



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) PARA
IMPLANTAÇÃO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA PRAIA DE
MARACAJAÚ/RN NO MUNICÍPIO DE MAXARANGUAPE/RN.

Evelyn Beatriz Silva Pegado

NATAL/RN

2024

Evelyn Beatriz Silva Pegado

**ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) PARA
IMPLANTAÇÃO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA PRAIA DE
MARACAJAÚ/RN NO MUNICÍPIO DE MAXARANGUAPE/RN.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Hérica Cavalcante Dantas da Silva.

NATAL/RN

2024

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA
- Santa Cruz

Pegado, Evelyn Beatriz Silva.

Elaboração de relatório ambiental simplificado (RAS) para implantação de condomínio residencial localizado na praia de Maracajaú/RN no município de Maxaranguape/RN / Evelyn Beatriz Silva Pegado. - 2024.

79 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Ambiental. Natal, RN, 2024.

Orientação: Profa. Dra. Hérica Cavalcante Dantas da Silva.

1. Diagnóstico Ambiental - Trabalho de Conclusão de Curso. 2. Relatório Ambiental Simplificado - Trabalho de Conclusão de Curso. 3. Licenciamento Ambiental - Trabalho de Conclusão de Curso. 4. Impactos Ambientais - Trabalho de Conclusão de Curso. 5. Mitigação de Impactos - Trabalho de Conclusão de Curso. I. Silva, Hérica Cavalcante Dantas da. II. Título.

RN/UF/FACISA

CDU 502.1(813.2)

EVELYN BEATRIZ SILVA PEGADO

ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) PARA
IMPLANTAÇÃO DE CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA PRAIA DE
MARACAJÁ/RN NO MUNICÍPIO DE MAXARAGUAPE/RN.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovada em: 20/12/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Dra. Hérica Cavalcante Dantas da Silva.
Orientador(a)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Dr(a). Carla Gracy Ribeiro Meneses
Membro externo

Dr. Carlos Alberto do Nascimento Rocha Junior
Membro externo

Ao meu avô João Rodrigues da Silva, cujo legado de bondade e integridade permeia cada página deste trabalho. Sua vida foi um exemplo de como a gentileza e a honestidade podem transformar o mundo. Em sua memória, dedico esta conquista, na esperança de honrar seu nome.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu eterno agradecimento por ser a força que me impulsiona a seguir em frente e o refúgio que me acolhe nos momentos de dificuldade. A Nossa Senhora, minha guia e intercessora, dedico minha mais profunda gratidão por sua luz maternal que ilumina meus dias e me conduz por caminhos seguros.

Agradeço ao meu pai, Pedro Cleber de Lima Pegado, por todo o esforço, dedicação e apoio incondicional que me permitiram chegar até aqui. Mesmo à distância, ele sempre esteve presente, garantindo que eu tivesse as condições necessárias para seguir meus estudos. Sou profundamente grata por sua confiança e por tudo que fez para que este sonho se tornasse realidade.

A minha mãe, Aline Kadjane Rodrigues da Silva, dedico este trabalho com profunda gratidão. Seu exemplo de mulher forte, determinada e estudiosa sempre me inspirou a buscar conhecimento e a superar meus limites. Agradeço por todos os ensinamentos e por todo o amor que me concedeu.

Agradeço imensamente à minha avó, Edneide Rodrigues da Silva, por cada ensinamento, por cada grito que me fez crescer e por cada momento que me confortou. Sua educação rígida, mas cheia de amor, me transformou na pessoa que sou hoje.

A minha tia e madrinha, Alana Camila Rodrigues de Melo, sua força, seu incentivo e sua postura sempre correta me inspiraram a ser uma pessoa melhor. Agradeço por todos os conselhos e por todo o amor que sempre me dedicou.

A minha eterna gratidão a minha noiva, Sabrina Santos Nascimento, minha parceira em todos os sentidos. Sua companhia e sua colaboração foram essenciais para a realização deste trabalho. Sua paciência e compreensão me permitiram manter o foco e a motivação durante todo o processo e ao longo do último ano me incentivou sempre a buscar ser uma pessoa melhor.

À Luiza Gabriela Gomes de Mesquita, Filipe Gregorio de Farias e Silva, Nicolle Fernanda Cavalcanti Baima, e, Nathalia Gabrielly Silva Souza, meus amigos mais que especiais, dedico este trabalho com todo o meu carinho. A amizade que construímos durante o curso transcende os limites acadêmicos e me enche de alegria. Agradeço por cada momento de descontração, por cada palavra de incentivo e por todo o apoio que me ofereceram.

Agradeço imensamente ao meu sócio, amigo e geólogo Mateus Ribeiro da Silva. Sua expertise e experiência no mercado de trabalho foram fundamentais para a minha formação e para a realização deste trabalho. A oportunidade de participar da elaboração deste relatório ao seu lado foi enriquecedora, pois aprendi muito sobre a área e tive a chance de aplicar os conhecimentos adquiridos. Sou grato por toda a sua dedicação, paciência e por compartilhar seus conhecimentos comigo.

Agradeço a todos os meus amigos e familiares que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada. Seus conselhos, apoio e palavras de incentivo foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. A cada um de vocês, dedico este trabalho como um reflexo do amor e da admiração que sinto.

Por fim, deixo meu sincero agradecimento aos professores que foram guias fundamentais em minha jornada acadêmica. Sem o conhecimento, a dedicação e o apoio de cada um deles, eu não teria alcançado o crescimento e a realização profissional que tanto almejei. Suas orientações e ensinamentos foram pilares essenciais para o meu desenvolvimento ao longo desses anos.

“Você tem que agir como se fosse possível transformar radicalmente o mundo. E você tem que fazer isso o tempo todo” - Angela Davis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Planta de implantação preliminar do empreendimento.....	17
Figura 2 - Implantação do empreendimento pretendido.....	19
Figura 3 - Mapa de Localização do empreendimento.....	21
Figura 4 - Precipitações máximas e mínimas dos anos de 2021 a 2023 no município de Maxaranguape (RN).....	27
Figura 5 - Intensidade do Vento (m/s) de Natal (RN) em relação à Normal climatológica do Brasil (1991-2020).....	27
Figura 6 - Média histórica da temperatura (°C) dos anos 2021-2023 do município de Maxaranguape (RN).....	29
Figura 7 - Gráfico do percentual da umidade relativa do ar mínima, máxima e média mensal, série histórica 1931-2020.....	30
Figura 8 - Insolação total (horas) de Natal (RN) em relação à Normal Climatológica do Brasil 1991-2020.....	30
Figura 9 - Evapotranspiração - dados mensais do ano de 2023.....	31
Figura 10 - Déficit hídrico - dados mensais do ano de 2023.....	32
Figura 11 - Excedente hídrico - dados mensais do ano de 2023.....	32
Figura 12 - Mapa dos recursos hídricos da área de estudo.....	34
Figura 13 - Mapa dos domínios hidrogeológicos da área de estudo.....	36
Figura 14 - Mapa geológico da área de estudo.....	38
Figura 15 - Mapa das unidades geoambientais da área de influência do empreendimento.....	40
Figura 16 - Mapa da pedologia da área de estudo.....	42
Figura 17 - A) Formação herbácea com a presença de cactáceas e bromeliáceas; B) Formação herbácea com a presença de sisal na ADA do empreendimento.....	50
Figura 18 - Formação herbácea encontrada próximo ao mar (A- figueira-da-Índia e mandacaru; B- Mandacaru).....	51
Figura 19 - Formação herbácea salsa-da-praia.....	52
Figura 20 - Vegetação característica da orla atlântica.....	52
Figura 21 - Vegetação arbustiva na AID.....	53
Figura 22 - Registros da fauna local (A- Dormideira; B- Sapinho-de-areia).....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pontos de coordenada da área.....	18
Tabela 2 - Impactos na fase planejamento.....	60
Tabela 3 - Impactos na fase instalação.....	62
Tabela 4 - Impactos na fase de operação.....	66
Tabela 5 - Impactos na desativação.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronologia da descrição do RAS.....	23
Quadro 2 - Relação dos atributos dos impactos analisados.....	57
Quadro 3 - Atributos, Parâmetros e Categorias utilizados para mensurar os impactos.....	58
Quadro 4 - Valoração da significância dos impactos ambientais.....	59
Quadro 5 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais a serem implementados das fases de implantação e ocupação/operação do empreendimento.....	73

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 METODOLOGIA.....	17
2.1 Empreendimento.....	17
2.2 Área de estudo.....	20
2.3 Elaboração do RAS.....	23
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
3.1 O empreendedor e o empreendimento.....	25
3.2 Diagnóstico ambiental da área de influência.....	26
3.2.1 Meio físico.....	26
3.2.2 Recursos hídricos.....	33
3.3 Geologia, geomorfologia e pedologia.....	37
3.4 Unidades de conservação.....	43
3.5 Oceanografia e hidrodinâmica costeira.....	44
3.6 Prognóstico.....	44
3.7 Meio antrópico.....	45
3.8 Meio Biótico.....	49
3.9 Análise dos impactos ambientais.....	56
3.10 Medidas mitigadoras.....	69
3.10.1 Medidas mitigadoras: fase de implantação.....	69
3.10.2 Medidas mitigadoras: fase de execução.....	70
3.10.3 Medidas mitigadoras: fase de operação.....	72
3.10.4 Medidas mitigadoras: fase de desmobilização.....	72
3.11 Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais.....	73
4 CONCLUSÃO.....	76
REFERÊNCIAS.....	78

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a implantação do condomínio residencial "Marakaya Villas" na Praia de Maracajaú, Maxaranguape/RN, considerando os aspectos técnicos, ambientais e legais do processo de licenciamento ambiental. A metodologia adotada incluiu levantamento de dados in loco, análise documental e bibliográfica, além da aplicação das diretrizes do termo de referência do IDEMA. O diagnóstico ambiental abrangeu os meios físico, biótico e antrópico, destacando características climáticas, hídricas, geológicas, florísticas e faunísticas da área de estudo. Foram identificados os principais impactos ambientais potenciais e analisadas as suas significâncias. Como resultado, foram propostas medidas mitigadoras e um programa de monitoramento ambiental para reduzir os impactos negativos nas fases de implantação, operação e desmobilização do empreendimento. O estudo concluiu que o projeto é ambientalmente viável, desde que sejam implementadas todas as recomendações apresentadas, contribuindo para o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. Este trabalho reforça a importância de instrumentos como o RAS para promover a sustentabilidade em empreendimentos condominiais.

PALAVRAS-CHAVES: Diagnóstico Ambiental, Relatório Ambiental Simplificado, Licenciamento Ambiental, Impactos Ambientais, Mitigação de Impactos.

ABSTRACT

This work presents the development of a Simplified Environmental Report (RAS) for the implementation of the "Marakaya Villas" residential condominium on the beach of Maracajaú in Maxaranguape/RN, considering the technical, environmental, and legal aspects of the environmental licensing process. The adopted methodology included on-site data collection, document analysis, and bibliographic analysis, in addition to the guidelines from the reference terms of IDEMA. The environmental diagnosis covered the physical, biotic, and anthropic aspects, highlighting the climatic, hydric, geological, floristic, and faunal characteristics of the study area. The main potential environmental impacts were identified, and their significance was analyzed. As a result, mitigation measures and an environmental monitoring program were proposed to reduce negative impacts during the project's implementation, operation, and decommissioning phases. The study concluded that the project is environmentally viable if all presented recommendations are implemented, contributing to a balance between economic development and environmental conservation. This work reinforces the importance of instruments like the RAS in promoting sustainability in condominium developments.

KEYWORDS: Environmental Diagnosis, Simplified Environmental Report, Environmental Licensing, Environmental Impacts, Impact Mitigation.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial e urbano, com o fim da segunda guerra mundial, transformou o planeta, ao proporcionar maior bem-estar com novas tecnologias, serviços e produtos. Contudo, os novos modos de produção, que têm como característica a exploração desenfreada dos recursos naturais e o planeta como um grande recipiente para os resíduos gerados, trouxeram efeitos nefastos a todas as formas de vida no planeta (Cadei; Aguiar; Oliveira, 2022).

Como uma resposta a isso, nos Estados Unidos, em 1969, ocorre a criação da *National Environmental Policy Act*, em que projetos governamentais e privados que possam acarretar em modificações ambientais significativas precisam passar por uma análise e aprovação. Esse modelo foi adotado por outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, incluindo o Brasil, onde em 1981, foi formulada e aprovada a Lei nº 6.938/81 - que dispõe a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (Sánchez, 2008).

No Brasil, essa lei formaliza a criação do direito ambiental, e tem como objetivo geral preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, assegurando o desenvolvimento socioeconômico (Cadei; Aguiar; Oliveira, 2022).

Como forma de estruturar, administrar e ter uma efetiva aplicação da PNMA, foi criado o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), que inclui órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além de fundações públicas, para gerenciar suas ferramentas e instrumentos. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), foi o primeiro órgão a fazer parte do SISNAMA. Com o passar do tempo, foram adicionados novos órgãos, como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Brasil, 1981; Cadei; Aguiar; Oliveira, 2022).

A PNMA relaciona treze instrumentos, ferramentas que permitem executar os princípios, as diretrizes e os objetivos da política. Entre eles, é possível destacar o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras e a avaliação de impactos ambientais (AIA) de atividades efetivas e potencialmente poluidoras (Brasil, 1981).

Destaca-se que licença e licenciamento são processos administrativos diferentes, em que, no licenciamento, o órgão competente emite a autorização para a localização, instalação,

ampliação e operação de empreendimentos e atividades que possam causar degradação ambiental. Por outro lado, a licença ambiental estabelece as condições e medidas de controle que devem ser seguidas pelo empreendedor. Esses processos, em sua maioria, são subsidiados pela AIA, que trata-se de um processo de análise técnica e sistemática dos impactos decorrentes de empreendimentos e atividades (Ministério do Meio Ambiente, 1997; IBAMA, 2016).

Os instrumentos Licenciamento e AIA possuem, inclusive, um amparo constitucional, visto que, no Art. 225, § 1º, Inciso IV da Constituição Federal de 1988, afirma-se que “para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de degradação deverá ser feito um estudo prévio”. Assim, destaca-se que para autorizar o funcionamento dessas atividades, foi solicitado pelo órgão a realização de Estudos de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), resultantes do processo de AIA (Brasil, 1981).

Com base no porte, na localização e no impacto do empreendimento, o IDEMA poderá solicitar algum tipo de Estudo Ambiental (EIA/RIMA, Relatório de Controle Ambiental - RCA, (Relatório Ambiental Simplificado - RAS, outros), de forma complementar aos demais documentos. Para estes casos será emitido um termo de referência para subsidiar a elaboração do estudo (IDEMA, 2024).

O EIA trata-se de um documento técnico-científico, que tem como finalidade avaliar os impactos ambientais capazes de serem gerados por atividades e empreendimentos, que possam, efetivamente ou potencialmente, causar degradação ambiental, de maneira a verificar a sua viabilidade ambiental. Enquanto o RIMA irá refletir as conclusões do EIA, com informações técnicas expressas em linguagem acessível ao público, para que entendam de forma clara as possíveis consequências ambientais e alternativas, realizando a comparação de vantagens e desvantagens (Milaré; Milaré, 2020).

Para obtenção do licenciamento ambiental, a competência em âmbito federal é feita pelo IBAMA. O Decreto nº 8.437/15 e a Lei Complementar nº 140/11, estabelecem os critérios e tipos de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, que inclui ferrovias, rodovias, petroleiras e usinas, empreendimentos de alto impacto ambiental. Para aqueles que não se enquadram nos critérios definidos pela União, temos a Lei Complementar nº 140/11 e as normas do estado ou município. No Rio Grande do Norte (RN), a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH/RN) é responsável por coordenar e executar ações estaduais relacionadas à gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente. Entre os

órgãos vinculados a ele, para este trabalho, destaca-se o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) (Ministério do Meio Ambiente, 2016; BRASIL, 2024).

O IDEMA fornece os instrumentos legais/normativos sobre o processo de licenciamento ambiental, como Decreto Estadual nº 13.283, de 22 de março de 1997, Resolução Conema nº 4, de 12 de dezembro de 2006, a Lei complementar nº 272, entre outras. Ressalta-se que os instrumentos fornecidos não excluem a existência de outras normatizações que tratam do licenciamento ambiental estadual (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

A Lei Complementar nº 272 de 3 de março de 2004, constitui um marco fundamental para a gestão ambiental no RN, instituindo o Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) e estabelecendo diretrizes para o licenciamento ambiental e a proteção dos recursos naturais. Essa legislação atribuiu ao IDEMA a competência de conceder autorizações, licenças e exigir e aprovar estudos de impacto ambiental. A lei detalha ainda os procedimentos para o licenciamento, estudos de impacto ambiental e estabelecer mecanismos de compensação ambiental. Além disso, em parágrafo único no capítulo III, a lei fomenta a participação da sociedade civil nos processos, fortalecendo a democracia ambiental e promovendo a educação ambiental como ferramenta para a construção de uma consciência ecológica (RIO GRANDE DO NORTE, 2004).

A Resolução CONAMA nº 237/1997, trata de três tipos de licença que podem ser concedidas: a Licença Prévia (LP) aprova a localização e concepção, garantindo viabilidade ambiental e estabelecendo requisitos básicos; a Licença de Instalação (LI) autoriza a instalação de acordo com planos aprovados e medidas de controle ambiental; a Licença de Operação (LO) permite a operação após verificação do cumprimento das licenças anteriores. Essas licenças podem ser emitidas isoladamente ou sucessivamente, levando em consideração a natureza e fase do projeto. A Constituição Federal de 1988, no artigo 225, § 1º, IV, afirma que “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”. Assim, para obtenção da LP é necessário realizar o EIA/RIMA.

A Resolução CONAMA nº 4/2006 define critérios para classificar empreendimentos conforme seu tamanho e potencial de poluição/degradação ambiental, trazendo alternativas para empreendimentos de menores porte e potencial poluidor, os instrumentos: Licença Simplificada (LS), Licença Simplificada Prévia (LSP), Licença Simplificada de Instalação e Operação (LSIO),

Licença Prévia de Produção para Pesquisa (LPPRO), outorga de direito de uso dos recursos hídricos, autorização para Exploração Florestal, Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA), dentre outros. A LS é concedida para empreendimentos e atividades classificadas como de pequeno e médio potencial de poluição e degradação ambiental, bem como de micro ou pequeno porte. Esta, pode ser obtida em duas etapas: a primeira etapa é a Licença Simplificada Prévia (LSP), que analisa a localização do empreendimento; a segunda etapa é a LSIO, que analisa a instalação, implantação e operação do empreendimento (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

Para obtenção da LS ou LSP, o IDEMA, exige que seja feito estudo ambiental mais simplificado em relação ao tradicional EIA/RIMA, neste caso é solicitado o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), que possui o propósito específico de fornecer suporte ao processo de licenciamento ambiental para projetos e atividades identificados e classificados como de pequeno porte e com baixo impacto ambiental. Em suma, o RAS é composto por estudos que abordam os aspectos ambientais associados à localização, instalação, operação e expansão de empreendimentos. Estes estudos englobam, entre outros elementos, a análise do ambiente na região onde o empreendimento será inserido, sua caracterização, a identificação dos potenciais impactos ambientais e as estratégias de controle, mitigação e compensação correspondentes (CONAMA, 2001; MMA, 2012; Ministério do Meio Ambiente, 2016; Gaspar; Santos; Souza, 2020;).

Assim, vemos que o RAS se mostra um instrumento essencial para a promoção da sustentabilidade e da responsabilidade ambiental das empresas. Onde desempenha um papel fundamental na gestão ambiental das empresas de portes menores, visto que, através dele é possível identificar os principais aspectos ambientais da empresa, avaliar os riscos e oportunidades relacionados ao meio ambiente, e implementar práticas sustentáveis para a redução do impacto ambiental.

O presente estudo visa apresentar os dados adquiridos durante o levantamento ambiental, que inclui a investigação *in loco* e o levantamento bibliográfico, procedimento este necessário para obtenção de uma licença ambiental, da qual fui integrante da equipe. O propósito final foi a realização e elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) na categoria de condomínios residenciais situados na região costeira.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um relatório técnico-científico que teve como base o RAS, elaborado para implantação de condomínio residencial localizado na praia de Maracajaú/RN no município de Maxaranguape/RN. Para isso serão descritos os dados obtidos de forma cronológica com a função exercida.

2.1 Empreendimento

O empreendimento analisado trata-se de uma construção imobiliária, “MARAKAYA VILLAS”, um condomínio residencial que pretende-se implantar na Avenida Enseada de Maracajaú, S/N, Praia de Maracajaú, município de Maxaranguape/RN, com uma área total de 7.661,95 m².

Dada a proximidade com centros urbanos turísticos, a área em questão apresenta-se com características de ocupação mista, dispondo de atributos naturais e antropogênicos. É importante destacar que as residências têm natureza de uso ocasional, visto que os lotes pretende-se que sejam utilizados como segunda casa ou de veraneio. Dessa forma, projeta-se que não haverá morador fixo diariamente no empreendimento. A Figura 01 exibe a planta de implantação preliminar do empreendimento.

Figura 1- Planta de implantação preliminar do empreendimento.



Fonte: RAS New Empreendimentos LTDA, 2024.

Conforme ilustrado na planta arquitetônica, o empreendimento visa a instalação e operacionalização de 28 unidades habitacionais e área de uso comum, onde os lotes residenciais

variam de acordo com a quantidade de quartos e área construída, mas possuirão dois pavimentos (térreo e pavimento superior). Na tabela abaixo podemos observar os pontos de coordenada da área do empreendimento:

Tabela 1 - Pontos de coordenada da área.

SIRGAS 2000 - ZONAS 25 M					
Vértice	Longitude	Latitude	Vértice	Longitude	Latitude
P1	244196.786	9400947.684	P11	244091.395	9400839,560
P2	244222.449	9400916.656	P12	244097.226	9400845.313
P3	244213.765	9400908.248	P13	244108.057	9400857.062
P4	244179.041	9400873.820	P14	244115.714	9400865.299
P5	244165.484	9400859.897	P15	244132.718	9400884.001
P6	244143.546	9400835.695	P16	244144.527	9400896.757
P7	244139.811	9400831.868	P17	244164.752	9400917.104
P8	244086.040	9400774.585	P18	244174.657	9400926.216
P9	244070.420	9400816.790	P19	244184.896	9400935.739
P10	244074.227	9400821.233			

Fonte: RAS New Empreendimentos LTDA.

A área em questão refere-se a um polígono com 19 vértices (tabela 1), com uma área total de 7.661,95m² e com um perímetro de 464,29m. A figura 2 exibe a implantação do empreendimento.

Figura 2 - Implantação do empreendimento pretendido.



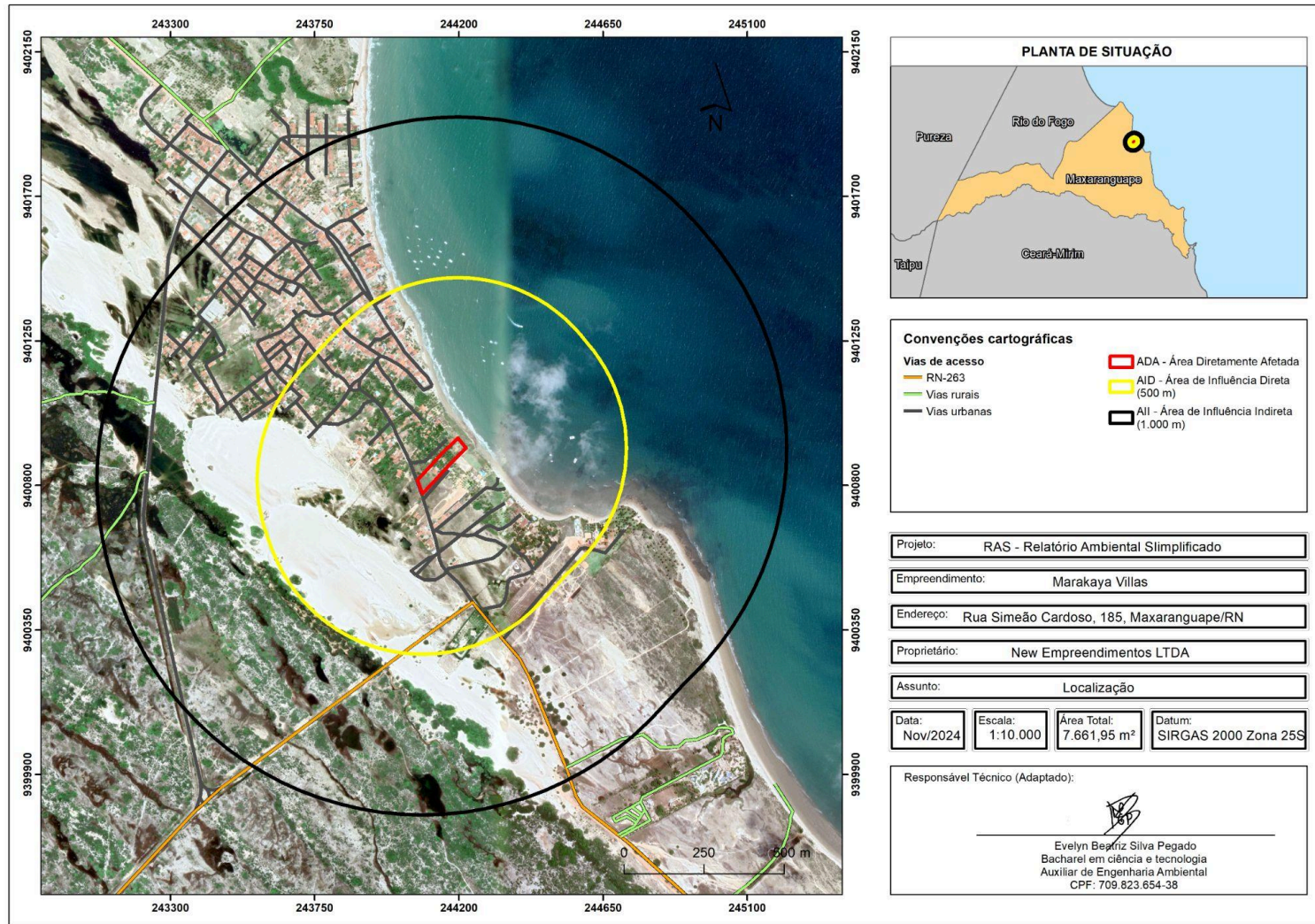
Fonte: RAS New Empreendimentos LTDA, 2024.

Conforme demonstrado na figura 2, o projeto buscará preservar as características naturais da área, as quais são fundamentais para o atrativo da região. Dessa forma, busca-se conciliar o progresso econômico local, por meio do empreendimento imobiliário, com os aspectos sociais relacionados à habitação, lazer e turismo da localidade.

2.2 Área de estudo

O empreendimento situa-se na Avenida Enseada de Maracajaú, SN, CEP 59580-000, a cerca de 300 m do centro da praia, distrito de Maxaranguape. O acesso à área se dá a partir da BR-101, onde no entroncamento com a RN- 263, segue-se pela via estadual por cerca de 5,5 km, convertendo à esquerda na Rua Projetada/Rua Manoel Rafael Eugênio, em que se acessa a área de interesse à direita após 400 metros. A Figura 3 apresenta a localização da área de interesse.

Figura 3 - Mapa de Localização do empreendimento.



Fonte: autoria própria, 2024.

Observando a figura 3, vemos que há uma distância de aproximadamente 12,50 km do centro urbano de Maxaranguape e 0,75 km do centro da Praia de Maracajaú, que é o conglomerado urbano mais próximo, a área dispõe de infraestruturas de urbanização em desenvolvimento. O zoneamento urbano municipal e as ocupações vizinhas dão indicativo de iminente progresso na urbanização da região.

A área em questão refere-se a um polígono com 19 vértices, perfazendo assim um perímetro de 464,29 metros e área total de 7.661,95m². As confrontações do imóvel são terrenos particulares nos lados leste (Luiz Eduardo Bento da Silva) e oeste (José Carlos de Amorim Júnior), a Rua Manoel Rafael Eugênio no lado sul e área costeira referente ao patrimônio da União no lado norte.

Para o levantamento de informações que subsidiam o relatório, foram estabelecidos limites geográficos denominados Áreas de Influência (AI), locais onde foram coletadas informações para caracterização e descrição do ambiente potencialmente afetado pelo empreendimento, de forma direta, indireta e área diretamente afetada, conforme ilustra a figura 3.

A sua determinação, obedece os requisitos estipulados pelo termo de referência disponibilizado pelo IDEMA, visando a obtenção das licenças necessárias para sua instalação. Dessa forma, as AIs foram definidas de acordo com a proximidade à área do empreendimento e o nível de impacto socioambiental potencial (IDEMA, 2023).

A área diretamente afetada (ADA), é o local que sofre diretamente intervenções de implantação e operação do empreendimento, onde é considerado alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade. Com relação a Área de Influência Direta (AID), esta é a área sujeita aos impactos diretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento, a delimitação é em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento, considerando-se, para os meios físico e biótico, a área sujeita às intervenções físicas (obras e serviços operacionais). Por sua vez, a Área de Influência Indireta (AII), área sujeita aos impactos indiretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento, foi delimitada como a extensão de 1.500 metros a partir da área do empreendimento.

Com relação aos dados obtidos, foi realizada uma descrição de fatores ambientais atrelados à área de interesse, conforme Instrução Técnica fornecida pelo IDEMA. Ressalta-se

que, para basear e respaldar as informações aqui descritas, foi realizado levantamento *in loco* da área, com obtenção de registros fotográficos do local, bem como realizada consulta à fonte de dados disponíveis.

2.3 Elaboração do RAS

A metodologia para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) segue as diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência do IDEMA, dividindo-se em etapas distintas e bem definidas, conforme ilustrado no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Cronologia da descrição do RAS.

Etapa	Atividades	Descrição
1. Identificação do Empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de informações sobre o empreendedor; - Identificação do nome, razão social, CNPJ, endereço e localização precisa do empreendimento. 	Esta etapa visa identificar claramente o empreendedor e suas informações básicas.
2. Identificação da Empresa Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de informações sobre a empresa responsável pela elaboração do RAS; - Identificação do nome, razão social, CNPJ, endereço e pessoa de contato. 	Nesta etapa, a empresa responsável pelo RAS é claramente identificada.
3. Localização, Objetivos e Caracterização Técnica do Empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de uma planta de localização da área; - Descrição dos objetivos do empreendimento; - Caracterização técnica detalhada do empreendimento. 	Essa etapa visa apresentar detalhadamente a localização, objetivos e características técnicas do empreendimento.

4. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência	<ul style="list-style-type: none"> - Descrição e análise detalhada dos fatores ambientais - Análise do meio físico, biológico e socioeconômico 	Aqui, é realizado um diagnóstico detalhado da situação ambiental da área de influência do empreendimento.
5. Identificação e Análise dos Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos impactos ambientais - Análise dos impactos negativos e positivos 	Nesta etapa, são identificados e analisados os impactos ambientais do empreendimento
6. Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais	<p>Elaboração de propostas de medidas mitigadoras;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classificação das medidas mitigadoras de acordo com critérios específicos 	Aqui, são propostas medidas para minimizar ou eliminar os impactos ambientais negativos
7. Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de planos para monitorar os impactos ambientais; - Definição de parâmetros e metodologias de monitoramento 	Nesta etapa, são desenvolvidos planos para acompanhar e monitorar os impactos ambientais do empreendimento.
8. Conclusões	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos resultados da análise e avaliação; - Justificação da viabilidade ambiental do empreendimento 	Aqui, são apresentadas as conclusões finais do RAS, destacando a viabilidade ambiental do empreendimento.
9. Apresentação da Equipe Técnica Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da equipe técnica responsável; - Registro no respectivo conselho de classe ou Cadastro Técnico Federal e Estadual; 	Nesta etapa, a equipe técnica responsável pela elaboração do RAS é apresentada.

Fonte: Autoria própria, 2024.

Assim, considerando a categoria do empreendimento, o RAS é então elaborado. Neste caso, foi utilizado como base o termo de referência para elaboração do RAS referente a construção civil fornecido pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O empreendedor e o empreendimento

O empreendimento MARAKAYA VILLAS, trata-se da implantação de um condomínio residencial a ser situado na Avenida Enseada de Maracajaú, S/N, Praia de Maracajaú, município de Maxaranguape/RN.

A posição privilegiada da área condicionou a escolha do local, assim como o loteamento, que se trata de uma área sem uso, mas que possui condições básicas: condições físicas e paisagísticas, proximidade da capital e uma infraestrutura básica disponível (sistema viário a rede de eletrificação, rede de telefonia, entre outros).

Foi realizada uma análise de alternativas locacionais para o condomínio considerando critérios como: localização em zona urbana; facilidade de acesso; ausência de ocupações; inserção no tecido urbano; infraestrutura existente no entorno; disponibilidade de água; condições de suporte do meio físico, tendências de crescimento urbano, diretrizes urbanísticas do plano diretor municipal e as características do entorno.

Assim, realizada a escolha do local que atende todos os critérios foi feita apenas uma versão do projeto, sob medida e que leva em consideração condições ambientais e de relevo local, prevendo assim, um aproveitamento máximo para implantação.

Devido a sua proximidade com centros urbanos turísticos, a área apresenta-se como uma ocupação mista, dispondo de atributos naturais e antropogênicos, assim será feita a implantação de projeto de porte condominial de 28 lotes do tipo residencial e área comum. A planta arquitetônica dos lotes varia de acordo com a quantidade de quartos e área construída, mas possuirão dois pavimentos (térreo e pavimento superior) com a finalidade de uso ocasional, sem moradores fixos.

As 28 unidades habitacionais (UH), serão divididas em 14 quadras. Na fração sudoeste se instalara a guarita e vagas de estacionamento para veículos, posteriormente a área residencial com casas padrão e na fração nordeste do imóvel que se defronta com a praia, será implantada a área de uso comum com piscina, área de lazer com espaço gourmet, salão de festas, dentre outros ambientes.

Cada bloco habitacional possui uma área de 203,81m² contendo duas unidades habitacionais, contemplando um biodigestor de 600L e uma caixa d'água de 750L para cada unidade habitacional. Outra área importante do empreendimento é a área de lazer, composta por 03 caramanchões, 05 bangalôs, uma piscina de 57m² e um salão de festas coberto e com varanda.

Com base no estudo hidrológico da região, foram adotadas soluções para reter e infiltrar todo o volume de água pluvial proveniente da área do terreno, sendo elas determinantes no Projeto Legal de drenagem, sendo definida a coleta, encaminhamento e destinação final, a fim de evitar enxurradas, erosão e carreamento de materiais.

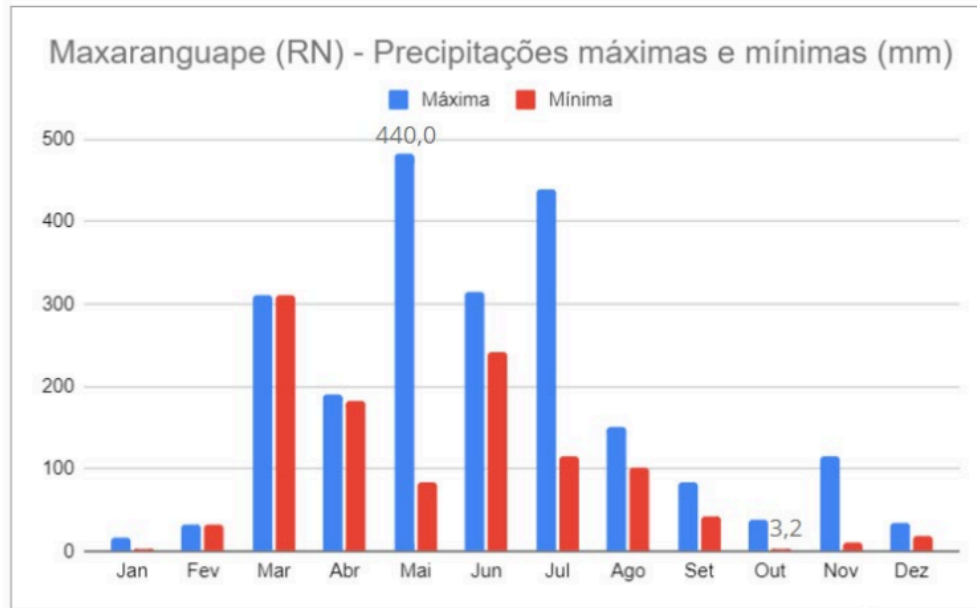
3.2 Diagnóstico ambiental da área de influência

3.2.1 Meio físico

A área analisada está incluída na área de influência do clima úmido, possuindo um clima tropical chuvoso quente com verão seco do tipo As', caracterizado por baixa pluviosidade no verão e alta na estação chuvosa (entre março e setembro), com precipitação anual média de 1.200 mm (Köppen, 1948; Golfari, 1978; IDEMA, 2008; Alvares *et al.*, 2014; IDEMA, 2022).

Dessa forma, foi realizada uma série histórica dos anos de 2021 a 2023 disponível no site da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), a fim de caracterizar o regime pluviométrico da região. Durante a análise (figura 4), vimos que o clima do município apresenta baixa pluviosidade no verão com uma estação chuvosa, com ocorrência do verão entre os meses de outubro a fevereiro e a estação de chuvas entre os meses de março e setembro.

Figura 4 - Precipitações máximas e mínimas dos anos de 2021 a 2023 no município de Maxaranguape (RN).



Fonte: RAS New Empreendimentos LTDA, 2024.

Além disso, podemos destacar através dos anos analisados, a precipitação máxima de 440,0 mm no mês de julho e a precipitação mínima de 3,2 mm no mês de outubro, conforme ilustra a figura 4.

Com relação aos ventos, dados provenientes de informações disponíveis para Natal (RN) fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foram utilizados uma vez que não havia dados específicos disponíveis para a área de estudo. Foi visto que, a velocidade horária média do vento no município passa por variações sazonais significativas ao longo do ano, com predominância durante todo o ano pelos ventos do Sudeste, seguidos pelos do Sul (abril a julho) e Leste (Novembro a Março), sendo os últimos ventos mais quentes e secos (INMET, 2024).

Observe a figura 5, abaixo:

Figura 5 - Intensidade do Vento (m/s) de Natal (RN) em relação à Normal climatológica do Brasil (1991-2020).

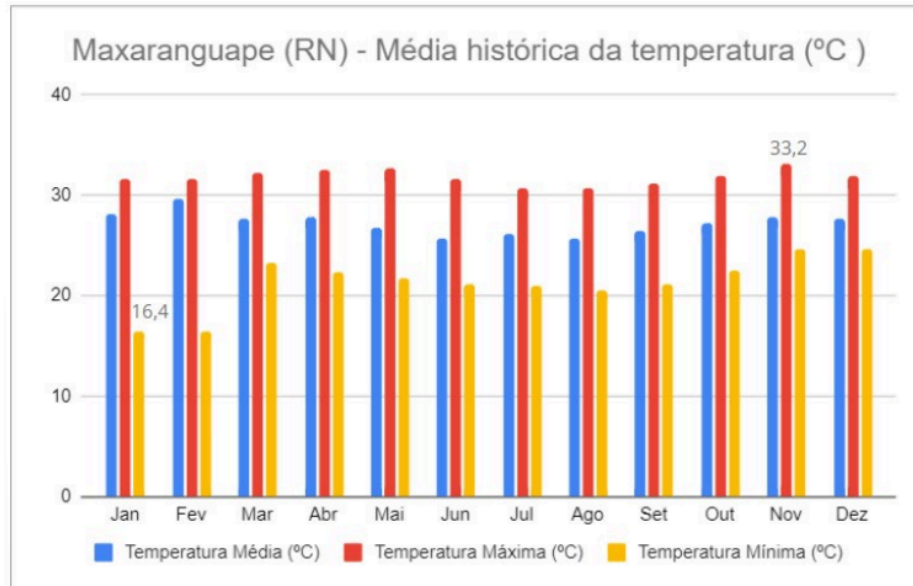


Fonte: Adaptado de INMET, 2024.

Os dados coletados indicam que a intensidade anual de ventos pode chegar a 5,1 m/s de velocidade. Os maiores valores registrados estão entre agosto a novembro e os menores em março e abril (Figura 5).

Com relação a temperatura do ar, a área empreendida está localizada na zona Sub-úmida do estado, uma região de clima tropical e localizada no litoral setentrional, caracterizado por altas temperaturas durante todo o ano, com baixas amplitudes térmicas anuais. Os dados de temperaturas da região foram obtidos através da EMPARN, nos anos de 2021 a 2023, no posto Teleplu - Maxaranguape (Figura 6) (IDEMA, 2008; IDEMA 2023).

Figura 6 - Média histórica da temperatura (°C) dos anos 2021-2023 do município de Maxaranguape (RN).

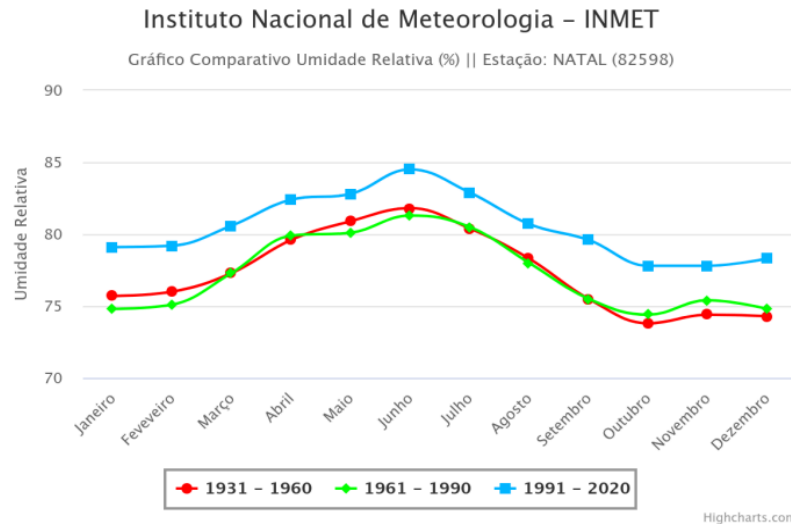


Fonte: Adaptado de EMPARN, 2024.

Conforme ilustra a figura 6, a temperatura máxima aconteceu no mês de novembro e atingiu 33,1 °C, enquanto a mínima ocorreu no mês de janeiro atingindo 16,4 °C.

No que se refere a umidade relativa do ar, os dados utilizados foram obtidos do INMET, e foram utilizados os dados de Natal devido à proximidade geográfica entre as localidades. Conforme ilustra a figura 7, o mês de junho se destacou com a maior umidade relativa, registrando 84,5%. Esta informação indica que a atmosfera apresentou níveis mais elevados de vapor d'água, influenciando em diversas atividades e processos climáticos.

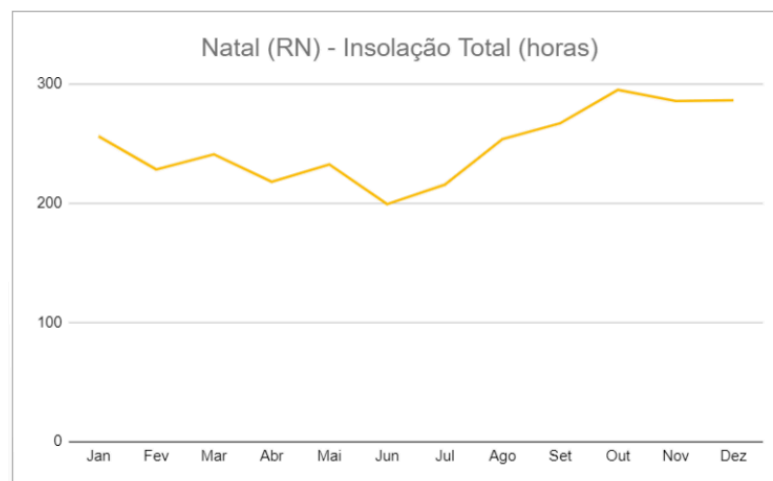
Figura 7 - Gráfico do percentual da umidade relativa do ar mínima, máxima e média mensal, série histórica 1931-2020.



Fonte: INMET, 2024.

Em relação a insolação, os dados foram obtidos através do INMET, sendo novamente utilizados os dados de Natal. Conforme a figura 8, o mês de outubro se destacou com o período com a maior quantidade de horas de insolação, cerca de 295,2 h, indicando um potencial elevado de exposição solar no mês.

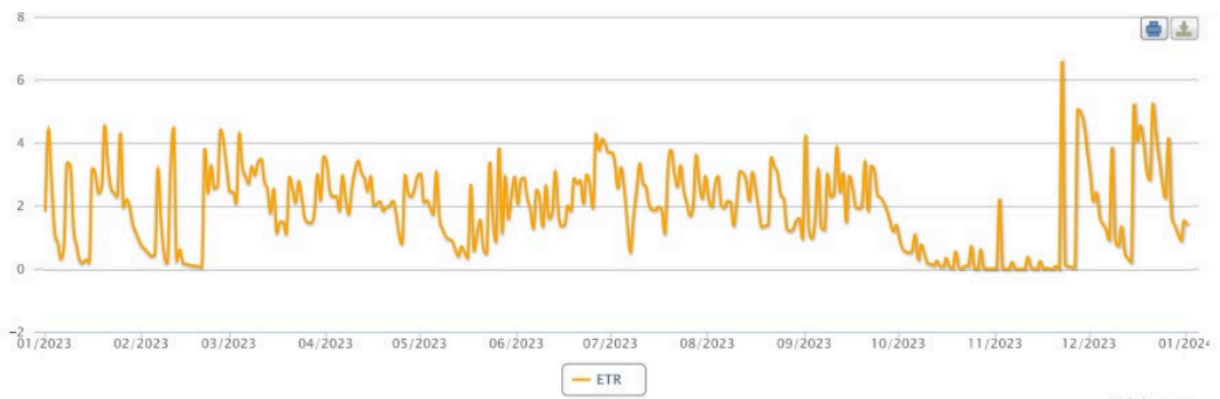
Figura 8 - Insolação total (horas) de Natal (RN) em relação à Normal Climatológica do Brasil 1991-2020.



Fonte: Adaptado de INMET, 2024.

Por fim, a respeito do balanço hídrico, foram analisados os dados de evapotranspiração da região durante o período de janeiro de 2023 a janeiro de 2024 (figura 9). Foi observado que em outubro a janeiro, há uma elevação nos dados, o que sugere uma maior demanda por água devido às condições climáticas mais quentes e secas, podendo ser atribuído a fatores como a diminuição da umidade relativa do ar e a intensificação da radiação solar (INMET, 2024).

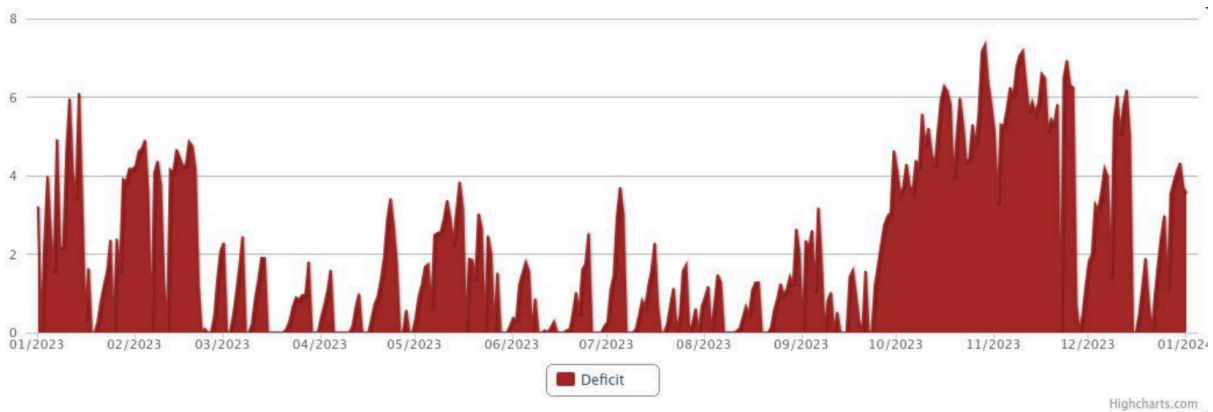
Figura 9 - Evapotranspiração - dados mensais do ano de 2023.



Fonte: Adaptado de INMET, 2024.

Ao analisar o déficit hídrico (figura 10), os meses de janeiro e julho apresentaram os maiores índices, ocorrendo uma crescente entre outubro e dezembro. Isso ocorre quando a demanda evaporativa excede a disponibilidade de água, o que leva a um estresse hídrico, o que afeta a vegetação e atividades humanas que necessitam de água. Estes dados estão em consonância com os altos valores evapotranspiração.

Figura 10 - Déficit hídrico - dados mensais do ano de 2023.

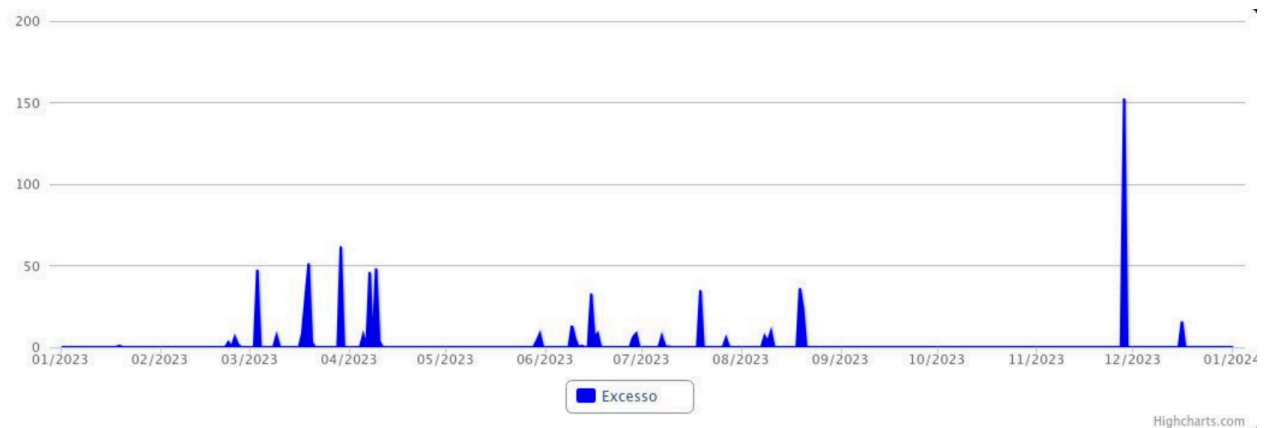


Fonte: Adaptado de INMET, 2024.

O déficit hídrico durante o final do ano, sugere um período prolongado de estiagem e menor disponibilidade de água, o que pode impactar na agricultura, nos recursos hídricos e no meio ambiente local. Compreender esses padrões possibilita o desenvolvimento de estratégias de manejo hídrico e adaptação às mudanças climáticas.

Ao examinar o excedente hídrico (figura 11), na mesma área de estudo, conforme os dados fornecidos pelo INMET, nota-se que os meses de março, abril, junho, julho, setembro e dezembro registraram os maiores valores.

Figura 11 - Excedente hídrico - dados mensais do ano de 2023.



Fonte: Adaptado de INMET, 2024.

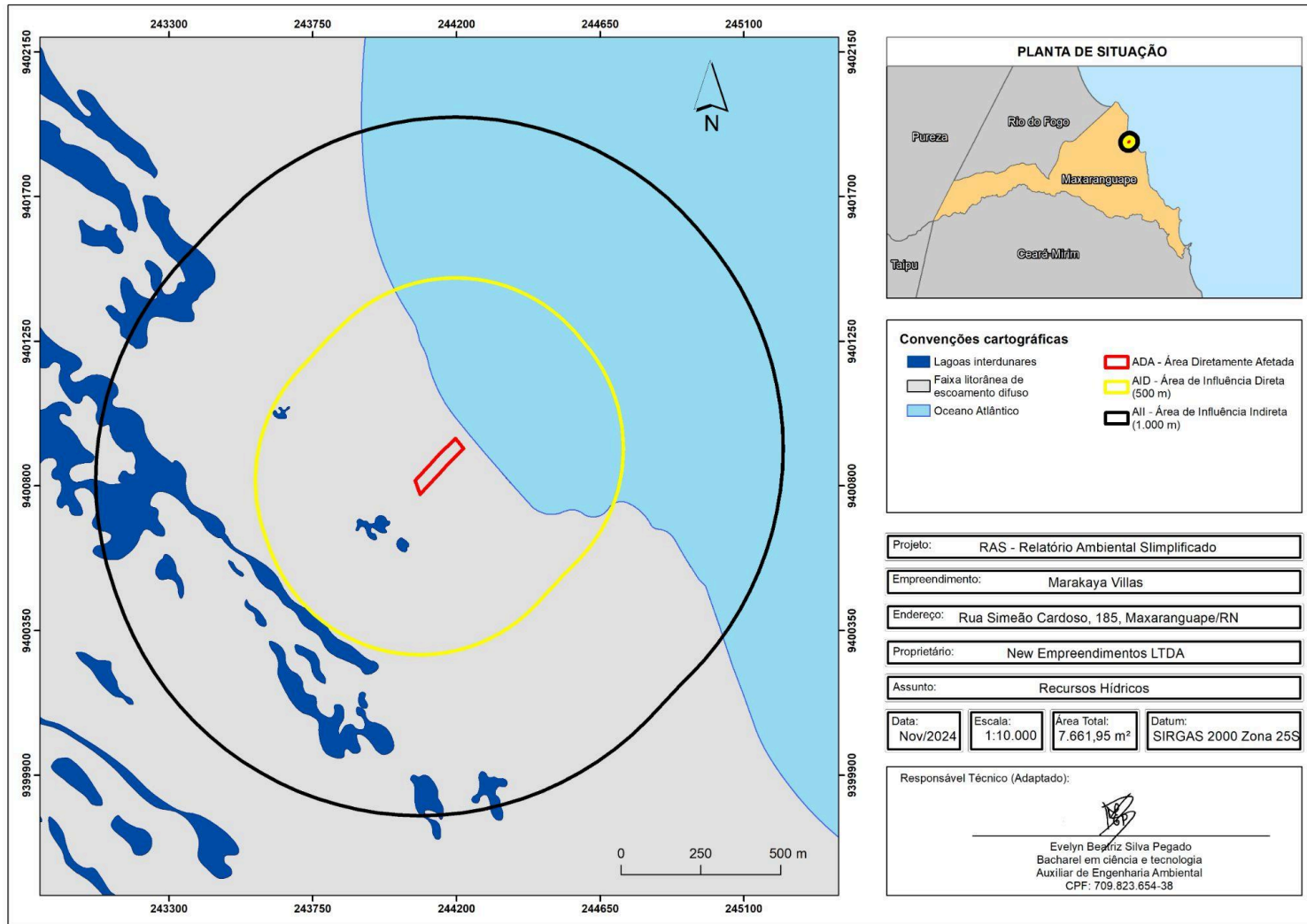
O excedente hídrico, caracterizado por precipitação superior à evapotranspiração e infiltração, ocasiona o aumento dos níveis hídricos em solo, rios e reservatórios. Os meses em destaque indicam períodos de maior pluviosidade, possivelmente associados a fenômenos climáticos sazonais, como chuvas intensas, tempestades ou sistemas atmosféricos específicos. Esse excedente pode gerar impactos positivos, como a recarga de aquíferos, o aumento da disponibilidade de água para irrigação e o abastecimento público.

3.2.2 Recursos hídricos

O município está inserido em duas Bacias Hidrográficas: a Bacia do Rio Maxaranguape e a Bacia da Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso. Estas bacias hidrográficas são compostas por rios, riachos e lagoas que integram dois sistemas hidrográficos distintos tendo como corpos receptores o rio Maxaranguape e o Oceano Atlântico. A bacia do rio Maxaranguape ocupa uma superfície de 1.010,2 Km² o que corresponde a cerca de 1,9% do território estadual, e detém o equivalente a 42,96% da área do território municipal em sua abrangência física (PERH, 1999).

Os principais tributários são os riachos: d'Água, Colônia e Saco. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: do Baião Grande, da Moita, das Bestas Feras, do Jaburu, do Catolé, Mutuca, Baiãozinho, das Cutias, Barrenta, do Pacheco, Grande e Vermelha. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. Todos os cursos d'água são intermitentes e o padrão de drenagem é o dendrítico. Podemos observar o mapa com os recursos hídricos na figura 12.

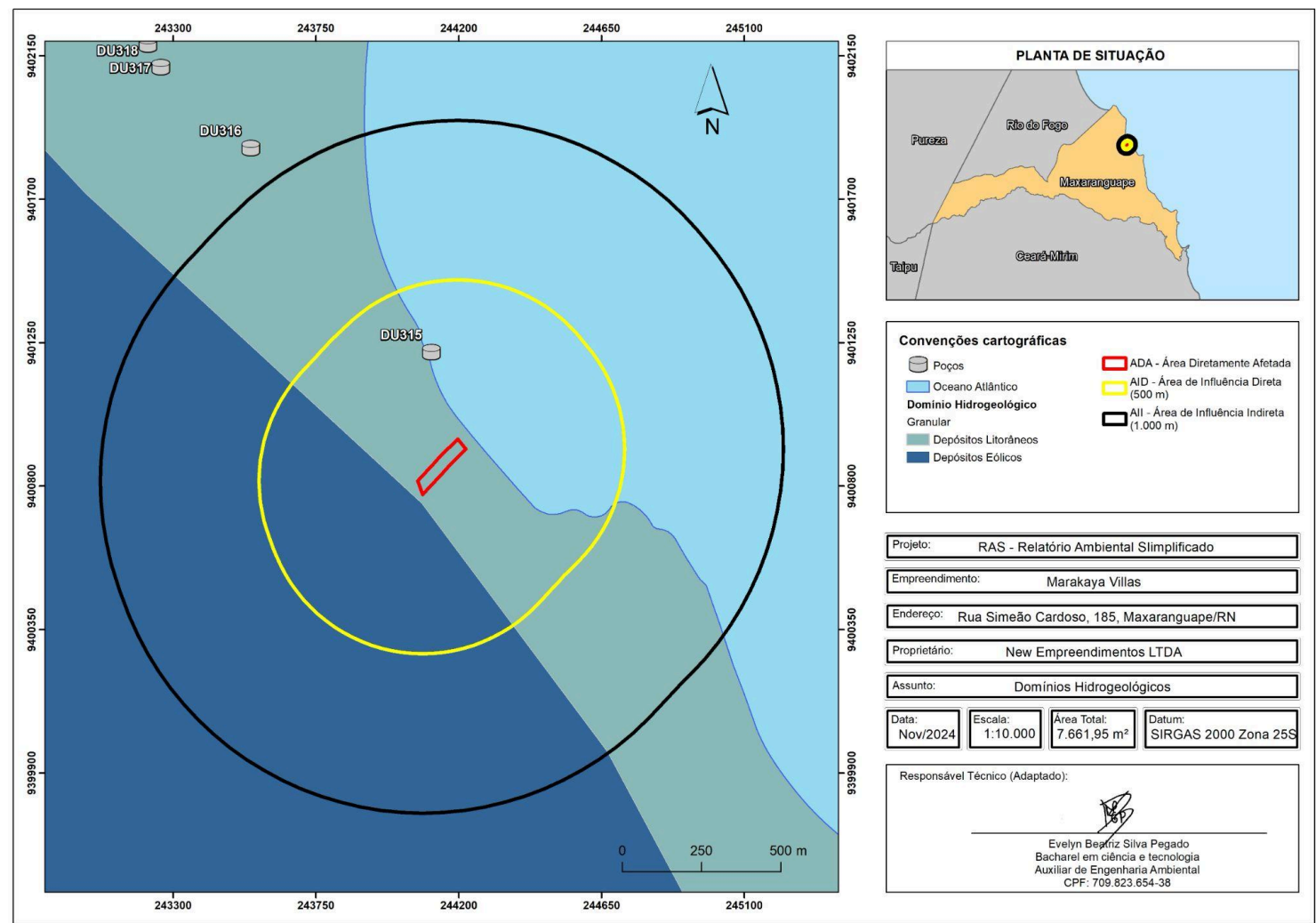
Figura 12 - Mapa dos recursos hídricos da área de estudo.



Fonte: autoria própria, 2024.

O município encontra-se sobre os aquíferos Barreiras e Aluvião, dentro dos domínios dos depósitos eólicos continentais e litorâneos; a área de interesse situa-se próxima à interface dos aquíferos (figura 13). O Aquífero Barreiras apresenta-se como confinado, semiconfinado e livre em algumas áreas, com águas de excelente qualidade química, com baixos teores de sódio, podendo ser utilizada praticamente para todos os fins; o Aluvião, é um aquífero livre, sendo composto por sedimentos arenosos, com alta permeabilidade (IDEMA, 2008).

Figura 13 - Mapa dos domínios hidrogeológicos da área de estudo.



Fonte: autoria própria, 2024.

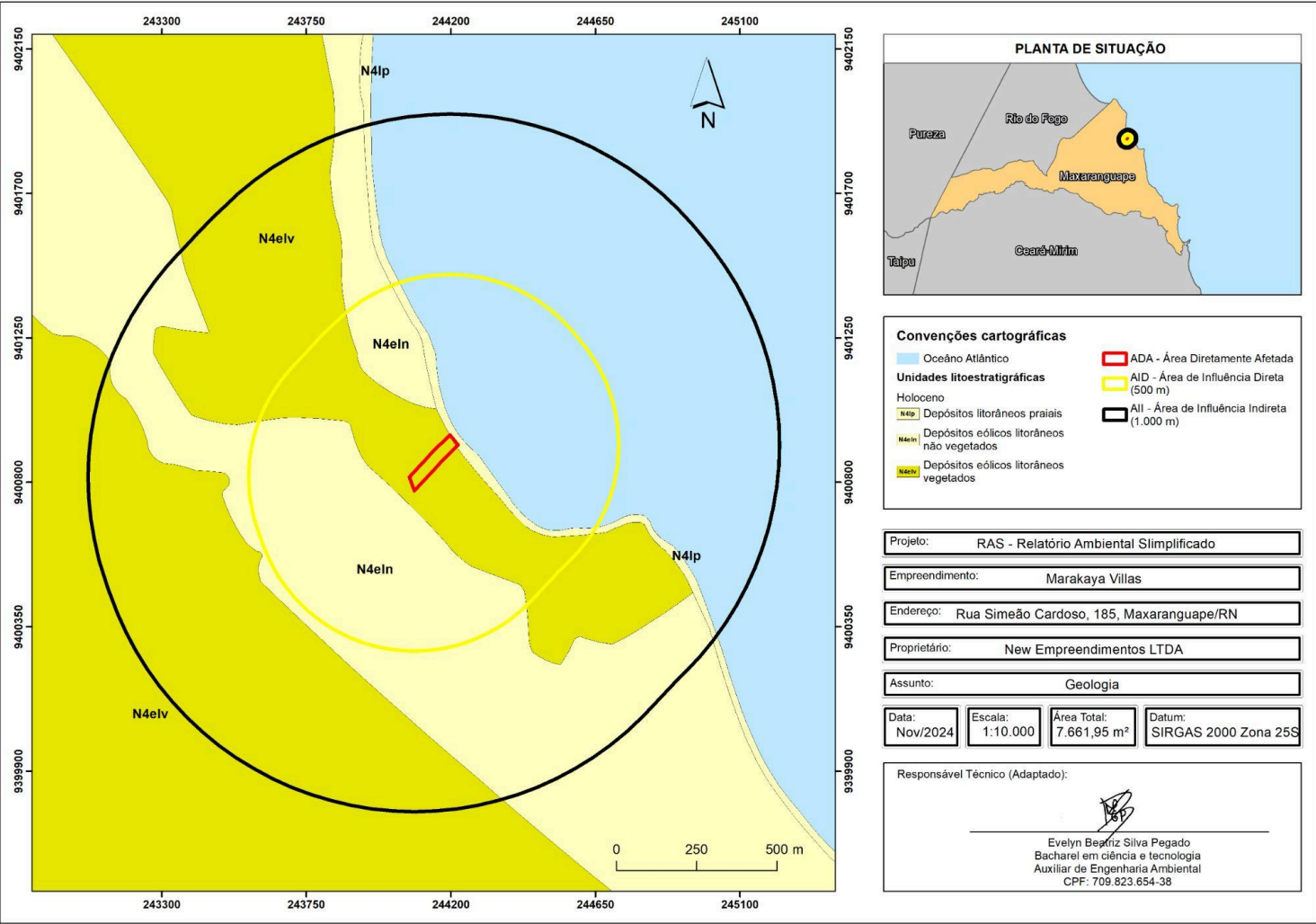
A recarga natural do aquífero local ocorre pela percolação das águas pluviométricas no solo arenoso, que apresenta espessuras conhecidas de até 50m e sua descarga tende a seguir naturalmente a direção dos cursos d'água principais. Os poços da área captam água da porosidade das rochas areníticas da Formação Barreiras, as quais se caracterizam por alto potencial hídrico, permitindo ótimo armazenamento e vazão, atendendo às demandas do empreendimento.

3.3 Geologia, geomorfologia e pedologia

O município de Maxaranguape está inserido geologicamente na Província de Borborema, constituído pelos sedimentos do Grupo Barreiras (ENb), pelos pelos depósitos Colúvio-eluviais (NQc), Dunas Inativas (Qd), depósitos Litorâneos (Q2l) e depósitos Aluvionares(Q2a).

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CRPM), a área no que diz respeito à sua Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) são representadas geologicamente por sedimentos de Depósitos eólicos litorâneos não vegetados e vegetados além da Formação Barreiras, conforme mapa geológico local (figura 14). Onde a ausência de afloramentos está coberta de sedimentos areno-argilosos dos Depósito eólicos.

Figura 14 - Mapa geológico da área de estudo.



Fonte: autoria própria, 2024.

Os depósitos eólicos litorâneos vegetados, são típicos do Quaternário, representado por dunas fixas ou paleodunas. São formados pela ação do vento, a qual a velocidade costuma variar, e por processos de tração, saltação e suspensão subaérea. Nestes depósitos os sedimentos são formados areias quartzosas de cor avermelhada, que se dá devido às películas de óxido de ferro que capeam os grãos, e a amarronzada, que ocorre pela presença de materiais orgânicos. Estes dão origem a dunas do tipo residuais ou a lençóis arenosos, e são fixados por uma cobertura vegetal (Mueher,1988).

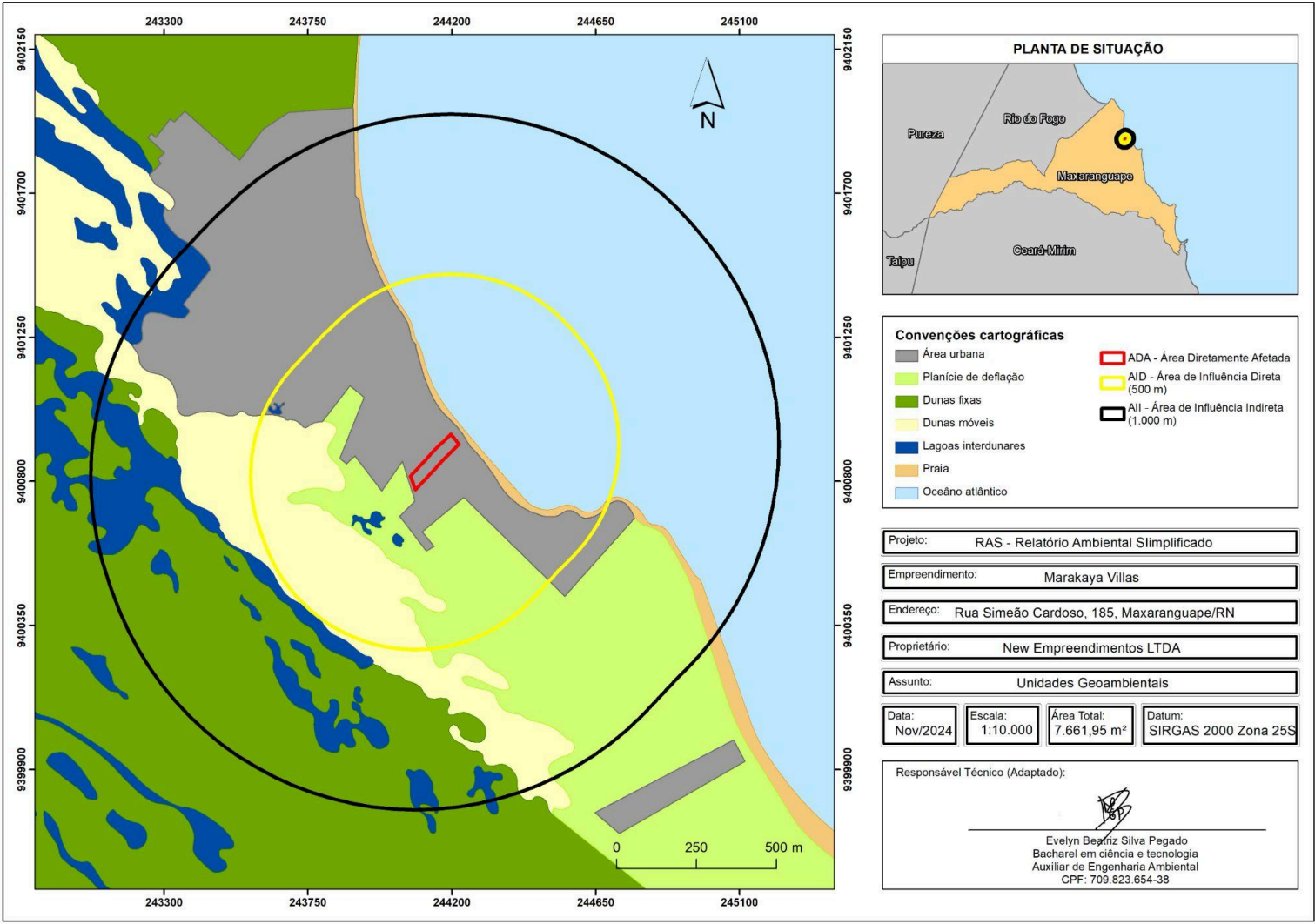
Com relação aos depósitos eólicos litorâneos não vegetados, estes são formados por areias quartzosas com grãos arredondados, de coloração branca a avermelhada, caso os grãos estejam adsorvidos por óxido de ferro. Compõem as dunas e formas correlatas (CPRM,2006).

A geomorfologia do local é caracterizada pela Planície Costeira/Marinha, como visto na figura 14, e é formada por depósitos de sedimentos advindos da plataforma continental (sistemas fluviais, lacustres e eólicos) ou diretamente do continente, assim é constituída por material depositados pelas correntes de deriva litorânea na linha de costa e das subidas e descidas do nível do mar (FIERZ, 2008).

Essas planícies, são superfícies relativamente planas, baixas e localizadas junto ao mar, podendo ser estreitas ou amplas, a depender de limitantes geomorfológicos. No Brasil, tem sua evolução formada por depósitos quaternários, estando relacionada com as fontes de de areias, as correntes litorâneas, as armadilhas de retenção dos sedimentos e as variações relativas do nível do mar ao longo do Quaternário (Sugio; Martin; 1990, Sugio, 2005).

Em relação ao risco de erosão, a área é relativamente estável devido sua baixa amplitude altimétrica com declividades ao longo da área o que oferece um baixo risco à erosão pluvial. O mapa de unidades geoambientais em escala compatível contendo as restrições para o uso e ocupação da área levando em consideração a legislação vigente pode ser visto a seguir (figura 15):

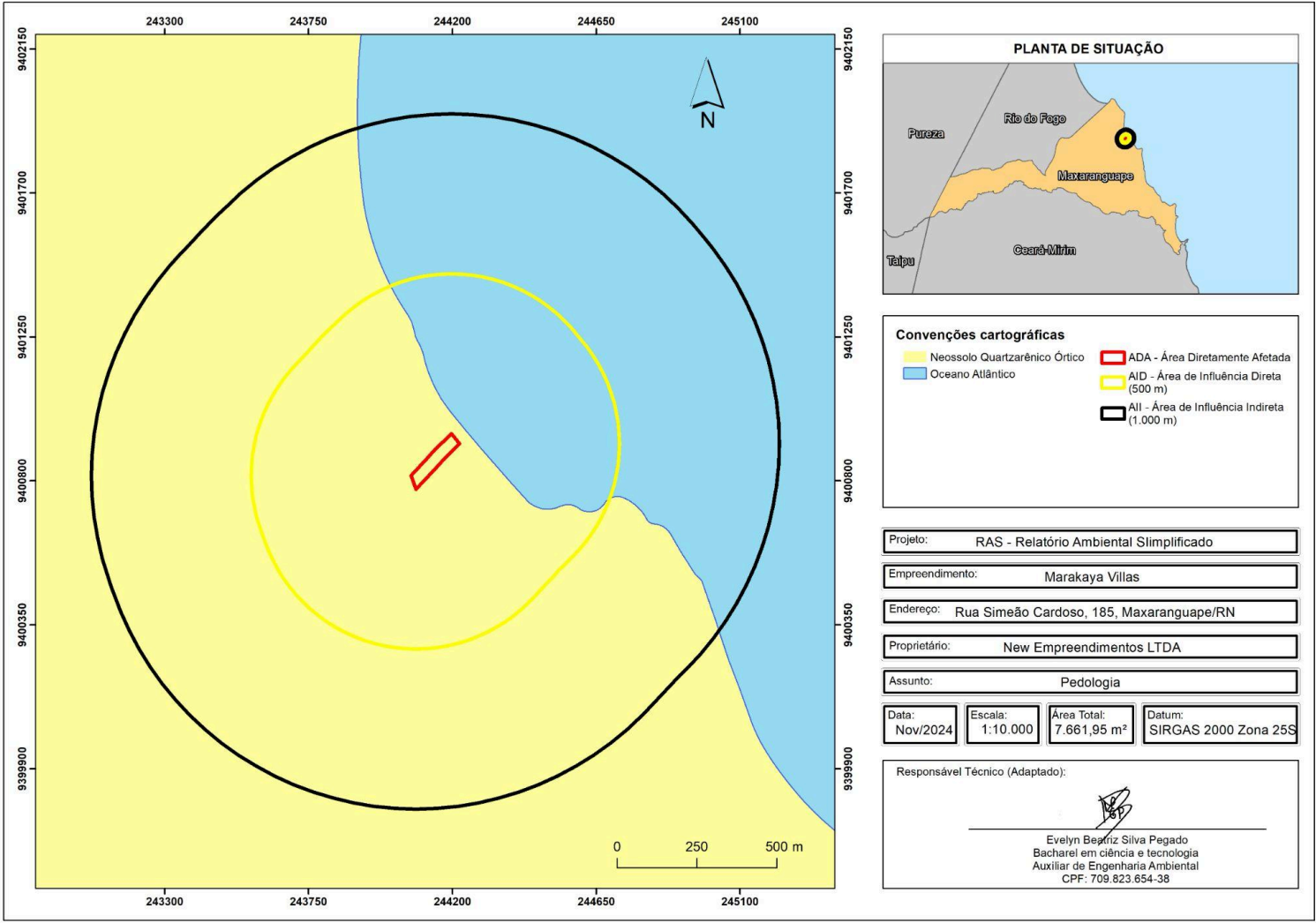
Figura 15 - Mapa das unidades geoambientais da área de influência do empreendimento.



Fonte: autoria própria, 2024.

Na área do empreendimento foi identificado apenas um tipo de solo (figura 16), o Neossolo quartzarênico (RQ), sendo este um solo mineral, derivado de sedimentos arenoquartzosos do Grupo Barreiras, do período do Terciário, e de sedimentos marinhos. do período Holoceno. Este solo é arenoquartzosos, não hidromórficos ou hidromórficos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade da superfície, sendo geralmente, profundos a muito profundos, com textura de areia ou areia franca ao longo de pelo menos 150 cm de profundidade ou até contato lítico, com aspecto maciço poroso, pouco coeso, definido como latossólico (EMBRAPA, 2021).

Figura 16 - Mapa da pedologia da área de estudo.



Fonte: autoria própria, 2024.

O RQ é excessivamente drenado, com menos de 4% de minerais primários intemperizáveis e pouco desenvolvido devido aos baixos processos pedogenéticos e a alta resistência do material de origem ao intemperismo. É um solo lavado, dessaturado por bases, com baixa fertilidade natural e baixa retenção de água (EMBRAPA, 2021).

Este tipo de solo apresenta como condições favoráveis uma grande profundidade efetiva, topografia aplanada e boas condições climáticas regionais, porém como fatores limitantes possui baixa fertilidade natural, textura extremamente arenosa e a baixa a muito baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, e no caso dos hidromórficos, próximo a superfície, há a presença do lençol freático.

Para o reconhecimento do solo local e identificação do perfil litológico, foram realizadas sondagens, onde os furos foram feitos por meio de trado manual, no entanto, através dele não foi possível identificar o nível de lençol freático na área. Ademais, foram realizadas de forma espaçada para melhor amostragem, mesmo que a localidade se apresente com homogênea em aspectos fisiográficos. Os resultados mostraram que, até o limite da sondagem existe apenas um tipo de substrato, um material arenoso de coloração amarelada, com granulometria que varia de média a grossa, apresentando seixos quartzosos de até 5 cm.

Foram realizados ensaios de infiltração, que apresentaram como resultados um tempo médio para rebaixamento de 1 cm e um coeficiente de infiltração de aproximadamente 80 L/m² dia. Assim a absorção foi classificada como média, no limite para rápida, conforme o Manual de Saneamento da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA).

3.4 Unidades de conservação

Foi realizado um levantamento das Unidades de Conservação, considerando todas as categorias e contou com a verificação junto aos órgãos competentes, sendo encontrado na região uma Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais (APARC), criada em 2001, por meio do Decreto n° 15.746, abrange uma área de mais de 136 mil hectares, e tem como objetivo a proteção da região marinha que abrange a faixa costeira dos municípios de Maxaranguape, Rio de Fogo e Touros (IDEMA, 2023).

3.5 Oceanografia e hidrodinâmica costeira

Foram realizadas análises de imagens da coleção do satélite (Landsat 5 TM(1984-03-16T16:20:00Z–2012-05-05T17:54:06), Landsat 8 OLI/TIRS, LANDSAT 9 OLI2/TIRS (2013-03-18T15:59:02Z–2021-12-31T23:25:37) que possuem resolução ótica de 30 metros e aquisição de imagens a cada 15 dias, devido possuírem uma maior abrangência temporal, o que possibilitou maior amostragem e análises mais embasadas sobre o comportamento da linha de costa e as ações erosivas na área. Além disso, também foi utilizado o Google Earth Engine – GEE para algumas das etapas seguintes.

Foi calculado um conjunto de análises estatísticas para cada transecto individual, após a extração da linha de costa de todas as imagens selecionadas, seguindo a abordagem utilizada no software Digital Shoreline Analysis System – DSAS, que tem como processos: Shoreline Change Envelope (SCE): estima a taxa de mudança e prevê alterações futuras; Net Shoreline Movement (NSM): Quantifica a mudança em uma área ao longo do tempo, comparando a posição da linha da costa em diferentes épocas; End Point Rate (EPR): Mede a mudança em uma área específica dentro de um período definido; Linear Regression Rate (LRR): Mede a mudança em uma área ao longo de um período, fornecendo uma taxa média de mudança (Thieler *et al.*, 2008).

Após análise, utilizando o LRR, a região foi classificada como região estável a variação da linha de costa, conforme classificação criada por Esteves e Finkl (1998). Assim, conclui-se que a área de interesse situa-se numa área com estabilidade da linha de costa, chegando a ser classificada como uma região que sofreu acréscimo de sedimentos ao longo dos anos.

3.6 Prognóstico

A região apresenta dunas frontais vegetadas e preservadas e a presença de beachrocks em abundância na área, que são capazes de reduzir os efeitos da maré. Esses arenitos ferruginosos são da formação de barreiras e estão soterrados pelo campo de dunas frontais, dando assim, estabilidade a essa unidade geomorfológica.

A ausência de obras costeiras como espigões e quebra-mar, apresenta-se como uma vantagem. Com base na série histórica, também é possível perceber que o comportamento da linha de costa não é rígido de forma precisa pelos eventos *el niño* e *la niña*, porém, existe uma

fase cíclica deposicional de 16 anos. Ademais, a partir dos dados analisados e da visita ao campo, foi visto que a região não sofre de forma agressiva com a erosão costeira, tão pouco existe uma tendência erosiva para os próximos anos, como demonstrou a projeção do LRR.

3.7 Meio antrópico

Conforme o termo de referência do IDEMA, o Meio antrópico corresponde a dinâmica populacional e social da população do município de Maxaranguape/RN. Serão descritos os aspectos pertinentes aos seguintes dados: demográficos; econômicos; de saúde; de educação; cultura e lazer; segurança pública; assistência social; saneamento básico; assistência pública jurídica; serviços; transportes e relativas ao patrimônio cultural. Assim foi realizada, uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva, onde, os dados são referentes à dinâmica social do município de Maxaranguape/RN, das respectivas AID e AII do empreendimento.

Com relação a AII, foi analisada o histórico do município, Trata-se de uma área que foi desmembrada de Touros, assim atual trata-se ex - povoado de barra de Maxaranguape. Com respeito a demográfica municipal os moradores podem ser de zona urbana ou zona rural separados pela idade e gênero da população total ou de forma analisadas dados do censo de IBGE de 2022 além de ter sido considerado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) sobre o aspecto do poder aquisitivo da população.

De acordo com os dados do censo de 2022, a população era de 12.200 pessoas, composta pela maioria homens e negros. A razão da dependência total do município é de 59,38% em 2022, e a proporção de idosos é de 6,18. O IDHM do município foi 0,608 em 2022 estava na posição 1957º entre 5.565 municípios brasileiros e a 76º posição entre os municípios de seu estado.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 43,05%, em 2010, para 32,48%, em 2023. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 73,37%, em 2010, e 74,99%, em 2022. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$255.00), também inscritas no cadastro, após o

recebimento do Bolsa Família, era de 77,84%, em 2010, e 90,94%, em 2022. O município apresentou o índice de Gini de 0,52 em 2020.

A análise dos dados do censo demográfico, entre 2000 e 2022, demonstrou que a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais passou de 48,47% para 59,12% , registrando assim um aumento da população economicamente ativa. Ao mesmo tempo, a taxa de desocupação nessa faixa etária também aumentou de 10,64% para 15,22%. Com relação ao grau de formalização entre a população também ocorreu um aumento de 27,70% para 38,10%.

A vulnerabilidade social foi analisada segundo alguns indicadores, e foi visto que ocorreu uma redução no percentual de crianças extremamente pobres que passou de 47,98% para 19,34% entre 2000 e 2022, e o percentual de mãe e chefe de família sem fundamental completo com filhos menores de 15 anos passou de 16,50% para 28,69% no mesmo período. Além disso, houve uma redução no percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam em trabalho e são vulneráveis à pobreza que passou de 36,59% para 20,80%.

Com relação às condições habitacionais denota-se um contraste sócio-econômico moderado, onde, a maioria dos domicílios localizados na zona rural possuem estruturas precárias, sem rede de abastecimento de água ou esgoto, enquanto na zona urbana o cenário muda, como uma região quase que totalmente calçadas por paralelepípedo e com água encanada porém sem saneamento.

A Política Nacional de Assistência Social (PNAS) do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) institui níveis de complexidade de assistência, onde, no município a Secretaria Municipal do Trabalho, Habitação e Assistência Social (SMTHSS) materializa a oferta dos programas serviços e acesso aos benefícios sociais garantidos por esse sistema, tendo como sede na área urbana o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), com seu atendimento estendido para a área rural.

Segundo o SUAS 2023, o número de famílias atendidas pelo CRAS é de 2327, e foram realizados cerca de 32.854 atendimentos os quais são divididos em: orientação e formação sobre os direitos sociais, encaminhamento para serviços e benefícios socioassistenciais e acompanhamento familiar. Os principais serviços oferecidos pelo CRAS foram: Benefício de Prestação Continuada (BPC), Programa Bolsa Família, Programa Criança Feliz e Serviços de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV). Assim, no município a oferta de ações em

proteção social básica e acompanhamento de famílias em situação de risco e vulnerabilidade social.

O município apresenta uma infraestrutura básica com a oferta de serviços de energia elétrica, transporte, saneamento básico (e gestão de resíduos) e telecomunicações. Segundo IDEMA (2022), 4.987 estavam ligadas a rede elétrica municipal, a Companhia Energética do Rio Grande do Norte (COSERN).

De acordo com o IBGE (2022), 82,59% da população do município tem acesso à água potável, 1,41% do esgoto é manejado de forma adequada e 95,73% do esgoto não é tratado nem coletado, o que mostra que o município ainda tem um longo caminho a percorrer para garantir o acesso universal ao saneamento básico. O município conta com um Plano Municipal de Saneamento Básico, que prevê a ampliação do acesso à água potável, a implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto e a melhoria da gestão de resíduos sólidos.

A coleta de resíduos sólidos acontece em caráter diário, em dias alternados para cada área administrativa do município e áreas rurais. Embora, informações de moradores de áreas rurais confirmem a ausência total do serviço, a execução esporádica ou mesmo inexistente.

Com relação a comunicação e telecomunicação, o município dispõe de telefonia fixa e sinal de telefonia móvel (operadoras Claro, Vivo, Oi, Tim). Nas áreas rurais é comum a utilização de telefonia móvel rural, um telefone móvel, com antena local. Há 04 (quatro) sinais de emissoras de tv aberta (Globo, Band, SBT e Rede Record), porém nas áreas rurais há apenas sinal de 01 emissora (Globo). Ocorre uma grande adesão da população (mesmo em áreas rurais) de antenas parabólicas, sinal de TV fechado via satélite.

Para acessar o município destaca-se a BR-101, RN-308 e RN-160. As ruas e avenidas da área urbana apresentam diversificação estrutural, com ruas com pavimentação asfáltica, de paralelepípedos e sem pavimentação (carroçáveis). Além das estradas vicinais que ligam o centro urbano às zonas rurais, sem pavimentação.

Não há transporte público municipal para deslocamento no interior da cidade e o trânsito entre comunidades e área urbana se dá em veículos particulares e alugados. O município dispõe de frota escolar, para transporte de estudantes, ambulâncias e demais veículos em uso pelas secretarias para atendimento às necessidades da população. Na zona rural, há o destacamento de ônibus escolares e a frota de transporte para estudantes que se deslocam a outros municípios.

No município existem 11 estabelecimentos de saúde, onde apenas 01 estabelecimento é de entidade privada, porém, atende ao SUS. Há UBS's instaladas em áreas rurais e serviços de atendimento itinerante e acompanhamento domiciliar. As atividades mais complexas, de média complexidade, são oferecidas apenas na sede administrativa do município. Tratamentos que exigem nível de atenção mais elevado, como casos de doenças crônicas, cirurgias complexas, traumas, partos não naturais, por exemplo, são encaminhados à Natal/RN.

Em Maxaranguape/RN são ofertados todos os níveis da educação: básica, superior, técnica e tecnológica, pública e privada. Há escolas de nível Fundamental I (anos iniciais, do 1º ao 5º ano) e Fundamental II (anos finais, do 6º ao 9º ano), tanto em zona rural quanto em zona urbana. Segundo o anuário do IDEMA 2022, o município conta com 99 salas de aula, sendo 11 salas da rede estadual, 76 da rede municipal e 12 da rede privada. Em relação ao corpo docente, o município conta com 32 professores para a educação infantil, 101 para a o ensino fundamental e 9 para o ensino médio.

Quanto ao acervo cultural da localidade, conta-se com a presença de praças, ginásios esportivos e atrações naturais como o Parracho de Maracajaú. Além de festividades como a de São Pedro, São José Operário, Nossa Senhora das Lourdes, Carnaval, Quadrilhas juninas e vaquejadas.

Em consulta à base de dados do Instituto do Patrimônio Artístico e Nacional (IPHAN, 2023), foram encontrados 09 (nove) registros de sítios arqueológicos no município de Maxaranguape/RN, onde, nenhum deles se situa na AII do empreendimento. De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2023), conta a existência de 04 assentamentos, o PA São Lourenço, e o PA Nova Vida II, PA Novo Horizonte II, PA São José de Maxaranguape. Os assentamentos não se localizam na AI do empreendimento. Não há registro de terras indígenas no município (FUNAI, 2023).

Quando a assistência judiciária e segurança pública, o município dispõe do Fórum, delegacia da polícia civil e a Companhia Independente de Polícia Militar –(Governo do Estado do RN, 2021) Polícia Civil, com ações de investigações e Militar, que atuam em operações de policiamento ostensivo. Segundo a Secretaria de Segurança Pública do Estado do RN (2023), através do relatório estatístico de crimes violentos letais e intencionais, registrou que em 2023, 25 homicídios foram notificados no município, levando em consideração o tamanho e a população do município, este é um índice alto.

Com relação aos serviços e economia, a cidade contém postos de gasolina, correios, agências bancárias, restaurantes, pousadas, supermercados, casas de show, lojas varejistas e de atacado, que contribuem para infraestrutura básica local. Dentro os setores produtivos temos a agricultura, pecuária, pesca artesanal e turismo, responsável pela maior rentabilidade. Com relação a AID, as atividades econômicas encontradas são empreendimentos no ramo da alimentação e turístico/hotelaria, que empregam mão de obra e movimentam a economia local.

3.8 Meio Biótico

A fim de caracterizar o meio biótico na AI, foi realizada uma análise sob o foco dos impactos do do projeto correlacionados ao meio biótico, flora e fauna, resultando em uma avaliação das condições ambientais existentes. Por meio de atividades *In loco*, pesquisa de campo bem como de entrevistas com os moradores da região, e revisão bibliográfica foi realizado o diagnóstico.

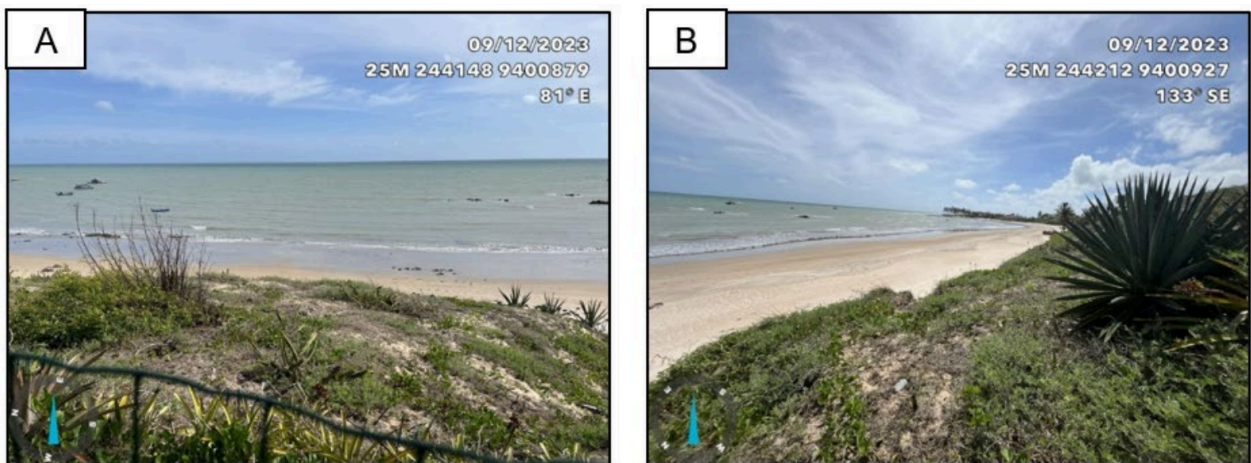
Os ecossistemas terrestres estão associados à área de Planície Costeira e ao Tabuleiro Costeiro. A área apresenta uma prevalência de plantas de primeira ocupação característica de áreas de influência marinha, ocorrendo ao longo de praias, cordões arenosos e planícies costeiras. Apresentando uma formação vegetal sobre um solo pobre em argila e em matéria orgânica, com baixa capacidade de retenção de água e nutrientes. Essa vegetação é característica de um ambiente geologicamente recente e as espécies que a colonizam são principalmente provenientes de outros ecossistemas (Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga), porém com variações fenotípicas devido às condições diferentes do seu ambiente original (Araújo; Lacerda, 1987; Monteiro, 2003).

Para o levantamento da flora local foi utilizada a metodologia de amostragem aleatória simples a partir da técnica de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), onde, os dados coletados qualitativamente, por meio do reconhecimento dendrológico e da consulta da literatura especializada (Lista de espécies da flora do Brasil, 2020) ajudaram a identificar a heterogeneidade florística do ecossistema. O material botânico foi identificado em campo, e quando isso não foi possível, o mesmo foi fotografado para sua identificação posteriormente. Já os status de conservação foram analisados através da Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora

Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA N° 148/2022), do Ministério do Meio Ambiente, e pelo Livro Vermelho da Flora do Brasil.

Durante a caracterização da vegetação (figura 17), foi verificada que a cobertura vegetal na propriedade (ADA) ocorre de forma homogênea, onde a AID, apresenta quase totalmente coberta por vegetação herbácea e a AII por vegetação herbácea e arbustiva de pequeno porte, principalmente capim-tabuleiro e cajueiros.

Figura 17 - A) Formação herbácea com a presença de cactáceas e bromeliáceas; B) Formação herbácea com a presença de sisal na ADA do empreendimento.



Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

Foram reconhecidas cinco espaços bem delimitados, ao longo da área de estudo, quanto ao tipo cobertura vegetal, sendo eles: área com vegetação herbácea rala; área onde o relevo é baixo e os cactos são mais dominantes; área constituída por vegetação antropizada, com uso para cerca verde ou ornamental; área com vegetação fixadora de dunas; área onde a vegetação é adaptada às extremas condições climáticas causadas pela proximidade do mar. em geral, a cobertura vegetal ora está sobre a planície de deflação, ora sobre dunas frontais.

Com exceção da vegetação nativa que fixa as dunas no limite da propriedade, a cobertura vegetal não constitui vegetação considerada protegida, contudo a remoção da mesma pode levar a um desequilíbrio da dinâmica de sedimentos, por isso essa ação deve ser estudada, controlada e monitorada.

A área de estudo apresenta a vegetação herbácea que fica compreendida na porção anterior da área, nas proximidades marítimas (figura 18); e a vegetação arbustiva na porção posterior, adentrando ao continente. Dentre os impactos sobre esta formação vegetal estão principalmente a ação antrópica (caça e extração da flora), a expansão urbana sem planejamento, a extração de areia, bem como os aterros de lixo.

Figura 18 - Formação herbácea encontrada próximo ao mar (A- figueira-da-Índia e mandacaru; B- Mandacaru).

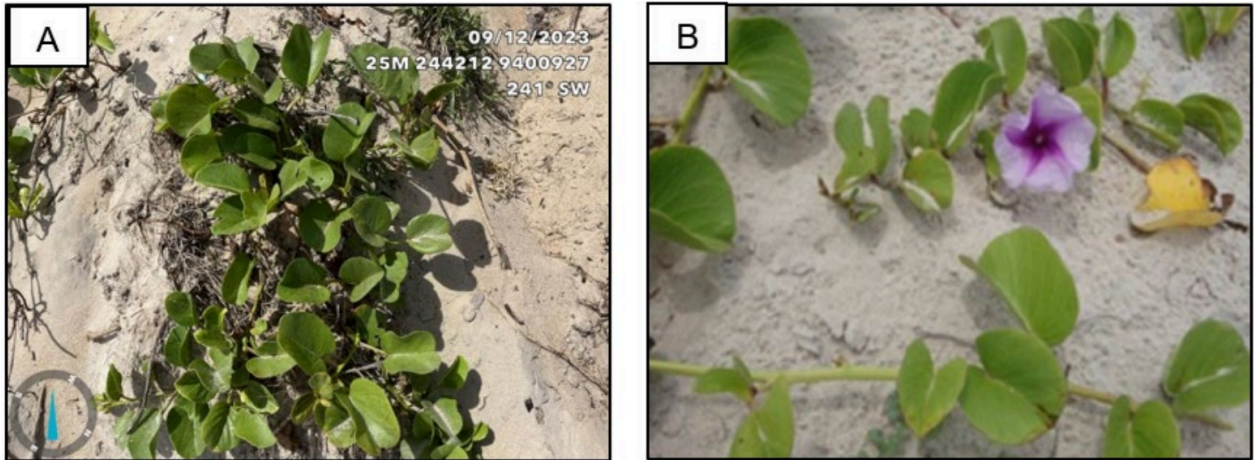


Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

A vegetação herbácea não apresenta padrão quanto à altura do estrato, e encobre dunas de faixas litorâneas, sendo responsável pela sua fixação. Essa vegetação é colonizada por espécies pioneiras de crescimento rápido e sofre com a ação do vento e a influência salina, porém apresenta uma boa adaptabilidade.

Foram encontradas espécies como salsa-da-praia (figura 19), pinheirinho-da-praia, capim-da-praia, capim de tabuleiro, chanana e alguns outros exemplares das famílias Cactaceae e Cyperaceae.

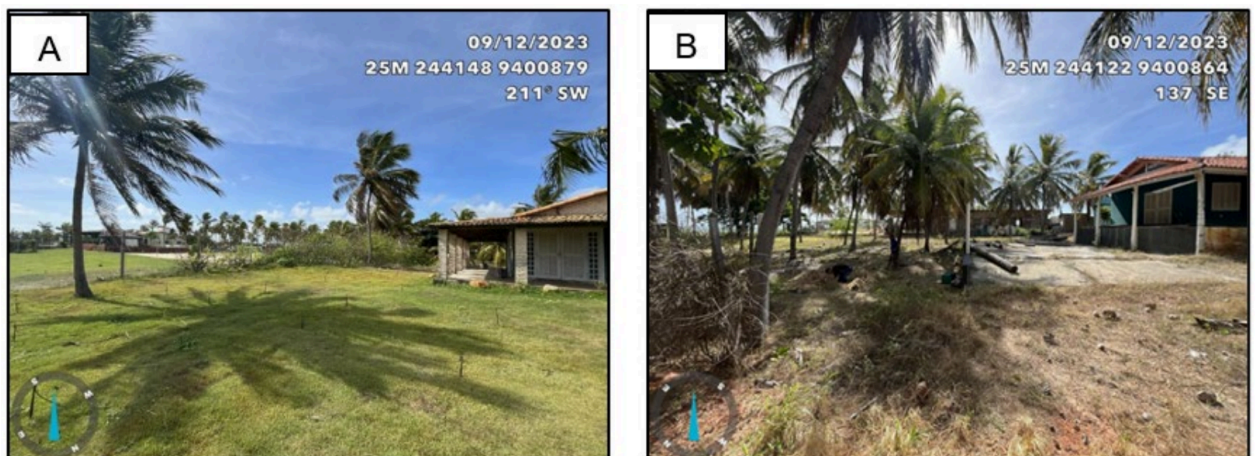
Figura 19 - Formação herbácea salsa-da-praia.



Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

Ademais, foi encontrada espécies consideradas exóticas à vegetação típica da região, como a algodão da praia e casuarinas, resultado de ações antrópicas. Em meio a essa vegetação, foi encontrado arbustos de guajirú, consumida, através de suas raízes, pela população com fins medicinais. Ainda se verifica a presença de coqueiros (figura 20), característico da vegetação da orla atlântica, que possui um papel relevante na economia, sendo utilizada também para paisagismo em todas as cidades da costa do Atlântico (Lorenzi, 2002).

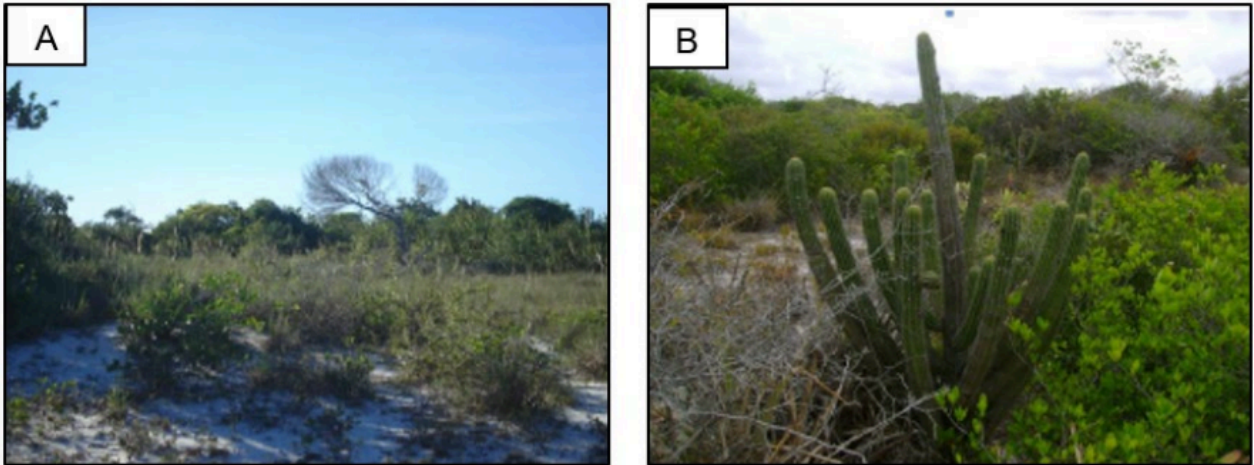
Figura 20 - Vegetação característica da orla atlântica.



Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

Em relação a vegetação arbustiva (figura 21), esta é caracterizada pela disposição de arbustos em ramos retorcidos formando moitas intercaladas com espaços vazios ou aglomerados contínuos que dificultam a passagem, sendo associado à vegetação herbácea.

Figura 21 - Vegetação arbustiva na AID.



Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

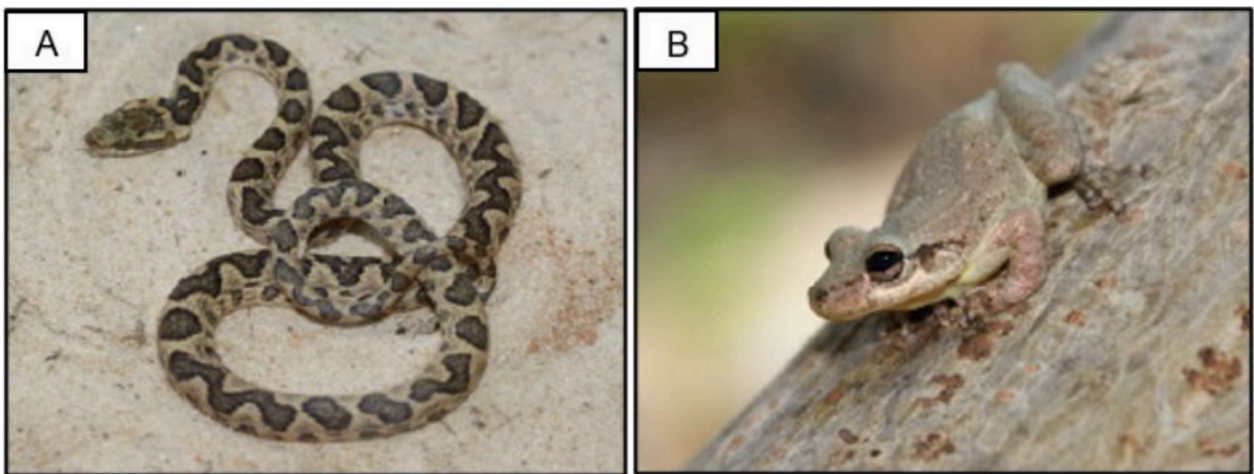
Foram encontradas espécies como guajurú, utilizada pela população para consumo próprio; cajueiro também muito apreciado pela população local e bastante comum na região; coroa-de-frade utilizada pelos nativos para fazer lambedor; facheiro e muitas bromélias que frequentemente apresentam pequenos animais como hospedeiros temporários devido acúmulo de água entre as folhas. No estudo florístico foram catalogadas 19 espécies, entre plantas herbáceas, subarbustivas e arbustivas distribuídas em 14 famílias.

Com relação a espécies ameaçadas de extinção e de interesse conservacionistas, não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção ou em perigo nas áreas de ID do empreendimento. Já as espécies endêmicas foram encontradas *Cereus jamacaru*, *Melocactus zehntneri*, *Tetracera breyniana* e *Pilosocereus pachycladus* (Lista de espécies da flora do Brasil, 2020)

Em respeito a fauna da região, a análise feita, demonstrou uma grande diversidade de vertebrados (figura 22); a herpetofauna (répteis e Anfíbios), foram encontrados em diversos locais e áreas próximas a água, sendo eles: *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Liophis miliaris* (cobra d'água), *Chinorius bicarinatus* (cobra cipó),

Erythrolamprus aesculapii (falsa coral), *Philodryas nattereri* (corre campo), *Pseudoboa nigra* (cobra preta), *Amphisbaena alba* (cobra de duas cabeças), *Iguana iguana* (iguana), *Ameivula ocellifera* (calango), *Salvator merianae* (teju) e *Chelonoidis carbonaria* (jabuti). Foram registradas para área (ADA); (AID) e (AII), 14 espécies de répteis agrupadas em 08 famílias. A maior riqueza foi observada nas famílias Colubridae, Tropiduridae e Teiidae. As demais espécies apresentaram apenas um registro.

Figura 22 - Registros da fauna local (A- Dormideira; B- Sapinho-de-areia).



Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

Os anfíbios foram encontrados em meio à vegetação como bromélias e na área ocupada pelo homem, sendo registrado a presença de sapo cururu, rã-chorona, perereca, sapinho de areia e rã. Sendo todas comuns e de ampla distribuição geográfica, não havendo espécies ameaçadas de extinção.

Com relação às espécies de interesse antrópico, foi registrada a espécie *Salvator merianae* (teju), comumente capturada e mantida como animais de estimação (xerimbabo) assim como é comumente caçada para consumo (cinegética). Dentre as espécies obtidas por dados primários, pelo menos três apresentam importância cinegética: *Ameivula ocellifera* (calango), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Iguana iguana* (iguana-verde). A *A. ocellifera* são usualmente caçados por crianças, que os matam por entretenimento usando “baladeiras”, e em algumas regiões, os calangos capturados são usados como fonte alimentar, e produtos dessa espécie (especialmente os corpos adiposos) são também usados na medicina popular para tratar enfermidades tais como

infecções, dermatites, doenças venéreas e picadas de serpentes. Produtos de *T. hispidus* também possuem uso medicinal, sendo usados em algumas regiões para tratamento de sarampo, asma, micoses dérmicas e verrugas. *I. iguana* (iguana-verde) é uma espécie de maior porte utilizada como recurso alimentar e/ou na medicina popular (Alves *et al.*, 2012; Mendonça; Vieira; Alves, 2014).

A mastofauna, composta por mamíferos, foi registrada por meio de entrevistas com moradores e caçadores da região, sendo eles: gato doméstico (*Felis silvestris catus*), cachorro (*Canis lupus familiaris*), sagui (*Callithrix jacchus*) e *Didelphis albiventris* (timbú), após revisão bibliográfica e entrevista com moradores, foram levantadas as seguintes espécies: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); *Galea spixii* (preá); *Cerdocyon thous* (raposa) e *Carollia perspicillata* (morcego).

Na área de estudo encontramos espécies que desempenham papéis ecológicos importantes, tais como: dispersão de sementes e consumidores de topo. Destacamos as espécies: Timbú (*Didelphis albiventris*) e Raposa (*Cerdocyon thous*) como potenciais dispersores de sementes. A espécie nativa que desempenha um papel importante na caça é o preá (*Galea spixii*). Destacamos como espécie mais abundante na área do empreendimento, o animal doméstico: Cachorro (*Canis lupus familiaris*). Após o levantamento da área foi constatado que não existe nenhuma espécie considerada ameaçada ou em perigo de extinção nas áreas de influência do empreendimento.

Com relação a avifauna, o levantamento *in situ* registrou 8 espécies de aves: *Crotophaga ani* (anupreto); *Guira guira* (anu-branco); *Passer domesticus* (pardal-doméstico); *Ardea alba* (garça-branca-grande) e *Columbina picui* (Rolinha-Picuí). O estudo de avifauna pode revelar o nível de Preservação ou mesmo de Degradação Ambiental de uma área, pela ausência, presença, ou mesmo por pequenas alterações nas populações de algumas espécies chave, altamente sensíveis a distúrbios humanos (Allegrinni, 1997; De Luca *et al.*, 2009).

As espécies da avifauna que apresentam alguma forma de uso pela população são: *Columbina picui* (rolinha-picuí), utilizada para criação e alimentação; *Crotophaga ani* (anu-preto), utilizado para criação; *Passer domesticus* (pardal) e *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) também utilizados para criação. Não foram registradas espécies em risco de extinção na área, assim como não há a presença de aves migratórias.

Com relação aos invertebrados, foram encontrados os: *Apoica pallens* (marimbondo), *Culex quinquefasciatus* (muriçoca), *Chrysomya sp.* (Mosca-varejeira), *Gryllus sp.* (grilo), *Galerucinae sp.* (besouro de folha), *Atta sexdens* (formiga-da-roça) e *Urbanus proteus* (borboleta). Estes animais são de extrema importância para o equilíbrio ecológico do meio ambiente, auxiliando na polinização, na decomposição e na manutenção do fluxo de energia.

Também se observam outros insetos pertencentes às seguintes Ordens: Hymenoptera (formigas, abelhas, vespas e marimbondos); Coleoptera (besouros); Diptera (mosquitos e moscas); dentre as espécies registradas na atual campanha, nenhuma consta na Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 como ameaçada de extinção.

Por fim com relação ao ambiente aquático, na área de influência, não há riachos e lagoas temporárias, assim não sendo necessário a realização do inventário da fauna aquática. Ressalta-se que em relação a fauna da região, a presença reduzida de espécies compiladas durante a observação pode estar relacionada a um esforço amostral insuficiente e/ou ao próprio período de amostragem que coincidiu com o período de ausência de chuvas e a ausência de corpos d'água no interior da localização.

3.9 Análise dos impactos ambientais

Como referencial técnico no trabalho, para avaliação dos impactos, foi realizada uma abordagem quantitativa pela utilização do método ad-hoc, tanto para apontar os impactos quanto para realizar uma avaliação qualitativa dos seus atributos. Para a relação entre os impactos e seus atributos foi realizada por meio da matriz de interação de Leopold (LEOPOLD et al., 1971), a qual permitiu a relação entre os aspectos, impactos e seus atributos, considerando as percepções de todos os especialistas da equipe multidisciplinar tendo como resultado o consenso na valoração da quadrícula que relaciona o impacto e o atributo.

O modelo de matriz de impactos se divide conforme as fases (planejamento, instalação, operação e desativação) do empreendimento. No eixo vertical são descritos todos os impactos com seus respectivos aspectos ambientais e categorias. Os aspectos ambientais correspondem a uma breve descrição dos fatores indutivos ao impacto, ou seja, indicam o que ocasionou a possibilidade de existência do impacto.

A categoria indica a qual recurso os impactos estão relacionados, podendo ser: água, ar, solo, relevo, fauna, flora, economia, social, infraestrutura e saúde. Por fim, no eixo horizontal, são apresentados os valores dos atributos de classificação. Os atributos dos impactos analisados estão relacionados com os seguintes temas: Caráter, ordem, escala, probabilidade de ocorrência, duração, magnitude, importância e possibilidade de reversão.

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, foram realizadas relacionando-se as ações/atividades e os fatores de impactos associados às respectivas ações/atividades, nas distintas fases do empreendimento, consideradas como geradoras de interferências nos componentes ambientais diagnosticados, das áreas de influência analisadas, cada um com maior ou menor grau de vulnerabilidade ambiental (Quadro 2).

Quadro 2 - Relação dos atributos dos impactos analisados.

CLASSIFICAÇÃO	ATRIBUTOS DE IMPACTOS
Caráter	Positivo/ Negativo
Ordem	Direta/Indireta
Escala	Local/Regional/Estratégica
Probabilidade de ocorrência	Baixa/Média/Alta
Duração	Temporária/Cíclica/Permanente
Magnitude	Pequena/Média/Grande
Importância	Não significativa/Moderada/Significativa
Possibilidade de reversão	Reversível/Irreversível

Fonte: RAS News empreendimentos, 2024.

As classificações indicadas no quadro 2, são definidas como: caráter, quando positivo indica uma ação com consequências benéficas, e quando negativas a ação traz consequências negativas; a escala são os locais quando ocorrem sob a Área Diretamente Afetada (ADA), regionais quando atingem a Área Indiretamente Afetada (AID), ou estratégicos quando o Impacto

tem potencial para ocorrer ou para se manifestar, por irradiação e através de impactos indiretos associados para além da Área de Influência Indireta (AII); a probabilidade de ocorrência foi baseada na experiência da equipe multidisciplinar e na literatura científica; a ordem estabelece o grau de relação entre ação impactante e o impacto gerado no ambiente, o direto apresenta uma simples relação de causa e efeito, enquanto o indireto gera uma reação secundária ou quando gera uma cadeia de reações; a duração está relacionada ao tempo de duração do impacto ao longo da fase analisada; a magnitude representa a força do impacto; a importância aborda a relevância em comparação com todo o conjunto; por fim, a possibilidade de reversão, pode ocorrer de forma natural ou por meio de medidas migratórias.

Para classificação e valoração dos impactos foram utilizados Atributos, Parâmetros e Categorias. Os atributos mencionados receberam pesos, como podem ser observado abaixo (quadro 3):

Quadro 3 - Atributos, Parâmetros e Categorias utilizados para mensurar os impactos.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS	SIGLA	PESOS
Caráter (CAR)	Positivo	+	+
	Negativo	-	-
Probabilidade (PBL)	Baixa	B	1
	Média	M	2
	Alta	A	3
Duração (DUR)	Temporária	T	1
	Cíclica	C	2
	Permanente	P	3
Ordem (ORD)	Direta	D	2
	Indireta	I	1
Escala (ESC)	Local	L	3
	Regional	R	2
	Estratégica	E	1
Importância (IMP)	Não significativo	P	1
	Moderado	M	2
	Significativo	G	3
Magnitude (MAG)	Pequena	P	1
	Média	M	2
	Grande	G	3
	Pequena	P	1
Possibilidade de reversão (REV)	Reversível	R	1
	Irreversível	IR	2

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Obeve-se um valor para cada impacto por meio da soma das pontuações dos atributos. O nível de significância foi determinado de acordo com a escala apresentada na tabela abaixo, classificando os impactos em: não significativos, moderadamente significativos e altamente significativos (quadro 4).

Quadro 4 - Valoração da significância dos impactos ambientais.

Nível de Significância	Valor	Impactos	
		Positivos	Negativos
Não significativo	10 até 12		
Moderadamente significativo	13 até 15		
Altamente significativo	16 até 18		

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Para a fase de planejamento, que compreende o período de estudos e elaboração de projeto até a obtenção da Licença de instalação, foi descrito os seguintes impactos (tabela 2):

Tabela 2 - Impactos na fase planejamento.

PLANEJAMENTO													
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total
		Físico	Biótico	Antrópico	CAR	ORD	ESC	MAG	DUR	REV	IMP	PBL	
1	Levantamento geológico e morfológico para região	x			+	2	2	3	3	2	3	3	18
2	Definição de aspectos técnicos necessários para implementação	x	x	x	+	2	2	3	1	2	3	3	16
3	Levantamento de áreas ambientais sensíveis e protegidas		x		+	2	2	3	3	2	3	3	18
5	Seleção de propriedades para implantar o empreendimento			x	+	2	3	2	1	2	2	3	15
6	Levantamento de áreas ambientais sensíveis e protegidas, levantamento geológico e morfológico	x	x		+	2	2	3	3	2	3	3	18
7	Expectativa na população local durante o levantamento de campo			x	+	2	2	2	1	1	2	2	12
8	Investimentos na localidade			x	+	2	3	3	1	1	2	2	14
9	Contratação de serviços especializados			x	+	2	2	3	1	1	3	2	14

Legenda: **Caráter (CAR):** Positivo (+) negativo (-); **Ordem (ORD):** Direta (2) Indireta (1); **Escala (ESC):** local (3) regional (2) ou estratégica (1); **Magnitude (MAG):** Pequena (1) média (2) e grande (3); **Duração (DUR):** Temporária (1) Cíclica (2) Permanente (3); **Reversibilidade (REV):** Reversível (1) Irreversível (2); **Importância (IMP):** Não significativo (1) Moderado (2); Significativo (3) **Probabilidade de ocorrência (PBL):** Baixa (1) Média (2) Alta (3).

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Observa-se que não houve caráter negativo, todas as ações realizadas foram benéficas e de caráter regional, com durações temporárias ou que traziam benefícios permanentes para a região (levantamento físico e biótico da região). Quanto a fase de instalação, que ocorrerá com início das obras de engenharia, foram analisados os seguintes impactos (tabela 3):

Tabela 3 - Impactos na fase instalação.

INSTALAÇÃO													
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valorização dos Impactos								Total
		Físico	Biótico	Antrópico	CAR	ORD	ESC	MAG	DUR	REV	IMP	PBL	
1	Erosão do solo	X			-	2	3	3	3	2	3	3	19
2	Possível exploração de jazidas para terraplanagem	X			-	2	2	2	2	1	2	2	13
3	Compactação e Impermeabilização do solo	X			-	2	3	3	3	2	3	3	19
4	Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	X	X	X	-	1	3	3	2	1	2	2	14
5	Alteração da qualidade do ar	X			-	2	3	2	1	1	2	2	13
6	Alteração dos níveis de ruídos e vibrações	X	X	X	-	2	3	2	1	1	2	3	14
7	Interferência nas drenagens naturais por aporte de sólidos	X	X		-	2	3	3	3	1	3	2	17
8	Poliuição do Solo por resíduos sólidos, efluentes líquidos e produtos potencialmente contaminantes	X			-	2	2	3	1	1	3	2	13
9	Alteração da qualidade das águas subterrâneas por resíduos sólidos, efluentes líquidos e produtos potencialmente perigosos	X	X		-	2	2	3	1	1	3	2	14
10	Pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos		X	X	-	1	2	2	1	1	2	2	11
11	Redução da cobertura vegetal da área		X		-	2	3	3	3	2	3	3	19
12	Afugentamento de fauna		X		-	2	3	2	1	1	3	3	15
13	Risco de atropelamento da fauna		X		-	2	3	2	2	1	3	2	15
14	Emissão de gases e material particulado		X	X	-	2	3	1	1	1	2	2	12
15	Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento		X	X	-	2	3	3	3	2	3	3	19
16	Comprometimento dos corredores de fluxo da fauna nativa		X		-	2	3	2	3	2	3	2	17
17	Aumento da incidência de espécies exóticas e invasoras		X		-	1	3	1	1	1	2	2	11
18	Atropelamento da fauna silvestre		X		-	1	3	3	1	1	3	2	14
19	Proliferação de espécies vetores e zoonoses		X		-	1	3	2	1	1	2	2	12
20	Aumento da demanda por serviços públicos			X	-	1	2	2	1	1	1	1	9

21	Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes		x	x	-	2	3	2	1	1	2	3	14
22	Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação			x	+	1	2	2	2	1	2	2	12
23	Geração de empregos diretos e indiretos			x	+	1	2	3	2	1	3	3	15
24	Geração de renda			x	+	1	1	3	3	1	2	3	14
25	Diversificação das atividades econômicas			x	+	1	1	2	3	1	3	2	13
26	Aumento da arrecadação de impostos			x	+	1	1	3	2	1	3	3	14
27	Degradação paisagística	x	x	x	-	2	3	3	3	2	3	3	19
28	Acúmulo de materiais e equipamentos			x	-	2	3	1	1	1	1	2	11
29	Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos		x	x	-	2	3	2	1	1	2	1	12
30	Risco de acidentes com trabalhadores			x	-	2	3	3	1	1	3	2	15
31	Maior frequência de congestionamentos			x	-	2	2	1	1	1	1	1	9
32	Aumento do tráfego de veículos no município			x	-	1	1	1	1	1	1	2	14
33	Risco de acidentes com moradores			x	-	2	3	2	2	1	2	2	14
34	Geração de resíduos de construção civil			x	-	2	3	2	1	1	2	3	14

Legenda: **Caráter (CAR):** Positivo (+) negativo (-); **Ordem (ORD):** Direta (2) Indireta (1); **Escala (ESC):** local (3) regional (2) ou estratégica (1); **Magnitude (MAG):** Pequena (1) média (2) e grande (3); **Duração (DUR):** Temporária (1) Cíclica (2) Permanente (3); **Reversibilidade (REV):** Reversível (1) Irreversível (2); **Importância (IMP):** Não significativo (1) Moderado (2); Significativo (3) **Probabilidade de ocorrência (PBL):** Baixa (1) Média (2) Alta (3).

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Conforme a tabela 3, a maioria dos impactos são de caráter negativo com exceção daqueles que envolvem o meio antrópico, sendo ações que podem movimentar a economia local e regional. Quanto aos negativos destaca-se aqueles com os maiores níveis de significância (total de 19 pontos), que estão relacionados a uma degradação da vegetação.

Essa degradação está relacionada a limpeza do terreno para implantação de canteiros de obras e execução de terraplanagem onde a supressão dessas fisionomias encontra abrigo na legislação em vigor devendo para tanto ser requerido junto ao órgão ambiental, o IDEMA, a autorização para o desmatamento visando o uso alternativo do solo. Como medida, o reflorestamento e o enriquecimento com a atualização de espécies nativas nas áreas verdes de paisagismo, poderão propiciar um ganho ambiental.

O impacto no ar será causado pela terraplanagem, onde ocorrerá a suspensão de materiais particulares no ar, bem como a geração de gases das máquinas e instrumentos movidos a combustíveis. Em humanos, essa poluição, pode ocasionar a diminuição das atividades mucociliar e do macrófagos, produzem irritações nas vias aéreas, causar estresse oxidativo e em consequência levar a inflamação pulmonar e sistêmica, além de agravar doenças respiratórias principalmente os grupos suscetíveis (Arbex *et al.*, 2012).

Para diminuir esse impacto, como medidas mitigatórias é recomendado molhar as áreas expostas do solo e terraplanagem e os equipamentos devem receber manutenção preventiva, essas medidas iram diminuir a emissão de poluentes e de ruídos durante a operação.

Ainda sobre essa fase, é esperado um aumento no trânsito, especialmente de caminhões e carretas que são responsáveis pelo transporte dos insumos para a construção, isso pode levar a risco de acidentes, incluindo devido a travessia de animais, assim isso requer um procedimento de alerta aos motoristas. Ademais, esse aumento no fluxo de veículos pode levar a intensificação das atividades na ADA, com a emissão de ruídos e vibrações, causando incômodos, além das possíveis interações entre funcionários e moradores que podem acarretar na mudança da rotina dos mesmos.

As ações dessa fase podem levar ao afugentamento e a perturbação da fauna devido a diminuição de seu habitat, ruídos das atividades, movimentação de máquinas pesadas, caça de animais, atropelamento, aumento de luzes artificiais, entre outros. Contudo, a habituação, causada pela constante submissão a esses tipos de interferências, leva os animais a um costume desde que não seja um ataque físico ou de predação.

A partir da pavimentação do solo há um risco de comprometimento da recarga das águas subterrâneas livres, além do impacto na qualidade da água, devido aos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados pela obra. Isso traz a necessidade de prevenir e controlar a poluição, além de realizar o monitoramento da qualidade da água.

Por fim, os ruídos gerados nessa fase podem impactar a comunicação dos animais, especialmente a de aves limícolas e migratórias. Ademais, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), ruídos crônicos acima de 55 dB afetam a qualidade de vida das pessoas, alterando o sono, estado emocional e a saúde mental. Com isso, medidas de controle de ruídos devem ser implementadas.

Com relação a fase de operação, que será iniciada com comercialização e urbanização, foram analisados os seguintes impactos (tabela 4):

Tabela 4 - Impactos na fase de operação.

OPERAÇÃO													
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total
		Físico	Biótico	Antrópico	CAR	ORD	ESC	MA G	DUR	REV	IMP	PBL	
1	Comercialização dos lotes com usos específicos para condomínios residenciais e equipamentos.			X	+	2	3	3	1	1	3	3	16
2	Urbanização dos lotes. Infraestrutura interna e obras civis.			X	+	2	3	3	1	1	2	3	15
3	Ocupação das unidades habitacionais			X	+	2	3	2	3	1	3	3	17
4	Impactos do empreendimento na vizinhança;			X	-	2	3	2	3	1	2	2	15
5	Impacto no ar;	X	X	X	-	2	3	2	1	1	2	1	12
6	Impacto na água;	X	X	X	-	2	3	2	2	1	2	2	15
7	Impacto sonoro		X	X	-	2	3	1	2	1	2	2	13

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Ao analisar a tabela vemos que há um certo equilíbrio entre os impactos de caráter positivos e negativos, onde respectivamente, estão relacionados ao impacto no meio antrópico e ao meio físico e biótico. Um desses impactos é o aumento do trânsito causado pela maior movimentação de veículos, o que leva a um maior risco de acidentes, além de que essa movimentação, especialmente de veículos pesados, leva à degradação das vias, especialmente em épocas de chuvas, o que contribui ainda mais para o risco de acidentes.

Durante a fase de operação a supressão vegetal ocasionada levará a perda de habitat para as espécies e a mudança no relevo na área afetada. Em contrapartida a fase de implantação, esta fase terá a predominância de veículos leves como carros de passeio, motocicletas e bicicletas. Dessa forma, caso não seja devidamente controlado, o nível de ruídos e vibrações poderá causar incômodo aos moradores locais e aos animais silvestres ou domésticos. A melhor forma de atuar sobre esse impacto é na conscientização através do Subprograma de Lazer e Educação Ambiental para Moradores e Turistas.

Destaca-se que aqueles de caráter negativo possuem uma significância moderada. Por fim, com relação a desativação, foram analisados os seguintes pontos (tabela 5):

Tabela 5 - Impactos na desativação.

DESATIVAÇÃO													
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Valoração dos Impactos								Total
		Físico	Biótico	Antrópico	CAR	ORD	ESC	MAG	DUR	REV	IMP	PBL	
1	Diminuição da demanda por água	x	x	x	+	2	2	2	1	1	2	3	13
2	Alteração da paisagem	x	x		-	2	3	3	3	2	3	3	19
3	Alteração do habitat e perturbação das espécies da fauna		x		-	2	3	3	1	1	2	2	14
4	Geração de resíduos sólidos		x	x	-	2	3	2	1	1	2	3	14
5	Alteração da qualidade físico-química do solo	x			-	2	3	3	3	2	3	3	19
6	Exposição do solo, erosão, produção de sedimentos	x			-	2	3	3	3	2	3	3	19
7	Alteração no ecossistema	x	x		-	2	3	3	3	2	3	3	19
8	Geração de resíduos de construção civil			x	-	2	3	2	1	1	2	2	13

Fonte: RAS News Empreendimentos, 2024.

Conforme observado na tabela, a desativação do empreendimento traria muitos malefícios em escala regional e estratégica, com uma alta significância na alteração da qualidade do solo, no ecossistema e na exposição, erosão e produção de sedimentos.

3.10 Medidas mitigadoras

A partir da análise dos impactos ambientais, foi realizada a proposição de Medidas Mitigadoras para eliminar ou minimizar os efeitos adversos ou compensar os danos irreversíveis ao meio ambiente, onde temos: medida preventiva, medida corretiva, medida compensatória e medida potencializadora.

As medidas preventivas são aplicadas previamente à ação causadora; medidas corretivas se aplicam após a geração de um impacto negativo sobre um componente ambiental minimizando os efeitos adversos; medidas compensatórias implementam ações que de alguma forma compense o prejuízo causado pelo impacto; e as medidas potencializadoras visa aperfeiçoar ou maximizar os impactos positivos decorrentes de forma direta ou indireta do empreendimento.

A responsabilidade pela execução das medidas é, primariamente, do empreendedor, que deve garantir a sua implementação conforme o estabelecido no projeto executivo e nas licenças ambientais. A participação de uma equipe técnica multidisciplinar, de empresas especializadas e dos órgãos ambientais é fundamental para o sucesso da implementação das medidas. A comunidade local também pode contribuir ativamente, através de ações de educação ambiental e acompanhamento das atividades.

3.10.1 Medidas mitigadoras: fase de implantação

Para o meio físico, como medidas preventivas e corretivas temos: realização de terraplanagem de forma escalonada, visando a conclusão no espaço de tempo mais curto possível; remoção de espécies locais da flora para o AII; demarcar a área licenciada; aplicar o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos; aplicação do Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil ; implantação de Sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas da ABNT; controle da qualidade da água de forma a manter os níveis de potabilidade seguros para o consumo humano e para as demais espécies; sinalização adequada do trânsito e controle do horário de

tráfego de veículos pesados, relacionados à obra, com instalação de redutores de velocidade na entrada da obra; adoção de tratamento adequado para evitar a existência e proliferação de vetores de doenças, no canteiro de obras e adjacências; respeito às normas de prevenção e controle de emissão de ruídos; construção de canteiro de obras com condições físicas e sanitárias adequadas ao contingente de trabalhadores da obra, utilizando banheiros químicos provisórios até a conclusão do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários; implantação de Unidade de Primeiros Socorros; e disponibilização de EPI's para os funcionários da obra.

Para o meio biótico, como medidas preventivas e corretivas temos: retirada de representantes de espécies locais da flora ocorrente na AID para a AII; preservação de locais de atração da avifauna local e criação de novos locais para substituição daqueles porventura suprimidos; preservação e manutenção de calhas de drenagem ou corpos d'água utilizados pela avifauna para dessedentação, com elementos para pouso e acesso a água; salvamento de espécimes da fauna local encontrados na AID durante a instalação do canteiro de obras e sua transferência para a AII; coleta e tratamento dos efluentes líquidos domésticos; e utilização de espécies da flora local para o paisagismo, dando prioridade a frutícolas e árvores de florescimento diurno, para sombra e alimentos à avifauna e outras espécies locais.

Para o meio antrópico, como medidas preventivas e corretivas temos: demarcação e isolamento adequado da AID; respeito às normas de prevenção e controle de emissão de ruídos; definição de horários de operação das máquinas pesadas; instalação de alarmes sonoros para entrada e saída de caminhões e máquinas pesadas na AID; instalação de Unidade de primeiros socorros para os trabalhadores e intervenções emergenciais; utilização de mão-de-obra local durante a fase de implantação da obra; instalação de uma unidade para treinamento e palestras dentro do canteiro de obras, voltado ao programa de prevenção e controle de DSTs; aquisição de produtos de consumo básico prioritariamente na comunidade, com vistas ao fortalecimento da economia local; pagamento dos tributos à fazenda pública por parte do empreendedor com o incentivo ao desenvolvimento local; respeito e incentivo a preservação da cultura local.

3.10.2 Medidas mitigadoras: fase de execução

Para o meio físico, como medidas temos: demarcação adequada da área licenciada; sinalização adequada do trânsito e controle do horário de tráfego de veículos pesados,

relacionados à obra; adoção de técnicas de contenção de processos erosivos; respeito às normas de prevenção e controle de emissão de ruídos; atenção e obediência às normas técnicas quando da implantação dos projetos, especialmente os de engenharia; utilização de técnicas e materiais mais adequados às características locais e preferencialmente oriundos de empresas com certificação de responsabilidade ambiental (ISO 14100, EMAS, Selo Verde); efetivo funcionamento do atendimento na Unidade de Primeiros Socorros; Utilização de materiais permeáveis nas áreas externas às unidades habitacionais; i) Implantação de ETE; utilização de sistemas umidificadores e ou segregadores, para o transporte e armazenamento de materiais particulados; monitoramento da dinâmica do transporte sedimentar por influência dos ventos; abastecimento de água através da rede pública ou, caso o sistema não seja ampliado até o empreendimento, abastecimento através de poços tubulares, devidamente outorgados; e implantação de Programa de Prevenção de Acidentes no local de trabalho, evitando acidentes pessoais e acidentes com derramamento de produtos perigosos.

Para o meio biótico, como medidas temos: salvamento dos espécimes da fauna local encontrados na AID durante a execução das obras e sua transferência para a AII; coleta e tratamento dos efluentes líquidos domésticos, com utilização de banheiros químicos, até a construção definitiva e operação da estação de tratamento de esgotos e outros efluentes líquidos; adoção de tratamento adequado para evitar a existência e proliferação de vetores no canteiro de obras; limitação da área de circulação dos trabalhadores da obra à AID, como forma de evitar o contato dos mesmos com possíveis animais silvestres habitantes da AII; manutenção do maquinário com vistas a evitar a liberação de gases poluentes advindos da má regulagem de motores ou outros componentes; e adição de composto orgânico, resultante da compostagem de resíduos de produtos alimentícios para reposição de possíveis perdas de Matéria Orgânica, ocasionadas pela movimentação do solo, bem como para enriquecimento do solo com este elemento.

Por fim, para o meio antrópico as medidas incluem: delimitação e isolamento adequado da AID, no período de execução da obra; respeito às normas de prevenção e controle de emissão de ruídos; definição de horários de operação das máquinas pesadas; utilização prioritária de mão-de-obra local durante a implantação e operação do empreendimento; instalação de uma Unidade de primeiros socorros dentro do espaço da obra com programas de prevenção às DSTs; aquisição de produtos de consumo básico na própria comunidade; pagamento dos tributos

fazenda pública por parte do empreendedor com o incentivo ao desenvolvimento local; respeito e incentivo a preservação da cultura local; implementação de trabalhos voltados para a Educação Ambiental entre os operários da obra e para a comunidade no entorno do empreendimento; e disponibilização de EPI's para os funcionários da obra.

3.10.3 Medidas mitigadoras: fase de operação

Para o meio físico, as medidas idealizadas foram: ações periódicas de controle de vetores; revisão periódica da ETE; adoção de sistema de reuso de água servida para usos menos nobres, tais como rega de jardim, descarga, lavagem de piso de áreas externas, etc; manutenção da sinalização das vias locais; coleta e tratamento adequado dos resíduos sólidos domésticos; e manutenção da infraestrutura para prolongamento de sua vida útil.

Para o meio biótico as medidas são: controle da utilização de agrotóxicos; respeito aos limites de emissão de ruídos impostos pela legislação pertinente a poluição sonora; manutenção dos jardins, com vistas a manter a atratividade das espécies locais; e disponibilização e manutenção de locais com água para atração e dessedentação de animais, especialmente, aves. E para o meio antrópico a medida idealizada é o incentivo à valorização e fortalecimento da cultura local.

3.10.4 Medidas mitigadoras: fase de desmobilização

As medidas idealizadas para o meio físico incluem a remoção dos resíduos da construção civil, ainda existentes no local da obra, e a remoção adequada dos resíduos sólidos. Quanto ao meio biótico as medidas incluem: controle na utilização de agroquímicos para o combate a pragas e insetos, vetores ou hospedeiros, patogênicos ou fitopatogênicos; controle na utilização de agroquímicos para o combate a pragas e insetos que ponham em risco o ajardinamento do empreendimento; prioridade na adoção de espécies nativas na execução do projeto paisagístico; e criação de espaços de atração de espécimes faunísticos típicos da área, especialmente da avifauna.

Por fim, quanto ao meio antrópico a medida idealizada envolve a adoção de parceria com a Prefeitura Municipal e o SEBRAE para capacitação de trabalhadores locais, com vistas à

contratação como mão de obra especializada para trabalhar no empreendimento, como medida compensatória para a geração de emprego, fortalecendo este impacto positivo.

3.11 Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais

Com o objetivo de propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis ao sistema ambiental, pelas ações modificadoras do meio natural originadas pelo empreendimento, foram idealizados os programas no quadro 5.

Quadro 5 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais a serem implementados das fases de implantação e ocupação/operação do empreendimento.

DESCRIÇÃO	FASE	NATUREZA	RESPONSABILIDADE
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	IMPLANTAÇÃO OCUPAÇÃO/OPERAÇÃO	PREVENTIVA E MITIGADORA	Empreendedor / empreiteiras (execução obras)Empreendedores / proprietários dos lotes
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	IMPLANTAÇÃO OCUPAÇÃO/OPERAÇÃO	PREVENTIVA E MITIGADORA	Empreendedor / empreiteiras (execução obras)Empreendedores / proprietários dos lotes
PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO	IMPLANTAÇÃO OCUPAÇÃO/OPERAÇÃO	MITIGADORA E COMPENSATÓRIA	Empreendedor / empreiteiras (execução obras)Empreendedores / proprietários dos lotes
PROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA	IMPLANTAÇÃO OCUPAÇÃO/OPERAÇÃO	PREVENTIVA E MITIGADORA	Empreendedor / empreiteiras (execução obras)Empreendedores / proprietários dos lotes
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES NA OPERAÇÃO	IMPLANTAÇÃO OCUPAÇÃO/OPERAÇÃO	PREVENTIVA	Empreendedor / empreiteiras (execução obras)Empreendedores / proprietários dos lotes
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	OPERAÇÃO	PREVENTIVA E MITIGADORA	Empreendedor / empreiteiras (Implantação)Empreendedores / proprietários dos lotes

Fonte: News RAS empreendimentos, 2024.

O programa de gestão de resíduos sólidos domiciliares, são necessários devido à crescente quantidade de resíduos sólidos gerados, que trarão impactos negativos diretamente no AID do empreendimento. Porém, seus efeitos são reversíveis, temporários e imediatos, ocorrendo na fase de implantação e de forma cíclica da fase de operação.

Esse programa tem como objetivos minimizar a produção dos resíduos sólidos na fonte; minimizar os impactos ambientais gerados à paisagem da AID e AII do empreendimento; adequar o acondicionamento e armazenamento dos resíduos na origem com vistas a evitar a disseminação de vetores de patógenos, de mau-cheiro e danos à paisagem e a qualidade ambiental do local; assegurar a coleta, transporte interno, pré-tratamento adequado e destinação final

responsável dos Resíduos Sólidos Domiciliares; e estimular ações de Educação e Informação Ambiental no combate ao desperdício e no desenvolvimento de atividades referentes à coleta seletiva, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos gerados como forma de minimizar os impactos ambientais.

As atividades previstas para alcançar os objetivos são: identificação dos resíduos gerados durante a implantação de cada fase da obra; desenvolvimento de ações de redução, reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos: implantação de coleta seletiva de lixo e a adoção de áreas para a compostagem; dotar o canteiro de obras com sanitários químicos para uso dos operários, operadores de máquinas e funcionários em geral; e controle da proliferação de vetores associados à presença e dispersão de resíduos sólidos domiciliares, especialmente roedores, mosquitos (dentre eles o *Aedes aegypti*), moscas e baratas, dentre outros.

O programa de Educação Ambiental, tem como objetivos: Informar e sensibilizar a população local e os demais envolvidos no processo sobre a importância de se preservar e conservar a natureza, possibilitando que o indivíduo possa identificar-se como um membro constituinte do meio; criar e incrementar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais da área; integrar a problemática ambiental ao contexto educacional da região; e organizar e executar serviços para transmitir aos moradores e demais envolvidos no processo, conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural local.

Para alcançar os objetivos, as atividades previstas incluem: formar pessoal capacitado voltado para a preservação e conservação dos recursos naturais e culturais da região; envolver todos os trabalhadores, de todos os níveis, no compromisso com as questões do meio ambiente, não somente os relativos aos aspectos físicos, como também aos itens relativos à saúde, segurança e saúde ocupacional, assim como o relacionamento com os colegas de trabalho, comunidades locais e visitantes; atuar em parceria sistemática com os meios de comunicação, no sentido de propiciar o envolvimento de todos os envolvidos com as questões pertinentes; e implantar projetos de educação ambiental articulado à comunidade local.

Dessa forma é esperado que as escolas fiquem articuladas em torno a um modelo de comunicação voltado para a realidade local e regional; haja a realização de cursos sobre conservação da natureza e cultura local, voltado à formação de pessoal; ocorram seminários e encontros realizados para articulação de trabalhos na área de educação ambiental; ocorra a produção de vinhetas ou programas relativos à temática sócio-cultural-ambiental regional

veiculados; e que haja a formação e capacitação dos trabalhadores da obra, incentivando sua atuação na proteção ao meio ambiente.

Quanto ao programa de fortalecimento dos recursos faunísticos, esse tem como objetivos, a preservação da biodiversidade da fauna local, fortalecer o conhecimento acerca das catalogadas na AID e AII, delimitar o habitat onde são encontradas cada uma das populações locais, e realizar o resgate da fauna das áreas de intervenção e sua translocação adequada.

A fim de alcançar os objetivos as atividades previstas são: monitoramento das áreas de reprodução, nidificação, refúgio, alimentação e moradia das espécies; ampliação das áreas verdes situadas no entorno da AID, a fim de possibilitar uma maior espacialização para as espécies aladas, criando nichos ecológicos em áreas ambientalmente relevantes; realização de afugentamento ou aproveitamento científico de animais silvestres, das áreas que sofrerão intervenção pelo projeto, incluindo monitoramento da fauna terrestre e acompanhamento de eventuais efeitos nas áreas de soltura; e articulação ao Programa de Educação Ambiental.

4 CONCLUSÃO

Através de avaliações dos impactos ambientais e um acompanhamento contínuo das atividades urbanas, podemos transformar o adensamento populacional em uma oportunidade para gerar desenvolvimento econômico e social. Cidades mais densas, quando planejadas de forma sustentável, oferecem maior acesso a serviços, empregos e infraestrutura, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e preservando os recursos naturais para as futuras gerações.

A experiência adquirida com a elaboração do RAS contribuiu significativamente para minha formação como engenheira ambiental. Ao participar de todas as etapas do processo, desde a coleta de dados até a elaboração do relatório final, pude desenvolver habilidades técnicas e analíticas, além de aprimorar minha capacidade de trabalhar em equipe e de comunicar os resultados de forma clara e objetiva.

A elaboração do RAS exigiu a realização de revisão bibliográfica, como também, um aprofundamento teórico sobre a legislação ambiental, a metodologia de avaliação de impactos e a aplicação de ferramentas de análise ambiental. Através desse trabalho, foi possível identificar os principais impactos ambientais do empreendimento, propor medidas mitigadoras eficazes e elaborar um plano de monitoramento para acompanhar a implementação das medidas e a evolução dos impactos ao longo do tempo.

Além disso, demonstrou a importância desse instrumento para garantir a viabilidade ambiental de empreendimentos e para promover o desenvolvimento sustentável. Ao identificar os potenciais impactos ambientais de forma antecipada, é possível adotar medidas para minimizar os danos ao meio ambiente e garantir a qualidade de vida da população local.

A partir desse trabalho, compreendi a importância da interação entre a teoria e a prática, e a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para a resolução de problemas ambientais. Dessa forma, a elaboração do RAS me proporcionou uma visão mais ampla sobre o papel do engenheiro ambiental na sociedade, como agente de transformação e promotor do desenvolvimento sustentável.

Com a realização da análise, foi visto que a área de influência direta sofrerá alterações, no entanto, com base nos impactos, os de efeitos positivos se sobressaem, especialmente com

relação ao desenvolvimento econômico da região. Ainda, conforme análise, não há espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria MMA nº148, de 7 de junho de 2022.

A ocupação do empreendimento irá ocorrer respeitando as legislações vigentes quanto ao uso e ocupação do solo e a retirada de vegetação. Quanto às adversidades que possam surgir, estas serão devidamente tratadas pela empresa junto aos órgãos competentes, o que irá manter o padrão de qualidade ambiental da área.

Com o fim da elaboração do RAS, constatou-se que o empreendimento demonstra viabilidade em todas as esferas analisadas (legal, técnica, ambiental e econômica). Sendo recomendado o cumprimento integral da legislação ambiental vigente e a execução rigorosa das medidas mitigadoras e programas de controle ambiental previstos. Ademais, é fundamental manter comunicação constante com os órgãos ambientais competentes em casos de qualquer alteração nos projetos contemplados no licenciamento ambiental.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **PRÁTICA RECOMENDADA: ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) — Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações** / Associação Brasileira de Normas Técnicas. – Rio de Janeiro: ABNT, 2022. 135 p.: il.color

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023].

BRASIL, **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2010].

BRASIL. **Sobre o Licenciamento Ambiental Federal**. Brasil: IBAMA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/sobre>. Acesso em: 30 abr. 2024

CADEI, M. S.; AGUIAR, J. G.; OLIVEIRA, A. L. T. **Meio ambiente e educação ambiental: conceituação, legislação e políticas públicas**. Rio de Janeiro: INEA: CEADS/UERJ, 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 0001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental - RIMA. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 1986, p. 2548-2549, 17 fev. 1986.

CONEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução nº 04 de 12 de dezembro de 2006. Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental. **CONEMA**, Natal, RN, ano 2006, p. 1-43, 12 dez. 2006.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil (2006): Atlas Digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Rio Grande do Norte. Produtos digitais. Disponível em: <<https://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/entidades-vinculadas/cprm>>, acesso em 10/12/2024.

GASPAR, C.; SANTOS, S. M.; SOUZA, M. M. P. Boas práticas em estudos ambientais para processos simplificados de avaliação de impacto ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 53, p. 227-249, 2020.

IBAMA. **Caminhos para o fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal**. Brasília: IBAMA, 2016.

IDEMA. **Termo de referência para elaboração do relatório ambiental simplificado - RAS referente empreendimento de construção civil**. Emissão: 01 de nov. 2023.

IDEMA. **Exigências sobre a documentação**. Brasil: ASCOM/IDEMA, 2024. Disponível em: <http://idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=7018&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Licenciamento+Ambiental>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MUEHE, D. Geomorfologia costeira. In: A. J. T. Guerra & S. B. Cunha (Orgs.). Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 3ª edição, 1998.

MILARÉ, É.; MILARÉ, L. T. Estudo de impacto ambiental. Tomo Direitos Difusos e Coletivos, ed. 1, jul. 2020. In: **Enciclopédia Jurídica da PUCSP**. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/322/edicao-1/estudo-de-impacto-ambiental>. Acesso em: 30 abr. 2024

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do CONAMA: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012**. Brasília: MMA, Ed. 2, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 1997, p. 30841-30843, 22 dez. 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 412 de 13 de maio de 2009. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 2009, n. 90, p. 75-76, 13 mai. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil**. Brasília: MMA, 2016

MARAKAYA VILLAS. **NEWS EMPREENDIMENTOS LTDA: RAS- RELATÓRIO SIMPLIFICADO**. Código do documento: 27012024-RAS. 24 jan. 2024.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei complementar nº 272, de 3 de março de 2004**. Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000262877.PDF>. Acesso em: 15 jul. 2024.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.