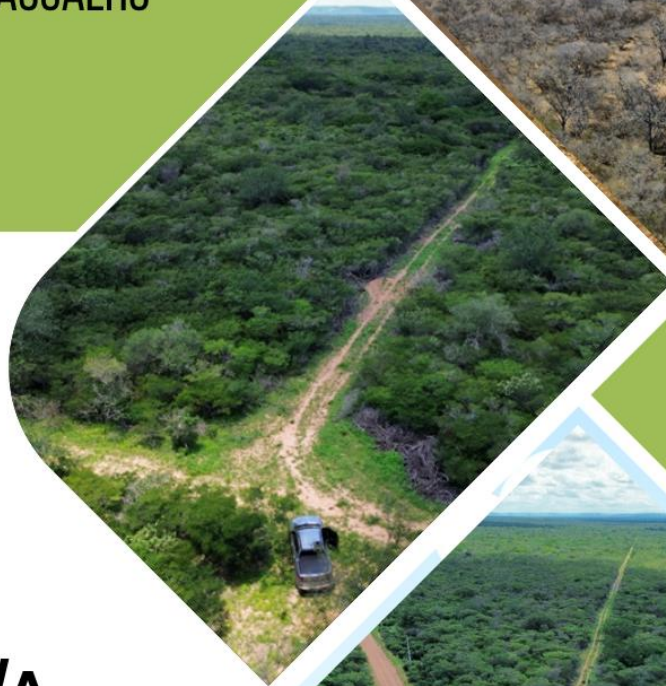
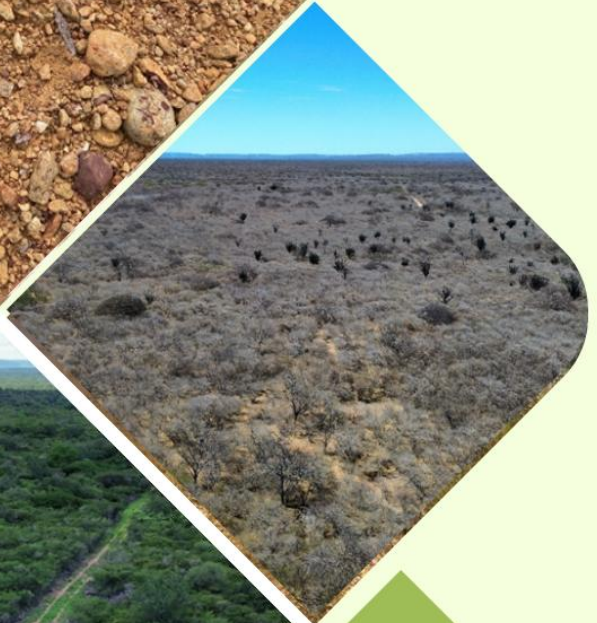
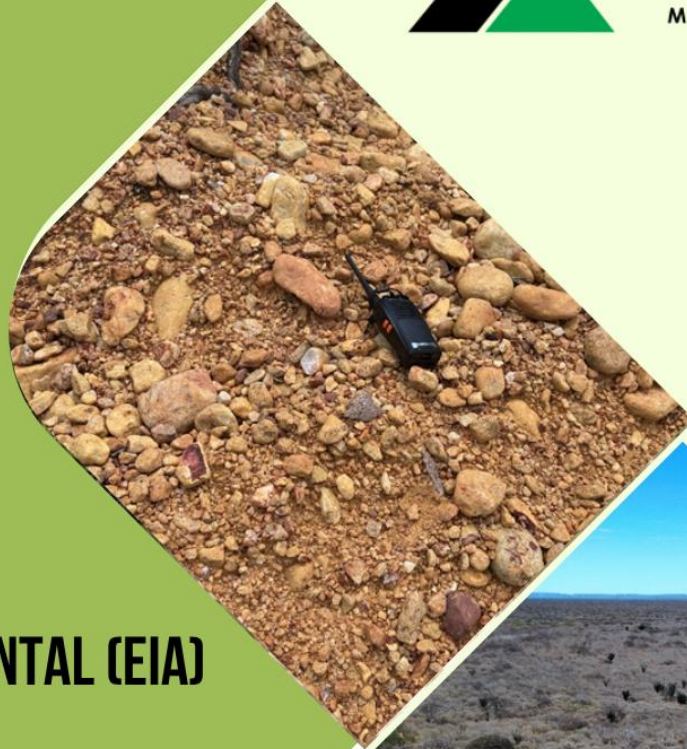


MARÇO

2026



**PIAUÍ NÍQUEL**  
METAIS S/A



## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

EXTRAÇÃO E PENEIRAMENTO DE CASCALHO

**Piauí Níquel Metais S/A**  
C.N.P.J: 18.459.538/0002-05

Localidade Baixa do Almoço, zona rural  
de Capitão Gervásio Oliveira - PI



**MINERAR ENGENHARIA**  
Mineração e Meio Ambiente



86 9 8858-6325



[minerarengenharia.com](http://minerarengenharia.com)



@minerarengenharia

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 IDENTIFICAÇÃO GERAL.....</b>	<b>13</b>
2.1 DADOS DO EMPREENDEDOR.....	13
2.2 DADOS DO EMPREENDIMENTO .....	13
2.3 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO .....	14
2.4 LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	15
<b>3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>18</b>
<b>4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS .....</b>	<b>21</b>
<b>5 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL.....</b>	<b>23</b>
<b>6 CARACTERIZAÇÃO GERAL .....</b>	<b>28</b>
6.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	28
6.2 ENQUADRAMENTO DA CLASSE DE LICENCIAMENTO .....	30
6.3 INFORMAÇÕES SOBRE O IMÓVEL.....	31
6.4 QUADRO DE ÁREA.....	32
6.5 SUPRESSÃO VEGETAL.....	37
6.6 DESCRITIVO DO MATERIAL A SER LAVRADO .....	38
6.7 PROCESSO PRODUTIVO.....	39
6.8 CAPACIDADE PRODUTIVA DE SEIXOS .....	46
6.9 MAQUINÁRIOS UTILIZADOS .....	46
6.10 MÃO DE OBRA NECESSÁRIA.....	47
6.11 TURNOS DE TRABALHOS .....	48
6.12 PROCESSOS MINERÁRIOS NA ANM.....	48
6.13 MUNICÍPIO AFETADO .....	49
6.14 INSUMOS .....	50
6.15 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ENERGIA E SINAL DE TELECOMUNICAÇÃO .....	51
6.16 DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	52
6.17 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	52
6.18 ESTRUTURAS DE APOIO .....	53

6.19 CRONOGRAMA DA ATIVIDADE .....	54
<b>7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>55</b>
7.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	55
7.2 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	64
<b>8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>148</b>
8.1 METODOLOGIA .....	148
8.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS .....	151
<b>9 PROGRAMA AMBIENTAIS .....</b>	<b>178</b>
9.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA) .....	179
9.2 PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) .....	182
9.3 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO FÍSICO .....	187
9.4 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO BIÓTICO.....	200
9.5 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO ANTRÓPICO.....	211
<b>10 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>228</b>
<b>11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>229</b>
<b>12 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>231</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....</b>	<b>233</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>234</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>239</b>

## Lista de ilustrações e tabelas

Figura 1: Mapa de Localização do empreendimento.....	15
Figura 2: Rota de acesso a partir da SEMARH até o município de Capitão Gervásio Oliveira.....	16
Figura 3: Mapa do croqui de acesso a partir do município mais próximo, Capitão Gervásio Oliveira. ....	17
Figura 4: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.....	28
Figura 5: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.....	29
Figura 6: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.....	29
Figura 7: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.....	30
Figura 8: Mapa de Localização do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental....	32
Figura 9: Mapa demonstrando a Reserva Legal associada ao imóvel da proprietária Carla Patricia de Oliveira. ....	34
Figura 10: Mapa demonstrando a Área de Preservação Permanente-APP associado ao imóvel da proprietária Carla Patricia de Oliveira. Fonte: Autor, 2026.....	35
Figura 11: Mapa demonstrando a área de ADA do empreendimento, poligonal em cor vermelho. ....	36
Figura 14: Ilustração do uso do seixo peneirado instalado na base do pátio de lixiviação do Projeto Piauí Níquel (fase PNP1000 em operação), que recebe as pilhas de minério de níquel britado para o processo de lixiviação.....	39
Figura 15: Mapa da projeção de lavra de cascalho.....	40
Figura 16: Operações unitárias da lavra mineral do cascalho.....	41
Figura 17: Diagrama do processo de peneiramento. ....	42
Figura 18: Ilustração do sistema de peneiramento a seco móvel. ....	43
Figura 19: Ilustração do fluxograma de peneiramento móvel a seco.....	44
Figura 20: Exemplo de silo de abastecimento do circuito de peneiramento móvel...	45

Figura 21: Mapa demonstrando a área de ADA do empreendimento associado aos processos cadastrados na ANM. ....	49
Figura 22: Representação das Áreas de Influência de um Empreendimento. ....	55
Figura 23: Mapa da Área Diretamente Afetada - ADA. ....	56
Figura 24: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca. ....	57
Figura 25: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca. ....	57
Figura 26: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca. ....	58
Figura 27: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.....	58
Figura 28: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.....	59
Figura 29: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.....	59
Figura 30: Mapa da Área de Influência Direta - AID.....	60
Figura 31: Área de Influência Direta – AID. Estrada de acesso. ....	61
Figura 32: Área de Influência Direta – AID. Curso hídrico definido na DSG sem identificação de toponímia. Fonte: Autor, 2026. ....	61
Figura 33: Área de Influência Direta – AID. Curso hídrico definido na DSG sem identificação de toponímia. Fonte: Autor, 2026. ....	62
Figura 34: Área de Influência Direta (AID), evidenciando curso hídrico definido na base cartográfica da DSG, sem identificação de toponímia, indicado por setas, com vegetação associada à Área de Preservação Permanente (APP) e presença da Reserva Legal do imóvel em seu entorno. Fonte: Autor, 2026.....	62
Figura 35: Mapa da Área de Influência Indireta – AII do Meio físico e biótico. ....	63
Figura 36: Mapa da Área de Influência Indireta – AII do Meio Antrópico. ....	64
Figura 1: Climatograma (Precipitação - mm x Temperatura - °C) para estação meteorológica São João do Piauí. Período de 1961-2020.....	68
Figura 2: Insolação total mensal e anual (horas) – Estação São João do Piauí (código 82879). Normal Climatológica 1991–2020. ....	69
Figura 3: Nebulosidade média mensal e anual (décimos) – Estação São João do Piauí (código 82879). Normal Climatológica 1991–2020. ....	70
Figura 4: Umidade relativa do ar compensada mensal e anual (%) – Estação São João do Piauí (código 82879). Normal Climatológica 1991–2020. ....	71

Figura 5: Direção predominante e média da velocidade (m/s) do vento nos dados existentes entre os anos de 1961-1990 da estação de São João do Piauí. ....	72
Figura 6: Direção predominante (de 0° à 359°) e média da velocidade do vento (m/s) nos dados existentes entre os anos de 2006 e 2016 da estação Piauí Níquel Metais. ....	73
Figura 39: Mapa do esboço geológico do município. ....	74
Figura 40: Mapa unidade geomorfológica.....	75
Figura 41: Mapa de relevo local.....	77
Figura 42: Mapa de solos. ....	78
Figura 43: Perfil do solo na ADA do empreendimento. ....	79
Figura 46: Mapa de suscetibilidade dos solos a erosão.....	80
Figura 44: Mapa processos minerários ANM associado a AID dos meios físico e biótico. ....	83
Figura 45: Mapa de sub-bacias do estado do Piauí. ....	84
Figura 46: Mapa Hidrográfico do município. ....	85
Figura 47: Mapa de bacias hidrográfica.....	86
Figura 48: Mapa da localização das hidrografias mais próxima à ADA. ....	88
Figura 49: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação seca. Fonte: Autor, 2025.....	88
Figura 50: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação seca. Fonte: Autor, 2025.....	89
Figura 51: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação chuvosa. Fonte: Autor, 2026. ....	89
Figura 52: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação chuvosa. Fonte: Autor, 2026. ....	90
Figura 53: Leito do riacho Itaquiara na estação seca. ....	90
Figura 54: Leito do riacho Itaquiara na estação seca. ....	91

Figura 55: Leito do riacho Itaquiara na estação chuvosa. ....	91
Figura 56: Leito do riacho Itaquiara na estação chuvosa. ....	92
Figura 57: Mapa de poços cadastrados no SIAGAS. ....	93
Figura 58: Mapa de presença de cavidade naturais.....	95
Figura 59 - Registro fotográfico do levantamento de níveis de ruídos.....	98
Figura 63: Mapa da localização dos pontos de medição de ruídos.....	99
Figura 61: Mapa da classificação de vegetação segundo IBGE.....	104
Figura 62 - Mapa de localização das amostras.....	105
Figura 63: Forma de demarcação e identificação das parcelas.....	107
Figura 64: Tomada da circunferência do indivíduo, com auxílio da fita métrica, campanha levantamento florístico de novembro de 2025.....	108
Figura 65: Tomada da circunferência do indivíduo com mais de um fuste, campanha levantamento florístico de março de 2026.....	109
Figura 66: Gráfico das famílias mais abundantes encontradas no estudo.....	111
Figura 67: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Aroeira ( <i>Astronium urundeuva</i> ); b) Catingueira-rasteira ( <i>Cenostigma microphyllum</i> ); e, c) Favela ( <i>Cnidocolus quercifolius</i> ). ....	112
Figura 68: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Embiratanha ( <i>Pseudobombax marginatum</i> ); b) Umbuzeiro ( <i>Spondias tuberosa</i> ); e, c) Marmeleiro ( <i>Croton blanchetianus</i> ). ....	113
Figura 69: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Jurema-preta ( <i>Mimosa tenuiflora</i> ); b) Pau-pereiro ( <i>Aspidosperma pyriforme</i> ); e, c) Imburana ( <i>Commiphora leptophloeos</i> ). ....	113
Figura 70: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Cascudo ( <i>Handroanthus spongiosus</i> ); b) Angico-preto ( <i>Anadenanthera colubrina</i> ); e, c) Algaroba ( <i>Prosopis juliflora</i> ). ....	114
Figura 71: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em novembro de 2025. ....	114
Figura 72: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em novembro de 2025. ....	115

Figura 73: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em março de 2026.....	115
Figura 74: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em março de 2026.....	116
Figura 75: Detalhe das folhas bipinadas (tipo de folha composta cujos folíolos se subdividem novamente, formando uma estrutura semelhante a uma pena, com ramificações secundárias) e do caule, de casca lisa acinzentada a amarronzada, da espécie <i>Cenostigma microphyllum</i> (Catingueira-rasteira).....	118
Figura 76: Gráfico densidade relativa das espécies amostradas. ....	119
Figura 77: Espécies de <i>Astronium urundeuva</i> (Aroeira) encontradas na área do empreendimento, campanha de novembro de 2025. ....	122
Figura 78: Caule, folhas e flores da espécie <i>Handroanthus spongiosus</i> (Cascardo), popularmente conhecido como Cascardo, Ipê-cascardo, Sete-casca, entre outras, é uma árvore endêmica da Caatinga com alto valor ecológico e em risco de extinção. Caracteriza-se pelo rápido florescimento amarelo após as primeiras chuvas entre outubro e novembro, apresentando folhas com apenas 3 folíolos e casca descamante. Campanha de novembro de 2025. ....	123
Figura 79: Registro fotográfico da instalação de armadilhas fotográficas (câmera traps) em 23/11/2025. ....	125
Figura 80: Registro fotográfico da instalação de armadilhas fotográficas (câmera traps) em 14/03/2026. ....	125
Figura 81: Registro fotográfico da atividade de busca ativa.....	126
Figura 82: Registros fotográficos da fauna levantada por meio de dados primários. ....	131
Figura 83: Categorias de Unidades de Conservação e suas quantidades no Estado do Piauí.....	134
Figura 84: Mapa de Unidade de conservação mais próxima ao empreendimento. ...	135
Figura 85: Mapa de aplicação da Mata Atlântica. ....	136
Figura 86: Registros fotográficos da sede urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI.....	138

Figura 87: Registros fotográficos da sede urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI.....	139
Figura 88: Registros fotográficos das escolas presentes na zona urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI. ....	140
Figura 89: Unidades de saúde do município e base do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). ....	141
Figura 90: Mapa de Uso e ocupação do solo local.....	142
Figura 91: Mapa com identificação de edificações/residências registradas na área. ....	144
Figura 92 – Edificações/residências com habitação mais próxima da ADA (490 m). ....	144
Figura 93: Mapa de presença de comunidade quilombolas. ....	146
Figura 94: Mapa de presença de terras indígenas. ....	147
Tabela 1: Lista de legislações federais com comentários de associação ao empreendimento. ....	23
Tabela 2: Lista de legislações estaduais com comentários de associação ao empreendimento. ....	25
Tabela 3: Enquadramento de atividade relacionado ao empreendimento. ....	31
Tabela 4: Dados do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental. ....	31
Tabela 5: Quadro de área do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental. ....	31
Tabela 6: Quadro de áreas do empreendimento. ....	32
Tabela 7: Lista de maquinários previstos para utilização. ....	46
Tabela 8: Processos minerários associado ao Licenciamento Ambiental.....	49
Tabela 9: Cronograma do início das atividades (até início da lavra). ....	54
Tabela 10: Ocorrência de substâncias de interesse dos processos minerários da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA). ....	81
Tabela 11: Poligonais da ANM sobrepostos a AID dos meios físico e biótico. ....	82
Tabela 12: Coordenadas de localização dos pontos de medições. ....	99
Tabela 13: Resultado de medições de ruídos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Tabela 14: Coordenadas geográficas das parcelas amostradas. ....	106
Tabela 15: Lista de espécies vegetais encontrada nas 39 (trinta e nove) parcelas amostradas. ....	110

---

Tabela 16: Parâmetros Fitossociológicos das espécies registradas na área de estudo. .....	117
Tabela 17: Dados volumétrico das espécies encontradas. ....	121
Tabela 18: Lista da fauna levantada por meio de dados primários. ....	127
Tabela 19: Lista de espécies faunística prováveis na região com base na literatura. .....	132
Tabela 18: Atributos avaliados para cada impacto identificado. ....	149
Tabela 21: Quadro/Matriz dos Impactos Ambientais Identificados. ....	171

## APRESENTAÇÃO

A empresa de consultoria MINERAR ENGENHARIA foi contratada pela Piauí Níquel Metais S/A (PNM) para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA, que visa subsidiar o processo de Licenciamento Ambiental da atividade de extração mineral e peneiramento de cascalho. A área alvo do empreendimento situa-se na localidade Baixa do Almoço, zona rural de Capitão Gervásio Oliveira, estado do Piauí, sendo de responsabilidade da Piauí Níquel Metais S/A.

O projeto de extração mineral prevê intervenção decorrente da atividade principal em aproximadamente 128,91 ha de área, com uma produção bruta anual estimada em 330.986,00 m<sup>3</sup>/ano de material lavrado (ROM – *Run of Mine*), neste estudo denominado cascalho, correspondente ao volume total do material extraído das frentes de lavra, considerado para fins de enquadramento ambiental.

Após o processo de tratamento a seco (peneiramento), estima-se o aproveitamento de aproximadamente 235.000,00 m<sup>3</sup>/ano de seixos (71%), destinados ao uso interno da empresa, enquanto cerca de 29% do material lavrado retornará à cava, contribuindo para a recomposição da área. Ressalta-se que a produção bruta anual não corresponde ao volume de produto final, mas sim ao total de material movimentado na etapa de lavra.

O empreendimento enquadra-se como Classe 5, conforme a Resolução CONSEMA nº 46/2022, sob o código B2-007 (Lavra a céu aberto de Areia, Cascalho, Brita e Seixo), contando ainda com a atividade correlata de tratamento a seco, código C2-007 (Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco).

A extração e o peneiramento destinam-se a suprir parte da demanda interna da empresa por seixos, a serem utilizados nos pátios de lixiviação do Projeto Piauí Níquel (PPN), também localizado no município e já detentor de Licenças de Instalação expedidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMARH).

Nesse contexto, o estudo analisa os potenciais impactos socioambientais da atividade, bem como as respectivas medidas de mitigação, controle e monitoramento, demonstrando a viabilidade ambiental do empreendimento e subsidiando o requerimento das licenças ambientais necessárias junto à SEMARH.

## 1 INTRODUÇÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado com o objetivo de subsidiar o processo de expedição do Licenciamento Ambiental junto ao órgão ambiental competente (SEMARH). Trata-se de atividade de extração mineral e peneiramento de cascalho, situada na localidade Baixa do Almoço, zona rural de Capitão Gervásio Oliveira, estado do Piauí, que será desenvolvida pela empresa Piauí Níquel Metais S/A, devidamente qualificada neste estudo.

O empreendimento foi enquadrado na Classe 5, que corresponde à maior categoria de classificação entre as duas atividades associadas ao licenciamento: a extração de cascalho, Classe 5, e o peneiramento de cascalho, Classe 2. Esse enquadramento seguiu o critério de adoção da classe de maior impacto potencial, conforme estabelece a Resolução CONSEMA nº 46, de 13 de dezembro de 2022.

Os levantamentos e análises realizados foram conduzidos com base em dados e informações obtidos por meio de visitas de campo, complementados por consultas bibliográficas, bem como pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e pelo Plano Básico Ambiental (PBA) do Projeto Piauí Níquel, ao qual o presente empreendimento está relacionado. Ressalta-se que tais estudos já foram devidamente aprovados pela SEMARH, além da utilização de outras fontes secundárias.

A elaboração do presente estudo ambiental baseou-se no Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Anexo 14, conforme a Instrução Normativa SEMARH nº 7, de 2 de março de 2021.

## 2 IDENTIFICAÇÃO GERAL

As informações do empreendedor e do responsável técnico são apresentadas a seguir.

### 2.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

Requerente	Piauí Níquel Metais S/A
CNPJ	18.459.538/0002-05
Telefone	(31) 98413-8009
Endereço	Localidade Brejo Seco, sn, CEP: 64.763-000, Zona Rural, Capitão Gervásio Oliveira - PI
Representante:	Yuuki Miura – Gerente de Licenciamento e Meio Ambiente
CPF:	078..-48

### 2.2 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Atividade	Extração e peneiramento de cascalho
Atividade CONSEMA 46	Areia, Cascalho, Brita e Seixo (B2-007) / Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco (C2-007).
Produção dos seixos	235.000,00 m <sup>3</sup> /ano
Classe de Enquadramento	5
Endereço da atividade	Localidade Baixa do Almoço, zona rural de Capitão Gervásio Oliveira – PI.
Coordenadas de localização	8°40'35.76"S; 41°51'13.09"O
Tamanho da ADA	128,91 hectares
Aplicação da Lei 11.428/2006 (Mata Atlântica)	Não

### 2.3 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome empresarial	Minerar Engenharia Mineração e Meio Ambiente
CNPJ	37.102.634/0001-65
Endereço	Rua Bento Clarindo Bastos, 1716, sala 102 - mesa 4, Bairro Noivos, CEP 64.045-120, Teresina-PI.
E-mail/telefone	minerar.pi@gmail.com/ (86) 98858-6325
Responsável pela elaboração do estudo	Vanessa Rodrigues da Silva
Profissão e nº do registro	Engenheira de Minas - CREA: 1918527199
CTF-Ibama	7402206
Nº da ART	1920260026989
Auxiliar 1	Marcus Vinicius Barbosa Ribeiro
Profissão e nº do registro	Engenheiro Florestal – CREA 1912537320
CTF-Ibama	6537605
Auxiliar 2	Benavenuto José Santiago Neto
Profissão e nº do registro	Geomensor - CREA: 1918486328
CTF-Ibama	6936406
Auxiliar 3	Rafael Marques da Silva
Profissão e nº do registro	Biólogo e Gestor Ambiental - CRBIO 107.188/05-D
CTF-Ibama	6774414
Auxiliar 4	TAMIRES FONTINELES DE AREIA
Profissão e nº do registro	Técnica em meio ambiente - Registro Geral: 06356217383
CTF-Ibama	8929865

## 2.4 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área destinada ao Licenciamento Ambiental da atividade de extração e peneiramento de cascalho está situada na zona rural do município de Capitão Gervásio Oliveira, estado do Piauí, na localidade Baixa do Almoço, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 8°40'35.76"S e Longitude 41°51'13.09"O.

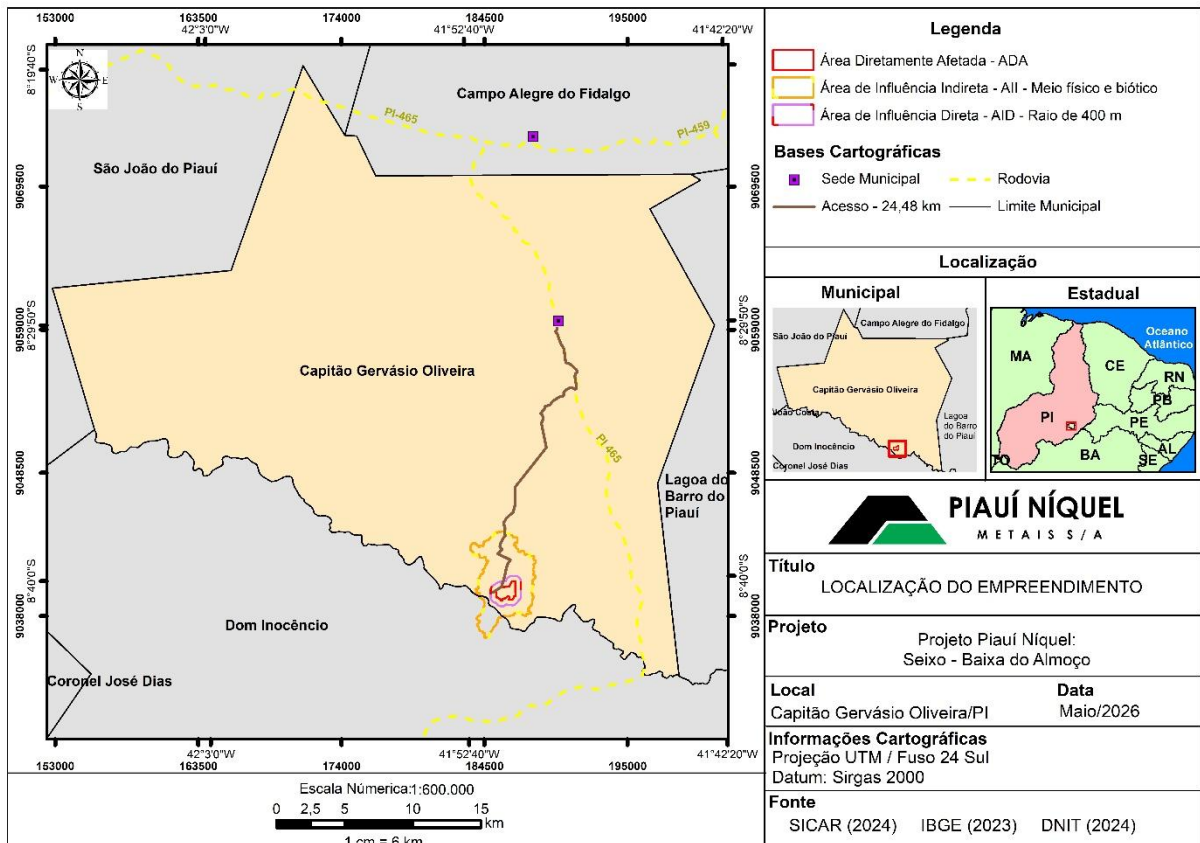


Figura 1: Mapa de Localização do empreendimento.

Fonte: Autor, 2026.

O acesso à área do empreendimento, partindo da SEMARH em direção ao município de Capitão Gervásio Oliveira-PI, passa pelos municípios de Demerval Lobão e Monsenhor Gil, seguindo pela BR-316 até o povoado Estaca Zero. A partir desse ponto, o trajeto segue pela BR-343, passando pelos municípios de Água Branca, Angical do Piauí e Regeneração, de onde se acessa a PI-236 até o município de Oeiras. Em seguida, o percurso continua pela PI-143, passando por Colônia do Piauí

até chegar em Simplício Mendes. Na sequência, segue pela BR-020 até São João do Piauí e, partir daí, continua pela PI-465 até o município de Capitão Gervásio Oliveira.

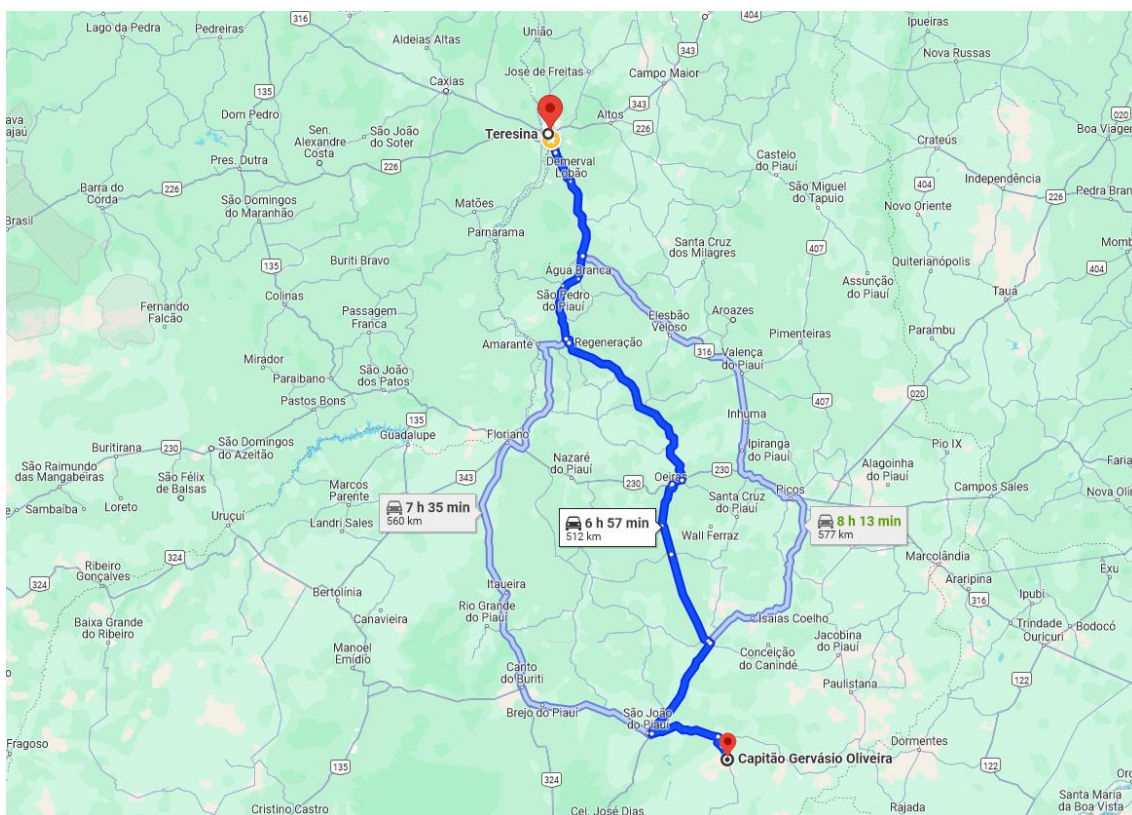


Figura 2: Rota de acesso a partir da SEMARH até o município de Capitão Gervásio Oliveira.

Fonte: Google maps, 2025.

O croqui de acesso local tem início na zona urbana de Capitão Gervásio Oliveira-PI, seguindo por estrada vicinal por 23,00 km, conforme figura abaixo. A rota pode ser acessada pelo seguinte link: <https://maps.app.goo.gl/JkFXZQe4WzytpD5a7>.

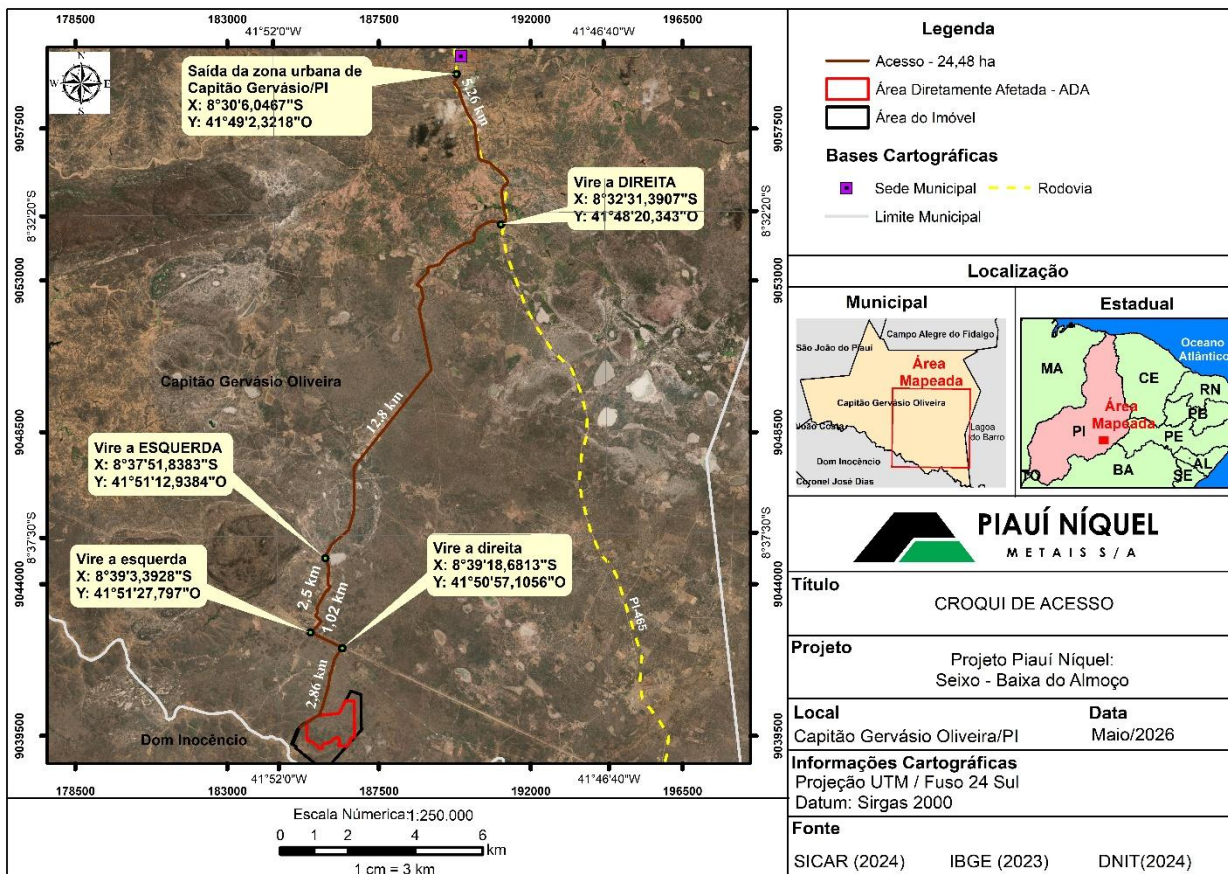


Figura 3: Mapa do croqui de acesso a partir do município mais próximo, Capitão Gervásio Oliveira.

Fonte: Autor, 2026.

### **3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento de extração e peneiramento a seco de cascalho, a ser implantado no município de Capitão Gervásio Oliveira – PI, tem como objetivo principal suprir à demanda interna da empresa Piauí Níquel Metais S/A com matéria-prima a ser destinada à construção dos pátios de lixiviação do futuro Projeto Piauí Níquel, localizado na localidade Brejo Seco, no mesmo município.

Trata-se, portanto, de um empreendimento de caráter estratégico, diretamente vinculado à viabilidade técnica e operacional de um projeto minerário de maior porte.

Sob o aspecto técnico, a tecnologia adotada para o empreendimento consiste na lavra e no peneiramento a seco do cascalho, método amplamente utilizado na mineração de agregados. A escolha dessa tecnologia fundamenta-se na simplicidade operacional, na eficiência do processo produtivo e, sobretudo, na eliminação do uso de água e de outros insumos.

Em comparação com alternativas tecnológicas, como o desmonte hidráulico e o peneiramento a úmido, a lavra a seco apresenta vantagens significativas, incluindo menor consumo de recursos naturais, redução da geração de efluentes líquidos, menor complexidade de infraestrutura e maior controle ambiental. Dessa forma, configura-se como uma alternativa alinhada a tecnologias de menor impacto ambiental e maior eficiência operacional.

Do ponto de vista locacional, a atividade minerária apresenta rigidez, uma vez que a exploração do recurso mineral deve ocorrer no local onde este se encontra naturalmente disponível, em função de condicionantes geológicas e físicas.

A área selecionada para a implantação do empreendimento foi definida com base na ocorrência do depósito de cascalho e na proximidade com o Projeto Piauí Níquel, fator que contribui para a redução das distâncias de transporte, dos custos logísticos e dos impactos ambientais associados ao deslocamento do material.

As alternativas locacionais foram analisadas considerando critérios técnicos, econômicos e ambientais, sendo priorizada a área que apresenta melhor relação entre disponibilidade do recurso, acessibilidade e menor interferência ambiental.

No que tange ao aspecto econômico, o produto gerado pelo empreendimento destina-se em sua totalidade ao consumo interno da empresa, otimizando os custos do Projeto Piauí Níquel.

O empreendimento apresenta viabilidade econômica em função da proximidade entre a área de extração e o local de uso do material, da simplicidade do método produtivo e dos menores custos associados à tecnologia adotada.

Os custos totais do projeto incluem, além dos investimentos operacionais, os dispêndios relacionados às ações ambientais. Nesse contexto, são considerados as medidas de controle, mitigação de impactos, recuperação de áreas degradadas e monitoramento ambiental, evidenciando a internalização dos custos ambientais no planejamento do projeto.

Quanto aos aspectos socioeconômicos, o empreendimento está inserido em uma microrregião que possui diversificação econômica restrita e baixa oferta de empregos formais. Assim, a implantação do projeto contribuirá para a geração de empregos diretos e indiretos, temporários e permanentes, além de estimular a economia local por meio da contratação de mão de obra, serviços e insumos na própria região.

Em escala regional, o empreendimento fortalecerá a cadeia produtiva associada à mineração e à construção civil. Já em âmbito nacional, integra-se ao setor mineral estratégico, contribuindo para o desenvolvimento econômico e para a segurança do abastecimento de insumos minerais.

Do ponto de vista ambiental, o projeto foi concebido de forma a minimizar os impactos decorrentes da atividade minerária. Com destaque para as seguintes ações: (I) adoção de tecnologia de baixo consumo hídrico; (II) reaproveitamento do material sem valor comercial no preenchimento da cava; (III) ausência de geração de efluentes líquidos com conseqüente redução da necessidade de áreas para disposição de resíduos.

As intervenções ambientais previstas foram avaliadas de forma integrada, considerando os meios físico, biótico e antrópico, sendo propostas medidas de controle, mitigação e recuperação ambiental compatíveis com as características dos impactos identificados.

As justificativas apresentadas evidenciam que o empreendimento está comprometido com a sustentabilidade, por meio da adoção de medidas de mitigação de impactos e de recuperação de áreas. A implementação dessas ações garantirá que a operação seja realizada em conformidade com a legislação ambiental, minimizando os impactos ambientais.

Portanto, o projeto atende às diretrizes e exigências legais estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, em especial a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí - SEMARH.

## 4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

### a) Caracterização do empreendimento:

Foram levantados todos os dados para a caracterização técnica do empreendimento, apresentando-o em sua fase de implantação e operação, contemplando também a possibilidade de riscos de acidentes em potencial, inerentes à natureza do empreendimento.

### b) Definição das áreas de influência:

Utilizando-se critérios de dados e levantamentos geoambientais, foram definidas as áreas de influência do empreendimento, quais sejam: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

### c) Coletas de dados:

Nesta etapa foram consideradas todas as informações acerca do empreendimento, disponíveis em bibliografia e nos documentos de projetos de diversos âmbitos realizados na área, entre outros. Também foram realizados levantamento de dados para a caracterização nas áreas de geologia, solo, flora, fauna e meio antrópico.

### d) Pesquisa de campo:

Na pesquisa de campo, foram realizados levantamentos que tiveram como objetivo a obtenção de dados primários e atualização das informações existentes. Esta fase contou tanto com o reconhecimento das características gerais das áreas de influência, como também o apontamento de informações captadas diretamente na área do empreendimento.

### e) Diagnóstico ambiental:

O Diagnóstico Ambiental utilizou todas as informações coletadas e analisadas e apresentou a situação atual da área de influência onde o empreendimento estava inserido, em todos os seus níveis: físico, biótico e antrópico.

f) Análise dos impactos ambientais:

Para a avaliação dos impactos ambientais foi levado em consideração que o empreendimento ocorrerá mediante intervenções que, por sua vez, interagem com o meio ambiente, acarretando transformações (impactos ambientais), determinando a reorganização dos meios físico, biótico e antrópico.

Nessa etapa, os impactos identificados nas áreas de interesse foram descritos, analisados e elencadas suas respectivas medidas mitigadoras com base na Avaliação de Impacto Ambiental.

## 5 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

A legislação ambiental exerce um papel fundamental na orientação e regulação das ações voltadas à preservação e ao uso sustentável dos recursos naturais, estabelecendo regras e critérios que não apenas asseguram a preservação da qualidade ambiental, mas também guiam uma análise minuciosa dos projetos por parte dos órgãos competentes. Esse processo busca conciliar os aspectos econômicos e ambientais, balizando a implementação de empreendimentos em consonância com o desenvolvimento sustentável.

Além disso, as normas e diretrizes aplicáveis visam à implementação de medidas eficazes de controle e mitigação de impactos ambientais, com o objetivo de prevenir a degradação dos meios físico, biótico e antrópico, garantindo a coexistência harmônica entre o progresso econômico e a proteção ao meio ambiente.

Nesse sentido, o Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, por meio do qual a Administração Pública controla e fiscaliza as ações dos administrados, impondo-lhes, quando necessário, a elaboração dos estudos de impacto ambiental para a implantação e a operação de empreendimentos, com a consequente expedição de licenças ambientais (BIZAWU *et al.*, 2017).

Esse procedimento é disciplinado por normas federais e estaduais para o licenciamento de obras e/ou atividades que possam causar significativa degradação ambiental.

Nesse contexto, a seguir é apresentada uma síntese da legislação federal e estadual aplicável à atividade do empreendimento objeto deste estudo.

### 5.2.1 Legislação Federal

Tabela 1: Lista de legislações federais com comentários de associação ao empreendimento.

Legislação	Descrição	Aplicabilidade direta	Observações
<b>Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal)</b>	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.	Sim	Aplicável devido à necessidade de supressão vegetal para desenvolver a atividade de mineração. O empreendimento deve obter a autorização de supressão vegetal.

<b>Legislação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicabilidade direta</b>	<b>Observações</b>
<b>Resolução CONAMA nº 001/1986</b>	Dispõe sobre a necessidade de Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para obras que resultam em atividades modificadoras do Meio Ambiente.	Sim	Os estudos exigidos pela SEMARH seguem os padrões e parâmetros nacionais conforme exposto na resolução.
<b>Resolução CONAMA Nº 369/2006</b>	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;	<b>Não</b>	Não haverá intervenção em APP.
<b>Resolução CONAMA nº 237/1997</b>	Regulamenta o Licenciamento Ambiental, estabelecendo procedimentos para a obtenção de licenças ambientais.	Sim	Aplicável para a obtenção da Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação do empreendimento.
<b>Decreto nº 6.514/2008</b>	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração dessas infrações.	<b>Não</b>	Não houve atividade de mineração realizada anteriormente pela requerente na área do empreendimento de forma irregular, o que sugere a aplicação de multa ou sanções administrativas.
<b>Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais)</b>	Define as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	<b>Não</b>	Não houve atividade de mineração de forma irregular realizada anteriormente pela requerente na área do empreendimento. Entretanto, o empreendedor deve estar ciente das sanções penais e administrativas relacionadas ao meio ambiente.
<b>Lei nº 5.197/1967</b>	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Sim	É importante a avaliação dos impactos sobre a fauna local, especialmente considerando que haverá supressão vegetal.
<b>Lei nº 6.938/1981</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.	Sim	Base legal para a política ambiental que rege o licenciamento e a proteção ambiental em nível nacional. Pela natureza do empreendimento, o Licenciamento Ambiental será conduzido pelo órgão seccional (SEMARH).

Legislação	Descrição	Aplicabilidade direta	Observações
<b>Lei nº 7.347/1985</b>	Disciplina a ação pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, entre outros.	Sim	O empreendedor está ciente da referida lei.
<b>Lei nº 9.985/2000</b>	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	<b>Não</b>	O empreendimento não está situado nas proximidades de Unidades de Conservação da Natureza.
<b>Decreto nº 89.336/1984</b>	Dispõe sobre as reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico.	<b>Não</b>	O empreendimento não está situado nas proximidades de reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico.
<b>Decreto nº 9.406/2018</b>	Regulamenta o Código de Mineração.	Sim	Está relacionado à mineração de agregados da construção civil, associado ao regime de licenciamento.
<b>Decreto-lei nº 227/1967 (Código de Minas)</b>	Dá nova redação ao Código de Minas.	Sim	Está relacionado à mineração de agregados da construção civil, associado ao regime de licenciamento.
<b>Portaria ANM nº 155/2016</b>	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidados.	Sim	Está relacionado à mineração de agregados da construção civil, associado ao regime de licenciamento.
<b>Lei Geral do Licenciamento Ambiental (Lei nº 15.190, de 8 de agosto de 2025)</b>	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.	Sim	Estabelece normas gerais nacionais para o Licenciamento Ambiental, padronizando regras, modalidades e procedimentos.

Fonte: Autor, 2026.

## 5.2.2 Legislação Estadual

Tabela 2: Lista de legislações estaduais com comentários de associação ao empreendimento.

Legislação	Descrição	Aplicabilidade direta	Observações
<b>Constituição do Estado do Piauí/1989, Capítulo VII – Do Meio Ambiente, Art. 237, §1º, Inciso IV, §7º, Inciso V, e §8º</b>	Estabelece diretrizes para a proteção ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais no estado do Piauí.	Sim	Aplicável a todas as atividades que envolvem a gestão ambiental e o uso de recursos naturais no estado do Piauí, incluindo a mineração.
<b>Lei nº 4.797, de 24 de outubro de 1995</b>	Cria a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos	Sim	O licenciamento será apreciado pela SEMARH.

	Hídricos do Estado do Piauí – SEMARH.		
<b>Lei nº 4.854, de 10 de julho de 1996</b>	Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências.	Sim	Define as diretrizes para a política ambiental no estado, aplicáveis ao licenciamento e monitoramento de atividades mineradoras.
<b>Lei nº 4.854, de 10 de julho de 1996, Capítulo III, Seção V</b>	Estabelece as condições ambientais para edificações, incluindo requisitos sanitários, de higiene e segurança.	Sim	Aplicável para garantir que as instalações associadas à mineração atendam aos padrões de segurança e higiene.
<b>Lei nº 5.165, de 17 de agosto de 2000</b>	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	<b>Não</b>	Não haverá associação direta com recursos hídricos.
<b>Lei Estadual nº 4.052/1986 (Código Florestal do Piauí)</b>	Regula a proteção das florestas, áreas de preservação permanente e reservas legais no estado do Piauí.	Sim	A lei pode ser usada como base para orientar ações de supressão controlada e compensação ambiental, além de cumprir com as exigências de licenciamento e mitigação de impactos ambientais no estado.
<b>Lei Estadual nº 5.813/2008</b>	Estabelece a Política Estadual de Meio Ambiente do Piauí, incluindo diretrizes para a preservação ambiental.	Sim	O empreendimento deve seguir as diretrizes da política ambiental estadual, especialmente em relação à extração e peneiramento do cascalho.
<b>Resolução CONSEMA nº 33, de 16 de junho de 2020</b>	Estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de Licenciamento Ambiental no Estado do Piauí.	Sim	Define o enquadramento da extração e peneiramento do cascalho no estado do Piauí.
<b>Resolução CONSEMA nº 40, de 17 de agosto de 2021</b>	Dispõe sobre a homologação e alteração de dispositivos da Resolução CONSEMA nº 33/2020, relacionada ao Licenciamento Ambiental.	Sim	Define o enquadramento da extração e peneiramento do cascalho no estado do Piauí.
<b>Resolução CONSEMA nº 46, de 13 de dezembro de 2022</b>	Altera e acrescenta dispositivos à Resolução CONSEMA nº 40/2021, ajustando o enquadramento de empreendimentos passíveis de Licenciamento Ambiental.	Sim	Define o enquadramento da extração e peneiramento do cascalho no estado do Piauí.

<b>Instrução Normativa SEMARH nº 7, de 2 de março de 2021</b>	Estabelece os procedimentos e documentos necessários para o Licenciamento Ambiental emitido pela SEMARH.	Sim	Essencial para orientar o processo de licenciamento e o termo de referência para o Licenciamento Ambiental junto à SEMARH.
<b>Instrução Normativa SEMARH nº 23, de 17 de maio de 2024</b>	Dispõe sobre as autorizações florestais no âmbito da SEMARH do Piauí.	Sim	Necessária para a obtenção de autorizações de supressão vegetal relacionadas à atividade de mineração.
<b>Instrução Normativa SEMARH nº 27/2024, de 30 de setembro de 2024.</b>	Disciplina as análises de Licenciamento Ambiental e de autorizações florestais em áreas de aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006.	<b>Não</b>	O empreendimento não está localizado em área de aplicação da Lei da Mata Atlântica.
<b>Instrução Normativa SEMARH nº 24, de 22 de maio de 2024</b>	Estabelece procedimentos para monitoramento e auditoria de conformidade no Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.	Sim	Empreendimento Classes 4, 5, 6 e 7, reconhecidos como causadores de significativo impacto ambiental e que demandem supressão vegetal deverão requerer a ACMB.

Fonte: Autor, 2026.

## 6 CARACTERIZAÇÃO GERAL

### 6.1 SITUAÇÃO ATUAL

Conforme identificado no levantamento de campo realizado na área destinada à futura instalação da atividade de mineração, atualmente, não há atividades minerárias em operação no local. Essa constatação reflete a necessidade de realizar a supressão vegetal a fim de possibilitar o início das frentes de lavra voltadas à instalação da atividade.

Além disso, foi registrada a presença de vegetação lenhosa na área diretamente afetada pelo empreendimento, o que torna necessário a obtenção de uma Autorização de Supressão Vegetal antes do início das atividades de mineração.

Durante a inspeção de campo, foram identificados vestígios de antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser explorado. Entretanto, essas trincheiras encontram-se totalmente recompostas, não sendo identificadas evidências de passivos ambientais associados às intervenções pretéritas. Permanecem apenas os traçados utilizados como vias de acesso à área a ser licenciada, conforme registro de evidência a seguir.



Figura 4: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 5: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 6: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 7: Registro fotográfico das antigas trincheiras de pesquisa mineral associadas ao cascalho a ser minerado.

Fonte: Autor, 2026.

Em consulta à documentação da empresa Piauí Níquel Metais S/A, identificou-se que a atividade de pesquisa mineral foi devidamente autorizada por meio da Autorização Ambiental nº PI-AA.04445-2/2025, vinculada ao Processo nº AA.09599-1/2024 (Anexo 1), bem como pela Autorização de Supressão Vegetal nº PI-ASV.04702-2/2025, vinculada ao Processo nº ASV.09643-7/2024 (Anexo 2).

## 6.2 ENQUADRAMENTO DA CLASSE DE LICENCIAMENTO

O Licenciamento Ambiental consiste na autorização da atividade de extração mineral e na separação granulométrica, a fim de obter o produto de seixos com o apoio de peneira móvel.

Para obtenção do produto final, pretendido pela empresa, duas atividades serão desenvolvidas, segundo orientações da legislação vigente CONSEMA Nº 46 de 13 de dezembro de 2022: a extração mineral do cascalho, configurada com o código de

atividade B2-007; e a Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco para obtenção dos seixos, subproduto do cascalho, sob o código de atividade C2-007. Essas informações seguem resumidas na tabela abaixo:

Tabela 3: Enquadramento de atividade relacionado ao empreendimento.

<b>Atividade CONSEMA 46 SEMARH</b>	<b>Parâmetro de definição (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Classe de Enquadramento (m<sup>3</sup>/ano)</b>
Areia, Cascalho, Brita e Seixo	330.986,00	5 (Produção bruta ≥240.000)
Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco	235.000,00	2 (150.000 ≤ Capacidade instalada <400.000)

Fonte: Autor, 2026.

Dessa forma, com base nas informações expostas, o Licenciamento Ambiental enquadra-se na Classe 5, que corresponde à maior categoria de classificação entre as duas atividades associadas ao licenciamento.

### 6.3 INFORMAÇÕES SOBRE O IMÓVEL

A área objeto do Licenciamento Ambiental está associada a apenas um imóvel, conforme apresentado a seguir.

Tabela 4: Dados do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental.

<b>Ord.</b>	<b>Superficiário</b>	<b>CPF</b>	<b>Nome do imóvel</b>	<b>Matrícula/de claração de posse</b>	<b>Nº CAR</b>
1	Carla Patricia de Oliveira	031.916.243-50	Alagadiço dos Bois	Declaração de Posse	PI-2202455-1007.7095.9F65.4DEC.9D79.A5D3.D136.1A6C

Fonte: Autor, 2026.

Tabela 5: Quadro de área do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental.

<b>Ord.</b>	<b>Superficiário</b>	<b>Área do imóvel (ha)</b>	<b>Área de reserva legal (ha)</b>	<b>APP (ha)</b>
1	Carla Patricia de Oliveira	249,6032	50,2495	10,9522

Fonte: Autor, 2026.

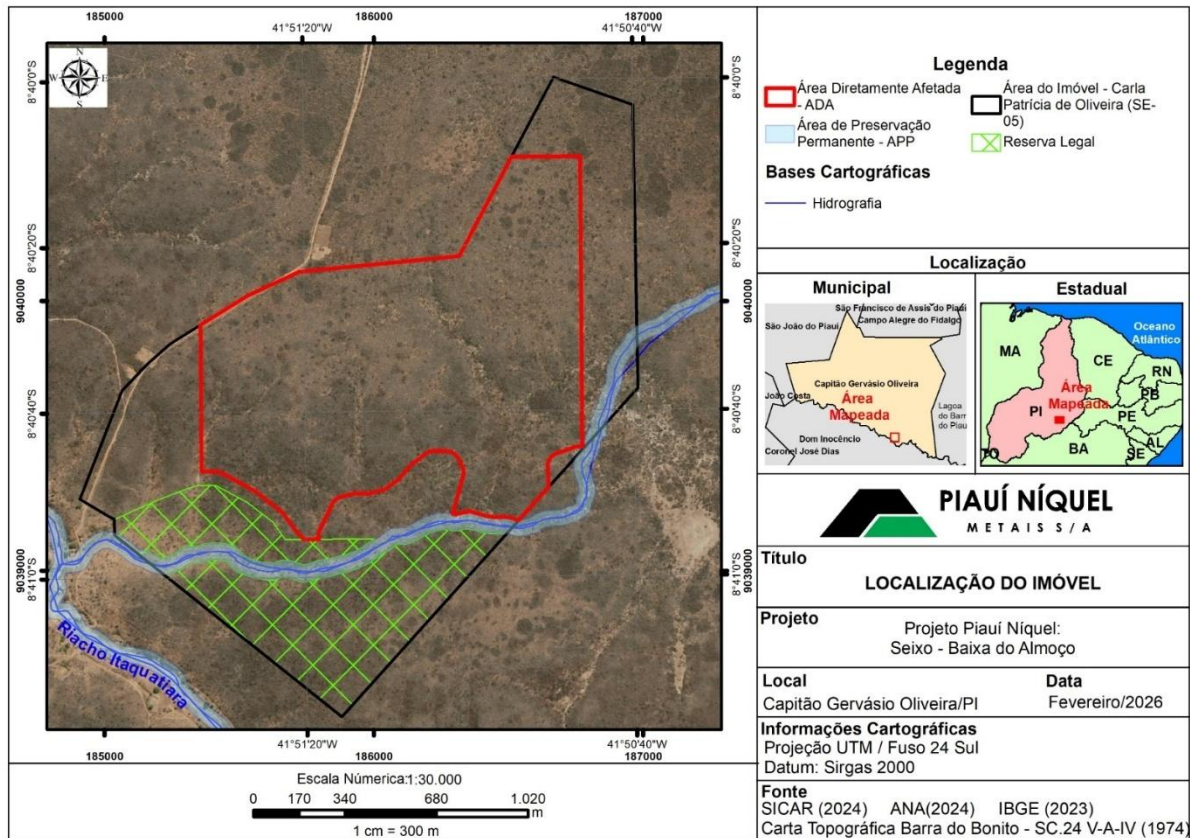


Figura 8: Mapa de Localização do imóvel associado ao Licenciamento Ambiental.

Fonte: Autor, 2026.

### 6.4 QUADRO DE ÁREA

A seguir, apresentamos a descrição resumida das áreas relacionadas ao empreendimento, com suas respectivas dimensões. Cada uma dessas áreas será discutida nos tópicos subsequentes, a fim de esclarecer as suas características e a função dentro do contexto do projeto.

Tabela 6: Quadro de áreas do empreendimento.

Descrição	Área Total (ha)	Área Intervinda (ha)	Observações
Imóvel	249,6032	128,91	Área total do imóvel envolvido
Reserva Legal	50,2495	0	Sem qualquer intervenção prevista
Área de Preservação Permanente (APP)	10,9522	0	Sem qualquer intervenção prevista
Área Diretamente Afetada – ADA	128,91	128,91	Área diretamente afetada pelo empreendimento

Fonte: Autor, 2026.

#### 6.4.1 Área do imóvel

O imóvel associado ao empreendimento possui área total de 249,6032 hectares, com Cadastro Ambiental Rural (CAR) ativo e encontra-se devidamente regularizado quanto à anuência do respectivo superficiário. A empresa Piauí Níquel Metais S.A. detém as autorizações necessárias para a realização das atividades previstas, conforme a documentação apresentada no processo de Licenciamento Ambiental.

#### 6.4.2 Área de Reserva Legal

A área de Reserva Legal foi devidamente delimitada no imóvel, totalizando 50,2495 hectares. A Reserva Legal do imóvel encontra-se preservada, sem registro de supressão vegetal, conforme demonstrado nos mapas apresentados a seguir, e, não sofrerá qualquer tipo de intervenção, por parte do empreendimento objeto do presente estudo.

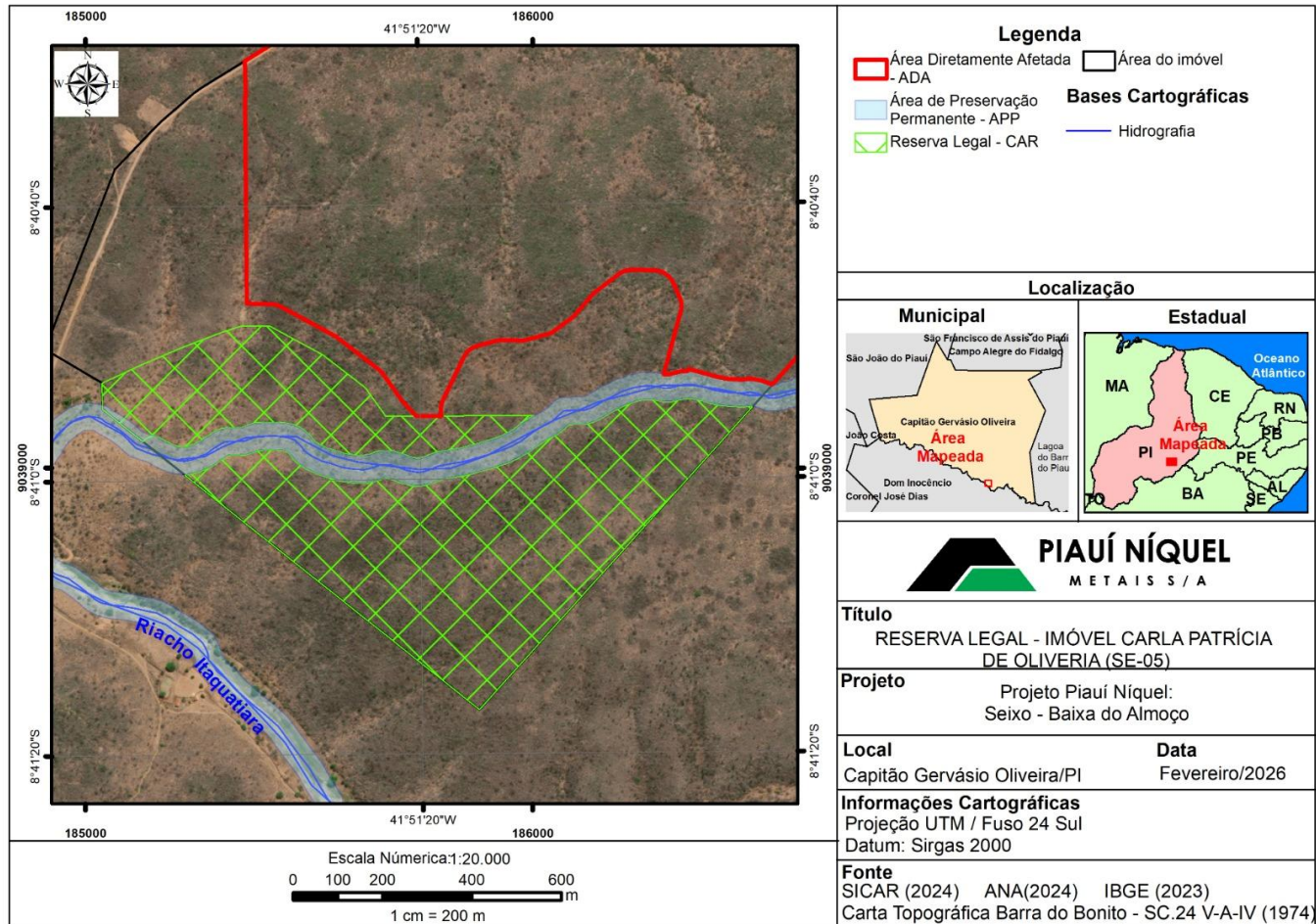


Figura 9: Mapa demonstrando a Reserva Legal associada ao imóvel da proprietária Carla Patricia de Oliveira.

Fonte: Autor, 2026.

### 6.4.3 Área de APP

Conforme já evidenciado anteriormente, o imóvel possui área designada como Área de Preservação Permanente (APP), vinculada a curso d’água sem toponímia definida (Figura 10). Dessa forma, a área total de Preservação Permanente no imóvel associado ao Licenciamento Ambiental é de 10,9525 hectares, conforme declarada no CAR, sem qualquer intervenção por parte do empreendimento em tela.

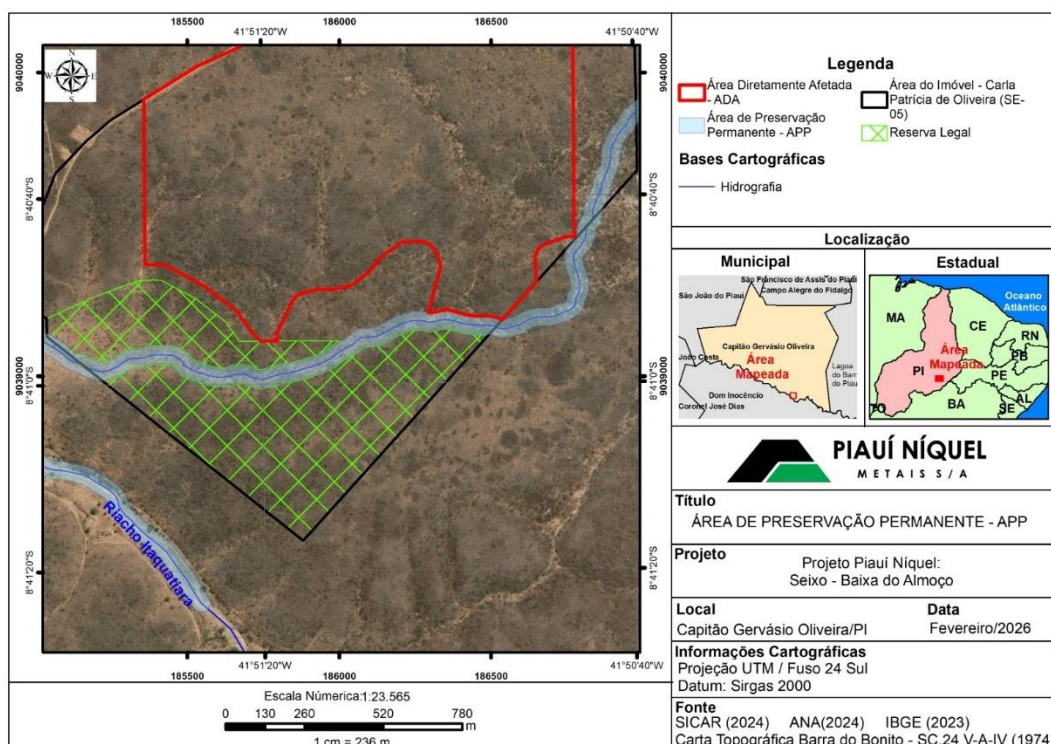


Figura 10: Mapa demonstrando a Área de Preservação Permanente-APP associada ao imóvel da proprietária Carla Patricia de Oliveira. Fonte: Autor, 2026.

Ressalta-se que, embora o mapa de localização das áreas apresente a Área Diretamente Afetada (ADA) em proximidade com a Área de Preservação Permanente (APP), não haverá intervenção direta na drenagem identificada nem em sua faixa de preservação permanente. O elemento hidrográfico indicado nas bases cartográficas e no Cadastro Ambiental Rural – CAR corresponde, em campo, a uma drenagem natural de baixa expressão, com comportamento sazonal/efêmero, associada ao escoamento superficial das águas pluviais em direção ao Riacho Itaquiatiara. Quanto à hierarquia da drenagem, trata-se de elemento compatível com drenagem de 1ª

ordem, conforme critério de Strahler (1952), por não receber tributários no trecho. O detalhamento dessa condição, incluindo a caracterização da APP, a hierarquia da drenagem e os registros fotográficos de campo, é apresentado nos capítulos específicos de caracterização ambiental.

#### 6.4.4 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) possui 128,91 hectares, identificada na cor vermelha, Figura 11, a seguir. Na ADA será realizada, a lavra de cascalho e o peneiramento do material com a finalidade de obtenção de seixos, incluindo a formação de pilhas de estoque do material final peneirado. Considerando que o peneiramento do cascalho ocorrerá de forma móvel, o maquinário se deslocará dentro dos limites da área de lavra, conforme o avanço e a localização das frentes de lavra.

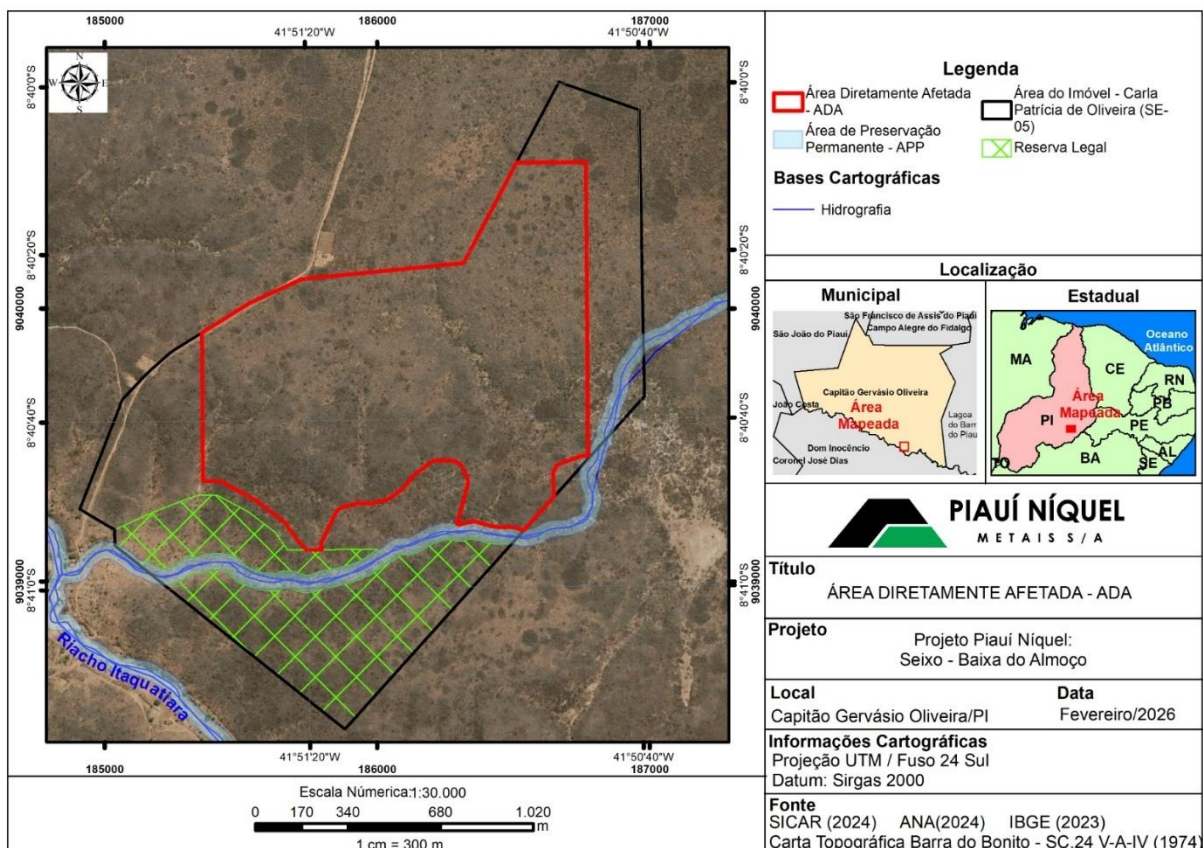


Figura 11: Mapa demonstrando a área de ADA do empreendimento, poligonal em cor vermelha.

Fonte: Autor, 2026.

## 6.5 SUPRESSÃO VEGETAL

A supressão vegetal será restrita às áreas estritamente necessárias à implantação das frentes de lavra, limitando-se à Área Diretamente Afetada (ADA), previamente delimitada. Durante os levantamentos de campo, foi constatada a presença predominante de vegetação lenhosa com potencial de rendimento, o que torna obrigatória a obtenção da respectiva Autorização de Supressão Vegetal (ASV) junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMARH. Destaca-se que para quaisquer atividades de supressão vegetal deverá ser requerida à SEMARH a Autorização de Supressão Vegetal específica.

## 6.6 DESCRITIVO DO MATERIAL A SER LAVRADO

### 6.6.1 Características

O cascalho alvo da atividade de mineração da empresa é composto predominantemente por seixos quartzosos bem arredondados, envoltos por uma matriz argilo-arenosa fina, associada a depósitos sedimentares. Esse material é recoberto por uma camada de solo orgânico com cerca de 15 cm de espessura, não apresentando outras litologias subjacentes. O cascalho ocorre em platôs sub-horizontais localizados no topo de colinas, com uma profundidade final estimada entre 3 e 4 metros ('MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR).

De acordo com a norma NBR 6502 da ABNT, que trata da Terminologia de Rochas e Solos (1995), o cascalho é definido como um solo formado por minerais ou partículas de rocha, com diâmetro compreendido entre 2,0 mm e 60 mm, apresentando formas arredondadas ou semi-arredondadas.

O seixo, uma forma específica de cascalho, é um tipo de agregado graúdo que pode ser utilizado na fabricação de concreto sem a necessidade de tratamento adicional, além da separação granulométrica e seleção. Este material é naturalmente encontrado em leitos de rios e depósitos sedimentares, podendo também ser rolado artificialmente para usos específicos (LUZ *et al.*, 2012).

## 6.6.2 Usos do material

Os seixos lavrados e peneirados serão utilizados como forro de base para pilha de lixiviação da Planta de beneficiamento do Projeto Piauí Níquel (PPN), empreendimento também de responsabilidade da Piauí Níquel Metais S/A, localizado no mesmo município de Capitão Gervásio Oliveira, onde ocorrerá a extração do cascalho.

O cascalho lavrado será utilizado em estado bruto, sem necessidade de britagem, conforme imagem a seguir. A licença ambiental de Instalação da futura planta de beneficiamento e pátio de lixiviação do PPN é apresentada no Anexo 3.



Figura 12: Ilustração do uso do seixo peneirado instalado na base do pátio de lixiviação do Projeto Piauí Níquel (fase PNP1000 em operação), que recebe as pilhas de minério de níquel britado para o processo de lixiviação.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

## 6.7 PROCESSO PRODUTIVO

### 6.7.1 Método de extração

O método de lavra, a ser utilizado nesta área do seixo será a céu aberto, mecanizado, pelo sistema de tiras. A profundidade média dos corpos de cascalho é de 3,00 m. E a razão seixos de quartzo/matriz areno-argilosa fina é de 71% de seixos e 29% de matriz areno-argilosa fina.

Os elementos geométricos considerados na configuração da cava operacional são:

- Largura da Tira: 10 m;
- Ângulo de face dos taludes nas tiras: 90°;
- Ângulo de face dos taludes nos depósitos temporários de estéril: 45°;
- Largura máxima das rampas de acesso: 10 metros com inclinação máxima de 6%.

Serão adotadas todas as medidas e cuidados necessários à manutenção dessa via, bem como a devida sinalização, a fim de garantir a continuidade do tráfego e a segurança da circulação.

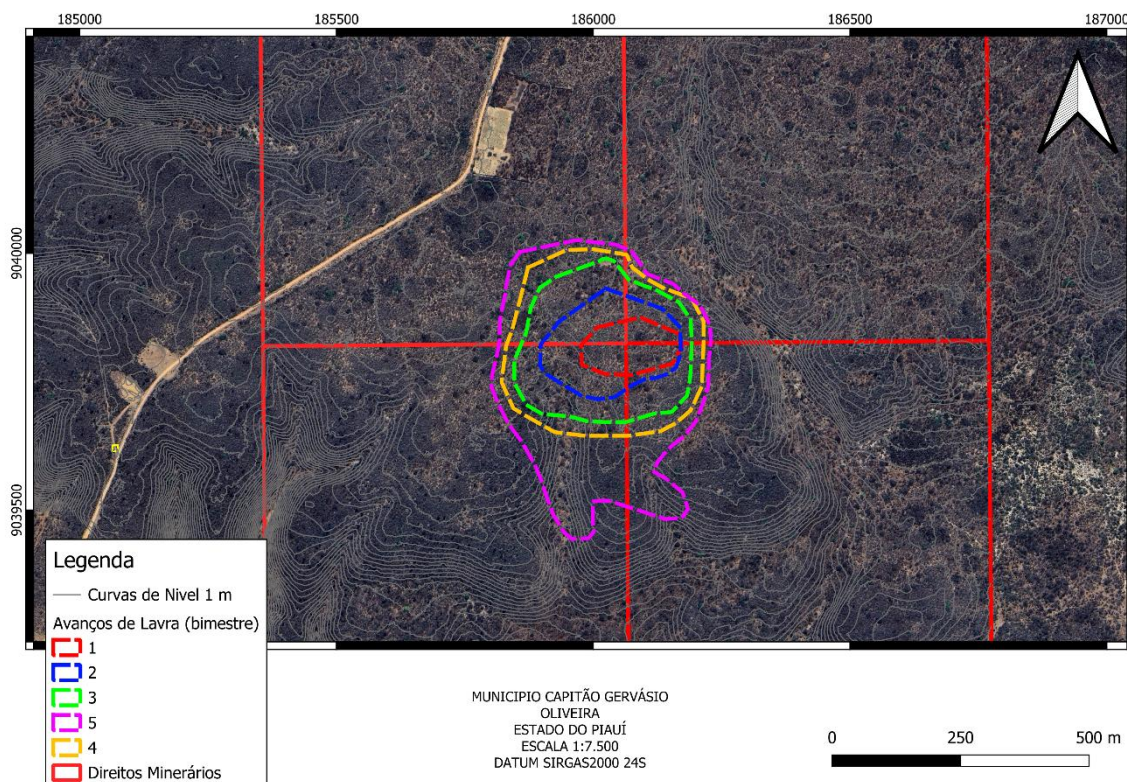


Figura 13: Mapa da projeção de lavra de cascalho.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

A seguir, são apresentadas as operações unitárias da lavra de cascalho, realizadas de forma sequencial, cuja descrição é apresentada adiante. Ressalta-se que

a atividade de supressão vegetal antecede as etapas ilustradas, contudo não será abordada neste item, por não integrar diretamente as operações de lavra.

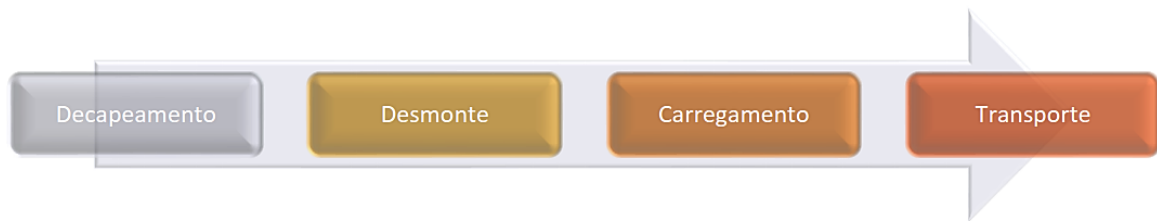


Figura 14: Operações unitárias da lavra mineral do cascalho.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

#### a) Decapeamento

O decapeamento tem como objetivo remover a camada superficial do solo para expor o cascalho, conforme as características da frente de lavra. Foi verificado em campo que o material já se apresenta aflorante, de modo a ser dispensando dessa etapa. Todavia, quando necessário, o decapeamento será realizado com o auxílio de uma escavadeira. Posteriormente, o material removido será estocado em pilhas temporárias dentro da ADA para utilização no processo de recuperação ambiental da área onde ocorreu a extração.

Dessa forma, o material não aproveitado no processo de peneiramento móvel retornará à área minerada e, em seguida, o material estéril decapeado será realocado.

#### b) Desmonte

Após o decapeamento, inicia-se a etapa de desmonte mecânico, realizada com o uso de escavadeira. Nessa fase, o cascalho será desagregado e extraído ao longo da área previamente delimitada. Para esse tipo de atividade será utilizada uma escavadeira hidráulica com capacidade operacional de 36 t. Por se tratar de material é 100% inconsolidado, o uso direto de uma escavadeira na lavra já é o suficiente, sendo dispensável o uso de explosivos ou de rompedor hidráulico.

#### c) Carregamento

O carregamento do material desmontado (*Run of Mine – ROM*) será executado de forma direta pela mesma máquina utilizada no desmonte.

#### d) Transporte

Nos pontos em que a peneira móvel não estiver próxima à frente de desmonte, o material será transportado por caminhões basculantes traçados, sendo conduzido até a peneira móvel para o peneiramento.

#### 6.7.2 Peneiramento móvel a seco do cascalho

Os seixos a serem extraídos não necessitarão de beneficiamento. O material será utilizado em seu estado bruto para a construção do pátio de lixiviação do Projeto Piauí Níquel (PPN), empreendimento de grande escala, sendo premissa do processo que o material seja quimicamente inerte (não reaja durante o processo de lixiviação para extração do níquel) e apresente adequado grau de arredondamento.

A operação de peneiramento móvel a seco, tem por objetivo separar as partículas grossas e finas em relação à faixa granulométrica especificada ( $-75,00$  mm a  $+6,35$  mm), visando sua utilização como camada drenante na pilha de lixiviação.

A seguir, é apresentado um diagrama de blocos para ilustrar a rota de processo sugerida, consistindo em um esquemático simplificado do fluxograma de processos.

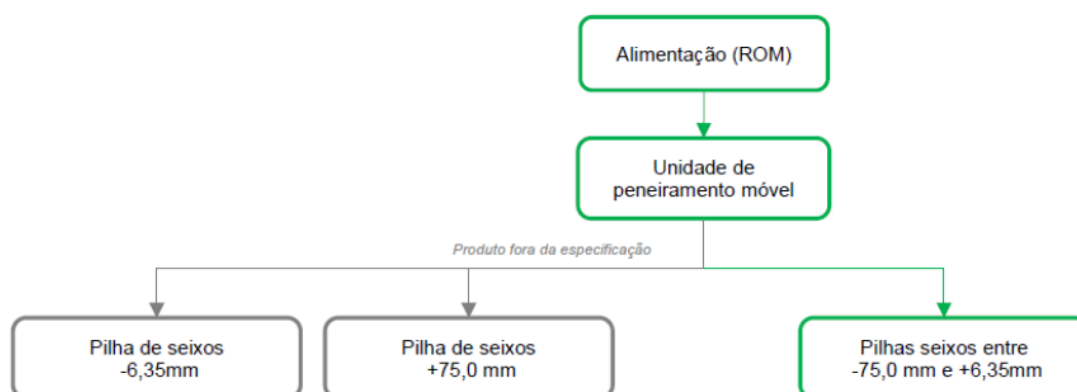


Figura 15: Diagrama do processo de peneiramento.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

O peneiramento móvel a seco desempenha papel fundamental no processo de classificação granulométrica, ao separar as partículas fora da especificação daquelas que apresentam granulometria adequada para utilização no processo principal da empresa. Essa separação assegura que apenas as partículas com granulometria apropriada sejam selecionadas e efetivamente utilizadas.

A descrição da planta, incluindo suas dimensões, capacidade produtiva e consumo energético, será apresentada no memorial descritivo da planta em anexo ao processo de Licenciamento Ambiental.

A planta terá seus equipamentos dimensionados com rendimento previsto de 88%. A montagem da planta será realizada após a concessão da Licença de Instalação pela SEMARH.

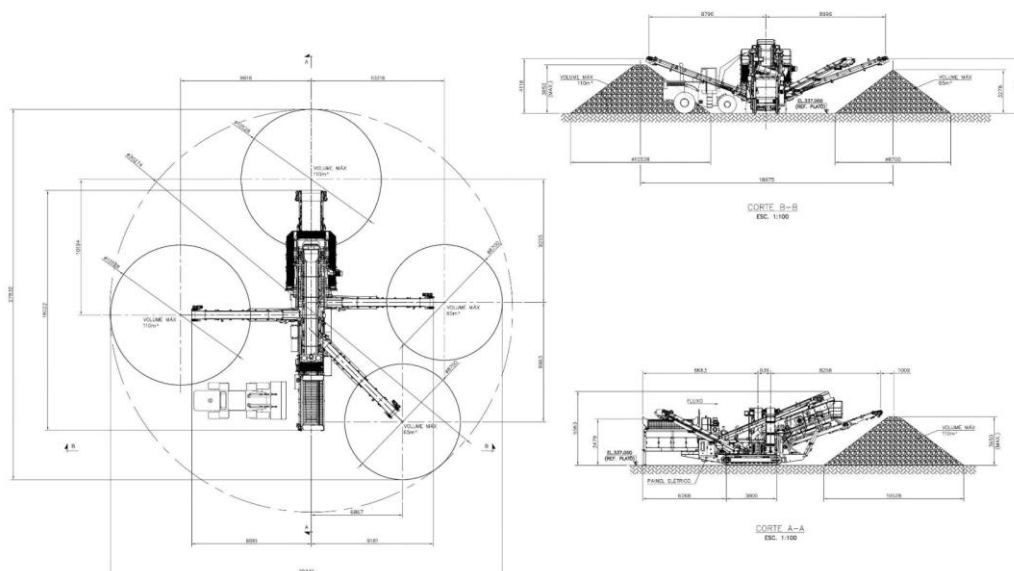


Figura 16: Ilustração do sistema de peneiramento a seco móvel.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

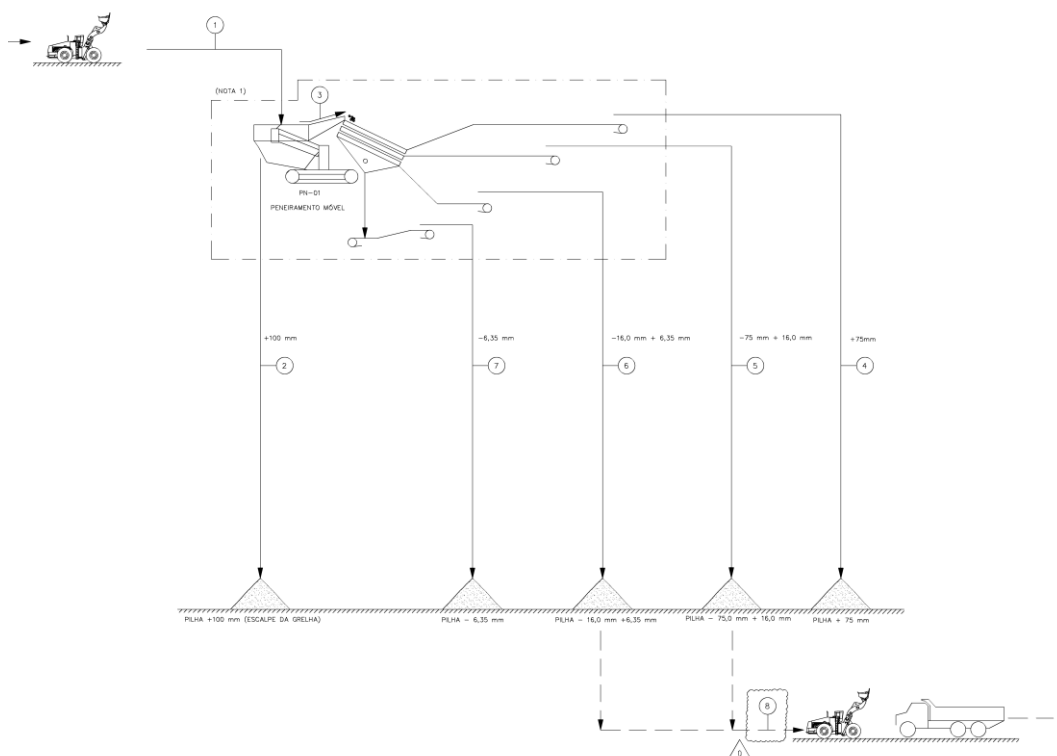


Figura 17: Ilustração do fluxograma de peneiramento móvel a seco.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

A peneira também contará com um sistema de silo para abastecimento do material lavrado, dispensando a necessidade de formar uma pilha de estoque do material a ser peneirado, que ficará restrito ao silo de alimentação. Esse silo terá capacidade de armazenamento superior à carga do maior caminhão utilizado no processo, de modo a permitir a descarga integral de todo o material em uma única operação.



Figura 18: Exemplo de silo de abastecimento do circuito de peneiramento móvel.

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

#### 6.7.2.1 Sistemas auxiliares do peneiramento

O sistema de peneiramento contará com o apoio de uma máquina carregadeira, que realizará o carregamento tanto dos caminhões destinados a transportar os seixos para a futuro pátio de lixiviação da Piauí Níquel Metais S/A, quanto do caminhão que levará o material não utilizado para o preenchimento da cava.

O transporte até o pátio de lixiviação da Piauí Níquel Metais S/A será realizado por uma frota de sete caminhões, mediante contratação de empresa terceirizada.

Considerando que a distância entre a jazida e o futuro pátio de lixiviação da Piauí Níquel Metais S/A é de aproximadamente 45 km, estima-se que cada caminhão realizará quatro viagens diárias transportando seixos, totalizando aproximadamente 26 viagens diárias, o que justifica o dimensionamento da frota em sete caminhões.

Além disso, para o transporte do material não utilizável, que retornará para o preenchimento da cava minerada, será utilizado os mesmos caminhões empregados na operação unitária da lavra.

#### a) Sistema de Disposição de Materiais

As pilhas de material presentes no empreendimento serão constituídas por estéril temporário, armazenado de forma provisória nas proximidades da frente de lavra, dentro da ADA, até que o material não utilizável proveniente do peneiramento retorne à cava minerada, sendo posteriormente utilizado na recuperação da área lavrada.

As demais pilhas, associadas ao material peneirado, serão dispostas nas proximidades da peneira, onde serão alimentadas pelas correias do sistema de peneiramento, formando pilhas em formato de cone.

A partir dessas pilhas, o material será carregado por uma carregadeira de pneu e realocado em pilha de estoque, de onde será posteriormente transportado para o local de utilização final.

## 6.8 CAPACIDADE PRODUTIVA DE SEIXOS

- Produção Anual (10 meses): 235.000,00 m<sup>3</sup>/ano (376.000,00 t/ano);
- Produção Diária (254 dias/ano dias): 925,20 m<sup>3</sup>/dia (1.480,32 t/dia);
- Produção horária (8 h/Dia): 115,65 m<sup>3</sup>/h (185,04 t/h).

## 6.9 MAQUINÁRIOS UTILIZADOS

A empresa operará a mina com equipamentos de desmonte, carregamento e transporte de terceiros. Nos serviços auxiliares da jazida serão utilizados os mesmos maquinários. Toda e qualquer empresa terceirizada para as atividades de transporte de pessoal e material lavrado deverão cumprir os requisitos e controles ambientais da Piauí Níquel Metais. A seguir é apresentada a lista dos maquinários citados.

Tabela 7: Lista de maquinários previstos para utilização.

<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QUANTIDADE (UNID.)</b>
Pás Carregadeiras PM WA 380	2
Escavadeira Hidráulica 36 TON	1
Motoniveladora KOMATSU GD 655	1
Caminhão Pipa 20.000 L 6X4	1
Caminhões Basculantes 16 m <sup>3</sup>	2
Caminhões para transporte de 35 m <sup>3</sup>	7
Automóvel Apoio (Diesel 4x4)	1

Fonte: 'MEMORIAL DESCRITIVO' DO EMPREENDEDOR.

## 6.10 MÃO DE OBRA NECESSÁRIA

A atividade de mineração proporcionará diretamente no ambiente de extração e peneiramento cerca de 13 empregos diretos, distribuídos da seguinte forma:

- 1 Engenheiro de Minas;
- 1 Técnico de Mineração;
- 1 Operador da peneira;
- 3 Vigias;
- 2 Operadores de carregadeira (terceirizado);
- 1 Operador de escavadeira (terceirizado);
- 1 Operador de Motoniveladora;
- 3 Motoristas.

Além disso, haverá, de forma indireta, a geração de sete empregos para motoristas, que serão responsáveis pelo serviço de deslocamento do material peneirado até sua destinação final de uso.

## 6.11 TURNOS DE TRABALHOS

A empresa operará sob um regime de um turno diário, distribuído em 5 dias por semana, totalizando 254 dias de trabalho ao ano. Os turnos de trabalho serão organizados conforme horários da Piauí Níquel Metais:

Turno regular (segunda a sexta-feira): das 7h às 17h, com intervalos programados para refeições e lanches.

## 6.12 PROCESSOS MINERÁRIOS NA ANM

A cava a ser minerada está situada integralmente dentro dos limites da Área de Influência Direta (ADA) apresentada neste estudo. Considerando tratar-se de bem mineral da União, a atividade depende da devida autorização junto à Agência Nacional de Mineração (ANM).

Nesse sentido, a empresa já dispõe de quatro títulos minerários na fase de Autorização de Pesquisa, outorgados pela ANM, para os quais será requerida a mudança de regime de Autorização de Pesquisa para Licenciamento.

Dessa forma, todos os processos minerários junto à ANM encontram-se espacialmente sobrepostos à ADA associada ao Licenciamento Ambiental, conforme demonstrado na figura e nos dados apresentados a seguir.

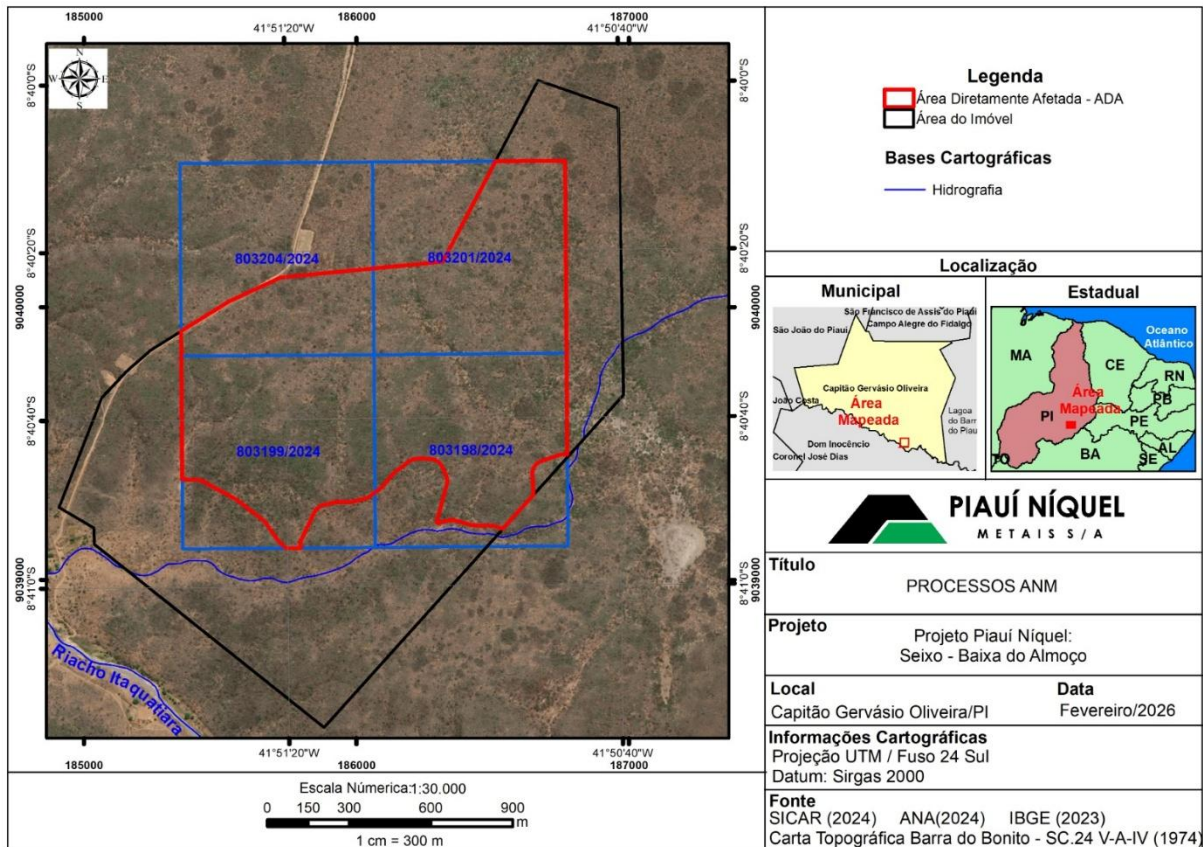


Figura 19: Mapa demonstrando a área de ADA do empreendimento associado aos processos cadastrados na ANM.

Fonte: Autor, 2026.

Tabela 8: Processos minerários associado ao Licenciamento Ambiental.

Processo ANM	Alvará de Pesquisa	Data de Emissão	Vigência da Autorização de Pesquisa
803198/2024	Alvará nº 5155	18/06/2024	18/06/2024 a 18/06/2026
803199/2024	Alvará nº 7523	19/09/2024	19/09/2024 a 19/09/2026
803201/2024	Alvará nº 7524	19/09/2024	19/09/2024 a 19/09/2026
803204/2024	Alvará nº 1395	18/02/2025	18/02/2025 a 18/02/2027

Fonte: Autor, 2026.

### 6.13 MUNICÍPIO AFETADO

O município impactado pelo empreendimento será Capitão Gervásio Oliveira-PI, onde a operação da atividade de extração mineral do cascalho ocorrerá.

## 6.14 INSUMOS

### 6.14.1 Uso de Água

Para a execução dos trabalhos de extração de cascalho não haverá o uso de água, uma vez que a lavra e peneiramento móvel serão realizados totalmente a seco, razão pela qual todo o consumo será restrito ao uso humano, incluindo o atendimento aos banheiros químicos temporários. A água potável será engarrafada, e transportada da sede da empresa para o local das atividades de lavra e das estruturas de apoio adjacentes.

Em eventuais situações que demandem o uso de água no empreendimento, o abastecimento será realizado por meio de terceiros contratados, utilizando caminhões-pipa, bem como para a aspersão de água ao longo da via de acesso utilizada no transporte dos seixos até o pátio de lixiviação. Toda a água que porventura venha a ser utilizada será proveniente de fontes devidamente regularizadas e com outorga de captação.

### 6.14.2 Combustível - óleo diesel

O óleo diesel será utilizado nos equipamentos empregados nas atividades de desmonte, carregamento, peneira e transporte dos materiais. O abastecimento dos maquinários e caminhões será realizado por meio de caminhão comboio da Piauí Níquel Metais S/A, dispensando a instalação de posto de combustível ou tanque reservatório de diesel na área do empreendimento.

### 6.14.3 Óleo Lubrificante e graxas

Esses insumos serão utilizados para a manutenção das máquinas e caminhões envolvidos nas operações. A gestão e fornecimento desses materiais ficarão a cargo da empresa terceirizada contratada. A Piauí Níquel Metais S/A, por sua vez, se encarregará, da coordenação e supervisão geral das atividades na mina.

A empresa contratada deverá apresentar os procedimentos para o descarte adequado de resíduos sólidos, como embalagens e sobras de materiais, além da

adoção de boas práticas para minimizar impactos ambientais, como controle de derramamentos e gestão de resíduos oleosos provenientes da manutenção da frota.

Além disso, a empresa contratada apresentará um plano de manutenção preventiva e corretiva, garantindo a redução de emissões atmosféricas e a eficiência no consumo de combustível.

## 6.15 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ENERGIA E SINAL DE TELECOMUNICAÇÃO

**Abastecimento de Água Potável:** O consumo de água para o pessoal será por meio de água potável engarrafada, transportada da sede da empresa até o local das atividades.

**Energia Elétrica:** O fornecimento de energia elétrica será realizado pela Equatorial Piauí, destinado à utilização na área de apoio do empreendimento. O suprimento ocorrerá por meio do aproveitamento da linha de distribuição de zona rural existente no local, através do adequado dimensionamento da demanda das estruturas instaladas na área da lavra, garantindo o atendimento eficaz da carga necessária.

Destaca-se que para tanto, será necessário realizar uma avaliação da capacidade da rede atual, considerando a tensão disponível, bem como a necessidade de instalação de transformadores ou reforços na infraestrutura elétrica. Caso a linha suporte a demanda, considerada baixa em razão da simples infraestrutura a ser instalada, a conexão será feita seguindo os requisitos técnicos e regulatórios, assegurando a estabilidade do fornecimento.

**Comunicação:** A localidade dispõe de sinal de telefonia móvel da operadora Vivo em determinados pontos, o que permitirá o uso de aparelhos celulares. Além disso, o empreendimento contará com rádios comunicadores visando garantir uma comunicação mais eficiente e segura entre os colaboradores em todas as áreas da operação.

## 6.16 DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos serão gerenciados de acordo com as suas características. Aqueles considerados comuns, como papel, plástico e resíduos gerados nas áreas de apoio, serão devidamente acondicionados e encaminhados para reciclagem e/o serviço público de coleta.

Os resíduos sanitários, que serão gerados exclusivamente por meio de banheiros químicos, a limpeza, coleta e destinação serão realizados por empresa especializada, devidamente licenciada para esse fim, conforme as normas sanitárias e ambientais vigentes.

O empreendimento não prevê a geração rotineira de resíduos classificados como perigosos, haja vista que não está prevista a realização de manutenções local de equipamentos ou maquinários pesados. No entanto, em situações eventuais ou emergenciais, poderão ocorrer resíduos dessa natureza, como em casos de vazamentos acidentais de óleo lubrificante ou combustível. Nesses casos, os materiais contaminados (como trapos, areia ou outros absorventes) serão recolhidos e destinados a uma empresa licenciada para transporte e destinação final adequada.

## 6.17 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na zona rural do município não há infraestrutura de esgotamento sanitário disponível, razão pela qual, a fim de se garantir condições sanitárias adequadas durante as atividades, serão utilizados banheiros químicos móveis temporários. Os banheiros serão fornecidos por empresa terceirizada, devendo ser realizados e comprovados os devidos controles ambientais necessários.

Os efluentes dos banheiros químicos serão coletados periodicamente por empresa terceira especializada, que realizará o serviço conforme a demanda e a ocupação do local. A coleta será feita por meio de caminhão equipado com sistema de sucção a vácuo, que deverá transportar os efluentes para uma estação de tratamento licenciada.

A estimativa de geração de efluentes sanitários considera o uso de banheiros químicos por uma equipe de aproximadamente 13 trabalhadores, durante jornada

diária de 8 horas. Com base em parâmetros médios de produção fisiológica e volume adicional de líquidos sanitários, estima-se a geração de cerca de 3,5 litros de efluente por pessoa ao dia, resultando em um volume total aproximado de 45,5 litros diários.

#### 6.18 ESTRUTURAS DE APOIO

As atividades associadas ao presente Licenciamento Ambiental utilizarão estrutura de apoio pertencente à Piauí Níquel Metais S/A, atualmente em fase de obtenção da Licença de Instalação. Após a conclusão do processo de licenciamento, a referida estrutura será implantada e utilizada como suporte operacional às atividades do empreendimento.

A área destinada à estrutura de apoio possui 1.628 m<sup>2</sup> e contará com escritórios em contêiner, equipados com mesas e cadeiras, reservatório de água potável para consumo dos colaboradores e banheiros químicos de uso temporário.

## 6.19 CRONOGRAMA DA ATIVIDADE

A atividade de lavra está prevista para ser iniciada imediatamente após a obtenção das licenças e autorizações necessárias. O cronograma abaixo ilustra as principais etapas, restringindo-se até o início da lavra.

Tabela 9: Cronograma do início das atividades (até início da lavra).

Atividades	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Obtenção de Licenciamento na ANM	X														
Obtenção de LP junto à SEMARH	X														
Obtenção de LI junto à SEMARH		X													
Protocolo e obtenção de Autorização de Supressão Vegetal na SEMARH		X	X	X	X	X									
Execução da Supressão Vegetal							X	X	X	X	X				
Execução dos Programas e Controles Ambientais necessários							X	X	X	X	X				
Mobilização de equipamentos e infraestruturas											X				
Instalação das infra estruturas											X				
Montagem da estrutura móvel de peneiramento											X				
Protocolo e obtenção de LO junto à SEMARH											X	X	X	X	
Teste de equipamentos e preparação operacional															X
Início da Operação - Lavra de cascalho															X
Início de Execução dos Programas e Controles Ambientais necessários															X

Fonte: Autor, 2026.

## 7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 7.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A área de influência de um empreendimento caracteriza-se como o espaço geográfico suscetível às alterações ambientais em seus meios físico, biótico e antrópico, alterações estas que podem ocorrer durante a fase de operação do empreendimento em estudo (SÁNCHEZ, 2013).

Identificar as áreas de influência possui grande relevância, haja vista que por meio desta definição podem ser orientadas as demais etapas deste estudo, especialmente quanto à avaliação dos impactos ambientais e a intensidade deles. Observa-se que estes impactos podem ocorrer de forma direta ou indireta em todas as fases de execução do empreendimento (SÁNCHEZ, 2013).

Dessa forma, a área de influência de um empreendimento pode ser delimitada em três segmentos – Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), conforme observa a legislação ambiental aplicável ao caso.

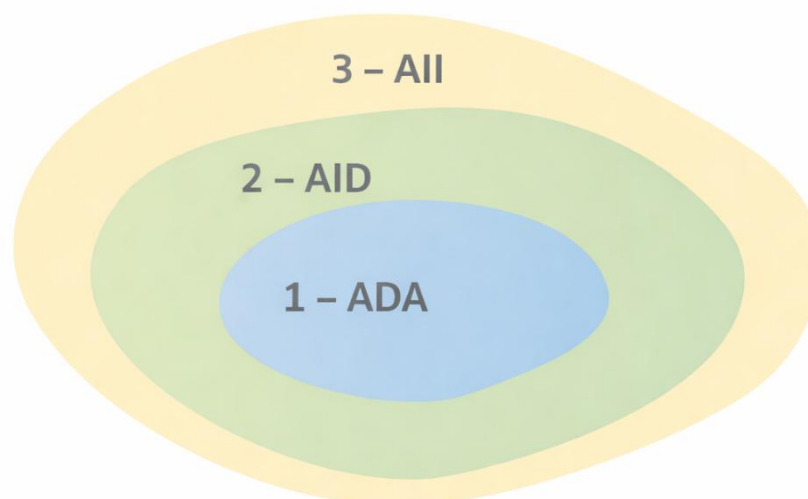


Figura 20: Representação das Áreas de Influência de um Empreendimento.

Fonte: Autor, 2026.

Nesse sentido, a determinação da Área de Influência baseou-se na análise do empreendimento e de seus efeitos sobre a área de intervenção.

### 7.1.1 Área diretamente afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde ao espaço geográfico onde ocorrem as intervenções e operações do empreendimento. No que tange ao empreendimento em tela, essa área está delimitada para a instalação da atividade de extração e peneiramento do cascalho.

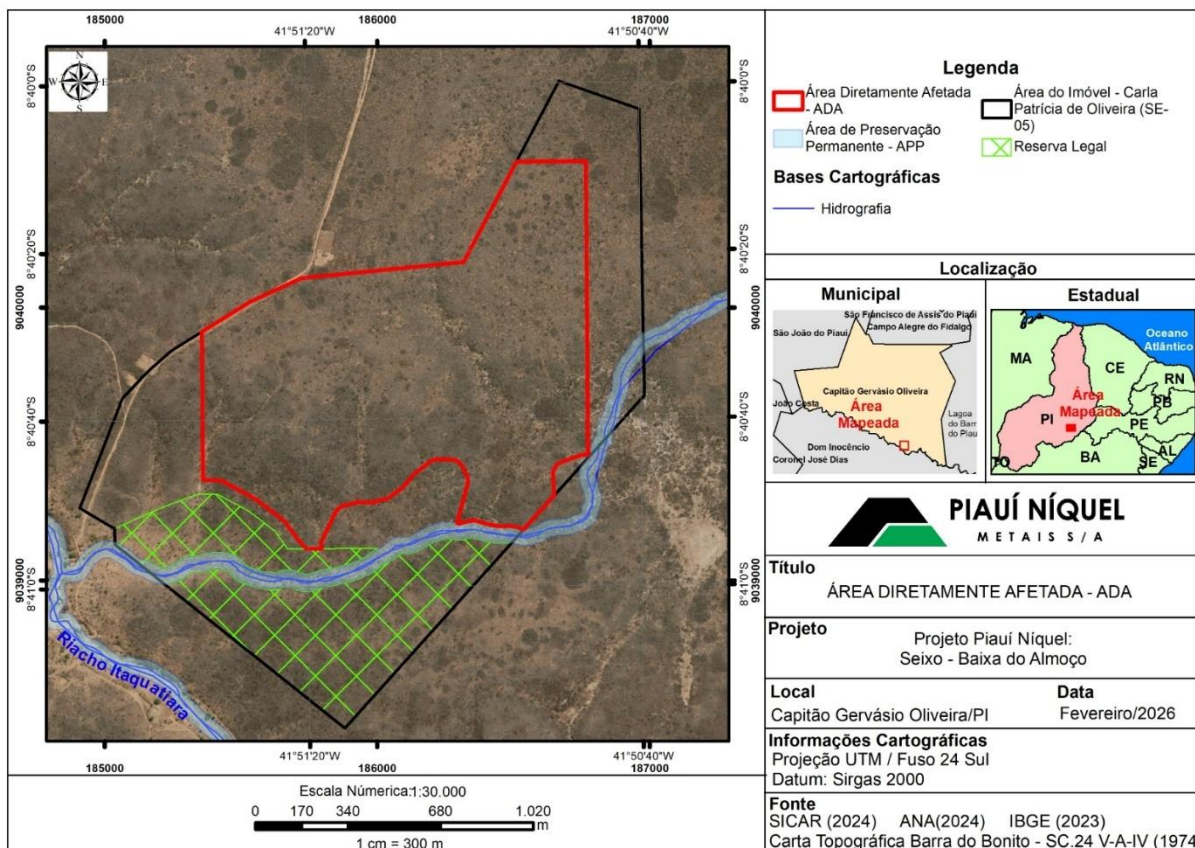


Figura 21: Mapa da Área Diretamente Afetada - ADA.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 22: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 23: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 24: Área Diretamente Afetada – ADA na estação seca.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 25: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 26: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 27: Área Diretamente Afetada – ADA na estação chuvosa.

Fonte: Autor, 2026.

### 7.1.2 Área de influência direta - AID

A Área de Influência Direta (AID) corresponde ao espaço geográfico sujeito aos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, abrangendo a área adjacente à Área Diretamente Afetada (ADA). Sua delimitação considerou os efeitos atenuantes do empreendimento sobre os componentes dos meios físico, biótico e antrópico. Para fins deste estudo, adotou-se um *buffer* 400 metros ao redor da ADA.

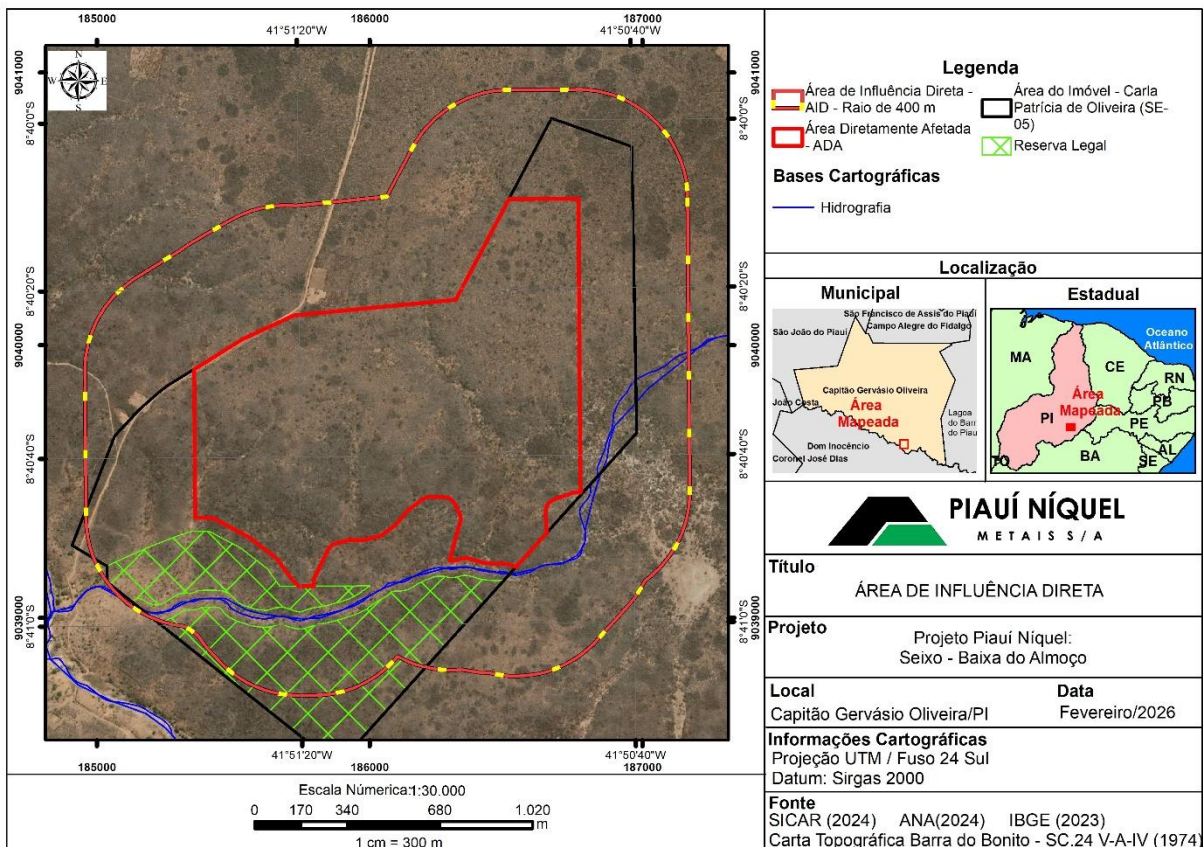


Figura 28: Mapa da Área de Influência Direta - AID.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 29: Área de Influência Direta – AID. Estrada de acesso.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 30: Área de Influência Direta – AID. Curso hídrico definido na DSG sem identificação de toponímia. Fonte: Autor, 2026.

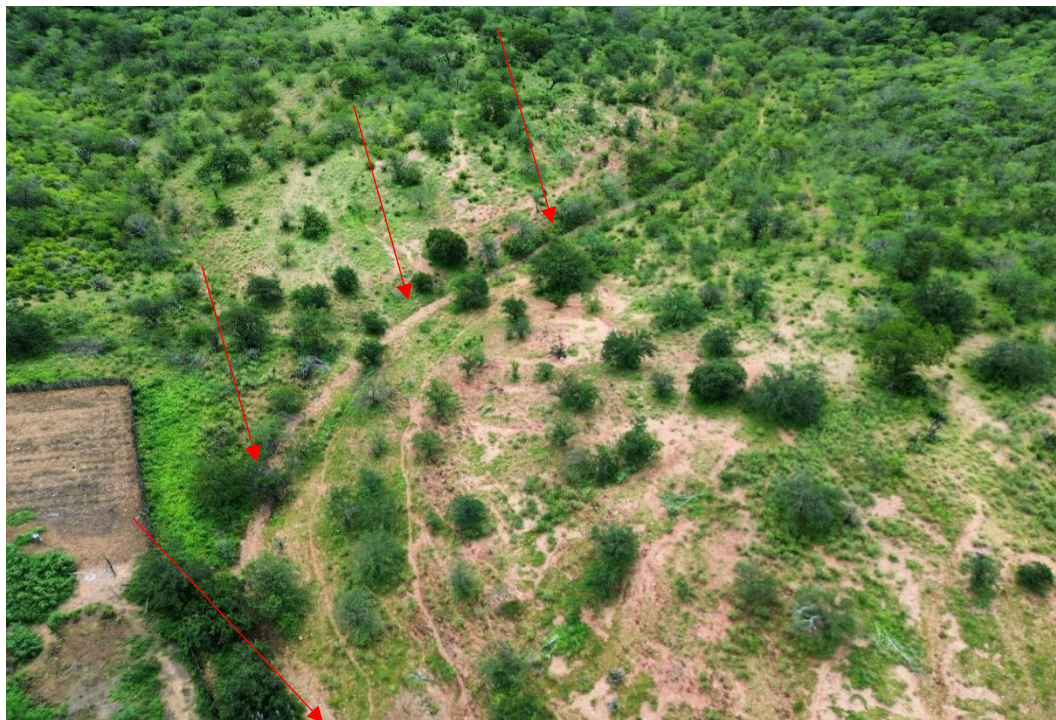


Figura 31: Área de Influência Direta – AID. Curso hídrico definido na DSG sem identificação de toponímia. Fonte: Autor, 2026.

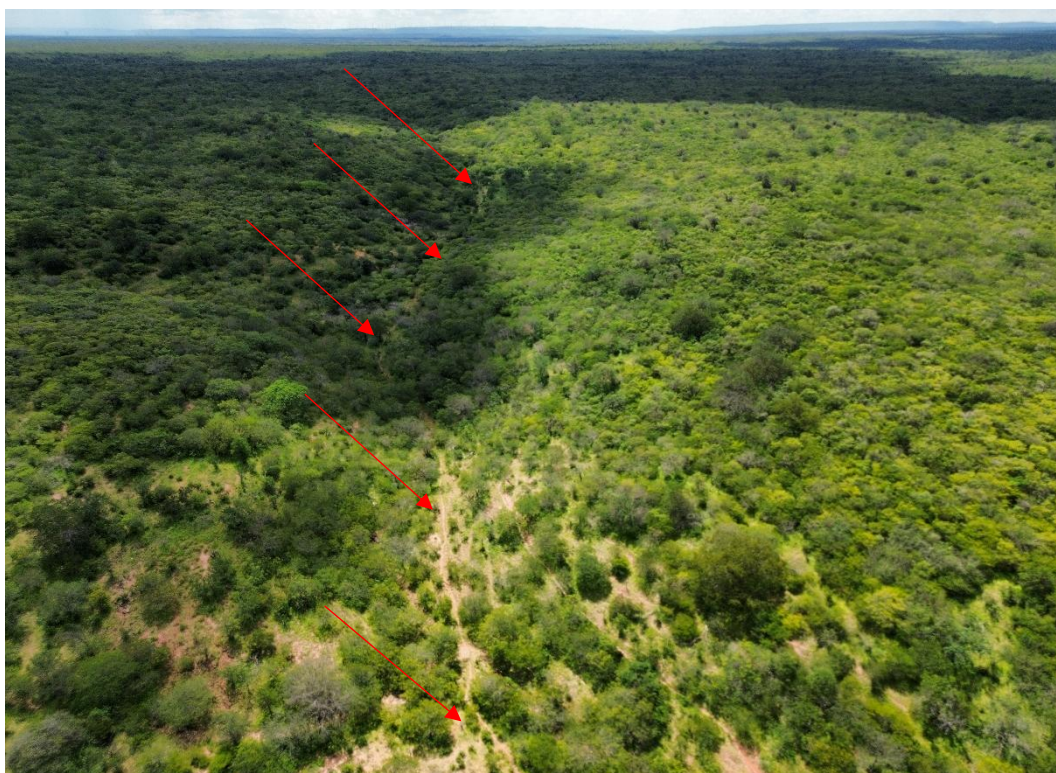


Figura 32: Área de Influência Direta (AID), evidenciando curso hídrico definido na base cartográfica da DSG, sem identificação de toponímia, indicado por setas, com vegetação associada à Área de Preservação Permanente (APP) e presença da Reserva Legal do imóvel em seu entorno. Fonte: Autor, 2026.

### 7.1.3 Área de influência indireta - AII

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde ao espaço geográfico potencialmente sujeito aos impactos indiretos decorrentes das intervenções e operações do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados pelas alterações ocorridas na AID.

Para os meios físico e biótico, sua delimitação considerou a microbacia hidrográfica abrangida pelo empreendimento, delimitada por meio da ferramenta *Create Watershed* do software *Global Mapper*.

Quanto ao meio antrópico, adotou-se como área de análise o município de Capitão Gervásio Oliveira – PI, conforme já mencionado anteriormente, por se tratar do local de instalação do empreendimento.

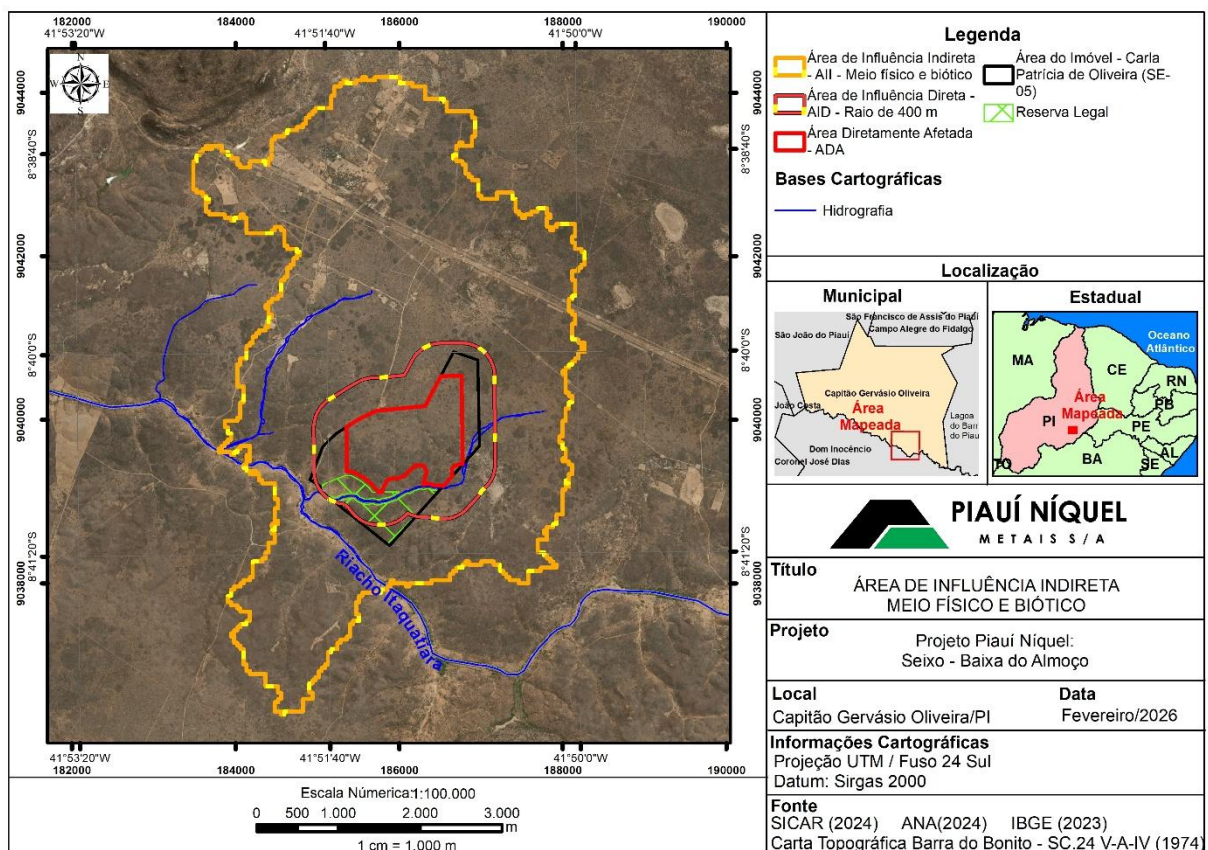


Figura 33: Mapa da Área de Influência Indireta – AII do Meio físico e biótico.

Fonte: Autor, 2026.

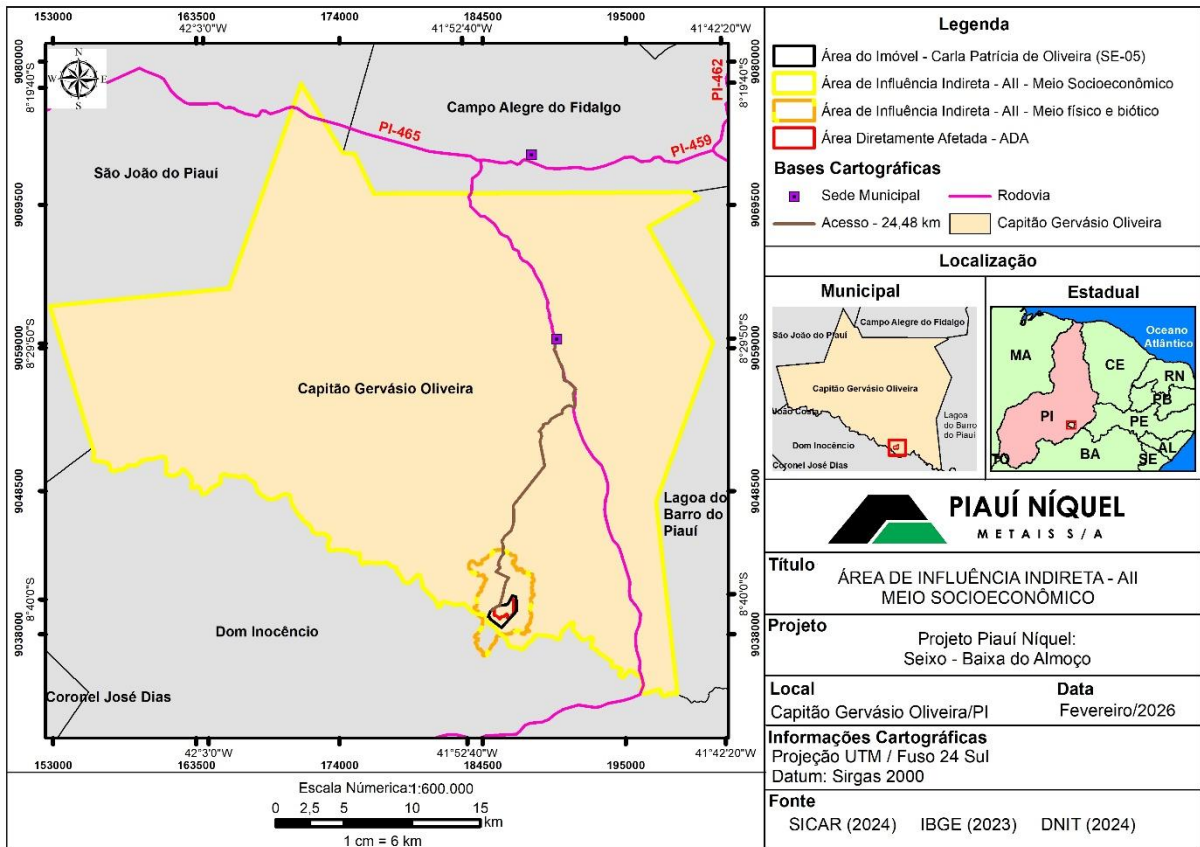


Figura 34: Mapa da Área de Influência Indireta – AII do Meio Antrópico.

Fonte: Autor, 2026.

## 7.2 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência foram caracterizadas com base em dados bibliográficos oficiais, coletados em diversos órgãos e instituições com atuação em âmbito nacional, estadual e municipal – CPRM, ANA, IBGE, dentre outros.

Igualmente, foram utilizadas outras fontes de consulta para dados secundários, tais como os estudos conduzidos pelo empreendedor no âmbito do futuro Projeto PPN de grande escala, a ser implantado também no município de Capitão Gervásio Oliveira; o Estudo de Impacto Ambiental - EIA (ARCADIS, 2017) e o Plano Básico Ambiental - PBA (WSP, 2022). Ambos já foram aprovados pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí.

Embora esses estudos contemplem uma área mais abrangente do que a pretendida para a atividade de lavra de cascalho objeto deste documento, é certo que,

as informações referenciadas são relevantes ao contexto ambiental da região e do município, além de trazer robustez para os dados aqui analisados.

Para os levantamentos referentes à fauna e à flora silvestres, foram consultadas publicações e dados bibliográficos disponíveis, de modo a complementar e atualizar as informações do EIA.

A equipe técnica realizou levantamento de campo na Área Diretamente Afetada (ADA), no período do novembro de 2025 e março de 2026, para fins de caracterização ambiental da área, incluindo a presença de recursos hídricos, a composição florística e a ocorrência de fauna silvestre.

No mesmo trabalho, também foram registradas as características de ocupação e uso do entorno do empreendimento, que é marcado pela presença de acessos vicinais, poucas residências e atividades de criação de animais domésticos, tais como suínos, ovinos, caprinos e bovinos, práticas típicas da dinâmica rural da região.

## 7.2.1 Meio físico

### 7.2.1.1 Clima e condições meteorológicas

O município de Capitão Gervásio Oliveira, localizado na mesorregião Sudeste do Estado do Piauí, insere-se em um contexto climático tipicamente semiárido, caracterizado por expressiva irregularidade pluviométrica, elevadas temperaturas e forte déficit hídrico. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, a área se enquadra no tipo BSh, denominado clima semiárido quente, definido pela ocorrência de precipitação anual inferior ao limiar de aridez e temperatura média anual superior a 18 °C (KÖPPEN; GEIGER, 1928; PEEL; FINLAYSON; McMAHON, 2007). Essa tipologia climática se estende por 56 municípios piauienses, concentrados predominantemente na porção leste e sudeste do estado (MEDEIROS; CAVALCANTI; DUARTE, 2020).

Para a caracterização climática da área de estudo, foram adotadas as Normais Climatológicas do Brasil referentes ao período 1961–2020, obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a partir da Estação Meteorológica Convencional de São João do Piauí (código INMET 82879).

A seleção desta estação se justifica pelo fato de ser a estação mais próxima do empreendimento, a qual dispõe série histórica e com dados validados que apresenta maior proximidade geográfica e homogeneidade fisiográfica com a área de estudo. São João do Piauí e Capitão Gervásio Oliveira encontram-se inseridos na mesma unidade climática regional, o semiárido piauiense, compartilhando características comuns de relevo, cobertura vegetal (Caatinga), regime de ventos e padrões de circulação atmosférica, condições que conferem representatividade climática à estação adotada (MEDEIROS; CAVALCANTI; DUARTE, 2020).

#### a) Temperatura e Precipitação

A temperatura e a precipitação constituem os parâmetros climáticos de maior relevância para a caracterização ambiental de uma região, sendo fundamentais tanto para a classificação climática quanto para a compreensão das dinâmicas ecológicas, hídricas e pedológicas associadas (ARCADIS, 2017).

A seguir, apresenta-se o climatograma da estação meteorológica de São João do Piauí, o qual relaciona a variação, ao longo do ano, da precipitação média mensal e das temperaturas mínima, média e máxima.

Tabela 10: Normais para precipitação média (mm) e temperaturas mínimas, médias e máximas, para a estação meteorológica de São João do Piauí. Período de 1961-2020.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ANO
Chuva (mm)	122,5	129,0	122,0	70,5	23,8	1,5	0,8	0,1	1,4	23,0	68,6	85,8	649,0
Min Temp. (°C)	22,6	22,3	22,4	22,1	22,2	21,9	21,7	22,5	23,8	24,8	24,3	23,2	22,8
Média Temp. (°C)	27,4	26,7	26,7	27,0	27,5	27,2	27,1	28,0	29,5	30,3	29,4	28,1	27,9
Max Temp. (°C)	33,3	32,5	32,5	33,2	34,1	33,7	33,5	34,6	36,2	36,8	35,7	34,3	34,2

Fonte: INMET, 1961-2020. Elaboração: Autor, 2026.

A temperatura média anual registrada na estação de São João do Piauí é de 27,9 °C, com variação mensal relativamente estreita, característica típica de climas semiáridos tropicais. Os valores mensais de temperatura média oscilam entre 26,7 °C (fevereiro e março) e 30,3 °C (outubro), revelando um gradiente térmico mais acentuado nos meses de transição para o período seco, quando a redução da cobertura de nuvens favorece maior insolação e consequente aquecimento da superfície.

As temperaturas máximas absolutas mensais atingem valores elevados ao longo de todo o ano, com pico de 36,8 °C em outubro, mês que antecede a retomada do período chuvoso. No período de maior restrição pluviométrica (junho a setembro), as temperaturas máximas se mantêm entre 33,5 °C e 34,6 °C. As temperaturas mínimas, por sua vez, apresentam menor variabilidade, situando-se entre 21,7 °C (julho) e 24,8 °C (outubro), sem registros de temperaturas limitantes do ponto de vista biológico, o que é coerente com o clima semiárido quente.

O regime pluviométrico caracteriza-se por forte concentração das chuvas no primeiro semestre do ano. O total anual médio registrado é de 649,0 mm, valor que, por si só, já situa a região no limiar do semiárido. A estação chuvosa concentra-se principalmente nos meses de novembro a abril, com máximos absolutos em janeiro (122,5 mm), fevereiro (129,0 mm) e março (122,0 mm). A partir de maio, a precipitação declina abruptamente: o mês de junho registra apenas 1,5 mm médios, e julho e agosto apresentam valores quase nulos (0,8 mm e 0,1 mm, respectivamente), configurando o período de seca meteorológica mais severa da região.

O comportamento sazonal das chuvas reflete a influência marcante da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sistema meteorológico de grande escala que constitui o principal mecanismo forçante das precipitações no setor norte do Nordeste do Brasil. Conforme indicado pelo INMET (2023) e por estudos regionais, a ZCIT desloca-se para o Hemisfério Sul entre fevereiro e abril, posicionando-se sobre o norte e centro-norte do Piauí e promovendo as maiores acumulações pluviométricas do ano. Além da ZCIT, atuam sobre a região as Linhas de Instabilidade Tropical (LIT), provenientes da Amazônia Oriental, e, no semestre frio, eventuais incursões de frentes frias (LIMA; ANDRADE JÚNIOR, 2020).

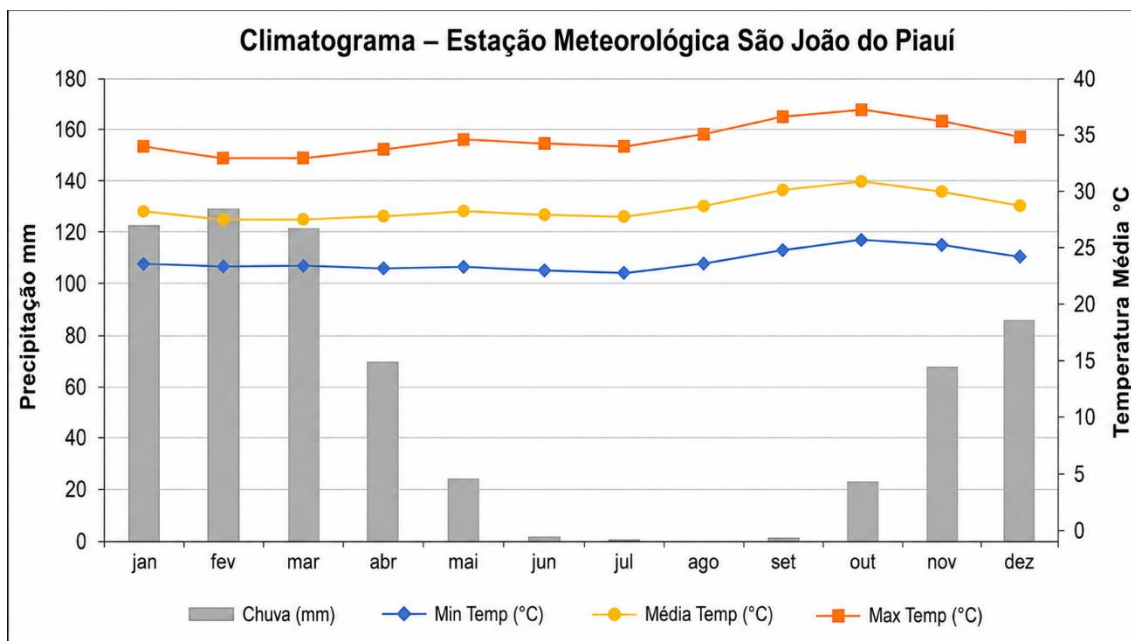


Figura 35: Climatograma (Precipitação - mm x Temperatura - °C) para estação meteorológica São João do Piauí. Período de 1961-2020.

Fonte: INMET, 1961-2020. Elaboração: Autor, 2026.

O climatograma acima ilustra de forma integrada a relação entre o regime pluviométrico e o comportamento térmico ao longo do ano, evidenciando com clareza a bipartição sazonal típica do clima semiárido: um período chuvoso de novembro a abril, com precipitações mais expressivas entre janeiro e março, e um período seco pronunciado entre maio e outubro, caracterizado pela quase total ausência de chuvas e pela manutenção de temperaturas elevadas. Essa configuração resulta em um déficit hídrico relevante, determinante para a dinâmica da vegetação de Caatinga e para a disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região (MEDEIROS; CAVALCANTI; DUARTE, 2020).

#### b) Insolação, Nebulosidade e Umidade Relativa do Ar

A insolação é elemento climático de relevância direta para os processos de aquecimento da superfície, evapotranspiração e dinâmica da umidade atmosférica. As Normais Climatológicas de 1991–2020 da estação de São João do Piauí registram um total anual de insolação de 3.023,5 horas, conforme apresentado no gráfico a seguir.

### Gráfico de Insolação Total Mensal – Estação São João do Piauí (código 82879)

Normal Climatológica 1991–2020

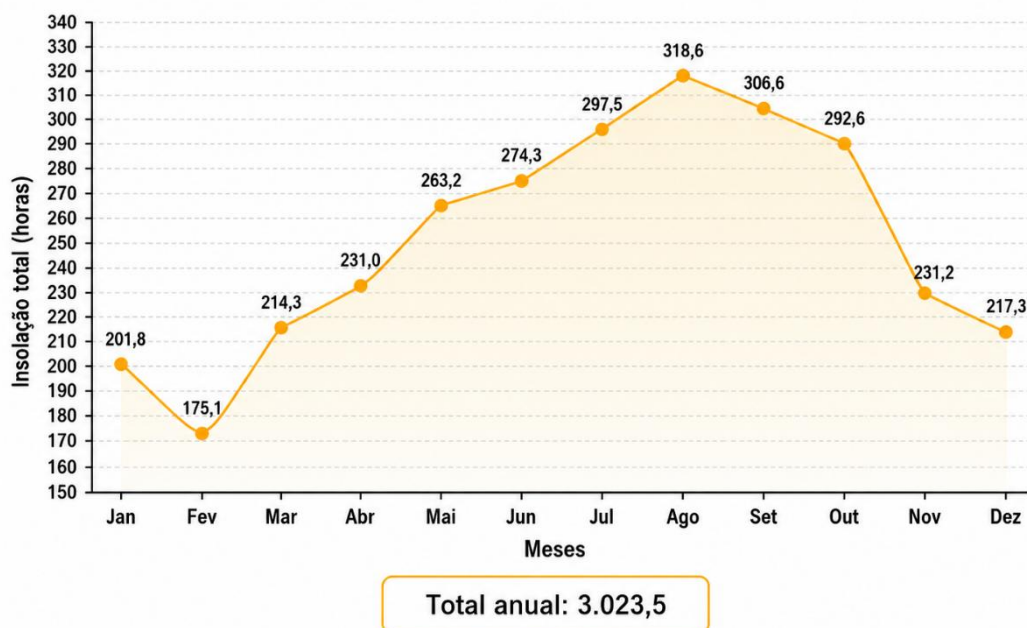


Figura 36: Insolação total mensal e anual (horas) – Estação São João do Piauí (código 82879).  
Normal Climatológica 1991–2020.

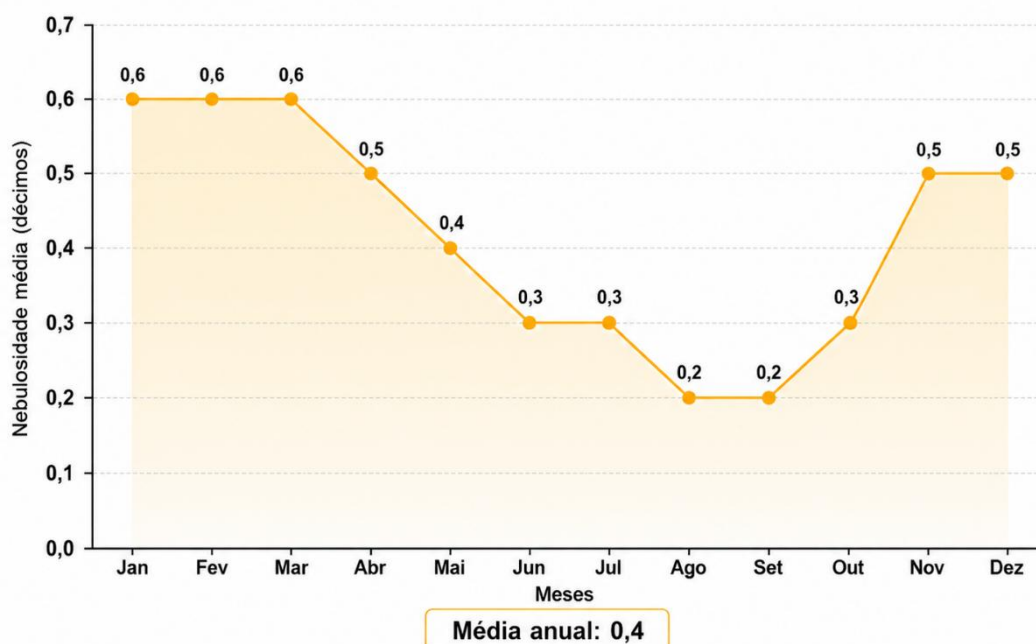
Fonte: INMET (2022). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020.

Observa-se que os meses de maior insolação coincidem com o período de estiagem: julho e agosto registram, respectivamente, 297,5 e 318,6 horas de brilho solar, refletindo a menor cobertura de nuvens típica do período seco. Em contrapartida, fevereiro apresenta o menor total de insolação do ano (175,1 horas), em decorrência da maior nebulosidade associada à presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

A nebulosidade, medida em décimos de cobertura do céu, reforça esse padrão sazonal. O INMET classifica o grau de cobertura em categorias que vão de "céu limpo" (nenhum vestígio de nuvens) a "céu nublado" (todas as décimas encobertas). Os dados para São João do Piauí revelam os menores valores em agosto e setembro (0,2 décimos cada), correspondentes a condições de céu predominantemente limpo, e os maiores valores em janeiro, fevereiro, março e dezembro (0,6 décimos), refletindo a maior atividade convectiva e a presença de sistemas precipitantes no período chuvoso.

**Gráfico de Nebulosidade Média Mensal – Estação São João do Piauí (código 82879)**

Normal Climatológica 1991–2020

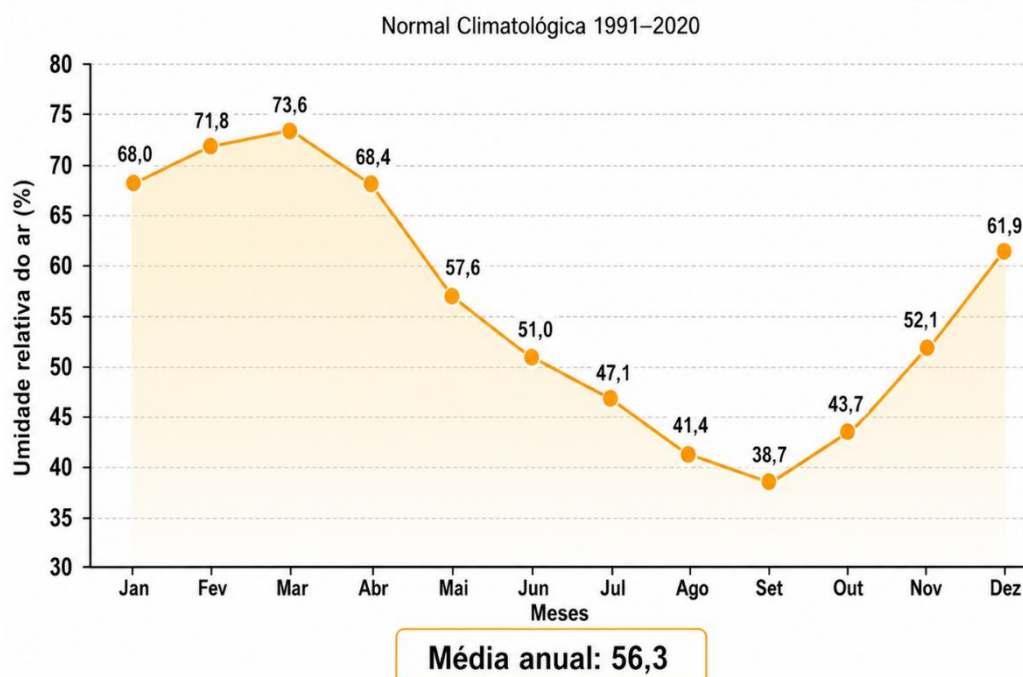


Fonte: INMET (2022). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020.

Figura 37: Nebulosidade média mensal e anual (décimos) – Estação São João do Piauí (código 82879). Normal Climatológica 1991–2020.

Fonte: INMET (2022). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020.

A umidade relativa do ar apresenta comportamento inverso ao da temperatura e diretamente correlacionado ao regime de chuvas. A média anual registrada é de 56,3%, com os maiores índices ocorrendo no período chuvoso: março é o mês mais úmido (73,6%), seguido de fevereiro (71,8%) e janeiro (68,0%). O período seco é marcado por declínio dessa variável, com setembro registrando o mínimo anual de 38,7%, valor que pode, em anos atípicos de grande estiagem, atingir patamares inferiores a 35%, com impactos relevantes para a vegetação, a fauna e o conforto humano.

**Gráfico de Umidade Relativa do Ar Compensada Mensal – Estação São João do Piauí (código 82879)**


Fonte: INMET (2022). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020.

Figura 38: Umidade relativa do ar compensada mensal e anual (%) – Estação São João do Piauí (código 82879). Normal Climatológica 1991–2020.

Fonte: INMET (2022). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020.

A baixa umidade relativa do ar nos meses secos potencializa o estresse hídrico da vegetação de Caatinga, favorece a ocorrência de queimadas e intensifica os processos de evapotranspiração potencial, que, na região semiárida piauiense, superam significativamente os totais pluviométricos anuais, resultando em déficit hídrico climático estrutural (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2005).

### c) Direção e Velocidade dos Ventos

Na região do empreendimento, assim como em todo o Nordeste brasileiro, os ventos sofrem influência direta das massas de ar vinda do Oceano Atlântico e da zona de convergência intertropical, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul (ARCADIS, 2017).

O regime de ventos na região do empreendimento está sujeito à influência das massas de ar provenientes do Oceano Atlântico, em especial os ventos alísios, cuja

direção é modulada pela atuação da ZCIT e pela posição relativa dos centros de alta pressão subtropical (ARCADIS, 2017).

Os dados acerca dos ventos da estação São João do Piauí, que começou a operar em 30/09/1975, remetem uma predominância de ventos da direção sudeste e leste.

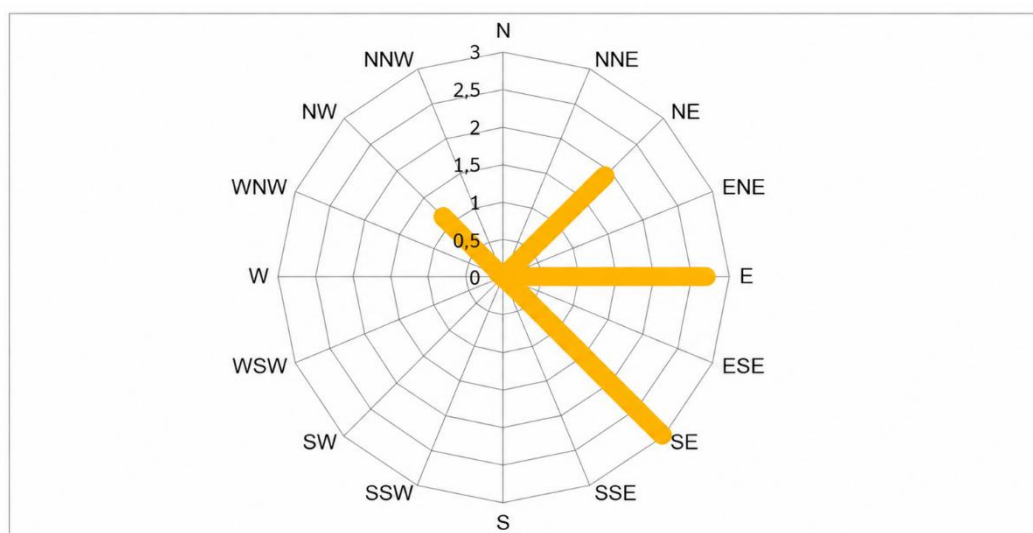


Figura 39: Direção predominante e média da velocidade (m/s) do vento nos dados existentes entre os anos de 1961-1990 da estação de São João do Piauí.

Fonte: INMET, 1992. Elaboração: ARCADIS, 2017.

A Estação Meteorológica da PNM, instalada para o monitoramento e levantamento de dados destinados à elaboração do EIA do Projeto Piauí Níquel, registrou o comportamento dos ventos no período histórico de 2006 a 2016. Observa-se a predominância de ventos provenientes do sudeste, com maior frequência de ocorrência no 4º quadrante do gráfico. A velocidade média dos ventos registrada nas Normais Climatológicas coincide com os valores observados na série histórica dos últimos dez anos da estação da PNM.

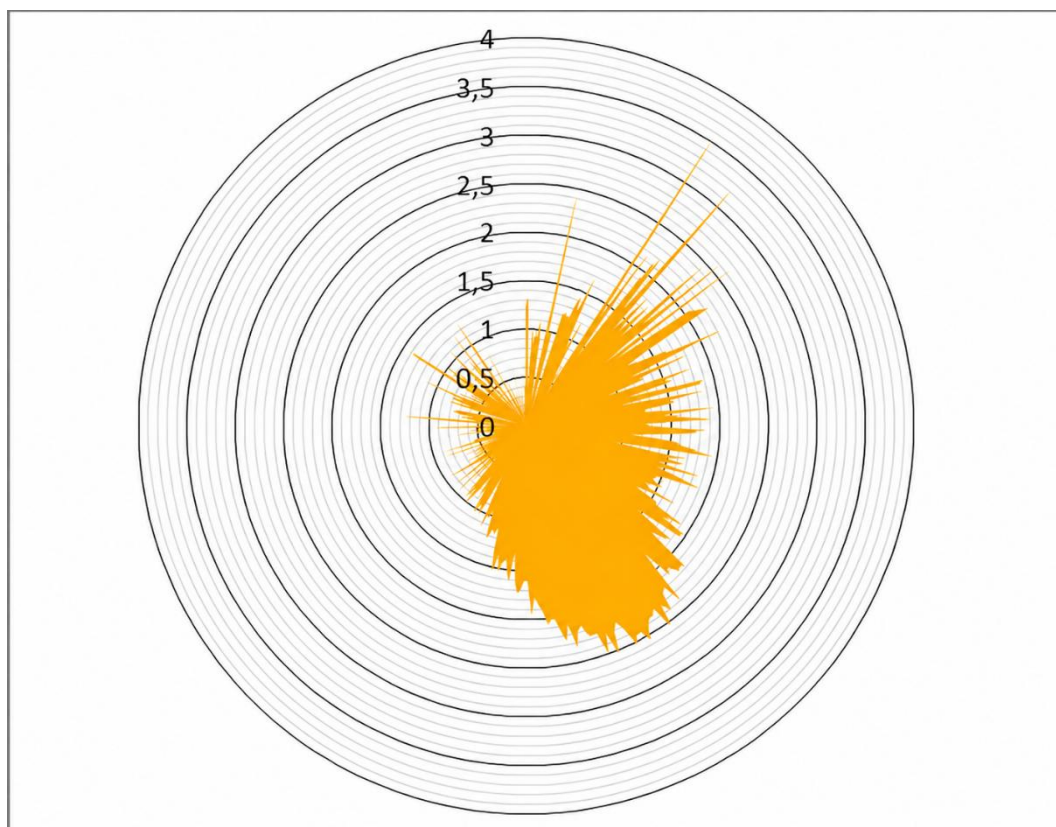


Figura 40: Direção predominante (de 0° à 359°) e média da velocidade do vento (m/s) nos dados existentes entre os anos de 2006 e 2016 da estação Piauí Níquel Metais.

Fonte: ARCADIS, 2017.

A rosa dos ventos local segue a tendência regional com ventos predominantes vindos de sudeste, leste e de nordeste. Secundariamente, verifica-se ventos de noroeste, registrados entre os meses de janeiro e março. O Gráfico de intensidade de ventos local confirma a frequência regional de ventos predominantes (ARCADIS, 2017).

A média de velocidade dos ventos foi de 4m/s. e foram registradas rajadas nos meses de janeiro (12 m/s) vindos de sudeste (ARCADIS, 2017).

#### 7.2.1.2 Geologia, geomorfologia e geotecnia

##### a) Geologia

A geologia do município é constituída proporcionalmente por dois domínios geológicos: rochas cristalinas pré-cambrianas e; sedimentos do Bacia do Parnaíba.

O Embasamento Cristalino é constituído por rochas pré-cambrianas, litologicamente, composto por gnaisses, quartzitos, filitos, xistos e granitos, constituindo as unidades Barra Bonita e Brejo Seco (CPRM, 2004).

As rochas sedimentares estão representadas por: Grupo Serra Grande, constituído por arenitos de granulação grossa a média com intercalações de conglomerados; Formação Pimenteiras, de idade siluriana e constituída de arenitos, siltitos e folhelhos e; Coberturas Colúvio-Eluvial, formada por areias, argilas, cascalhos e lateritos de idade terciária (CPRM, 2004).

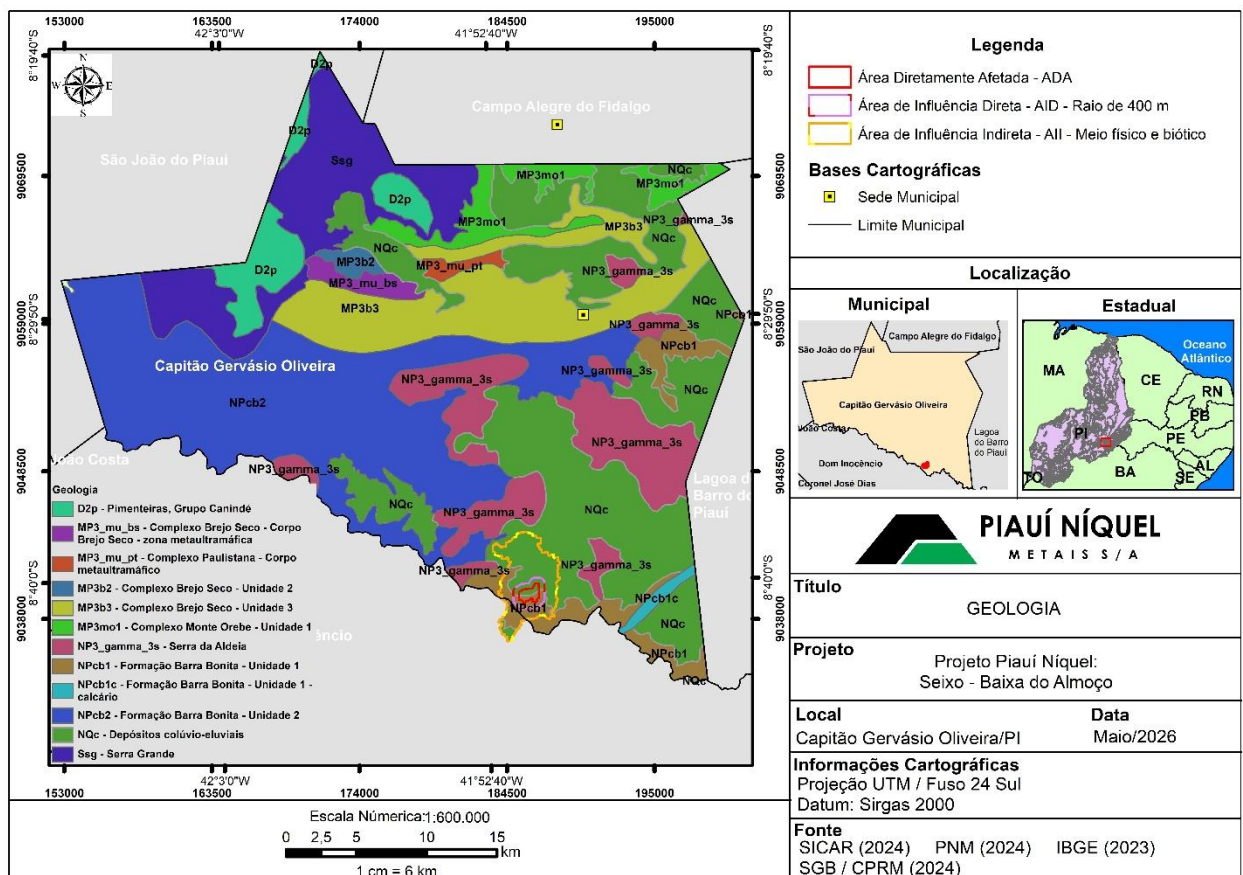


Figura 41: Mapa do esboço geológico do município.

Fonte: Autor 2026.

O material a ser extraído está relacionado aos depósitos colúvio-eluviais (NQc), que se encontram sobrepostos às rochas metamórficas da região e afloram na parte da área destinada à mineração. Esses depósitos são formados por tálus acumulados em mudanças abruptas de relevo, formando extensos bancos arenosos em áreas de topografia suavemente ondulada (topografia plana). Eles são compostos

principalmente por areia de coloração creme a amarelada, com camadas subordinadas de argila e seixos arredondados (PFALTZGRAFF, 2010).

b) Contexto Geomorfológico

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/BDiA, 2026), a área do empreendimento localiza-se no contato entre unidades geomorfológicas distintas, situando-se em menor proporção na unidade Depressão de São Raimundo Nonato e em maior proporção na unidade Patamares Periféricos à Ibiapaba–Araripe, conforme mapa a seguir.

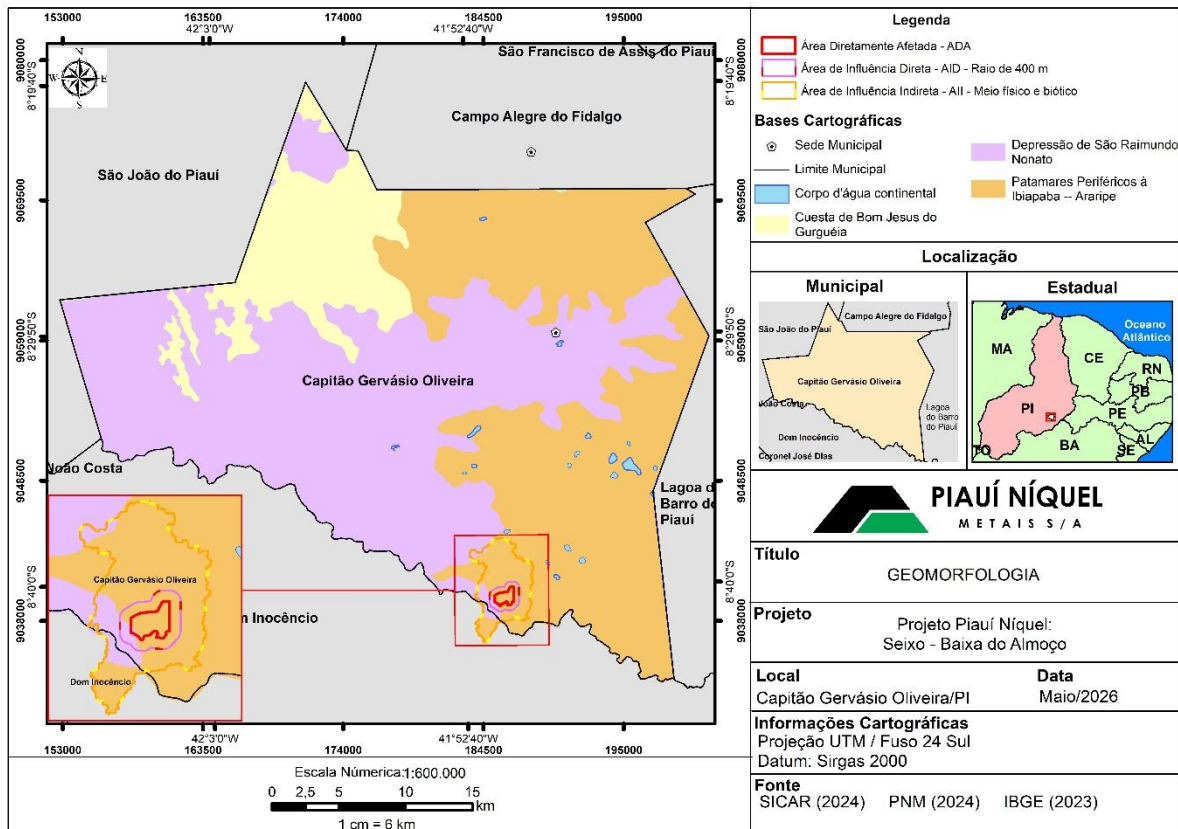


Figura 42: Mapa unidade geomorfológica.

Fonte: Autor, 2026.

A Depressão São Raimundo Nonato, situada no estado do Piauí, estende-se até a divisa com a Bahia, próxima à Serra dos Dois Irmãos, a qual é caracterizada pelo eixo fluvial do Rio Piauí, que se orienta inicialmente para o nordeste (NE) e depois desvia em direção ao noroeste (NW). O relevo é marcado por formas residuais

estruturais e setores com modelados homogêneos, onde a influência estrutural é menos pronunciada. As altitudes na depressão variam entre 300 metros, em seu ponto mais baixo, e 400 metros no ponto mais alto (IBGE/BDia, 2024).

Os Patamares Periféricos à Ibiapaba – Araripe formam uma faixa de relevo com setores morfológicos variados. Parte desse relevo apresenta dissecções, com formas convexas, orientadas principalmente nas direções sudoeste-nordeste (SO-NE) e norte-sul (N-S). Nos pontos mais altos, há cristas residuais e relevos tabulares com topos alinhados. Essas estruturas são compostas por cristas simétricas e topos achatados devido ao aplanamento, com cornijas voltadas para o oeste, em posição anticlinal. As altitudes intermediárias, entre 500 e 600 metros, exibem relevos dissecados com topos convexos e encostas inclinadas de 5° a 25°. Nas áreas mais baixas, entre 300 e 500 metros, predominam formas convexas e tabulares, com algumas elevações residuais ultrapassando 500 metros (IBGE/BDia, 2024).

Em termos de hipsometria, a região da ADA foi analisada a partir de dados de imagens de satélite fornecidos pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Utilizou-se o Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado a partir das imagens do satélite ALOS PALSAR, com resolução espacial de 12,5 metros por pixel. A seguir é apresentado o mapa do relevo local.

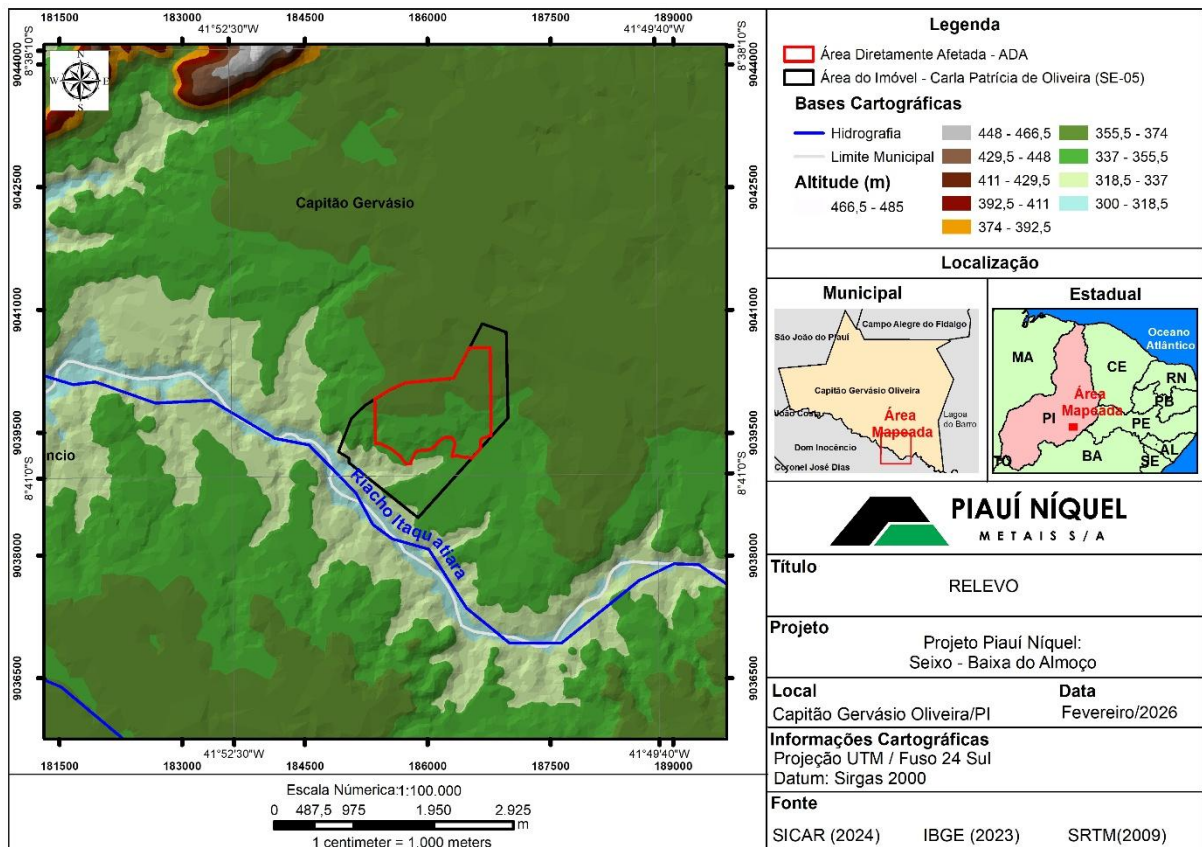


Figura 43: Mapa de relevo local.

Fonte: Autor, 2026.

O mapa exibe uma escala de cores para ilustrar diferentes elevações do terreno, variando de 300 m (azul claro) até 374 m (verde escuro) nas proximidades do imóvel objeto do estudo. Na Área Diretamente Afetada (ADA), o relevo varia de 337,00 m até 374,00 m.

### c) Solos

Os solos presentes no município de Capitão Gervásio Oliveira compreendem Latossolos Amarelos distróficos, Neossolos Litólicos eutróficos e Luvisolos Crômicos órticos.

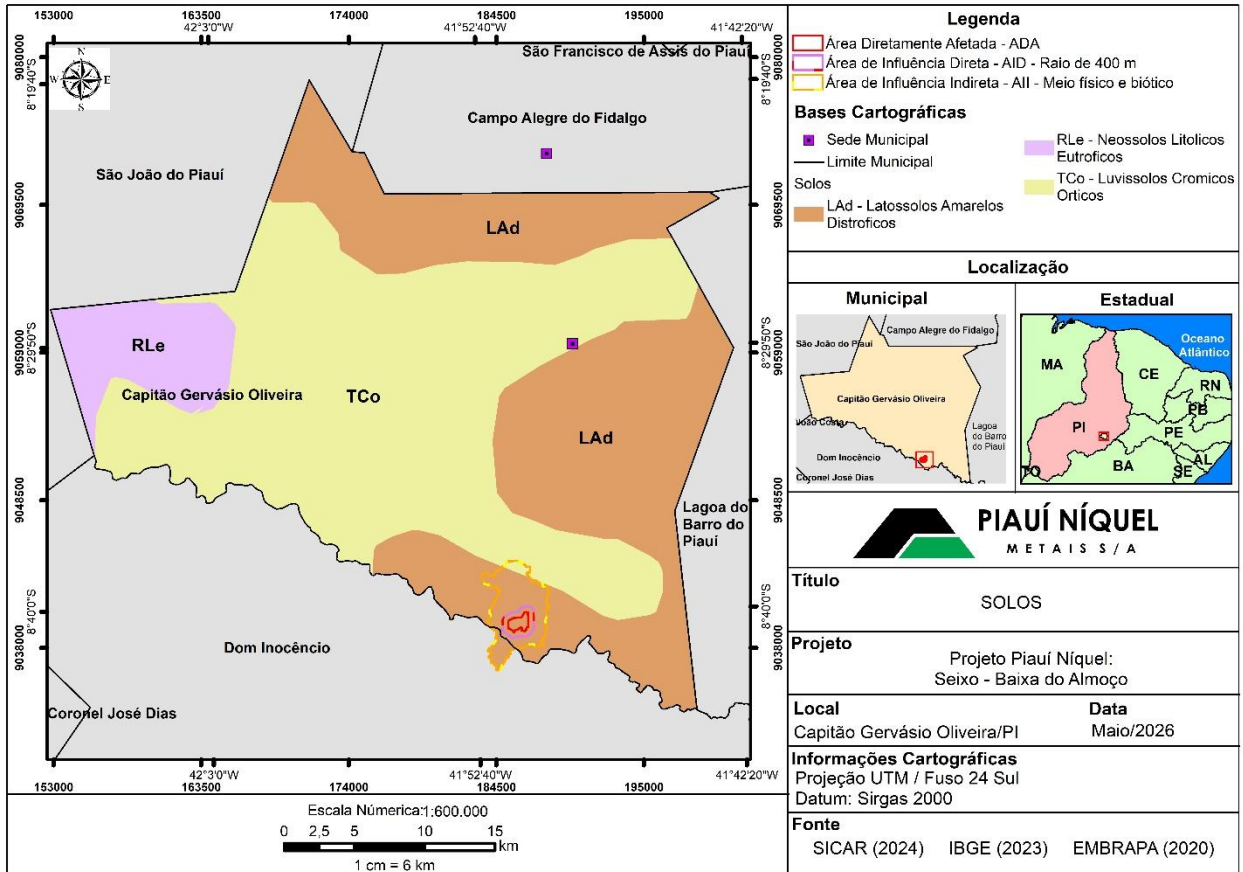


Figura 44: Mapa de solos.

Fonte: Autor 2026.

Conforme o mapa acima, a área do empreendimento está situada em solos do tipo Latossolos Amarelos distróficos (LAd), predominantes nas áreas entre as quais se encontram os chapadões, sendo classificados como solos tropicais que apresentam características próprias. Esses solos se caracterizam por serem profundos e bem drenados, com uma coloração amarelada resultante da oxidação de minerais como o ferro (EMBRAPA, 2018).

Na Caatinga, esses solos são profundos e bem drenados, o que é uma vantagem em regiões com chuvas esparsas, pois eles conseguem armazenar água nas camadas mais profundas. No entanto, a capacidade de retenção de água pode ser moderada, o que limita a disponibilidade de água para as plantas em períodos de seca prolongada (Leal *et al.*, 2003).

Assim como em outras regiões, os Latossolos Amarelos distróficos na Caatinga possuem baixa fertilidade natural. A reduzida disponibilidade de nutrientes, combinada

com o clima semiárido, reflete-se no fraco crescimento das plantas na região (EMBRAPA, 2018).

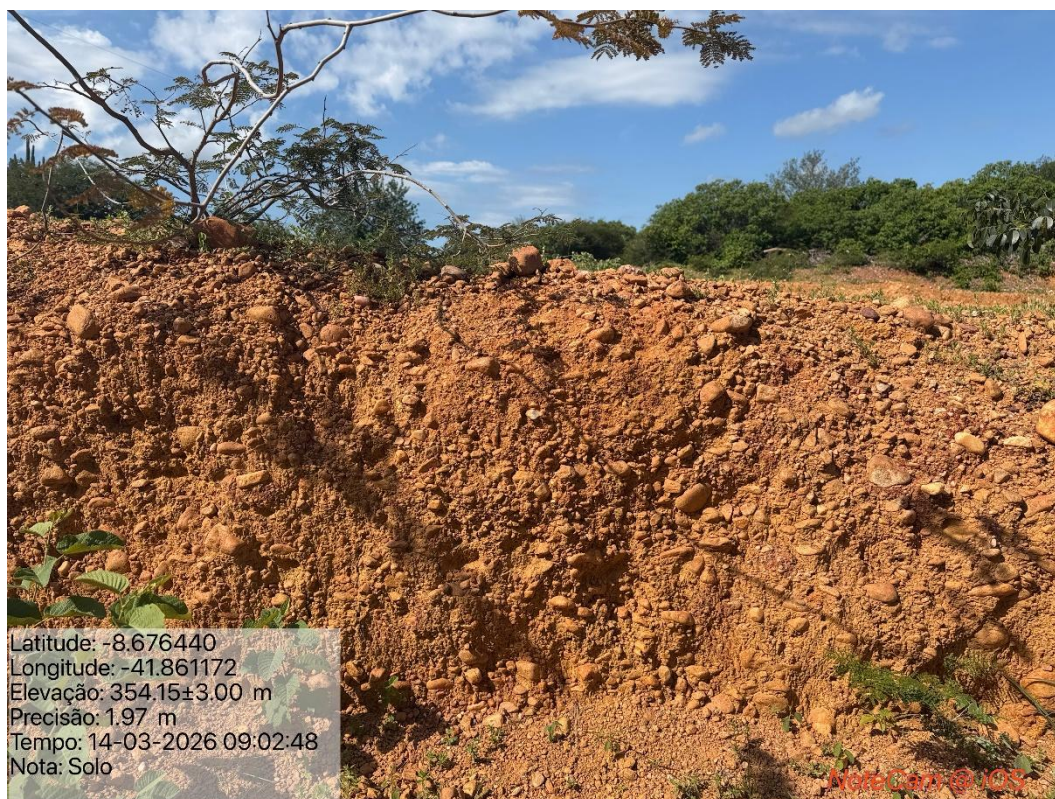


Figura 45: Perfil do solo na ADA do empreendimento.

Fonte: Autor, 2026.

Os Latossolos Amarelos distróficos em área de Caatinga, em condição natural, tendem a ter baixa a moderada suscetibilidade à erosão, mas podem se tornar bem suscetíveis quando desnudos, manejados com pastagem degradada ou preparo inadequado, especialmente se de textura média mais arenosa (EMBRAPA, 2021).

Em relação à suscetibilidade dos solos à erosão, a análise foi realizada com base no Mapa de Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil, elaborado pela Embrapa. Segundo a Embrapa, a suscetibilidade expressa a sensibilidade natural dos solos à erosão hídrica, considerando a interação entre as características dos solos, a situação topográfica e as condições climáticas às quais estão submetidos. A base classifica a suscetibilidade em cinco classes nominais de intensidade: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. O mapa é obtido a partir do cruzamento de

informações de erodibilidade dos solos, declividade do terreno e erosividade das chuvas (EMBRAPA, 2020).

Com base no mapa elaborado para a área de estudo, observa-se que a área do empreendimento apresenta, de modo geral, predominância de terrenos classificados com baixa a moderada suscetibilidade à erosão conforme mapa a seguir:

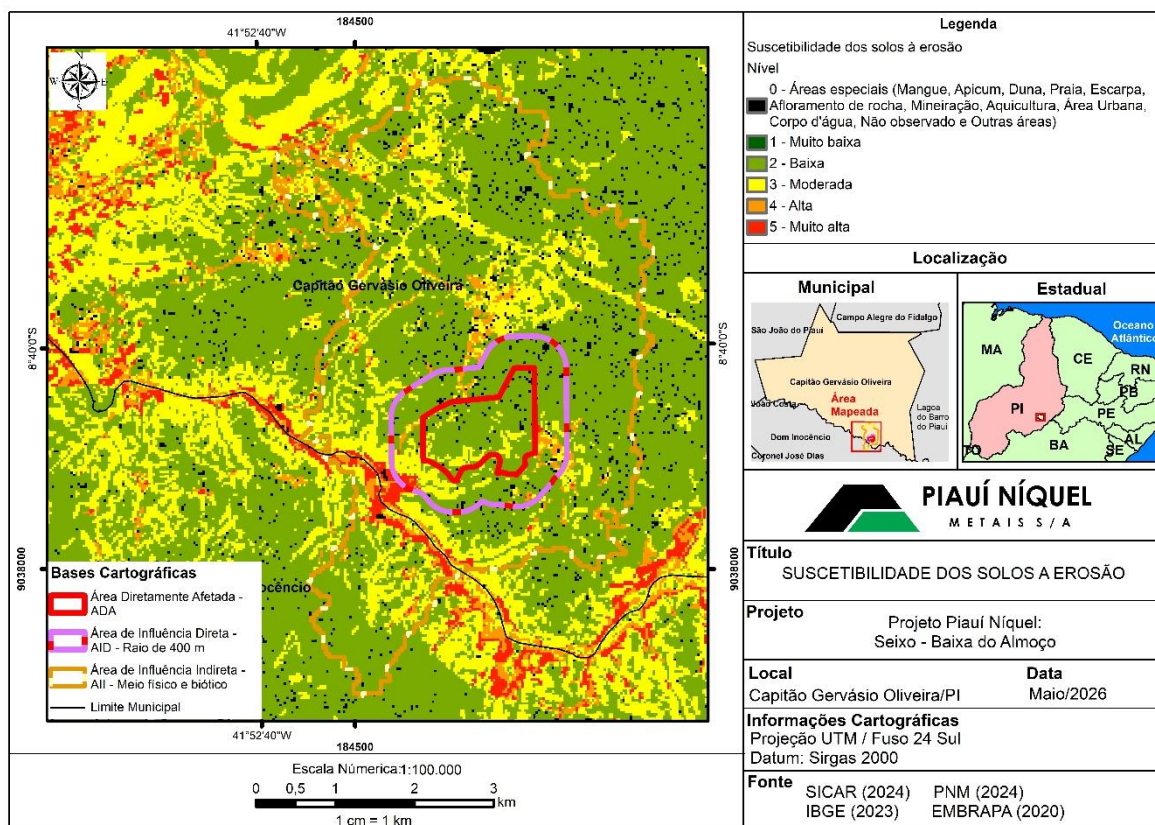


Figura 46: Mapa de suscetibilidade dos solos a erosão.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme o mapa, no interior da Área Diretamente Afetada (ADA) e no seu entorno imediato, verifica-se maior ocorrência das classes baixa e moderada, com presença pontual de trechos classificados como de alta suscetibilidade. Esses trechos estão associados, principalmente, a áreas de maior declividade, linhas de drenagem natural ou setores com maior potencial de concentração do escoamento superficial.

A predominância das classes de baixa e moderada suscetibilidade indica que, em condições naturais, o terreno apresenta risco erosivo controlado, especialmente quando mantida a cobertura vegetal e preservadas as condições naturais de infiltração. Entretanto, a implantação e a operação do empreendimento podem

alterar temporariamente esse equilíbrio, em razão da supressão vegetal, abertura de acessos, movimentação de solo, exposição de superfícies e tráfego de máquinas e veículos.

Essas intervenções podem favorecer o aumento do escoamento superficial, a desagregação de partículas do solo e o surgimento de processos erosivos localizados, como sulcos, ravinamentos incipientes e carreamento de sedimentos para áreas mais baixas. Esse risco tende a ser mais relevante durante o período chuvoso, quando a intensidade das precipitações pode ampliar a capacidade erosiva das águas superficiais (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010).

Assim, a suscetibilidade à erosão na área do empreendimento é considerada predominantemente baixa a moderada, com necessidade de atenção especial aos setores pontuais de maior fragilidade, sobretudo próximos a drenagens naturais e áreas de maior declividade. A adoção de práticas adequadas de controle ambiental será essencial para evitar a intensificação de processos erosivos e para minimizar o transporte de sedimentos para o entorno da ADA.

#### d) Processos Minerários

Neste item é apresentado o levantamento das poligonais minerárias submetidas da Agência Nacional de Mineração (ANM) sobrepostas à Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico do empreendimento. O levantamento teve como base consulta realizada em fevereiro de 2026 no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) (<https://geo.anm.gov.br>).

De acordo com a pesquisa, existem 18 poligonais minerárias total ou parcialmente inseridas na AID dos meios físico e biótico.

As substâncias minerais objetivadas, bem como a ocorrência das respectivas poligonais associadas a cada substância, são resumidas no quadro a seguir.

Tabela 11: Ocorrência de substâncias de interesse dos processos minerários da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA).

Substâncias	Ocorrências
Argila	2
Cascalho	10

Ilmenita	1
Calcário	2
Minério de Níquel	1
Minério de Ferro	1
Dado não cadastrado	1

Fonte: ANM, 2026.

Das 18 poligonais levantadas, 15 ocorrências encontram-se na fase de Autorização de Pesquisa; 1 encontra-se em Concessão de Lavra; 1 encontra-se em Disponibilidade; 1 em Requerimento de Licenciamento.

A seguir, é apresentada tabela contendo as poligonais identificadas, com seus respectivos números de processo, fase, detentor e substância mineral.

Na sequência, a Figura 47 ilustra os títulos minerários levantados, sobrepostos à Área de Influência Direta (AID) dos meios físico e biótico.

Tabela 12: Poligonais da ANM sobrepostos a AID dos meios físico e biótico.

Qtd.	Processo	Fase	Detentor	Substância
1	803038/2016	Autorização de Pesquisa	RENOVAE MÁQUINAS EQUIPAMENTOS E EMPREENDIMENTOS LTDA	Calcário
2	803054/2016	Autorização de Pesquisa	VOTORANTIM CIMENTOS N/NE S/A	Argila
3	803069/2016	Autorização de Pesquisa	VOTORANTIM CIMENTOS N/NE S/A	Argila
4	803031/2021	Autorização de Pesquisa	MINERACAO APOLLO LTDA	Minério de Níquel
5	803097/2021	Autorização de Pesquisa	CONSTRUTORA SANTOS & PAGANELE LTDA	Ilmenita
6	803025/2022	Concessão de lavra	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Calcário
7	803198/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
8	803205/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
9	803206/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho

10	803196/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
11	803199/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
12	803201/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
13	803207/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
14	803208/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
15	803244/2024	Autorização de Pesquisa	CONSTRUTORA SANTOS & PAGANELE LTDA	Minério de Ferro
16	803204/2024	Autorização de Pesquisa	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
17	803347/2025	Requerimento de licenciamento	PIAUI NIQUEL METAIS S/A	Cascalho
18	300599/2009	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado

Fonte: ANM, 2026.

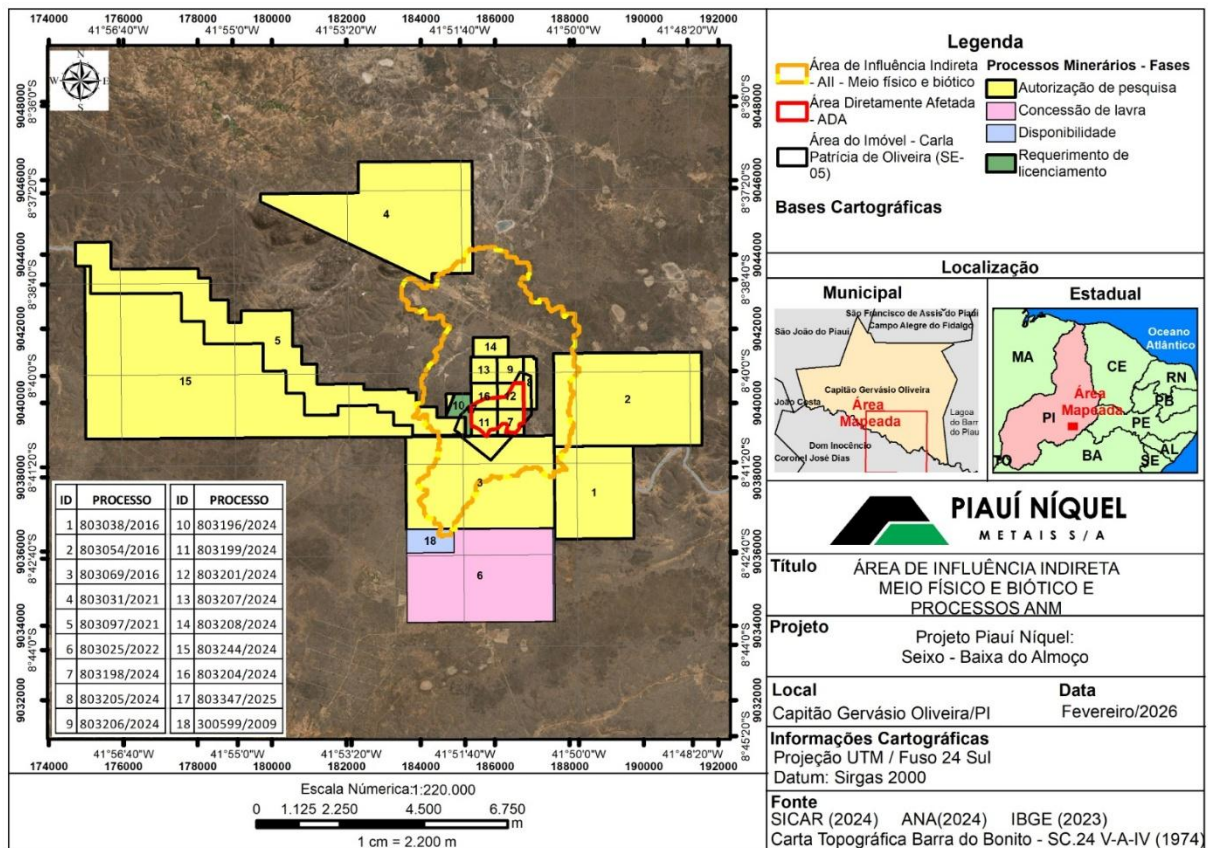


Figura 47: Mapa processos minerários ANM associado a AID dos meios físico e biótico.

Fonte: Autor, 2026.

### 7.2.1.3 Recursos hídricos

#### a) Superficiais

Os recursos hídricos superficiais presentes no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Trata-se da mais extensa dentre as 25 bacias da vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup> (CPRM, 2004). No Piauí, ao todo são representados por 12 sub-bacias hidrográficas ou conjunto de bacias.

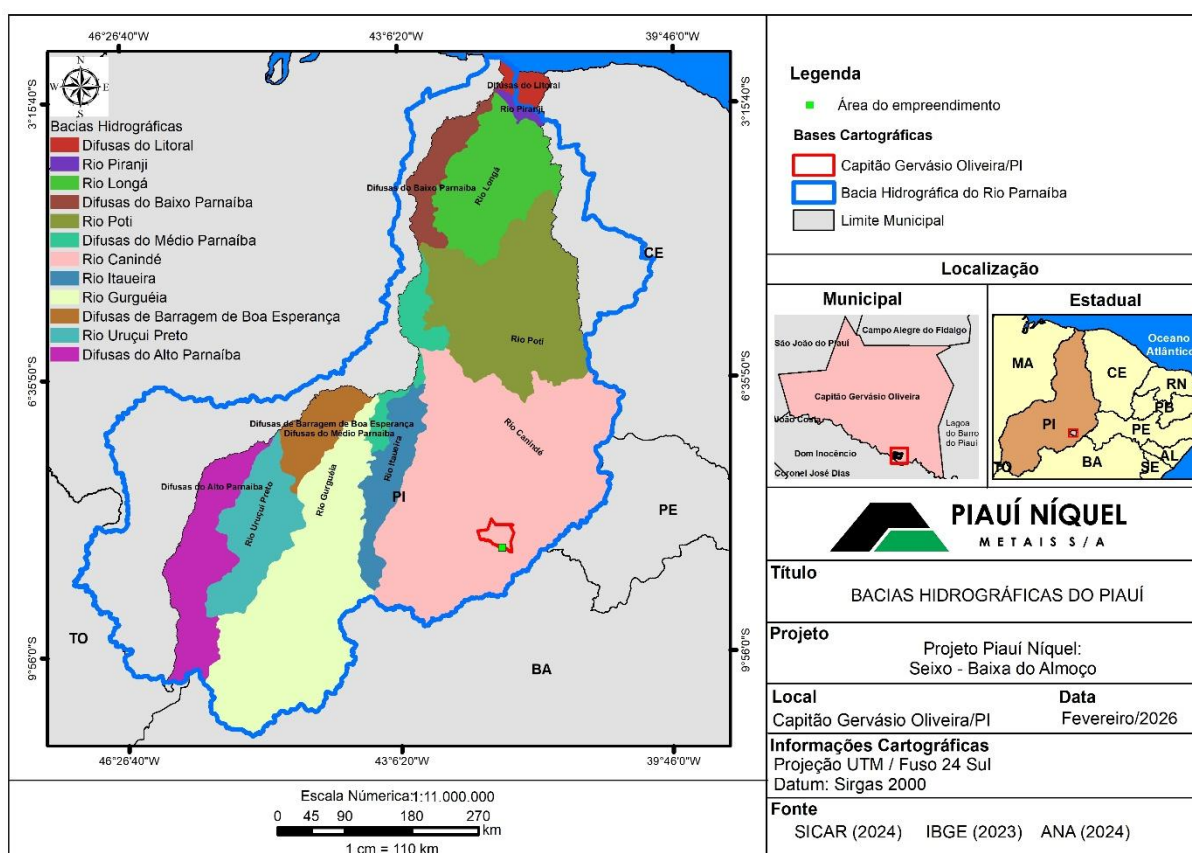


Figura 48: Mapa de sub-bacias do estado do Piauí.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme a figura acima, o empreendimento está situado na sub-bacia do Canindé. A região da sub-bacia correspondente a cerca de 76% do semiárido piauiense. Sua hidrografia é formada por afluentes do rio Canindé e rio Piauí, entre os quais se destacam os rios Itaim, Salinas, Marçal e Fidalgo e os riachos Boqueirão,

Fortaleza e Pedra Branca (SEMARH, 2010). Cabe destacar que o empreendimento está inserido na Região Hidrográfica do rio Piauí. O rio Piauí é um curso d'água intermitente, que nasce no sudeste do estado do Piauí, na fronteira com o estado da Bahia, e percorre aproximadamente 380 km até desaguar no rio Canindé, tendo como principais afluentes os rios Fidalgo, Riacho Fundo e Riacho Gameleira (MOTTA; GONÇALVES, 2016).

Dessa forma, de modo geral, os rios dessa bacia hidrográfica apresentam um regime intermitente devido à formação geológica, uma vez que nascem em áreas de embasamento cristalino, que possuem baixa capacidade de retenção de água. Além disso, a região está localizada no semiárido, onde os índices pluviométricos são reduzidos (MARQUES, 2014).

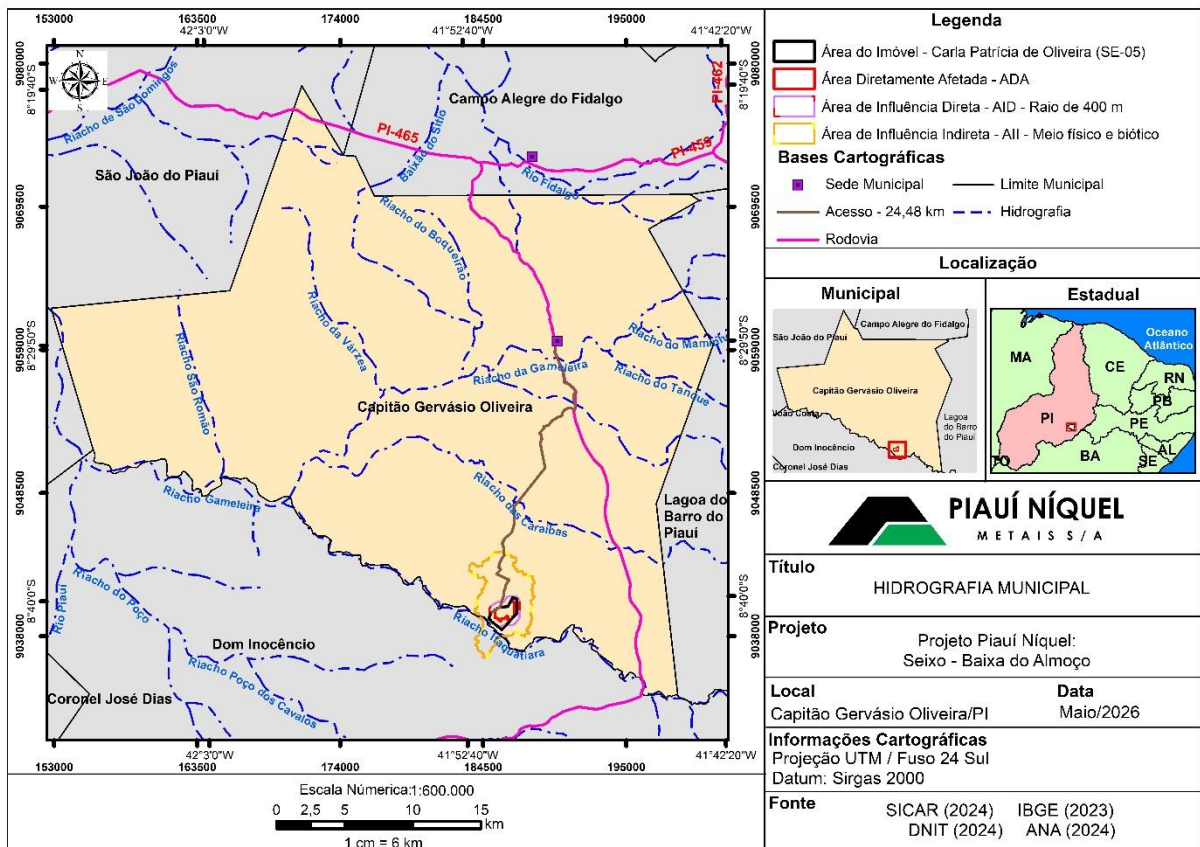


Figura 49: Mapa Hidrográfico do município.

Fonte: Autor, 2026.

Na região analisada, a ADA está inserida na sub-bacia do riacho Itaquiatiara, o qual apresenta característica intermitente, com Área de Preservação Permanente -

APP de 50 m. Esse curso d'água tem sua nascente localizada na divisa entre os estados do Piauí e Bahia, abrangendo os municípios de Dom Inocêncio, Lagoa do Barro do Piauí e Capitão Gervásio Oliveira. Suas águas convergem para o riacho Gameleira, e em seguida encontram o rio Piauí.

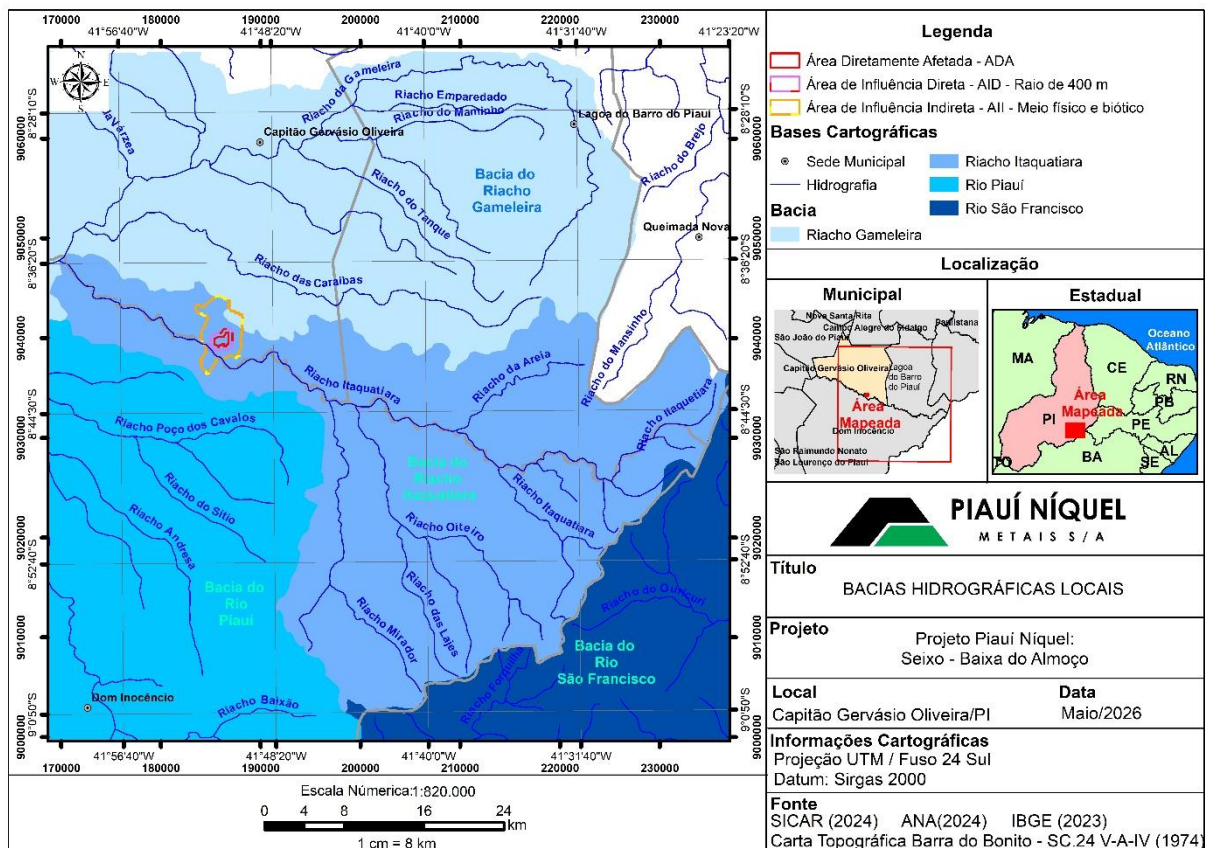


Figura 50: Mapa de bacias hidrográficas.

Fonte: Autor, 2026.

Durante a caracterização ambiental da área, foi identificado, na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV) e no Cadastro Ambiental Rural – CAR, um elemento hidrográfico associado à Área de Preservação Permanente (APP) no interior do imóvel. Em campo, contudo, verificou-se que esse elemento não apresenta características típicas de curso d'água perene ou de riacho propriamente dito, configurando-se como uma drenagem natural de baixa expressão hídrica, com comportamento sazonal/efêmero, cuja função principal é conduzir o escoamento superficial das águas pluviais em direção ao Riacho Itaquiara.

Conforme a classificação hierárquica de drenagem proposta por Strahler (1952), os canais de 1ª ordem correspondem àqueles que não recebem tributários. Os canais de 2ª ordem são formados pela confluência de dois ou mais canais de 1ª ordem, enquanto os canais de 3ª ordem resultam da união de dois ou mais canais de 2ª ordem, e assim sucessivamente. Com base nesse critério, a drenagem identificada no imóvel pode ser classificada como drenagem de 1ª ordem, uma vez que corresponde a uma linha inicial de escoamento, sem tributários definidos no trecho avaliado.

Nos levantamentos de campo realizadas, inclusive em período chuvoso, não foi observada lâmina d'água contínua no trecho analisado, reforçando sua condição de drenagem sazonal/efêmera e de baixa expressão local. Ainda assim, por critério conservador e em razão de sua representação nas bases ambientais consultadas, a faixa associada a esse traçado foi considerada como APP no presente estudo. Destaca-se, contudo, que a ADA do empreendimento não prevê intervenção direta sobre a drenagem identificada nem sobre sua faixa de preservação permanente.

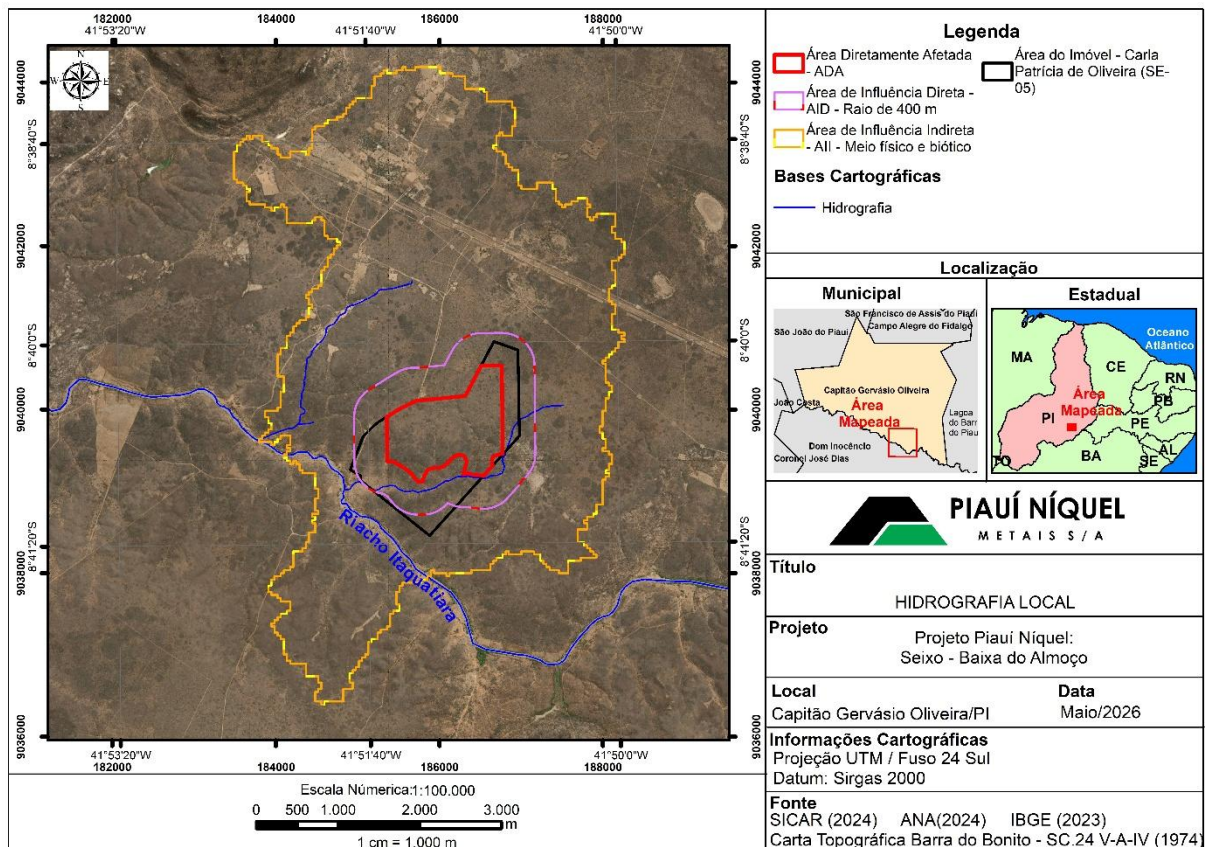


Figura 51: Mapa da localização das hidrografias mais próxima à ADA.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 52: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação seca. Fonte: Autor, 2025.



Figura 53: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação seca. Fonte: Autor, 2025.



Figura 54: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação chuvosa. Fonte: Autor, 2026.



Figura 55: Registro fotográfico de curso d'água sem toponímia, identificado na carta topográfica Barra do Bonito (SC.24-V-A-IV), que atravessa o imóvel associado ao Licenciamento Ambiental na estação chuvosa. Fonte: Autor, 2026.



Figura 56: Leito do riacho Itaquiara na estação seca.  
Fonte: Autor, 2025.



Figura 57: Leito do riacho Itaquiara na estação seca.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 58: Leito do riacho Itaquiara na estação chuvosa.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 59: Leito do riacho Itaquatiara na estação chuvosa.

Fonte: Autor, 2026.

## b) Subterrâneos

No município de Capitão Gervásio Oliveira, distinguem-se três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e coberturas colúvio-eluviais.

As rochas cristalinas representam o que é comumente denominado de “aquífero fissural” e ocupam cerca de 50% da área total do município. Como basicamente não existe porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária, representada por fraturas e fendas, o que se traduz em reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão (CPRM, 2004).

As unidades sedimentares pertencentes à Bacia do Parnaíba são representadas pelas rochas do Grupo Serra Grande, pela Formação Pimenteiras e por Coberturas Colúvio-Eluviais. O Grupo Serra Grande representa o maior potencial aquífero no município. A Formação Pimenteiras apresenta fraca permeabilidade,

caracterizando-se como um aquífero, confinante do aquífero Serra Grande, e tem fraca aptidão hidrogeológica (CPRM, 2004).

Os Depósitos Colúvio-Eluviais têm comportamento de aquífero granular, caracterizado por porosidade primária e elevada permeabilidade, o que lhes confere condições favoráveis de armazenamento e fornecimento de água.

No entanto, a condição morfológica que condiciona sua ocorrência (topo dos chapadões), sua espessura e a razão areia/argila de suas litologias podem representar um fator desfavorável para o acúmulo de água e inviabilizar sua exploração (CPRM, 2004).

Os poços nessa região apresentam pequenas vazões e não são adequados para consumo humano devido à salinidade da água. Conforme consulta à base de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), não foram identificados poços tubulares cadastrados na área de influência do empreendimento, assim demonstrado no mapa a seguir.

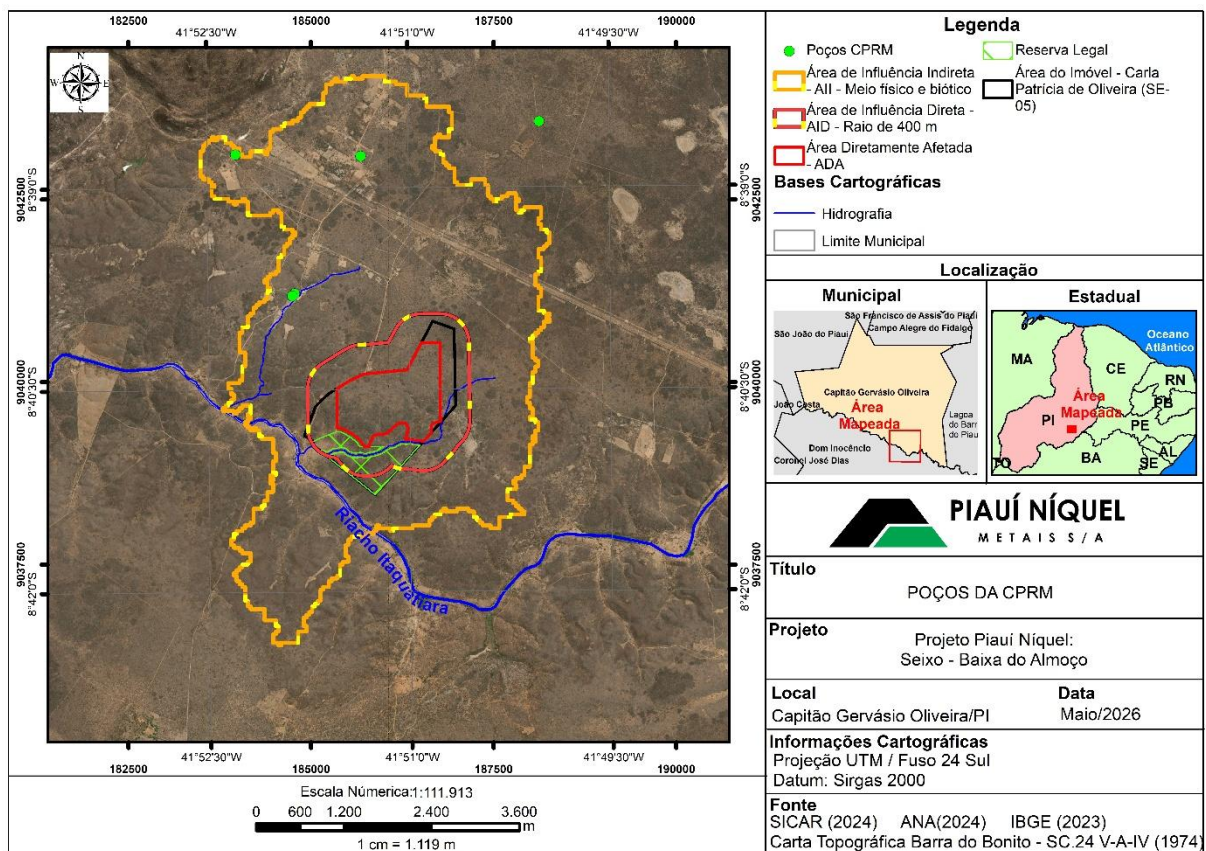


Figura 60: Mapa de poços cadastrados no SIAGAS.

Fonte: CPRM, 2026.

#### 7.2.3.4 Cavidades

No que se refere às cavidades naturais, segundo a classificação do ICMBio (2012), a geologia associada ao local do empreendimento — Depósitos colúvio-eluviais (NQC), compostos por areia, argila e cascalho — apresenta ocorrência improvável de cavidades naturais subterrâneas.

Conforme os dados registrados no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE, 2025), não há qualquer ocorrência de cavernas identificada na ADA ou AID. As feições mais próximas referem-se a abrigos sob rocha classificados como de baixa complexidade (nível 1), localizados a aproximadamente 4 km de distância da área do empreendimento.

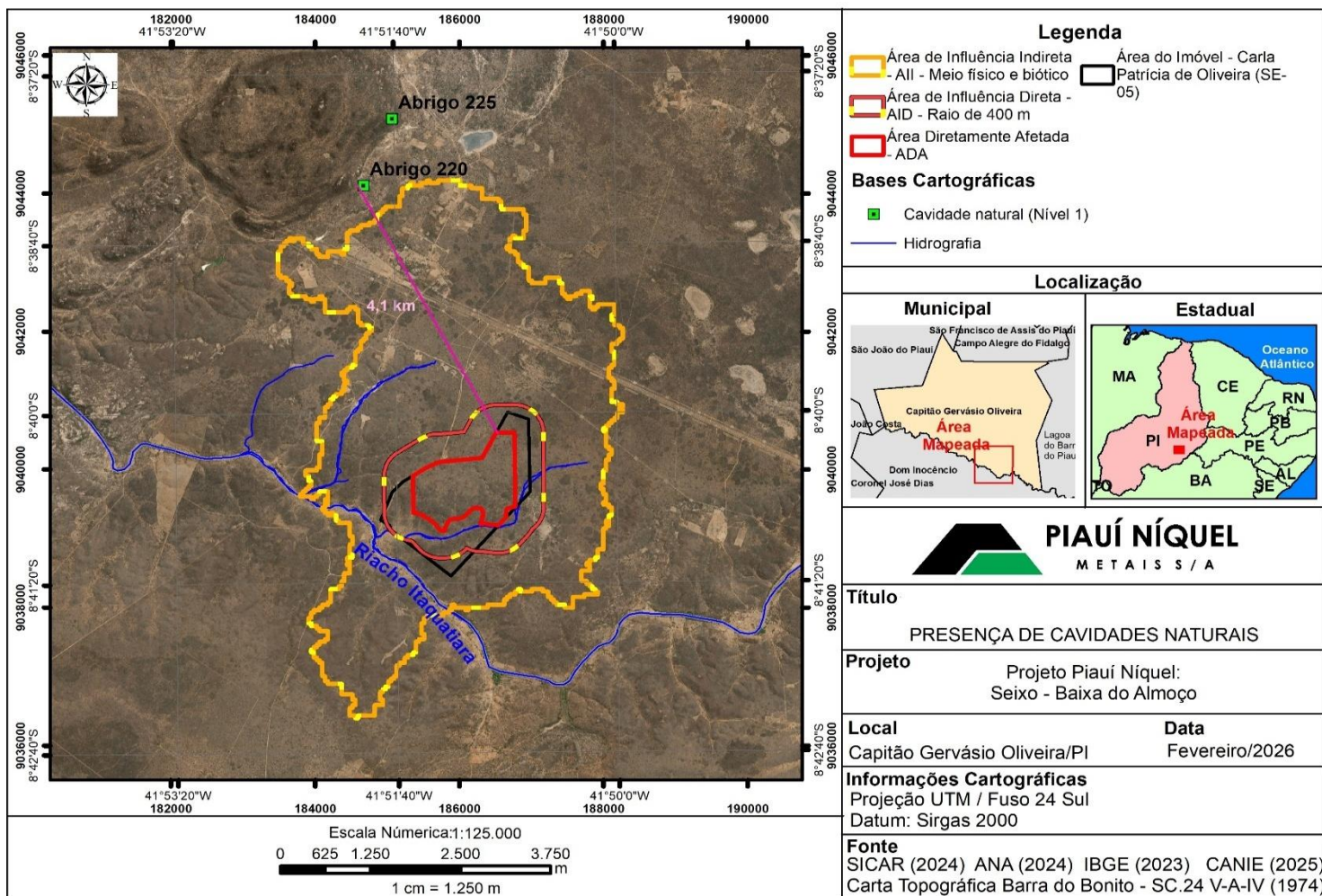


Figura 61: Mapa de presença de cavidade naturais.

Fonte: CANIE, 2025.

### 7.2.1.5 Níveis de ruídos e vibrações

A avaliação dos níveis de ruído ambiental constitui etapa essencial no processo de Licenciamento Ambiental, especialmente na fase prévia à implantação de novos empreendimentos. O diagnóstico acústico na área de influência do empreendimento permite caracterizar as condições sonoras existentes, identificar eventuais fontes emissoras presentes no entorno e estabelecer uma linha de base para futuras comparações durante as fases de instalação e operação.

No que se refere aos níveis de ruído associados à implantação do empreendimento, foram avaliados os níveis de pressão sonora atuais nas imediações da área destinada à sua instalação, observando os critérios técnicos e normativos aplicáveis, de modo a registrar os níveis de pressão sonora existentes, compor o diagnóstico ambiental e possibilitar análises comparativas posteriores.

Para a realização do estudo, foi utilizado o Medidor de Nível de Pressão Sonora *Octava-Plus All-in-One* RBC, da marca *Criffer*, cujos componentes, como microfone, filtros de oitava e calibrador acústico atendem aos principais padrões técnicos internacionais aplicáveis à medição e avaliação de ruído, conforme a ABNT NBR 10151 e a Resolução CONAMA nº 01/1990.

Esse equipamento foi utilizado em conjunto com o calibrador acústico CR2 Plus, também da marca *Criffer*, em conformidade com as normas ABNT NBR IEC 60942:2020 e ANSI/ASA S1.40-1984. Ambos foram previamente ajustados e calibrados seguindo as recomendações dos fabricantes, o que assegura a precisão, rastreabilidade e confiabilidade dos dados obtidos.

Os equipamentos mencionados possuem certificados de calibração válidos até 16/01/2027, emitidos em 16/01/2026, sob os números CRA0064/2026, CRA0077/2026, CRA0078/2026 e CRA0079/2026, conforme anexo 4.



Figura 62: Equipamento utilizado na medição de ruídos.

Fonte: Autor, 2026.

Para a caracterização da situação acústica atual nas proximidades da área do empreendimento, foi realizada campanha de medição sonora baseada na determinação do nível de pressão sonora equivalente ponderado em A (LAeq).

As medições foram realizadas sob condições ambientais favoráveis, sem a ocorrência de fatores interferentes, tais como ventos fortes, precipitações, temperaturas extremas ou descargas atmosféricas.

Durante os procedimentos, foi utilizado protetor de vento acoplado ao microfone, a fim de minimizar interferências externas e assegurar a confiabilidade dos dados obtidos.

Antes e após cada medição, o sonômetro foi devidamente ajustado e calibrado, com o calibrador acústico acoplado ao microfone, em conformidade com as especificações do fabricante.

As medições foram realizadas com o equipamento posicionado a aproximadamente 1,20 m do nível do solo e a uma distância mínima de 2,0 m de

qualquer estrutura ou superfície refletora, com vistas a evitar interferências nos resultados.



Figura 62 - Registro fotográfico do levantamento de níveis de ruídos.

Fonte: Autor, 2026.

A campanha de medição contemplou 15 pontos de monitoramento, identificados de P1 a P15, distribuídos no entorno da área destinada à implantação do empreendimento. As avaliações foram realizadas no período diurno, em 14 de março de 2026, sendo cada ponto monitorado por tempo mínimo de 3 minutos.

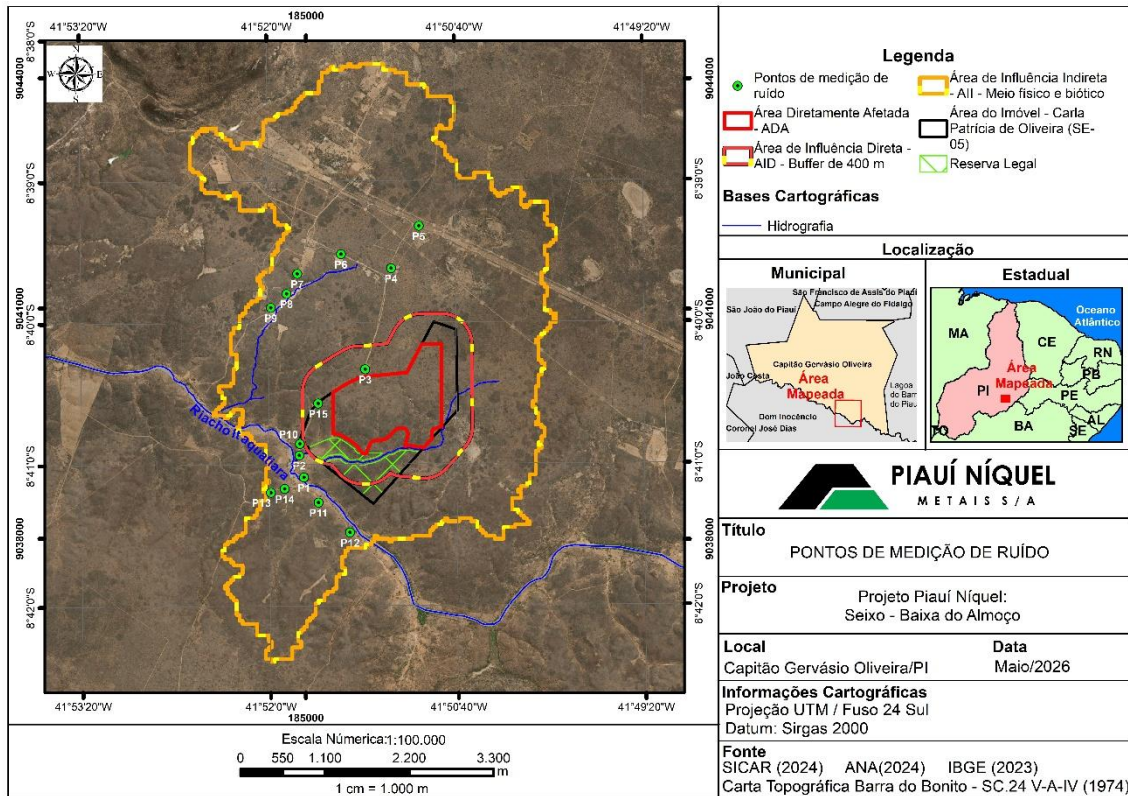


Figura 63: Mapa da localização dos pontos de medição de ruídos.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme ilustrado na Figura 63 acima, os pontos de medição de ruído, identificados por marcadores de cor verde, foram distribuídos de forma estratégica, contemplando tanto a Área de Influência Direta (AID) quanto ao seu entorno.

Foram realizadas medições em dois pontos localizados no interior da AID, com o objetivo de estabelecer valores de referência para futuras comparações na fase operacional do empreendimento. Os demais pontos foram posicionados no entorno da AID, abrangendo áreas com potencial sensibilidade à propagação de ruído, incluindo a proximidade de receptores antrópicos.

As coordenadas geográficas de cada ponto de medição são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 13: Coordenadas de localização dos pontos de medições.

Ponto	Latitude	Longitude
<b>P1</b>	-8,684846	-41,862496
<b>P2</b>	-8,682246	-41,863035
<b>P3</b>	-8,672135	-41,855166

<b>P4</b>	-8,660273	-41,852000
<b>P5</b>	-8,655312	-41,848685
<b>P6</b>	-8,658583	-41,857918
<b>P7</b>	-8,660862	-41,863128
<b>P8</b>	-8,663204	-41,864405
<b>P9</b>	-8,664837	-41,866285
<b>P10</b>	-8,680885	-41,862960
<b>P11</b>	-8,687807	-41,860803
<b>P12</b>	-8,691352	-41,857100
<b>P13</b>	-8,686623	-41,866430
<b>P14</b>	-8,686170	-41,864793
<b>P15</b>	-8,676128	-41,860770

Fonte: Autor, 2026.

São apresentados na tabela abaixo os resultados das avaliações de ruídos realizadas nos pontos P1 a P15.

Tabela 14: Resultado de medições de ruídos.

Ponto	Horário	L <sub>5</sub> [dB]	L <sub>10</sub> [dB]	L <sub>50</sub> [dB]	L <sub>90</sub> [dB]	L <sub>95</sub> [dB]	L <sub>AFmax</sub> [dB]	L <sub>Aeq</sub> [dB]	Limite ABNT (L <sub>Aeq</sub> [dB])	Diferença [dB]	Situação
P01	09:57–10:00	44,87	44,61	42,54	40,47	40,21	58,35	42,15	40,00	+2,15	Acima do limite
P02	10:02–10:05	49,11	44,93	42,55	40,16	38,43	79,66	50,40	40,00	+10,4	Acima do limite
P03	10:16–10:20	54,35	50,37	45,41	41,08	40,54	87,17	63,96	40,00	23,96	Acima do limite
<b>P04</b>	10:46–10:49	44,28	42,40	37,99	35,60	35,30	55,07	38,85	40,00	-1,15	Abaixo do limite
<b>P05</b>	11:20–11:23	44,83	44,57	42,54	40,51	40,25	53,13	41,82	40,00	+1,82	Acima do limite
<b>P06</b>	11:34–11:37	40,80	39,07	33,48	30,70	30,35	47,94	34,32	40,00	-5,68	Abaixo do limite
<b>P07</b>	11:44–11:47	47,36	44,67	38,62	35,72	35,36	65,64	43,29	40,00	+3,29	Acima do limite
<b>P08</b>	11:54–11:57	57,05	54,24	41,12	36,13	35,56	61,83	48,76	40,00	+8,76	Acima do limite
<b>P09</b>	12:02–12:05	47,65	45,03	42,78	40,56	40,28	56,72	43,72	40,00	+3,72	Acima do limite
<b>P10</b>	12:24–12:27	45,31	42,36	33,56	30,71	30,36	65,50	42,52	40,00	+2,52	Acima do limite
<b>P11</b>	13:05–13:08	45,59	44,49	40,03	35,92	35,41	59,45	41,71	40,00	+1,71	Acima do limite
<b>P12</b>	13:20 - 13:23	43,62	41,64	36,83	31,71	30,85	48,46	37,88	40,00	-2,12	Abaixo do limite
<b>P13</b>	13:50–13:53	48,88	46,57	38,58	32,49	31,24	57,34	42,83	40,00	+2,83	Acima do limite
<b>P14</b>	14:01–14:04	44,38	41,25	33,52	30,7	30,35	58,17	38,52	40,00	-1,48	Abaixo do limite
<b>P15</b>	14:34–14:37	42,11	39,86	37,7	35,54	35,27	54,76	38,46	40,00	-1,54	Abaixo do limite

Fonte: Autor, 2026.

De acordo com a tabela apresentada acima, os níveis de ruído a serem considerados nas avaliações futuras correspondem ao parâmetro LAeq [dB]. Esse indicador representa o Nível de Pressão Sonora Contínuo Equivalente, ponderado na curva A e integrado ao longo do intervalo de tempo de medição, sendo amplamente utilizado na avaliação de ruído ambiental por refletir, de forma representativa, a energia sonora média durante o período analisado, em conformidade com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 10.151. A seguir é apresentado um mapa com valores finais de ruído espacializados.

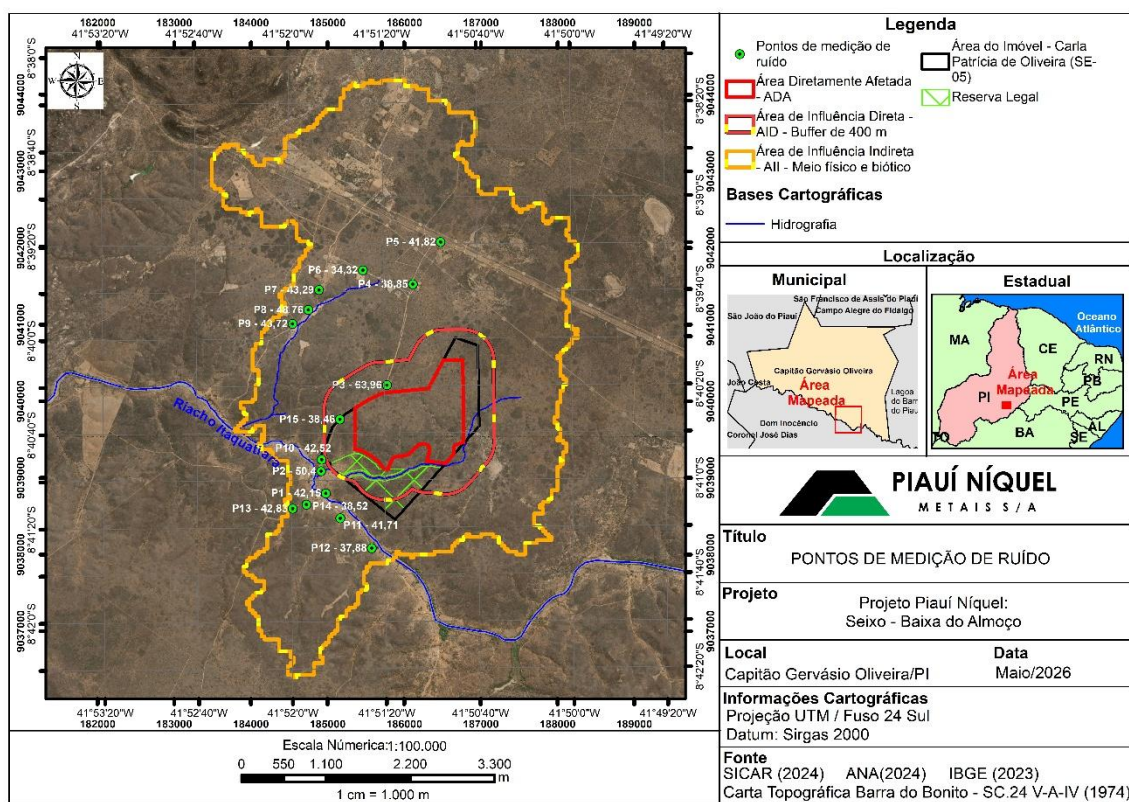


Figura 66: Mapa da localização dos pontos de medição de ruídos com valores.

Fonte: Autor, 2026.

Os níveis de ruído ambiental foram avaliados com base no parâmetro LAeq [dB], sendo comparados aos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151 para áreas de residências rurais no período diurno, fixados em 40 dB(A).

Os resultados indicam que parte dos pontos de medição apresentou valores superiores ao limite normativo, o que reflete a elevada sensibilidade acústica

associada a ambientes rurais, onde são esperados níveis naturalmente baixos de ruído.

Entretanto, observa-se que os valores registrados, em sua maioria, situam-se em faixas próximas ao limite estabelecido, variando entre aproximadamente 34 dB(A) e 50 dB(A), compatíveis com ambientes de baixa interferência antrópica, sujeitos a variações pontuais decorrentes de fatores como a circulação de veículos, vento e atividades rurais.

De modo geral, os níveis de ruído observados caracterizam um ambiente de baixa pressão sonora, típico de áreas rurais, não sendo identificadas fontes contínuas de ruído que comprometam de forma significativa o bem-estar da população local.

Quanto à geração de vibrações, destaca-se que o empreendimento não contempla o uso de detonações com explosivos. As atividades previstas estão associadas, principalmente, à movimentação de equipamentos e à circulação de veículos, cujos efeitos vibratórios tendem a ser pontuais, de baixa magnitude e restritos às áreas operacionais. Dessa forma, não se espera a ocorrência de vibrações capazes de comprometer o conforto da população local, causar danos a edificações ou gerar impactos significativos sobre os componentes ambientais avaliados.

## 7.2.2 Meio biótico

### 7.2.2.1 Flora

Segundo o Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA) do IBGE (2026), a vegetação do município de Capitão Gervásio Oliveira-PI é caracterizada pela presença de Savana Arborizada sem floresta de galeria, Savana-Estépica Parque sem palmeiras e sem floresta de galeria, Savana Parque sem floresta de galeria e outros.

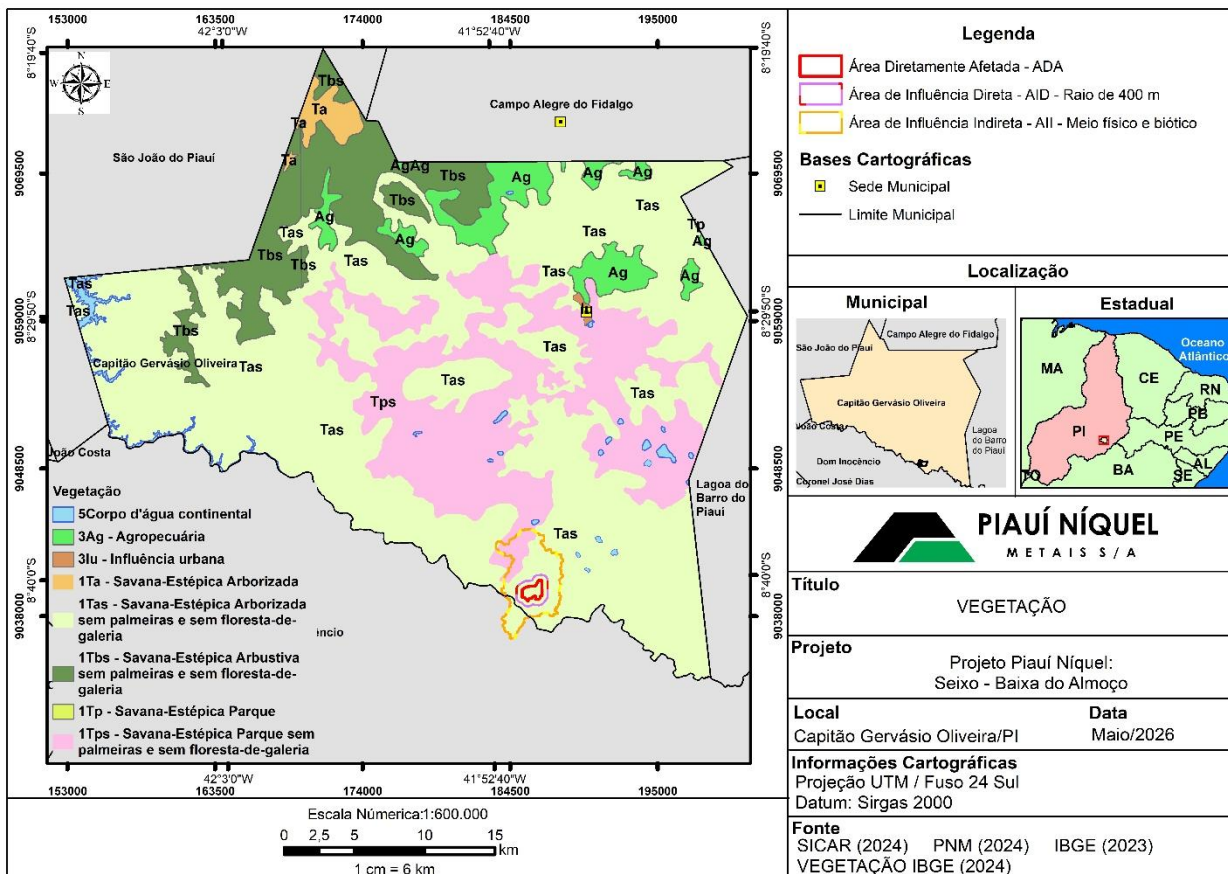


Figura 64: Mapa da classificação de vegetação segundo IBGE.

Fonte: Autor, 2026.

De acordo com o mapa acima, a área alvo do presente Licenciamento Ambiental está inserida na formação Savana-Estépica Arborizada, que é caracterizada pela predominância de cobertura savânica e, conseqüentemente, pela ausência de palmeiras e de floresta de galeria.

Essa formação é caracterizada por um dossel mais esparsa, estrato superior arbustivo-arbóreo que pode alcançar 5 m de altura, geralmente com características semelhantes ao da Savana-Estépica Florestada<sup>1</sup>, porém os indivíduos que o compõem são mais baixos (IBGE, 2012).

<sup>1</sup> Savana-Estépica Florestada é caracterizada por dossel fechado, estrato superior de 5 m a 7 m de altura, predominância de micro e/ou nanofanerófitos, com grossos troncos em geral, profusamente esgalhados, espinhosos ou aculeados, mais ou menos adensados, com total deciduidade na época desfavorável (IBGE, 2012).



Tabela 15: Coordenadas geográficas das parcelas amostradas.

Amostra	N. Placa	Lote	LATITUDE	LONGITUDE
1	1	Lote 2	8°40'34,637"S	41°51'11,333"W
2	2	Lote 2	8°40'35,929"S	41°51'25,139"W
3	4	Lote 2	8°40'34,529"S	41°51'17,370"W
4	5	Lote 2	8°40'38,485"S	41°51'15,239"W
5	6	Lote 2	8°40'46,225"S	41°51'11,466"W
6	7	Lote 2	8°40'42,388"S	41°51'16,056"W
7	8	Lote 2	8°40'45,970"S	41°51'15,872"W
8	9	Lote 2	8°40'42,193"S	41°51'28,109"W
9	10	Lote 2	8°40'45,073"S	41°51'27,299"W
10	11	Lote 2	8°40'44,843"S	41°51'21,589"W
11	12	Lote 2	8°40'42,301"S	41°51'21,161"W
12	1	Lote 3	8°40'35,123"S	41°51'7,031"W
13	2	Lote 3	8°40'37,243"S	41°51'6,667"W
14	3	Lote 3	8°40'35,170"S	41°51'2,653"W
15	4	Lote 3	8°40'37,765"S	41°51'1,339"W
16	5	Lote 3	8°40'45,149"S	41°51'6,318"W
17	6	Lote 3	8°40'42,413"S	41°51'6,977"W
18	7	Lote 3	8°40'42,485"S	41°51'2,970"W
19	9	Lote 3	8°40'43,115"S	41°50'57,991"W
20	2	Lote 4	8°40'27,617"S	41°51'4,691"W
21	3	Lote 4	8°40'26,713"S	41°51'7,661"W
22	4	Lote 4	8°40'29,611"S	41°51'6,271"W
23	5	Lote 4	8°40'30,526"S	41°51'7,387"W
24	6	Lote 4	8°40'12,090"S	41°50'52,242"W
25	7	Lote 4	8°40'13,552"S	41°50'53,347"W
26	8	Lote 4	8°40'21,148"S	41°50'49,056"W
27	9	Lote 4	8°40'24,755"S	41°50'52,008"W
28	10	Lote 4	8°40'25,367"S	41°50'56,119"W
29	11	Lote 4	8°40'30,032"S	41°50'52,638"W
30	12	Lote 4	8°40'24,182"S	41°51'2,178"W
31	1	Lote 5	8°40'30,137"S	41°51'11,340"W
32	2	Lote 5	8°40'25,633"S	41°51'13,277"W
33	3	Lote 5	8°40'25,849"S	41°51'15,671"W
34	4	Lote 5	8°40'31,271"S	41°51'17,971"W
35	5	Lote 5	8°40'28,286"S	41°51'22,846"W
36	6	Lote 5	8°40'30,263"S	41°51'26,633"W
37	7	Lote 5	8°40'27,343"S	41°51'26,381"W
38	8	Lote 5	8°40'24,780"S	41°51'22,637"W
39	9	Lote 5	8°40'24,863"S	41°51'18,137"W

Fonte: Autor, 2026.

Na amostragem foram incluídos todos os indivíduos lenhosos vivos com circunferência à altura do peito (CAP  $\geq$  15 cm a 1,30 m do solo). Contabilizou-se os indivíduos bifurcados como distintos quando os fustes apresentaram diâmetro igual ou superior ao limite mínimo estabelecido, conforme recomendações técnicas da literatura especializada.

As parcelas foram devidamente instaladas em campo com o auxílio de receptor GPS e aplicativos de geolocalização, garantindo a correta localização, conforme o planejamento amostral. Cada parcela foi demarcada por meio da abertura de picada, além da instalação de placa de identificação, marcação dos limites com tinta spray nas árvores periféricas e delimitação com fita zebra, assegurando assim sua visibilidade e identificação durante os trabalhos de coleta de dados.



Figura 66: Forma de demarcação e identificação das parcelas.

Fonte: Autor, 2025.

Para o levantamento quantitativo das espécies foram coletados os dados medindo as árvores no sentido norte → sul. Na medição da circunferência à altura do peito (1,30 m) (CAP) de cada indivíduo, utilizou-se a trena de alfaiate, acessório simples, mas bastante preciso e usual em estudos florestais na Região Nordeste do país.

Durante a aferição individualizada de cada árvore, aquela que apresentava um defeito no ponto de medição ( $PM < 1,30$  m), o dado era retirado ou colhido abaixo ou acima do defeito.



Figura 67: Tomada da circunferência do indivíduo, com auxílio da fita métrica, campanha levantamento florístico de novembro de 2025.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 68: Tomada da circunferência do indivíduo com mais de um fuste, campanha levantamento florístico de março de 2026.

Fonte: Autor, 2026.

As medidas de altura total foram aferidas com o auxílio de uma haste telescópica ajustável de alumínio, com graduações estabelecidas a cada metro, sendo o seu comprimento total de 5,0 metros. Alturas superiores ao comprimento da haste foram determinadas por estimativa visual.

A identificação do material botânico foi realizada a partir de consulta à bibliografia especializada, cujas informações foram conferidas, complementadas ou corrigidas.

Por sua vez, o levantamento de campo possibilitou a obtenção de informações que subsidiaram o detalhamento das fitofisionomias das espécies da área de interesse.

Dessa forma, na tabela a seguir, estão listadas as espécies encontradas nos levantamentos de campo das 39 parcelas amostradas:

Tabela 16: Lista de espécies vegetais encontrada nas 39 (trinta e nove) parcelas amostradas.

ORD.	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	GÊNERO	NOME POPULAR	CATEGORIA DE AMEAÇA - CNCFLORA
1	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Prosopis	Algaroba	NE
2	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Anadenanthera	Angico-preto	NE
3	Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	Astronium	Aroeira	LC
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i>	Handroanthus	Cascudo	EN
5	Fabaceae	<i>Cenostigma pyramidale</i>	Cenostigma	Catinga-de-porco	LC
6	Fabaceae	<i>Cenostigma microphyllum</i>	Cenostigma	Catingueira-rasteira	LC
7	Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Pseudobombax	Embiratanha	LC
8	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Cnidoscolus	Favela	LC
9	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Commiphora	Imburana	NE
10	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Mimosa	Jurema-preta	NE
11	Euphorbiaceae	<i>Manihot carthagenensis</i>	Manihot	Maniçoba	LC
12	Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i>	Croton	Marmeleiro	LC
13	Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	Luetzelburgia	Pau-mocó	LC
14	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Aspidosperma	Pau-pereiro	NE
15	Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i>	Spondias	Umbuzeiro	NE

O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) categoriza as espécies em diferentes níveis de ameaça, como " criticamente em Perigo " (CR), " Em Perigo " (EN), " Vulnerável " (VU), " Quase Ameaçada " (NT), " Pouco Preocupante " (LC) e " Não Avaliada quanto Ameaça " (NE).

Fonte: Coleta direta, 2026.

De acordo com os dados apresentados anteriormente na Tabela 13, foram encontradas 15 espécies com 7 famílias<sup>2</sup> e com 14 gêneros<sup>3</sup> distintos. Das 15 espécies<sup>4</sup> arbóreas encontradas, as 7 famílias identificadas foram Fabaceae (6), *Euphorbiaceae* (3), *Anacardiaceae* (2), *Apocynaceae* (1), *Bignoniaceae* (1), *Burseraceae* (1) e *Malvaceae* (1).

No gráfico a seguir, são apresentadas as famílias encontradas na área de supressão da fatura área de mineração. Vale ressaltar que apenas as espécies com o CAP igual ou superior a 15,0 cm (DAP  $\geq$  5 cm), foram assinaladas nesta fase de estudo:

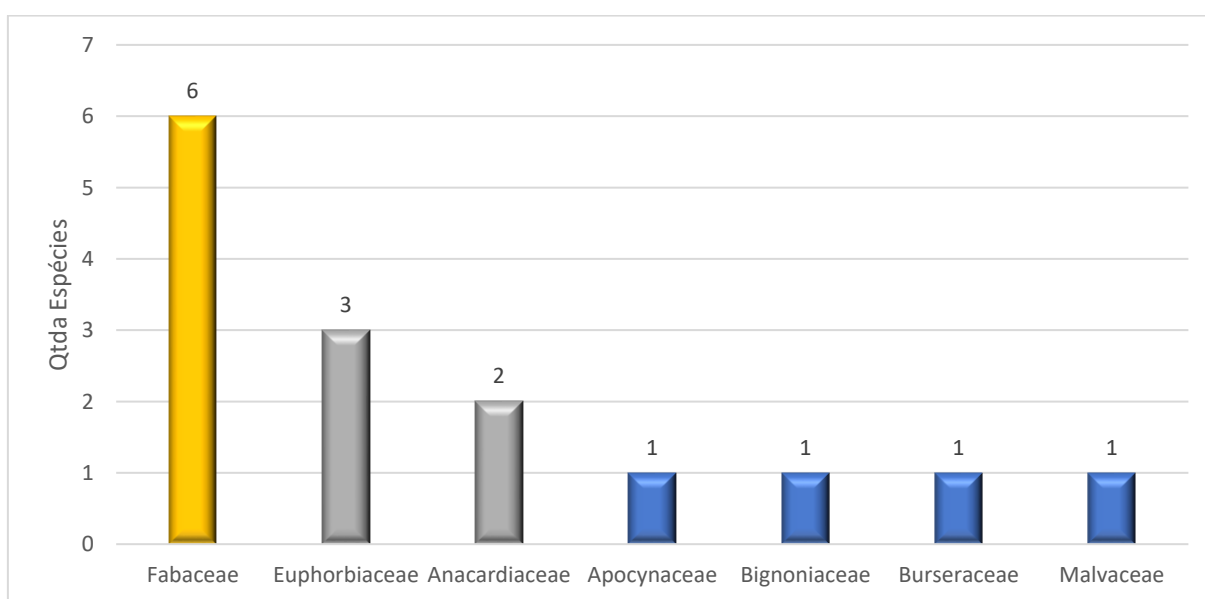


Figura 69: Gráfico das famílias mais abundantes encontradas no estudo.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme o gráfico acima, a família que mais contribuiu para a riqueza florística foi a Fabaceae, com 6 espécies, seguida pelas famílias *Euphorbiaceae* e *Anacardiaceae*, com 3 e 2 espécies, respectivamente. As outras famílias foram registradas com apenas 1 espécie cada, assim demonstrado.

<sup>2</sup> Família: É um agrupamento taxonômico maior que reúne gêneros com características comuns. Espécie dentro de uma mesma família compartilham certas similaridades estruturais, reprodutivas e genéticas.

<sup>3</sup> Gênero: É um grupo dentro da família que engloba espécies que possuem características mais próximas entre si. O nome do gênero é sempre a primeira palavra no nome científico de uma espécie.

<sup>4</sup> Espécie: É a menor unidade de classificação e representa o nome da espécie.

A família Fabaceae tem sido consistentemente registrada com elevada riqueza de espécies lenhosas em levantamentos florísticos conduzidos nos biomas Caatinga e Cerrado (Drumond *et al.*, 2002; Rodal *et al.*, 2008), evidenciando um padrão recorrente de distribuição em fitofisionomias do Nordeste brasileiro (Guedes *et al.*, 2012).



Figura 70: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Aroeira (*Astronium urundeuva*); b) Catingueira-rasteira (*Cenostigma microphyllum*); e, c) Favela (*Cnidocolus quercifolius*).

Fonte: Autor, 2026.



Figura 71: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*); b) Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*); e, c) Marmeleiro (*Croton blanchetianus*).

Fonte: Autor, 2026.



Figura 72: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*); b) Pau-pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*); e, c) Imburana (*Commiphora leptophloeos*).

Fonte: Autor, 2026.



Figura 73: Exemplos de espécies encontrada no levantamento de campo. a) Cascudo (*Handroanthus spongiosus*); b) Angico-preto (*Anadenanthera colubrina*); e, c) Algaroba (*Prosopis juliflora*).

Fonte: Autor, 2026.



Figura 74: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em novembro de 2025.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 75: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em novembro de 2025.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 76: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em março de 2026.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 77: Imagem panorâmica da vegetação na ADA, campanha de levantamento em março de 2026.

Fonte: Autor, 2026.

No que se refere aos parâmetros fitossociológicos, com base nos dados coletados, foram estimadas a densidade relativa, a frequência e a dominância relativa para cada espécie registrada na área de supressão vegetal. Os resultados obtidos são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 17: Parâmetros Fitossociológicos das espécies registradas na área de estudo.

ESPÉCIES VEGETAIS		N Individ.	DoA	DoR	DA	DR	FA	FR	IVI (%)	IVC (%)
Nome popular	Nome científico									
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	14	0,1825	2,10	8,97	0,96	7,69	2,08	1,71	1,53
Angico-preto	<i>Anadenanthera colubrina</i>	19	0,4102	4,72	12,18	1,30	25,64	6,94	4,32	3,01
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>	4	0,1059	1,22	2,56	0,27	7,69	2,08	1,19	0,75
Cascudo	<i>Handroanthus spongiosus</i>	88	1,0822	12,46	56,41	6,03	43,59	11,81	10,10	9,25
Catinga-de-porco	<i>Cenostigma pyramidale</i>	7	0,0131	0,15	4,49	0,48	5,13	1,39	0,67	0,31
Catingueira-rasteira	<i>Cenostigma microphyllum</i>	1026	3,1013	35,72	657,69	70,27	100,00	27,08	44,36	53,00
Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i>	1	0,0573	0,66	0,64	0,07	2,56	0,69	0,47	0,36
Favela	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	69	1,6075	18,51	44,23	4,73	51,28	13,89	12,38	11,62
Imburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>	44	1,1905	13,71	28,21	3,01	28,21	7,64	8,12	8,36
Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	98	0,2691	3,10	62,82	6,71	28,21	7,64	5,82	4,91
Maniçoba	<i>Manihot carthagenensis</i>	5	0,0157	0,18	3,21	0,34	12,82	3,47	1,33	0,26
Marmeleiro	<i>Croton blanchetianus</i>	21	0,0389	0,45	13,46	1,44	23,08	6,25	2,71	0,94
Pau-mocó	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	4	0,0133	0,15	2,56	0,27	7,69	2,08	0,84	0,21
Pau-pereiro	<i>Aspidosperma pyriformium</i>	38	0,1666	1,92	24,36	2,60	15,38	4,17	2,90	2,26
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	22	0,4282	4,93	14,10	1,51	10,26	2,78	3,07	3,22
<b>Total</b>		<b>1460</b>	<b>8,6822</b>	<b>100,00</b>	<b>935,90</b>	<b>100,00</b>	<b>369,23</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

\* DA= Densidade absoluta (árv./ha); DR= Densidade relativa (%); DoA= Dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR= Dominância relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência relativa (%); IVI - Índice de Valor de Importância (%); IVC - Índice de Valor de Cobertura (%).

Fonte: Autor, 2026.

De acordo com a tabela acima, a espécie que apresentou maior Densidade no povoamento (densidade relativa) foi o *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira) com 1026 indivíduos na área amostrada, equivalente a 70,27% do total.

A elevada representatividade da espécie *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira) evidencia sua importância ecológica na Caatinga. Trata-se de espécie endêmica do Brasil, com ocorrência nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, sendo classificada como de menor preocupação quanto ao risco de extinção, segundo o sistema nacional de avaliação da flora (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2022).

Além disso, estudos apontam que suas sementes não apresentam dormência e têm bom desempenho em germinação, o que a torna promissora para uso em projetos de restauração ecológica no semiárido (SOUSA, 2022).

Como espécie pioneira e de rápido crescimento, contribui significativamente para a recuperação da cobertura vegetal, melhoria da estrutura do solo e suporte à fauna local, desempenhando papel estratégico na regeneração de áreas degradadas da Caatinga (MIRANDA; ROCHA, 2019; UFERSA, 2023).



Figura 78: Detalhe das folhas bipinadas (tipo de folha composta cujos folíolos se subdividem novamente, formando uma estrutura semelhante a uma pena, com ramificações secundárias) e do caule, de casca lisa acinzentada a amarronzada, da espécie *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira).

Fonte: Autor, 2026.

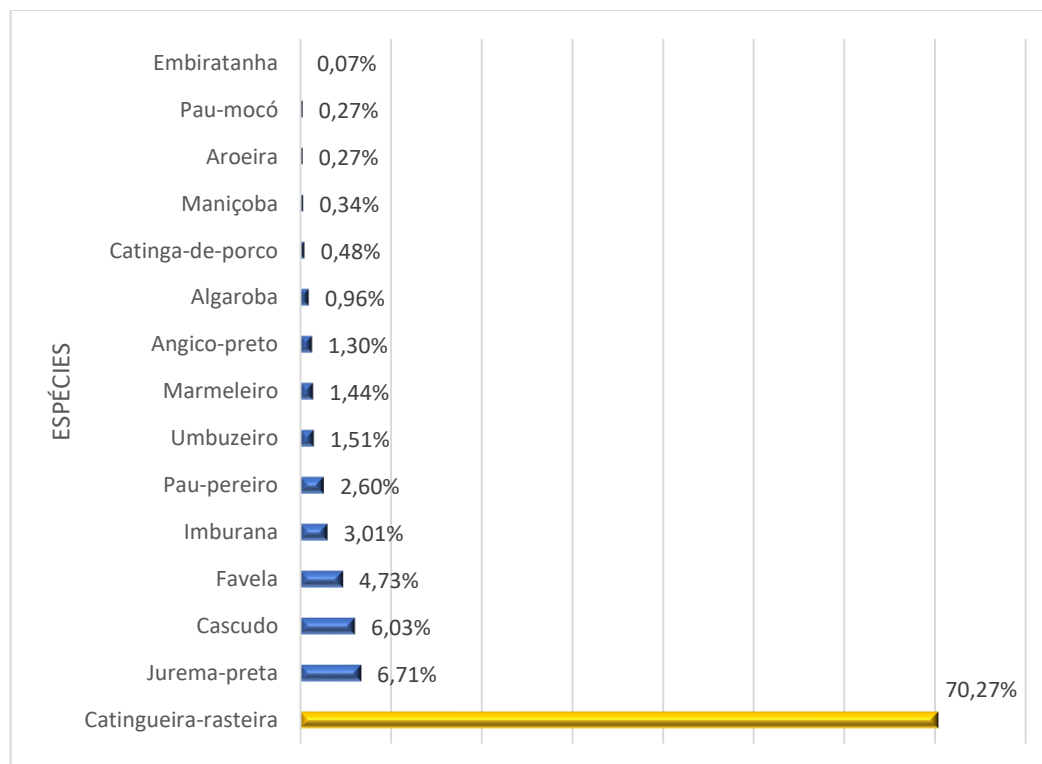


Figura 79: Gráfico densidade relativa das espécies amostradas.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme indicado no gráfico, destacam-se as espécies com densidade relativa inferior à de *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira): *Mimosa tenuiflora* (Jurema-preta), com 6,71%, *Handroanthus spongiosus* (Cascudo), com 6,03% e *Cnidocolus quercifolius* (Favela), com 4,73%.

A espécie que apresentou as maiores Frequências também foi a *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira) com FA de 100,00% (FR 27,08%) das unidades amostrais, seguida das espécies *Cnidocolus quercifolius* (Favela) com FA de 51,28% (FR 13,89%), *Handroanthus spongiosus* (Cascudo) com FA de 43,59% (FR 11,81%) e *Commiphora leptophloeos* (Imburana) e *Mimosa tenuiflora* (Jurema-preta) ambas com FA de 28,21% (FR 7,64%).

Considerando ainda a tabela anterior, a espécie que apresentou os maiores Valores de Importância e de Cobertura, respetivamente, também foi a *Cenostigma microphyllum* (Catingueira-rasteira), com 44,36% e 53,00%. As espécies que tiveram Valores de Importância e de Cobertura, respetivamente, abaixo do *Cenostigma*

*microphyllum* (Catingueira-rasteira), foram a *Cnidocolus quercifolius* (Favela) (12,38%; 11,62%), *Handroanthus spongiosus* (Cascudo) (10,10%; 9,25%) e *Commiphora leptophloeos* (Imburana) (8,12%; 8,36%).

A diversidade florística foi avaliada por meio de índices ecológicos, evidenciando uma comunidade com diversidade baixa a moderada. O índice de Shannon ( $H' = 1,2509$ ) e o índice de Simpson ( $1 - D = 0,4935$ ) indicam uma composição florística com número reduzido de espécies efetivamente abundantes e forte dominância ecológica, com destaque expressivo de *Cenostigma microphyllum* (catingueira-rasteira), que concentra a maior parte dos indivíduos amostrados. Esse padrão sugere uma vegetação com baixa heterogeneidade estrutural e florística.

A equabilidade de Pielou ( $J' = 0,4619$ ) reforça essa interpretação, demonstrando uma distribuição desigual dos indivíduos entre as espécies, com poucas espécies concentrando a maior parte dos indivíduos. Isso pode indicar limitações ambientais que favorecem determinadas espécies em detrimento de outras, um padrão comum em ambientes mais restritivos da Caatinga.

O Coeficiente de Mistura de Jentsch (0,0103) aponta para uma baixa mistura de espécies, indicando uma organização espacial com tendência à formação de agrupamentos dominados por poucas espécies. Esse padrão pode estar associado à adaptação de espécies mais tolerantes ou pioneiras, que formam manchas mais densas em resposta à variabilidade edáfica e microclimática típica do bioma Caatinga.

A estimativa volumétrica e de densidade foi realizada com base nas espécies amostradas no fragmento florestal de transição. A projeção para a Área Diretamente Afetada (ADA) indica volume médio de 28,2258 m<sup>3</sup>/ha e densidade de 935,90 indivíduos/ha. Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 18: Dados volumétrico das espécies encontradas.

Espécies Vegetais		Volume total (m <sup>3</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> /hectare)	Nº. Árvore (inventário)	Nº. Árvore (hectare)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Área basal (m <sup>2</sup> /hectare)
Nome popular	Nome científico						
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	1,0167	0,6517	14	8,97	0,2847	0,1825
Angico-preto	<i>Anadenanthera colubrina</i>	2,6279	1,6845	19	12,18	0,6399	0,4102
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>	0,7378	0,4730	4	2,56	0,1653	0,1059
Cascudo	<i>Handroanthus spongiosus</i>	5,6295	3,6087	88	56,41	1,6883	1,0822
Catinga-de-porco	<i>Cenostigma pyramidale</i>	0,0301	0,0193	7	4,49	0,0204	0,0131
Catingueira-rasteira	<i>Cenostigma microphyllum</i>	12,7110	8,1481	1026	657,69	4,8380	3,1013
Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i>	0,4256	0,2728	1	0,64	0,0894	0,0573
Favela	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	10,4790	6,7173	69	44,23	2,5077	1,6075
Imburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>	6,2273	3,9919	44	28,21	1,8572	1,1905
Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	1,1264	0,7221	98	62,82	0,4198	0,2691
Maniçoba	<i>Manihot carthagenensis</i>	0,0539	0,0345	5	3,21	0,0245	0,0157
Marmeleiro	<i>Croton blanchetianus</i>	0,1648	0,1056	21	13,46	0,0607	0,0389
Pau-mocó	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	0,0675	0,0433	4	2,56	0,0208	0,0133
Pau-pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	0,8137	0,5216	38	24,36	0,2598	0,1666
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	1,9211	1,2315	22	14,10	0,6680	0,4282
<b>Somatório</b>		<b>44,0322</b>	<b>28,2258</b>	<b>1460</b>	<b>935,90</b>	<b>13,5443</b>	<b>8,6822</b>

Fonte: Autor, 2026.

### a) Espécies de proteção especial e/ou ameaçadas de extinção

No levantamento realizado, foi identificada a ocorrência de espécies enquadradas como de proteção especial e ameaçadas de extinção, notadamente a *Astronium urundeuva* (aroeira), classificada como espécie de proteção especial, e *Handroanthus spongiosus* (cascudo), considerada espécie ameaçada de extinção.

Dessa forma, quando da realização do processo de supressão vegetal, deverão ser observadas as disposições da Instrução Normativa SEMARH nº 23, de 17 de maio de 2024, especialmente quanto aos procedimentos aplicáveis às espécies da flora objeto de proteção especial e/ou ameaçadas de extinção.

A presença dessas espécies poderá implicar em adoção de medidas compensatórias e/ou o cumprimento de condicionantes adicionais, conforme os critérios estabelecidos pela legislação ambiental aplicável, a serem observados mediante análise técnica do órgão ambiental competente.



Figura 80: Espécies de *Astronium urundeuva* (Aroeira) encontradas na área do empreendimento, campanha de novembro de 2025.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 81: Caule, folhas e flores da espécie *Handroanthus spongiosus* (Cascudo), popularmente conhecido como Cascudo, Ipê-cascudo, Sete-casca, entre outras, é uma árvore endêmica da Caatinga com alto valor ecológico e em risco de extinção. Caracteriza-se pelo rápido florescimento amarelo após as primeiras chuvas entre outubro e novembro, apresentando folhas com apenas 3 folíolos e casca descamante. Campanha de novembro de 2025.

Fonte: Autor, 2025.

### 7.2.2.2 Fauna

O bioma Caatinga engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. A fauna da Caatinga é bem diversificada, composta por répteis (principalmente lagartos e cobras), roedores, insetos, aracnídeos, tatu, asa-branca, cutia, gambá, preá, veado-catingueiro, entre outros animais (VALDEZ, 2022).

A Caatinga apresenta um considerável grau de endemismo em decorrência das diferentes fitofisionomias que a compõem. O ambiente heterogêneo dessa região favorece uma diversidade de grupos faunístico característico, em que a escassez de água leva a uma adaptação específica dos organismos ancestrais advindos de outros biomas, como a Floresta Amazônica e Cerrado, os quais formavam corredores temporários de biodiversidade em períodos secos e úmidos no quaternário (LEAL *et al.*, 2003).

O autor ressalta que grande parte da avifauna da Caatinga parece derivar das avifaunas dos domínios méxicos adjacentes, por meio de intensos intercâmbios bióticos, provocados pelas mudanças climáticas e vegetacionais que ocorreram na região ao longo do ano Quaternário.

Para o levantamento da fauna local, foram realizadas campanhas em dois períodos sazonais distintos, correspondentes à estação seca (23 e 24 de novembro de 2025) e à estação chuvosa (14 e 15 de março de 2026), conforme já exposto neste estudo, adotando-se metodologia combinada.

O levantamento da fauna foi realizado com base na aplicação de métodos diretos (visualizações e registros acústicos) e indiretos (análise de pegadas, marcas e carcaças), conforme proposto por Becker & Dalponte (2013) e Dias & Mikich (2006), associados ao uso de armadilhas fotográficas (câmera traps).

Para essa finalidade, foram instaladas quatro armadilhas fotográficas, com funcionamento contínuo (24 horas), posicionadas em pontos estratégicos previamente selecionados com base em indícios de atividade da fauna e nas características ambientais de cada local amostrado, em ambas as campanhas.



Figura 82: Registro fotográfico da instalação de armadilhas fotográficas (câmera traps) em 23/11/2025.

Fonte: Autor, 2025.



Figura 83: Registro fotográfico da instalação de armadilhas fotográficas (câmera traps) em 14/03/2026.

Fonte: Autor, 2026.

Adicionalmente, foram estabelecidas estações de observação, nas quais foram realizadas paradas padronizadas de 10 minutos para registro visual e auditivo das

espécies, permitindo a detecção, especialmente, da avifauna e de outros grupos com maior atividade diurna.

Como complemento, procedeu-se à busca ativa em micro-habitats e abrigos naturais, incluindo tocas, troncos caídos, serapilheira e sob rochas, com o objetivo de registrar espécies de hábito críptico. Essa etapa envolveu observação direta e a identificação de vestígios, tais como pegadas, fezes e marcas de uso.

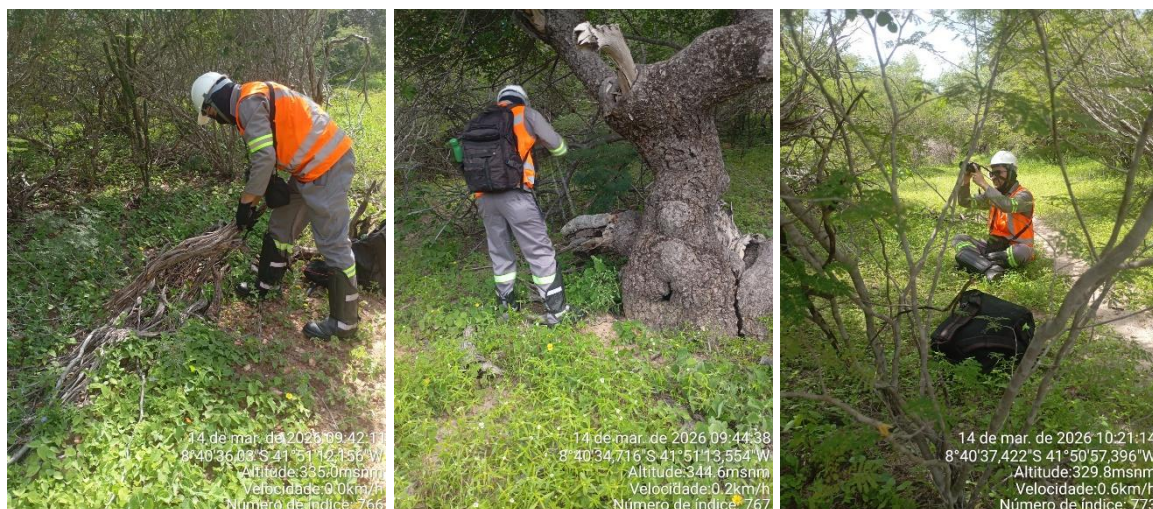


Figura 84: Registro fotográfico da atividade de busca ativa.

Fonte: Autor, 2026.

Dessa forma, os levantamentos realizados permitiram a identificação das espécies da fauna presentes na Área Diretamente Afetada (ADA), com base nos dados primários obtidos em campo, conforme apresentado a seguir.

Tabela 19: Lista da fauna levantada por meio de dados primários.

Grupo	Família	Nome científico	Nome comum	Status de ameaça (IUCN 2026)	Método de registro
Mastofauna	<i>Canidae</i>	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa-do-campo	LC	Câmera trap
	<i>Dasipodidae</i>	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-Galinha	LC	Vestígios
	<i>Cervidae</i>	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-Catingueiro	LC	Vestígios, rastros
	<i>Dasyproctidae</i>	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	LC	Avistamento
	<i>Dasipodidae</i>	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	LC	Vestígios
Herpetofauna	<i>Tropiduridae</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	LC	Foto
	<i>Tropiduridae</i>	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango	LC	Foto
	<i>Polychrotidae</i>	<i>Polychrus acutirostris</i>	Lagarto preguiça	LC	Foto
Avifauna	<i>Psittacidae</i>	<i>Amazona aestiva</i>	Curica	NT	Foto, vestígios, sonorização
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-Cavaleira	LC	Foto
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina picui</i>	Pombo	LC	Foto
	<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Binguá	LC	Foto
	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu preto	LC	Foto, avistamento
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri cavaleiro	LC	Foto
	<i>Vireonidae</i>	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	LC	Foto
	<i>Cariamidae</i>	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC	Foto
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	Foto
	<i>Corvidae</i>	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha	LC	Foto
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	LC	Foto
	<i>Falconidae</i>	<i>Falco sparverius</i>	Quiriri	LC	Foto
	<i>Strigidae</i>	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	LC	Foto
	<i>Icteridae</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira bosta	LC	Foto
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	LC	Foto
<i>Icteridae</i>	<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	LC	Sonorização	

O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) categoriza as espécies em diferentes níveis de ameaça, como "Criticamente em Perigo" (CR), "Em Perigo" (EN), "Vulnerável" (VU), "Quase Ameaçada" (NT), "Pouco Preocupante" (LC) e "Não Avaliada quanto Ameaça" (NE).

Fonte: Coleta direta, 2026.



Curica – *Amazona aestiva*



Maria-Cavaleira– *Myiarchus ferox*



Pombo- *Columbina picui*



Calango – *Tropidurus torquatus*



Biguá – *Nannopterum brasilianus*



Urubu preto- *Coragyps atratus*



Raposa do campo - *Cerdocyon thous*



Suiriri cavaleiro – *Machetornis rixosa*



Pitiguari – *Cyclarhis gujanensis*



Rastro de ave *Seriema carinata*



Ninho de Bem te vi – *Pitangus sulphuratus*



Gralha – *Cyanocorax cyanopogon*



*Peitica - Empidonomus varius*



*Quiriri - Falco sparverius*



*Coruja buraqueira - Athene cunicularia*



*Vira bosta - Molothrus bonariensis*



*Siriri - Tyrannus melancholicus*



*Calango - Tropidurus semitaeniatus*



*Lagarto preguiça - Polychrus acutirostris*



*Casa de Tatu peba – Euphractus sexcinctus*

Figura 85: Registros fotográficos da fauna levantada por meio de dados primários.  
Fonte: Autor, 2026.

Adicionalmente ao levantamento da fauna local, foi realizada uma pesquisa complementar com base nas seguintes referências bibliográficas: Pacheco (2004), Marques *et al.* (2023), Oliveira *et al.* (2023) e Rodrigues (2004). A seguir são listadas as espécies:

Tabela 20: Lista de espécies faunística prováveis na região com base na literatura.

Classe	Família	Nome científico	Nome Popular
Avifauna	<i>Accipitridae</i>	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande
	<i>Accipitridae</i>	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho
	<i>Accipitridae</i>	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco
	<i>Accipitridae</i>	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo
	<i>Anatidae</i>	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-ananaí
	<i>Anatidae</i>	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê
	<i>Apodidae</i>	<i>Tachornis squamata</i>	Andorinhão-do-buriti
	<i>Trochilidae</i>	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura
	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto
	<i>Sarcosamphidae</i>	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei
	<i>Charadriidae</i>	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
	<i>Jacanidae</i>	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-de-asa-canela
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina squammata</i>	Rolinha-fogo-apagou
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
	<i>Cuculidae</i>	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
	<i>Cuculidae</i>	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
	<i>Falconidae</i>	<i>Caracara plancus</i>	Carcará
	<i>Fringillidae</i>	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião
	<i>Parulidae</i>	<i>Myiothlypis flaveola</i>	Canário-do-mato
	<i>Tityridae</i>	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
	<i>Picidae</i>	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho
	<i>Thraupidae</i>	<i>Paroaria dominicana</i>	Cardeal
<i>Tinamidae</i>	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	
Herpetofauna	<i>Bufo</i>	<i>Rhinella jimi</i>	Sapo-cururu
	<i>Boidae</i>	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia
	<i>Colubridae</i>	<i>Drymarchon corais</i>	Caninana-balão

	<i>Colubridae</i>	<i>Drymoluber brazili</i>	Cobra-cipó
	<i>Colubridae</i>	<i>Apostolepis cearensis</i>	Falsa-coral
	<i>Colubridae</i>	<i>Erythrolamprus viridis</i>	Cobra-verde-da-caatinga
	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
	<i>Phyllodactylidae</i>	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	Lagartixa-de-pedra
	<i>Polychrotidae</i>	<i>Polychrus acutirostris</i>	Camaleão-preguiça
	<i>Teiidae</i>	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde
	<i>Teiidae</i>	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú
	<i>Tropiduridae</i>	<i>Tropidurus helenae</i>	Calango, labigó
	<i>Tropiduridae</i>	<i>Tropidurus hispidus</i>	Calango-de-muro
	<i>Viperidae</i>	<i>Bothrops erythromelas</i>	jararaca-da-caatinga
	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
Mastofauna	<i>Procionídeos</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim
	<i>Cervídeos</i>	Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro
	<i>Taiacuídeos</i>	Pecari tajacu	Caititu
	<i>Cingulata</i>	<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola
	<i>Dasipodídeos</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
	<i>Didelfídeos</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Mucura
	<i>Didelfídeos</i>	<i>Gracilinanus agilis</i>	Catita
	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
	<i>Callitrichidae</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco
	<i>Caviidae</i>	<i>Galea spixii</i>	Preá
	<i>Cricetidae</i>	<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	Rato-de-fava
	<i>Cuniculidae</i>	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
Quiropterofauna	<i>Emballonuridae</i>	<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego
	<i>Furipteridae</i>	<i>Furipterus horrens</i>	Morcego-borboleta
	<i>Molossidae</i>	<i>Molossus molossus</i>	Morcego-de-cauda-livre

Fonte: Pacheco (2004), Marques et al. (2023), Oliveira et al. (2023) e Rodrigues (2004).

A análise conjunta dos dados obtidos em campo e das informações provenientes da pesquisa bibliográfica permitiu identificar a ocorrência do tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), com base em dados secundários. A espécie é protegida pela Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022, que institui a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

### 7.2.2.3 Interferência com unidades de conservações

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas instituídas nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Essas áreas são distribuídas entre as esferas federal, estadual e municipal, com o objetivo de garantir a preservação da biodiversidade, promover o uso sustentável dos recursos naturais e de assegurar a proteção das comunidades tradicionais, seus conhecimentos e culturas.

De acordo com Ivanov e Lemos (2022), o Estado do Piauí possui um total de 81 Unidades de Conservação formalmente legalizadas. Destas, 10 são federais, 16 são estaduais, 49 são unidades municipais (incluindo 48 Parques Ambientais e uma Área de Proteção Ambiental – (APA)) e 6 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs.

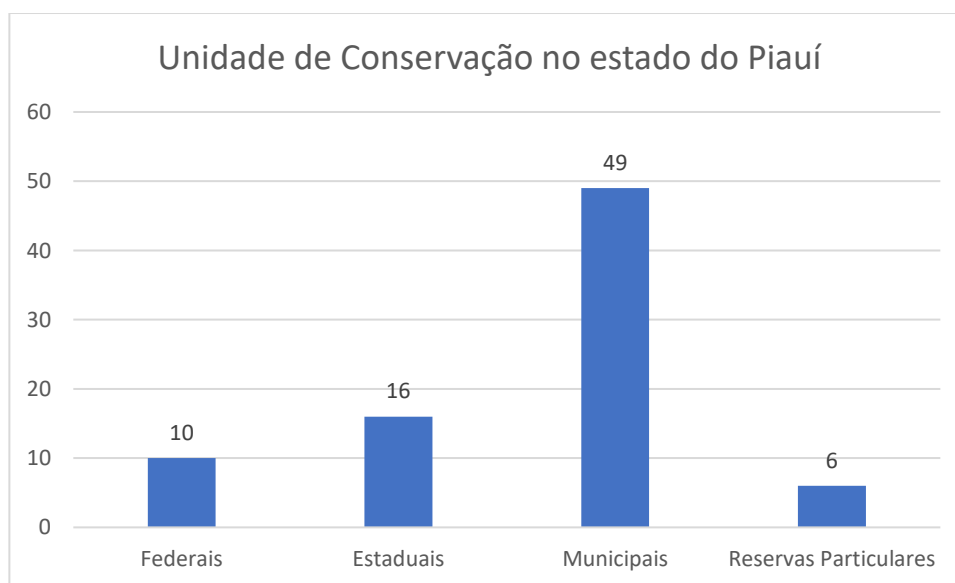


Figura 86: Categorias de Unidades de Conservação e suas quantidades no Estado do Piauí.

Fonte: IVANOV; LEMOS, 2022.

Em relação ao tamanho da área ocupada, excluindo-se as sobreposições, as Unidades de Conservação Federais no Estado do Piauí somam 2.371.601,39 hectares, enquanto as Estaduais ocupam 313.619,89 hectares. As Municipais cobrem 8.806,11 hectares, e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) somam 33.690,85 hectares. No total, as Unidades de Conservação ocupam uma área de 2.727.718,24

hectares, correspondendo a 10,84% da área total do estado do Piauí (IVANOV; LEMOS, 2022).

De acordo com a lista de Unidades de Conservação proposta por Ivanov e Lemos (2022), não há Unidades de Conservação no município de Capitão Gervásio Oliveira. A unidade de conservação mais próxima ao empreendimento é a do Parque Nacional da Serra da Capivara, situada no município de São Raimundo Nonato, a aproximadamente 51,60 km em linha reta.

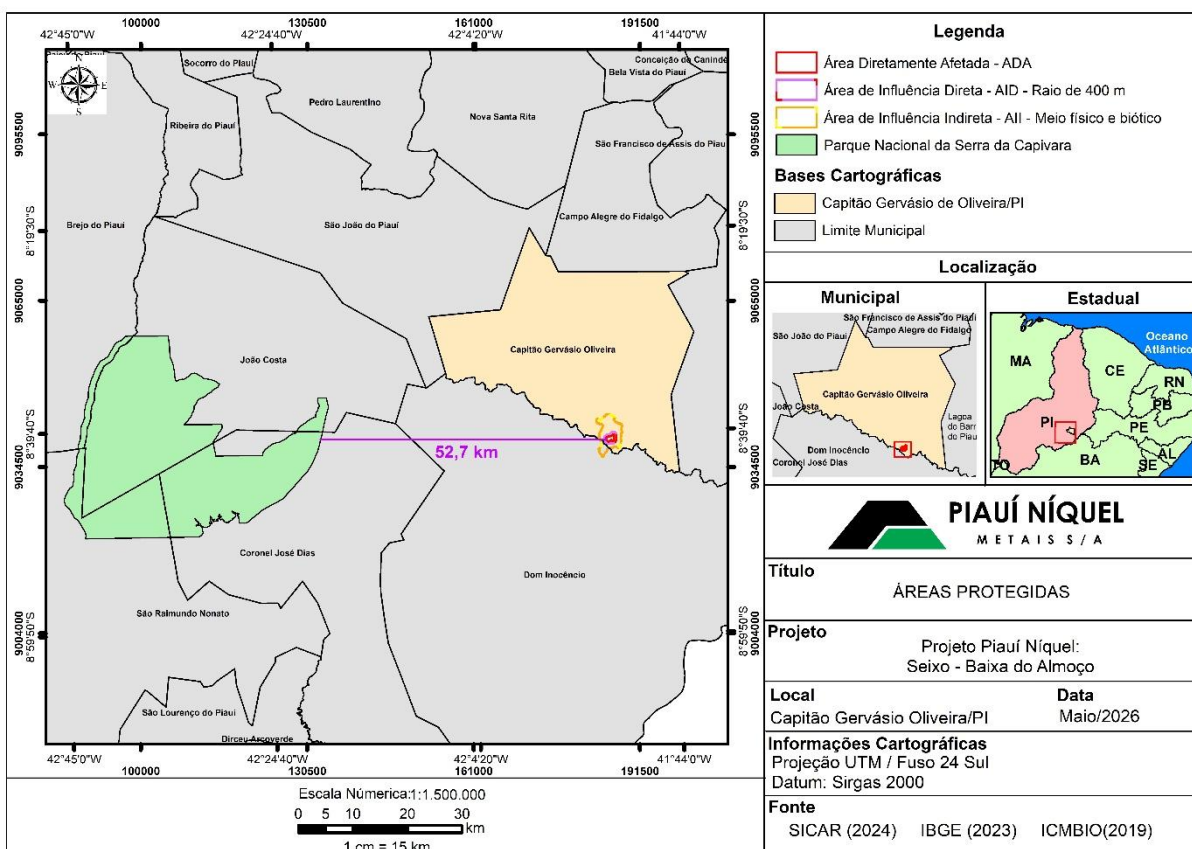


Figura 87: Mapa de Unidade de conservação mais próxima ao empreendimento.

Fonte: Autor, 2026.

#### 7.2.2.4 Bioma e Aplicação da lei de proteção nº 11.428/2006 (Mata Atlântica)

Segundo o Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a área do empreendimento não

se encontra inserida em polígono associado a aplicação da referida norma, estando integralmente inserida no bioma Caatinga.

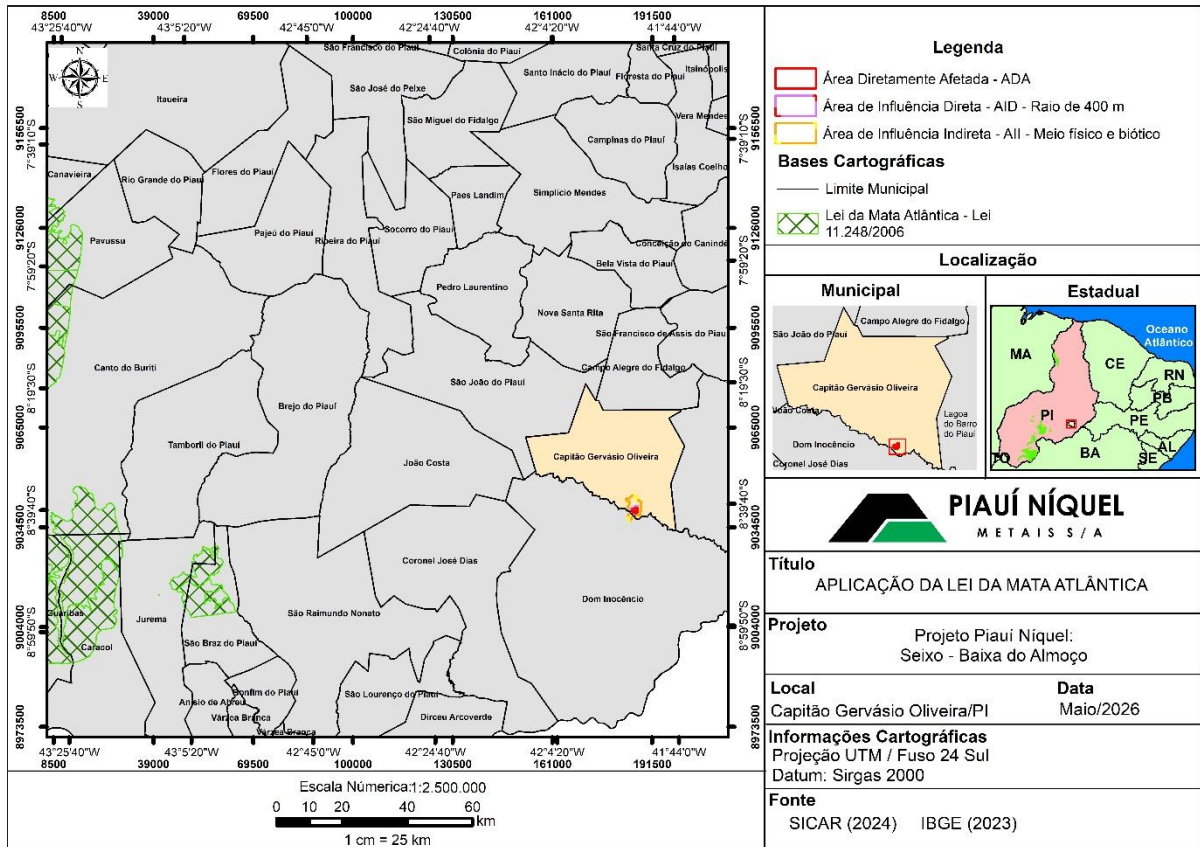


Figura 88: Mapa de aplicação da Mata Atlântica.

Fonte: Autor, 2026.

### 7.2.3 Meio antrópico

#### 7.2.3.1 Caracterização regional

##### a) Do Município

O município de Capitão Gervásio Oliveira foi criado em 1994, por meio da Lei Estadual nº 4.680, a partir do desmembramento dos municípios de São José do Piauí e Dom Inocêncio. Sua denominação está associada ao antigo povoado de Gervásio Oliveira, localizado no município de São João do Piauí. A instalação oficial da sede municipal ocorreu em 1º de janeiro de 1997, conforme registros do IBGE (2024).

Em 2022, a população era de 3.974 habitantes e a densidade demográfica de 3,51 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 188 e 190 de 224 (IBGE, 2024).

No contexto atual, o meio antrópico desse município caracteriza-se por uma dinâmica socioeconômica típica do semiárido piauiense, com população distribuída em baixa densidade e concentrada na sede municipal e em povoados rurais.

A organização urbana apresenta estrutura básica, com presença de equipamentos públicos essenciais, a exemplo da sede da Prefeitura Municipal, unidade de segurança pública (delegacia) e demais serviços administrativos voltados ao atendimento da população local.

A infraestrutura urbana é composta por vias pavimentadas, edificações institucionais e comércio de pequeno porte, refletindo o padrão de ocupação característico de municípios de pequeno porte da região.

Esse conjunto desempenha papel relevante na organização territorial e no suporte às atividades socioeconômicas locais.



Figura 89: Registros fotográficos da sede urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 90: Registros fotográficos da sede urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI.

Fonte: Autor, 2026.

## b) Educação

Em 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 98,7%. E, na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 46<sup>a</sup> de 224. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 982<sup>a</sup> de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o índice para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 4,7 e para os anos finais, de 4,2.

De acordo com dados da Secretaria de Estado da Educação do Piauí (SEDUC-PI), a rede de ensino do município de Capitão Gervásio Oliveira é composta por unidades municipais e estaduais, que ofertam educação básica completa.

Na sede municipal, sob jurisdição da 12<sup>a</sup> Gerência Regional de Educação (GRE) de São João do Piauí, destacam-se o CETI Alfredo Carlos Alencar, que oferece ensino médio integrado, e as unidades municipais complementares, a exemplo da Unidade

Escolar Gervásio Oliveira, com oferta de ensino fundamental inicial e a Creche Mãe Gertrudes, destinada à educação infantil.



Figura 91: Registros fotográficos das escolas presentes na zona urbana do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI.

Fonte: Autor, 2026.

### c) Saúde

O município de Capitão Gervásio Oliveira dispõe de infraestrutura básica de saúde pública, voltada à prestação de serviços de atenção primária, incluindo consultas médicas, vacinação e acompanhamento pré-natal.

Para atendimentos de média e alta complexidade, a população é encaminhada ao Hospital Estadual, de referência, Teresinha Nunes de Barro, localizado no município de São João do Piauí, o qual oferece serviços de urgência e emergência, além da realização de cirurgias eletivas e suporte regional, incluindo recursos de telessaúde.

Adicionalmente, o município conta com o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), garantindo suporte em situações de emergência e transporte de pacientes.

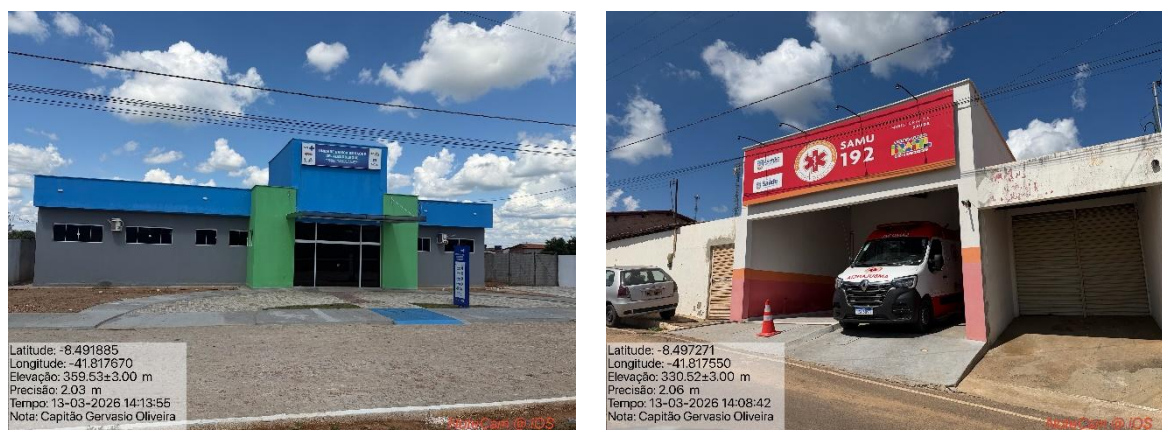


Figura 92: Unidades de saúde do município e base do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

Fonte: Autor, 2026.

#### d) Meio Ambiente

O município apresenta 4,6% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado, 44,1% em vias públicas com arborização e 0% com urbanização adequada, com a presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio. Na comparação com os demais municípios do estado, ocupa, respectivamente, as posições 142<sup>a</sup>, 188<sup>a</sup> e 84<sup>a</sup> entre os 224 municípios (IBGE, 2024).

#### e) Economia

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 10.582,72. Comparado com outros municípios do estado Piauí, no mesmo período, ocupava a posição 109<sup>a</sup> de 224, e a 4733<sup>a</sup> entre os 5570 municípios do país.

No que se refere ao percentual de receitas externas, em 2023, esse indicador alcançou 99,91%, que o colocou na 1<sup>a</sup> posição entre os 224 municípios do estado e na 2<sup>a</sup> posição entre os 5570 do país (IBGE, 2024).

#### 7.2.3.2 Uso e ocupação do solo

O mapeamento do processo de uso e ocupação do solo é imprescindível para analisar a forma como o espaço geográfico está sendo ocupado, podendo contribuir

para uma melhor gestão territorial com foco no desenvolvimento de um determinado setor espacial (PRUDENTE e ROSA, 2007).

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo local, em escala menor, utilizou-se a Área de Influência Direta – AID dos meios físicos e bióticos, que corresponde a um buffer de 400,00 metros a partir da Área Diretamente Afetada (ADA), que engloba área da atividade.

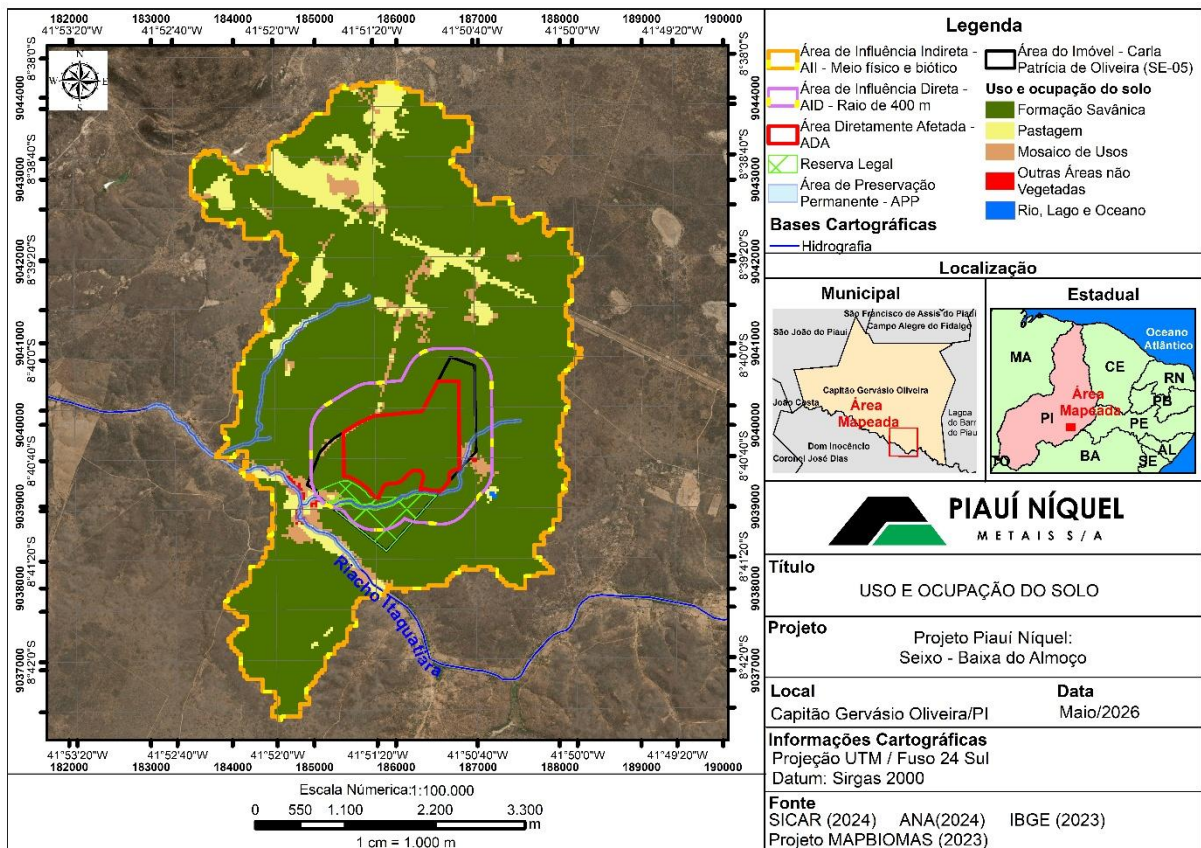


Figura 93: Mapa de Uso e ocupação do solo local.

Fonte: Autor, 2026.

Conforme a figura acima, a caracterização do uso e ocupação do solo na Área de Influência Indireta (AII) foi realizada com base nos dados do Projeto MapBiomias (2023), que classifica a cobertura e o uso da terra em diferentes categorias temáticas. Na área analisada, foram identificadas as seguintes classes:

- Formação Savânica: corresponde às áreas com cobertura vegetal natural, associadas à vegetação de Caatinga, com predominância de formações arbustivas e

arbóreo-arbustivas, incluindo trechos preservados ou em processo de regeneração natural;

- Pastagem: corresponde às áreas utilizadas para fins agropecuários, com predominância de cobertura herbácea, geralmente associada ao manejo de animais e à substituição parcial da vegetação nativa;
- Mosaico de Usos: corresponde às áreas com ocupação diversificada, podendo incluir pequenas áreas agrícolas, pastagens, áreas alteradas, acessos, clareiras e outros usos antrópicos distribuídos de forma heterogênea;
- Outras Áreas não Vegetadas: corresponde aos locais com ausência ou baixa presença de cobertura vegetal, incluindo áreas de solo exposto, superfícies alteradas, acessos e demais setores abertos ou antropizados;
- Rio, Lago e Oceano: corresponde aos corpos hídricos mapeados, incluindo cursos d'água, reservatórios, lagoas ou outras superfícies de água presentes na área de influência.

De modo geral, a AII apresenta predominância de áreas com cobertura vegetal natural, representadas pela classe Formação Savânica, intercaladas por áreas de uso antrópico, como Pastagem, Mosaico de Usos e Outras Áreas não Vegetadas. Essa configuração indica uma paisagem composta por remanescentes de vegetação nativa e setores já submetidos a diferentes níveis de alteração pelo uso do solo.

De acordo com a ilustração na figura a seguir, a edificação/residência mais próxima da área alvo da atividade está inserida na AID designada ao meio antrópico, distante 490 m dos limites da ADA.

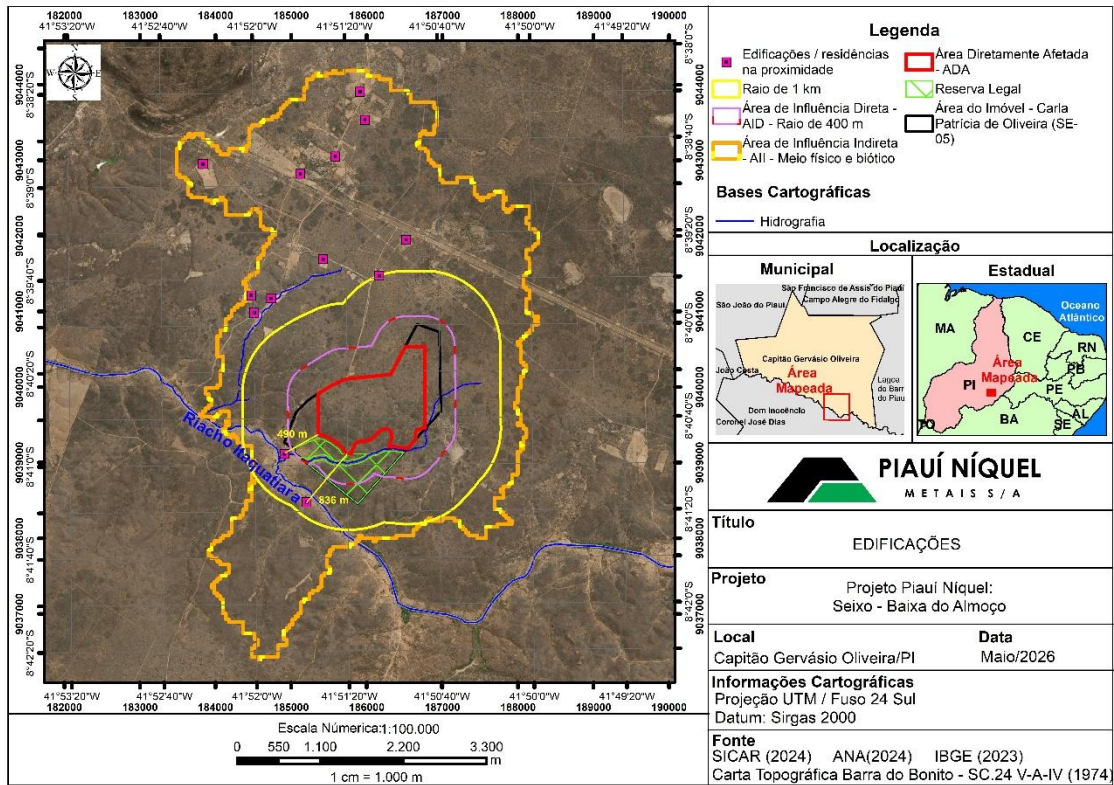


Figura 94: Mapa com identificação de edificações/residências registradas na área.

Fonte: Autor, 2026.



Figura 95 – Edificações/residências com habitação mais próxima da ADA (490 m).

Fonte: 2026.

### 7.2.3.3 Presença de território quilombola e terra indígena

De acordo com as consultas realizadas nas bases do IBGE (2025), não foram identificadas áreas de comunidades quilombolas na região do empreendimento. Quanto às terras indígenas, conforme dados disponibilizados pela FUNAI, não existem registros de terras indígenas nas proximidades da Área Diretamente Afetada (ADA).

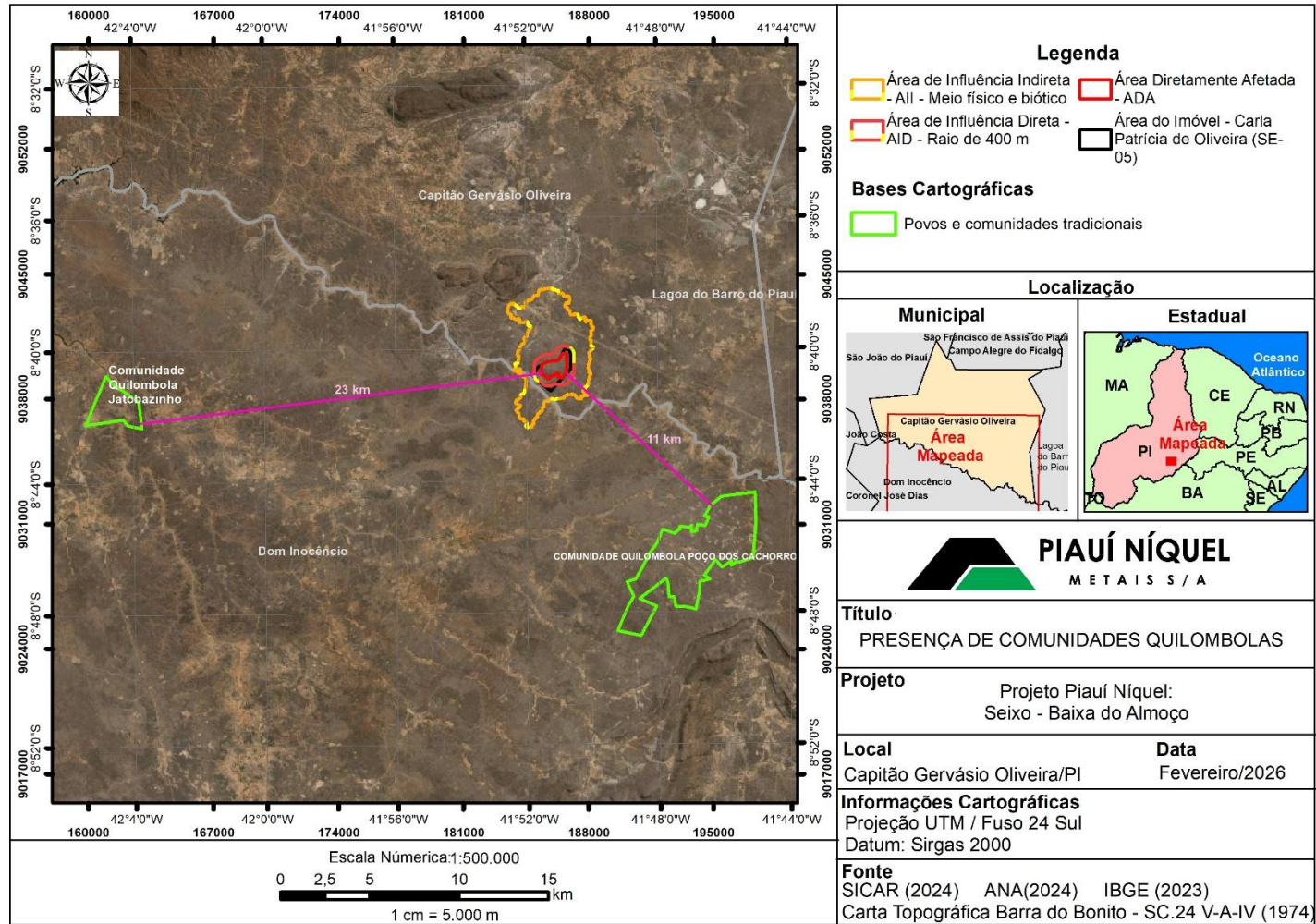


Figura 96: Mapa de presença de comunidade quilombolas.

Fonte: IBGE, 2026.

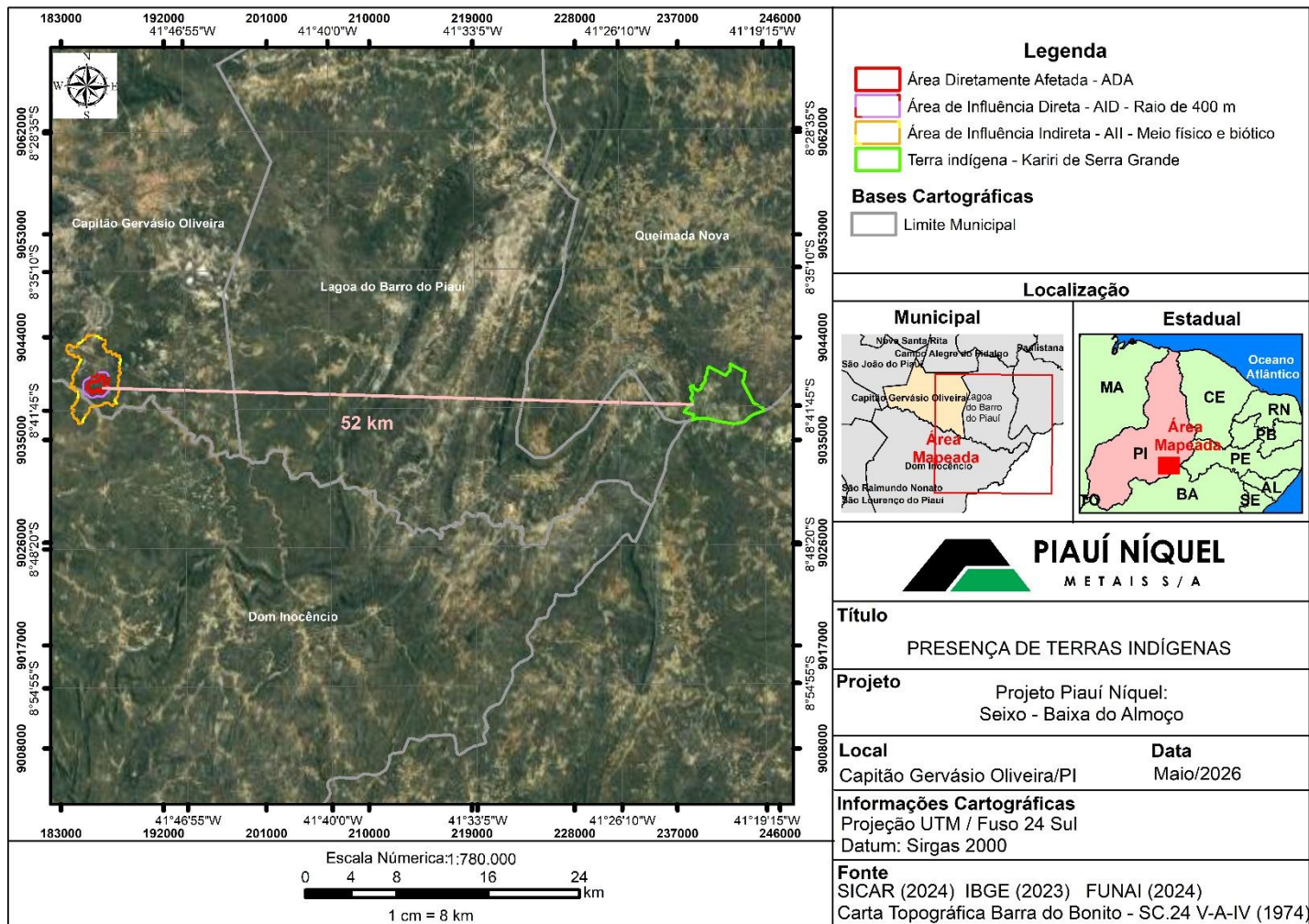


Figura 97: Mapa de presença de terras indígenas.

Fonte: FUNAI, 2026.

## 8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 01/86 define impacto ambiental como qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, provocada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, segurança e bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Segundo Sánchez (2013), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento utilizado para prever e prevenir possíveis consequências de uma atividade que será realizada durante a instalação e operação de um empreendimento. Nessa esteira, o artigo 6º da Resolução CONAMA 01/86, prevê, literalmente:

"Artigo 6º- O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

II. Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais".

A instalação da atividade de mineração no município de Capitão Gervásio Oliveira-PI implicará em alterações no meio ambiente e nas áreas de influência diagnosticadas anteriormente. Dessa forma, a identificação, avaliação e análise dos impactos ambientais envolve a caracterização dos efeitos com base no nível de intervenção, abrangendo todas as fases do projeto, em especial sua implantação e operação.

### 8.1 METODOLOGIA

#### 8.1.1 Atributos Avaliados

A avaliação de impactos ambientais teve como ponto de partida a identificação das atividades e dos aspectos ambientais associados ao empreendimento. Ato contínuo, foi elaborada uma lista preliminar de impactos potenciais, estabelecida sempre em correlação com os aspectos ambientais verificados.

Os impactos identificados foram avaliados qualitativamente com base em atributos que permitem caracterizar sua natureza e magnitude. Para essa análise, foram considerados os seguintes atributos: **natureza, intensidade, temporalidade, reversibilidade, abrangência e significância.**

A classificação dos impactos seguiu a abordagem metodológica proposta por Sánchez (2020), que recomenda a utilização de atributos associados às atividades do empreendimento como forma de sistematizar a análise dos impactos ambientais.

Para cada atributo foi estabelecida uma escala qualitativa de avaliação. Conforme Sánchez (2020), a definição de escalas consistentes é fundamental para garantir coerência e comparabilidade na análise, devendo sua aplicação ocorrer de forma sistemática a todos os impactos identificados, assegurando a uniformidade. Desta feita, os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma:

Tabela 21: Atributos avaliados para cada impacto identificado.

<b>Atributos e seus critérios de classificação</b>		
<b>Natureza</b>	Indica se tal impacto resulta na melhoria da qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais (positivo); ou se provoca efeitos adversos na qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais (negativo).	Positivo
		Negativo
<b>Intensidade</b>	Indica quando o impacto tem efeitos fortes, médio ou fraco sobre o meio ambiente	Forte
		Média
		Fraca
<b>Temporalidade</b>	Divide os impactos em permanentes, temporários e cíclicos, ou seja, aqueles cujos efeitos manifestam-se indefinidamente ou durante um período determinado	Temporário
		Permanente
		Cíclico
<b>Reversibilidade</b>	Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são	Reversível

<b>Atributos e seus critérios de classificação</b>		
	irreversíveis ou reversíveis. Permite identificar que impactos poderão ser integralmente evitados ou poderão apenas ser mitigados ou compensados	Irreversível
<b>Abrangência</b>	Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir localmente ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes	Local
		Regional
		Global
<b>Significância</b>	Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo dessa característica ambiental. Ela pode ser forte, média, baixa ou irrelevante segundo a intensidade de transformação da situação preexistente do fator ambiental impactado.	Forte
		Média
		Baixa

### 8.1.2 Classificação de Medidas de resposta aos Impactos

Na busca pelo bem-estar e pela manutenção da qualidade de um ambiente equilibrado, faz-se necessário a elaboração de um conjunto de ações que contribuam para esse objetivo, seja minimizando ou potencializando os impactos, conforme sua natureza (positiva ou negativa).

As medidas cabíveis são aquelas destinadas à redução de impactos ambientais negativos, visando minimizar sua magnitude (intensidade), haja vista que nem sempre é possível compensar integralmente os danos causados. Após identificar e avaliar os impactos, sejam eles positivos ou negativos, é possível adotar providências viáveis para cada situação. Essas soluções incluem:

**MEDIDAS MITIGADORAS:** São aquelas destinadas a eliminar ou minimizar as consequências de impactos negativos;

**MEDIDAS POTENCIALIZADORAS:** São as destinadas a potencializar os impactos positivos;

**MEDIDAS COMPENSATÓRIAS:** São aquelas que têm por objetivo a reparação de danos materiais ao ecossistema.

## 8.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS

Cada atividade ou aspecto impactante foi avaliado de acordo com os atributos descritos no **item 8.1.1**, e segundo a sua aplicabilidade às temáticas do **meio biótico (MB)**, **meio físico (MF)** e **meio antrópico (MA)**, visando garantir que a avaliação dos impactos seja feita de forma padronizada e para cada uma das fases do empreendimento.

A seguir são apresentados os impactos identificados, o aspecto ou atividade impactante correlacionada, além de uma breve descrição da valoração dada conforme avaliação dos atributos. Essas informações estão sistematizadas na **Matriz de Impactos Ambientais**, instrumento que relaciona as atividades do empreendimento aos impactos identificados, permitindo sua organização e análise de forma integrada no processo de avaliação ambiental, exposta adiante no **item 8.2.4**.

### 8.2.1 Meio Físico

#### a) Vulnerabilização do solo aos processos erosivos

Em face das intervenções necessárias do projeto na área de implantação, especialmente a supressão vegetal, é esperado o agravamento de processos erosivos. A forma mais comum caracteriza-se pelo carreamento da camada superficial ocasionada pela ação das intempéries, intensificada ainda mais, agora nessa fase, devido a exposição direta do solo, cuja vegetação será suprimida.

Além disso, o escoamento superficial das águas pluviais e a deposição inadequada de material estéril durante as atividades de lavra podem favorecer a intensificação de processos erosivos, inicialmente com a formação de sulcos e ravinas,

podendo evoluir, em situações mais críticas e sem adoção de medidas de controle, para processos erosivos mais avançados, como voçorocas, bem como contribuir para o assoreamento de eventuais drenagens naturais próximas à área do empreendimento. Embora esse impacto possa ter início na fase de implantação, seus efeitos podem persistir durante a fase de operação.

Observa-se, ainda, que movimentação de veículos na área pode contribuir para a compactação do solo, o que, por consequência, reduz a infiltração de água e aumenta o escoamento superficial.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Geração de tráfego; movimentação de veículos, máquinas, equipamentos;
- Alteração da cobertura vegetal; modificações na paisagem e topografia original
- Exposição do solo;
- Intensificação de processos erosivos.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo** e de abrangência **local**, em razão da área de intervenção reduzida. Considerando as ações e compromissos previstos para recuperação da área após finalização das atividades de lavra, o impacto foi classificado como **temporário** e **reversível**. Somando-se a isso, o caráter pontual e o cronograma da atividade a ser desenvolvida, o impacto foi classificado como de **média intensidade** e de **média significância**.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- Planejar e construir áreas apropriadas e seguras para deposição de material de decapeamento;

- Reutilizar a camada superficial do solo para revegetação ao término da atividade de mineração;
- Restringir a supressão vegetal apenas às áreas a serem imediatamente trabalhadas, adotando métodos que minimizem a perturbação do solo;
- Realizar a remoção da vegetação por etapa, apenas na área necessária para a extração imediata. Isso reduzirá a exposição do solo e conseqüentemente a erosão;
- Construir valetas laterais ao longo das áreas de extração para direcionar a água da chuva de forma controlada, evitando que ela escorra diretamente nas áreas expostas, o que pode causar erosão;
- Realizar a construção de valetas e/ou barreiras físicas de contenção, em casos em que necessitem um controle maior de erosão, a fim de reter sedimentos ao redor das áreas de mineração, visando reduzir a dispersão de sedimentos;
- Instalar tanque, em caso de necessidade, de sedimentação nas extremidades das valetas para capturar sedimentos antes que a água de drenagem atinja corpos hídricos naturais.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

#### b) Poluição do ar – Material Particulado

A atividade de lavra e o peneiramento do cascalho podem vir a causar alterações na qualidade do ar devido à ressuspensão de material particulado associados às diferentes etapas do empreendimento.

Durante as fases de implantação e operação, estão previstas atividades como retirada da cobertura vegetal, movimentação de material que promovem a emissão direta (suspensão) de partículas.

Ademais, a circulação de maquinários e caminhões, especialmente em vias não pavimentadas, favorece a ressuspensão de partículas previamente depositadas, contribuindo para o aumento da concentração de particulados no ambiente.

Além disso, os veículos utilizados emitem gases poluentes como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), podendo

contribuir, ainda que de forma limitada, para algum tipo de alteração na qualidade atmosférica.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Implantação do empreendimento e suas estruturas;
- Geração de material particulado;
- Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional;
- Adequação de vias de acesso, decapeamento, terraplenagem.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo** e de abrangência **local**, em razão da área de intervenção reduzida. E, tendo em vista o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados por parte da equipe de trabalhadores na atividade, o impacto foi classificado como **temporário** e **reversível**. Somando-se a isso o caráter pontual e o cronograma da atividade a ser desenvolvida, o impacto foi classificado como de **média intensidade** e de **média significância**.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- Fiscalizar o uso de proteção individual de todos os trabalhadores durante toda a atividade;
- Usar a proteção/cobertura da carga com lonas apropriadas quando em transporte a fim de se reduzir o Material Particulado durante os deslocamentos;
- Umidificar periodicamente as vias utilizadas, principalmente nos locais com presença de residências, para minimizar a ressuspensão de partículas;
- Utilizar sistema de umidificação das rotas de movimentação de solo e estradas de acesso para minimizar a ressuspensão de Material Particulado;

– Efetuar regulagem e a fiscalização periódica de equipamentos e veículos para que operem de forma eficiente, com menores emissões.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

### c) Poluição das águas superficiais e subterrâneas

Conforme já exposto anteriormente, a movimentação do solo e a remoção da vegetação, acabam por expor a área ao aumento de processos erosivos, o que favorece o carreamento de sedimentos para os corpos d'água próximos.

Esses materiais, quando carregados, podem vir a afetar a qualidade e disponibilidade de recursos hídricos superficiais, alterando, por exemplo, os parâmetros de turbidez da água, a depender da quantidade de sedimento e controles utilizados.

Cabe destacar o risco potencial de contaminação do solo e da consequente infiltração de substâncias para o lençol freático, caso não haja o manejo adequado dos resíduos gerados na lavra e no peneiramento do cascalho. Entretanto, os controles e procedimentos de gestão de resíduos previstos neste estudo prevenirão/mitigarão a ocorrência desse impacto.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Geração de efluentes líquidos;
- Exposição do solo, intensificação de processos erosivos;
- Alteração da cobertura vegetal, modificações na paisagem e topografia original;
- Geração de tráfego, movimentação de veículos, máquinas, equipamentos.

### Fase do impacto: Instalação e Operação

#### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média		Média		Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca	X	Baixa	X	Cíclico			

O impacto é considerado **negativo** por apresentar riscos de contaminação de águas superficiais ou subterrâneas e de abrangência **local**. Foi classificado como **temporário** e **reversível**. Somando-se o caráter pontual e os controles operacionais previstos, o impacto foi classificado como de **fraca intensidade** e de **média significância**.

#### **Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:**

- Aplicar os programas de controle, prevenção e correção previstos, conforme descrito adiante no item 9;
- Realizar prontamente, em caso de carreamento de sedimentos, ações de contenção (barreiras físicas) para captura de sedimentos evitando sua entrada em corpos d'água ou cursos hídricos próximos, principalmente em época de maior intensidade de chuvas;
- Monitorar e corrigir imediatamente os possíveis derramamento de óleos e/ou lubrificantes dos maquinários por meio de vistorias pelo próprio encarregado do empreendimento;
- Garantir a manutenção regular e preventiva dos veículos e maquinários para prevenção de vazamentos;
- Designar quando necessário, área apropriada para armazenamento temporário de resíduos perigosos, em conformidade com a legislação ambiental vigente, dotado de piso impermeabilizado, cobertura e sistema de contenção, de modo a prevenir a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Entre esses resíduos incluem-se estopas contaminadas com graxa, embalagens de óleo lubrificante, entre outros materiais potencialmente contaminantes.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

#### e) Poluição por geração de Resíduos

A instalação e operação da atividade de extração e peneiramento de cascalho terá como parte do seu processo a geração de resíduos sólidos e efluentes, comuns

em atividade dessa natureza, em razão da presença de trabalhadores, maquinários em operação, veículos e instalações sanitárias.

Os resíduos gerados na fase de instalação e operação, requerem acondicionamento e destinação apropriados, haja vista que que podem comprometer a qualidade do solo, caso não manejados adequadamente.

O acúmulo inadequado ou descarte irregular dos resíduos pode resultar em contaminação do solo e das águas, sendo imprescindíveis as ações preventivas e de controle para evitar tal risco.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Implantação do empreendimento e suas estruturas;
- Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional;
- Geração de tráfego, movimentação de veículos, máquinas, equipamentos.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo**, porém **local**, por ser uma atividade prevista para uma área pontual. Por esse mesmo motivo, o impacto foi classificado como **temporário** e **reversível**. E, tendo em vista a duração da implantação e operação, juntamente com as medidas de controle previstas e aqui compromissadas pelo empreendedor, classifica-se este impacto como de **média intensidade** e de **média significância**.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- Implantar um sistema de coleta e armazenamento adequado para resíduos gerados no empreendimento como parte dos Programas previstos (item 9);

- Realizar o acondicionamento apropriado de resíduos evitando sua movimentação ou dispersão indevidos e consequente contato com o solo;
- Destinar os eventuais resíduos para locais apropriados e devidamente habilitados (licenciados) ao recebimento e descarte;
- Disponibilizar infraestrutura de apoio e banheiros químicos para uso da equipe no local da atividade, além de garantir a coleta e destinação adequada dos efluentes sanitários ali gerados (empresa terceirizada).

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

## 8.2.2 Meio Biótico

### a) Perda de cobertura vegetal e/ou alteração de Habitat

A retirada da vegetação da área destinada ao empreendimento é o primeiro impacto causado sobre o meio natural. Apesar de ser uma atividade controlada e delimitada, e gerada prioritariamente na fase de implantação, seu efeito pode ser percebido nessa mesma fase e também durante na fase de operação.

A supressão traz consigo consequências diretas sobre outros componentes do ambiente, como na estrutura do solo, drenagem natural do terreno e exposição do solo à erosão devido à remoção da cobertura vegetal.

### Aspectos e/ou atividades impactantes:

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Adequação ou abertura de vias de acesso.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte	X	Forte	X	Temporário		Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média		Média		Permanente	X	Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo**, visto que parte do ambiente natural será suprimido e trará consigo alterações sobre a fauna e flora. A abrangência é classificada como **local**, pois a supressão de vegetação nativa será feita de forma controlada e delimitada. A temporalidade é **permanente**, porém parcialmente **reversível**, haja vista a efetividade dos programas de recuperação de áreas degradadas após a desativação do empreendimento.

Considerando o tamanho da área de intervenção, suas características de antropização verificadas in loco, o impacto é classificado como de **média intensidade** e de **média significância**, por se tratar de supressão vegetal da Caatinga.

### **Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:**

- Realizar o rito processual para obtenção de Autorização de Supressão Vegetal para corte/poda de qualquer espécie de vegetação;
- Seguir as orientações legais e eventuais condicionantes específicas da Autorização de Supressão Vegetal (ASV) a ser emitida para a atividade;
- Realizar a supressão vegetal apenas nas áreas estritamente necessárias, conforme autorizado por ASV específica;
- Realizar marcações claras das áreas a serem suprimidas, evitando intervenções desnecessárias e equivocadas em áreas adjacentes;
- Conduzir ações de resgate e afugentamento de fauna, conforme a legislação vigente;
- Preservar as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), assim como as áreas de Reserva legal do imóvel, em conformidade com a legislação ambiental vigente;
- Adotar as medidas legais previstas para a reposição florestal e compensação da perda de vegetação como parte do processo de supressão vegetal;
- Executar as ações de recuperação das áreas degradadas, conforme ProRAD apresentado em anexo ao presente Estudo.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

b) Afugentamento da fauna silvestre local

Durante as fases de instalação e operação do empreendimento, o habitat das espécies da fauna local será diretamente afetado pela presença de pessoal e maquinários. Diante das intervenções, como a circulação de veículos e equipamentos, as alterações no relevo necessárias ao desenvolvimento das atividades e, principalmente, a remoção de vegetação, são esperadas perturbações no ambiente natural, capazes de afugentar algumas espécies, podendo levá-las a se dispersarem para áreas adjacentes.

### Aspectos e/ou atividades impactantes:

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Alteração da cobertura vegetal, modificações na paisagem e topografia original, exposição do solo;
- Adequação ou abertura de vias de acesso;
- Implantação do empreendimento e suas estruturas;
- Geração de ruídos-vibração por maquinário;
- Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza	Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário		Reversível
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente	X	Irreversível
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico		

O impacto é considerado **negativo**, visto que espécimes da fauna silvestre serão afugentados para áreas adjacentes, havendo risco de perdas (óbitos). A abrangência é classificada como **local** e de **média intensidade**, em razão do tamanho da área de intervenção é das ações de manejo e afugentamento de fauna que serão conduzidas. Assim, devido ao risco de perda de espécimes, o impacto é considerado **permanente** e **irreversível** e, portanto, também classificado como de **significância média**.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- O empreendedor deverá realizar ações de caráter educacional ambiental (palestras ou diálogos) voltadas à conscientização dos funcionários do empreendimento, visando à proteção da fauna local;
- Garantir a execução de ações de afugentamento da fauna silvestre, durante toda e qualquer atividade de supressão vegetal, manual ou com máquinas, conforme Programa estabelecido no PBA que norteia as ações do projeto em grande escala;
- Realizar manutenções periódicas e preventiva nos veículos, maquinários e equipamentos visando à redução de ruído sonoro.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

c) Perda de indivíduos da fauna silvestre por atropelamento ou colisão com equipamentos

Conforme apresentado no impacto anterior, as atividades previstas para as fases de instalação e operação do empreendimento incidirão em alterações no ambiente e, por consequência, no afugentamento da fauna. É certo, portanto, e principalmente durante as atividades de supressão e deslocamento nas vias de acesso à área de intervenção, que o risco de atropelamento e colisão com a fauna silvestre seja maior do que o já existente no local.

A simples movimentação de caminhões e maquinários e ruído gerado pode gerar estresse e mudanças no comportamento da fauna, sendo naturalmente instigados a sair dali - e, durante sua fuga, o risco de atropelamento é ainda maior. Por esses motivos, o impacto poderá ocorrer tanto na fase de implantação quanto na de operação.

**Aspectos e/ou atividades impactantes:**

- Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos;
- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Geração de ruídos-vibração por maquinário;
- Implantação do empreendimento e suas estruturas.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário		Reversível	
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente	X	Irreversível	X
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto possui valoração semelhante à anteriormente descrita, sendo classificado como **negativa, permanente e irreversível**, em função do risco de perdas (óbitos) da fauna silvestre, além de abrangência **local**.

Considerando as ações de manejo de fauna previstas, a delimitação da área de supressão, a sinalização de vias e ações de orientação das equipes de trabalho, a perda de espécies da fauna por atropelamento deverá ser reduzida. Somando-se a isso o caráter pontual e o cronograma da atividade a ser desenvolvida, o impacto foi classificado como de **média intensidade** e de **média significância**.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- Definir caminhos de acesso pré-estabelecidos para reduzir o risco de atropelamento e minimizar as áreas impactadas;
- Estabelecer rotas específicas para circulação de veículos e maquinários com a devida sinalização;
- Realizar ações de conscientização/educação ambiental (palestras ou diálogos) junto aos funcionários do empreendimento, no sentido de proteger a fauna silvestre local alertando sobre os riscos e perigos de colisões;
- Realizar manutenções regulares nos equipamentos para garantir que estejam em boas condições de funcionamento, reduzindo o risco de acidentes e a emissão de ruídos e poluentes que possam desorientar eventuais animais;
- Utilizar sinalização adequada para alertar os motoristas sobre a presença de animais;

- Restaurar as áreas afetadas para recuperar os habitats naturais após a conclusão das atividades de mineração;
- Plantar vegetação nativa e restaurar as características do terreno ao finalizar a atividade de mineração.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

#### d) Perda de indivíduos da flora nativa

Como parte da implantação do empreendimento está prevista a alteração da área e a remoção da vegetação nativa, razão pela qual haverá perdas de espécimes arbóreos, arbustivos ou herbáceos da flora nativa flora local (Caatinga), condicionada à obtenção de Autorização de Supressão Vegetal (ASV) específica. A atividade de supressão ocorrerá integralmente na fase de implantação.

#### Aspectos e/ou atividades impactantes:

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Adequação ou abertura de vias de acesso.

**Fase do impacto:** Instalação.

#### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário		Reversível	
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente	X	Irreversível	X
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo, permanente e irreversível** em decorrência da perda de espécimes da flora em função da supressão de vegetação, sendo também considerado de abrangência **local**. E, tendo em vista o tamanho da área de intervenção, o impacto é classificado como de **média intensidade** e de **média significância** por se tratar de supressão vegetal da Caatinga, bem como no que tange à possibilidade de supressão de espécies ameaçadas ou protegidas.

Importa destacar que toda reposição e compensação necessárias serão devidamente realizadas pelo empreendedor, nos termos da legislação ambiental vigente.

**Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:**

- Seguir as orientações legais e eventuais condicionantes específicas da Autorização de Supressão Vegetal (ASV) a ser emitida para a atividade;
- Realizar marcações claras das áreas a serem suprimidas, evitando intervenções desnecessárias e equivocadas em áreas adjacentes;
- Conduzir ações de resgate de sementes e plântulas, conforme disponibilidade de material botânico para coleta;
- Adotar as medidas legais previstas para a reposição florestal e compensação da perda de vegetação como parte do processo de supressão vegetal.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

### 8.2.3 Meio Antrópico

#### a) Geração de empregos diretos e/ou indiretos

A abertura de uma mina traz consigo o potencial de geração de empregos diretos e indiretos para a população local. Além de criar postos de trabalho nas fases de instalação e operação, o empreendimento influi positivamente, de forma indireta, nos setores de serviços, comércio e transporte, estabelecendo uma rede de oportunidades que pode fortalecer diferentes segmentos da economia local e região.

**Aspectos e/ou atividades impactantes**

- Contratação de mão-de-obra local;
- Pagamento de tributos (impostos, taxas, acordos com superficiários);
- Implantação do empreendimento e suas estruturas.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

## Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo	X	Local		Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo		Regional	X	Média	X	Média	X	Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **positivo** e de abrangência **regional** por ser uma atividade potencialmente benéfica para o município e para a região, ainda que parte dos benefícios ocorra de forma indireta. E, tendo em vista a temporalidade de funcionamento, o impacto foi classificado como **temporário** e **reversível**. Considerando o porte da atividade em escala, a intensidade do impacto foi avaliada como **média** e de **média significância** para a comunidade local que irá atuar diretamente na atividade.

### Medidas previstas:

- Priorizar a contratação e manutenção de mão-de-obra local, enfatizando da temporalidade das atividades previstas, quando for o caso;
- Garantir a correta contratação e atendimento aos aspectos legais, dando atenção à segurança do trabalhador e garantindo cumprimento aos Programas descritos (item 9);
- Estimular o desenvolvimento de pequenos fornecedores locais, fortalecendo a economia regional e promovendo a criação de empregos em setores correlatos;
- Implementar programas de treinamento e capacitação profissional para os trabalhadores, assegurando a manutenção das habilidades necessárias para as vagas geradas pelo empreendimento;
- Priorizar, sempre que possível, a contratação de serviços auxiliares e insumos locais - como óleos e combustíveis, compra de EPIs etc.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

b) Poluição sonora - ruído e vibração

Os efeitos sonoros e as vibrações indesejáveis gerados pelo maquinário necessário à implantação e operação do empreendimento podem impactar de forma negativa os trabalhadores envolvidos. Sabe-se que a exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode resultar em sérios problemas de saúde, incluindo perda auditiva, distúrbios nervosos e outras condições associadas à exposição ocupacional ao ruído.

Em face desses riscos, o impacto foi considerado na presente análise como pertinente. Por outro lado, trata-se de impacto identificado como pouco relevante para a comunidade ou município propriamente ditos por se tratar de uma área rural, remota, sem moradores ou vilarejos próximos.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Geração de ruídos-vibração;
- Implantação do empreendimento e suas estruturas;
- Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional;
- Adequação de vias de acesso, decapeamento, terraplenagem.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média	X	Média		Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa	X	Cíclico			

O impacto é considerado **negativo e local**. E, tendo em vista a temporalidade empreendimento, o impacto foi classificado como **temporário e reversível**. Em razão do porte da atividade, a intensidade do impacto foi considerada **média** e de **baixa significância** por não implicar em maiores incômodos à comunidade.

### Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:

- Regular periodicamente as máquinas e motores envolvidos na atividade de mineração, para assegurar que os equipamentos permaneçam em boas condições de uso, reduzindo a emissão de ruídos indesejáveis;

- Fiscalizar o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados por parte dos operadores de máquinas e demais trabalhadores, garantindo o cumprimento do programa de saúde e segurança do trabalhador (item 9);
- Implementar, em acordo com regulamentações de segurança ocupacional, limites de tempo de exposição aos ruídos, garantindo que os trabalhadores não sejam expostos a níveis prejudiciais por períodos prolongados.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

### c) Poluição do ar – Material Particulado

Conforme explanado anteriormente, para a temática do meio físico, as atividades a serem conduzidas nas fases de implantação e operação do empreendimento contam com a movimentação de maquinários e caminhões, retirada da cobertura vegetal, movimentação e transporte do produto até seu destino final para uso.

Essas atividades ocasionam a suspensão de partículas de poeira que, somando-se ao fato de a região ser caracterizada por seu clima árido e seco na maioria dos meses do ano, podem gerar incômodo aos que transitam pela região.

Assim, o impacto foi classificado como **relevante**, de caráter **temporário** e abrangência **local**, podendo ser potencialmente nocivo, especialmente aos trabalhadores do empreendimento.

### **Aspectos e/ou atividades impactantes**

- Supressão ou remoção da vegetação nativa;
- Implantação do empreendimento e suas estruturas;
- Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos;
- Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional;
- Adequação de vias de acesso, decapeamento, terraplenagem.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### **Valoração**

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário	X	Reversível	X
Negativo	X	Regional		Média	X	Média	X	Permanente		Irreversível	
		Global		Fraca		Baixa		Cíclico			

O impacto é considerado **negativo e local**. E, tendo em vista que a jazida é finita, foi classificado como **temporário e reversível**. Somando-se a isso geração de poeira nas vias por transporte dos seixos até o destino e a pontualidade da atividade a ser desenvolvida, esse impacto foi classificado como de **média intensidade** e de **média significância**.

#### **Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:**

- Fiscalizar a utilização de proteção individual de todos os trabalhadores durante toda a atividade;
- Usar a proteção/cobertura da carga com lonas apropriadas quando em transporte a fim de se reduzir a poeira durante os deslocamentos;
- Umidificar periodicamente as vias utilizadas, principalmente nos locais com presença de residências, para minimizar a suspensão de partículas;
- Efetuar regulagem e a fiscalização periódica de equipamentos e veículos para que operem de forma eficiente, com menores emissões.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

#### **d) Perda de indivíduos da fauna de criação ou companhia por atropelamento**

O impacto foi mapeado considerando o contexto regional marcado pela presença frequente de animais de criação (suíno, ovino, caprino e gado) mantidos em sistema extensivo, no qual permanecem soltos em áreas de pastagens, sem restrições ou barreiras físicas.

Trata-se de uma situação típica da região e talvez de todo o Estado do Piauí. É o tipo de manejo que majora muito os riscos de atropelamento desses animais, que têm livre acesso às vias de circulação, sejam elas estradas vicinais ou rodovias pavimentadas.

Esses animais compõem parte relevante do contexto antrópico da região, uma vez que são criados tanto para o consumo próprio quanto como animais de companhia, possuindo, em muitos casos, valor afetivo para seus proprietários.

Nesse contexto, pelos motivos expostos, já prevendo que haverá um aumento no fluxo de veículos e maquinários na área destinada ao empreendimento, elevar-se-á o risco de atropelamento ou colisão de indivíduos desses durante as fases de desenvolvimento do projeto - instalação e operação.

Além disso, o ruído gerado por veículos e maquinários, somado ao maior uso das estradas de acesso, podem estimular a movimentação de rebanhos ou indivíduos solitários que, em eventuais tentativas de fuga, tornam-se ainda mais expostos ao risco de acidentes.

### Aspectos e/ou atividades impactantes

- Geração de tráfego; Movimentação de veículos, maquinários e equipamentos;
- Geração de ruídos-vibração;
- Supressão ou remoção da vegetação nativa.

**Fase do impacto:** Instalação e Operação.

### Valoração

Natureza		Abrangência		Intensidade		Significância		Temporalidade		Reversibilidade	
Positivo		Local	X	Forte		Forte		Temporário		Reversível	
Negativo	X	Regional		Média		Média		Permanente	X	Irreversível	X
		Global		Fraca	X	Fraca	X	Cíclico			

O impacto possui valoração similar ao apresentado quanto à perda de indivíduos da fauna silvestre por atropelamento ou colisão com equipamentos (item descrito anteriormente), sendo avaliado como impacto de natureza **negativa**, temporalidade **permanente** e de caráter **irreversível** por incorrer no risco de perdas (óbitos) dos animais de criação ou de companhia.

No entanto, considerando a ausência de residências próximas à área de intervenção, aliada à adoção de medidas e controles, como a redução dos níveis de ruído e a adequada utilização das vias de acesso, o impacto foi classificado como de **fraca intensidade** e de **baixa significância**.

### **Medidas mitigadoras e/ou compensatórias:**

- Estabelecer rotas específicas para circulação de veículos e maquinários com a devida sinalização;
- Realizar manutenções regulares nos veículos, maquinários e equipamentos para garantir que estejam em boas condições de funcionamento, reduzindo o risco de acidentes e a emissão de ruídos que possam desorientar eventuais animais;
- Manter sinalização adequada para alertar os motoristas sobre a presença de animais.

**Responsável pelas medidas:** Piauí Níquel Metais S/A.

#### 8.2.4 Matriz de impacto ambiental

Com o objetivo de facilitar a visualização geral dos impactos identificados, apresenta-se a seguir um quadro-resumo, no qual estão sintetizadas as interações entre as atividades do empreendimento e os fatores ambientais afetados.

A matriz destaca os impactos conforme sua fase de ocorrência (instalação e/ou operação) e os classifica segundo os critérios técnicos adotados neste estudo: Abrangência, Intensidade, Significância, Temporalidade e Reversibilidade.

Março, 2026

Tabela 22: Quadro/Matriz dos Impactos Ambientais Identificados.

Interação	Aspecto/atividade impactante	IMPACTO AVALIADO	Fase		Avaliação do Impacto																
			Instalação	Operação	Natureza		Abrangência			Intensidade			Significância			Temporalidade			Reversibilidade		
					Positiva	Negativa	Local	Regional	Global	Forte	Média	Fraca	Forte	Média	Baixa	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível	
Biótico	Supressão ou remoção da vegetação nativa	Perda de cobertura vegetal e/ou alteração de habitats	x	x		x	x					x						x		x	
	Adequação ou abertura de vias de acesso																				
	Supressão ou remoção da vegetação nativa	Afugentamento da fauna silvestre local																			
	Alteração da cobertura vegetal; modificações na paisagem e topografia original; Exposição do solo																				
	Adequação ou abertura de vias de acesso		x	x		x	x					x			X				x		x
	Geração de ruído/vibração por maquinário																				
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos																				
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos	Perda de indivíduos da fauna silvestre por atropelamento ou colisão com equipamentos																			
	Supressão ou remoção da vegetação nativa		x	x		x	x					x			x				x		x
	Geração de ruído/vibração por maquinário																				
Supressão ou remoção da vegetação nativa	Perda de indivíduos da flora silvestre																				
Adequação ou abertura de vias de acesso		x			x	x					x			x				x		x	
Físico	Supressão ou remoção da vegetação nativa	Vulnerabilização do solo aos processos erosivos																			
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos		x	x		x	x					X			X			x		x	
	Alteração da cobertura vegetal; modificações na paisagem e topografia original																				
	Exposição do solo; Intensificação de processos erosivos																				
	Supressão ou remoção da vegetação nativa	Poluição do ar - poeira																			
Implantação do empreendimento e suas estruturas	x		x		x	x					X			X			x		x		



Março 2026

Aspecto/atividade impactante	IMPACTO AVALIADO	Fase		Avaliação do Impacto																
				Natureza		Abrangência			Intensidade			Significância			Temporalidade			Reversibilidade		
		Instalação	Operação	Positiva	Negativa	Local	Regional	Global	Forte	Média	Fraca	Forte	Média	Baixa	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível	
Físico	Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional																			
	Geração de material particulado																			
	Adequação de vias de acesso; decapeamento; terraplenagem																			
	Geração de efluentes líquidos																			
	Exposição do solo; Intensificação de processos erosivos																			
	Alteração da cobertura vegetal; modificações na paisagem e topografia original																			
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos																			
	Implantação do empreendimento e suas estruturas																			
Físico	Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional																			
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos																			
Antrópico	Implantação do empreendimento e suas estruturas																			
	Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional																			
	Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos																			
	Contratação de mão de obra local																			
	Pagamento de tributos (impostos, taxas, acordos com superficiários)																			
	Implantação do empreendimento e suas estruturas																			
	Geração de ruído/vibração																			
	Implantação do empreendimento e suas estruturas																			
Antrópico	Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional																			
	Adequação de vias de acesso; decapeamento; terraplenagem																			
Antrópico	Supressão ou remoção da vegetação nativa																			
	Implantação do empreendimento e suas estruturas																			



Marco 2026

Aspecto/atividade impactante	IMPACTO AVALIADO	Fase		Avaliação do Impacto																		
				Natureza		Abrangência			Intensidade			Significância			Temporalidade			Reversibilidade				
		Instalação	Operação	Positiva	Negativa	Local	Regional	Global	Forte	Média	Fraca	Forte	Média	Baixa	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível			
Geração de material particulado																						
Adequação de vias de acesso; decapeamento; terraplenagem																						
Operação do empreendimento - extração, peneiramento e apoio operacional																						
Geração de tráfego; Movimentação de veículos, máquinas, equipamentos	<b>Perda de indivíduos da fauna de criação ou companhia por atropelamento ou colisão com equipamentos</b>																					
Geração de ruído/vibração		x	x		x	x						x								x		x
Supressão ou remoção da vegetação nativa																						

Fonte: Autor, 2026.



### 8.2.5 Impactos cumulativos e sinérgicos

Impactos cumulativos são aqueles resultantes da soma ou da acumulação progressiva de efeitos produzidos por um ou mais empreendimentos sobre um mesmo componente ambiental, ao longo do tempo ou do espaço, ainda que, individualmente, cada efeito seja de baixa magnitude. Segundo Sánchez (2020), impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo, pela ação repetida de um mesmo tipo de perturbação, ou no espaço, pela atuação simultânea ou sequencial de diferentes empreendimentos sobre o mesmo componente ambiental.

Já os impactos sinérgicos, por sua vez, são aqueles em que a interação entre dois ou mais efeitos ambientais produz um resultado superior à simples soma dos efeitos isolados, caracterizando um processo de potencialização mútua. A sinergia ocorre quando a combinação de perturbações altera qualitativamente a resposta do sistema ambiental, gerando efeitos que não seriam observados caso cada fator atuasse de maneira independente (Sánchez, 2020).

No contexto do presente estudo, a atividade de extração e peneiramento de cascalho objeto do presente licenciamento ambiental mantém relação direta com o Projeto Piauí Níquel (PPN), empreendimento em processo de obtenção de Licença de Instalação junto à SEMARH, voltado à extração e ao beneficiamento de minério de níquel e cobalto no município de Capitão Gervásio Oliveira. O seixo produzido pelo empreendimento ora licenciado destina-se integralmente ao uso interno, sendo empregado como insumo na construção dos pátios de lixiviação do PPN, onde é utilizado como camada drenante na base das pilhas de minério submetidas ao processo de lixiviação em pilha.

Adicionalmente, destaca-se a existência de outro empreendimento de extração e peneiramento de cascalho localizado na vizinhança, também vinculado ao atendimento das demandas do Projeto Piauí Níquel, o qual foi objeto de licenciamento ambiental anterior, encontrando-se atualmente com Licença de Instalação emitida. Tal empreendimento possui finalidade semelhante à do presente projeto, atuando igualmente como fornecedor de matéria-prima mineral (seixo) para o PPN.

Essa integração produtiva implica que o presente empreendimento atua como etapa intermediária e logisticamente subordinada de uma cadeia produtiva mineral mais ampla. Nessa condição, os impactos gerados pelo empreendimento de cascalho não devem ser avaliados exclusivamente em seu contexto isolado, mas também em sua relação sinérgica com os impactos decorrentes do PPN, do qual constitui atividade de suprimento. Ressalta-se, contudo, que o presente empreendimento não é responsável pelos impactos diretos do beneficiamento do minério de níquel, processo industrial de maior escala, com tecnologias e impactos distintos, já contemplados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA e no Plano Básico Ambiental - PBA do PPN, aprovados pela SEMARH. A responsabilização dos impactos associados ao beneficiamento do níquel recai exclusivamente sobre o licenciamento do PPN, cabendo ao presente estudo apenas identificar os efeitos sinérgicos que emergem da integração entre os dois empreendimentos no âmbito da área de influência compartilhada.

O transporte do material beneficiado será realizado por meio de uma estrada a ser implantada especificamente para essa finalidade, de forma independente da malha viária de acesso atualmente existente. Nesse contexto, afasta-se a possibilidade de sobreposição direta entre o fluxo de veículos do empreendimento e aquele eventualmente associado a outros empreendimentos da região sobre a estrada vicinal já existente. Assim, os potenciais impactos relacionados ao tráfego de cargas, especialmente no que se refere à trafegabilidade, à geração de material particulado e ao risco de acidentes, tendem a se concentrar na nova via a ser construída, devendo ser avaliados e gerenciados no âmbito da infraestrutura projetada para o próprio empreendimento.

A geração de material particulado representa outro impacto sinérgico relevante. Individualmente, o peneiramento a seco do cascalho e o tráfego de veículos promovem a suspensão de poeira ao longo das vias não pavimentadas e nas imediações da planta de peneiramento. Quando somados aos efeitos da movimentação de materiais e à operação de maquinário pesado do PPN, cujas atividades de terraplenagem, implantação de infraestrutura e operação de lavra a céu aberto ocorrem em área contígua, a carga total de material particulado no entorno tende a

ser superior àquela gerada por cada empreendimento de forma isolada.

Esse impacto sinérgico é classificado como de magnitude média, considerando a distância até o receptor sensível mais próximo, a predominância de ventos de baixa velocidade na região e a adoção de medidas de controle, como a aspersão de vias, previstas nos programas ambientais de ambos os empreendimentos.

A alteração da paisagem constitui impacto cumulativo e sinérgico de caráter visual. A implantação simultânea de dois empreendimentos minerários em área de Caatinga com baixo índice de antropização prévia, mesmo que em trechos distintos, resulta em transformação do padrão de uso e ocupação do solo na região. As modificações no relevo decorrentes da abertura de cavas, da deposição de material estéril, do estabelecimento de áreas operacionais e da supressão de vegetação nativa em múltiplas frentes promovem alteração paisagística de caráter permanente. A magnitude desse impacto é classificada como média, em razão da delimitação das áreas de intervenção, da ausência de unidades de conservação na AID e do estado de antropização parcial da paisagem preexistente.

A pressão sobre a infraestrutura local, especialmente sobre a rede viária municipal e os serviços de saúde e abastecimento do município de Capitão Gervásio Oliveira, representa impacto cumulativo de magnitude baixa a média. O incremento no número de trabalhadores e no fluxo de veículos, ainda que modesto no caso do presente empreendimento, quando somado à demanda do PPN, pode gerar pressão sobre os serviços de atendimento médico, abastecimento de combustíveis e manutenção viária.

Em sentido oposto, a dinamização socioeconômica configura impacto cumulativo positivo e sinérgico de magnitude média. A geração de empregos diretos e indiretos decorrente da operação conjunta de dois empreendimentos minerários em um município de pequeno porte, com limitada diversificação econômica, representa oportunidade de fortalecimento da renda local, da base tributária municipal e do desenvolvimento de fornecedores regionais de insumos e serviços. O efeito multiplicador do PPN sobre a economia local é potencializado pelo presente

empreendimento na medida em que este, ao fornecer matéria-prima localmente extraída, reduz a dependência de insumos externos e contribui para a internalização do valor gerado na cadeia produtiva do níquel no próprio município.

A análise desenvolvida permite concluir que os impactos cumulativos e sinérgicos associados à atividade de extração e peneiramento de cascalho, considerados em conjunto com o Projeto Piauí Níquel, são ambientalmente controláveis mediante a adoção de medidas de gestão integrada entre os empreendimentos e a implementação dos programas ambientais previstos neste estudo e no EIA e PBA do PPN já aprovados.

Destaca-se que, o presente empreendimento atua exclusivamente como fornecedor de insumo mineral (seixo) para o PPN, não exercendo controle sobre os processos de beneficiamento do minério de níquel nem sendo responsável pelos impactos a eles inerentes. A identificação dos impactos sinérgicos aqui apresentada não implica transferência de responsabilidade ambiental entre os dois empreendimentos, mas atende à exigência metodológica de avaliação contextualizada dos efeitos do projeto no âmbito da cadeia produtiva e do território em que se insere.

## 9 PROGRAMA AMBIENTAIS

Os programas ambientais descritos a seguir foram estruturados com base no Plano Básico Ambiental (PBA) do Projeto Piauí Níquel, já aprovado pela SEMARH, os quais abrangem ações voltadas para o controle e monitoramento dos impactos ambientais decorrentes da exploração e beneficiamento de níquel e cobalto nos municípios de Capitão Gervásio Oliveira e Dom Inocêncio, no estado do Piauí, que serão aplicados à atividade de lavra e peneiramento de cascalho.

Os programas previstos no referido PBA foram originalmente concebidos para um projeto de maior escala, cuja implantação ainda será iniciada. Contudo, as ações nele previstas também se aplicam à atividade de lavra e peneiramento de cascalho objeto deste estudo, guardadas as devidas proporções de escala e potencial de impacto ambiental.

Uma das etapas mais críticas para a gestão ambiental do empreendimento é o planejamento e a implementação dos Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais, fundamentais para garantir uma avaliação eficaz dos efeitos da atividade minerária.

Durante a fase de operação, será essencial acompanhar os prognósticos previamente estabelecidos e avaliar a eficácia das medidas mitigadoras e compensatórias aplicáveis. O que permite verificar a precisão das previsões ambientais e a eficiência das medidas adotadas.

A Piauí Níquel Metais S/A será responsável pela gestão ambiental do empreendimento, incluindo o monitoramento e a execução das medidas previstas, devendo gerar relatórios periódicos de acompanhamento após a aprovação do Estudo Impacto Ambiental (EIA). O monitoramento dos principais impactos será realizado por meio de avaliação em campo, registro das ações executadas e pela conferência do cumprimento do cronograma de execução das medidas previstas.

Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados no momento da renovação da Licença Ambiental de Operação, garantindo a conformidade do empreendimento com os requisitos legais estabelecidos.

## 9.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

### 9.1.1 Introdução

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) corresponde ao conjunto de ações sistematizadas que visam a implementação, a coordenação e o monitoramento dos demais programas ambientais do empreendimento, com o objetivo de assegurar a adequada condução das atividades voltadas à prevenção, ao controle, à mitigação e ao monitoramento dos impactos ambientais negativos previstos para a extração de cascalho com peneiramento móvel, bem como potencializar os efeitos positivos gerados.

Dada a natureza do empreendimento, com peneiramento móvel e com frentes de lavra que avançam progressivamente dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), o programa possui caráter dinâmico e deve ser continuamente atualizado em função dos resultados obtidos, das condicionantes das licenças ambientais vigentes e das necessidades identificadas no desenvolvimento das atividades de campo. O PGA terá papel fundamental na interface entre o empreendedor, a equipe técnica, os trabalhadores, as empresas contratadas e o órgão ambiental licenciador.

### 9.1.2 Objetivos

- Assegurar a observância dos princípios ambientais e de saúde e segurança do trabalho em todas as fases do empreendimento: implantação, operação e fechamento.
- Atender os requisitos legais aplicáveis e as condicionantes das licenças ambientais (LP, LI e LO).
- Coordenar tecnicamente a implantação e o monitoramento de todos os programas ambientais, mantendo um sistema documental atualizado.
- Promover a avaliação e o gerenciamento contínuos dos riscos ambientais associados às atividades de extração e peneiramento, com revisão mínima semestral durante a implantação e anual durante a operação.

– Estabelecer e manter canais de comunicação efetivos com as comunidades do entorno, o órgão ambiental e demais partes interessadas, registrando e respondendo a todas as manifestações recebidas.

– Elaborar relatórios técnicos gerenciais mensais, consolidados em relatórios semestrais a serem encaminhados à SEMARH, contendo os resultados de cada programa ambiental em execução.

### 9.1.3 Ações e Métodos

#### 9.1.3.1 Estrutura da Gerência Ambiental

O empreendimento contará com uma Gerência Ambiental responsável pela coordenação e supervisão de todos os programas, composta, no mínimo, por: um Gerente Ambiental, responsável pela coordenação geral e pela interface com o órgão licenciador; um Coordenador Técnico, com experiência em gestão ambiental de empreendimentos minerários; e técnicos de campo dedicados ao acompanhamento das frentes de lavra, às inspeções de campo e ao controle documental.

#### 9.1.3.2 Planejamento e Avaliação de Riscos

Antes do início de cada nova frente de lavra dentro da ADA, a equipe da Gerência Ambiental realizará uma avaliação de riscos ambientais específica para a área a ser impactada. Os resultados desta avaliação serão registrados em ficha padronizada e utilizados para orientar as ações de controle a serem adotadas naquela frente. A avaliação de riscos será revisada semestralmente durante a implantação e anualmente durante a operação, ou sempre que ocorrerem mudanças significativas nas atividades.

#### 9.1.3.3 Monitoramento, Registro e Não Conformidades

A Gerência Ambiental acompanhará os resultados alcançados em todos os programas por meio de relatórios, inspeções mensais de campo e auditorias semestrais. As não conformidades identificadas serão devidamente registradas, com

análise de causa, avaliação dos impactos associados e definição de prazo e responsável pela ação corretiva. Os resultados do monitoramento serão apresentados mensalmente ao empreendedor e consolidados em relatório semestral a ser encaminhado à SEMARH.

#### 9.1.3.4 Engajamento das Partes Interessadas

Será mantido um canal de ouvidoria acessível por telefone ou aplicativo de mensagens, amplamente divulgado nas comunidades do entorno, com prazo máximo de 10 dias úteis para resposta a qualquer manifestação. Reuniões públicas com representantes das comunidades afetadas serão realizadas antes do início das atividades e sempre que houver alterações significativas no escopo ou no cronograma do empreendimento.

#### 9.1.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Executar todos os programas conforme o cronograma	Atividades realizadas / Atividades programadas no período (%)
Atender as condicionantes das licenças ambientais	Número de condicionantes atendidas / Total de condicionantes (%)
Elaborar e enviar relatórios técnicos gerenciais	Número de relatórios entregues / Número de meses de obras
Realizar inspeções de rotina em campo	Número de inspeções realizadas / Número de inspeções programadas
Resolver não conformidades identificadas	Número de não conformidades resolvidas / Número de não conformidades identificadas no período (%)

#### 9.1.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pelo PGA é do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para compor ou apoiar a Gerência Ambiental. A equipe técnica mínima deverá incluir: um Gerente Ambiental com formação em Engenharia Ambiental, de

Minas ou Geologia, com habilitação ambiental; um Coordenador Técnico com experiência em gestão ambiental de empreendimentos minerários; e ao menos um técnico de campo por frente ativa de lavra. Todos os profissionais deverão possuir Cadastro Técnico Federal (CTF) junto ao IBAMA para as atividades exercidas.

#### 9.1.6 Cronograma

O PGA deverá ser executado durante todas as etapas do empreendimento, pré-implantação, implantação, operação e fechamento. A estruturação da Gerência Ambiental deverá preceder o início das atividades de supressão vegetal e lavra, garantindo que todos os instrumentos de gestão estejam operacionais antes do início das intervenções em campo.

### 9.2 PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

#### 9.2.1 Introdução

Na implantação, na operação e no fechamento do empreendimento de extração de cascalho com peneiramento móvel, serão gerados diversos tipos de resíduos sólidos, classificados como perigosos (Classe I), não inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB), segundo a ABNT NBR 10.004:2004. O PGRS tem como finalidade proporcionar o adequado gerenciamento desses resíduos, prevendo a correta segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento temporário, transporte e destinação final, de modo a minimizar os potenciais danos ao meio ambiente e à saúde humana, além de atender os requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e do Decreto Federal nº 10.396/2022.

Considerando as características específicas do empreendimento, frentes de lavra itinerantes, operação de peneirador móvel, uso de maquinário pesado (retroescavadeiras e caminhões) e instalações de apoio de caráter temporário, o PGRS contempla tanto os resíduos gerados nas atividades operacionais quanto os resíduos de construção civil da fase de implantação das estruturas de apoio.

## 9.2.2 Objetivos

- Inventariar todos os resíduos produzidos no empreendimento, por tipo, classe e quantidade, garantindo a rastreabilidade da destinação de cada fluxo.
- Aplicar a hierarquia da PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.
- Prevenir a formação de passivos ambientais relacionados ao manejo inadequado de resíduos, com atenção especial aos resíduos Classe I gerados pela manutenção de equipamentos.
- Garantir que todas as empresas transportadoras e receptoras de resíduos possuam as licenças ambientais pertinentes.
- Capacitar periodicamente todos os trabalhadores sobre os procedimentos de segregação, acondicionamento e descarte correto de resíduos.

## 9.2.3 Ações e Métodos

### 9.2.3.1 Diretrizes Gerais

No gerenciamento dos resíduos sólidos do empreendimento, serão observadas as seguintes diretrizes: (i) ordem de prioridade da PNRS; (ii) proibição de disposição a céu aberto ou queima a céu aberto; (iii) exigência de licença ambiental para todos os transportadores e receptores de resíduos contratados; (iv) aplicação dos mesmos padrões de controle de resíduos às empresas subcontratadas; e (v) implantação de toda a infraestrutura necessária para a gestão de resíduos antes do início das atividades de campo.

### 9.2.3.2 Comissão de Resíduos

Será criada uma Comissão de Resíduos, coordenada pela Gerência Ambiental, com representantes das áreas de operação da lavra, manutenção de equipamentos, suprimentos e segurança do trabalho. A Comissão será responsável por: implementar e manter o PGRS atualizado; identificar e implantar ações que minimizem a geração

de resíduos; manter atualizado o inventário de resíduos; e capacitar trabalhadores e contratados.

### 9.2.3.3 Classificação e Inventário dos Resíduos

Os principais resíduos gerados pelo empreendimento são classificados conforme a ABNT NBR 10.004:2004 e a Resolução CONAMA nº 307/2002, conforme descrito na tabela a seguir:

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Exemplos / Fontes Geradoras</b>
Classe I — Perigosos	Óleos lubrificantes usados; filtros de óleo; graxas e fluidos hidráulicos; trapos e panos impregnados; embalagens de produtos químicos; baterias; EPIs contaminados.
Classe IIA — Não Perigosos / Não Inertes	Resíduos orgânicos de refeições; restos de alimentos; papéis úmidos; efluentes de banheiros químicos portáteis.
Classe IIB — Inertes	Finos e rejeitos do peneiramento sem valor comercial; fragmentos de rocha; embalagens plásticas limpas; metais.
RCC — Resíduos de Construção Civil	Concreto e argamassa (Cl. A); plásticos, metais e madeiras (Cl. B); materiais sem possibilidade de reciclagem (Cl. C); tintas e solventes (Cl. D).

### 9.2.3.4 Segregação na Fonte e Coleta Seletiva

A segregação dos resíduos ocorrerá no ponto de geração, com disponibilização de coletores identificados por código de cores conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001: laranja (perigosos), azul (papel/papelão), vermelho (plástico), amarelo (metal), verde (vidro), marrom (orgânicos), cinza (não reciclável) e preto (madeira). Nas frentes de lavra e junto ao peneirador móvel, serão instalados coletores resistentes a intempéries, com identificação visível. A coleta seletiva será reforçada por cartazes educativos e treinamento prévio nos Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDSMAS).

### 9.2.3.5 Armazenamento Temporário

Os resíduos perigosos (Classe I) serão armazenados em área coberta, com piso impermeável e bacia de contenção, conforme ABNT NBR 12235:1992. Os resíduos Classe II serão armazenados em baias cobertas separadas, conforme ABNT NBR 11174:1990. Em nenhuma hipótese resíduos Classe I serão armazenados conjuntamente com resíduos Classe II. O prazo máximo de armazenamento temporário não poderá exceder os limites legais. Dado o caráter móvel do empreendimento, o armazenamento temporário seguirá o deslocamento das frentes de lavra, com pontos de coleta instalados junto a cada frente ativa; os resíduos serão periodicamente transferidos para o depósito central.

#### 9.2.3.6 Transporte e Destinação Final

O transporte externo para destinação final deverá ser acompanhado do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), conforme ABNT NBR 13221:2021, e de nota fiscal de remessa. As empresas transportadoras e receptoras deverão possuir licença ambiental e Cadastro Técnico Federal junto ao IBAMA. O Certificado de Destinação Final (CDF) emitido pela empresa receptora deverá ser arquivado pelo empreendedor como comprovante da destinação correta. As destinações finais previstas são:

- Resíduos Classe I: empresas licenciadas para tratamento ou coprocessamento;
- Óleos usados: rerrefino por empresa licenciada pela ANP;
- Recicláveis: cooperativas ou sucateiros;
- Orgânicos: compostagem ou aterro sanitário;
- RCC: conforme Resolução CONAMA nº 307/2002.

#### 9.2.3.7 Registro, Controle e Monitoramento

A movimentação de resíduos será registrada em formulário de controle diário (tipo de resíduo, classe, quantidade, acondicionamento, destinação e empresa responsável). Mensalmente, será elaborado o relatório de controle de movimentação

de resíduos. Semestralmente, o empreendedor encaminhará à SEMARH um relatório de acompanhamento do PGRS com o balanço de geração e destinação. Inspeções semanais nos pontos de armazenamento e no depósito central verificarão a conformidade dos recipientes, a segregação adequada e as condições de segurança.

#### 9.2.3.8 Capacitação de Recursos Humanos e Auditorias

Todos os trabalhadores receberão treinamento ambiental sobre o PGRS na integração (mínimo de 2 horas), abordando segregação, operação dos coletores e descarte seguro. Os DDSMAS mensais abordarão temas do PGRS. Semestralmente, será realizada auditoria interna do PGRS para avaliação da eficácia das medidas implantadas. O programa será revisado anualmente ou sempre que houver mudanças significativas nas atividades do empreendimento.

#### 9.2.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Inventariar todos os resíduos gerados	Volume/massa total de resíduos por classe e por período de monitoramento
Minimizar a geração de resíduos	Variação do volume/massa de resíduos gerados por tipo ao longo do tempo
Maximizar o reuso e a reciclagem	Percentual de resíduos reciclados; percentual reutilizados em obra em relação ao total gerado
Destinar adequadamente todos os resíduos	Percentual de resíduos Classe I com MTR e CDF emitidos; percentual de RCC com destinação comprovada
Realizar inspeções periódicas	Número de inspeções realizadas / Número de inspeções previstas
Tratar não conformidades	Tempo médio de resposta às não conformidades; número de não conformidades recorrentes no período

#### 9.2.5 Responsável pela Execução e Cronograma

A implementação do PGRS é de responsabilidade do empreendedor, que designará um Técnico de Meio Ambiente para a gestão de resíduos e para a coordenação da Comissão de Resíduos. O PGRS será executado durante todas as fases do empreendimento, implantação, operação e fechamento. A infraestrutura de armazenamento temporário e os instrumentos de controle documental deverão estar disponíveis antes do início das atividades de campo.

### 9.3 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO FÍSICO

#### 9.3.1 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL E DE ASSOREAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS

##### 9.3.1.1 Introdução

A extração de cascalho e o peneiramento móvel envolvem a remoção da cobertura vegetal nativa de Caatinga, a escavação do solo e a movimentação de grandes volumes de material, expondo superfícies ao escoamento das águas pluviais. Sem controle adequado, esses processos podem desencadear ou intensificar focos de erosão hídrica e o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos.

Este programa estabelece as diretrizes para planejamento, monitoramento, inspeção e reabilitação das condições de drenagem superficial e estabilidade geotécnica nas áreas de intervenção do empreendimento, integrando-se ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) no que se refere à revegetação das superfícies expostas.

##### 9.3.1.2 Objetivos

– Identificar e caracterizar processos erosivos preexistentes e novos focos gerados pelas atividades de extração e peneiramento na ADA e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

- Implantar e manter dispositivos de drenagem superficial (canaletas, bermas, diques de sedimentação e dissipadores de energia) nas frentes de lavra ativas e nas vias de acesso.
- Controlar o carreamento de sedimentos para os cursos d'água presentes no entorno da ADA.
- Proteger as Áreas de Preservação Permanente (APPs) eventualmente presentes no entorno da ADA.
- Promover a estabilização geotécnica progressiva das cavas e taludes encerrados, além da revegetação imediata das superfícies que não serão mais operadas.

### 9.3.1.3 Ações e Métodos

As ações do programa estão organizadas em quatro frentes complementares: Planejamento, Monitoramento, Inspeção e Avaliação Geotécnica, e Ações Preventivas e de Reabilitação.

#### a) Planejamento

Antes do início de cada frente de lavra, será realizado levantamento topográfico da área para identificação dos caminhos preferenciais do escoamento superficial. Com base nesse levantamento, serão projetados e implantados os dispositivos de drenagem provisória necessários: canaletas perimetrais às cavas, diques de sedimentação a jusante das frentes ativas, dissipadores de energia e valetas de drenagem nos acessos. As frentes de lavra serão implantadas priorizando o avanço em direção às áreas com menor sensibilidade hidrológica.

#### b) Monitoramento

O monitoramento dos processos erosivos será realizado mensalmente por inspeção visual em campo, com preenchimento de fichas de caracterização das feições identificadas (localização por GPS, fotografia, descrição e solução proposta).

O monitoramento da deposição de sedimentos será realizado por meio de estacas de madeira graduadas instaladas no entorno das frentes ativas e nas margens dos cursos d'água mais próximos, com leituras mensais.

#### c) Inspeção, Avaliação e Definição de Soluções Geotécnicas

Na sequência imediata ao encerramento de cada frente de lavra, uma equipe técnica habilitada realizará inspeção detalhada dos taludes de corte e aterro, bermas, pontos de descarga dos dispositivos de drenagem e áreas desnudas adjacentes. Para cada ponto de instabilidade identificado, será preenchida uma ficha de caracterização com a solução geotécnica proposta, a ser adotada em consonância com as ações do PRAD.

#### d) Ações Preventivas, de Controle e de Reabilitação

As principais ações preventivas incluem: construção imediata de dispositivos de drenagem nos acessos antes do início das obras em cada área; implantação de sistemas de drenagem com canaletas revestidas com pedras-de-mão nas saídas d'água; destinação de solo excedente para áreas especificamente preparadas; revegetação progressiva com espécies herbáceas nativas (mix de gramíneas e leguminosas) e, posteriormente, com espécies arbusto-arbóreas da Caatinga; aplicação de mantas antierosivas de fibra de coco bidimensionais em taludes com declividade superior a 20°; e umedecimento periódico das vias de acesso não pavimentadas.

#### 9.3.1.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Identificar processos erosivos preexistentes	Número de processos erosivos mapeados na ADA e AID antes do início das obras
Controlar novos focos erosivos	Número de focos erosivos ativos após cada frente de lavra; área total erodida (ha)

Realizar inspeções sistemáticas	Número de inspeções realizadas / previstas; fichas de erosão preenchidas por período
Estabilizar áreas encerradas	Evidências de implantação de dispositivos de drenagem e revegetação nos relatórios periódicos

### 9.3.1.5 Responsável pela Execução, Interface e Cronograma

O programa contará com no mínimo um inspetor ambiental, com formação em Engenharia Ambiental, Civil ou Geografia, para coordenar as ações preventivas e de controle, e dois auxiliares de campo para manutenção das estruturas de drenagem. A responsabilidade pela execução é do empreendedor. O programa apresenta interfaces diretas com: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); e Plano de Fechamento do Empreendimento. O programa terá início juntamente com as obras de implantação e se estenderá por todo o período de operação, fechamento e pós-fechamento do empreendimento.

## 9.3.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

### 9.3.2.1 Introdução

As atividades de extração de cascalho e peneiramento móvel geram emissões atmosféricas de material particulado decorrentes da movimentação de solo, do peneiramento do cascalho, do tráfego de caminhões em vias não pavimentadas e da operação de maquinário pesado a diesel. Embora o empreendimento não conte com fontes fixas de emissão industrial, as emissões fugitivas de material particulado (PM10 e PM2,5) constituem o principal impacto atmosférico a ser controlado, com potencial de afetar trabalhadores e comunidades do entorno. Os gases de exaustão de motores a diesel (NOx, CO e fumaça preta) representam uma segunda fonte de emissões a ser monitorada.

### 9.3.2.2 Objetivos

- Controlar e monitorar as emissões atmosféricas de material particulado e gases de combustão, assegurando o atendimento à Resolução CONAMA nº 491/2018.
- Estabelecer a linha de base da qualidade do ar na AID antes do início das operações, para avaliação comparativa dos impactos do empreendimento.
- Definir e implementar medidas de controle das fontes de emissão fugitiva, com ajuste de frequência conforme as condições meteorológicas e os resultados do monitoramento.
- Proteger a saúde dos trabalhadores expostos a material particulado e gases de combustão, em conformidade com os limites da NR-15 e os padrões ocupacionais aplicáveis.

### 9.3.2.3 Ações e Métodos

As medidas de controle das emissões atmosféricas a serem adotadas incluem:

(i) umidificação periódica das vias de acesso não pavimentadas e das superfícies de lavra expostas, com intensificação nos períodos de estiagem; (ii) restrição da velocidade máxima a 40 km/h nas vias internas, para redução da suspensão de material particulado; (iii) cobertura com lonas plásticas das caçambas de caminhões no transporte do cascalho; (iv) revegetação imediata de todas as superfícies de lavra encerradas, conforme o PRAD, eliminando progressivamente as áreas com solo exposto; (v) manutenção preventiva periódica de todos os equipamentos com motor a combustão, incluindo inspeção semestral da fumaça preta pelo método da Escala de Ringelmann; e (vi) fornecimento obrigatório de respiradores semifaciais com filtro para poeira a todos os trabalhadores nas frentes de lavra e junto ao peneirador móvel.

O monitoramento da qualidade do ar será realizado por amostragem de material particulado (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e PTS) em pontos estratégicos da AID, com frequência trimestral. Os pontos de monitoramento serão posicionados a sotavento das frentes ativas (direções predominantes de vento), na direção de comunidades eventualmente presentes no entorno, e em ao menos um ponto a barlavento como referência de

background. Um monitoramento pré-operacional de no mínimo 30 dias deverá ser realizado antes do início da lavra, para estabelecimento da linha de base.

#### 9.3.2.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Atender os padrões de qualidade do ar	Concentrações de PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> e PTS versus limites da Resolução CONAMA nº 506/2024
Controlar a emissão de fumaça preta	Percentual de veículos aprovados na inspeção Ringelmann (meta: 100% com grau igual ou inferior a 2)
Manter as vias umedecidas em períodos secos	Frequência de umidificação realizada versus programada; registros de campo
Proteger trabalhadores expostos à poeira	Uso correto de respiradores; resultado de monitoramento ocupacional de poeiras inaláveis

#### 9.3.2.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A implantação e a execução do programa serão de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para realizar o monitoramento e a manutenção dos sistemas de controle. A equipe mínima deverá contar com um profissional de nível superior, responsável pela coordenação e execução do programa, e um profissional de nível técnico, responsável pela operação e manutenção das estações de monitoramento, além do acompanhamento das fontes de emissão e das medidas de controle previstas.

#### 9.3.2.6 Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar possui interface com os seguintes programas ambientais: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Programa de Comunicação Social (PCS); Programa de Educação Ambiental (PEA); e Plano de Fechamento do Empreendimento.

### 9.3.2.7 Cronograma

Este programa deverá ter início em período anterior ao início das atividades de lavra, com realização do monitoramento pré-operacional de pelo menos 30 dias para estabelecimento da linha de base. O programa será desenvolvido ao longo das etapas de implantação, operação e encerramento do empreendimento.

### 9.3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

#### 9.3.3.1 Introdução

A operação do peneirador móvel, das retroescavadeiras, dos caminhões e dos demais equipamentos pesados gera ruídos e vibrações que podem afetar os trabalhadores do empreendimento e, dependendo da distância, os moradores de comunidades do entorno. Este programa estabelece as medidas de controle e monitoramento para assegurar o atendimento aos padrões de nível de pressão sonora da ABNT NBR 10151:2019 (ruídos em comunidades) e às exigências de proteção auditiva da NR-15.

#### 9.3.3.2 Objetivos

- Caracterizar os níveis de ruído na AID antes do início das operações (linha de base).
- Monitorar os níveis de ruído junto a comunidades eventualmente presentes no entorno da ADA durante a operação.
- Implementar medidas de controle de ruído na fonte: manutenção de equipamentos, encapsulamento de partes ruidosas e limitação do horário de operação.
- Proteger os trabalhadores expostos a ruídos acima de 85 dB(A) por meio do fornecimento e do controle de uso de protetores auriculares.

#### 9.3.3.3 Ações e Métodos

As medidas de minimização e controle dos ruídos incluem: (i) restrição das operações ao período diurno (6h às 22h), conforme NBR 10151:2019, salvo autorização expressa do órgão ambiental; (ii) manutenção preventiva rigorosa dos equipamentos, com substituição periódica de silenciadores, fixações e amortecedores de vibração; (iii) instalação, quando tecnicamente viável, de barreiras acústicas (leiras de solo compactado ou vegetação densa) no perímetro da ADA próximo a residências; (iv) dosimetria individual de ruído nos trabalhadores com maior tempo de exposição, com fornecimento obrigatório de protetores auriculares para todos os expostos a níveis acima de 82 dB(A); e (v) preferência, na aquisição de novos equipamentos, por modelos de menor emissão sonora e de vibração.

O monitoramento de ruídos será realizado por medições de Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAeq) em pontos estratégicos na proximidade da ADA. Os resultados serão confrontados com os padrões da NBR 10151:2019 para o tipo de área habitada e período (diurno/noturno). Em caso de reclamações formais de ruído, medições adicionais serão realizadas no prazo de 5 dias úteis.

#### 9.3.3.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Atender os padrões de ruído em comunidades	Níveis de LAeq nos pontos de monitoramento versus limites da NBR 10151:2019
Proteger trabalhadores expostos	Percentual de trabalhadores em risco usando EPIs auditivos; resultados da dosimetria individual
Controlar reclamações de ruído	Número de reclamações registradas; tempo de resposta e solução adotada

#### 9.3.3.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução é do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para a realização das medições e do monitoramento. A equipe mínima deverá contar com: 1 (um) profissional de nível superior (engenheiro ou técnico em Acústica ou Segurança do Trabalho), como coordenador do programa, responsável pela interpretação dos resultados e pela definição das medidas de

controle; e 1 (um) profissional de nível técnico para operar os equipamentos de medição (decibelímetro/sonômetro integrador, classe 1 ou 2) e acompanhar as atividades de monitoramento em campo.

#### 9.3.3.6 Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração possui interface com os seguintes programas: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Comunicação Social (PCS); Programa de Educação Ambiental (PEA); e Plano de Fechamento do Empreendimento.

#### 9.3.3.7 Cronograma

O programa deverá ter início com o monitoramento pré-operacional (linha de base de ruído e vibração) antes do início das atividades de lavra. O monitoramento continuará ao longo de todas as etapas de implantação, operação e encerramento do empreendimento.

### 9.3.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 9.3.4.1 Introdução

A proximidade das frentes de lavra com os cursos d'água no entorno da ADA torna imprescindível o monitoramento sistemático da qualidade das águas superficiais, para verificação dos efeitos das atividades do empreendimento sobre esses recursos. Este programa define os pontos de amostragem, os parâmetros a serem analisados, a frequência do monitoramento e os critérios de avaliação dos resultados, com base nos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

#### 9.3.4.2 Objetivos

- Estabelecer a linha de base da qualidade das águas superficiais antes do início das atividades de lavra.
- Monitorar continuamente os possíveis impactos das atividades de extração e peneiramento sobre a qualidade das águas superficiais nas proximidades do empreendimento.
- Identificar tendências de deterioração da qualidade das águas e subsidiar a adoção de medidas corretivas tempestivas.

#### 9.3.4.3 Ações e Métodos

A rede de monitoramento será composta por pontos de amostragem nos principais cursos d'água próximos ao empreendimento: ao menos um ponto a montante da ADA e um ou mais pontos a jusante. A amostragem será realizada trimestralmente, com maior frequência durante e após eventos de chuva intensa para os seguintes parâmetros: temperatura, turbidez, cor aparente, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, sólidos suspensos totais, pH, oxigênio dissolvido, DBO5, nitrogênio total, fósforo total, óleos e graxas, ferro total e manganês. As amostras serão coletadas conforme a ABNT NBR 9898:1987 e analisadas em laboratório acreditado pelo INMETRO.

#### 9.3.4.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Manter a qualidade das águas dentro dos padrões	Parâmetros monitorados versus padrões da CONAMA nº 357/2005; número de excedências por período
Detectar impactos precocemente	Comparação dos resultados dos pontos a jusante com o ponto de referência a montante
Realizar o monitoramento sistemático	Número de campanhas realizadas / campanhas previstas; integridade analítica das amostras

#### 9.3.4.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução é do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para a realização das campanhas de amostragem e análises laboratoriais. A equipe mínima deverá contar com: 1 (um) profissional de nível superior (Engenheiro Ambiental, Biólogo, Químico ou área afim), como coordenador do programa, responsável pela interpretação dos resultados e pela elaboração dos relatórios de monitoramento; e 1 (um) técnico de campo habilitado para coleta de amostras de água, operação de equipamentos de medição in situ e manutenção das instalações de campo.

#### 9.3.4.6 Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais possui interface com os seguintes programas: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Prevenção e Controle de Processos de Dinâmica Superficial e Assoreamento; Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); e Plano de Fechamento do Empreendimento.

#### 9.3.4.7 Cronograma

O programa deverá ter início com o monitoramento pré-operacional de pelo menos uma campanha de amostragem antes do início das atividades de lavra, para estabelecimento da linha de base. O monitoramento trimestral será executado ao longo de todas as etapas de implantação, operação e encerramento do empreendimento.

### 9.3.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

#### 9.3.5.1 Introdução

A extração de cascalho em depósitos sedimentares pode interceptar o nível freático e afetar a disponibilidade e a qualidade das águas subterrâneas na área de influência do empreendimento. Considerando que o abastecimento de comunidades

rurais no semiárido piauiense frequentemente depende de poços tubulares ou cacimbas, a proteção das águas subterrâneas assume importância socioambiental relevante. Este programa define o monitoramento hidrogeológico quantitativo (nível d'água) e qualitativo (química das águas) necessário para verificar os possíveis efeitos das atividades de lavra sobre o sistema aquífero local.

#### 9.3.5.2 Objetivos

- Estabelecer a linha de base das condições hidrogeológicas (nível freático e qualidade das águas subterrâneas) antes do início das atividades de lavra.
- Monitorar sistematicamente os possíveis impactos das atividades de extração sobre a disponibilidade e a qualidade das águas subterrâneas.
- Identificar eventuais contaminações das águas subterrâneas por óleos, graxas ou outros contaminantes associados às operações do empreendimento.
- Fornecer informações para o gerenciamento adaptativo do programa, permitindo a adoção de medidas corretivas antes que eventuais impactos se tornem irreversíveis.

#### 9.3.5.3 Ações e Métodos

A rede de monitoramento poderá ser composta por piezômetros instalados nas proximidades das frentes de lavra e, quando existentes, por poços da comunidade ou captações privadas próximas à ADA, incluídos mediante anuência dos proprietários. As leituras do nível d'água serão realizadas mensalmente. Semestralmente, amostras de água serão coletadas para análise físico-química e bacteriológica dos seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, dureza total, sólidos totais dissolvidos, cloretos, nitrato, sulfato, ferro, manganês, alumínio, coliformes e óleos e graxas. Os resultados serão avaliados frente aos padrões da Resolução CONAMA nº 396/2008 e relatados anualmente à SEMARH. A instalação dos piezômetros e o monitoramento pré-operacional deverão ser concluídos antes do início das atividades de lavra. O monitoramento continuará durante toda a fase de

operação e por ao menos 2 anos após o fechamento, para verificação da recuperação das condições hidrogeológicas originais.

#### 9.3.5.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Monitorar o nível d'água sistematicamente	Número de leituras realizadas / previstas; variação do nível freático em relação à linha de base
Manter a qualidade das águas subterrâneas	Parâmetros analisados versus padrões da CONAMA nº 396/2008; número de excedências por período
Prevenir contaminação por hidrocarbonetos	Ausência de óleos e graxas acima dos limites de detecção nas análises dos piezômetros

#### 9.3.5.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A execução do programa será de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para instalar os piezômetros e realizar as campanhas de monitoramento. A equipe técnica mínima deverá contar com um profissional de nível superior (geólogo, hidrogeólogo ou engenheiro ambiental), responsável pela coordenação do programa, interpretação dos dados e elaboração dos relatórios; e um técnico de campo habilitado para coleta de amostras, medição dos níveis piezométricos e manutenção dos equipamentos.

#### 9.3.5.6 Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas possui interface com os seguintes programas: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Prevenção e Controle de Processos de Dinâmica Superficial e Assoreamento; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); e Plano de Fechamento do Empreendimento.

#### 9.3.5.7 Cronograma

A instalação dos piezômetros e o monitoramento pré-operacional deverão ser concluídos antes do início das atividades de lavra. O monitoramento continuará durante toda a fase de operação e por ao menos 2 anos após o fechamento do empreendimento, para verificação da recuperação das condições hidrogeológicas originais.

## 9.4 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO BIÓTICO

### 9.4.1 – PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO E RESGATE DE FLORA

#### 9.4.1.1 Introdução

A supressão de vegetação nativa é uma das atividades de maior impacto direto sobre o meio biótico em empreendimentos minerários. No caso do empreendimento de extração de cascalho e peneiramento móvel, a supressão incide sobre fragmentos de Caatinga presentes na Área Diretamente Afetada (ADA). Embora a escala do empreendimento seja mais reduzida do que grandes projetos de mineração, os impactos sobre a vegetação nativa exigem planejamento e controle rigorosos, uma vez que a Caatinga abriga espécies de interesse para conservação, como o *Handroanthus spongiosus* (cascudo).

Este programa justifica-se como instrumento de controle e otimização das atividades de supressão vegetal, garantindo que apenas as áreas estritamente necessárias e devidamente autorizadas pela Autorização para Supressão de Vegetação (ASV), emitida pela SEMARH, sejam efetivamente suprimidas. Visa ainda o resgate de sementes, propágulos e plântulas de espécies de interesse para conservação, assegurando a manutenção do material genético nativo para uso nas ações de recuperação ambiental.

#### 9.4.1.2 Objetivos

- Assegurar a supressão vegetal exclusivamente nos limites da ASV emitida pela SEMARH, impedindo intervenções em áreas não autorizadas, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APPs).
- Apresentar a quantificação precisa da área suprimida e do volume de material lenhoso gerado, por meio de laudos técnicos florestais de cubagem.
- Orientar a supressão vegetal visando o menor impacto possível sobre a flora remanescente, especialmente sobre espécies ameaçadas de extinção e de interesse para conservação.
- Realizar o resgate de sementes, plântulas e propágulos de espécies de interesse, com destaque para o *Handroanthus spongiosus* (cascudo) e demais espécies listadas para a Caatinga regional, para uso nas ações de recuperação de áreas degradadas.
- Assegurar o cumprimento das normas ambientais e de segurança do trabalho durante todas as etapas de supressão.

#### 9.4.1.3 Ações e Métodos

As atividades de supressão vegetal só poderão ser iniciadas após a obtenção da ASV emitida pela SEMARH. As ações previstas estão organizadas nas etapas a seguir.

##### a) Mobilização e Treinamento da Equipe

Previamente ao início da supressão, a equipe de campo será mobilizada e submetida a treinamento conduzido por técnico especializado. O treinamento abordará as diretrizes do programa, as boas práticas ambientais, os procedimentos de saúde e segurança do trabalho (incluindo o uso obrigatório de EPIs), as normas de proibição ao uso do fogo, à caça e ao furto de madeira, e os procedimentos para reconhecimento e sinalização de espécies de interesse para conservação. A capacitação será registrada em lista de presença e certificados individuais.

##### b) Demarcação das Áreas Passíveis de Supressão

A poligonal da área a ser suprimida, que deverá estar integralmente contida nos limites da ASV, será demarcada e sinalizada em campo pela equipe de topografia, com uso de GPS, estacas, balizas e fitas de marcação coloridas. As APPs presentes na ADA deverão ser igualmente delimitadas em campo. Recomenda-se a instalação de placas indicativas nas bordas da área de supressão, informando a natureza da atividade e reforçando a proibição ao uso do fogo, à caça e ao furto de madeira.

#### c) Compensação de Espécies de Proteção Especial e Ameaçadas de Extinção

A compensação das espécies de proteção especial será avaliada a partir da verificação da ocorrência e da densidade dessas espécies nas Reservas Legais dos imóveis interceptados pelo empreendimento.

Caso a densidade das espécies de proteção especial não atenda aos critérios estabelecidos no § 3º do art. 11 da Instrução Normativa SEMARH nº 23, de 17 de maio de 2024, deverão ser adotadas as medidas compensatórias aplicáveis, consistentes no plantio de 2 mudas por indivíduo estimado no inventário florestal ou de 5 mudas por hectare suprimido, conforme previsto na referida norma.

Para as espécies ameaçadas de extinção, a compensação pelo corte de exemplares deverá observar o disposto no art. 12 da Instrução Normativa SEMARH nº 23, de 17 de maio de 2024, considerando os critérios, quantitativos e formas de compensação definidos pela legislação vigente.

Dessa forma, as medidas compensatórias deverão ser aplicadas de acordo com o enquadramento de cada espécie identificada no Inventário Florestal, distinguindo-se as espécies de proteção especial das espécies ameaçadas de extinção.

#### d) Procedimentos para Corte da Vegetação

A supressão será executada em duas fases sequenciais:

– Supressão do sub-bosque (fase manual ou semimecanizada): realizada com machados, foices, facões ou motosserra, com enleiramento do material vegetal resultante para posterior transporte. Deve anteceder o corte arbóreo para garantir a segurança dos operadores.

– Supressão de vegetação de maior porte (fase mecanizada e semimecanizada): executada com tratores de esteira e motosserras por operadores habilitados. Antes de cada derrubada, deverá ser realizada análise prévia das condições de corte, contemplando: direção de queda, risco de acidentes por galhos e cipós, identificação de troncos ocos ou com inclinação excessiva, determinação de pelo menos dois caminhos de fuga e limpeza do referido percurso. Após o corte, serão realizados destopamento, desgalhamento e traçamento das toras (separação em toras, mourões e lenha).

– O material vegetal de menores dimensões (não aproveitável como madeira) será enleirado e monitorado para evitar incêndios, podendo ser utilizado nas ações do PRAD. As toras de espécies de valor nobre deverão ser separadas e classificadas em Pátio de Estocagem de Madeira.

#### 9.4.1.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Restringir a supressão vegetal estritamente ao necessário e ao autorizado pela ASV	Razão entre área suprimida (ha) e área autorizada pela ASV (ha). Meta: $\leq 100\%$ da ASV; zero intervenção fora dos limites autorizados.
Promover o máximo aproveitamento do material lenhoso suprimido e sua destinação adequada	Volume de material lenhoso passível de aproveitamento econômico ( $m^3$ ); abundância e riqueza do material vegetal resgatado (plântulas e sementes) passível de uso em ações de recuperação ambiental. Meta: 100% com destinação documentada via DOF ou MTR.
Elaborar e emitir laudos técnicos florestais de cubagem após cada frente de supressão encerrada	Número de laudos emitidos / Número de frentes de supressão encerradas. Meta: 100% das frentes com laudo emitido em até 30 dias após o encerramento.
Capacitar 100% dos trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão antes do início das operações	Número de trabalhadores treinados / Total de trabalhadores alocados nas frentes de supressão. Meta: 100% antes da primeira frente operacional.

#### 9.4.1.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A implementação do programa será de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para executar as atividades de supressão vegetal. A equipe mínima deverá contar com: coordenador técnico com ART e experiência em supressão na Caatinga; biólogo ou engenheiro florestal para identificação botânica, marcação, romaneio e cubagem; operadores habilitados de máquinas e equipamentos; técnico em segurança do trabalho; topógrafo para demarcação e georreferenciamento das áreas; e auxiliares de campo para apoio nas atividades de coleta, resgate, cubagem e armazenamento do material lenhoso.

#### 4.4.1.6 Interface com Outros Programas

Este programa deverá ser executado de forma integrada aos demais programas e planos do empreendimento, especialmente aqueles relacionados ao afastamento e manejo da fauna, à recuperação de áreas degradadas, à compensação por intervenção em APP, à gestão ambiental e à educação ambiental.

As atividades de supressão vegetal deverão ser precedidas pelo manejo da fauna e articuladas com as ações de revegetação, aproveitamento de sementes, plântulas e serrapilheira, além do registro documental, do treinamento das equipes e da execução das medidas compensatórias previstas.

#### 9.4.1.7 Cronograma

O Programa de Controle da Supressão e Resgate de Flora deverá ser executado durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento, especificamente durante o processo de supressão vegetal nas frentes de lavra. As atividades de mobilização, treinamento e demarcação devem anteceder o início de cada frente de supressão. O monitoramento das mudas resgatadas no viveiro deverá ser mantido até a sua destinação para plantio nas áreas de recuperação.

<b>Ações</b>	<b>Planej.</b>	<b>Mês 1</b>	<b>Mês 2</b>	<b>Mês 3-6</b>	<b>Mês 7-12</b>	<b>Operação</b>	<b>Encerr.</b>
Elaboração e aprovação da ASV	<b>X</b>						

Atualização do inventário florestal	<b>X</b>						
Mobilização e treinamento da equipe	<b>X</b>	<b>X</b>					
Demarcação das áreas de supressão		<b>X</b>	<b>X</b>				
Identificação botânica e marcação de indivíduos		<b>X</b>	<b>X</b>				
Resgate de sementes, plântulas e propágulos		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>			
Supressão vegetal (sub-bosque e vegetação de maior porte)			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
Cubagem do material lenhoso e emissão de laudos florestais			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
Monitoramento das mudas no viveiro			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
Destinação do material lenhoso (DOF/MTR)			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
Emissão de relatórios de acompanhamento			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
Emissão de relatório final consolidado					<b>X</b>		<b>X</b>

#### 9.4.2 – PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E MANEJO DA FAUNA

##### 9.4.2.1 Introdução

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e, apesar de historicamente subamostrado, apresenta alta riqueza de espécies e taxas de endemismo.

Os impactos sobre a fauna não se restringem à área submetida à supressão vegetal. O deslocamento compulsório de indivíduos para habitats adjacentes, seja de forma natural ou induzida, provoca incrementos súbitos de densidade populacional em áreas não afetadas, desencadeando relações de competição, predação e disputas territoriais que alteram a dinâmica ecológica local. Espécies de hábito arborícola, fossorial, de locomoção lenta ou com comportamento críptico são particularmente vulneráveis a esses efeitos.

#### 9.4.2.2 Objetivos

- Minimizar a perda de indivíduos de populações faunísticas em decorrência das atividades de supressão da vegetação.
- Minimizar a ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo fauna silvestre, especialmente animais peçonhentos (serpentes, escorpiões e aranhas).
- Afugentar os espécimes com maior capacidade de dispersão das áreas de supressão, direcionando-os para os fragmentos florestais do entorno não afetados pelo empreendimento.
- Resgatar e destinar adequadamente os espécimes que apresentarem dificuldade ou impossibilidade de deslocamento, os indivíduos debilitados ou feridos e os filhotes dependentes de cuidado parental.
- Identificar, translocar e destinar adequadamente colmeias de abelhas nativas localizadas nas áreas de supressão.
- Identificar e proteger ninhos de avifauna localizados nas áreas sujeitas à supressão, quando possível.
- Monitorar e quantificar atropelamentos de fauna nas vias de acesso ao empreendimento, adotando medidas mitigatórias nos pontos críticos identificados.
- Conduzir as ações de aproveitamento científico dos espécimes que vierem a óbito, destinando-os a instituições de ensino e pesquisa autorizadas.

#### 9.4.2.3 Ações e Métodos

##### a) Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACMB)

Toda ação de resgate e manejo de fauna está condicionada à obtenção prévia da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACMB) junto à SEMARH.

#### b) Campanha Prévia à Supressão Vegetal

Antes da supressão vegetal, deverá ser realizada campanha complementar de levantamento da fauna na ADA e em sua área de influência, com foco em espécies de interesse para conservação. A campanha deverá abranger a Mastofauna, por meio de armadilhas fotográficas e buscas ativas por vestígios; a herpetofauna, com inspeções em abrigos naturais nos horários adequados; e a avifauna, por meio de pontos de escuta e transectos. Os resultados deverão ser apresentados em relatório técnico à SEMARH, contendo as espécies registradas, seu status de conservação e as orientações necessárias para o planejamento seguro das atividades de supressão.

#### c) Treinamento das Equipes de Corte e Manejo

Antes da supressão vegetal, toda a equipe de campo deverá ser treinada por profissional habilitado em manejo de fauna silvestre da Caatinga. O treinamento deverá abordar as funções das equipes, as áreas e o cronograma de supressão, a fauna possivelmente encontrada, os riscos de interação com animais silvestres, os procedimentos em caso de encontro com animais saudáveis ou feridos, as técnicas de afugentamento e resgate, o uso de equipamentos de captura, acondicionamento, transporte e a definição das áreas de soltura.

#### d) Direcionamento e Velocidade da Supressão Vegetal

Para evitar que a fauna seja direcionada para áreas com maior risco, a supressão deverá ser planejada de forma a afugentar os animais preferencialmente em direção aos maiores remanescentes florestais existentes no entorno do empreendimento. A velocidade do corte deverá ser condizente com o ritmo das ações

de afugentamento e condução da fauna, permitindo o deslocamento gradual dos animais para as áreas naturais adjacentes.

#### e) Afugentamento

O afugentamento da fauna deverá ocorrer diariamente antes e durante as atividades de supressão vegetal, com o objetivo de conduzir os animais para áreas adjacentes não afetadas. A atividade será realizada em duas fases. Na primeira, a equipe de fauna fará uma varredura prévia na área de supressão, inspecionando árvores, ocos, troncos, serrapilheira, tocas e cavidades, com atenção especial às espécies de menor mobilidade, como a herpetofauna. Também deverão ser identificados e sinalizados ninhos ativos e colmeias, evitando a supressão imediata do entorno, sempre que possível. Na segunda fase, após a inspeção inicial, o ruído dos motosserras e o tráfego de máquinas auxiliarão no deslocamento da fauna remanescente para áreas florestais próximas.

#### f) Resgate e Métodos de Captura

O resgate da fauna deverá ser realizado quando o afugentamento não for suficiente ou quando forem encontrados animais feridos, debilitados, filhotes dependentes ou indivíduos que ofereçam risco à equipe. As capturas deverão ser feitas por, no mínimo, duas pessoas, com métodos adequados para cada grupo faunístico, utilizando equipamentos como luvas, puçás, cambões, ganchos, potes plásticos e caixas de contenção.

No caso de ninhos ativos, ovos, filhotes e abelhas meliponíneas, o manejo deverá ser feito com cuidado especial, preferencialmente com apoio de profissional especializado. Todos os resgates deverão ser registrados em ficha padronizada, contendo data, local, espécie, método de captura, coordenadas de captura e soltura, além de observações relevantes.

#### g) Ações Pós-Resgate

Os espécimes resgatados terão seus dados biométricos coletados por grupo taxonômico, peso, comprimento, sexo e estágio reprodutivo, e serão avaliados quanto à possibilidade de soltura imediata. Indivíduos aptos receberão soltura no final da tarde, em área adjacente ecologicamente adequada. Indivíduos que necessitem de cuidados veterinários serão encaminhados ao ambulatório instalado na área operacional ou, em casos de cirurgia ou internação, ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) mais próximo ou ao Centro de Conservação e Manejo da Fauna (CEMAFAUNA) Caatinga. As áreas de soltura deverão apresentar vegetação nativa em bom estado de conservação, estar inseridas na área de influência do projeto e evitar as proximidades de vias de acesso, para minimizar o risco de atropelamento.

#### h) Ações de Prevenção ao Atropelamento da Fauna

Para reduzir o risco de atropelamento da fauna, deverão ser adotadas medidas preventivas nas vias de acesso e áreas internas do empreendimento. As ações incluem: instalação de placas de sinalização, definição de limites de velocidade, implantação de redutores em pontos críticos, treinamento de motoristas e operadores e monitoramento periódico das vias. Os registros de atropelamento deverão ser feitos com fotos, georreferenciamento e identificação dos animais, compondo banco de dados para identificação das áreas com maior risco de ocorrência.

#### 9.4.2.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Prevenir e reduzir o número de acidentes com a fauna e com trabalhadores envolvendo animais silvestres	Número de placas de sinalização instaladas; percentual de funcionários treinados (meta: 100%); número de acidentes com fauna registrados por período (meta: zero).
Resgatar os espécimes que apresentarem dificuldade ou impossibilidade de dispersão durante as atividades de supressão	Número de indivíduos resgatados e afugentados por campanha de supressão; percentual de espécies ameaçadas com acompanhamento

	documentado durante a supressão (meta: 100%).
Destinar adequadamente os espécimes resgatados e reabilitar os que demandarem tratamento veterinário	Percentual de indivíduos com soltura realizada com sucesso em relação ao total de indivíduos resgatados (meta: $\geq 85\%$ ).
Destinar adequadamente os espécimes que vierem a óbito a instituições acadêmico-científicas autorizadas	Percentual de indivíduos destinados ao aproveitamento científico em relação ao total de óbitos (meta: 100% com carta de aceite da instituição receptora).
Monitorar os atropelamentos de fauna nas vias de acesso e adotar medidas corretivas	Número de atropelamentos registrados por quilômetro de via monitorado e por período; número de medidas mitigatórias implantadas (meta: 100% com medida implantada em até 30 dias).

#### 9.4.2.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A execução do programa será de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresa especializada para realizar as atividades de campo. A equipe mínima deverá contar com: coordenador sênior (biólogo ou médico veterinário) com experiência em resgate de fauna da Caatinga; médico veterinário responsável pelo atendimento clínico e emergencial; biólogo por frente ativa de supressão, responsável pelo afugentamento, resgate, biometria e registros; especialista em meliponicultura para o manejo de abelhas nativas; auxiliares de campo para apoio operacional; e veículo 4x4 por frente de supressão. Os profissionais de nível superior deverão possuir experiência comprovada, registro no conselho de classe, ART e Cadastro Técnico Federal (CTF/IBAMA) ativos.

#### 9.4.2.6 Interface com Outros Programas

Este programa deverá ser executado de forma integrada aos demais programas do empreendimento, especialmente aqueles relacionados à supressão vegetal, à recuperação de áreas degradadas, à comunicação social, à educação ambiental e à gestão ambiental. As ações de manejo da fauna deverão ocorrer em conjunto com o

controle da supressão e resgate de flora, mantendo comunicação contínua entre as equipes. As áreas de soltura deverão priorizar fragmentos preservados ou em recuperação, enquanto os registros, relatórios e treinamentos deverão compor o sistema de gestão ambiental e as ações de comunicação e capacitação do empreendimento.

#### 9.4.2.7 Cronograma

O Programa de Afugentamento e Manejo da Fauna deverá ser iniciado antes de qualquer atividade de supressão vegetal, considerando que a empresa já dispõe da ACMB emitida pela SEMARH, a qual será utilizada para subsidiar as ações de manejo da fauna no âmbito do empreendimento. As atividades deverão acompanhar todas as frentes de supressão vegetal, permanecendo ativas durante o período de intervenção e, posteriormente, durante a fase de operação do empreendimento, especialmente quanto ao monitoramento de atropelamento de fauna nas vias de acesso.

Os relatórios de acompanhamento deverão ser encaminhados mensalmente à Piauí Níquel Metais S/A durante as frentes de supressão e trimestralmente durante a operação. Ao final de cada frente encerrada, deverá ser elaborado relatório técnico final consolidado, contendo os registros das atividades de afugentamento, resgate, soltura, atendimento veterinário (quando houver) e monitoramento realizado.

### 9.5 PROGRAMAS RELATIVOS AO MEIO ANTRÓPICO

#### 9.5.1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

##### 4.5.1.1 Introdução

O Programa de Comunicação Social (PCS) estabelece os canais de diálogo entre o empreendedor e os diferentes atores sociais que possam ser afetados ou interessados pelo empreendimento de extração de cascalho e peneiramento móvel. O programa visa garantir que a população do entorno, os proprietários rurais

lindeiros, as lideranças comunitárias locais e as autoridades municipais estejam devidamente informadas sobre as características do empreendimento, seu cronograma, os impactos esperados e as medidas de controle adotadas.

A comunicação social é especialmente relevante neste empreendimento em razão do potencial de incômodo gerado pelo tráfego de caminhões nas vias locais, pela geração de ruído e pela emissão de particulados durante a operação do peneiramento, além das expectativas da comunidade em relação à geração de empregos. Um canal de comunicação acessível e transparente contribui para prevenir conflitos e para a manutenção de uma relação harmoniosa entre o empreendedor e a comunidade local.

#### 4.5.1.2 Objetivos

- Informar a comunidade do entorno sobre as características operacionais do empreendimento, incluindo horários de funcionamento, rotas de tráfego e medidas de controle ambiental adotadas.
- Estabelecer canal de comunicação acessível para o recebimento de dúvidas, sugestões e reclamações da comunidade.
- Divulgar as oportunidades de emprego geradas pelo empreendimento, com prioridade de contratação para moradores locais.
- Apoiar a divulgação dos programas ambientais e sociais do empreendimento junto ao público interno e externo.

#### 4.5.1.3 Ações e Métodos

##### Etapa 1 – Identificação das Partes Interessadas

Antes do início das atividades, serão identificados os proprietários rurais lindeiros à ADA, as lideranças comunitárias da área de influência direta, representantes do poder público municipal e estadual e demais atores com interesse legítimo no empreendimento.

## Etapa 2 – Reunião de Apresentação do Empreendimento

Será realizada reunião de apresentação com os atores identificados antes do início das operações, na qual serão apresentados os objetivos do empreendimento, os impactos esperados e as medidas de mitigação previstas. A reunião será documentada com lista de presença e ata.

## Etapa 3 – Criação e Divulgação de Canais de Comunicação

Será disponibilizado ao público número de telefone ou aplicativo de mensagens para o recebimento de dúvidas, sugestões e reclamações. As manifestações recebidas serão registradas, analisadas e respondidas no prazo máximo de 10 dias úteis, com registro das soluções adotadas.

## Etapa 4 – Comunicação Contínua Durante a Operação

Ao longo da fase operacional, o empreendedor manterá comunicação regular com a comunidade do entorno, informando sobre alterações relevantes no cronograma, mudanças de rota de tráfego e resultados dos monitoramentos ambientais realizados. Serão utilizados meios de comunicação acessíveis ao público local, incluindo contato direto com lideranças e rádio comunitária, quando disponível.

### 4.5.1.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Realização de reunião de apresentação antes do início das atividades	Ata da reunião com lista de presença; número de participantes
Atendimento de 100% das reclamações registradas no prazo máximo de 10 dias úteis	Número de reclamações recebidas e respondidas no prazo; tipologia das manifestações
Manutenção de canal de comunicação ativo durante toda a operação do empreendimento	Registro mensal de manifestações recebidas e atendidas

### 4.5.1.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução do PCS é do empreendedor, com suporte do responsável técnico ambiental do PGA. Nas reuniões e ações de maior abrangência, poderá ser contratado profissional com experiência em comunicação social e mobilização comunitária.

#### 4.5.1.6 Interface com Outros Programas

O PCS possui interface com todos os demais programas ambientais, sendo o instrumento de divulgação dos resultados e das ações de cada programa junto ao público externo. Relaciona-se diretamente com o Programa de Gestão de Mão de Obra (divulgação de vagas), com o Programa de Monitoramento das Interferências sobre Infraestrutura e Serviços Locais (divulgação de resultados) e com o Plano de Fechamento do Empreendimento (comunicação das etapas de encerramento).

#### 4.5.1.7 Cronograma

<b>Etapa / Ação</b>	<b>Implantação</b>	<b>Operação</b>	<b>Encerramento</b>
Identificação das partes interessadas	<b>X</b>		
Reunião de apresentação do empreendimento	<b>X</b>		
Criação e divulgação dos canais de comunicação	<b>X</b>	<b>X</b>	
Atendimento contínuo às manifestações da comunidade	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Comunicação das etapas de encerramento			<b>X</b>

### 9.5.2 – PROGRAMA DE GESTÃO DE MÃO DE OBRA (PGMO)

#### 4.5.2.1 Introdução

O Programa de Gestão de Mão de Obra (PGMO) disciplina as práticas de recrutamento, seleção, contratação, capacitação e desmobilização dos trabalhadores envolvidos no empreendimento. Em contexto socioeconômico regional caracterizado pela limitada oferta de empregos formais, a contratação prioritária de mão de obra local representa um impacto positivo relevante, ao mesmo tempo em que reduz o risco de atração populacional indesejada para as comunidades do entorno.

As atividades do empreendimento, operação de escavadeiras, carregadeiras, caminhões basculantes e do conjunto de peneiramento demandam trabalhadores com qualificações técnicas específicas. O programa prevê ações de capacitação que ampliem as oportunidades de aproveitamento da mão de obra local para essas funções.

#### 4.5.2.2 Objetivos

- Priorizar a contratação de trabalhadores residentes nos municípios da área de influência direta do empreendimento.
- Capacitar trabalhadores locais nas funções com maior demanda operacional, habilitando-os para o exercício das atividades com segurança e qualidade.
- Assegurar que todos os trabalhadores sejam contratados sob regime formal de emprego, com todos os direitos trabalhistas garantidos.
- Planejar e executar a desmobilização da mão de obra de forma ordenada e transparente, minimizando impactos socioeconômicos no encerramento.

#### 4.5.2.3 Ações e Métodos

##### Etapa 1 – Levantamento das Necessidades de Mão de Obra

Antes do início das atividades, serão identificados os cargos e as funções necessários, os requisitos de qualificação para cada função e o número de vagas a serem preenchidas em cada fase do empreendimento.

##### Etapa 2 – Divulgação das Vagas

As vagas disponíveis serão divulgadas preferencialmente nas comunidades do entorno imediato da ADA, por meio de comunicação direta com lideranças locais, fixação de avisos em pontos de referência comunitários e divulgação pelo canal de comunicação do PCS.

### Etapa 3 – Seleção com Critério de Priorização Local

No processo seletivo, será adotado critério de priorização para candidatos residentes nos municípios da área de influência direta. O tempo de residência no município será considerado como fator de preferência entre candidatos com qualificação equivalente.

### Etapa 4 – Capacitação e Treinamentos

Todos os trabalhadores contratados receberão treinamentos obrigatórios antes do início das atividades, abrangendo: normas de segurança e uso correto de EPIs; normas ambientais adotadas no empreendimento; procedimentos de emergência; e orientações sobre respeito ao meio ambiente e à comunidade local. Trabalhadores sem habilitação formal para as funções operacionais poderão ser encaminhados a cursos de qualificação em parceria com entidades como o SENAI e o SENAR.

### Etapa 5 – Desmobilização Planejada

Ao término da fase operacional, o empreendedor elaborará Plano de Redução de Danos para a Desmobilização, que incluirá: comunicação prévia aos trabalhadores sobre o cronograma de encerramento; orientação sobre direitos rescisórios; apoio à recolocação profissional por meio de articulação com agências de emprego locais e municipais; e oferta de cursos de requalificação, quando aplicável.

#### 4.5.2.4 Metas e Indicadores de Desempenho

Meta	Indicador de Desempenho
------	-------------------------

Contratar no mínimo 60% da mão de obra necessária nos municípios da área de influência direta	Percentual de trabalhadores locais sobre o total de contratados; lista de trabalhadores com município de residência
Capacitar 100% dos trabalhadores antes do início das atividades	Número de trabalhadores treinados; registros de listas de presença e certificados de treinamento
Cumprir 100% das obrigações trabalhistas ao longo de toda a operação	Ausência de autuações trabalhistas; número de reclamações trabalhistas registradas
Executar a desmobilização de forma planejada e com comunicação prévia adequada	Elaboração e implementação do Plano de Desmobilização; número de trabalhadores orientados sobre recolocação

#### 4.5.2.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução do PGMO é do empreendedor. O gerenciamento das ações de capacitação e treinamento poderá ser apoiado por instituições de ensino técnico conveniadas, como o SENAI-PI e o SENAR-PI. O responsável técnico ambiental do PGA acompanhará a execução dos treinamentos de caráter ambiental.

#### 4.5.2.6 Interface com Outros Programas

O PGMO articula-se diretamente com o Programa de Comunicação Social (divulgação de vagas e contratações), com o Programa de Educação Ambiental (treinamentos de conteúdo ambiental), com o Programa de Monitoramento das Interferências sobre Infraestrutura e Serviços Locais (acompanhamento dos efeitos econômicos do emprego local) e com o Plano de Fechamento do Empreendimento (planejamento da desmobilização da mão de obra).

#### 4.5.2.7 Cronograma

<b>Etapa / Ação</b>	<b>Implantação</b>	<b>Operação</b>	<b>Encerramento</b>
Levantamento das necessidades de mão de obra	<b>X</b>		

Divulgação de vagas e processo seletivo	<b>X</b>		
Capacitação e treinamentos admissionais	<b>X</b>		
Acompanhamento das obrigações trabalhistas	<b>X</b>	<b>X</b>	
Treinamentos periódicos de reciclagem		<b>X</b>	
Elaboração do Plano de Desmobilização		<b>X</b>	<b>X</b>
Execução da desmobilização planejada			<b>X</b>

### 9.5.3 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS INTERFERÊNCIAS SOBRE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS LOCAIS

#### 9.5.3.1 Introdução

A operação de extração de cascalho com peneiramento móvel implica a movimentação regular de veículos pesados (caminhões basculantes) nas vias de acesso ao empreendimento, o que pode ocasionar a deterioração da superfície de rolamento, o aumento do risco de acidentes e a geração de incômodo às populações lindeiras. Adicionalmente, o incremento de atividade econômica na área pode gerar pressões sobre serviços públicos locais, como atendimento de saúde e segurança pública.

Este programa estabelece mecanismos de acompanhamento dessas interferências, garantindo que eventuais danos à infraestrutura local sejam identificados e tratados pelo empreendedor, e que os gestores públicos municipais disponham de informações para planejar adequadamente a oferta de serviços.

#### 9.5.3.2 Objetivos

- Monitorar as condições das vias de acesso ao empreendimento, identificando danos causados pelo tráfego de veículos pesados.
- Articular com o poder público municipal ações de manutenção e sinalização das vias de acesso, quando necessário.
- Acompanhar eventuais variações na demanda por serviços públicos de saúde e segurança nas comunidades do entorno.
- Registrar e responder adequadamente às reclamações da comunidade relacionadas a interferências do empreendimento na infraestrutura local.

### 9.5.3.3 Ações e Métodos

#### Etapa 1 – Levantamento das Condições da Infraestrutura Viária

Antes do início das atividades, será realizado levantamento fotográfico e descritivo das condições das vias de acesso ao empreendimento (estado de conservação do pavimento, sinalização existente e pontos críticos de drenagem). Esse levantamento constituirá a linha de base para avaliação dos impactos do tráfego.

#### Etapa 2 – Monitoramento Periódico das Vias

Ao longo da operação, serão realizadas vistorias trimestrais nas vias de acesso utilizadas pelos veículos do empreendimento, registrando-se as condições de conservação e eventuais danos identificados. Quando constatados danos decorrentes do tráfego operacional, o empreendedor adotará medidas corretivas ou articulará com o poder público a realização dos reparos necessários.

#### Etapa 3 – Definição de Rota de Tráfego

Será definida e sinalizada rota preferencial para o tráfego de veículos pesados do empreendimento, priorizando vias que minimizem o impacto sobre áreas residenciais e que possuam capacidade estrutural adequada para suportar a carga dos caminhões.

#### Etapa 4 – Comunicação com o Poder Público

O empreendedor manterá comunicação regular com a prefeitura municipal e com o órgão responsável pela manutenção das vias, informando sobre o cronograma de operação e os resultados dos monitoramentos das condições viárias.

##### 9.5.3.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Realização de levantamento das condições viárias antes do início das operações	Relatório fotográfico e descritivo das vias de acesso elaborado antes do início das atividades
Realização de vistorias trimestrais nas vias de acesso durante toda a operação	Número de vistorias realizadas versus previstas; registros fotográficos periódicos
Adoção de medidas corretivas em vias danificadas em prazo máximo de 30 dias após a identificação do dano	Número de ocorrências identificadas; tempo médio de resolução; registro das ações corretivas

##### 9.5.3.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor. O acompanhamento das condições viárias será realizado pelo responsável técnico ambiental, em articulação com o encarregado de operações. As ações de manutenção das vias poderão ser executadas diretamente pelo empreendedor ou em parceria com o poder público municipal.

##### 9.5.3.6 Interface com Outros Programas

Este programa articula-se com o PCS (comunicação dos resultados e ações corretivas à comunidade), com o PGM (controle do tráfego por trabalhadores e operadores) e com o PGA (registro e documentação das vistorias e não conformidades).

### 9.5.3.7 Cronograma

<b>Etapa / Ação</b>	<b>Implantação</b>	<b>Operação</b>	<b>Encerramento</b>
Levantamento das condições viárias (linha de base)	<b>X</b>		
Definição e sinalização da rota de tráfego	<b>X</b>		
Vistorias trimestrais nas vias de acesso		<b>X</b>	
Adoção de medidas corretivas (quando necessário)	<b>X</b>	<b>X</b>	
Comunicação com o poder público municipal	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

## 9.6 – PLANO DE FECHAMENTO DO EMPREENDIMENTO

### 9.6.1 Introdução

O Plano de Fechamento constitui instrumento de planejamento ambiental que define, em nível conceitual, as ações a serem adotadas pelo empreendedor ao término das atividades de extração de cascalho e operação do peneiramento móvel, com vistas à desmobilização ordenada das estruturas e equipamentos, à recuperação ambiental das áreas impactadas e à definição de uso futuro sustentável da área.

Conforme preconizado pelo International Council on Mining and Metals (ICMM) e adotado como referência no Plano Básico Ambiental do Projeto Piauí Níquel (WSP Golder, 2022), o planejamento do fechamento deve ser iniciado ainda nas fases de viabilidade e implantação do empreendimento, integrando-se ao seu ciclo de vida desde o início. Para empreendimentos de extração de agregados da construção civil, como o cascalho, as ações de fechamento geralmente têm menor complexidade técnica do que grandes projetos minerários, mas exigem igualmente atenção à

estabilidade física das áreas escavadas, ao controle erosivo, à revegetação e à comunicação com a comunidade.

O presente Plano tem caráter conceitual e deverá ser detalhado e atualizado ao longo da operação, especialmente por ocasião da solicitação da Licença de Operação ou em decorrência de alterações substanciais no projeto.

### 9.6.2 Objetivos

- Planejar e executar a desmobilização dos equipamentos de lavra e peneiramento de forma segura e ambientalmente adequada.
- Promover a recuperação ambiental de todas as frentes de lavra, mediante controle de erosão, recomposição do relevo, revegetação com espécies nativas e monitoramento pós-fechamento.
- Garantir a destinação ambientalmente correta de todos os resíduos sólidos, efluentes e materiais residuais remanescentes na área após o encerramento das atividades.
- Comunicar à comunidade e ao órgão licenciador o cronograma e as ações de encerramento do empreendimento.
- Definir e implementar o uso futuro da área em consonância com as características locais e as exigências do órgão licenciador.

### 9.6.3 Ações e Métodos

#### 9.6.3.1 Alternativas de Uso Futuro

Considerando as características da ADA, inserção em contexto rural com atividades agropecuárias e relevo após a extração do cascalho, as seguintes alternativas de uso futuro são aplicáveis ao empreendimento:

- Alternativa A – Pastagem e Caprinocultura/Bovinocultura: compatível com as atividades predominantes na região. A área reconfigurada pode ser destinada à criação de animais, mediante plantio de forrageiras, controle de erosão e cercamento.

Esta alternativa possui bom potencial de geração de empregos locais e de integração ao contexto rural.

– Alternativa B – Reabilitação Ambiental com Espécies Nativas: prevê a revegetação progressiva com espécies nativas da Caatinga, visando à reintegração da área ao ecossistema regional. É a alternativa mais bem aceita pelos órgãos ambientais e promove a estabilidade biológica de longo prazo.

A alternativa de uso futuro selecionada para o presente Plano, em caráter preliminar, é a Reabilitação Ambiental (Alternativa B), em consonância com as exigências do licenciamento ambiental e com as diretrizes do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) do empreendimento. O empreendedor poderá, alternativamente, optar pela Alternativa A, desde que apresentada proposta técnica compatível ao órgão licenciador.

#### 9.6.3.2 Ações Específicas de Fechamento

As ações de fechamento estão organizadas conforme as principais estruturas e áreas do empreendimento:

##### a) Frentes de Lavra (Cavas de Cascalho)

– Realização de reconformação topográfica progressiva das frentes esgotadas, com suavização dos taludes para inclinação compatível com a estabilidade física de longo prazo (máximo 2H:1V).

– Implantação de sistemas de drenagem superficial (canaletas e valetas de bordadura) para condução ordenada das águas pluviais e prevenção de erosão.

– Controle e remediação de focos erosivos ativos identificados nas inspeções.

– Revegetação das superfícies expostas com mistura de sementes de gramíneas e espécies nativas de porte arbustivo e arbóreo, conforme o PRAD.

– Cercamento das áreas recuperadas durante o período de estabelecimento da vegetação.

– Monitoramento semestral das áreas revegetadas durante os 2 primeiros anos após o encerramento.

## b) Área de Peneiramento e Infraestrutura de Apoio

- Remoção e destinação do conjunto de peneiramento móvel (britador, peneiras e transportadores) por empresa especializada.
- Desmontagem e remoção de toda a infraestrutura de apoio, incluindo instalações provisórias de escritório, banheiros, depósitos e cercamentos provisórios.
- Remoção e destinação adequada das pilhas de rejeito e do material fino resultante do peneiramento, conforme plano de destinação aprovado pelo órgão competente.
- Limpeza e descontaminação da área de manutenção de equipamentos, com remoção de solo impactado por óleos e combustíveis, caso identificada contaminação.
- Regularização topográfica e revegetação da área.

## c) Vias de Acesso Internas

- Avaliação das condições das vias internas ao encerramento e definição sobre manutenção ou desativação, conforme acordo com o proprietário da área e o órgão licenciador.
- Em caso de desativação: escarificação da superfície, implantação de drenagem e revegetação.

### 9.6.3.3 Programa de Comunicação Relativo ao Fechamento

Antes do início das ações de encerramento, o empreendedor realizará reunião com a comunidade do entorno e com representantes do poder público municipal, comunicando o cronograma previsto para o fechamento, as ações de recuperação ambiental planejadas e os canais de acompanhamento disponibilizados. Serão preparados relatórios periódicos sobre o andamento das ações de fechamento, disponibilizados ao órgão licenciador e, na medida do possível, à comunidade.

### 9.6.3.4 Monitoramento Pós-Fechamento

Após o encerramento das atividades e a conclusão das ações de recuperação ambiental, será realizado monitoramento pós-fechamento com periodicidade semestral durante os 2 primeiros anos, contemplando:

- Avaliação da estabilidade física dos taludes das cavas e das áreas revegetadas (inspeção visual e identificação de focos erosivos).

- Avaliação do estabelecimento da cobertura vegetal implantada (percentual de cobertura, taxa de mortalidade das espécies plantadas e presença de espécies invasoras).

- Verificação das condições dos sistemas de drenagem superficial implantados.

Os resultados do monitoramento serão consolidados em relatórios semestrais encaminhados ao órgão licenciador. O encerramento formal do monitoramento pós-fechamento dependerá da anuência do órgão ambiental competente, mediante verificação do atendimento dos critérios de sucesso estabelecidos no PRAD.

#### 9.6.4 Metas e Indicadores de Desempenho

<b>Meta</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Remoção de 100% dos equipamentos e estruturas da área do empreendimento até 60 dias após o encerramento das atividades	Checklist de equipamentos e estruturas removidos; registros fotográficos; manifestos de destinação dos resíduos
Reconformação topográfica de 100% das frentes lavradas conforme projeto de fechamento aprovado	Percentual de área reconformada; levantamento topográfico comparativo pré e pós-fechamento
Revegetação de pelo menos 80% das superfícies expostas ao final do primeiro ano pós-fechamento	Percentual de cobertura vegetal estabelecida; taxa de mortalidade das espécies plantadas; avaliação semestral
Ausência de focos erosivos ativos de grande porte após 24 meses do fechamento	Número de focos erosivos com profundidade superior a 30 cm identificados no monitoramento pós-fechamento
Comunicação do cronograma de encerramento à comunidade com antecedência mínima de 60 dias	Ata de reunião com a comunidade; registros

	fotográficos; número de participantes
--	---------------------------------------

#### 9.6.5 Responsável pela Execução e Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução do Plano de Fechamento é do empreendedor. As ações de engenharia (reconformação e drenagem) serão executadas por empresa especializada contratada. As ações de revegetação observarão o PRAD e poderão contar com supervisão de engenheiro florestal ou agrônomo habilitado. O monitoramento pós-fechamento será coordenado pelo responsável técnico ambiental do empreendimento.

#### 9.6.6 Interface com Outros Programas

O Plano de Fechamento integra-se com todos os programas ambientais do empreendimento. Destacam-se as interfaces com o PGA (documentação e controle das ações de fechamento), com o PCS (comunicação com a comunidade), com o PGMO (desmobilização da mão de obra), com o Programa de Educação Ambiental (capacitação dos trabalhadores envolvidos nas ações de fechamento), com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) (revegetação) e com o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos (destinação dos resíduos remanescentes).

#### 9.6.7 Cronograma

<b>Etapa / Ação</b>	<b>Implantação</b>	<b>Operação</b>	<b>Encerramento</b>
Atualização e detalhamento do Plano de Fechamento	<b>X</b>	<b>X</b>	
Comunicação do encerramento à comunidade e ao órgão licenciador			<b>X</b>
Desmobilização dos trabalhadores (PGMO)		<b>X</b>	<b>X</b>

Remoção de equipamentos e estruturas provisórias			<b>X</b>
Reconformação topográfica das frentes lavradas	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Implantação de sistemas de drenagem superficial	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Revegetação das áreas impactadas (conforme PRAD)	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Destinação de resíduos remanescentes			<b>X</b>
Monitoramento pós-fechamento (semestral – 2 anos)			<b>X</b>
Elaboração de relatório final de fechamento			<b>X</b>

## 10 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Mesmo com a previsão de medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais identificados neste estudo, verifica-se que determinados efeitos decorrentes da implantação do empreendimento, especialmente aqueles relacionados à supressão vegetal e à alteração de habitats naturais, não são integralmente passíveis de mitigação.

Nessas situações, incide o instrumento da Compensação Ambiental, previsto no art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC), regulamentado pelo Decreto Federal nº 6.848/2009, aplicável aos empreendimentos considerados causadores de significativo impacto ambiental, conforme avaliação do órgão licenciador no âmbito do processo de licenciamento.

No Estado do Piauí, os procedimentos relativos à compensação ambiental estão disciplinados pelo Decreto Estadual nº 20.499, de 13 de janeiro de 2022, que regulamenta a aplicação do art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 e do art. 81 da Lei Estadual nº 7.044/2017, estabelecendo diretrizes, critérios e atribuições da Câmara Estadual de Compensação Ambiental.

A compensação ambiental consiste na obrigação do empreendedor de destinar recursos financeiros para ações voltadas ao fortalecimento da gestão ambiental, prioritariamente em unidades de conservação, conforme definição do órgão ambiental competente. Trata-se de mecanismo que visa equilibrar os impactos residuais do empreendimento com investimentos em proteção e conservação ambiental.

Considerando que o presente empreendimento é instruído por Estudo de Impacto Ambiental (EIA), caberá à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMARH analisar a incidência de compensação ambiental e, sendo o caso, definir os parâmetros aplicáveis e o percentual correspondente, nos termos da legislação vigente.

Após a formalização do respectivo termo de compromisso e o cumprimento das obrigações estabelecidas, será emitida pela SEMARH a certidão de atendimento da compensação ambiental, conforme regulamentação estadual aplicável.

## 11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Considerando as análises realizadas no presente estudo, este item apresenta uma síntese do prognóstico ambiental associado à implantação do empreendimento, abordando os cenários com e sem sua implementação. Para tanto, foram considerados os fatores socioambientais da área de interesse e os impactos identificados e avaliados ao longo deste EIA.

Importa ressaltar que o diagnóstico realizado para os meios físico, biótico e antrópico não apontou a presença de nenhum aspecto particular e/ou restritivo à implantação e operação previstas no projeto. No que se refere ao aspecto social, nenhuma residência encontra-se à distância igual ou inferior a 490 m da ADA delimitada.

Em relação ao meio físico, identificam-se preocupações ambientais quanto aos processos erosivos na ADA e na AID, sendo previstas ações voltadas à prevenção e ao controle da situação. Cabe destacar que não há interferência prevista em drenagens superficiais.

No que concerne ao meio biótico, a paisagem da região corresponde a uma matriz de Caatinga com sinais de antropização, apresentando acessos e criação de animais domésticos (bovinos, ovinos, caprinos e suínos).

Os impactos e perdas associados à flora e à fauna foram mensurados e poderão ser minimizados e controlados, visando a manutenção e sobrevivência de espécimes ocorrentes nas áreas de influência do projeto.

Eventuais espécies ameaçadas da flora registradas na ADA deverão ser alvo de ações de compensação ambiental, conforme os requisitos técnicos e legais aplicáveis apresentados neste estudo, além da reposição florestal obrigatória, igualmente prevista como parte do processo de supressão vegetal.

Sob a perspectiva socioeconômica, a atividade minerária desempenha um papel preponderante na dinâmica econômica local e regional, contribuindo para a geração de empregos e para o fortalecimento da economia em áreas com menor disponibilidade de oportunidades.

O empreendimento objeto deste EIA é imprescindível para a obtenção de matéria-prima (seixos) para construção dos pátios de lixiviação do futuro Projeto

Piauí Níquel (PPN), o qual trará dividendos ao município de Capitão Gervásio Oliveira, à Região e conseqüentemente ao Estado do Piauí.

Além disso, a implantação de empreendimentos dessa natureza, devidamente autorizados e licenciados, conferem maior transparência e efetividade ao cumprimento das normas que regem as atividades minerárias, contribuindo de forma relevante para o combate à extração ilegal, frequentemente associada a práticas danosas ao meio ambiente e a violações de direitos humanos.

A inserção controlada do empreendimento e a implementação de medidas mitigadoras e compensatórias permitem, portanto, maior eficácia operacional e conformidade com a legislação e os regulamentos ambientais, sociais e trabalhistas.

Não obstante, apesar dos efeitos negativos advindos da implantação e operação do empreendimento, estes foram devidamente classificados e avaliados, sendo passíveis de controle, mitigação e compensação por meio de medidas propostas.

Na ausência do empreendimento, por outro lado, o município, região e o próprio Estado do Piauí deixarão de aproveitar um recurso natural disponível, assim como os potenciais benefícios socioeconômicos advindos do empreendimento.

Diante das análises realizadas, avalia-se como pertinente e viável a implantação e operação do empreendimento, considerando os benefícios diretos e indiretos identificados neste estudo. Adicionalmente, a atividade poderá gerar reflexos positivos para o setor público, em razão do aumento da arrecadação tributária.

Dessa forma, a atividade minerária, quando conduzida em conformidade com a legislação e acompanhada das medidas de controle ambiental propostas, pode contribuir para a geração de benefícios econômicos e sociais, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de forma compatível com a proteção ambiental.

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresenta o contexto ambiental e socioeconômico da área de interesse, bem como informações acerca das condições necessárias para garantir a viabilidade da implantação e operação do empreendimento de atividade mineral.

No caso concreto, o estudo tem por objeto a extração e o peneiramento de cascalho destinado a suprir a demanda interna da Piauí Níquel Metais S/A (PNM) por matéria-prima típica da construção civil (seixos) para a construção dos pátios de lixiviação do futuro Projeto Piauí Níquel (PPN), também de responsabilidade da empresa, situado em Capitão Gervásio Oliveira.

A lavra de cascalho em comento é de suma importância para o avanço do Projeto Piauí Níquel (PPN), estando prevista a intervenção em uma área de 128,91 hectares, com produção bruta anual estimada em 330.986,00 m<sup>3</sup>/ano de material lavrado (ROM).

Trata-se de um empreendimento de grande escala, que já possui suas Licenças de Instalação emitidas pela SEMARH, o qual se enquadra no código de atividade CONSEMA B2-007 (Lavra a céu aberto de areia, cascalho, brita e seixo), classificado como Classe 5. E, conta ainda com o tratamento a seco (C2-007 – Unidade de Tratamento de Minerais – UTM) como atividade secundária correlata. Após o peneiramento, estima-se o aproveitamento de aproximadamente 235.000,00 m<sup>3</sup>/ano de seixos destinados ao consumo interno do empreendimento.

O estudo apresenta uma análise abrangente dos potenciais impactos ambientais associados à atividade, em conformidade com as normas técnicas e a legislação ambiental vigente. Durante sua elaboração foram identificados potenciais danos ambientais, incluindo a alteração da qualidade do ar, a erosão do solo e a perturbação de habitats naturais.

Com base nos resultados obtidos, foram propostas medidas voltadas a prevenir, atenuar, corrigir e recuperar os impactos ambientais mapeados, visando a preservação e a conservação do meio ambiente e a promoção de boas práticas de mineração pautadas na responsabilidade social e no uso sustentável dos recursos naturais.

A análise empreendida baseou-se em dados técnicos, normativos e científicos, fundamentados na literatura relevante das áreas ambiental e de mineração, bem como em normas aplicáveis, além de estudos conduzidos na região pelo empreendedor (EIA e PBA do futuro projeto grande escala). As informações técnicas da atividade a ser desenvolvida foram consultadas a partir do Memorial Descritivo fornecido pelo Empreendedor Piauí Níquel Metais.

Sob essa ótica, aplicaram-se técnicas e conhecimentos de cartografia, engenharia de minas e de gestão ambiental, garantindo um exame detalhado e preciso de todas as alterações ambientais, socioambientais e socioeconômicas decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Todo o trabalho foi realizado com base na expertise consolidada na condução de projetos similares, assegurando a qualidade e a consistência técnica das conclusões apresentadas.

Diante do exposto, este Estudo de Impacto Ambiental expõe e detalha todas as ações para o Licenciamento Ambiental do empreendimento. O projeto visa ainda ao cumprimento da legislação ambiental vigente, ao passo que atesta a viabilidade do empreendimento.

Ressalta-se que o deferimento deste processo de licenciamento é fundamental para garantir que a atividade pleiteada ocorra estritamente dentro da legalidade e sob rigorosos padrões de controle ambiental, dentre outros aspectos essenciais consignados no estudo.

Dessa forma, propõe-se junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), a expedição das Licenças Ambientais pertinentes ao empreendimento.

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

*Vanessa Rodrigues da Silva*

---

### Responsável técnico

VANESSA RODRIGUES DA SILVA  
ENGENHEIRA DE MINAS - CREA: 1918527199

*Marcus Vinicius B. Ribeiro*

---

### Auxiliar técnico

Marcus Vinicius Barbosa Ribeiro  
Engenheiro Florestal – CREA 1912537320

*Benvenuto José Santiago Neto*

---

### Auxiliar técnico

#### **BENAVENTO JOSÉ SANTIAGO NETO**

GEOMENSOR E ESPECIALISTA EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA  
CREA: 1918486328

*Rafael Marques da Silva*

---

### Auxiliar técnico

#### **RAFAEL MARQUES DA SILVA**

Biólogo e Gestor Ambiental - CRBIO 107.188/05-D

*Tamires Fontineles de Areia*

---

### Auxiliar técnico

#### **TAMIRES FONTINELES DE AREIA**

Técnica em meio ambiente - Registro Geral: 06356217383

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS — ANA. **Atlas Brasil: Capitão Gervásio Oliveira**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/2024#sdffec-renda>. Acesso em: dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS — ANA; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS — SEMARH. **Atlas do abastecimento de água**. Brasília, DF: ANA, 2010.

ANDRADE JÚNIOR, Aderson Soares de; BASTOS, Edson Alves; BARROS, Alexandre Hugo Cezar; SILVA, Cláudio Oliveira da; GOMES, Antônio Alves Neves. Classificação climática e regionalização do semiárido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 2, p. 143-151, 2005.

ARCADIS. **Estudo de Impacto Ambiental: Projeto Piauí Níquel — PPN, grande escala**. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS — ABNT. **ABNT NBR 6502: rochas e solos: terminologia**. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2013.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 8. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

BIZAWU, Kiwonghi; MOREIRA, Renan Lúcio. Licenciamento ambiental e a política nacional de segurança de barragens: Lei nº 12.334/2010. **Revista Jurídica**, v. 3, n. 48, p. 271-298, 2017.

CANIE — CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS. **Cavidades naturais subterrâneas brasileiras**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie>. Acesso em: dez. 2025.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Capitão Gervásio Oliveira, PI**. Recife: CPRM, 2004.

DIAS, M.; MIKICH, S. B. Levantamento e conservação em um remanescente de floresta ombrófila mista, Paraná, Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 52, p. 61-78, 2006.

DRUMOND, M. A. et al. Inventário e sociabilidade de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga na região de Petrolina, PE. **Brasil Florestal**, v. 21, n. 74, p. 37-43, 2002.

EMBRAPA. **O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

EMBRAPA. **Tipos de solo: Latossolos.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>. Acesso em: dez. 2025.

FOGLIATTI, M. C.; SANDRO, F.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FREIRE, Neison Cabral Ferreira. **Atlas das Caatingas: o único bioma exclusivamente brasileiro.** Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2018.

FREIRE, W. **Direito da mineração.** Belo Horizonte: Instituto dos Advogados de Minas Gerais, 2022.

GOOGLE. **Google Earth.** Disponível em: <http://earth.google.com>. Acesso em: dez. 2025.

GUEDES, R. S. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012.

HORNINK, Gabriel Gerber; HORNINK, Erica Nicacio; HENRIQUE, André. **H2O: o ciclo da vida.** Alfenas: [s. n.], 2016.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **BDiA: geomorfologia.** 2024. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br>. Acesso em: dez. 2025.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **BDiA: pedologia.** 2024. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br>. Acesso em: dez. 2025.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: dez. 2025.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de geomorfologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da terra.** 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de biomas do Brasil.** Brasília, DF: IBGE/MMA, 2004.

ICMBIO — INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas**. 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio>. Acesso em: dez. 2025.

INCRA — INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Acervo fundiário**. Disponível em: <https://acervofundiario.incra.gov.br>. Acesso em: dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA — INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa — BDMEP: séries históricas da estação meteorológica de São João do Piauí — PI, período de 1961 a 2020**. Brasília, DF: INMET, 2020. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 20 maio 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA — INMET. **O que é Zona de Convergência Intertropical? Entenda agora!** Brasília, DF: INMET, 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2026.

IVANOV, M. M. M.; LEMOS, J. R. **Unidades de conservação do Estado do Piauí**. Teresina: [s. n.], 2022.

JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório de solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1986.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928. Mapa mural, 150 cm x 200 cm.

LEAL, I. R. et al. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: UFPE, 2003.

LIMA, M. D.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. Climas do estado do Piauí e suas relações com a conservação do solo. In: LIMA, M. G. de et al. (org.). **Climas do Piauí: interações com o ambiente**. Teresina: EDUFPI, 2020.

LUZ, A. B. et al. **Manual de agregados para construção civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2012.

MARQUES, F. A. et al. **Solos do Nordeste**. Recife: Embrapa Solos, 2014.

MARQUES, Ricardo et al. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga. **Biota Neotropica**, v. 23, 2023.

MEDEIROS, Raimundo Mainar de; CAVALCANTI, Enilson Palmeira; MEDEIROS DUARTE, Jaqueline Fernandes de. Classificação climática de Köppen para o estado do Piauí — Brasil. **Revista Equador**, Teresina, v. 9, n. 3, p. 82-99, 2020.

MIRANDA, E. E. de; ROCHA, J. C. **Ecologia da Caatinga**. 1. ed. Recife: Embrapa Semiárido, 2019.

MIRANDA, R. Q.; ROCHA, E. A. Importância ecológica de espécies arbóreas da Caatinga. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, 2019.

MME — MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Diagnóstico e diretrizes para o setor mineral do Estado do Piauí**. Brasília, DF: MME, 2004.

MOTTA, E. J.; GONÇALVES, N. E. W. **Plano nascente Parnaíba**. 2016.

OLIVEIRA, J. A. et al. Diversidade de mamíferos da Caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga**. 2004.

PACHECO, J. F. As aves da Caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga**. 2004.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007. DOI: 10.5194/hess-11-1633-2007.

PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S.; BRANDÃO, R. L. **Geodiversidade do Estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010.

PIAUÍ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos — SEMARH. **Instrução Normativa SEMARH nº 7, de 2 de março de 2021**. Estabelece os procedimentos, informações e documentos necessários à instrução de processos de licenciamento ambiental, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMARH. **Diário Oficial do Estado do Piauí**, Teresina, PI, 4 mar. 2021. Anexo 14 — Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental — EIA.

PIAUÍ NÍQUEL METAIS S/A. **Memorial descritivo para mudança de regime: Processo ANM nº 803.196/2024**. 2025.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil: ano 2023**. São Paulo: MapBiomas, 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 20 maio 2026.

PRUDENTE, T. D.; ROSA, R. Geoprocessamento aplicado ao uso da terra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2007. **Anais [...]**. 2007.

RODAL, M. J. N. et al. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa — Caatinga — de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 209-217, 2008. DOI: 10.1590/S2236-89062008000200004.

RODRIGUES, M. T. U. Fauna de anfíbios e répteis da Caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga**. 2004.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS — SEMARH. **Plano estadual de recursos hídricos do Piauí**. Teresina: SEMARH, 2010.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, M. R.; SOUZA, L. F. Regime de ventos no Piauí. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, 2019.

STRAHLER, A. N. Dynamic basis of geomorphology. **Bulletin of the Geological Society of America**, New York, v. 63, n. 9, p. 923-938, 1952.

VALDEZ, Sílvia. **Manual de boas práticas para recuperação da vegetação nativa na Caatinga**. Brasília, DF: Funai, 2022.

WSP. **Plano Básico Ambiental: Projeto Piauí Níquel — PPN**. 2022.

## **ANEXOS**

Anexo 1 – Autorização Ambiental nº PI-AA.04445-2/2025, vinculada ao Processo nº AA.09599-1/2024.

Anexo 2 – Autorização de Supressão Vegetal nº PI-ASV.04702-2/2025, vinculada ao Processo nº ASV.09643-7/2024.

Anexo 3 – Licença Ambiental de Instalação da futura planta de beneficiamento e do pátio de lixiviação do PPN.

Anexo 4 – Certificado de calibração do sonômetro.

Anexo 5 – Relatório do levantamento com sonômetro.