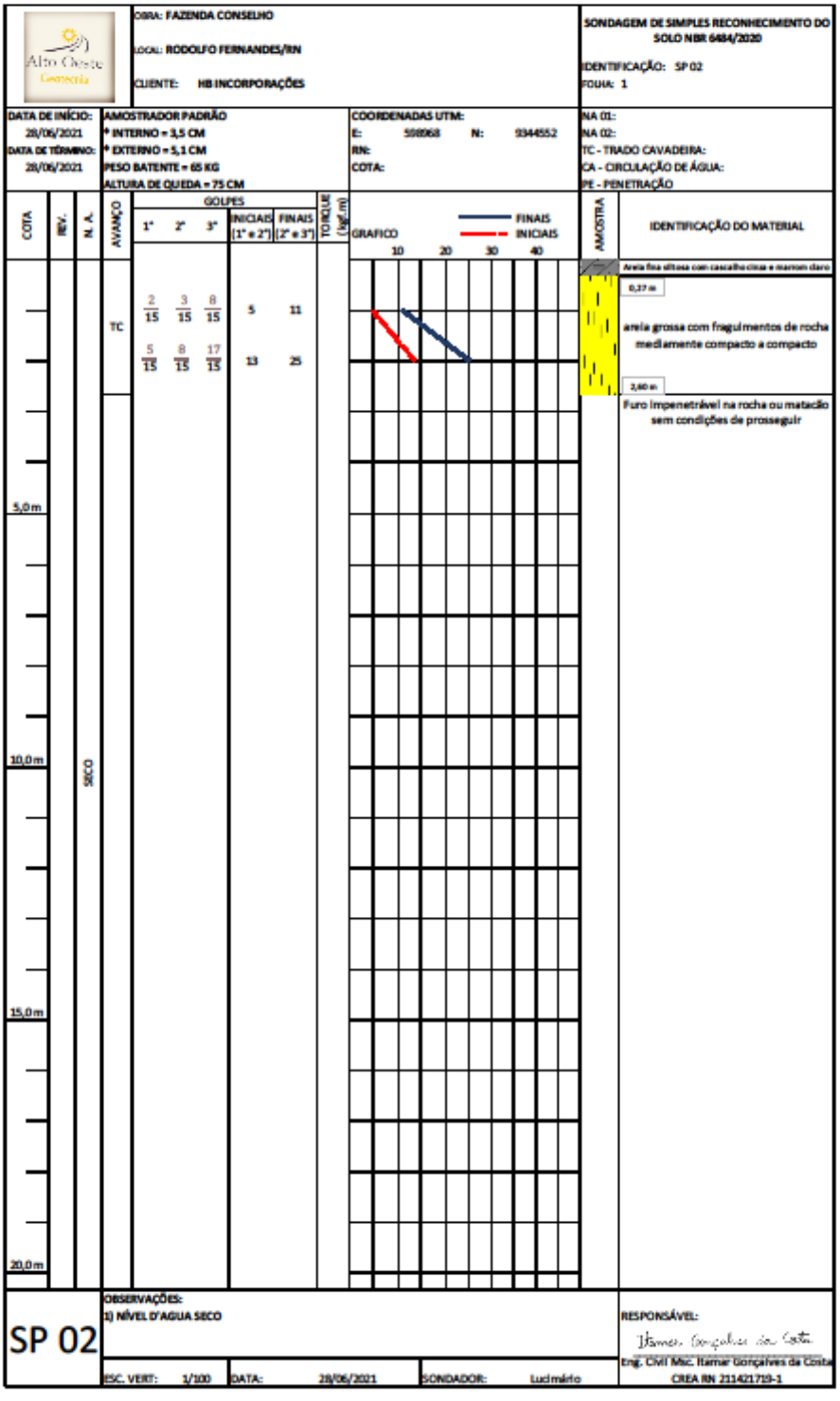
5,0 m
10,0 m
15,0 m
20,0 m

SP 01

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL D'AGUA SECO

ESC. VERT: 1/100 DATA: 28/06/2021 SONDADOR: Lucimário

RESPONSÁVEL:
Eng. Civil Msc. Itamar Gonçalves da Costa
CREA RN 211421719-1



OBRA: FAZENDA CONSELHO
LOCAL: RODOLFO FERNANDES/RN
CLIENTE: HB INCORPORAÇÕES

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO NBR 6484/2020
IDENTIFICAÇÃO: SP 02
FOLHA: 1

DATA DE INÍCIO: 28/06/2021
DATA DE TÉRMINO: 28/06/2021

AMOSTRADOR PADRÃO
Ø INTERNO = 3,5 CM
Ø EXTERNO = 5,1 CM
PESO BATENTE = 65 KG
ALTURA DE QUEDA = 75 CM

COORDENADAS UTM:
E: 598968 N: 9344552
RN:
COTA:

NA 01:
NA 02:
TC - TRADO CAVADEIRA:
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA:
PE - PENETRAÇÃO

COTA	REV.	N. A.	AVANÇO	GOLPES 1°	2°	3°	INICIAIS (1° e 2°)	FINAIS (2° e 3°)	TORQUE (kgf.m)
		SECO	TC	2/15	3/15	8/15	5	11	
				5/15	8/15	17/15	13	25	

GRAFICO — FINAIS / INICIAIS (10 20 30 40)

AMOSTRA	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL
	Areia fina siltosa com cascalho cinza e marron claro
0,27 m	areia grossa com fragulmentos de rocha medianente compacto a compacto
2,60 m	Furo impenetrável na rocha ou matacão sem condições de prosseguir

5,0 m
10,0 m
15,0 m
20,0 m

SP 02

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL D'AGUA SECO

ESC. VERT: 1/100 DATA: 28/06/2021 SONDADOR: Lucimário

RESPONSÁVEL:
Eng. Civil Msc. Itamar Gonçalves da Costa
CREA RN 211421719-1

Alto Oeste Geotecnia

OBRA: FAZENDA CONSELHO
LOCAL: RODOLFO FERNANDES/RN
CLIENTE: HB INCORPORAÇÕES

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO NBR 6484/2020
IDENTIFICAÇÃO: SP 03
FOLHA: 1

DATA DE INÍCIO: 28/06/2021
DATA DE TÉRMINO: 28/06/2021

AMOSTRADOR PADRÃO
* INTERNO = 3,5 CM
* EXTERNO = 5,1 CM
PESO BATENTE = 65 KG
ALTURA DE QUEDA = 75 CM

COORDENADAS UTM:
E: 598832 N: 9344623
RN:
COTA:

N.A 01:
N.A 02:
TC - TRADO CAVADEIRA:
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA:
PE - PENETRAÇÃO

COTA	REV.	N. A.	AVANÇO	GOLPES 1°	2°	3°	INICIAIS (1° e 2°)	FINAIS (2° e 3°)	TORQUE (kgf.m)	GRAFICO (FINAIS / INICIAIS; 10 20 30 40)	AMOSTRA	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL
				3/15	5/15	6/15	8	11				Areia média siltosa vermelho escuro
			TC									0,50 m
				7/15	10/15	16/15	17	26				areia fina siltosa amarelo e marrom claro mediamente compacta a compacta
5,0 m												2,90m
10,0 m		SECO										Furo impenetrável na rocha ou matacão sem condições de prosseguir
15,0 m												
20,0 m												

SP 03

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL D'AGUA SECO

ESC. VERT: 1/100 | DATA: 28/06/2021 | SONDADOR: Lucimário

RESPONSÁVEL:
Engº Civil Msc. Itamar Gonçalves da Costa
CREA RN 211421719-1


SP3
SP2
SP1

Alto Oeste
Geotecnia

ANEXO 02 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



a)



b)

Figura 1: Registro da execução do ensaio de sondagem á percussão SP 02 em Rodolfo Fernandes - RN.



a) b)

Figura 2: Registro da execução do ensaio de sondagem á percussão SP 01 em Rodolfo Fernandes -RN.



a) b)

Figura 3: Registro da execução do ensaio de sondagem á percussão SP 03 em Apodi - RN.

ANEXO II – IDENTIFICAÇÃO DOS POÇOS

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO	
N° do Ponto: PT - 01	**Proprietário:** Francisco Lobo dos Santos
Coordenadas (Datum SIRGAS 2000): **Latitude (N):** 597.114 **Longitude (E):** 9.342.090 **Altitude (m):** **Cota:**	**Endereço:** **Distrito:**
Município: São Francisco do Oeste **Estado:** RN	**Localidade:** Sítio Aroeira
Natureza do Ponto: **(x) tubular ( )amazonas ( )misto** **( )fonte natural**	**Tipo de Imóvel:** **(x) particular ( ) público**
DADOS HIDROGEOLÓGICOS	
Tipo de aquífero: **() sedimentar (x) fissural** **( ) cárstico ( ) aluvião**	**Nome do aquífero:** Aquifero fissural
DADOS CONSTRUTIVOS	
Executor: Governo do RN	**Método de locação:** **( ) eletroresistividade ( ) VLF** **(X) radiestesia** **( ) fotografia aérea ( ) nenhum**
Método de perfuração: **(x) roto-pneumático ( ) rotativo** **( ) percussor ( ) manual ( ) trado**	**Tipo de revestimento:** **(X) PVC geomecânico () PVC** **( ) alvenaria ( ) anel de cimento** **( ) ferro ( ) aço inox**
Data de Início:	**Diâmetro de revestimento (pol, mm ou m):** 6”
Data de Conclusão: 07/2020	**Altura da boca (cm):** 50
Profundidade informada (m): 40	**Profundidade registrada (m):**
DADOS DE BOMBEAMENTO	
Vazão (m^3/h): 4,3 **Nível estático (m):** 5,00 **Nível dinâmico (m):**	**Fonte de energia:** **(X) trifásica ( ) monofásica** **( ) óleo diesel ( ) eólica** **( ) gasolina ( ) solar**
Equipamento de bombeamento: **(x) submersa ( ) centrífuga** **( ) injetora ( ) manual** **( ) compressor ( ) cata-vento** **( ) sarilho () Sem bomba**	**Finalidade do uso:** **(X) irrigação (X) abastecimento humano** **( ) industrial ( ) turismo e lazer** **( ) Aquicultura ( ) lançamento de efluentes** **( ) piscicultura (X) dessedentação animal**
Potência do equipamento (cv):	**Uso:** **(X) particular ( ) público**
Tempo de funcionamento:	**Número de famílias atendidas:**

<table>
<tr><td colspan="2">(N° dias/semana):
(h/dia):</td><td>Número de hectares irrigados:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Complemento de Abastecimento:
( ) açude/barragem ( ) rio ( ) fonte natural ( ) lago ( ) carro pipa
( ) outro poço () CAERN</td></tr>
<tr><td colspan="3">QUALIDADE DA ÁGUA</td></tr>
<tr><td>Análise físico-química:
( ) sim (anexar)
( ) não</td><td>Análise bacteriológica:
( ) sim (anexar)
( ) não</td><td rowspan="2">Dessalinizador:
( ) sim ( ) não ( ) em operação ( ) parado
Capacidade (L/h):
Lançamento do rejeito:
() solo ( ) drenagem ( ) tanque</td></tr>
<tr><td>Cor:
( ) límpida
( ) turva</td><td>Odor:
( ) com odor
( ) inodora</td></tr>
<tr><td colspan="3">Parâmetros físico-químicos (in loco):
Condutividade elétrica (µS/cm): pH: Salinidade (%):
STD (mg/L): Temperatura (°C):</td></tr>
<tr><td colspan="3">POSSÍVEIS FONTES DE POLUIÇÃO</td></tr>
<tr><td colspan="3">(X) atividades agriculturáveis ( ) atividades industriais ( ) disposição de resíduos sólidos (lixão) ( ) postos de combustíveis e lavagem ( ) cemitérios ( ) efluentes domésticos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Informar substância utilizada:</td></tr>
<tr><td colspan="3">SITUAÇÃO ATUAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">(X) em uso ( ) desativado
( ) abandonado ( ) salinizado
( ) não instalado ( ) cimentado
( ) entulhado ( ) seco
( ) contaminado</td><td>Responsável pelo ponto d’água:</td></tr>
<tr><td>Licença:
( ) sim ( ) não</td><td>Outorga:
( ) sim ( ) não</td><td rowspan="2">Nome do outorgado:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vigência da outorga:
Início...../...../.....
Fim...../...../.....</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comentários/Recomendações:

Cadastramento: Arnóbio Silva de Souza (Geólogo)
Data: 05/02/2020</td></tr>
</table>

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO	
N° do Ponto: PT - 02	**Proprietário:** João Carlos Alves da Silva
Coordenadas (Datum SIRGAS 2000): **Latitude (N):** 599.944 **Longitude (E):** 9.344.523 **Altitude (m):** **Cota:**	**Endereço:** **Distrito:**
Município: Tabuleiro Grande **Estado:** RN	**Localidade:** Córrego do Ouro
Natureza do Ponto: **(x) tubular ( )amazonas ( )misto** **( )fonte natural**	**Tipo de Imóvel:** **(x) particular ( ) público**
DADOS HIDROGEOLÓGICOS	
Tipo de aquífero: **( ) sedimentar (x) fissural** **( ) cárstico ( ) aluvião**	**Nome do aquífero:** Aquifero fissural
DADOS CONSTRUTIVOS	
Executor: -	**Método de locação:** **( ) eletroresistividade ( ) VLF** **(X) radiestesia** **( ) fotografia aérea ( ) nenhum**
Método de perfuração: **(x) roto-pneumático ( ) rotativo** **( ) percussor ( ) manual ( ) trado**	**Tipo de revestimento:** **(X) PVC geomecânico () PVC** **( ) alvenaria ( ) anel de cimento** **( ) ferro ( ) aço inox**
Data de Início: 12/1980	**Diâmetro de revestimento (pol, mm ou m):** 6”
Data de Conclusão: 12/1980	**Altura da boca (cm):** 25
Profundidade informada (m): 50	**Profundidade registrada (m):**
DADOS DE BOMBEAMENTO	
Vazão (m^3/h): 3,8 **Nível estático (m):** 2,38 **Nível dinâmico (m):**	**Fonte de energia:** **(X) trifásica ( ) monofásica** **( ) óleo diesel ( ) eólica** **( ) gasolina ( ) solar**
Equipamento de bombeamento: **(x) submersa ( ) centrífuga** **( ) injetora ( ) manual** **( ) compressor ( ) cata-vento** **( ) sarilho () Sem bomba**	**Finalidade do uso:** **(X) irrigação (X) abastecimento humano** **( ) industrial ( ) turismo e lazer** **( ) Aquicultura ( ) lançamento de efluentes** **( ) piscicultura (X) dessedentação animal**
Potência do equipamento (cv):	**Uso:** **(X) particular ( ) público**
Tempo de funcionamento: **(N° dias/semana):** **(h/dia):**	**Número de famílias atendidas:** **Número de hectares irrigados:**
Complemento de Abastecimento: **( ) açude/barragem ( ) rio ( ) fonte natural ( ) lago ( ) carro pipa**	

<table>
<tr><td colspan="3">( ) outro poço () CAERN</td></tr>
<tr><td colspan="3">QUALIDADE DA ÁGUA</td></tr>
<tr><td>Análise físico-química:
( ) sim (anexar)
( ) não</td><td>Análise bacteriológica:
( ) sim (anexar)
( ) não</td><td rowspan="2">Dessalinizador:
( ) sim ( ) não ( ) em operação ( ) parado
Capacidade (L/h):
Lançamento do rejeito:
() solo ( ) drenagem ( ) tanque</td></tr>
<tr><td>Cor:
( ) límpida
( ) turva</td><td>Odor:
( ) com odor
( ) inodora</td></tr>
<tr><td colspan="3">Parâmetros físico-químicos (in loco):
Condutividade elétrica (µS/cm): pH: Salinidade (%):
STD (mg/L): Temperatura (°C):</td></tr>
<tr><td colspan="3">POSSÍVEIS FONTES DE POLUIÇÃO</td></tr>
<tr><td colspan="3">(X) atividades agriculturáveis ( ) atividades industriais ( ) disposição de resíduos sólidos (lixão) ( ) postos de combustíveis e lavagem ( ) cemitérios ( ) efluentes domésticos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Informar substância utilizada:</td></tr>
<tr><td colspan="3">SITUAÇÃO ATUAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">(X) em uso ( ) desativado
( ) abandonado ( ) salinizado
( ) não instalado ( ) cimentado
( ) entulhado ( ) seco
( ) contaminado</td><td>Responsável pelo ponto d’água:</td></tr>
<tr><td>Licença:
( ) sim ( ) não</td><td>Outorga:
( ) sim ( ) não</td><td rowspan="2">Nome do outorgado:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vigência da outorga:

Início...../...../.....
Fim...../...../.....</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comentários/Recomendações:

Cadastramento: Arnóbio Silva de Souza (Geólogo)
Data: 05/02/2020</td></tr>
</table>

ANEXO III – CERTIFICADO DE ANÁLISES DE PLÂNCTON

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S.A - EMPARN
Avenida Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n - Parque das Nações, Parnamirim/RN
CNPJ: 08.510.580/0001-13 – Insc.: 20.013.545-7
TEL: (84) 3232 – 5864 Caixa Postal: 188 – CEP.: 59.158 – 160.

Certificado de análises de plâncton

Amostra nº: L1 - Data de Entrada: 14/02/2022 **Data da análise:** 22/02/2022
Solicitante: Joana Amorim
Material: fitoplâncton **Coletor:** Interessado
Local de Coleta: L 1
Município: Bento Fernandes

Determinação: Análise de Fitoplâncton

GÊNEROS
Euglena sp
Pseudanabaena sp
Planktolyngbya sp
Navicula sp
Snowella sp
Spirulina sp
Nephrocytium sp
Ankistrodesmus sp
Coelastrum sp
Anabaena sp
Scnedesmus sp
Aphanocapsa sp
Chroococcus sp
Closterium sp
Cosmarium sp
Nitzschio sp
Achnanthes sp
Isonema sp
Westella sp
Merismopedia sp
Gomphonema sp
Clothrix sp
Amphora sp
Crucigeniella sp
Triceratium sp
Monoraphidium
Total : 104 células/ml

OBSERVAÇÃO: Análise realizada utilizando se o método de Sedwick-Rafter
Predominância de *Euglena* sp

Terezinha Lúcia dos Santos
Bióloga e MSc. Em Oceanografia Biológica
CRBio N.º 27.684/5-D.

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S.A - EMPARN
Avenida Elisa Branco Pereira dos Santos, s/n - Parque das Nações, Parnamirim/RN
C.N.P.J: 08.510.580/0001-13 – Insc.: 20.013.545-7
TEL.: (84) 3232 – 5864 Caixa Postal: 188 – CEP.: 59.158 – 160.

Certificado de análises de plâncton

Amostra nº: L 2 - Data de Entrada: 14/02/2022 **Data da análise:** 22/02/2022
Solicitante: Joana Amorim
Material: fitoplâncton **Coletor:** Interessado
Local de Coleta: L 2
Município: Bento Fernandes

Determinação: Análise de Fitoplâncton

GÊNEROS
Euglena sp
Pseudanabaena sp
Planktolynbya sp
Navicula sp
Staurastrum sp
Spirulina sp
Chlorogonium sp
Ankistrodesmus sp
Coelastrum sp
Crucigenia sp
Aphanocapsa sp
Oocystis sp
Nitzschia sp
Gomphonema sp
Crucigeniella sp
Monoraphidium sp
Scenedesmus sp
Total : 316 células/ml

OBSERVAÇÃO: Análise realizada utilizando-se o método de Sedwick-Rafter
Predominância de *Euglena* sp

Terezinha Lúcia dos Santos
Bióloga e MSc. Em Oceanografia Biológica
CRBio N.º 27.684/5-D.

ANEXO IV – CERTIFICADO DE ANÁLISES DE ZOOPLÂNCTON

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S.A - EMPARN
Rua Jagunrari, 2192 – Lagoa Nova – CG: 08.540.580/0001-13 – Inse.: 20.013.545-7
TEL: (84) 3232 – 5858 – fax (84) 3232 – 5868 Caixa Postal: 188 – CEP.: 59.062 – 500 – Natal - RN

Certificado de análises de Zooplâncton

Amostra nº: 043 **Data de Entrada:** 14/02/2022 **Data:** 16/02/2022
Solicitante: Joana Darc de Amorim
Material: Água **Coletor:** **AID** Corpo Hídrico 2
Local de Coleta: Ponto 2 – Rodolfo Fernandes – RN -

Determinação: análise qualitativa/quantitativa de zooplâncton

GRUPO	Nº de Oranismo/L
Rotífero	0,2
TOTAL ORGANISMO	0,2

Observação: material analisado através do método de contagem utilizando-se Câmara de Bogorov

Luci Dantas Tacava de Almeida
Pesquisadora/EMPARN

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S.A. - EMPARN
Rua Jaguaraci, 2192 – Lagoa Nova – CG: 08.510.580/0001-13 – Insc.: 20.013.545-7
TEL.: (84) 3232 – 5858 – fax (84) 3232 – 5868 Caixa Postal: 188 – CEP.: 59.062 – 500 – Natal - RN

Certificado de análises de Zooplâncton

Amostra nº: 042 **Data de Entrada:** 14/02/2022 **Data:** 16/02/2022
Solicitante: Joana Darc de Amorim
Material: Água **Coletor: AID** Corpo Hídrico 1– 24M 5993 92 9345183
Local de Coleta: Ponto 2 – Rodolfo Fernandes - RN

Determinação: análise qualitativa/quantitativa de zooplâncton

Grupo	Nº de Oranismo/L^{-1}
Nenhum organismo encontrado, somente muita matéria em suspensão	

Observação: material analisado através do método de contagem utilizando-se Câmara de Bogorov

Luci Dantas Lacava de Almeida
Pesquisadora/EMPARN