

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV) RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIV)

Elaborado para:

CENTRO DE LAZER PITAUUA LTDA
CNPJ: 35.433.121/0001-01

Elaborado por:

COAMI CONSULTORIA AMBIENTAL E MINERAÇÃO LTDA
CNPJ: 28.946.472/0001-50
CREA SP: 2134081-SP

Janeiro de 2026
Socorro – SP

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)
RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIV)

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREEDIMENTO

Razão social: CENTRO DE LAZER PITAUA LTDA

CNPJ: 35.433.121/0001-01

Endereço: Sítio Pitauá, Rodovia Octavio de Oliveira Santos, Km 3, Socorro – SP.

Substância: Areia

Finalidade: Construção Civil

Área da Poligonal: 10,91 ha

Área de Lavra: 0,33 ha

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Razão social: COAMI CONSULTORIA AMBIENTAL E MINERAÇÃO LTDA

CNPJ: 28.946.472/0001-50

CREA SP: 2134081-SP

Endereço do escritório: Av. Coronel Germano, nº 208, Centro, Socorro/SP

Telefone: (19) 3895-1051 **E-mail:** rafael@coami.com.br

EQUIPE

Responsável Técnico: Rafael Moraes Vergel

Formação Técnica: Engenheiro de Minas, pós-graduado em Engenharia Geotécnica

CREA/SP: 5070596199

ART: 2620260041542

Apoio Técnico: Débora Silva Carvalho

Formação Técnica: Engenheira Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	4
3. JUSTIFICATIVAS PARA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	4
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
5. EMBASAMENTO LEGAL.....	6
6. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO	7
7. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ATIVIDADE	9
8. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LOCAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	12
9. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	16
10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	21
10.1 MEIO FÍSICO	21
10.1.1 ASPECTOS TECTÔNICOS	21
10.1.2 UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS.....	22
10.1.3 GEOMORFOLOGIA	24
10.1.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	24
10.1.5 CLIMA	25
10.2 MEIO BIÓTICO.....	25
10.2.1 BIOMA	25
11. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO	26
11.1 DINÂMICA POPULACIONAL E DEMOGRAFIA	26
11.2 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO E MIGRAÇÃO.....	27
11.3 INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS.....	27
12. IMPACTOS ASSOCIÁVEIS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	27
12.1.1 MEIO FÍSICO	32
12.2 MEIO BIÓTICO.....	34
12.3 MEIO ANTRÓPICO E SOCIOECONÔMIA	36
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

Com a finalidade de subsidiar o licenciamento da extração de areia no Sítio Pitauá, município de Socorro/SP, submete-se o presente Estudo e Relatório de Impacto de Vizinhança (EIV/RIV). A operação em tela refere-se ao Processo ANM nº 820.084/2017, incidindo sobre o leito do Rio do Peixe.

O escopo do trabalho consistiu no diagnóstico multidisciplinar dos efeitos urbanísticos e ambientais. Avaliou-se, em detalhe, desde a capacidade de tráfego das vias de acesso até potenciais alterações na qualidade de vida e valorização imobiliária do entorno. Identificados os impactos, estabeleceu-se o plano de gerenciamento visando mitigar interferências adversas.

A elaboração deste material observou estritamente os diplomas legais vigentes: Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), bem como as Leis Complementares Municipais nº 109/2006 e nº 266/2018."

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo é fornecer informações complementares quanto a Lavra de Extração de Areia em Leito de Rio, na propriedade "Sítio Pitauá", s/n, Bairro do Salto, Socorro/SP, CEP:13.960-000 através do Estudo e Relatório de Impacto de Vizinhança (EIV - RIV). O relatório apresentado constitui-se numa série de informações, levantamentos e estudos, destinados à avaliação prévia dos efeitos ambientais relativos à extração de AREIA em leito de rio, bem como à caracterização ambiental da área e do seu entorno.

A empresa busca a obtenção da Licença Municipal seguida das Licença Prévia, Licença de Instalação e de Operação, para dar início às atividades de lavra na poligonal do Processo ANM nº 820.084/2017.

3. JUSTIFICATIVAS PARA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A extração de areia no Sítio Pitauá (Rio do Peixe) visa atender à demanda de agregados para a construção civil em Socorro/SP. O município consome um volume significativo de insumos devido ao crescimento urbano e obras locais, o que justifica a produção próxima ao centro de consumo.

A vantagem de uma jazida local é objetiva: evita-se o transporte de areia vinda de cidades distantes. Na prática, isso reduz o fluxo de caminhões pesados nas estradas de acesso e diminui as emissões de poluentes associadas ao frete.

Tecnicamente, a operação será de pequeno porte, utilizando dragas de sucção. Esse equipamento remove os sedimentos do fundo, auxiliando na manutenção da calha do rio e prevenindo o assoreamento. Quanto à água utilizada no processo, o sistema prevê circuito fechado: o efluente passa por bacias de decantação e só retorna ao Rio do Peixe após a sedimentação dos sólidos, garantindo a qualidade ambiental.

A localização no Sítio Pitauá, em zona rural, favorece o isolamento acústico e visual em relação às manchas urbanas e rotas turísticas, mitigando conflitos de vizinhança. Socioeconomicamente, o empreendimento formaliza a atividade extrativa, garantindo o recolhimento de tributos (CFEM e impostos municipais) e a geração de emprego e renda, estando em conformidade com as diretrizes de uso e ocupação do solo de Socorro.

A implantação do projeto em conformidade com a legislação ambiental é a garantia de que a extração de areia ocorrerá com controle de riscos e compromisso de recuperação da área. A legalização combate diretamente a exploração irregular, evitando que o município de Socorro herde problemas ambientais decorrentes de atividades sem fiscalização. Assim, o empreendimento justifica-se ao integrar o desenvolvimento econômico necessário com a responsabilidade socioambiental que a região exige.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste estudo técnico, adotou-se uma abordagem metodológica multidisciplinar, dividida nas seguintes etapas:

1. **Levantamento Preliminar e Planejamento:** Análise prévia de dados cartográficos e legislação;
2. **Vistoria Técnica *In Loco*:** Realização de inspeção presencial na área do empreendimento;
3. **Aerofotogrametria (Levantamento com Drone):** Captura de imagens aéreas de alta resolução utilizando Drone, visando a análise da ocupação do solo no entorno e identificação visual das Áreas de Preservação Permanente (APP);
4. **Diagnóstico Operacional e Ambiental:**
 - Caracterização do método extrativo e do arranjo físico da mineração;

- Identificação e mapeamento das fontes geradoras de ruídos e vibrações (maquinário e fluxo de veículos);
 - Levantamento dos receptores sensíveis (residências, fauna local) no raio de influência direta.
5. **Processamento e Consolidação:** Compilação dos dados coletados, elaboração de produtos cartográficos (mapas de situação e localização) e redação do laudo técnico conclusivo.

5. EMBASAMENTO LEGAL

A obrigatoriedade de apresentação do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) como requisito para o licenciamento de atividades específicas encontra fundamento jurídico tanto na legislação federal quanto no ordenamento municipal de Socorro. No âmbito federal, o instrumento é regido pela **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade)**.

Esta lei consolida o EIV como uma ferramenta de política urbana, estipulando em seus artigos 36, 37 e 38 que a legislação municipal deve definir quais empreendimentos, públicos ou privados, necessitam de avaliação prévia quanto aos seus impactos na qualidade de vida local.

De acordo com o Art. 37 do Estatuto da Cidade, o estudo deve analisar os efeitos positivos e negativos do projeto, abordando minimamente os seguintes aspectos:

- I – Adensamento populacional;
- II – Equipamentos urbanos e comunitários;
- III – Uso e ocupação do solo;
- IV – Valorização imobiliária;
- V – Geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – Ventilação e iluminação;
- VII – Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Ressalta-se ainda que, conforme o Art. 38, a elaboração do EIV não dispensa nem substitui o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), quando este for exigido pela legislação ambiental específica.

Na esfera municipal, a exigência deriva do Plano Diretor da Estância de Socorro (Lei Complementar nº 109/2006). A regulamentação específica sobre os procedimentos e critérios

para o EIV foi estabelecida posteriormente pela Lei Complementar nº 266, de 24 de maio de 2018. A referida LC nº 266/2018 define, em seu Capítulo II, Seção I, o rol de atividades passíveis de licenciamento mediante apresentação de EIV/RIV. O empreendimento em análise enquadra-se diretamente no Artigo 4º, inciso XXII, que torna o estudo compulsório para:

“XXII - Atividade de extração e comércio de minérios.”

Dessa forma, a apresentação deste documento atende às exigências legais vigentes, sendo condição indispensável para a análise e aprovação do licenciamento da atividade de extração mineral no município.

6. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO

O município de Socorro está localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, com uma área de 449 km² e altitude média de 760 metros acima do nível do mar. A sede municipal encontra-se nas coordenadas 22°35'50" de latitude sul e 46°31'04" de longitude oeste. Socorro faz parte da Região Administrativa de Campinas e da Região de Governo de Bragança Paulista, e faz fronteira com os municípios de Lindóia, Águas de Lindóia e Monte Sião (MG) ao norte; Pedra Bela, Pinhalzinho e Toledo (MG) ao sul; Munhoz (MG) e Bueno Brandão (MG) a leste; e Monte Alegre do Sul e Serra Negra a oeste.

A área de extração está situada no bairro do Salto no município de Socorro/SP. Para chegar à propriedade, saindo do Portal dos Lions deve-se seguir pela BR-146, no sentido de Lindóia/SP, por aproximadamente 2,1 km, e em seguida virar à direita e continuar pela Estrada Municipal sem denominação por cerca de 200 metros até a entrada do Restaurante e Pesqueiro Pitauá seguindo por mais 450 metros até a área de lavra. Nas Figuras 1 e 2, estão representadas a localização e rota de acesso ao empreendimento.

A rota de acesso pode ser encontrada no link:

<https://maps.app.goo.gl/oDrV9GFF9Z25TYKm9>.

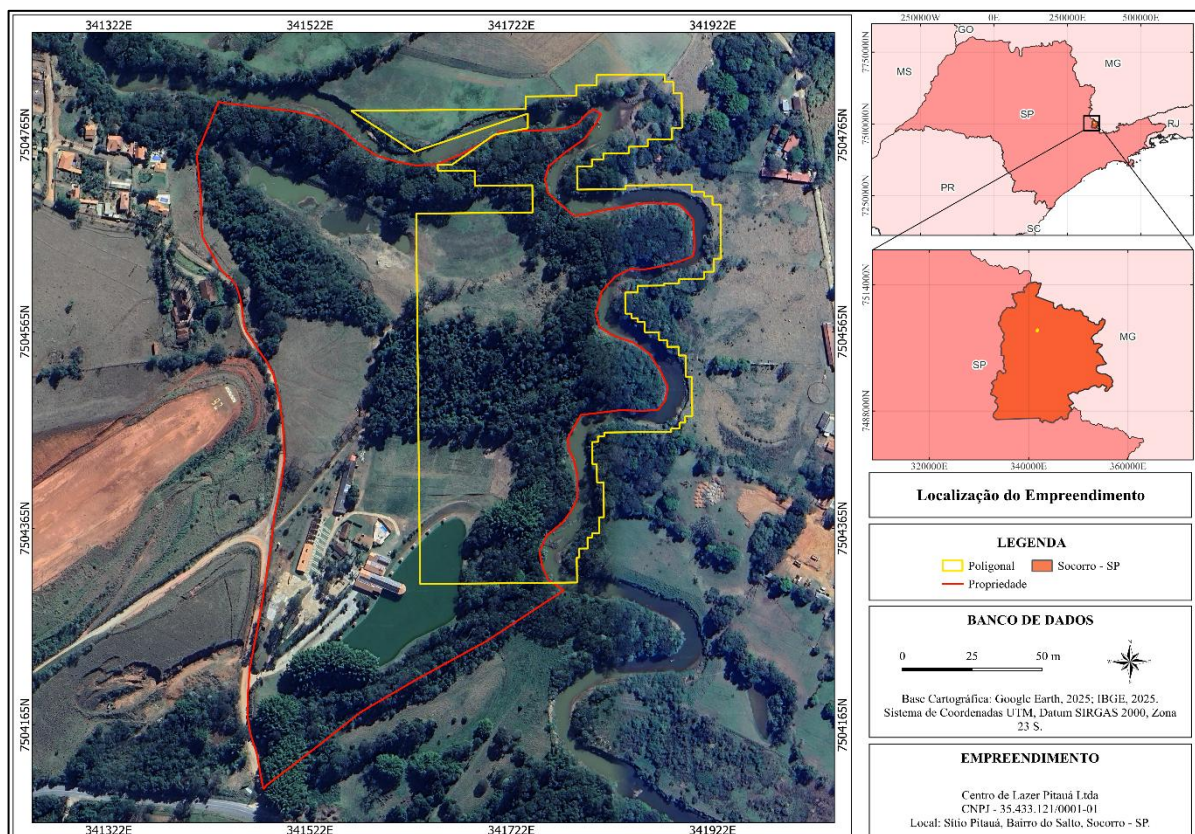


Figura 1: Localização da Área de Estudo.

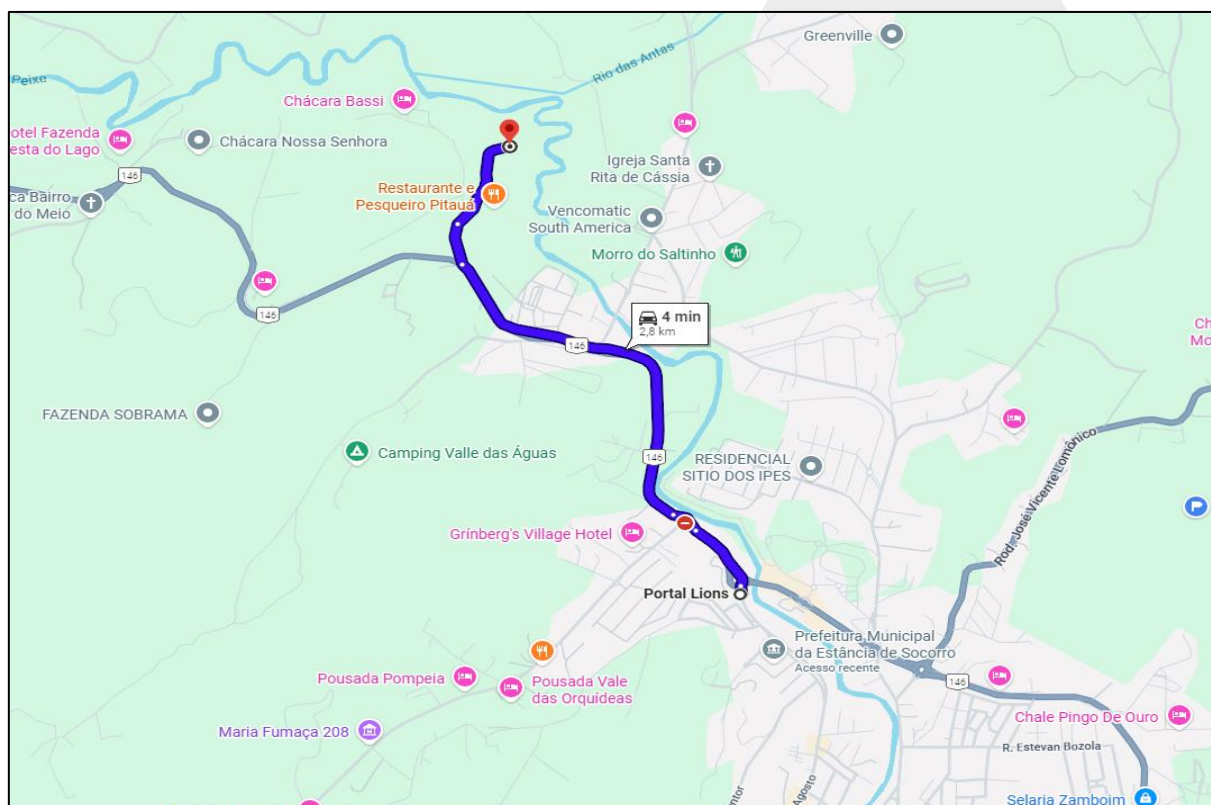


Figura 2: Rota de acesso desde o Portal Lions no Município de Socorro ao empreendimento no Google Maps.

7. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ATIVIDADE

O empreendimento, requerido por CENTRO DE LAZER PITAUA LTDA (CNPJ: 35.433.121/0001-01), visa realização da atividade de extração de areia em leito de rio para uso direto na construção civil em uma área de 0,33 hectares.

a) Método de Lavra e Operações

A lavra será executada pelo método de dragagem por sucção hidráulica, caracterizada pela baixa complexidade operacional e alta eficiência na recuperação do bem mineral. O processo produtivo seguirá o fluxo descrito abaixo:

- **Extração:** Será utilizada uma draga equipada com conjunto moto-bomba de sucção e recalque (acionada a óleo diesel). O equipamento opera flutuante no leito do rio, realizando o desmonte hidráulico do material submerso. A movimentação e o posicionamento da draga na frente de lavra serão controlados por meio de cabos de aço ancorados nas margens;
- **Transporte (Recalque):** O material extraído (polpa composta por areia e água) será transportado por tubulações de ferro ou material polimérico (PEAD/PVC), com diâmetro variando entre 4 e 8 polegadas, conectando a draga diretamente ao pátio de estocagem e beneficiamento em terra;
- **Beneficiamento e Classificação:** Na etapa de beneficiamento, o material bombeado pela draga passa por peneiras instaladas no pátio. O objetivo é realizar a limpeza do minério, segregando materiais indesejados (galhos, folhas e seixos) antes que a areia se deposite para secagem.
- **Gestão de Efluentes (Água de Retorno):** A água drenada das pilhas de areia, contendo partículas finas (silte), será direcionada por gravidade através de canaletas coletoras para o sistema de tratamento (bacias/lagoas de decantação). Somente após a sedimentação dos sólidos e clarificação, o efluente retornará ao corpo hídrico, em conformidade com as normas ambientais;
- **Expedição:** A expedição do produto será realizada através da retomada das pilhas com o uso de pá-carregadeira, efetuando o carregamento em caminhões conforme a demanda de mercado.

b) Escala de Produção e Regime de Trabalho

A escala de produção foi dimensionada considerando a demanda do mercado local, sujeita a variações sazonais. Estima-se uma produção média diária de 36 toneladas de areia.

O regime operacional consistirá em um turno único de 8 horas de trabalho efetivo, operando de segunda a sexta-feira (estimativa de 22 dias úteis/mês). Desta forma, as projeções de produção são:

- **Produção Mensal:** 800 toneladas;
- **Produção Anual:** 9.600 toneladas.

As atividades ocorrerão das 07:00 às 17:00, contemplando 2 horas de intervalo (1h30 para almoço e 30 minutos para café/descanso), totalizando a jornada de 8 horas diárias.

c) Mão de Obra

A estrutura organizacional do empreendimento contará com uma equipe de 04 (quatro) colaboradores diretos, distribuídos nas seguintes funções:

- **02 Operadores de Balsa/Draga:** Responsáveis pela operação dos equipamentos de extração;
- **01 Assistente Administrativo:** Responsável pelo controle de viagens, notas e rotinas de escritório;
- **01 Responsável Técnico (Engenheiro de Minas):** Profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão técnica e planejamento da lavra.

Atividades que demandam conhecimentos específicos, como Assessoria Ambiental e Engenharia de Segurança do Trabalho, serão contratadas sob regime de consultoria ou prestação de serviços esporádicos. Estes profissionais serão responsáveis por indicar e fiscalizar as medidas de controle ambiental e as normas de segurança (NR's) a serem cumpridas pela equipe fixa.

d) Operações Auxiliares e Infraestrutura de Apoio

Esta etapa compreende o conjunto de atividades e instalações necessárias para dar suporte logístico, administrativo e operacional à lavra, garantindo a continuidade e segurança dos trabalhos. As principais operações incluem:

- **Infraestrutura:** No local, há infraestrutura de apoio de pequeno porte, composta por escritório administrativo e instalações sanitárias. A estrutura contará com abastecimento de água, energia elétrica e sistema adequado de tratamento de esgoto sanitário (fossa séptica/sumidouro).
- **Acessos e Drenagem:** Abertura e conservação das vias de acesso interno, incluindo a implementação de sistemas de drenagem pluvial para garantir a trafegabilidade e o suporte ao transporte de máquinas e equipamentos.
- **SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente):** Execução contínua de medidas de controle ambiental e segurança ocupacional, incluindo mitigação de poeira, monitoramento de ruídos e vibrações, além da sinalização de segurança na área da mina.
- **Manutenção de Vias:** A manutenção dos acessos será realizada periodicamente sob demanda, mediante a contratação de serviços terceirizados;
- **Manutenção de Equipamentos:** As manutenções mecânicas serão realizadas fora do empreendimento em oficinas especializadas localizadas no município de Socorro/SP.

e) Tráfego e Logística

Considerando a produção média estimada de 36 toneladas/dia e a utilização de caminhões com capacidade de carga de até 13 toneladas, projeta-se um fluxo de veículos reduzido, compatível com o porte do empreendimento. Estima-se a realização de aproximadamente 4 carregamentos diários estimando-se entre 4 e 6 viagens por dia (ida e volta), sendo um baixo volume de tráfego nas vias de acesso.

Para garantir a segurança operacional e a eficiência logística, o gerenciamento do tráfego interno adotará as seguintes diretrizes:

- **Fluxo:** A circulação interna seguirá preferencialmente o sentido anti-horário, organizando a entrada e saída de veículos;
- **Vias:** Sempre que a geometria da área permitir, haverá pistas distintas ou faixas de espera separadas para veículos vazios (aguardando carregamento) e carregados (saída), evitando cruzamentos e manobras perigosas;

- **Sinalização:** Instalação de placas indicativas de velocidade, sentido de direção e áreas restritas, permitindo o acesso às frentes de lavra apenas a veículos autorizados e em serviço;
- **Segurança em Manobras:** Todos os caminhões e máquinas móveis deverão estar equipados com alarmes sonoros de marcha à ré em pleno funcionamento.

8. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LOCAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência do projeto foi estabelecida considerando a espacialização dos impactos ambientais potenciais, as características geomorfológicas da bacia hidrográfica e a ocupação do solo no entorno. A metodologia adotada segmenta o território em escalas de abrangência distintas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), conforme detalhado a seguir.

8.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) circunscreve o local exato onde ocorrem as intervenções físicas e operacionais do empreendimento. Conforme apresentado no Mapa de Detalhe Operacional (Figura 3), a ADA engloba:

- O trecho do leito do Rio do Peixe onde opera a draga de sucção, bem como a zona de confluência com o Ribeirão do Pinhal;
- A área poligonal que abriga o sistema de beneficiamento e logística, composta por:
 - Tubulações de sucção e recalque;
 - Bacia de decantação (para tratamento do efluente e retorno da água clarificada ao rio);
 - Canaletas de drenagem;
 - Pátio de estocagem (pilhas de areia úmida e seca);
 - Área de manobra para carregamento.

Neste perímetro, as alterações ambientais são inerentes à atividade produtiva, destacando-se:

- Intervenção direta na calha fluvial e sedimentos de fundo;
- Alteração pontual na morfologia do solo na área do pátio de estocagem;
- Supressão ou manejo de vegetação rasteira nas áreas operacionais;

- Geração de ruído operacional (bombas e motores) e material particulado durante a movimentação de cargas;
- Alteração temporária na turbidez da água na zona de mistura do retorno do efluente;
- Intervenção em Área de Proteção Permanente de 50 m².

Esta área será objeto de monitoramento contínuo das medidas mitigadoras, visando garantir a estabilidade das margens e a qualidade da água.

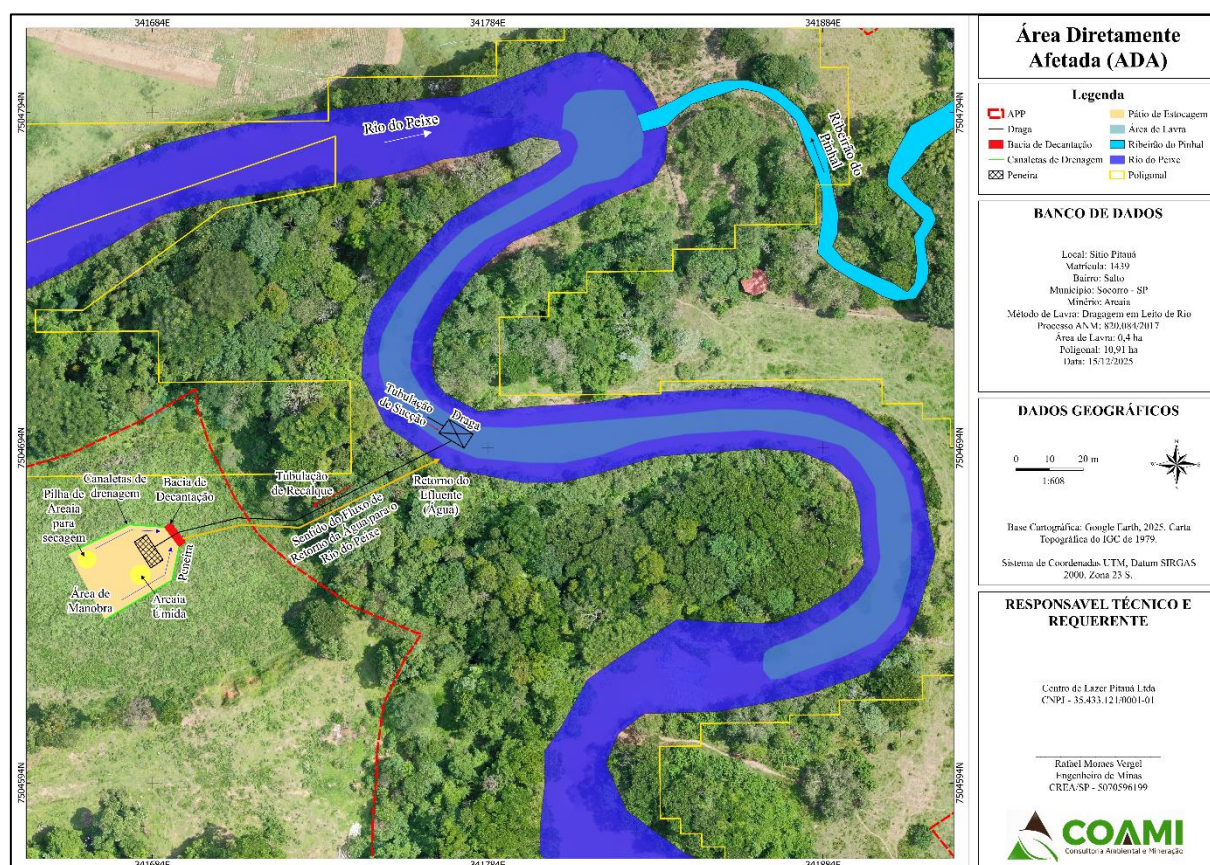


Figura 3: Área de Diretamente Afetada.

8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à zona de amortecimento onde os impactos da atividade podem ser percebidos de forma primária, mas sem intervenção física direta na estrutura do solo ou lavra. Para a definição desta área, adotou-se um raio de 100 metros a partir do perímetro da propriedade e da área de lavra, conforme ilustrado na Figura 4. A análise espacial da AID demonstra:

- A área é caracterizada por baixa densidade demográfica, predominando o uso rural e de lazer. As edificações inseridas no raio de influência integram o complexo do próprio requerente (Restaurante, Pesqueiro e Pousada Pitauá), o que mitiga conflitos com terceiros;
- O entorno é composto por propriedades rurais (sítios e chácaras) e áreas de vegetação ciliar preservada ao longo do meandro do Rio do Peixe;
- A AID engloba a estrada municipal vicinal, que serve como principal via de escoamento da produção e acesso de insumos.

Nesta faixa, os efeitos ambientais restringem-se a:

- Alteração temporária na paisagem sonora (ruídos de máquinas e caminhões);
- Possível ressuspensão de poeira nas vias de acesso durante o tráfego de veículos;
- Impactos visuais pontuais integrados à paisagem rural existente.

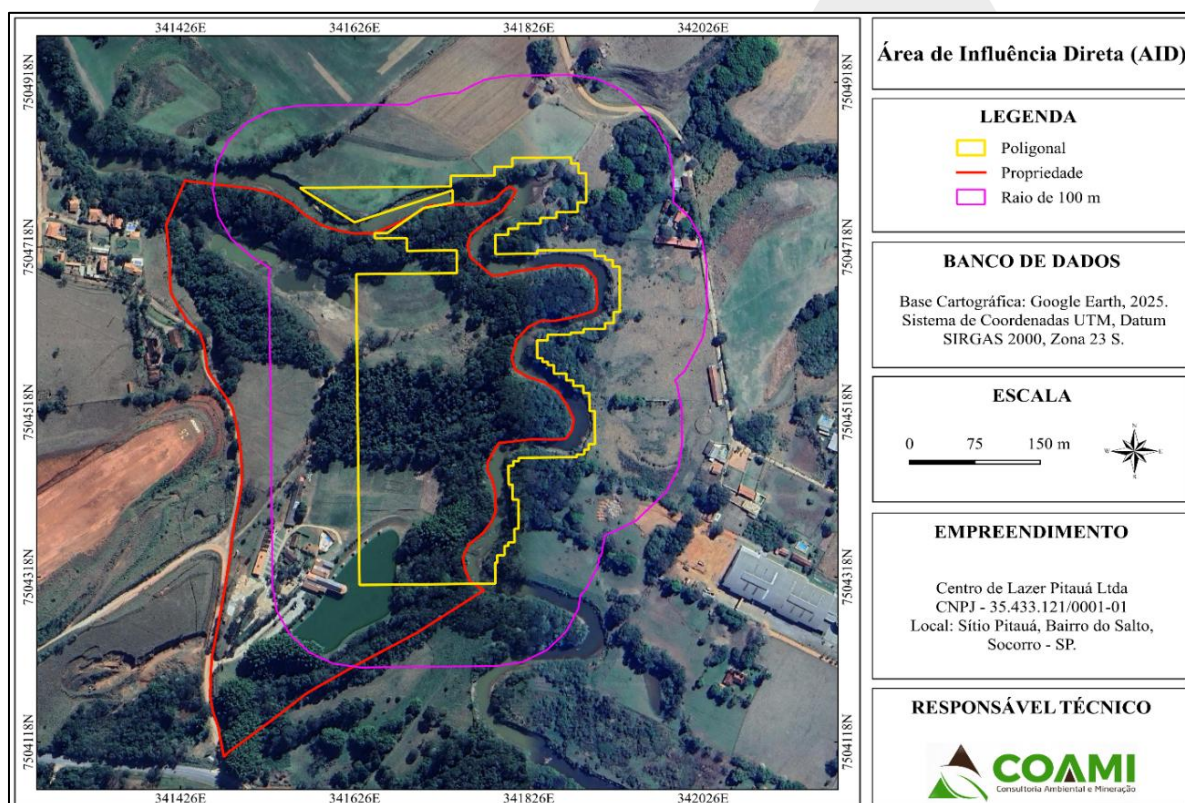


Figura 4: Área de Influência Direta demarcada pela coloração rosa.

8.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) compreende o território onde os impactos do empreendimento incidem de forma secundária, relacionados principalmente às dinâmicas socioeconômicas e à circulação viária regional. Para a delimitação desta área, adotou-se um raio de 1.000 metros (1 km) a partir do perímetro da propriedade, conforme apresentado na Figura 5. A análise espacial deste perímetro permite identificar:

- A AII caracteriza-se por uma matriz mista sendo observada a presença de fragmentos florestais intercalados com áreas de pastagem e cultivos agrícolas. Destaca-se, ao norte/nordeste da área do empreendimento, a presença de um núcleo habitacional, e a leste, a presença de instalações de grande porte (galpões), indicando uma vizinhança com atividades antrópicas já consolidadas;
- A malha viária que corta a AII, especificamente a Estrada Municipal (não denominada), é a principal conexão entre a área de lavra e a Rodovia BR-146, permitindo o acesso à malha urbana de Socorro/SP;
- A oeste da poligonal, identifica-se o aeroporto (solo avermelhado) e algumas residências.

Nesta zona, os efeitos previstos não são físicos diretos, mas sim reflexos da operação, sendo:

- Geração de renda local, arrecadação de tributos (CFEM/ISS) e demanda por mão de obra e serviços especializados na zona urbana de Socorro;
- O fluxo de veículos pesados, embora diluído na malha viária regional, pode gerar incômodos pontuais (ruído e poeira) nas residências lindeiras à estrada de acesso. A percepção social do empreendimento dependerá do equilíbrio entre a geração de empregos e a gestão responsável do tráfego na via municipal.

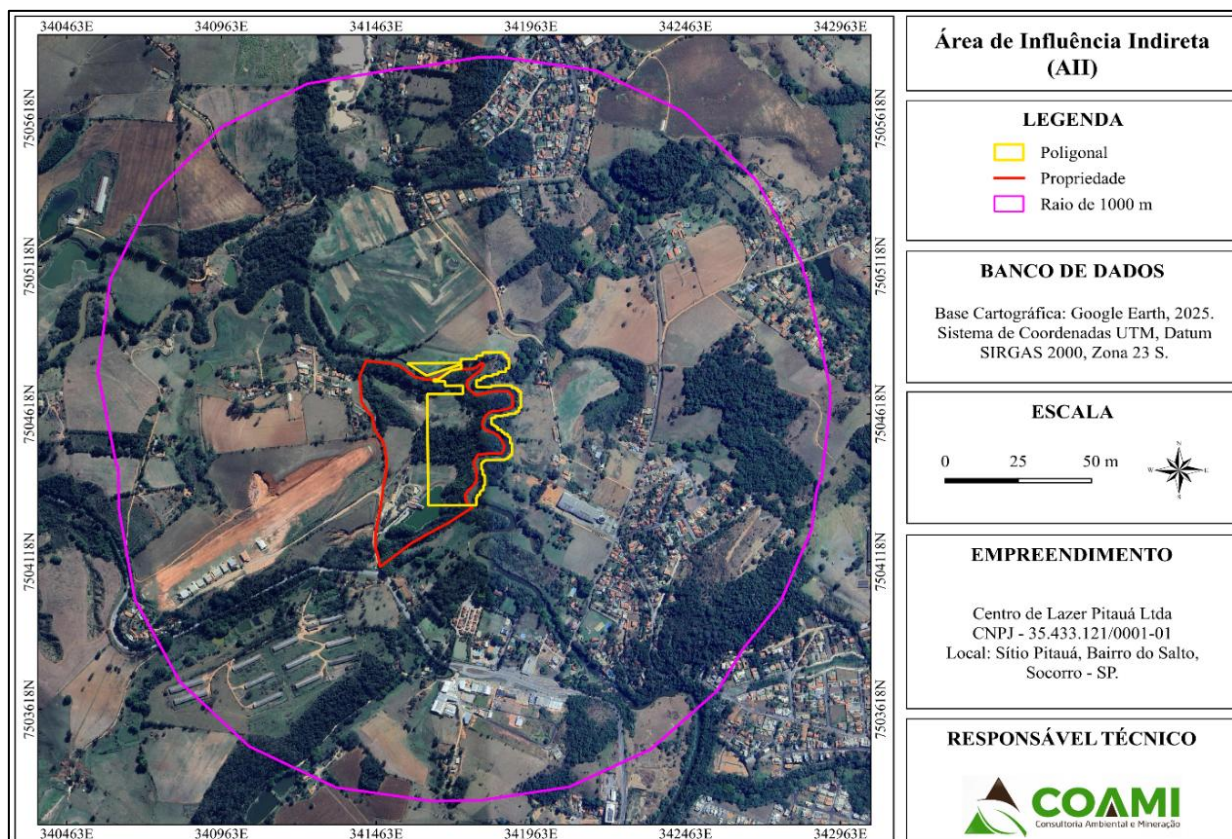


Figura 5: Planta de Área de Influência Indireta.

Com base nesta delimitação de áreas (ADA, AID e AII), serão analisados os impactos e propostas as medidas mitigadoras e compensatórias correspondentes nas seções que se seguem.

9. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Em consonância com o ordenamento territorial vigente, o Plano Diretor do município de Socorro categoriza a região como Zona de Expansão Urbana. Esta classificação orienta o desenvolvimento local para um modelo de convivência sustentável, onde a exploração econômica deve coexistir com a conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da comunidade.

Para a caracterização física, foi elaborada a Carta de Uso e Ocupação do Solo (Figura 6), considerando um raio de análise de 1.000 metros a partir da poligonal do requerimento. A interpretação da imagem permite distinguir as seguintes classes de uso do solo na região de abrangência.

Observa-se um corredor ecológico relevante formado pela vegetação arbórea (Mata Ciliar) que acompanha a sinuosidade do Rio do Peixe e de seus afluentes, como o Ribeirão do

Pinhal. Estas áreas, delimitadas como Preservação Permanente (APP) dentro e fora da propriedade, constituem a principal zona de proteção ambiental do entorno.

A matriz produtiva do entorno é marcada pela Agropecuária, que ocupa glebas expressivas, especialmente nas porções Norte e Oeste da área de estudo. Diferentemente de uma ocupação puramente rural, nota-se a consolidação de vetores de urbanização na porção Sudoeste do raio de influência e ao longo dos eixos viários a Leste.

A malha viária é estruturada pela Estrada Municipal (pavimentada e não pavimentada), que conecta as propriedades rurais à malha urbana. Um elemento de destaque na caracterização da vizinhança é a presença de uma infraestrutura aeroportuária (**Aeroporto/Pista de Pouso**), localizada a Oeste, nas imediações da área de lavra. Este equipamento reforça a natureza mista e em desenvolvimento da região.

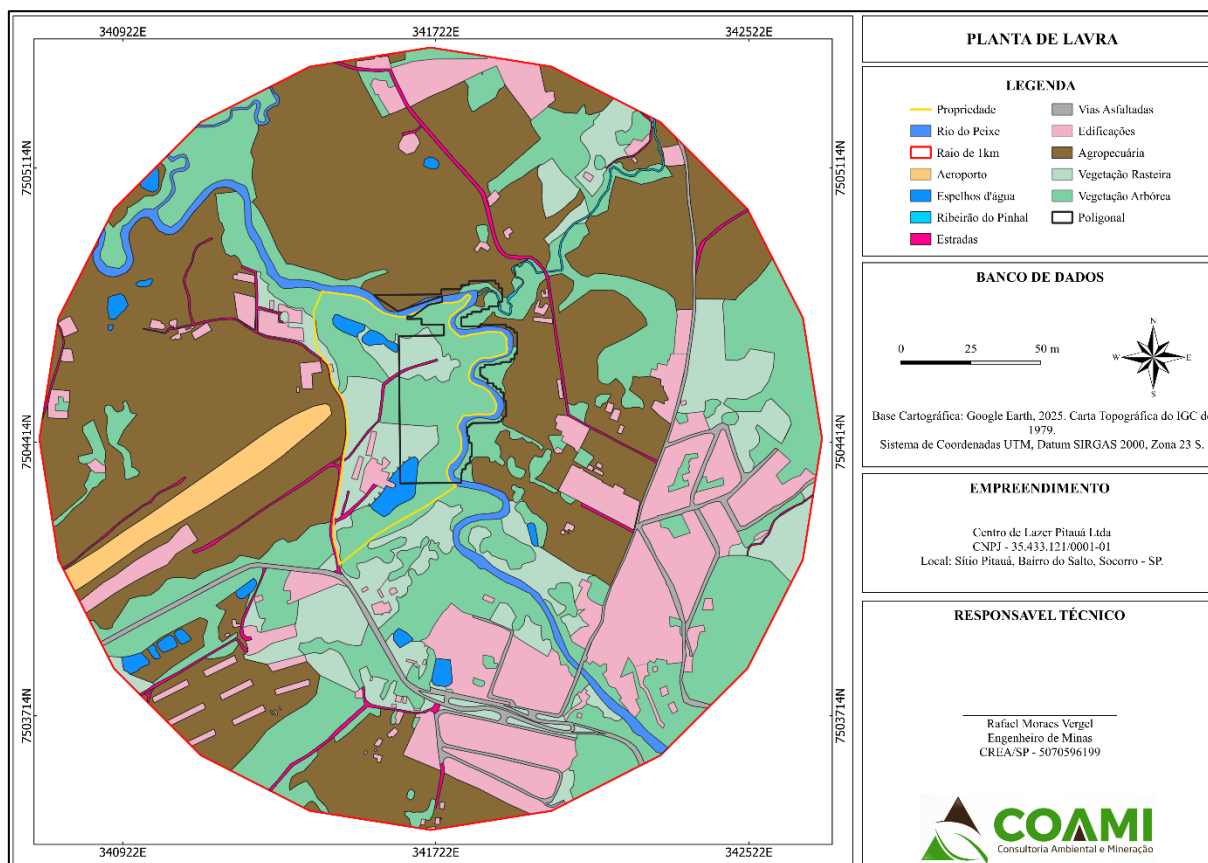


Figura 6: Planta de Uso e Ocupação do Solo.

A Planta de Lavra (Anexo) detalha o arranjo espacial das atividades mineiras dentro da Poligonal Requerida de 10,91 ha, evidenciando a infraestrutura de apoio e a área de extração no leito do Rio do Peixe.

A análise planialtimétrica, representada por curvas de nível com equidistância de 1 metro, revela um relevo predominante de planície aluvial (várzea). A topografia é suave, com cotas altimétricas variando em torno de 745 metros, característica típica de áreas de deposição sedimentar em fundos de vale. Não há, na área de intervenção direta, relevo acidentado ou grandes variações altimétricas que dificultem a operação.

O principal recurso hídrico é o Rio do Peixe, que margeia a propriedade com meandros sinuosos. O mapa também identifica a foz do Ribeirão do Pinhal, que deságua na margem esquerda do rio principal. O fluxo d'água segue o sentido indicado na planta, sendo o corpo receptor tanto da extração quanto do retorno da água clarificada.

A planta define o circuito produtivo instalado na margem direita do rio (Sul), compreendendo a draga de sucção que será conectada à margem pelas tubulações de sucção e recalque. Em terra, sobre uma área plana, serão instaladas a Bacia de Decantação e as Canaletas de Drenagem. O sistema projeta o retorno do efluente diretamente ao Rio do Peixe, garantindo que a água retorne ao curso natural após a sedimentação dos sólidos. O layout prevê espaço adequado para manobra de caminhões e uma Pilha de Secagem estrategicamente posicionada para o carregamento. A delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) está demarcada no mapa, contornando as margens dos cursos d'água. As instalações de apoio foram alocadas em área antropizada, respeitando o isolamento da mata ciliar arbórea.

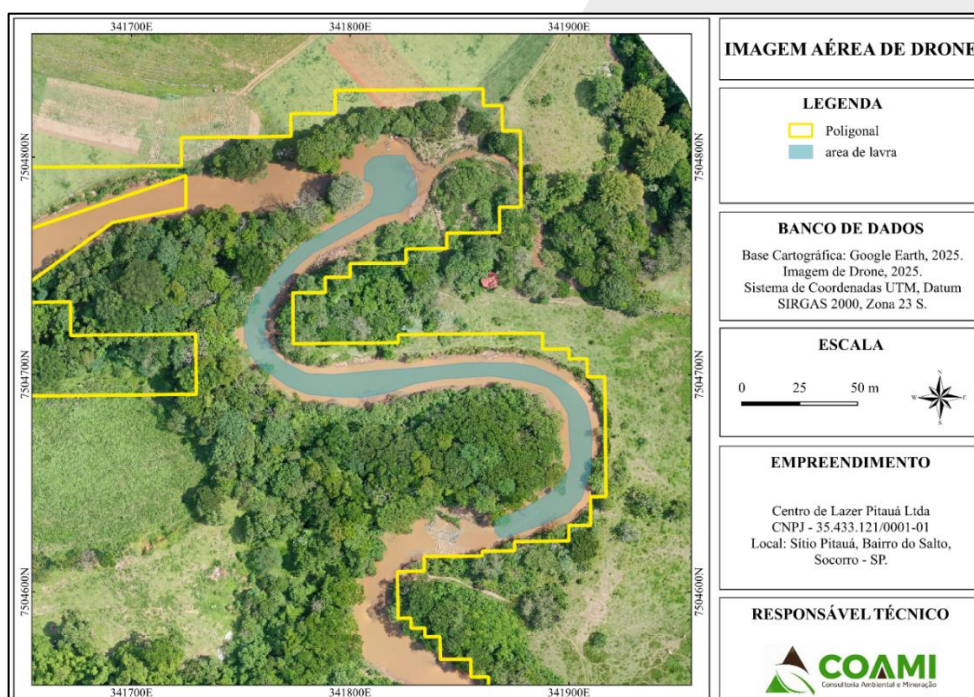


Figura 7: Primeira área de interesse de extração mineral, onde seriam realizadas as primeiras intervenções.



Figura 8: Imagem de drone a jusante da área de lavra.



Figura 9: Vista a montante da área de lavra e do ponto onde o pátio será instalado (seta vermelha).



Figura 10: Vista ao leste nas proximidades do empreendimento.



Figura 11: Vista ao lado Sul nas proximidades do empreendimento.

É possível acessar uma imagem 360° da área do empreendimento através do link:
<https://panoraven.com/en/embed/NfDuUqwb4o>.

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Diagnóstico Ambiental consiste no levantamento das condições atuais da área de estudo. Seu objetivo principal é fornecer dados concretos que permitam avaliar a viabilidade ambiental do projeto e planejar estratégias de manejo que garantam a sustentabilidade das operações de extração.

10.1 MEIO FÍSICO

O estudo do Meio Físico analisa os elementos naturais que compõem a paisagem. Esta seção descreve as características do relevo, do solo, do clima e dos recursos hídricos (Rio do Peixe e afluentes). A compreensão desses fatores é indispensável para definir o método de lavra adequado e prevenir processos erosivos ou de assoreamento decorrentes da atividade.

10.1.1 ASPECTOS TECTÔNICOS

A região de Socorro encontra-se no contexto geotectônico da Faixa Ribeira, ocupando a porção sudeste do Cráton do São Francisco. O substrato rochoso local é resultado de complexos eventos tectônicos e metamórficos que afetaram sequências do Proterozoico e Fanerozoico.

O modelo geológico local, parte da Província Tocantins, é definido por um sistema de empurrões (nappes) colisionais alinhados na direção WSW-ENE. As principais unidades mapeadas pertencem ao Terreno Socorro-Guaxupé, englobando rochas intrusivas e os migmatitos do Complexo Varginha.

De acordo com estudos de Campos Neto (1985) e Campos Neto & Caby (2000), a geometria estrutural da área é complexa:

- **Nappe Socorro-Guaxupé:** Caracteriza-se pelo transporte tectônico em direção a leste, evidenciado por foliações de baixo ângulo e lineações ENE-WSW.
- **Complexo Varginha-Guaxupé:** Composto por gnaisses e migmatitos. Na sua porção intermediária (ortognaisses), registram-se falhas transcorrentes e dobramentos tardios

de direção NE, desenvolvidos em condições de alto grau metamórfico (fácies anfibolito).

As zonas de cisalhamento que cortam a região seguem predominantemente a direção NE-SW, com variações locais. Este padrão estrutural, herdado do Pré-Cambriano, exerce forte controle sobre o relevo e a hidrografia. A configuração atual da paisagem também foi moldada por eventos mais recentes, iniciados no Jurássico Superior com a Reativação Wealdeniana (Almeida et al., 1976). Este período, marcado pelo vulcanismo da Formação Serra Geral e pela tectônica associada à abertura do Oceano Atlântico, reativou as falhas antigas do embasamento, culminando na estruturação da Serra do Mar.

10.1.2 UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Com base na interpretação do Mapa Geológico Regional (Escala 1:55.000 – Figura 16), a área de interesse abrange unidades litoestratigráficas distintas, descritas a seguir:

a) Complexo Amparo

A área de estudo insere-se predominantemente no contexto do Complexo Amparo (Unidade A34atg). Esta unidade é caracterizada por um domínio de migmatitos tonalito-trondhjemiticos de origem ortoderivada. Litologicamente, destacam-se pela segregação bem definida entre leucossomas e melanossomas. Segundo a CPRM (2010), as estruturas predominantes variam entre tramas estromáticas-flebíticas e texturas nebulíticas (schlieren), formando corpos rochosos extensos que se relacionam por transição gradual ou contatos tectônicos.

Na região de Socorro, observa-se o intercalamento de granulitos (orto e paraderivados) entre os migmatitos do Grupo Amparo (a oeste) e o batólito da Suíte Bragança Paulista/Complexo Socorro (a leste). Conforme Freitas (2006), este arranjo é controlado por falhas de empurrão com transporte de massa de leste para oeste. A evolução estrutural iniciou-se sob fácies granulito (Zona de Cisalhamento Socorro - ZCS), progredindo para fácies anfibolito e culminando em um sistema transpressivo dúctil-rúptil (NNE) com movimentação dextral.

b) Complexo Varginha-Guaxupé

Nas imediações da área, aflora o embasamento cristalino neoproterozoico de alto grau metamórfico, representado pela Unidade Paragnáissica Migmatítica Superior (NPvm). É composta majoritariamente por metassedimentos migmatíticos onde a taxa de anatexia diminui em direção ao topo da sequência. A base caracteriza-se por gnaisses bandados (biotita-gnaiss com granada/sillimanita/cordierita), gradando superiormente para micaxistos.

Sobreposta à base metapelítica, ocorre uma sequência metapsamítica contendo metacarbonatos e gnaisses calcissilicáticos, além de intercalações de rochas metabásicas. Campos Neto (1991) relata ainda a intrusão de ortognaisses e granitos nebulíticos (pré a sin-anatexia). O mapeamento da CPRM (2006) cita a ocorrência secundária de metamargas e quartzitos feldspáticos.

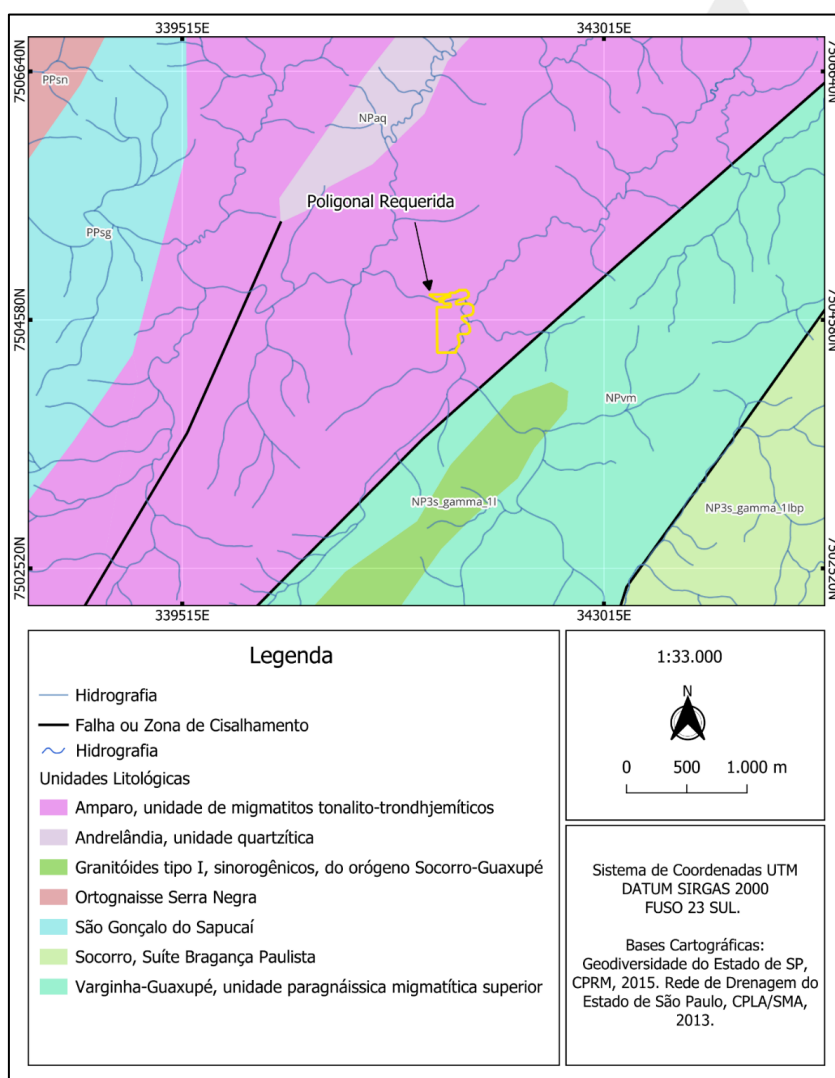


Figura 12: Mapa de Unidades Litológicas.

10.1.3 GEOMORFOLOGIA

A caracterização geomorfológica constitui etapa fundamental para o entendimento da dinâmica superficial, subsidiando a análise de suscetibilidade à erosão, o comportamento hidrogeológico e o regime de enchentes, fatores intrinsecamente ligados à morfometria do terreno.

Segundo a compartimentação proposta por Ponçano (1981), o município de Socorro situa-se em uma zona de transição geotectônica entre a Depressão Periférica (Bacia Sedimentar do Paraná) e o Planalto Atlântico (Embasamento Cristalino). Localmente, a área insere-se integralmente no Planalto Atlântico. Esta unidade é delimitada pelas zonas do Planalto de Serra Negra/Lindóia e do Planalto de Ouro Fino/Munhoz. O relevo predominante é classificado como de degradação em planaltos dissecados, exibindo formas típicas de "Serras Alongadas", "Mar de Morros" e "Morros Paralelos" (Ponçano, 1981).

Conforme classificação da CPRM (2010), a área de interesse pertence ao Domínio Montanhoso (R4c), caracterizado pela presença marcante de alinhamentos serranos, *hogsbacks*, frentes de *cuestas* e maciços montanhosos. As vertentes variam de retilíneas a côncavas, coroadas por cristas aguçadas.

O relevo é vigoroso e acidentado. As amplitudes altimétricas superam frequentemente os 300 metros. As declividades médias das encostas oscilam entre 25° e 45°, podendo atingir verticalidade (60° a 90°) em escarpas rochosas expostas. A rede de drenagem apresenta forte entalhamento, indicando processos ativos de morfogênese. Devido à alta energia do relevo, os solos tendem a ser rasos (litólicos), favorecendo a erosão laminar e movimentos de massa, o que resulta na deposição de tálus e colúvios no sopé das vertentes.

10.1.4 RECURSOS HÍDRICOS

Do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, o território de Socorro está majoritariamente inserido na UGRHI 09 (Bacia do Mogi-Guaçu), drenado pela sub-bacia do Rio do Peixe. Apenas uma fração reduzida, localizada na porção sul do município, pertence à UGRHI 05 (Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ), na área de contribuição do Rio Camanducaia (Sabesp, 2021).

O principal corpo hídrico é o Rio do Peixe, que atua como o corpo receptor da macrodrenagem urbana e constitui o manancial para o abastecimento público municipal.

Conforme dados da Sabesp (2021), este curso d'água está enquadrado na Classe 2 (CONAMA 357), apresentando uma vazão de referência mínima (Q7,10) de 2.202,0 L/s.

10.1.5 CLIMA

O município apresenta características de transição climática. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima predominante é do tipo Cfa/Cwa (Subtropical/Mesotérmico Úmido), marcado por uma sazonalidade bem definida: verões quentes e chuvosos (com médias superiores a 22°C) e invernos secos com temperaturas amenas (Plano Municipal de Saneamento Rural, 2015).

Dados climatológicos do CEPAGRI indicam as seguintes médias históricas para a região:

- **Temperatura Média Anual:** 20,5°C (com mínimas médias de 14,2°C e máximas de 26,8°C);
- **Pluviosidade:** A precipitação pluviométrica média acumulada é de 1.538 mm/ano, concentrada nos meses de verão.

10.2 MEIO BIÓTICO

Esta etapa do diagnóstico ambiental tem por objetivo qualificar os ecossistemas presentes na área de influência, identificando a biodiversidade remanescente e as interações ecológicas existentes, bem como avaliar o grau de antropização e a resiliência da biota frente às atividades propostas.

10.2.1 BIOMA

O município de Socorro está integralmente inserido no Bioma Mata Atlântica. Contudo, o histórico de ocupação do solo resultou em uma drástica redução da cobertura original. Segundo estatísticas do Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP/SMA, 2009), a vegetação nativa ocupa uma porção mínima da paisagem.

Os dados apontam que, de uma área total de 44.200 hectares, os remanescentes florestais somam apenas 2.080 hectares (apenas 4,71% do município). Esta cobertura é composta majoritariamente por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa (1.993 ha). Adicionalmente, a silvicultura (reflorestamento exótico) ocupa 1.146 hectares (2,59%).

Este cenário demonstra uma alta supressão vegetal quando comparado ao panorama estadual. Enquanto o Estado de São Paulo registrava cerca de 17,5% de cobertura nativa (somatória de fragmentos), o município de Socorro apresentava índices de preservação substancialmente inferiores, indicando a necessidade de priorização das áreas de Preservação Permanente (APPs) remanescentes.

11. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

A caracterização socioeconômica tem por objetivo analisar a dinâmica populacional e a infraestrutura do município de Socorro/SP, avaliando a capacidade do território em absorver o empreendimento sem gerar pressões sobre os serviços públicos.

11.1 DINÂMICA POPULACIONAL E DEMOGRAFIA

Conforme os resultados definitivos do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Socorro conta com uma população residente de 41.352 habitantes.

O território municipal abrange uma área de 449,029 km², resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 92,1 habitantes/km². Este indicador reflete um município de porte médio, com perfil demográfico equilibrado, caracterizado por um crescimento vegetativo moderado e forte vocação para o turismo e serviços.

Historicamente, Socorro difere da média estadual por manter uma parcela significativa de sua população na zona rural, devido à força do turismo rural e da agricultura familiar. Segundo dados consolidados da Fundação SEADE, a taxa de urbanização ronda os 72%, indicando que, embora a maioria resida na sede municipal, há uma ocupação difusa relevante ao longo dos "Caminhos Turísticos".

O empreendimento mineiro, localizado no Bairro do Salto (Zona Rural), situa-se fora do eixo de expansão urbana intensiva. A distância em relação aos núcleos habitacionais densos atua como fator mitigador, garantindo que a atividade não interfira na dinâmica residencial ou no tráfego urbano central.

11.2 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO E MIGRAÇÃO

A implantação da lavra de areia não constitui um vetor de atração migratória ou de adensamento populacional. A operação prevê um quadro funcional reduzido (estimado em 4 a 6 colaboradores), a ser preenchido prioritariamente por mão de obra local.

Não haverá instalação de alojamentos ou vilas residenciais, sendo, portanto, o impacto demográfico direto nulo. Indiretamente, o fornecimento de areia fomenta a cadeia produtiva da construção civil local, auxiliando na manutenção econômica do município, mas sem causar explosão demográfica.

11.3 INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

O empreendimento foi planejado para operar com autonomia em relação à maioria dos equipamentos urbanos, não gerando sobrecarga aos sistemas municipais.

A demanda de água potável para consumo humano e uso sanitário será suprida por solução individual (poço tubular profundo ou captação superficial), devidamente outorgada pelo SP-Águas, sem conexão com a rede pública de abastecimento.

O tratamento de efluentes sanitários será realizado *in loco* através de sistema individual (fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro), conforme as normas da ABNT (NBR 7229/13969), sem lançamento na rede pública ou em corpos hídricos. Não haverá demanda incremental por creches, escolas ou postos de saúde, uma vez que não haverá vinda de novas famílias para o local em função da mineração.

12. IMPACTOS ASSOCIÁVEIS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Neste tópico é realizada a identificação e a análise sistemática das alterações ambientais potenciais decorrentes da atividade de extração de areia em leito de rio por dragagem. A avaliação considera as especificidades do método de sucção hidráulica e a interação do empreendimento com a planície aluvial e o corpo hídrico receptor.

As principais fontes de alteração neste projeto estão associadas à intervenção direta na calha fluvial e nas áreas de deposição (pátio de secagem). Os fatores geradores de impacto incluem: Operação da draga de sucção (ruído e revolvimento de sedimento de fundo); Retorno da água de drenagem ao rio (alteração de turbidez); Movimentação de carga e tráfego de

caminhões (poeira e emissões); e Implantação da infraestrutura de apoio (pátio de estoque e bacias de decantação).

Estas atividades interagem diretamente com os meios Físico, Biótico e Socioeconômico (geração de renda e tráfego local). Para a correta valoração dos impactos, adotou-se uma matriz de classificação baseada nos seguintes atributos:

- **Natureza:** Positivo (Benéfico) ou Negativo (Adverso).
- **Incidência:** Direta (relação causa-efeito imediata) ou Indireta (consequência secundária).
- **Temporalidade:**
 - Temporário:* Cessa com o fim da atividade específica;
 - Cíclico:* Ocorre periodicamente (ex: sazonalidade);
 - Permanente:* Persiste mesmo após o fechamento da mina.
- **Momento de Ocorrência:** Imediato, Médio Prazo ou Longo Prazo.
- **Reversibilidade:** Reversível (retorna ao estado original natural ou induzido) ou Irreversível.
- **Abrangência:** Local (restrito à ADA/AID) ou Regional (extrapola a AID).

A síntese desta análise encontra-se na Tabela 1, enquanto o plano de gerenciamento, contendo as medidas mitigadoras e de controle para cada impacto adverso, é detalhado na Tabela 2.

Tabela 1: Classificação dos impactos ambientais causados pela atividade.

Impacto		Classificação dos Impactos					
		Incidência	Natureza	Momento de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Abrangência
Meio Físico	Alteração da qualidade do solo	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Reversível	Local
	Alteração da Morfologia de fundo (Batimetria)	Direto	Adverso	Imediato	Permanente	Reversível	Local
	Aumento da Turbidez da Água (Sólidos em Suspensão)	Direto	Adverso	Imediato	Cíclico	Reversível	Local
	Instabilidade de Margens Fluviais (Risco erosivo)	Indireto	Adverso	Médio Prazo	Contínuo	Reversível	Local
	Alteração da qualidade do ar	Direto e Indireto	Adverso	Imediato	Cíclico	Reversível	Local
	Ruído e Vibração	Direto	Adverso	Imediato	Cíclico	Reversível	Local
Meio Biótico	Supressão da Vegetação	Direto	Adverso	Imediato	Permanente	Reversível	Local
	Alteração da comunidade aquática	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Reversível	Local
	Deslocamento e alteração do comportamento da fauna	Indireto	Adverso	Imediato	Temporário	Reversível	Local
Meio Antrópico	Modificação da paisagem	Direto	Adverso	Imediato	Permanente	Reversível	Local
	Geração de empregos, renda e pagamento de impostos	Direto	Benéfico	Imediato	Contínuo	Reversível	Regional
	Interferência no Tráfego Local	Direto	Adverso	Imediato	Temporário	Reversível	Local
	Periculosidade e insalubridade para os empregados	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Reversível e Irreversível	Local

Tabela 2: Medidas Mitigadoras e de Controle Propostas

FATOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE PROPOSTAS	FASE
RECURSOS HÍDRICOS	Aumento da turbidez (Sólidos em suspensão)	1. Manter o sistema de Bacias de Decantação operando com eficiência, realizando a limpeza periódica dos sedimentos acumulados; 2. Garantir que o retorno da água ao Rio do Peixe ocorra somente após sedimentação adequada; 3. Evitar operações de dragagem durante períodos de cheias intensas (chuvas fortes), quando a turbidez natural já é elevada.	Operação
	Instabilidade de margens (Erosão fluvial)	1. Respeitar a faixa de segurança não minerável entre a área de sucção e a margem do rio (distância mínima conforme licença); 2. Monitorar visualmente a estabilidade das margens adjacentes à lavra; 3. Executar o plantio de vegetação nativa nas margens (APP) para reforço do solo, quando necessário.	Operação
	Alteração da morfologia de fundo	1. Realizar a dragagem de forma homogênea, evitando a criação de "poços" profundos isolados que alterem a hidrodinâmica local; 2. Realizar batimetria periódica para controle da profundidade de lavra.	Operação
SOLO	Compactação e alteração da qualidade	1. Restringir o tráfego de veículos pesados e máquinas exclusivamente às áreas de manobra e acessos pré-definidos; 2. Realizar manutenção preventiva de máquinas e caminhões para evitar vazamentos de óleo/combustível; 3. Manter "Kit de Emergência Ambiental" (serragem/manta absorvente) no local para contenção imediata de eventuais vazamentos.	Operação
AR	Poeira (Material Particulado)	1. Realizar a umectação (molhar) das vias de acesso internas e do pátio de manobra nos dias secos; 2. Exigir o lonamento (cobertura) das caçambas dos caminhões antes da saída do empreendimento; 3. Limitar a velocidade dos veículos internos a 20 km/h.	Operação
RUÍDO	Pressão sonora elevada	1. Manter os motores da draga e caminhões regulados e com escapamentos/silenciosos originais; 2. Restringir as atividades ruidosas estritamente ao período diurno (07:00 às 17:00); 3. Fornecer EPIs (protetores auriculares) a todos os colaboradores.	Operação

BIOTA	Supressão de Vegetação / Afugentamento	1. Demarcar fisicamente a área estrita de intervenção, proibindo cortes de vegetação fora da poligonal licenciada; 2. Implementar projeto de recomposição da APP (Mata Ciliar) no entorno, conforme indicado na planta de lavra; 3. Proibir terminantemente a caça, pesca predatória ou captura de animais por funcionários no local.	Implantação / Operação
TRÁFEGO E SOCIAL	Interferência Viária / Segurança	1. Instalar placas de sinalização na saída do empreendimento (atenção para entrada/saída de caminhões); 2. Priorizar a contratação de mão de obra residente no município de Socorro.	Operação
DESATIVÇÃO	Passivo Ambiental Final	1. Executar o PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) ao final da vida útil; 2. Descompactar o solo do pátio de estocagem e remover todas as estruturas de apoio; 3. Reconformar o terreno e revegetar a área de pátio de estocagem.	Fechamento

12.1.1 MEIO FÍSICO

a) Alteração da Batimetria (Fundo do Rio) e Estabilidade das Margens

A atividade de dragagem por sucção altera diretamente a morfologia do fundo do leito do rio (batimetria). A remoção contínua de sedimentos, se mal planejada, pode criar depressões profundas que alteram a hidrodinâmica local ou causar o descalçamento das margens, levando ao desmoronamento das margens e à perda de vegetação ciliar (APP).

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Faixa de Segurança:** Respeitar rigorosamente uma faixa de distanciamento entre o ponto de sucção e a margem do rio (berma de equilíbrio) de no mínimo 5 metros, garantindo a sustentação física das margens e preservando a integridade da APP;
- **Lavra Homogênea:** Operar a draga de forma a remover o material sedimentado de maneira uniforme, evitando a formação de "poços" ou buracos excessivamente profundos que possam alterar o fluxo da correnteza;
- **Monitoramento Visual e Batimétrico:** Realizar inspeções diárias nas margens para identificar trincas ou sinais de instabilidade (solapamento) e, periodicamente, sondagens para controlar a profundidade de extração.

b) Geração de Ruídos, Vibrações e Emissões Atmosféricas (Poeira e Gases)

As fontes de emissão concentram-se no motor a diesel da draga (fonte fixa de ruído e gases) e na movimentação de caminhões e pá-carregadeira no pátio de estocagem. Embora a areia seja extraída úmida (o que anula a poeira na extração), o processo de secagem nas pilhas e o tráfego de veículos em dias secos podem gerar material particulado.

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Controle de Ruído:** Manutenção preventiva dos escapamentos e silenciadores do motor da draga e dos caminhões. As operações ruidosas ficarão estritamente limitadas ao período diurno (07:00 às 17:00);

- **Controle de Poeira (Umectação):** Aplicação de água (aspersão) nas vias de acesso internas e nas áreas de manobra do pátio de estocagem em dias de estiagem;
- **Revestimento de Vias:** Manutenção da via de acesso interna com cascalho ou brita para evitar a ressuspensão de poeira fina pela passagem dos pneus.
- **Enlonamento dos caminhões:** Proibição da saída de caminhões carregados sem a devida cobertura da caçamba com lona.

c) Alteração da Qualidade da Água (Turbidez e Assoreamento)

O principal impacto potencial da atividade é o retorno da água residual do processo de secagem ao corpo hídrico. A areia é bombeada na forma de polpa (mistura areia/água); após a deposição no pátio, a água escoar carregando sedimentos finos (argila/silte). Se não tratada, essa água pode aumentar significativamente a turbidez do Rio do Peixe e causar assoreamento a jusante.

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Sistema de Decantação:** Obrigatoriedade de direcionar todo o efluente da drenagem das pilhas de areia para o sistema de Bacias de Decantação (conforme planta de lavra);
- **Manutenção das Bacias:** Limpeza periódica das bacias de decantação (retirada do lodo sedimentado) para garantir a eficiência na clarificação da água antes de seu retorno ao rio;
- **Proteção Perimetral:** Instalação de canaletas ou leiras ao redor do pátio de estocagem para impedir que águas pluviais externas lavem o pátio e levem sedimentos diretamente para o rio sem passar pelas bacias.

d) Prevenção de Contaminação (Solo e Recursos Hídricos)

O risco de contaminação envolve o vazamento de óleos lubrificantes, graxas e combustíveis, tanto das máquinas em terra (pá-carregadeira e caminhões) quanto, e principalmente, da draga que opera sobre a água. O rompimento de mangueiras hidráulicas na draga representa risco direto ao recurso hídrico.

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Manutenção Externa:** Proibição de manutenções complexas e trocas de óleo na área de lavra. Tais atividades devem ocorrer em oficinas especializadas na cidade;
- **Abastecimento Seguro:** O abastecimento da draga deve seguir protocolo rígido de segurança, utilizando bombas com travamento automático e bandejas coletoras para evitar gotejamento na água;
- **Kit de Emergência Ambiental:** Manutenção permanente no local (tanto na draga quanto no pátio) de materiais absorventes (mantas, serragem, barreiras flutuantes) para contenção imediata de eventuais vazamentos acidentais;
- **Armazenamento:** Caso haja armazenamento temporário de combustível, este deverá ocorrer em local impermeabilizado, coberto e dotado de bacia de contenção com capacidade para 110% do volume estocado.

12.2 MEIO BIÓTICO

a) Intervenção na Flora

A implantação da infraestrutura de apoio (pátio de estocagem, bacias de decantação e acessos) demandará intervenções pontuais na vegetação existente, caracterizada majoritariamente por estrato herbáceo-arbustivo (pastagem/vegetação rasteira). Embora a lavra ocorra no leito do rio, a limpeza da área de apoio resulta na redução local de habitats e alteração da cobertura do solo. Além disso, haverá intervenção em Área de Proteção Permanente (APP) em 50 m² para a passagem da tubulação de recalque da lavra.

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Delimitação da Área:** A supressão vegetal ficará estritamente restrita à área poligonal licenciada para as instalações de apoio, sendo proibido o corte de vegetação na Área de Preservação Permanente (APP), exceto nos pontos de captação de água e ancoragem devidamente autorizados.
- **Manejo do Topsoil:** Nas áreas de instalação do pátio e das bacias, a camada superficial do solo (rica em matéria orgânica e banco de sementes) será decapada e estocada em leiras periféricas. Este material será preservado para uso futuro na

recomposição topográfica e revegetação da área durante a fase de fechamento da mina (PRAD).

- **Compensação e Recuperação:** O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) focará na reintrodução de espécies nativas, visando não apenas cobrir o solo, mas fortalecer a conectividade com a mata ciliar (APP) preservada no entorno.

b) Impactos sobre a Fauna e Dinâmica Ecológica

As alterações no meio biótico dividem-se em dois eixos: a fauna terrestre (afetada pelo ruído e presença humana) e, principalmente, a fauna aquática (afetada diretamente pela dragagem).

i) Fauna Terrestre (Avifauna e Mamíferos)

A operação de motores a diesel (draga e caminhões) e a circulação de pessoas podem causar o afugentamento da fauna silvestre local devido ao estresse sonoro.

Medidas de Controle e Mitigação:

Para mitigar esse impacto, antes de qualquer intervenção vegetativa nas áreas de apoio, será realizado um procedimento de afugentamento passivo. A atividade deve iniciar-se pelas áreas mais antropizadas em direção à Mata Ciliar (APP), induzindo o deslocamento dos animais para este corredor ecológico, que servirá de refúgio e zona de proteção. A proibição da caça e da presença de animais domésticos na área operacional deverá ser fiscalizada.

ii) Fauna Aquática (Ictiofauna e Bentos)

Sendo uma lavra submersa, os impactos sobre a biota aquática são diretos. A sucção de sedimentos remove organismos bentônicos (que vivem no fundo) e a pluma de turbidez pode afetar a respiração e alimentação dos peixes (necton).

Medidas de Controle e Mitigação:

A medida central para proteção da fauna aquática é a eficiência do sistema de tratamento de efluentes. As Bacias de Decantação devem garantir que a água retorne ao rio com baixa turbidez, minimizando o impacto na qualidade da água a jusante. Adicionalmente,

deve-se evitar operações de dragagem intensa durante o período reprodutivo dos peixes (*Piracema*), respeitando as diretrizes dos órgãos ambientais competentes.

12.3 MEIO ANTRÓPICO E SOCIOECONÔMIA

A análise do meio antrópico considera a interação entre a atividade produtiva e a dinâmica social, econômica e de infraestrutura do entorno.

a) Impactos Positivos

A implantação do empreendimento trará benefícios diretos e indiretos para a economia local e regional, como:

- **Econômica:** Geração de postos de trabalho diretos e indiretos, além do incremento na arrecadação municipal através de tributos como o ISS (Imposto Sobre Serviços) e a CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais);
- **Melhora da Cadeia Produtiva:** Fornecimento de areia, insumo essencial para a construção civil, contribuindo para a manutenção de obras de infraestrutura e habitação na região de Socorro - SP, reduzindo custos logísticos para o consumidor final.

b) Impactos Adversos

Os impactos negativos identificados são pontuais e passíveis de controle através das seguintes medidas de gestão:

- **Interferência Viária e Tráfego:** O escoamento da produção pela Estrada Municipal de acesso requer cuidados, embora o fluxo previsto seja baixo.
- **Alteração da Paisagem (Impacto Visual):** A presença da draga, tubulações e pilhas de areia insere elementos artificiais na paisagem rural.
- **Desconforto Acústico (Ruído):** A operação de motores pode gerar incômodo sonoro eventual às propriedades vizinhas.

Medidas de Controle e Mitigação:

- **Sinalização viária e controle do tráfego:** Implementação de sinalização de alerta na saída do empreendimento; orientação aos motoristas para trafegar com velocidade reduzida na via vicinal;
- **Recuperação da área de lavra e adjacências:** O impacto é temporário e restrito à vida útil da mina. A medida compensatória será a execução do PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) no fechamento da mina, que contemplará a remoção de todas as estruturas, descompactação do solo do pátio e revegetação com espécies nativas, reintegrando a área à paisagem ciliar;
- **Controle do horário de execução das atividades:** cumprimento do horário operacional diurno (07:00 às 17:00), proibindo atividades noturnas; a manutenção preventiva de silenciadores em máquinas e caminhões.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo técnico buscou apresentar a viabilidade ambiental da extração de areia no Sítio Pitauá, em Socorro/SP. A atividade mostra-se estratégica para o suprimento local da construção civil, reduzindo custos logísticos e gerando receitas tributárias e empregos para o município. Os impactos diagnosticados, concentrados na dinâmica hídrica e no tráfego local, mostram-se tecnicamente gerenciáveis mediante a aplicação das medidas de controle propostas, como o tratamento de efluentes em circuito fechado com bacias de decantação para garantir a qualidade da água e a manutenção de faixas de segurança para preservação das margens e da APP.

Conclui-se que o empreendimento, amparado pelo Processo ANM nº 820.084/2017 e comprometido com a execução futura do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), integra-se de forma sustentável à matriz produtiva de Socorro, respeitando a legislação vigente e a qualidade de vida da vizinhança.

Socorro - SP, 12 de janeiro de 2026.

Rafael Moraes Vergel
Engenheiro de Minas
CREA/SP 5070596199

Débora Silva Carvalho
Analista Ambiental

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2016.

ALMEIDA, DS. **Legislação básica aplicada à recuperação ambiental**. In: **Recuperação ambiental da Mata Atlântica** [online]. 3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 32-39. ISBN 978-85-7455- 440-2.

BRASIL. Constituição (1967). Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. **Código de Mineração**. Brasil.

BRASIL. **Decreto nº 9.406, de 12 de Junho de 2018**. Brasil.

CAMPOS NETO, Mario da Costa. **A Porção Ocidental da Faixa do Alto Rio Grande - Ensaio de Evolução Tectônica**. 1991. 229 f. Tese (Doutorado) - Curso de Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 1991.

CARLOS SCHOBENHAUS (Brasília). DNPM. **Geologia do Brasil: Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente Incluindo Depósitos Minerais**. Brasília, 1984.

CPRM. **Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes No Estado De São Paulo**. 2006.

FLORES, J. C. C.; **Fechamento de Mina: Aspectos Técnicos, Jurídicos e Socioambientais**. Ouro Preto: Editora Ouro Preto, 2012.

FLÔRES, J.C.C.; DE LIMA, H.M., **Fechamento de Mina: Aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais**. Ouro Preto: UFOP, 2012.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de Recuperação de áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação**. Brasília, DF: Ibama, 1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981. 1 mapa. Escala 1:250.000.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - DNPM. Portaria nº 155, de 12 de maio de 2016. **Consolidação Normativa do departamento Nacional de Produção Mineral**. Brasil.

OLIVEIRA JUNIOR, J. B. D. **Desativação de mina: conceitos, planejamento e custos**. Salvador: EDUFBA, 2006. 112p.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA DE SOCORRO – SP. Disponível em: <https://www.socorro.sp.gov.br/>

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA DE SOCORRO - SP. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, 2015.

REIS, A.; ZAMBORNI, R. M.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, n. 14).

SABESP. **Plano de macrodrenagem urbana no município de Socorro – SP.** Janeiro, 2021.

SÁNCHEZ, L.E.; Silva-Sánchez, S.S.; Neri, A.C. **Guia para o planejamento do fechamento de mina.** Brasília: Instituto Brasileiro de Mineração, v. 224, 2013.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Geodiversidade Do Estado De São Paulo: Programa Geologia Do Brasil.** Levantamento da Geodiversidade. São Paulo, 2010.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO (SIFSP). **Inventário Florestal do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2009.

SOCORRO (SP). *Lei Complementar nº 109, de 27 de dezembro de 2006.* Institui o Plano Diretor do Município da Estância de Socorro.

SOCORRO (SP). *Lei Complementar nº 120, de 11 de julho de 2007.* Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo.

SOCORRO (SP). *Lei Municipal nº 3.406, de 17 de dezembro de 2010.* Código de Posturas do Município da Estância de Socorro.

SOCORRO (SP). *Lei Complementar Nº 266, de 24/05/2018.* Dispõe sobre a criação de lei municipal em atendimento artigo 77 da lei complementar 109 de 05 de outubro de 2006. Plano Diretor do Município da Estância de Socorro.