

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

Elaborado para:

FELIPE APARECIDO DE SOUZA TRANSPORTES

CNPJ: 22.734.759/0001-30

Elaborado por:

COAMI CONSULTORIA AMBIENTAL E MINERAÇÃO LTDA

CNPJ: 28.946.472/0001-50

CREA SP: 2134081-SP

Agosto de 2025

Socorro – SP

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

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREEDIMENTO

Razão social: FELIPE APARECIDO DE SOUZA TRANSPORTES

CNPJ: 22.734.759/0001-30

Endereço: Sítio Águas Claras, s/n, Bairro do Oratório, Socorro/SP

Substâncias: Cascalho

Finalidade: Construção Civil

Área: 44,36 hectares

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: 2620251436074

Apoio Técnico: Débora Silva Carvalho

Formação Técnica: Engenheira Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	5
3. JUSTIFICATIVAS PARA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
5. EMBASAMENTO LEGAL.....	7
6. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO	8
7. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ATIVIDADE	11
8. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LOCAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	13
9. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	16
10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	23
10.1 MEIO FÍSICO	23
10.1.1 ASPECTOS TECTÔNICOS	23
10.1.2 UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	24
10.1.3 GEOMORFOLOGIA	27
10.1.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	28
10.1.5 CLIMA	29
10.2 MEIO BIÓTICO.....	29
10.2.1 BIOMA.....	29
11. IMPACTOS ASSOCIÁVEIS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	30
11.1.1 MEIO FÍSICO.....	34
11.2 MEIO BIÓTICO.....	36
11.3 MEIO ANTRÓPICO	37
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
13. EQUIPE TÉCNICA.....	38
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Área de Estudo.....	9
Figura 2: Rota de acesso desde Socorro ao empreendimento no Google Maps.....	9
Figura 3: Localização do empreendimento.	10
Figura 4: Planta de Área de Influência Direta.	15
Figura 5: Planta de Área de Influência Indireta.....	16
Figura 6: Planta de Uso e Ocupação do Solo.	17
Figura 7: Primeira área de interesse de extração mineral, onde seriam realizadas as primeiras intervenções.	18
Figura 8: Segunda área de interesse para extração mineral.....	19
Figura 9: Vista Geral da Propriedade.	19
Figura 10: Vista da segunda área de interesse de extração.....	20
Figura 11: Vista da porção Sul da propriedade.	20
Figura 12: Vista da porção sudeste com a entrada do empreendimento evidenciado pela seta vermelha.....	21
Figura 13: Vista do lado norte da propriedade.	21
Figura 14: Vista do lado oeste da propriedade com o local do empreendimento evidenciado pela seta vermelha.	22
Figura 15: Vista das residências próximas ao empreendimento.....	22
Figura 16: Mapa de Unidades Litológicas.....	26
Figura 17: Domínios de unidades geomorfológicas da região de estudo.....	28

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), referentes à implantação de uma cava a céu aberto em encosta para extração de cascalho destinado à construção civil, no município de Socorro-SP.

O EIV é a análise técnica aprofundada que identifica e avalia os potenciais impactos, tanto positivos quanto negativos, que o empreendimento pode causar na sua área de entorno. O RIV, por sua vez, é o resumo deste estudo, apresentado com o objetivo de informar a comunidade e viabilizar a participação social nas discussões sobre o projeto.

O escopo deste trabalho abrange a análise de fatores como as interferências na infraestrutura e na paisagem local, os impactos no sistema viário pelo tráfego de veículos pesados, os efeitos na dinâmica social da vizinhança, os potenciais alterações na valorização imobiliária, bem como a geração de ruídos e poeira. Ao final, são propostas medidas mitigadoras e compensatórias para reduzir ou neutralizar os impactos negativos identificados.

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo é fornecer informações complementares quanto a Lavra de Extração de Cascalho, no local denominado Sítio Águas Claras, s/n, Bairro do Oratório, Socorro/SP, CEP:13.960-000 através do Estudo e Relatório de Impacto de Vizinhança (EIV - RIV). Os relatórios apresentados constituem-se numa série de informações, levantamentos e estudos, destinados à avaliação prévia dos efeitos ambientais relativos à extração de CASCALHO em cava a céu aberto em encosta, bem como à caracterização ambiental da área e do seu entorno.

A empresa busca a obtenção da Licença Prévia, seguida das Licenças de Instalação e de Operação, para dar início às atividades de lavra na poligonal do Processo ANM nº 820675/2024. O projeto prevê a extração de ROM em volume suficiente para alcançar uma produção anual estimada em 15.360 t (aproximadamente 1.280 t/mês), considerando massa específica de 1,60 t/m³, de concentrado de cascalho.

3. JUSTIFICATIVAS PARA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A extração de cascalho é uma atividade de base, essencial para o desenvolvimento socioeconômico da região de Socorro e municípios vizinhos. O material extraído é uma matéria-prima indispensável para o setor da construção civil, sendo fundamental para a execução de obras de infraestrutura pública (como pavimentação de vias, saneamento e contenções) e para a construção de moradias e empreendimentos privados, que impulsionam o crescimento local.

Sob o aspecto social, o empreendimento contribui positivamente para a comunidade ao gerar, inicialmente, 2 (dois) empregos diretos, além de movimentar uma cadeia de serviços indiretos, como transporte, manutenção de equipamentos e fornecimento de insumos. A produção local de cascalho também possui uma vantagem estratégica, pois reduz a necessidade de transportar este material de longas distâncias, o que diminui os custos de frete para as obras na região, barateia o custo final das construções e reduz a emissão de gases de efeito estufa associada à logística.

A realização deste empreendimento de forma legalizada, por meio do processo ANM nº 820675/2024 e do licenciamento junto à CETESB, assegura o cumprimento das normas ambientais e de segurança, a implementação de medidas de controle e mitigação dos impactos e a execução de um plano de recuperação da área após o encerramento da lavra. Essa formalização se contrapõe à prática da extração irregular, que frequentemente ocorre sem qualquer tipo de controle, deixando passivos ambientais e sociais para o município.

Portanto, o projeto se justifica por sua relevância econômica, pelos benefícios sociais e por seu compromisso com a responsabilidade ambiental através de uma operação formal e planejada.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foram realizadas as seguintes etapas:

- Visita ao local de interesse;
- Captura de imagens aéreas com drone;
- Caracterização do empreendimento;
- Identificação de fatores de perturbação, fontes de ruídos e vibrações;
- Elaboração de mapas e laudo técnico.

5. EMBASAMENTO LEGAL

A exigência de elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para o licenciamento de determinados empreendimentos e atividades está amparada em legislações de âmbito federal e municipal.

O principal marco regulatório é a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade. Esta lei estabelece o EIV como um instrumento de política urbana e define suas diretrizes gerais nos artigos 36, 37 e 38:

Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- 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.

Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

Art. 38. A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental.

No âmbito do município de Socorro, a obrigatoriedade do EIV é estabelecida pela Lei Complementar nº. 109, de 05 de outubro de 2006 que “Dispõe sobre o plano diretor do município da estância de socorro e dá outras providências”, sendo esta complementada pela Lei nº. 266, de 24 de maio de 2018, que dispõe sobre a criação de lei municipal em atendimento artigo 77 da lei complementar 109 de 05 de outubro de 2006.

A lei nº. 266/2018 determina, em seu Capítulo II, seção I (Dos empreendimentos e atividades sujeitos ao Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança e Relatório de Impacto de Vizinhança), a lista de atividades para as quais o estudo é compulsório. A atividade em questão está explicitamente contemplada no Artigo 4º, inciso XXII, conforme abaixo:

Art. 4º Apresentar o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV):

XXII - Atividade de extração e comércio de minérios;

Portanto, a elaboração deste EIV/RIV cumpre uma exigência legal federal, regulamentada em âmbito municipal pelo Plano Diretor de Socorro, como condição para a análise do licenciamento da atividade de extração mineral proposta.

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 em um bairro rural do município de Socorro/SP. Para chegar à propriedade, deve-se seguir pela BR-146, no sentido de Lindóia/SP, por aproximadamente 5 km, e em seguida continuar pela Estrada Municipal do Oratório por cerca de 7 km, conforme indicado na Figura 1. Na Figura 2, está representada a localização do empreendimento na região nordeste de São Paulo.

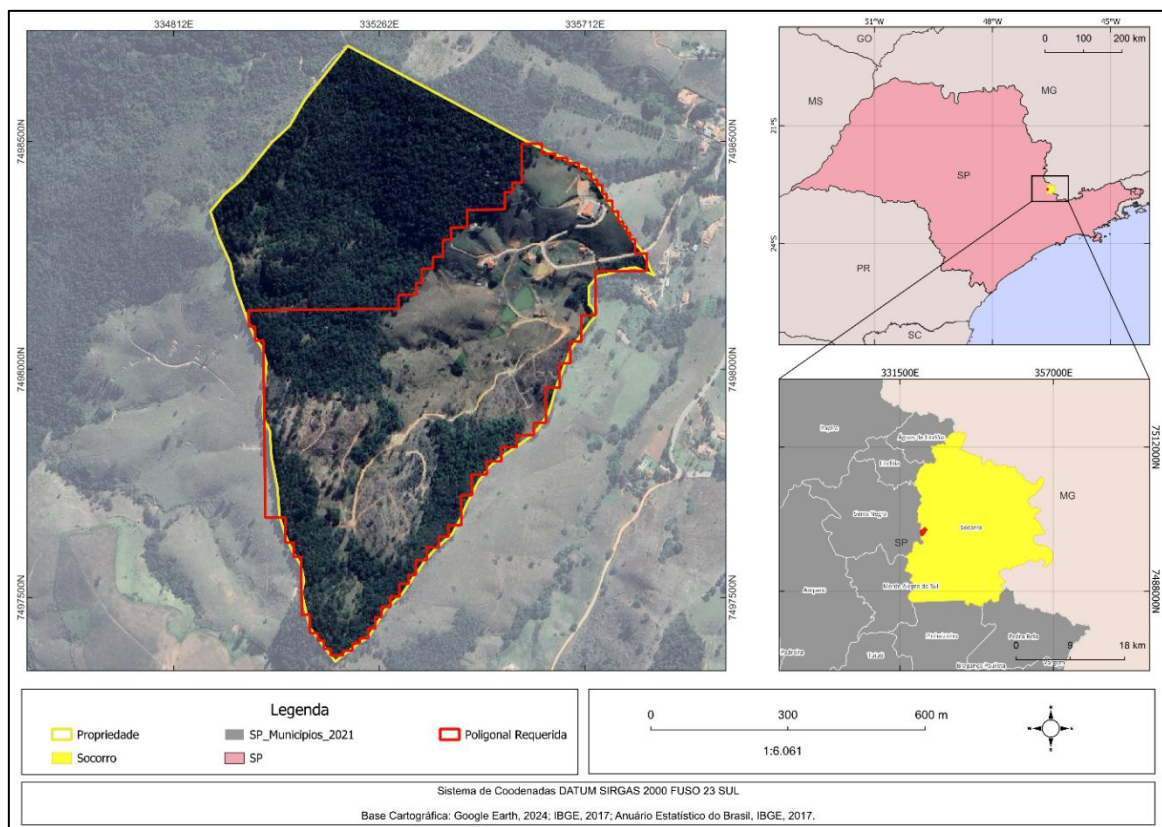


Figura 1: Localização da Área de Estudo.

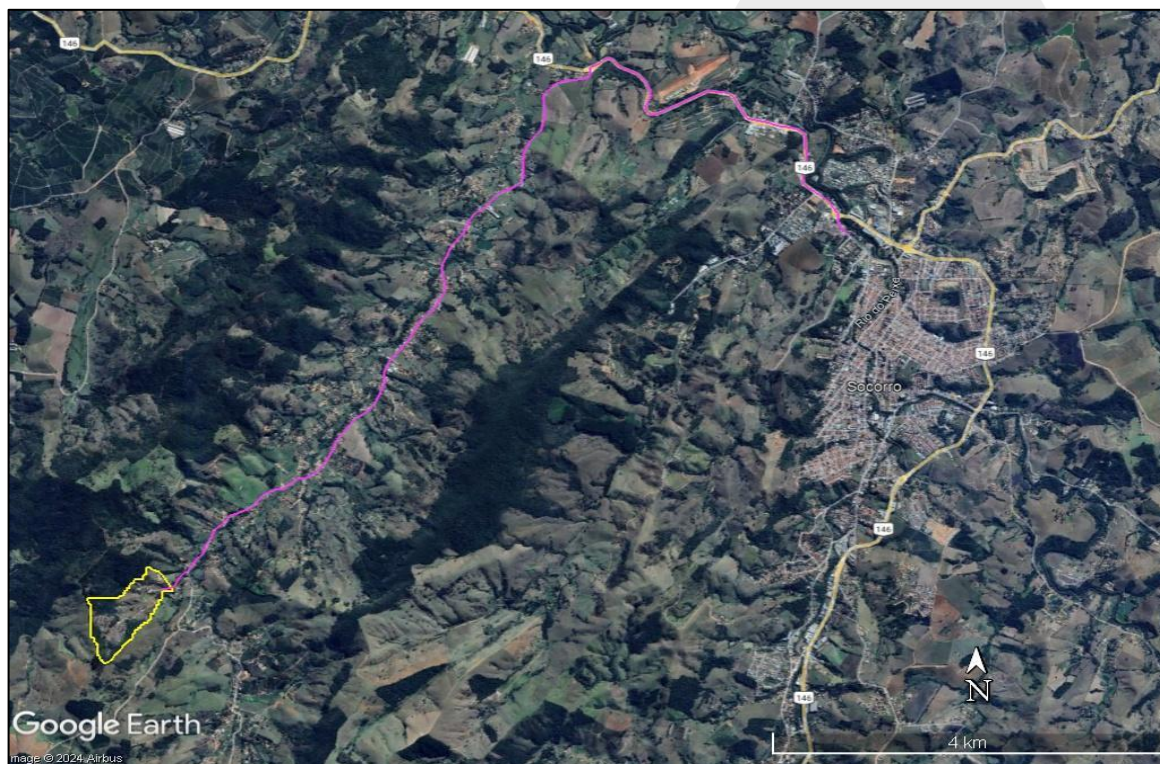


Figura 2: Rota de acesso desde Socorro ao empreendimento no Google Maps.

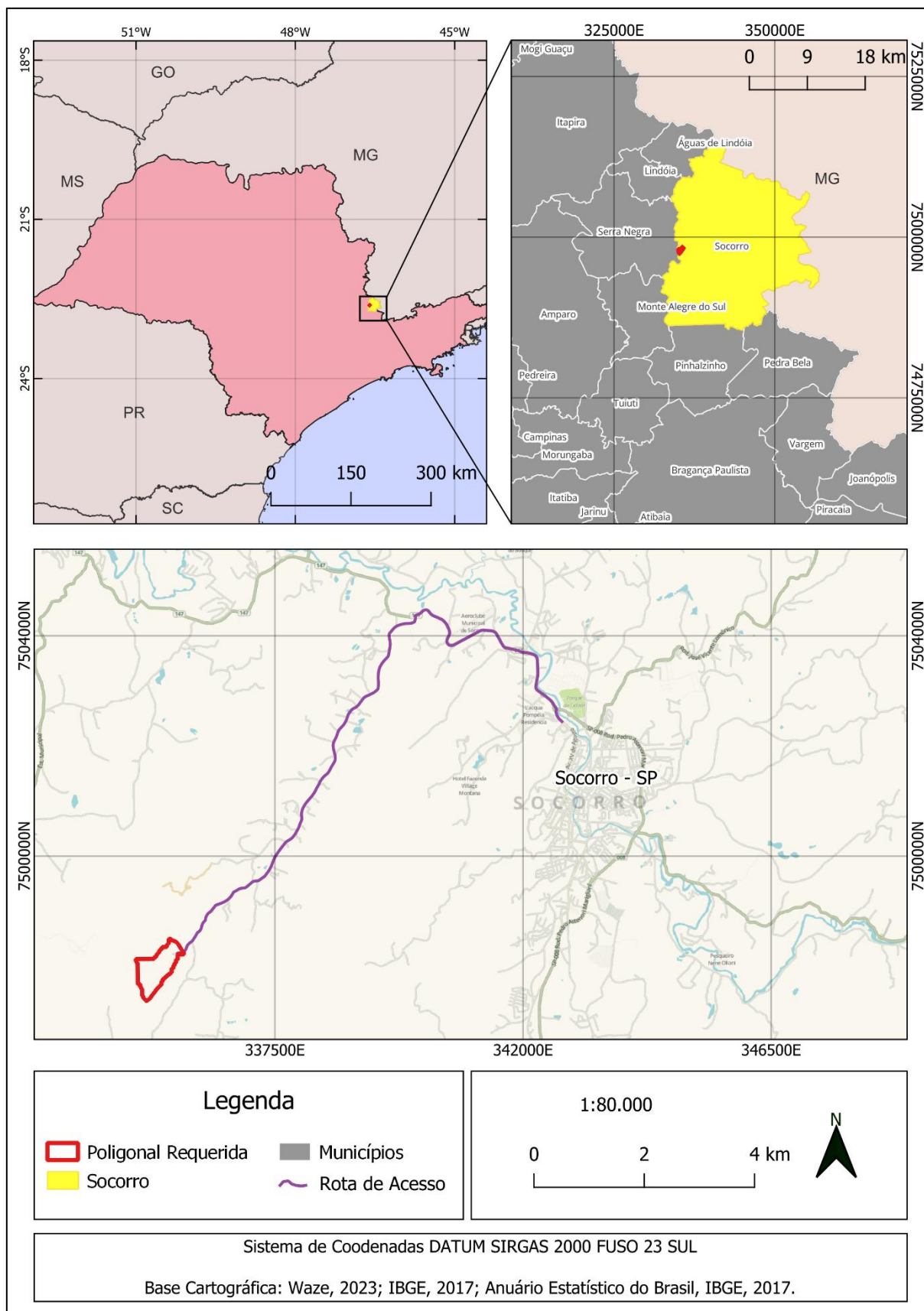


Figura 3: Localização do empreendimento.

7. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ATIVIDADE

O empreendimento, requerido por FELIPE APARECIDO DE SOUZA TRANSPORTES (CNPJ: 22.734.759/0001-30), visa realização da atividade de extração de cascalho para uso direto na construção civil em uma área de 17,596 hectares.

a) Método de Lavra e Operações

O método de extração mineral será a céu aberto, por meio de bancadas em encosta com desmonte mecânico. A lavra ocorrerá acima do nível da drenagem local, o que evita o acúmulo de água na cava. Por ser uma operação de baixa complexidade, o processo é simplificado e segue as seguintes etapas:

- **Desenvolvimento da Mina:** Fase preparatória que envolve o decapeamento para expor a camada de cascalho, que se encontra à superfície, e a adequação das vias de acesso à frente de lavra;
- **Desmonte:** A extração é feita por escavação mecânica direta com o uso de escavadeiras. A baixa compactação e o fraturamento do material facilitam a sua desagregação sem a necessidade de explosivos;
- **Carregamento:** O material desmontado é carregado diretamente em caminhões basculantes. Esta operação pode ser realizada pela mesma escavadeira utilizada no desmonte ou por uma pá carregadeira;
- **Transporte e Disposição:** O cascalho é transportado por caminhões basculantes para áreas de estocagem ou para seu destino final. A geração de rejeito (solo e matéria orgânica) é baixa, inferior a 10% da produção, e será acondicionado em um depósito temporário para uso futuro na recuperação ambiental da área.

b) Produção e Mão de Obra

A produção inicial estimada é de 800 m³ mensais de cascalho, o que equivale a aproximadamente 1.280 toneladas por mês (considerando massa específica de 1,60 t/m³). A produção poderá ser adequada futuramente conforme a demanda do mercado.

Serão contratados dois funcionários para a operação, que exercerão as funções de operador de escavadeira/pá carregadeira e operador de caminhão/pá carregadeira.

A jornada de trabalho seguirá a CLT, com 44 horas semanais, de segunda a sexta-feira, das 7h às 17h, com intervalo de uma hora para almoço (11h às 12h).

c) Infraestrutura e Equipamentos

A infraestrutura de apoio será básica, visto que não haverá edificações fixas de grande porte. As instalações planejadas incluem:

- Vias de acesso internas;
- Pátio de estocagem de material;
- Uma pequena edificação para abrigar escritório, almoxarifado, banheiro e cozinha;
- Sistema de saneamento individual, composto por fossa séptica e sumidouro, dimensionado conforme as normas técnicas para evitar a contaminação do solo e da água;
- Sistema de drenagem com canaletas e caixa de sedimentação;
- Área para descarte provisório de lixo doméstico e industrial não perigoso, com destinação final para o aterro sanitário licenciado do município;
- Pilha de disposição temporária do solo orgânico removido;
- Não haverá moradia para funcionários no local.

Os equipamentos previstos para a operação da lavra são:

- 01 escavadeira de esteira;
- 01 retroescavadeira;
- 01 caminhão basculante.

d) Tráfego e Logística

Considerando a produção estimada de 1.280 toneladas por mês e uma média de 22 dias úteis, prevê-se um volume diário de aproximadamente 58 toneladas. Utilizando caminhões com capacidade até 13 toneladas, o fluxo de veículos pesados estimado é de 3 a 5 caminhões por dia, totalizando entre 9 e 15 viagens diárias (considerando ida e volta). Este tráfego será gerenciado para garantir a segurança e a eficiência:

- As vias de circulação terão sentido único, com pistas separadas para veículos carregados e vazios, evitando cruzamentos;
- O fluxo de trânsito interno seguirá um sentido anti-horário;
- Haverá sinalização clara indicando o sentido das vias e restringindo o acesso apenas a veículos em serviço;
- Máquinas e caminhões serão equipados com sinalizadores sonoros de marcha à ré.

8. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LOCAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA

Para tal caracterização é necessário observar não só a área da propriedade em questão, mas também o seu entorno. Considerou-se a delimitação das áreas de influência de acordo com os locais passíveis de percepção dos impactos das atividades da mineração considerando as características do entorno do local do empreendimento. Conforme os mapas e imagens abaixo, foram adotadas as seguintes divisões: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

8.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área interna do empreendimento onde se concentram as operações da extração de cascalho, incluindo as frentes de lavra, as vias de acesso internas e o pátio de estocagem. Os principais impactos previstos são:

- Degradação de vegetação, predominantemente rasteira;
- Modificação do relevo e da paisagem local;
- Geração de material particulado (poeira), vibrações e ruído mecânico;
- Trânsito interno de equipamentos e movimentação de cargas.

Esta área será objeto de monitoramento constante, com medidas de controle ambiental específicas sendo realizadas durante toda a atividade de mineração.

8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) é a faixa onde os impactos incidem de forma primária sobre a vegetação, a fauna local e as residências do entorno. Para este estudo, a AID foi delimitada por um raio de 100 metros no entorno do empreendimento. Esta área inclui:

- As residências contidas dentro da propriedade, que pertencem ao mesmo proprietário, facilitando manejos ou intervenções necessárias;
- A vizinhança imediata, que possui baixa densidade demográfica e é composta por outras propriedades rurais como sítios e chácaras nas proximidades;
- A Estrada Municipal do Oratório, principal via de acesso e circulação para os moradores da região e para o empreendimento.

Nessa área, os efeitos esperados dizem respeito principalmente à poluição sonora e à dispersão de material particulado (poeira), decorrentes da operação e do tráfego de veículos pesados. Conforme a planta apresentada (Figura 4) abaixo, é possível visualizar as propriedades vizinhas e a baixa densidade demográfica.

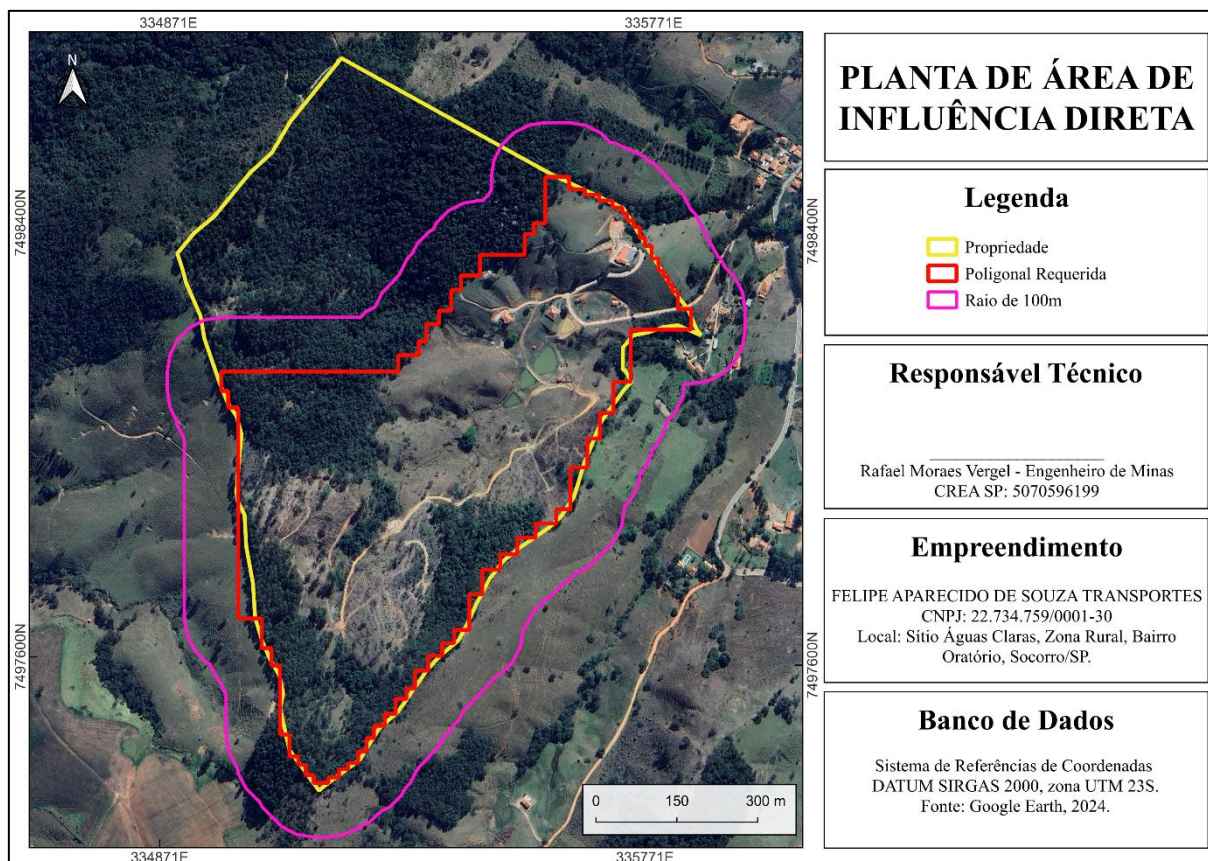


Figura 4: Planta de Área de Influência Direta.

8.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AIID)

Nas Áreas de Influência Indireta os impactos incidem de forma secundária. Adotou-se a delimitação de um raio de 1000 metros, com mais acesso à área do entorno do empreendimento.

Os principais pontos de influência indireta serão:

- As demais propriedades rurais do Bairro do Oratório;
- A rede viária utilizada para o escoamento da produção, notadamente a Estrada Municipal do Oratório;
- A zona urbana de Socorro, para onde podem se estender os efeitos da demanda por serviços, mão de obra e da circulação de caminhões.

Os impactos indiretos podem incluir efeitos socioeconômicos positivos, como a geração de empregos e tributos, e impactos físicos, como o aumento do tráfego de veículos, que pode gerar ruído, vibração e poeira no entorno. A forma como a comunidade local

percebe esses fatores, ponderando os benefícios e os transtornos, resultará em percepções sociais positivas ou negativas sobre o empreendimento.

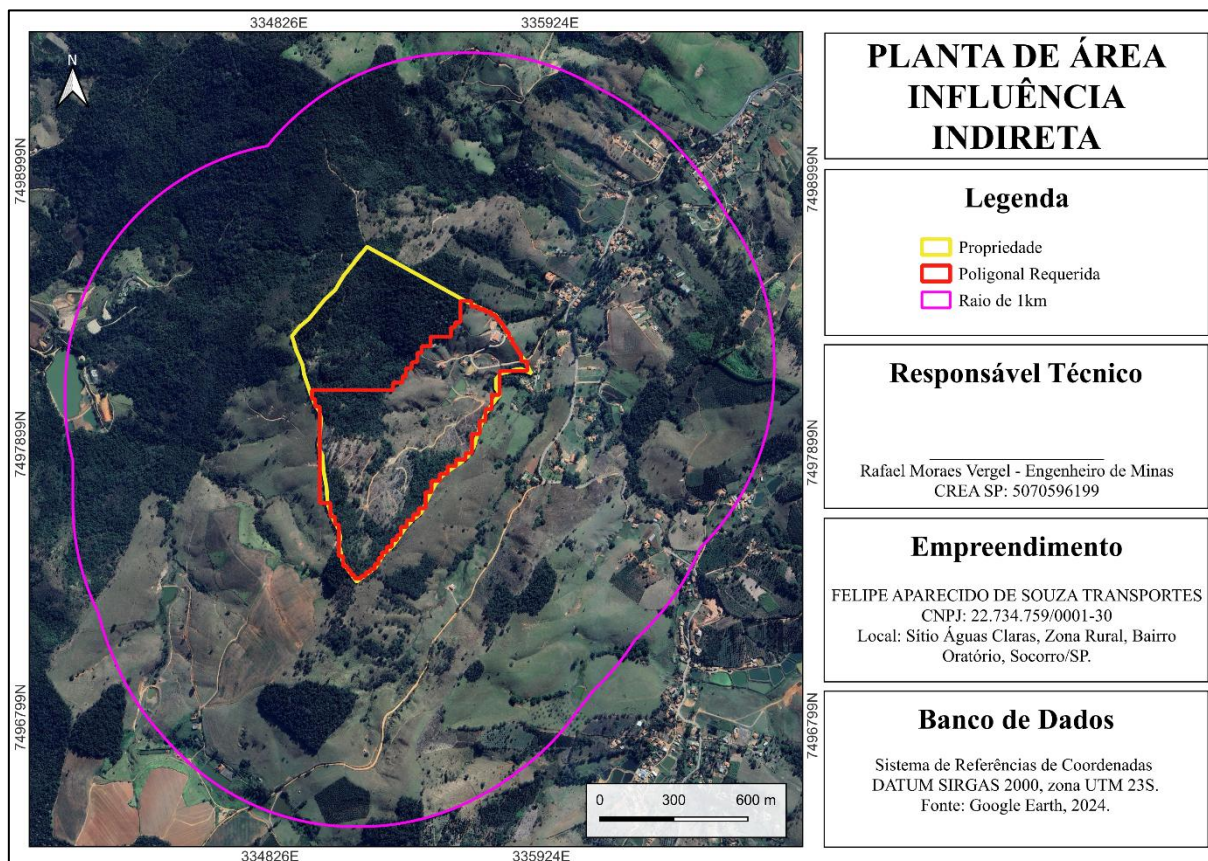


Figura 5: Planta de Área de Influência Indireta.

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

O Plano Diretor de Socorro classifica a área como zona rural e estabelece diretrizes para o desenvolvimento que buscam harmonizar as atividades econômicas com a preservação ambiental e o bem-estar da população residente. A Planta de Uso e Ocupação do Solo (Figura 6) foi elaborada adotando-se um raio de 1000 metros a partir da poligonal requerida.

A análise da área de estudo revela uma predominância de cobertura vegetal, composta majoritariamente por extensas áreas de vegetação arbórea e vegetação rasteira. Quanto a ocupação antrópica, se caracteriza-se pela baixa densidade demográfica, evidenciada pelo

número reduzido e disperso de edificações. As atividades de agricultura, embora presentes, não são a principal forma de uso do solo e se concentram em núcleos específicos, notadamente nas porções oeste e sudeste da área de estudo.

A infraestrutura viária é composta por estradas locais que dão acesso às propriedades e pela Estrada Municipal do Oratório que corta a porção leste do raio de análise. Destaca-se também a presença de recursos hídricos, principalmente no interior da propriedade objeto de estudo, incluindo nascentes, cursos d'água e tanques. Associada a esses elementos, foi delimitada uma Área de Preservação Permanente (APP) no interior da poligonal do empreendimento, indicando a zona de proteção ambiental contida na propriedade em questão.

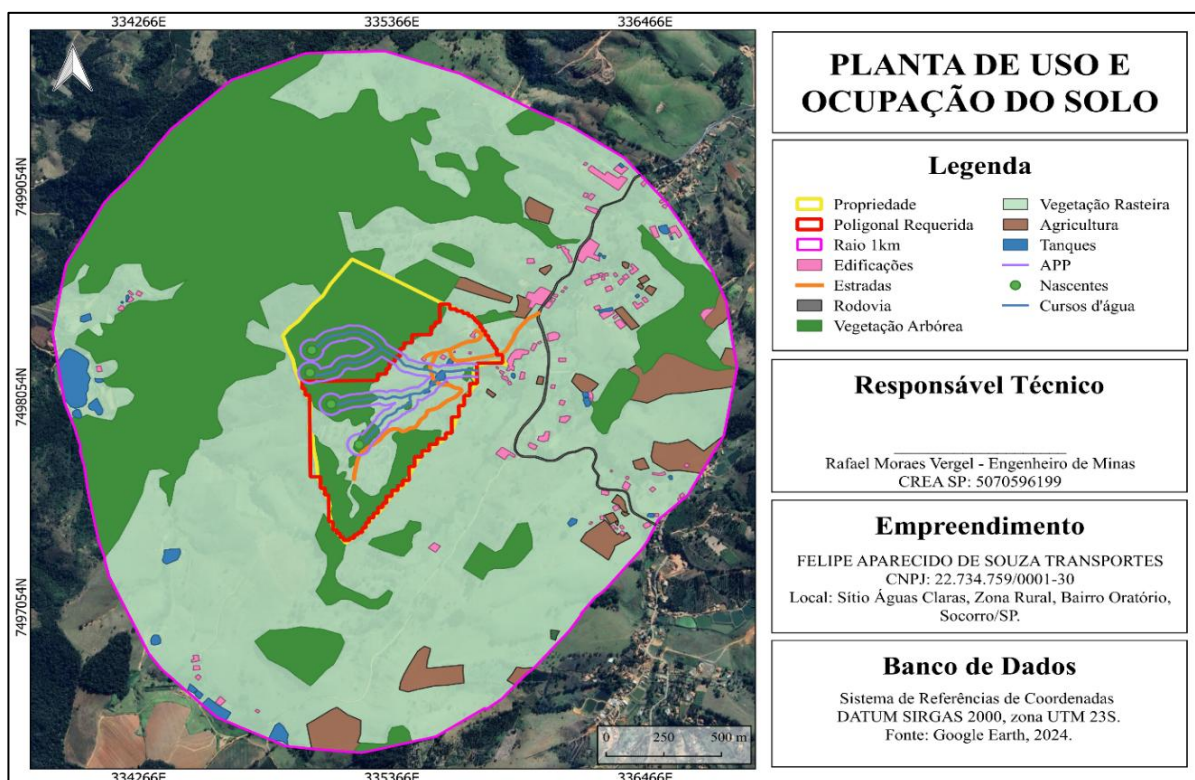


Figura 6: Planta de Uso e Ocupação do Solo.

A Planta de Detalhe (ANEXO) apresenta as características específicas da área do empreendimento, delimitada pela Poligonal Requerida. O mapa contempla informações sobre a topografia, os recursos hídricos e a infraestrutura interna da propriedade.

A análise topográfica, representada pelas curvas de nível com equidistância de 30 metros, evidencia um relevo acidentado, com altitudes variando de aproximadamente 960 a 1.080 metros. Observa-se a presença de nascentes que originam uma rede de cursos d'água, responsáveis por alimentar tanques existentes na área. A relevância desses recursos naturais é

destacada pela delimitação de uma ampla **Área de Preservação Permanente (APP)**, que acompanha as margens dos cursos d'água e das nascentes.

A infraestrutura interna é composta por estradas que permitem o acesso e a circulação dentro da propriedade, interligando as poucas edificações existentes. Complementarmente, um estudo **in loco**, realizado com apoio de imagens capturadas por drone, contribui para a visualização da área de estudo e de seu entorno.

A primeira área de interesse para extração mineral, demarcada na **Figura 7**, caracteriza-se predominantemente pela presença de vegetação rasteira.

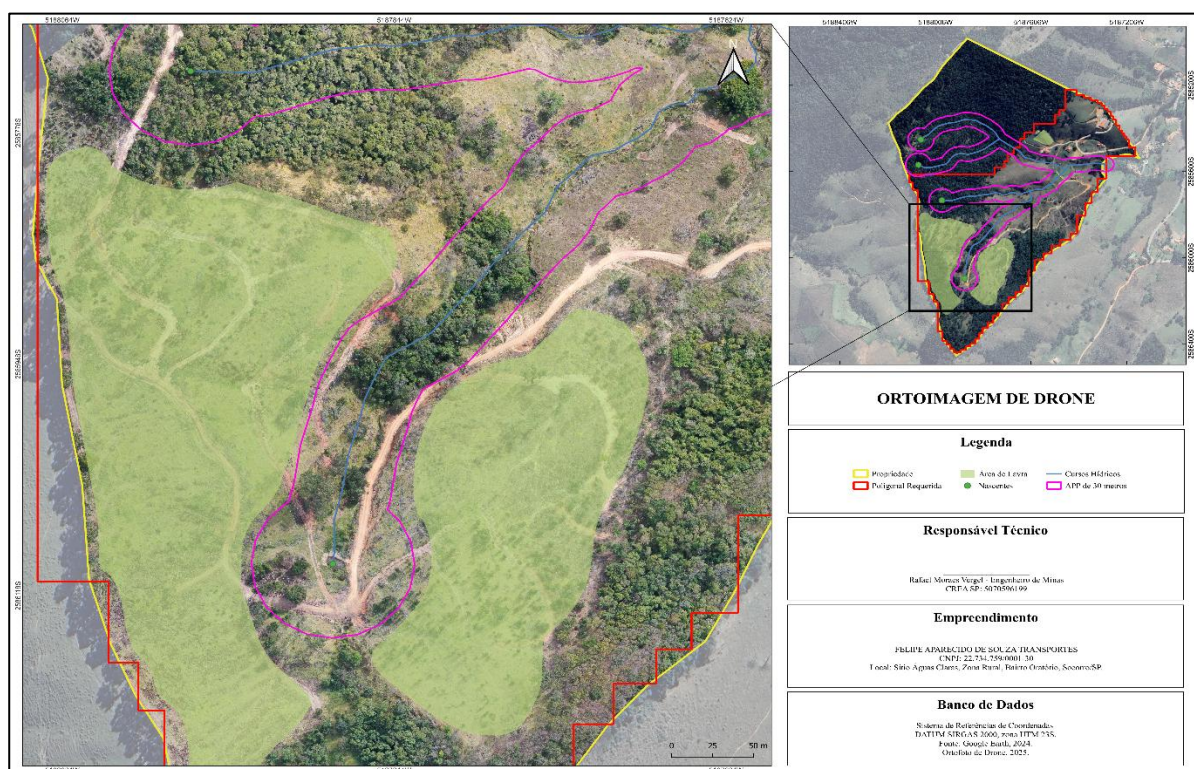


Figura 7: Primeira área de interesse de extração mineral, onde seriam realizadas as primeiras intervenções.

A segunda área de interesse para extração de cascalho se encontra as margens de um fragmento de vegetação arbórea, com parte do solo já exposto.

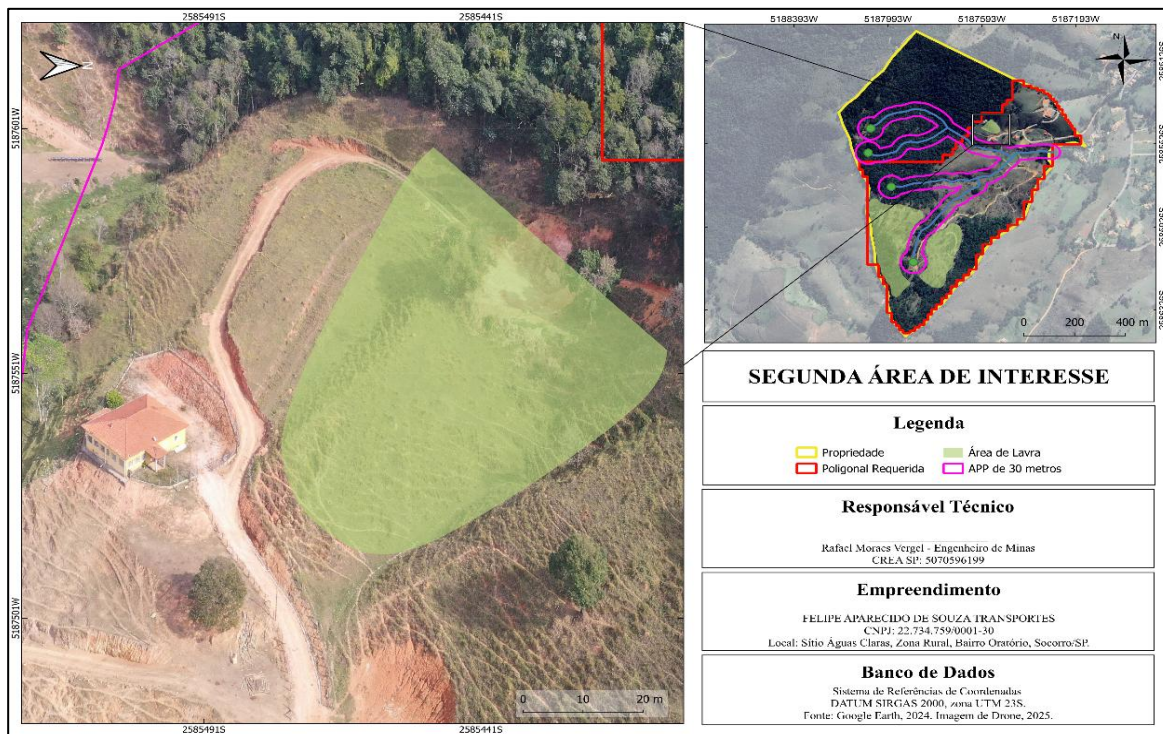


Figura 8: Segunda área de interesse para extração mineral.



Figura 9: Vista Geral da Propriedade.



Figura 10: Vista da segunda área de interesse de extração apontada pela seta vermelha.



Figura 11: Vista da porção Sul da propriedade.



Figura 12: Vista da porção sudeste com a entrada do empreendimento evidenciado pela seta vermelha.



Figura 13: Vista do lado norte da propriedade.



Figura 14: Vista do lado oeste da propriedade com o local do empreendimento evidenciado pela seta vermelha.



Figura 15: Vista das residências próximas ao empreendimento.

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental é compreender o estado atual do meio ambiente, identificar os impactos ambientais potenciais ou existentes, e fornecer informações para embasar decisões de manejo e planejamento sustentável.

10.1 MEIO FÍSICO

O estudo do meio físico é essencial para compreender os processos naturais, a disponibilidade de recursos hídricos e a formação do solo, influenciando diretamente a ecologia, a agricultura, a ocupação humana e outras atividades que dependem das condições do ambiente físico.

10.1.1 ASPECTOS TECTÔNICOS

A região de Socorro está inserida na porção sudeste do Cráton do São Francisco, que é caracterizada por sequências de rochas proterozoicas e fanerozoicas, influenciadas por eventos tectônicos e metamórficos ao longo de sua história geológica. Essa região faz parte do contexto geotectônico da Faixa Ribeira, que se estende desde o leste do Brasil até o Uruguai.

Na região de estudo, a Província Tocantins é caracterizada como uma pilha colisional de nappes dispostas na direção WSW-ENE. Essa configuração engloba o domínio de arcos magmáticos desenvolvidos ao longo da margem continental ativa, incluindo as manifestações plutônicas intrusivas do Orógeno Socorro Guaxupé e as unidades migmatíticas do Complexo Varginha (Nappe Socorro-Guaxupé), situadas no Terreno Socorro-Guaxupé. Além disso, abrange o domínio continental subductado no Terreno Andrelândia.

De acordo com as informações de Campos Neto e Caby (2000), a Nappe Socorro-Guaxupé é caracterizada como uma pilha de nappes deslocadas na direção ENE. As unidades que constituem esse domínio exibem uma foliação metamórfica principal de baixo ângulo, com lineações orientadas no sentido ENE-WSW e indicadores cinemáticos que indicam movimento de topo para leste. Essas características correspondem às feições tectônicas mais antigas, relacionadas a uma deformação progressiva não-coaxial durante o deslocamento das nappes. A foliação é redobrada nas proximidades das zonas de cisalhamento transcorrentes tardi-metamórficas, orientadas na direção NE-SW.

O Complexo Varginha-Guaxupé, pertencente à unidade tectonoestratigráfica da Nappe Socorro-Guaxupé (Campos Neto, 1985), é composto pela unidade paragnáissica migmatítica superior e pela unidade ortognáissica migmatítica intermediária. Na unidade ortognáissica migmatítica intermediária, encontram-se lineações de estiramento e mineral orientadas na direção NW-SE, associadas a indicadores cinemáticos que indicam movimento de topo para oeste. Essas estruturas estão relacionadas a falhas transcorrentes sinistrais oblíquas, com componente normal, sin-metamórficas. Cavalgamentos tardimetamórficos de direção NE controlam extensas exposições da unidade intermediária e estão associados a redobramentos da foliação principal, com vergência para NE, desenvolvidos sob condições metamórficas de fácies anfibolito.

Conforme os mapeamentos geológicos disponíveis na área de estudo, as principais Zonas de Cisalhamento associadas à província Tocantins que cortam a região de interesse estão predominantemente dispostas na direção NE-SE, com variações para NNE-SSW e inflexões 9 para ENE-WSW e NNW-SSE. Essas estruturas abrangem zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais e compressionais, além de estruturas ainda não identificadas.

De maneira geral, os eventos tectônicos pré-Cambrianos que afetaram o embasamento rochoso deram origem a falhas e sistemas de fraturas com direção principal NE-SW, influenciando a configuração mais proeminente do relevo. A partir do Jurássico Superior, a região foi sujeita a fenômenos relacionados à Reativação Wealdeniana (Almeida et al., 1976), que evoluíram progressivamente para a ruptura continental e abertura do Atlântico Sul. O início desse processo foi marcado pelo vulcanismo basáltico da Formação Serra Geral, seguido pelo surgimento da Serra do Mar, com eventos de reativação de falhas do embasamento.

10.1.2 UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

A seguir são apresentadas as descrições das unidades Litoestratigráficas presentes na área de interesse, de acordo com o Mapa Geológico Regional da área de interesse, apresentado na escala 1:55.000 (Figura 16).

a. Complexo Amparo

A área de estudo está inserida no Complexo Amparo (Figura 16), caracterizada pela predominância de migmatitos tonalito-trondhjemiticos (A34atg), compostos por conjuntos de

migmatitos estromáticos e flebíticos, de origem ortoderivada, com composição tonalito-granodiorítica. O principal tipo litológico encontrado é o migmatito ortoderivado, apresentando leucossomas e melanossomas bem desenvolvidos. As duas principais estruturas migmatíticas observadas são a estromática-flebítica e a nebulítica-schlieren, que formam corpos extensos, os quais podem se transicionar ou se justapor tectonicamente (CPRM, 2010).

Essas rochas graníticas possuem relevância tanto do ponto de vista geológico quanto econômico, pois podem hospedar depósitos minerais e atuar como indicadores do ambiente geotectônico em que se originaram.

Na região de Socorro, os granulitos encontram-se intercalados entre os migmatitos do Grupo Amparo, a oeste, e o batólito granítico da Suíte Bragança Paulista, pertencente ao Complexo Granítico Socorro, a leste. Os granulitos são representados por rochas orto- e paradérivadas, imbricadas entre gnaisses e migmatitos do Grupo Amparo, e os granitoides do Complexo Socorro, separados por falhas de empurrão que indicam transporte de massa de leste 10 para oeste. Essa deformação de baixo ângulo ocorreu sob condições de fácies granulito nos estágios iniciais de desenvolvimento da Zona de Cisalhamento Socorro (ZCS), evoluindo para condições de fácies anfibolito alto e, posteriormente, para uma zona de cisalhamento transpressiva dúctil-rúptil de direção NNE, com cinemática dextrogira e mergulhos de médio grau em direção ao sudeste (Freitas, 2006).

b. Complexo Varginha-Guaxupé

Próximo a região de estudo ocorre uma região do embasamento cristalino, onde predomina a presença de rochas neoproterozoicas do Alto Grau do Complexo Varginha-Guaxupé, especificamente representada pela unidade paragnáissica migmatítica superior (NPvm). Essa unidade é predominantemente composta por metassedimentos migmatíticos, apresentando anatexia decrescente em direção ao topo. Caracteriza-se como (cordierita)-granada-(sillimanita) biotita gnaiss bandado com leucossomas a biotita e granada, que gradam, para o topo, a mica xisto com leucossoma a muscovita restrito.

Além disso, identifica-se, sobrejacente à unidade metapelítico-aluminosa basal, uma sequência metapsamítica que inclui metacarbonato e gnaiss calcissilicático subordinadas. Intercalações de gnaiss básico-intermediário e metabásico também são observadas. Com frequência, são registradas ocorrências de nebulito gnáissicogranítico e ortognaisses intrusivos, pré a sinanatexia, conforme destacado por Campos Neto (1991).

De acordo com a CPRM (2006), na área em questão, encontram-se como litotipos secundários rochas variadas, tais como metamarga, granito gnaíse, gnaíse, rocha calcissilicática e quartzito feldspático. É importante destacar que durante as observações locais, foi identificada a presença de rocha quartzítica, a qual pode ser utilizada na produção de cascalho.

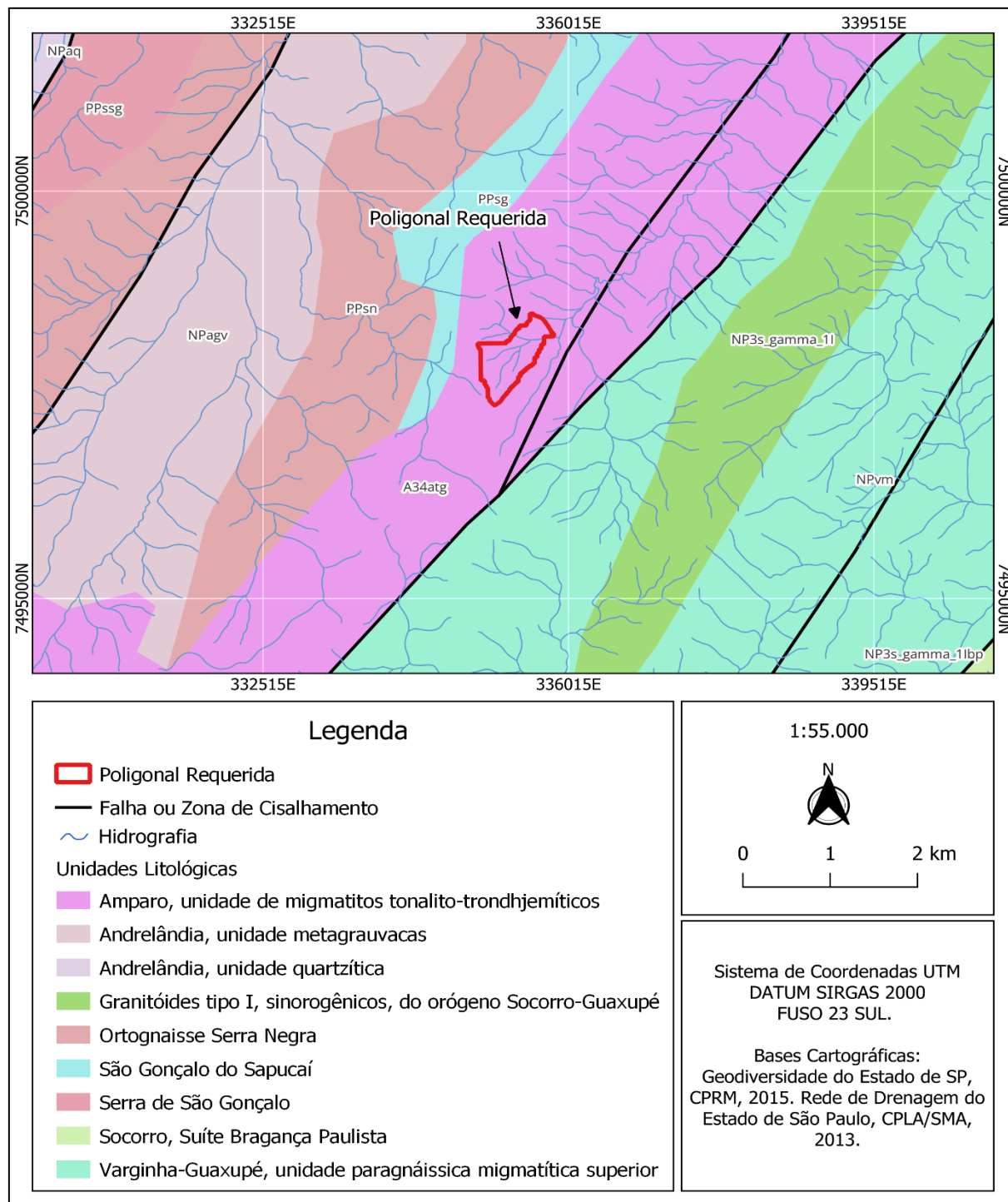


Figura 16: Mapa de Unidades Litológicas.

10.1.3 GEOMORFOLOGIA

A análise geomorfológica possibilita compreender a dinâmica das bacias de escoamento e aspectos significativos, como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e atributos do lençol freático, bem como a avaliação das enchentes, tudo isso baseado em estimativas mais precisas de tempos de concentração e processos de retardo, que estão em certa medida ligados às formas do terreno.

De acordo com o mapa geomorfológico produzido por Ponçano (1981), a cidade de Socorro está situada em uma região que marca a transição entre duas características geomorfológicas: a Depressão Periférica e o Planalto Atlântico, onde os limites dessas áreas coincidem com o encontro da Bacia Sedimentar do Paraná com o Embasamento Cristalino.

Localmente, a geomorfologia da área de estudo está inserida no Planalto Atlântico, entre as zonas do Planalto de Serra Negra e Lindóia e o Planalto de Ouro Fino - Munhoz, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo Ponçano (1981) com predomínio das Serras Alongadas, além de Mar de Morros e Morros Paralelos.

A região em análise destaca-se pela presença do Domínio Montanhoso (R4c), que se caracteriza por apresentar alinhamentos serranos, maciços montanhosos, front de cuevas e hogbacks. Este relevo é notadamente montanhoso e extremamente acidentado, com vertentes que variam de retilíneas a côncavas, exibindo escarpas pronunciadas e topos de cristas alinhadas, aguçadas ou levemente arredondadas. A sedimentação de colúvios e depósitos de talus é uma característica marcante desse cenário (CPRM, 2010).

O sistema de drenagem principal demonstra um processo significativo de entalhamento, refletindo a predominância de processos de morfogênese. Nesse contexto, a formação de solos rasos em terrenos extremamente acidentados é comum, aumentando a suscetibilidade à erosão. A ocorrência frequente de processos de erosão laminar e movimentos de massa contribui para a geração de depósitos de talus e colúvios nas vertentes mais baixas (CPRM, 2010).

A amplitude do relevo é notável, ultrapassando os 300 metros, embora em algumas áreas específicas possam ocorrer desnivelamentos inferiores a 200 metros. As inclinações das vertentes variam de 25° a 45°, sendo possível encontrar paredões rochosos subverticais com inclinações entre 60° e 90° em determinados pontos locais. Essas características conferem à região uma complexidade morfológica única, moldada por processos geológicos e erosivos ao longo do tempo (CPRM, 2010).

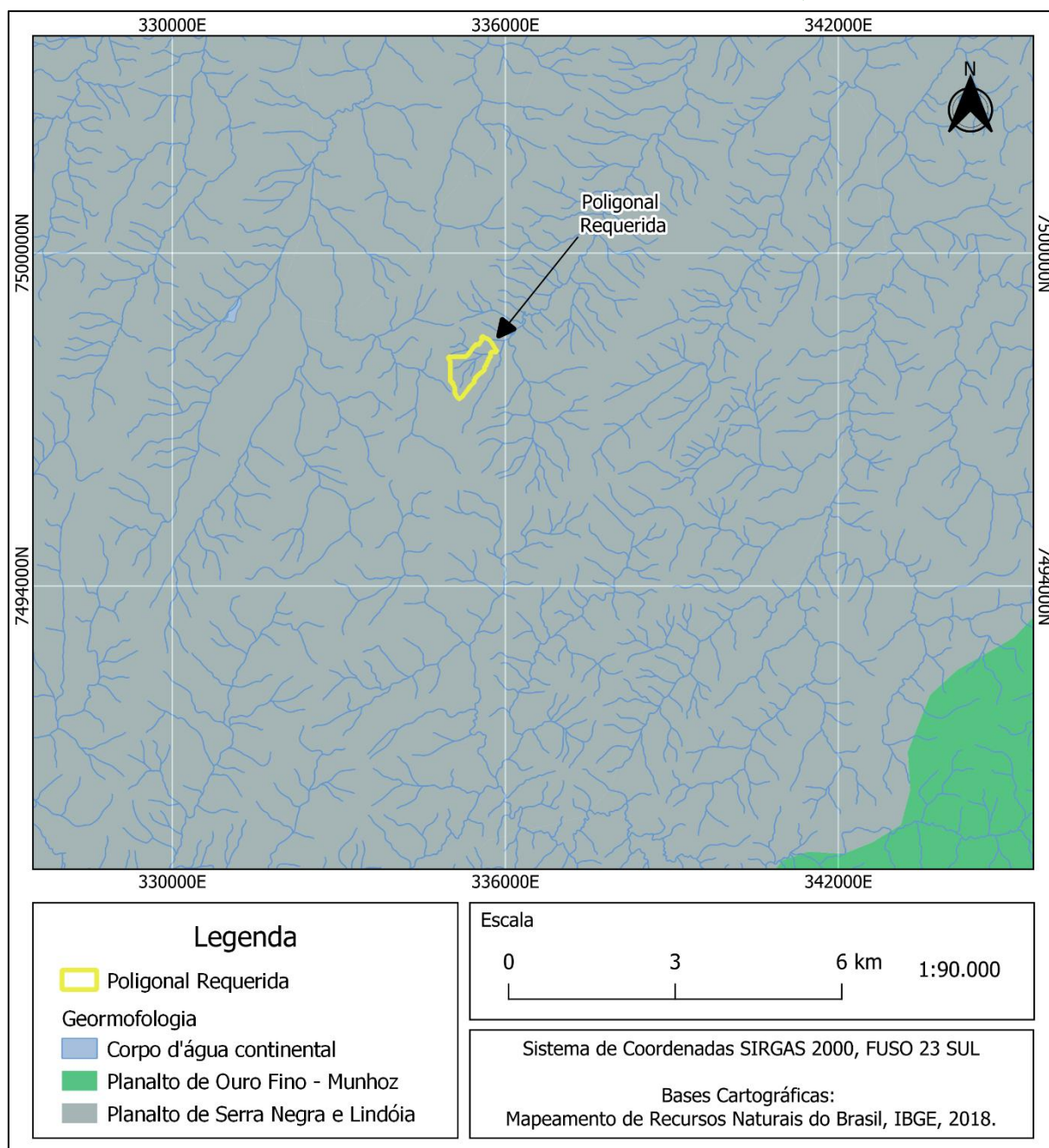


Figura 17: Domínios de unidades geomorfológicas da região de estudo.

10.1.4 RECURSOS HÍDRICOS

Segundo a Sabesp (2021), a maior parcela do município de Socorro, incluindo sua área urbana, insere-se na bacia hidrográfica do rio do Peixe (UGRHI 09 - MOGI), e pequeno trecho de seu território, ao sul, insere-se na bacia do rio Camanducaia (UGRHI 05 - PCJ) – sendo esses dois rios os receptores dos principais canais de macrodrenagem do município.

O sistema de abastecimento de água de Socorro é atendido pelo manancial do Rio do Peixe, enquadrado como classe 2 e com $Q_{7,10}$ de 2.202,0 L/s.

10.1.5 CLIMA

Segundo a classificação de Köppen Geiger e também de acordo com a estação meteorológica de Socorro, o clima do município é Cfa/Cwa, ou seja, mesotérmico úmido de verão quente. Este tipo de clima é caracterizado por verões quentes e chuvosos, com temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C, e invernos secos e frios (Plano Municipal de Saneamento Rural de Socorro, 2015).

A classificação climática que abrange Socorro (Cfa/Cwa) é descrita como Clima subtropical, com verão quente, Cfb clima temperado, com verão ameno, e Cwb clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20,5°C, oscilando entre mínima média de 14,2°C e máxima média de 26,8°C. A precipitação média anual é de 1.538 mm.

10.2 MEIO BIÓTICO

O estudo do meio biótico busca compreender as dinâmicas dos ecossistemas, a biodiversidade, os impactos das atividades humanas e as interações entre as diversas formas de vida em um determinado ambiente.

10.2.1 BIOMA

O município de Socorro está inserido no Bioma Mata Atlântica, com os remanescentes da vegetação original compilados no Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009. Em Socorro, dos 44.200 ha de superfície de cobertura original, resta apenas 1.993 ha preenchidos por Floresta Ombrófila Densa e 87 ha por vegetação não classificada, totalizando 2.080 ha, correspondendo a 4,71% da superfície total municipal.

Ressalta-se que o município também possui 1.146 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 2,59% da área total municipal. Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município Socorro é bastante reduzida.

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

Esta seção dedica-se à identificação e análise sistemática dos potenciais impactos ambientais associados à atividade de lavra de cascalho a céu aberto em encosta. As alterações ambientais previstas estão relacionadas tanto à metodologia de lavra empregada quanto à implantação e operação da infraestrutura de apoio.

As fontes de impacto derivam das diversas fases do processo produtivo, como o decapeamento do solo, desmonte e o transporte. A estas somam-se os impactos gerados pela infraestrutura associada, como vias de acesso, pátios de estocagem e processamento, depósitos de material estéril. As interações dessas atividades com o meio ambiente incidem sobre os componentes físico (ar, solo, água), biótico (fauna, flora) e socioeconômico (comunidade do entorno, economia e infraestrutura local). A seguir, os impactos identificados serão detalhados e classificados conforme seus principais atributos.

Para a adequada avaliação e valoração dos impactos ambientais, torna-se necessário classificá-los segundo uma metodologia bem definida. Essa sistematização possibilita compreender a magnitude, a relevância e as particularidades de cada alteração ambiental decorrente do empreendimento.

Os impactos são classificados de acordo com os seguintes atributos principais:

- **Natureza:** Se o impacto é benéfico (positivo) ou adverso (negativo) para o fator ambiental analisado.
- **Forma de Ação:** Se é um impacto direto, resultante de uma simples relação de causa e efeito com a ação, ou indireto, quando é uma consequência secundária ou terciária da ação.
- **Duração:** Se o impacto é temporário (cessa após a conclusão da ação que o gerou), Cíclico (ocorre em períodos intermitentes) ou Contínuo/Permanente (permanece ativo por tempo indeterminado).
- **Horizonte Temporal:** Se sua manifestação é imediata (ocorre no mesmo período da ação) ou se surge a Médio ou Longo Prazo.
- **Reversibilidade:** Se a alteração ambiental é reversível (o fator afetado pode retornar às suas condições originais, seja de forma natural ou com auxílio de medidas de recuperação) ou irreversível.

- **Abrangência Espacial:** Se o impacto se restringe à área do empreendimento e seu entorno imediato (Local) ou se seus efeitos se estendem para uma área mais ampla (Regional).

A análise dos potenciais impactos ambientais do empreendimento está consolidada na Tabela 1, que classifica detalhadamente cada um deles. Para cada impacto negativo identificado, foi elaborado um conjunto de medidas de controle correspondentes. Essas ações — que abrangem a prevenção, correção e recuperação — estão especificadas na Tabela 2.

Tabela 1: Classificação dos impactos ambientais causados pela atividade.

Impacto		Classificação dos Impactos					
		Influência	Valor	Tempo	Duração	Reversibilidade	Abrangência
Meio Físico	Alteração da qualidade do solo	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Irreversível	Local
	Alteração do relevo	Direto	Adverso	Longo Prazo	Contínuo	Irreversível	Local
	Instabilidade dos taludes	Direto	Adverso	Não se aplica	Não se aplica	Reversível	Local
	Desenvolvimento de processos erosivos	Indireto	Adverso	Imediato	Contínuo	Irreversível	Local
	Alteração da qualidade das águas	Indireto	Adverso	Imediato	Contínuo	Irreversível	Regional
	Alteração da qualidade do ar	Direto e Indireto	Adverso	Imediato	Contínuo	Irreversível	Local e Regional
	Ruído e Vibração	Direto	Adverso	Imediato	Cíclico	Irreversível	Local
Meio Biótico	Supressão da Vegetação	Direto	Adverso	Imediato	Cíclico	Irreversível	Local
	Deslocamento e alteração do comportamento da fauna	Indireto	Adverso	Imediato	Temporário	Reversível	Local
Meio Antrópico	Modificação da paisagem	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Irreversível	Local
	Geração de empregos, renda e pagamento de impostos	Direto	Benéfico	Imediato	Temporário	Reversível	Regional
	Movimentação atípica de pessoas e veículos	Direto	Adverso	Imediato	Temporário	Reversível	Local
	Alteração do uso do solo	Direto	Adverso	Longo Prazo	Não se aplica	Reversível	Local
	Periculosidade e insalubridade para os empregados	Direto	Adverso	Imediato	Contínuo	Reversível e Irreversível	Local

Tabela 2: Impactos Negativos e Medidas Mitigadoras.

Impactos Negativos e Medidas Mitigadoras	Alteração da qualidade do solo	Alteração da qualidade do ar	Alteração do relevo	Desenvolvimento de processos erosivos	Alteração na qualidade das águas superficiais	Ruído	Geração de lixo e esgoto doméstico	Alteração estético-visual
Planejamento de lavra								
Implantação do sistema de drenagem								
Deposição controlada de estéril								
Implantação de controle de poeira								
Implantação da fossa séptica e coleta de lixo								
Melhoria do aspecto visual								
Manutenção das vias de acesso								
Uso de equipamento de proteção ambiental								

11.1.1 MEIO FÍSICO

1. Alteração do Relevo e Potencialização de Processos Erosivos

A atividade de decapeamento da camada superficial do solo e a escavação para extração mineral resultarão na alteração permanente da topografia local. A exposição do solo e a criação de taludes de corte aumentam a suscetibilidade da área a processos erosivos, como a erosão laminar e em sulcos, especialmente durante eventos de chuva intensa.

Para controlar os taludes de escavação e prevenir deslizamentos, estes deverão ser conformados com ângulos seguros e estáveis. Para garantir a manutenção dessas condições ao longo da operação, será implementado um acompanhamento geotécnico contínuo do avanço da lavra. Este monitoramento incluirá inspeções periódicas para verificar a estabilidade das bancadas, identificar eventuais trincas ou sinais de instabilidade e assegurar que a geometria da mina se mantenha segura. A escolha tecnicamente viável, como a operação de taludes em bancadas, não ultrapassando 45° de inclinação, também ajudará a dissipar a energia do escoamento superficial.

As áreas expostas que não estiverem em operação imediata deverão receber cobertura vegetal temporária (ex: hidrossemeadura com gramíneas) para proteger o solo. Ao final da vida útil da mina, será executado um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), que incluirá a revegetação com espécies nativas para integrar a área à paisagem circundante.

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

O tráfego de caminhões e a operação de maquinário (escavadeiras, pás-carregadeiras) são fontes de emissão de ruídos, vibrações, material particulado (poeira) e gases de combustão (GEE). Embora o fluxo de veículos seja baixo (estimado em 9 a 15 viagens diárias), a proximidade das operações pode gerar incômodos.

Para controlar a geração de material particulado, será implementado um programa de aspersão de água nas vias de tráfego internas e no pátio, especialmente durante períodos secos, para minimizar a suspensão de poeira. Além disso, a via principal de acesso no pátio será revestida com material granular (brita) para reduzir a emissão de particulados.

Quanto a geração de ruídos, as operações do empreendimento serão restritas ao horário comercial (07:00 às 17:00), de segunda a sexta-feira, para não perturbar o entorno em horários de descanso. Ademais, será realizada a manutenção preventiva dos equipamentos,

com atenção especial aos sistemas de exaustão e silenciadores, além de utilizar máquinas e veículos com manutenção em dia, em conformidade com as normas de emissão de poluentes para gerar menos emissões de gases de combustão.

3. Alteração da Drenagem Superficial e Risco de Assoreamento

A remoção da cobertura vegetal e a compactação do solo pelas máquinas podem reduzir a capacidade de infiltração da água no solo, aumentando o volume e a velocidade do escoamento superficial. Este escoamento pode carrear sedimentos para as áreas mais baixas e, eventualmente, para os cursos d'água e a APP identificada no mapa, causando assoreamento e aumento da turbidez da água.

Como forma de mitigação será implantado um sistema de drenagem eficiente, composto por canaletas laterais ao longo das vias e do perímetro da área de lavra. Todo o escoamento superficial gerado na área de operação será direcionado para bacias de sedimentação. As próprias cavas exauridas e inundadas atuarão como bacias principais, permitindo que os sedimentos se depositem antes que a água atinja a drenagem natural, protegendo os corpos hídricos e as APPs do entorno.

4. Risco de Contaminação do Solo e da Água Subterrânea

Existe o risco de contaminação do solo e do lençol freático por vazamentos acidentais de combustíveis, óleos e graxas durante a operação ou manutenção das máquinas.

Fica proibido o abastecimento e a troca de óleo/manutenção corretiva de máquinas e veículos na área de operação. Essas atividades deverão ser realizadas em oficinas mecânicas adequadas, fora do local.

Ainda, a empresa deverá manter no local um kit de mitigação para derramamentos, contendo materiais absorventes (mantas, turfa) e recipientes para o descarte adequado do material contaminado.

Caso haja extrema necessidade de armazenar tambores de combustível ou lubrificantes no local, será obrigatória a construção de uma bacia de contenção impermeabilizada e coberta, com capacidade para conter, no mínimo, 110% do volume do maior recipiente armazenado.

11.2 MEIO BIÓTICO

1. Supressão da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Habitats (Flora)

A atividade exigirá a supressão da vegetação (predominantemente rasteira e arbustiva, com alguns indivíduos arbóreos) dentro da poligonal de extração. Isso causa a perda direta de indivíduos, a redução da disponibilidade de habitats e pode contribuir para a fragmentação de ecossistemas locais.

Para reduzir os impactos sobre a flora local, a supressão vegetal será restrita estritamente à área licenciada para extração, a ser executada em fases, conforme o avanço da lavra, para manter a maior área vegetada possível durante a operação. A camada superficial de solo orgânico ("topsoil") será removida e armazenada separadamente para ser reutilizada no processo de recuperação final (PRAD), pois contém sementes e nutrientes essenciais para a recuperação da área;

A supressão será devidamente autorizada e compensada conforme a legislação. Por fim, o PRAD, ao final das atividades, priorizará o plantio de espécies nativas da região, visando a restauração da funcionalidade ecológica e a conexão com os fragmentos de vegetação do entorno, especialmente com a APP.

2. Afugentamento e Perda de Habitat da Fauna (Fauna Terrestre e Aquática)

A presença humana, o ruído das máquinas e a alteração do ambiente causarão o afugentamento da fauna silvestre local. A supressão vegetal resulta na perda direta de abrigos e fontes de alimento. Para a fauna aquática, o principal risco é o assoreamento dos corpos d'água, que pode destruir habitats de desova, reduzir o oxigênio e prejudicar a vida aquática.

Para mitigar o afugentamento da fauna, antes do início da supressão de cada nova fase, será realizado um procedimento, conduzido por profissional habilitado, para o afugentamento prévio, a fim de garantir que os animais se desloquem para áreas seguras do entorno, como a APP adjacente. Todos esses procedimentos serão documentados pelo profissional habilitado, que ficará responsável também pela elaboração de relatórios técnicos e registros fotográficos.

A equipe iniciará atividades de perturbação controlada na área, como a abertura de "picadas" (pequenos caminhos) e a presença constante de pessoas, começando pelas bordas mais distantes da rota de fuga. O objetivo é criar um distúrbio gradual que incentive os animais com maior mobilidade (mamíferos de médio porte, aves) a abandonarem a área

voluntariamente. O isolamento e manutenção da APP ao longo dos cursos d'água funcionará como um corredor ecológico e refúgio para a fauna deslocada.

Quanto a fauna aquática, a medida mais eficaz é o controle de erosão e assoreamento. A implementação do sistema de drenagem com bacias de sedimentação é fundamental para garantir que a qualidade da água dos córregos e nascentes seja mantida, protegendo diretamente a fauna aquática.

11.3 MEIO ANTRÓPICO

Impactos Positivos

1. Geração de empregos e pagamento de impostos, fomentando a economia local;
2. Aumento da oferta de matéria-prima para a construção civil, contribuindo para o desenvolvimento da infraestrutura regional.

Impactos Negativos e Ações de Mitigação:

- Aumento do tráfego na Estrada Municipal do Oratório: O baixo fluxo de veículos pesados minimiza este impacto. Ainda assim, os motoristas serão orientados a trafegar em baixa velocidade e com atenção redobrada. A empresa se responsabilizará por manter os veículos limpos para não sujar a via pública.
- Geração de ruído com potencial de incômodo da vizinhança: Mitigado pelo controle de horários de operação e manutenção dos equipamentos.
- Alteração da paisagem rural e inserção de elemento artificial: Este é um impacto inerente à mineração. A mitigação se dará a longo prazo, através da execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), que buscará reconfigurar os taludes e revegetar a área, visando sua reintegração visual e ecológica à paisagem rural do entorno.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como finalidade avaliar os impactos da implantação de uma atividade de extração de cascalho no Sítio Águas Claras, em Socorro/SP, realizando um diagnóstico sobre os meios físico, biótico e antrópico. O empreendimento justifica-se por sua relevância

estratégica ao fornecer matéria-prima essencial para a construção civil e o desenvolvimento da infraestrutura regional, além de fomentar a economia local com a geração empregos e pagamento de impostos.

A formalização da atividade, por meio do processo ANM 820675/2024 e do licenciamento ambiental, assegura o cumprimento de normas ambientais e a execução de um plano de recuperação, contrapondo-se à prática da extração irregular. Os principais impactos negativos identificados estão relacionados à alteração permanente da topografia local, à geração de ruídos e poeira pelo maquinário e tráfego de caminhões ao aumento do tráfego na Estrada Municipal do Oratório, e à supressão da vegetação com consequente afugentamento da fauna silvestre.

Para mitigar esses efeitos, foi proposto um conjunto de ações, como a conformação de taludes em bancadas para prevenir deslizamentos, a implantação de um sistema de drenagem com bacias de sedimentação para evitar o assoreamento de cursos d'água, a aspersão de água nas vias para minimizar a poeira, a restrição das operações ao horário comercial para não perturbar a vizinhança, e a condução de um procedimento de afugentamento da fauna antes da supressão vegetal.

Desta forma, conclui-se que a atividade é viável, desde que as medidas mitigadoras sejam rigorosamente implementadas. A execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) ao final da vida útil do empreendimento será fundamental para reconfigurar e revegetar a área, visando sua reintegração visual e ecológica à paisagem rural do entorno.

Socorro - SP, 18 de agosto de 2025.



Rafael Moraes Vergel
Engenheiro de Minas
CREA/SP 5070596199

Débora Silva Carvalho
Analista Ambiental

13. EQUIPE TÉCNICA

A COAMI – Consultoria Ambiental e Mineração, contou no desenvolvimento deste Relatório com os profissionais a seguir relacionados.

COORDENADOR

Rafael Moraes Vergel – Engenheiro de Minas – CREA/SP 5070596199

EQUIPE TÉCNICA

Débora Silva Carvalho – Engenheira Ambiental - 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.