

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

**JD. COMÉRCIO DE
BASALTO EIRELI
PEDREIRA
JOVANI GONÇALVES**

Santo Antônio da Patrulha/RS

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI
JOVANI GONÇALVES
PEDREIRA JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI
(MONJOLO) SANTO ANTÔNIO
DA PATRULHA/RS**

JULHO/2024

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), PARTE INTEGRANTE DO
PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA PEDREIRA JD COMERCIO
DE BASALTO EIRELI, LOCALIZADO NO BAIRRO MONJOLO, MUNICÍPIO DE
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA/RS

SUMÁRIO

A EMPRESA JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI	5
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
O EMPREENDIMENTO.....	9
JUSTIFICATIVA	10
OBJETIVO.....	11
APRESENTAÇÃO DO PROJETO	11
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	12
ESTADO ATUAL DO EMPREENDIMENTO	12
CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA JAZIDA.....	22
ÁREAS DE INFLUÊNCIA	28
SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	35
MEIO FÍSICO.....	36
MEIO BIÓTICO.....	52
MEIO SOCIOECONÔMICO	62
ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS,.....	99
MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	99
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA PELA MINERAÇÃO - PRAD	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	120
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS	124



A EMPRESA JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI

DADOS DO EMPREENDEDOR

Razão Social	JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI
Nome Fantasia	JD Basalto
Inscrição Estadual	910.519/2012
CNPJ	15.259.343/0001- 42
Endereço	Rua Travessa Trinta, 175
Bairro/ CEP	Monjolo, CEP 95500-000
Município	Santo Antônio da Patrulha/RS
Telefones	(51) 96381377, (51) 99198307
E-mail	contato@jdbasalto.com.br
Website	https://www.jdbasalto.com.br

DADOS DO CONTRATANTE

Nome	Jovani da Silva Gonçalves – Sócio Administrador
CPF	017.035.330-38
Telefone	(51) 96381377, (51) 99198307
E-mail	jovanigoncalves@hotmail.com

DADOS DO EMPREENDIMENTO

Nome	Pedreira JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI
Endereço	Estrada do Bom Retiro, S/Nº
Bairro/CEP	Monjolo, CEP 95500-000
Município	Santo Antônio da Patrulha/RS
Área do empreendimento	1,03 hectares
Classificação da atividade e código de ramo (CODRAM)	Atividade: lavra de rocha para uso imediato na construção civil, a céu aberto, sem britagem e com recuperação de área degradada. CODRAM 530,08.
Tipo de uso	Comércio varejista de materiais de construção, serviços de serra de pedras basalto, extração e beneficiamento de Basalto
Classificação da atividade	Extração de Basalto
Tipo de uso	Pedra de Talhe



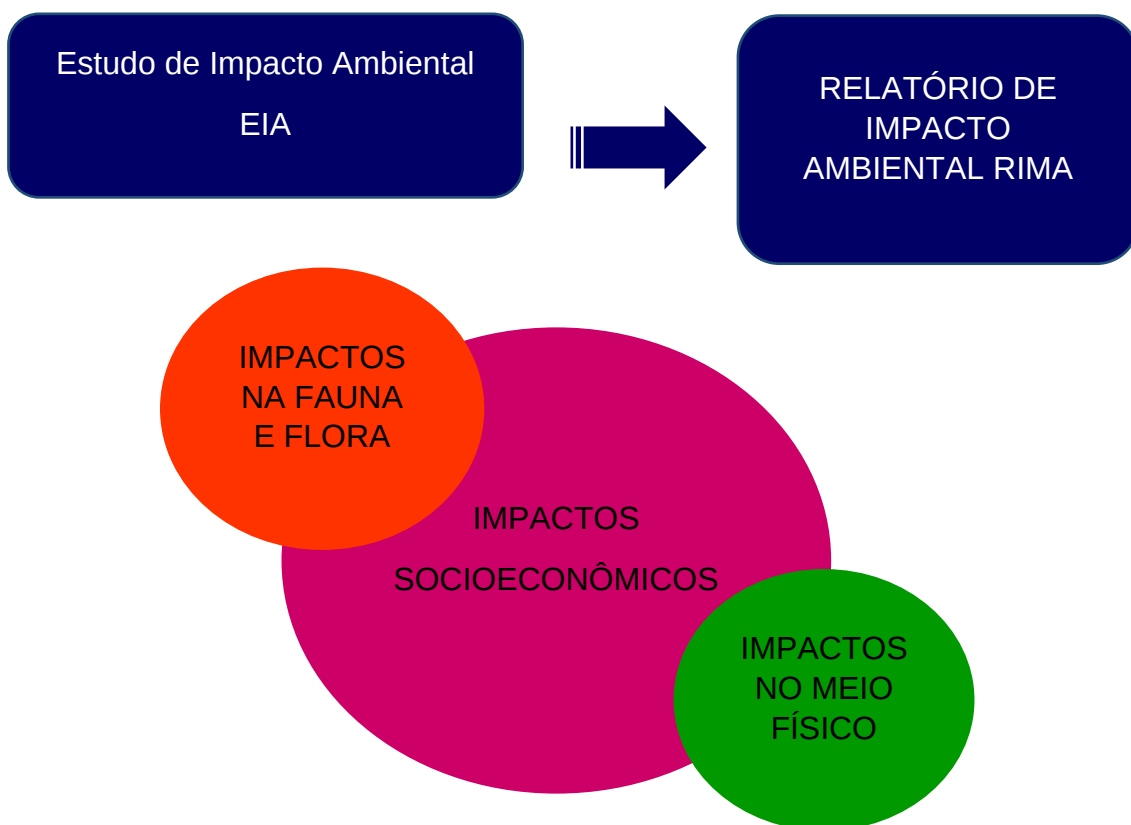
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DO QUE SE TRATA ESTE DOCUMENTO?

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é uma síntese do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que tem como objetivo informar de forma clara e concisa a população local, o órgão ambiental e o empreendedor sobre os aspectos positivos e negativos relacionados ao empreendimento.

O RIMA apresenta ainda as características detalhadas do ambiente onde está implantado o empreendimento. Trata-se de um documento muito importante pois fornece informações relevantes para o nivelamento do conhecimento da população sobre o empreendimento.

Já o detalhamento técnico e os estudos ambientais específicos para a implantação do empreendimento podem ser consultados no EIA, que apresenta todos os aspectos ambientais, físicos e socioeconômicos impactados pelo empreendimento.



QUAL A IMPORTÂNCIA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

O Licenciamento Ambiental é constitucional e protegido pela Lei nº 6.938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente e apresenta normas e diretrizes visando a preservação do meio ambiente.

É um instrumento no controle das atividades humanas que venham a intervir no meio ambiente. É por meio do Licenciamento que ocorre a união entre os interesses dos empreendedores, das empresas, do desenvolvimento econômico, do bem estar da população e a preservação do meio ambiente e recursos naturais. Além disso, o licenciamento determina as restrições e condições necessárias a serem cumpridas para que a preservação do meio ambiente seja efetiva durante a instalação, a operação e a finalização do empreendimento.

QUAIS SÃO AS ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

1

LICENÇA PRÉVIA - LP

A obtenção da licença prévia é o primeiro passo para o licenciamento. A LP somente aprova a possibilidade e a viabilidade ambiental para a implantação do empreendimento. Estabelece as condições necessárias para o desenvolvimento do plano de implantação do empreendimento.



A LP não autoriza a instalação do empreendimento ou a sua operação.

2

LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI

A Licença de Instalação é emitida somente após o atendimento de todas as diretrizes necessárias e condições estabelecidas na Licença Prévia – LP. Esta licença aprova os projetos realizados para o empreendimento.



É a licença que autoriza o início das obras de implantação.

3

LICENÇA DE OPERAÇÃO - LO

Esta última etapa do Licenciamento autoriza então o início do funcionamento do empreendimento e das obras necessárias para o seu funcionamento.



A Licença de Operação é somente concedida após a vistoria do órgão fiscalizador para verificar se todas as condições e restrições impostas pela LP e LI foram cumpridas.



O EMPREENDIMENTO

JUSTIFICATIVA

A mineração é considerada a principal atividade provedora de minérios para a construção civil, sendo primordial para a economia brasileira. A atividade minerária se faz presente desde a época da colonização do Brasil. Assim, a busca de metais valiosos e pedras preciosas teve início no século XVII, que marcou o início das atividades socioeconômicas do setor de mineração. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), o setor de mineração é responsável por 5% do PIB do país. Um balanço no setor realizado no ano de 2020 mostrou que houve um recolhimento de 66,2 bilhões em impostos, taxas e encargos para o setor público, e 6,08 bilhões da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), resultando em aproximadamente 72,2 bilhões de recolhimento de impostos. Excluindo o setor de Petróleo e Gás, a atividade minerária faturou 208,9 bilhões em 2020, o que corresponde a um aumento de 36,2% em relação ao ano de 2019.

Além disso, a extração mineral está relacionada ao crescimento urbano, que por sua vez é considerado um bom indicador de qualidade de vida urbana, pois estão relacionadas ao abastecimento de matéria prima para a construção civil (IPT, 1993). As substâncias minerais de uso direto na construção civil geralmente são rochas e minerais não metálicos, que podem ser utilizados em processos industriais ou artesanais, tendo inúmeras aplicações em construções. Estas substâncias minerais podem ter maior ou menor valor agregado, podendo ser diretamente utilizados como lavrado ou após o beneficiamento e processamento (CPRM, 2003).

Em Santo Antônio da Patrulha, a maioria dos produtos da mineração de pedra de talhe são conhecidos comercialmente por pedras de Basalto, que juntamente com o Arenito, apresentam alto potencial de desenvolvimento econômico para a região centro-leste, nordeste e noroeste do Estado. A produção de basalto ferro e preto pela JD Comércio de Basalto também se destina ao atendimento ao mercado regional, através do fornecimento de matéria prima para a construção civil do município de Santo Antônio da Patrulha. A cadeia produtiva no mercado de pedras artesanais também é um segmento importante na região. A empresa atua há mais de 15 anos no mercado de fornecimento de pedra ferro, para revestimentos e acabamentos

de paredes e pisos, consistindo no corte da rocha para produção de pedra regular e aproveitamento de rejeitos para pedras de mosaico, sendo um segmento socioeconômico importante na região.

OBJETIVO

O objetivo do empreendimento é a lavra de Basalto Ferro (Basalto ferruginoso – Basalto preto), extraída de forma artesanal, sendo utilizada para o mercado de revestimentos e acabamentos de paredes e pisos, focada na produção de pedra regular e aproveitamento de rejeitos para pedras de mosaico (Figura 1), sendo um segmento socioeconômico importante no município de Santo Antônio da Patrulha e região.



Figura 1: Aproveitamento de rejeitos de Basalto na confecção de pedras ornamentais utilizadas em mosaicos pela construção civil.

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Trata-se da Pedreira JD Basalto, de responsabilidade da empresa JD Comércio de Basalto Eireli, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha, no estado do Rio Grande do Sul (Figura 2). O referido empreendimento consiste na lavra ativa, a céu aberto, onde o bem mineral é o Basalto, utilizado como pedra de talhe, sem britagem e uso eventual de explosivos para o desmonte de rochas. A rocha é posteriormente extraída pelo método manual de extração com uso de equipamentos simples como talhadeira e marretas. A área proposta para licenciamento tem como endereço a Estrada do Bom Retiro S/N, Bairro Monjolo. A área total a ser licenciada é de

pequeno porte, correspondendo a 1,57 hectares, com uma área útil de extração de 1,03 hectares, de acordo com as poligonais aprovadas pela ANM e em conformidade com a unidade de medida de porte dada pela Resolução CONSEMA nº 372/2018.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

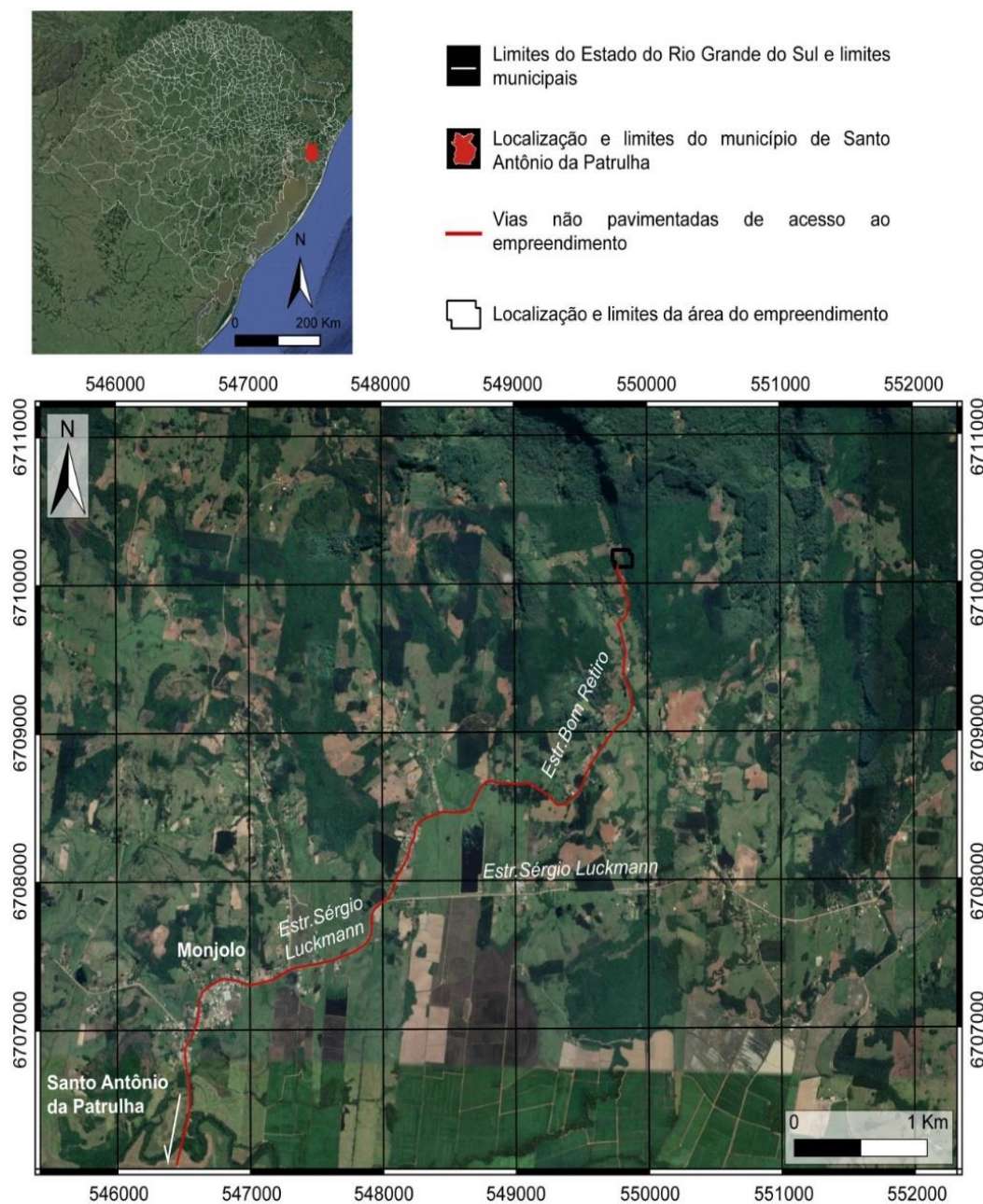


Figura 2: Localização da área.

ESTADO ATUAL DO EMPREENDIMENTO

A área do empreendimento já está impactada, como resultado da exploração mineral que eliminou parte da mata, provocando alterações nas

condições ambientais do local (Figura 3), sendo necessário o licenciamento ambiental de acordo com as legislações vigentes.

DETALHE DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

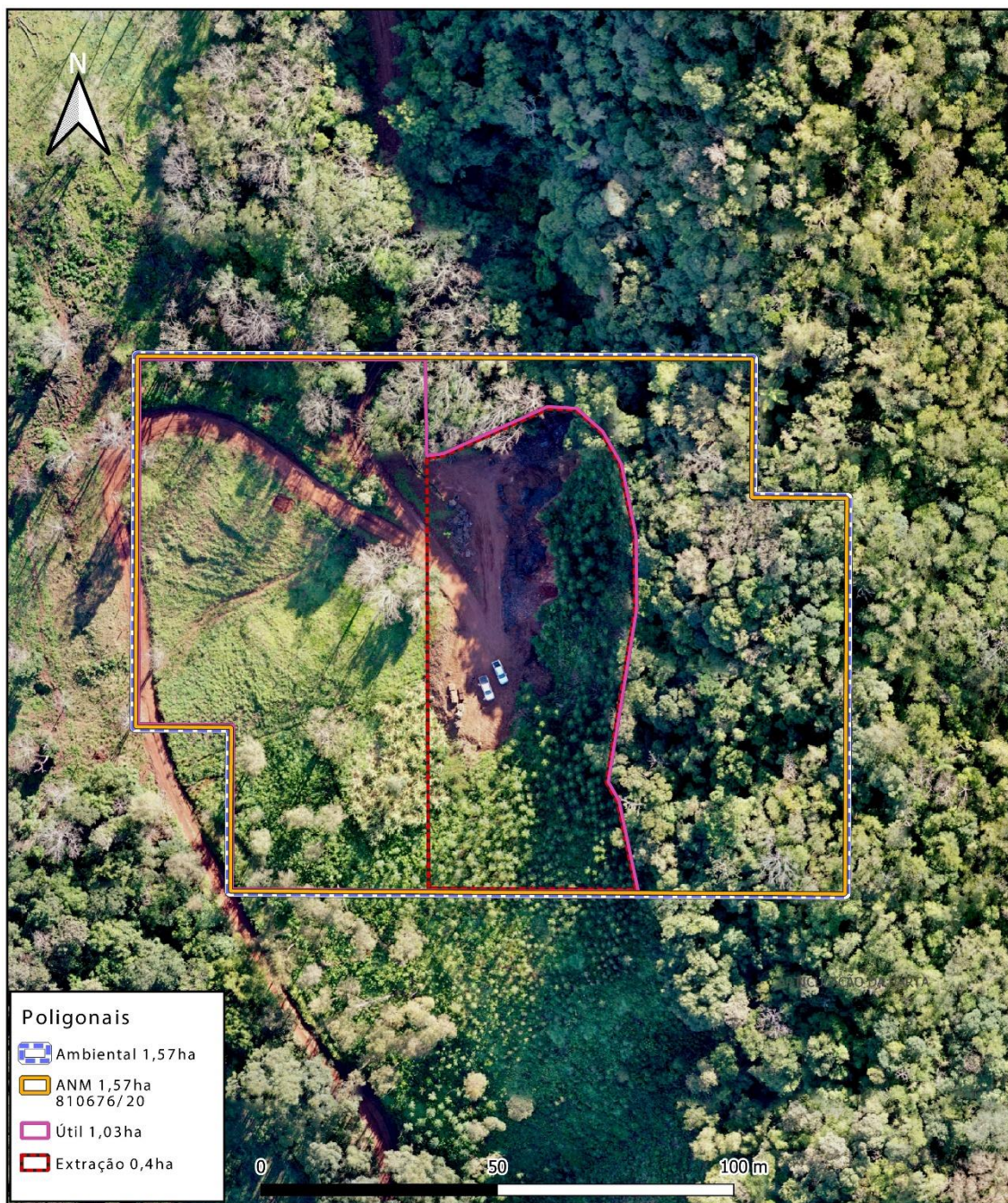


Figura 3: Detalhe da área do empreendimento destacando as poligonais ambiental, ANM, útil e extração.

EFEITOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELO EMPREENDIMENTO

Os impactos ambientais são predominantemente negativos, com destaque para a supressão da vegetação, decapeamento da jazida, alteração da

topografia original e riscos geotécnicos. Os três primeiros impactos são irreversíveis, pois apenas medidas compensatórias podem ser aplicadas com objetivo de mitigar e reduzir o impacto causado. Já os riscos geotécnicos associados ao decapeamento da jazida e construção da pilha de estéreis e solo, podem ser fortemente amenizados após o processo de extração da rocha e fechamento da mina. Entretanto, nem todos os impactos causados pela mineração são negativos. Alguns aspectos são valiosos para o desenvolvimento econômico e social da região onde está inserido. Do ponto de vista socioeconômico existem diversas questões positivas que podem ser ressaltadas. O Quadro 1 mostra em detalhes os impactos socioeconômicos causados pela pedreira e os principais efeitos ao meio ambiente, à economia e a população.

Quadro 1. Impactos socioeconômicos causados pelo empreendimento.

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELA PEDREIRA JD COMÉRCIO DE BASALTO EIRELI	
ECONOMIA	A atual configuração do empreendimento envolve um volume considerável de empregos diretos e indiretos, dado ao cenário atual de crise econômica pós-pandemia. Além disso há o aumento de recursos tributários aos cofres públicos municipais devido ao aporte de arrecadação de impostos somados ao volume financeiro movimentado. Adicionalmente, pode ocorrer o aumento da procura de Basalto Ferro utilizado na construção civil, sendo considerado um fator positivo, devido ao aumento populacional na região e em outros municípios e Estados do país.
PERFIL SOCIOECONÔMICO	As atividades do empreendimento podem alterar as dimensões de renda, moradia e condições de vida atuais dos moradores de Monjolo e áreas próximas, em um aumento da demanda do Basalto Ferro.
POPULAÇÃO	As atividades do empreendimento não alteram as dimensões estruturantes da população de Monjolo, uma vez que já está em operação.
USO DO SOLO	O empreendimento não afeta a produtividade de outros setores econômicos primários como a silvicultura, pecuária, rizicultura e demais culturas. O cenário atual não irá provocar alteração nos padrões de uso e ocupação do solo, uma vez que o empreendimento não interfere em outras áreas destinadas a rizicultura, pastagens. Entretanto, interfere diretamente nos fragmentos de vegetação local

	em estágio avançado de regeneração.
SISTEMA VIÁRIO	O empreendimento não provoca o acréscimo de tráfego local, uma vez que o empreendimento está localizado em uma área rural com estradas rurais pouco movimentadas.
INFRAESTRUTURA LOCAL	O impacto direto do empreendimento na infraestrutura local diz respeito às vias de acesso. A deterioração dos acessos pelas passagens diárias do caminhão pode ser controlada com a reposição de fragmentos de rochas e saibro nas vias não pavimentadas.
EDUCAÇÃO	Não há impactos provocados pelo empreendimento.
TURISMO	Os impactos no Turismo são provocados pelo itinerário do caminhão que passa pelas principais vias de acesso às pousadas e uma cachoeira próxima à AID.
OUTROS EFEITOS AO MEIO AMBIENTE, À ECONOMIA E À POPULAÇÃO	
ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA	Geração de expectativas, trazendo informação à população sobre os pontos positivos e negativos quanto aos aspectos dos meios ambientais, físicos e socioeconômicos causados pela extração de Basalto – pedra de talhe, na população local de Monjolo.
REGULARIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO LICENCIAMENTO	Efeitos positivos à sociedade e ao meio ambiente. Existem fatores positivos que corroboram com a importância da atividade para o contexto urbano atual. Uma vez que o Basalto é uma rocha amplamente utilizada na construção civil, sendo também utilizados para a pavimentação das ruas rurais, mostrando a necessidade de matéria prima disponível para este deste segmento.
PAGAMENTO DE IMPOSTOS E TAXAS	Manutenção das receitas públicas.
COMERCIALIZAÇÃO DOS PRODUTOS GERADOS	Crescimento econômico para o Município.
MÃO DE OBRA E PERMANÊNCIA DOS TRABALHADORES LOCAIS	Manutenção da renda dos trabalhadores locais.
RUÍDOS CAUSADOS PELA EXTRAÇÃO DA PEDRA DE TALHE	Se mantém localizada na área do empreendimento e nas redondezas por até aproximadamente 1 km.
EFEITO VISUAL DA EXTRAÇÃO	Agravamento devido as atividades de supressão da vegetação e decapagem do terreno. Como solução será a redução do impacto pela recuperação ambiental da área.
DESLOCAMENTO DE CAMINHÕES	Efeitos negativos pela geração de ruídos e poeira, uma vez que o caminhão passa em frente à uma Igreja e duas escolas da região, bem como de estabelecimentos comerciais de pequeno porte localizados no centro

	econômico de Monjolo.
O AMBIENTE	O empreendimento provocará mudanças ambientais consideradas dentro do esperado para a atividade de extração mineral, sendo necessário a recuperação da área degradada.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Uma vez que a empresa já está em operação e a área é de pequeno porte (1,03 ha), as alternativas locacionais são limitadas (Figura 4). O principal fator condicionante para que isso ocorresse é o fato de se tratar de uma extração de um bem mineral. Por este motivo não será necessário a construção de uma matriz de decisão das alternativas locacionais baseada no ranqueamento contendo a pontuação atribuída a cada indicador socioambiental.

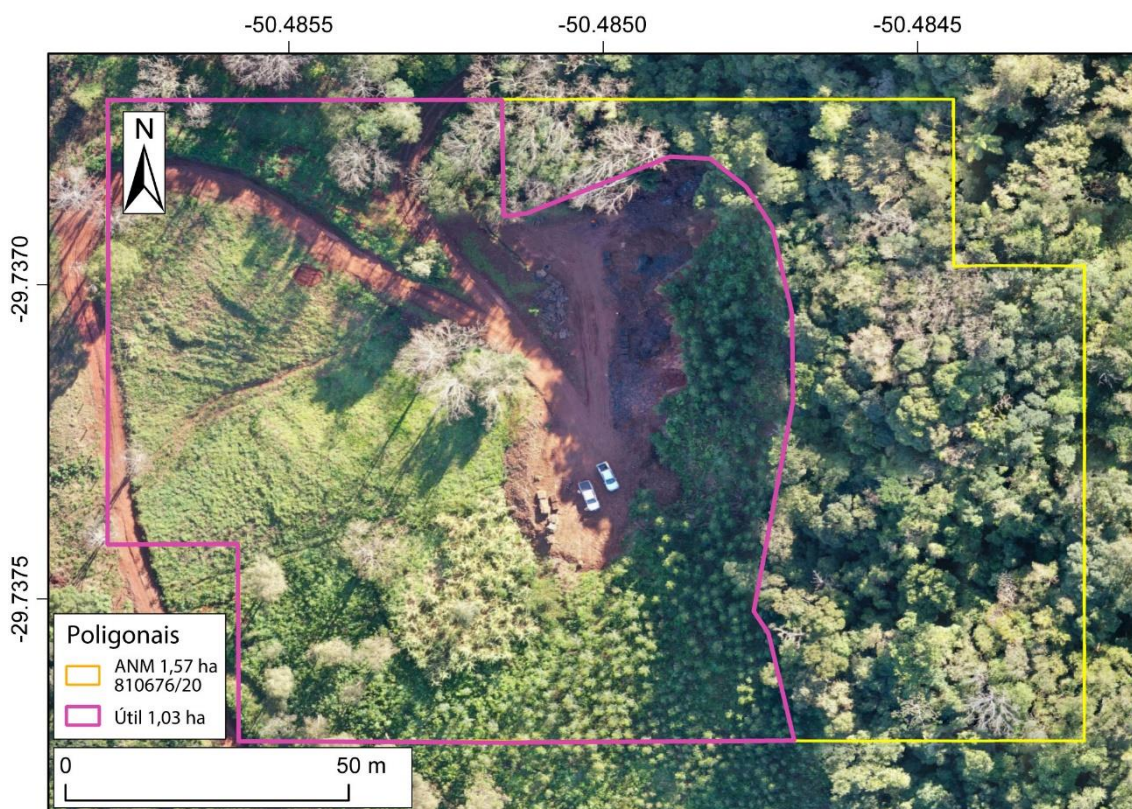


Figura 4: Imagem do terreno mostrando em detalhe a situação atual da área de mineração indicando os limites da poligonal da ANM e poligonal útil.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Uma vez que não há alternativas locacionais para o empreendimento, partiu-se para a determinação de algumas alternativas tecnológicas e de escoamento do bem mineral, visando o melhor aproveitamento do bem mineral e a preservação ambiental. Entretanto, as alternativas encontradas são mais impactantes e desvantajosas ao meio ambiente e comunidades vizinhas do que a metodologia já empregada no empreendimento, que necessitariam do uso prolongado de retroescavadeiras ou outras máquinas movidas a motores de combustão, impactando o ambiente com ruídos e emissão de gases. Por essa razão, entendemos que os métodos empregados atualmente devem ser mantidos durante o avanço da mina.

ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO ATUAL DO EMPREENDIMENTO

Colocando as etapas de desenvolvimento da lavra em uma sequência cronológica das operações unitárias adotando este método temos as seguintes atividades (Figura 5):

- I. **Desmatamento:** retirada da vegetação para a circulação dos equipamentos;
- II. **Decapeamento:** remoção de material estéril com uso de uma retroescavadeira - solo, argila e rocha alterada (quando presente);
- III. **Desmonte de rocha:** atividade desenvolvida inicialmente com explosivos para o desmonte da rocha, e em seguida manualmente com uso de talhadeiras, marretas e pé de cabra;
- IV. **Empilhamento:** as lascas das pedras de talhe são empilhadas de forma organizada sobre paletes;
- V. **Carga:** Carregamento das pedras de talhe empilhadas e organizados sobre paletes por caminhões basculantes;

- VI. **Transporte:** Condução do minério (rocha) até o galpão da empresa ou pátio de estocagem. O material estéril permanece na área de extração, sendo aplicado nas estradas internas, usado na construção da praça de operação da mina ou levados ao depósito de estéril (bota-fora), quando necessário.

DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO

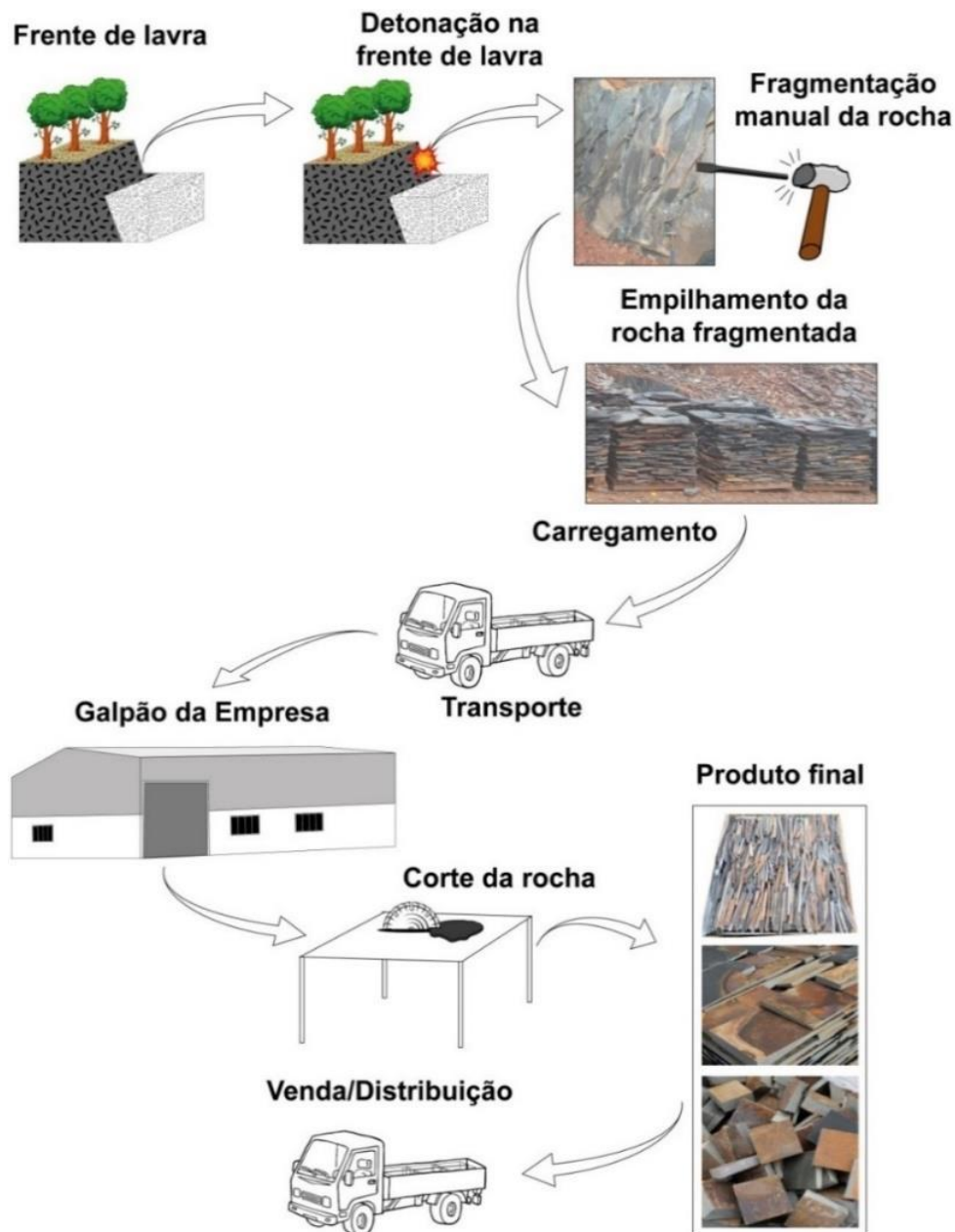


Figura 5: Síntese do modelo produtivo.

ALTERNATIVAS NO PROCESSO DE EXTRAÇÃO

AUMENTO DA CARGA DE EXPLOSIVOS

Uma alternativa que poderia ser empregada nesta etapa seria aumentar carga de explosivos ou realizar a detonação em toda a jazida de uma única vez, expondo e desagregando uma quantidade maior da rocha que se pretende extrair. No entanto, a aplicação dessas medidas poderia causar impacto maior na fauna local e os moradores próximos. Outra consequência seria o fraturamento exagerado da matéria-prima reduzindo a qualidade do material passível de comercialização e ainda aumentaria os riscos de instabilidades geotécnicas na frente de lavra. Com a adoção desta metodologia se faria necessário um plano de acompanhamento e monitoramento das detonações quanto a geração de ruídos e vibrações. Ou seja, as desvantagens da implantação deste método seriam superiores às vantagens, tanto em relação aos impactos ambientais como aos riscos de acidentes.

A NÃO UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA O DESMONTE DA ROCHA

Pode-se considerar o não uso de explosivos para o desmonte da rocha. Embora esse método impactasse menos a fauna local e moradores vizinhos, essa abordagem dificultaria o processo de exposição da rocha e remoção do bem mineral, além de aumentar a necessidade do uso prolongado de maquinário pesado no processo de extração. Mesmo a rocha sendo bastante fraturada e friável a escavação com retroescavadeira e manual acabaria se tornando muito onerosa e poderia inviabilizar a mineração, da mesma forma que causaria maior impacto na vizinhança e fauna local. Pode-se ainda destacar que o emprego de detonações com baixa carga causa um impacto pontual e de curta duração.

ALTERNATIVAS NO TRANSPORTE DO BASALTO

Outro aspecto que poderia ser considerado é o uso de um caminhão maior para o transporte do minério para a empresa, reduzindo o número de viagens por dia, reduzindo os infortúnios para a população impactada e o tráfego nas estradas. No entanto, as condições das entradas de acesso ao empreendimento (dimensões e pavimentos) não favorece esta hipótese. para

isso, seria necessário ampliar as vias de acesso, o que poderia causar impacto maior às propriedades vizinhas.

ALTERNATIVAS PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO

Considerando as dimensões da área de extração e a longevidade da empresa no mercado da produção de pedras de talhe, não há mudanças cabíveis que possam beneficiar a população ou o meio ambiente. Por se tratar de uma área rural no município de Santo Antônio da Patrulha, existe limitação de acessos para o trânsito de caminhões destinados ao transporte do bem mineral desde a área de mineração até o galpão de beneficiamento da empresa e posterior distribuição comercial local e regional. O transporte viário é a única alternativa para a distribuição do produto final para as empresas.

Todos os acessos internos na localidade de Monjolo consistem em estradas não pavimentadas, fato que causa o principal impacto causado pelo transporte do material que é a suspensão de poeira naturalmente presente nas estradas. Para amenizar esse impacto a melhor medida é a aspersão de água sobre as principais vias de acesso durante os períodos de menor unidade, pois não há outra forma de realizar o transporte do material extraído da área de mineração até a empresa.



Basalto Ferro e Preto extraídos da Pedreira

A detailed geological field photograph showing a rock outcrop. A hammer is placed horizontally across the lower left portion of the image to provide a sense of scale. The rock face is composed of various fragments and layers, including a prominent reddish-brown material and a smoother, greyish-blue section. Dry, brown leaves are scattered across the rock surface. A semi-transparent text box is overlaid on the right side of the image.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA JAZIDA

Conforme destacado no capítulo do Meio Físico (Geologia Regional), a rocha de interesse para extração pertence a Formação Serra Geral. Essa formação é caracterizada por derrames de lavas basálticas e diversas rochas intrusivas associadas.

CARACTERIZAÇÃO DO MINÉRIO

A rocha de interesse ocorre apenas na parte mais elevada do terreno, ocupando toda a parte leste da área. Na área de licenciamento a rocha de composição basáltica apresenta orientação segundo a direção norte-sul (Figura 6). A rocha tem granulação muito fina, é bastante homogênea apresentando estrutura interna maciça. O fraturamento principal da rocha é perpendicular a orientação preferencial da rocha em relação ao relevo, e um padrão secundário paralelo (Figura 6B-6E). A geometria do corpo de minério em relação a topografia local permite a extração em encosta de morro (Figura 6A).

POSIÇÃO DOS PONTOS DE MAPEAMENTO



Figura 6: Posição dos quatro pontos de mapeamento geológico utilizados para definição da geometria do corpo de basalto e cálculo do volume da jazida. B) Rocha aflorando na frente de lavra (P1) na pedreira ativa na área do EIA-RIMA. C) Basalto porfirítico aflorando na estrada de acesso a mina (P2). As estruturas, textura e composição da rocha indicam que se trata de um basalto amigdalóide. D) e E) Mostram a estrutura da rocha aflorante (mesma encontrada no P1) nos pontos P3 e P4, respectivamente. A semelhança composicional e estrutural da rocha permitiu desenhar a provável forma do corpo de rocha visto em A).

VOLUME DA RESERVA MEDIDA E VIDA ÚTIL DA JAZIDA

A caracterização da jazida supracitada permitiu estabelecer uma área de 1.264 m^2 . A altura do corpo foi estimada em 12 m, com base em sua exposição na frente de lavra e o levantamento topográfico do terreno. A cota mais baixa onde a rocha aflora é de 155 m e a mais alta de 170 m, com algumas variações (Figura 7 e Figura 8). Assim, o volume estimado de rocha basáltica destinada a extração é de 15.168 m^3 , ou 43.987 ton, considerando uma densidade média de $2,9 \text{ g/cm}^3$ para o basalto. Estabelecendo um volume de extração mensal de 100 m^3 , totalizando 1.200 m^3 de rocha ao ano, temos que a vida útil da jazida será em torno de 12,6 anos.

Os derrames de lava basáltica podem atingir espessura superiores a 10 m na região, e os diques que são corpos de rocha ígnea que atingem a superfície da terra através de fraturas e falhas a partir de profundidades muito grandes, de até quilômetros. Por essa razão, sabemos que a rocha a ser minerada, pode se estender por grandes profundidades, mas com espessura e composição variada. Nesses termos, adotamos uma reserva de rocha inferida de 10 m de altura distribuída em uma área utilizável de 852 m^2 , que corresponde aos limites disponíveis de material após a configuração da bancada referente ao montante extraído. Com isso, o volume definido é de 8.520 m^3 . A utilização desse montante de material estenderia a vida útil da jazida por mais 7 anos, considerando volumes mensais de aproximadamente 100 m^3 .

O comportamento geomorfológico da jazida sugere que a rocha extraída na frente lavra continue abaixo da mata nativa preservada na porção leste da área. A reserva mineral inferida de basalto fraturado e sem amígdalas foi estimada em uma área de 3.365 m^2 (Figura 7 e Figura 8). Assumindo que a rocha de interesse ocorra nesta área e até a profundidade de 22 m, totalizaria 74.030 m^3 de material. No entanto, o objetivo é manter essa parte da vegetação preservada, evitando impacto maior ao meio ambiente (Figura 9).

ÁREAS DA JAZIDA DEFINIDAS PARA O CÁLCULO DE VOLUME DE ESTÉREIS E RESERVAS DE BASALTO

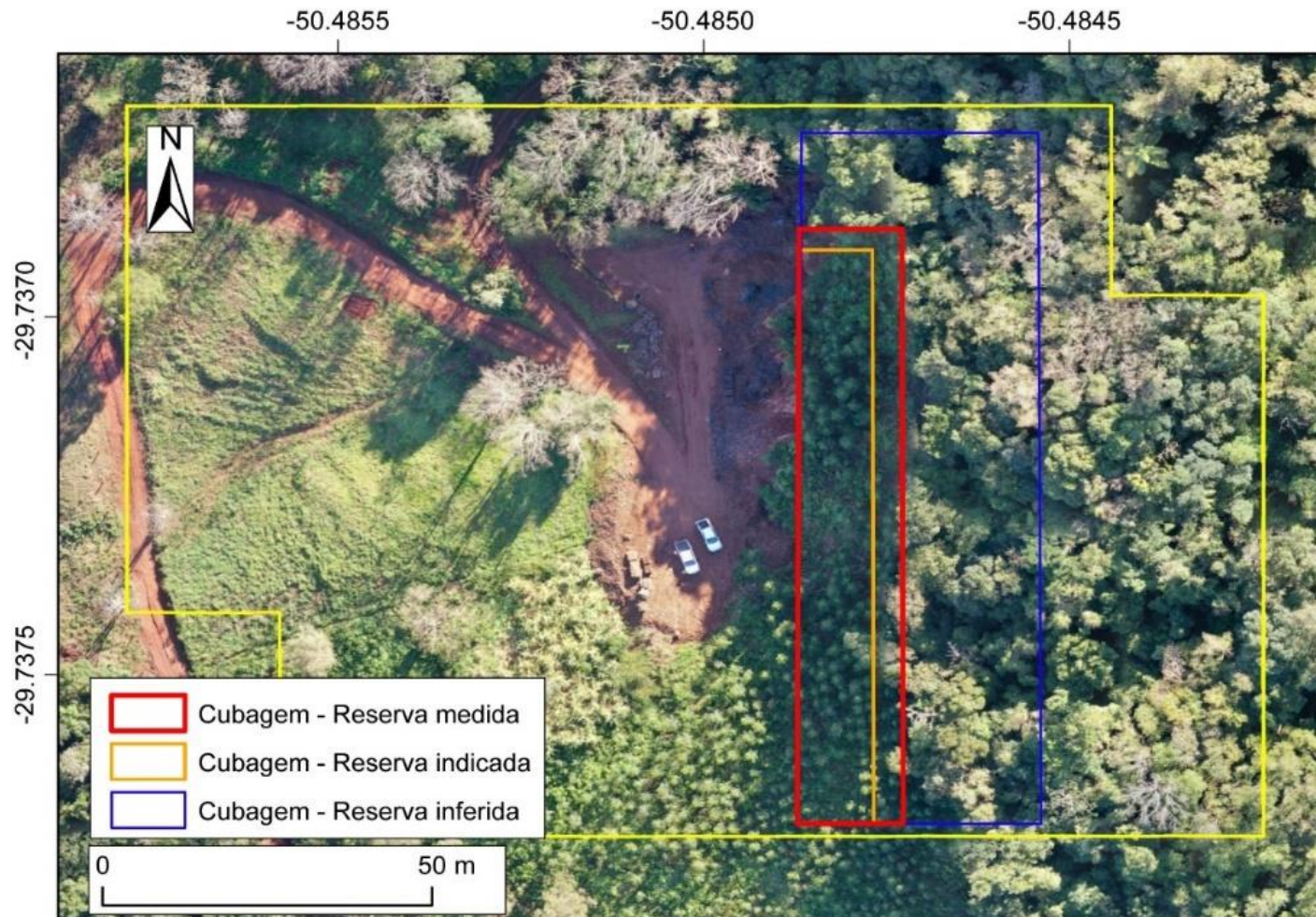


Figura 7: Áreas estabelecidas para os cálculos das reservas de basalto e determinação dos estéreis.

PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DA ÁREA DO EMPREEDIMENTO

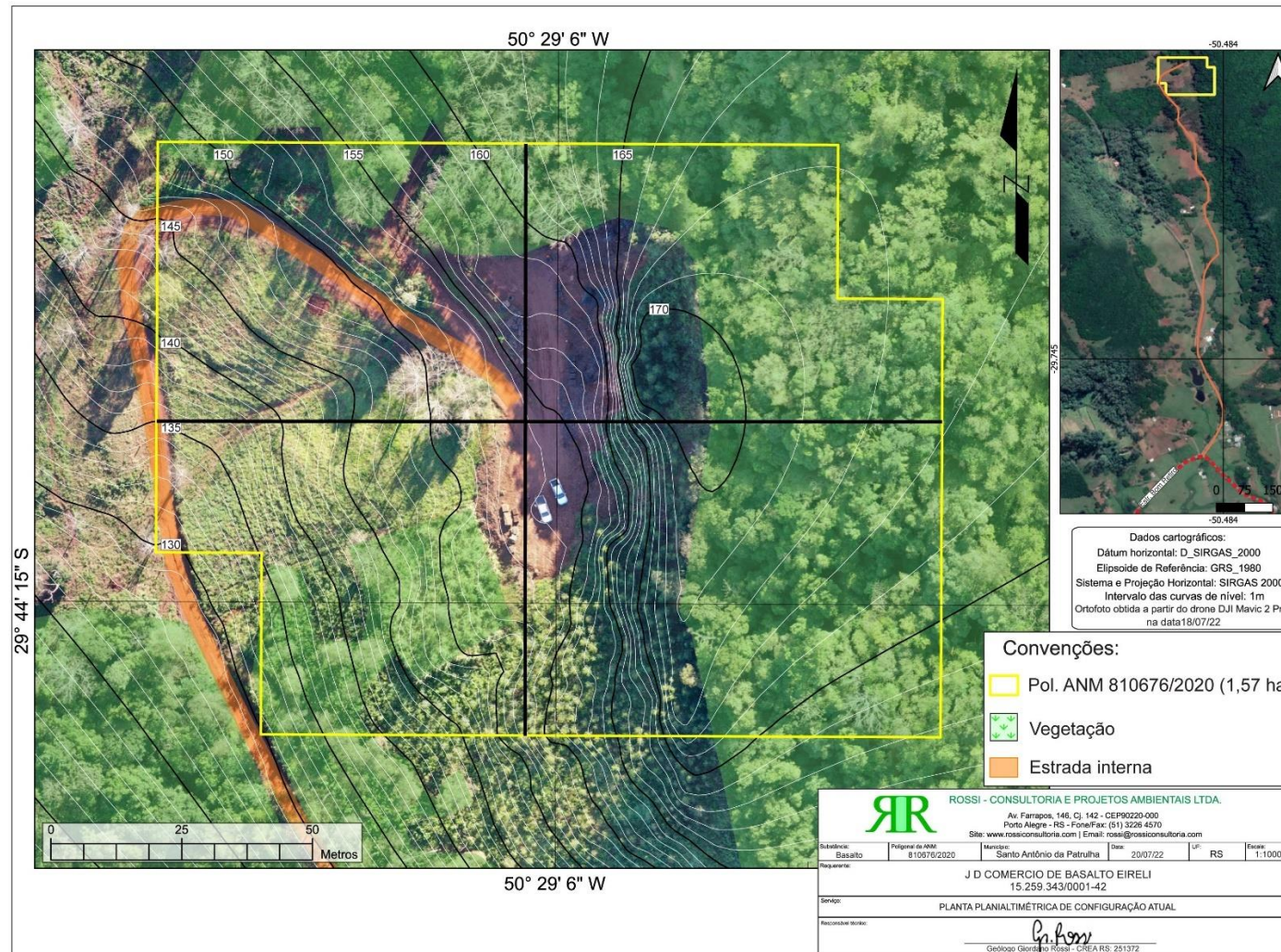


Figura 8: Planta planialtimétrica da área indicando a via de acesso, a vegetação, a poligonal da ANM e a localização dos perfis longitudinal e transversal.

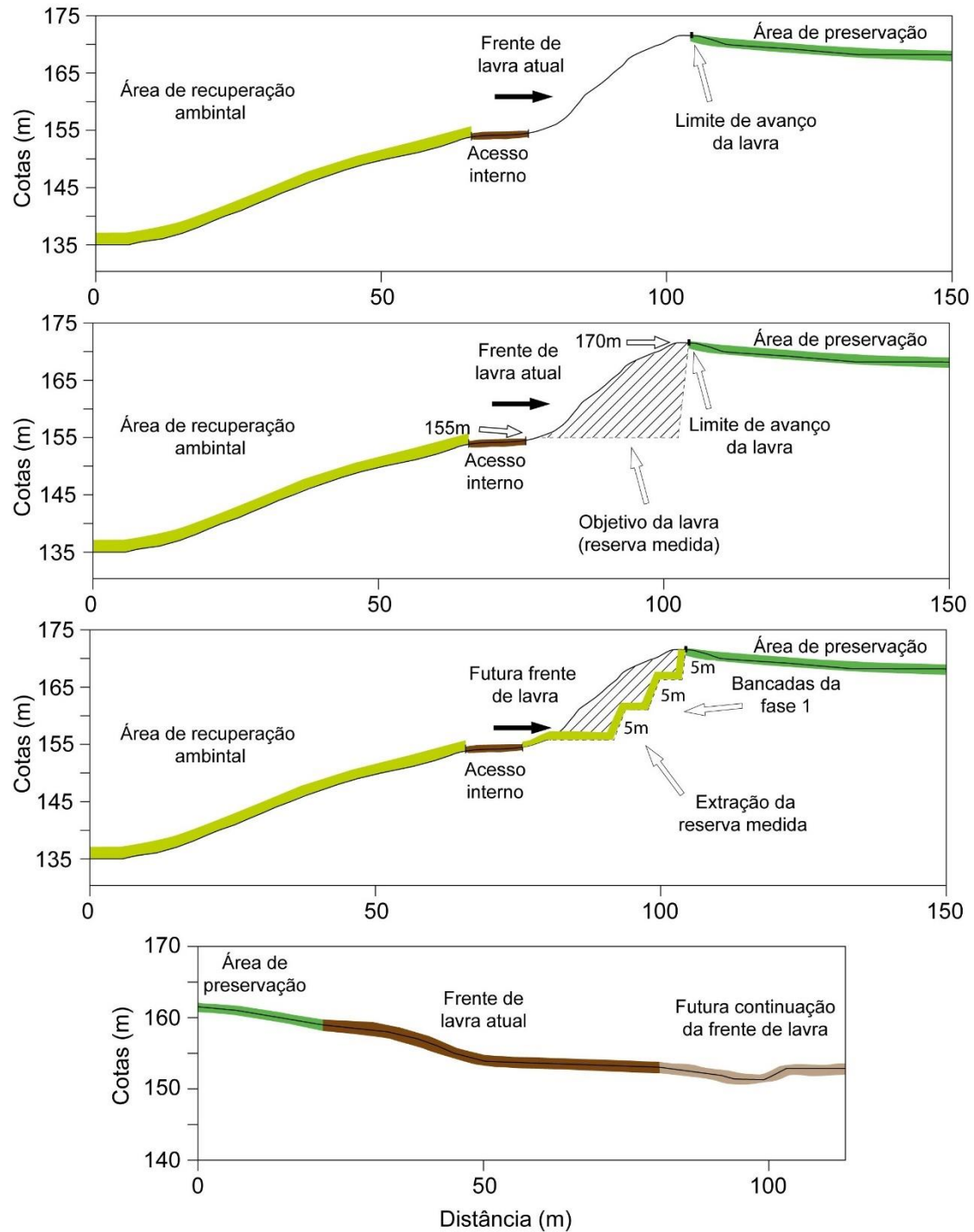


Figura 9: Perfis longitudinal e transversal mostrando a evolução da lavra a partir da topografia atual.



ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo são apresentadas as características das Áreas de Influência Diretamente e Indiretamente impactadas pelo Empreendimento considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As Áreas de Influência são as áreas influenciadas pela implantação do empreendimento, considerando os aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos de uma região. Os limites das Áreas de Influência são delimitados pelos impactos do empreendimento sobre os ecossistemas e pela população residente.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

A ADA é a área onde abriga a Pedreira JD Comércio de Basalto. Sua delimitação compreende a área que sofre diretamente com as atividades de extração do Basalto, englobando por exemplo, as vias de acesso locais e estruturas de apoio.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A AID engloba as áreas diretamente influenciadas pela implantação e operação da Pedreira, modificando a qualidade ou o potencial de conservação dos recursos naturais nos meios biótico e físico, bem como os impactos socioeconômicos em uma determinada área, modificando a qualidade de vida da população.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A AII engloba as áreas correspondentes aos impactos indiretos associados da exploração mineral da Pedreira. Inclui os efeitos da mineração que podem ser percebidos de uma certa distância do empreendimento.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

A ADA corresponde a área útil da mineração (1,03 hectares) para todos os aspectos ambientais a serem estudados (físico, biótico e socioeconômico), assim como as particularidades de cada atividade executada. Corresponde as

áreas que recebem o impacto direto da atividade da pedreira, causando as alterações físicas, biológicas e socioeconômicas.

Os impactos ambientais que estão ocorrendo relacionam-se ao processo de extração de basalto e atividades relacionadas, como a construção e manutenção de estradas internas na poligonal de lavra, decapeamento, remoção da vegetação, avanço da lavra, circulação de veículos, emissão de gases e ruídos, e geração de vibrações, entre outros. Estes fatores podem ser amenizados mediante a aplicação de adequado monitoramento ambiental, bem como a implantação e implementação do Plano Básico Ambiental (PBA).

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Direta delimitada em relação ao empreendimento e corresponde a uma área traçada no entorno da ADA, representando a área que poderá sofrer os impactos diretos da extração de Basalto que potencialmente possam interferir nas características físicas e biológicas provenientes da ADA.

A presença de outros empreendimentos de mineração localizados próximos as áreas de nascente do arroio serviram como critério para limitar a AID do empreendimento, visto que essas atividades de extração podem causar impactos ambientais a montante da jazida da JD Comércio de Basalto. Sendo assim, aqui consideramos apenas o trecho do arroio mais próximo do empreendimento objeto deste EIA/RIMA.

A área poderá receber material particulado derivado da frente de lavra transportado por águas pluviais em períodos de chuvas intensas. O arroio principal da bacia de drenagem, que passa em frente a área da mina, sofrerá pouco ou nenhum impacto causado pela atividade de mineração, devido ao sistema de drenagem implementado na mineração. A presença de vegetação sobre a superfície entre a mina e a margem do arroio auxiliarão como uma barreira a migração de material particulado que possa ser transportado com a chuva.

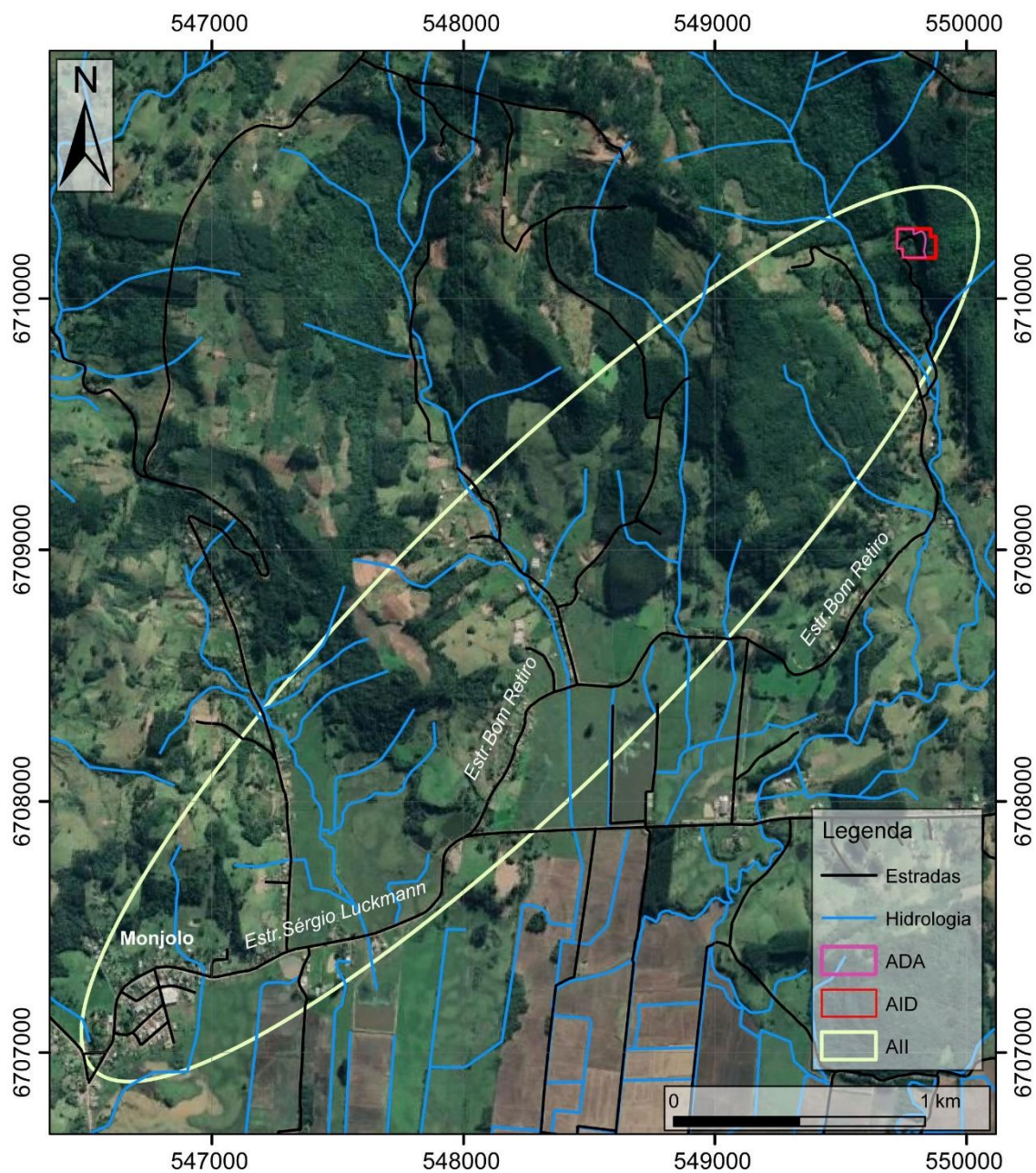
**ÁREAS DE INFLUÊNCIA – ADA/AID/AII
MEIOS FÍSICO E BIÓTICO**

Figura 10: Mapa da região de influência do empreendimento para os meios físico e biótico, identificando os limites da ADA, AID, e AII, juntamente com as principais vias de acesso à região e as microbacias hidrográficas.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

As AII foram delimitadas de maneira a abranger as áreas sujeitas aos impactos indiretos e de maior duração, cumulativos e/ou sinérgicos, em que os efeitos poderão ser percebidos a distâncias consideráveis do local do empreendimento. Cada um dos grupos temáticos de estudo possui uma área específica de influência indireta, delimitada a partir de aspectos ambientais relevantes e específicos.

Os impactos indiretos definidos sobre os meios físico e biótico estão associados predominantemente ao transporte da rocha desde a frente de lavra até o galpão da empresa, consistindo em um trecho de estrada não asfaltada de aproximadamente 2 km. Ao longo deste percurso, pode haver impacto sobre a via através da geração de buracos, ou pela queda de fragmentos de rocha que por ventura possam cair da caçamba do caminhão. A suspensão de poeira, também é uma característica desse processo que pode impactar as moradias e os empreendimentos mais próximos da margem da via. Bem como, a vegetação e a fauna silvestre local, que pode ser prejudicada por atropelamentos durante a travessia das vias.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) SOCIOECONÔMICO

A AID relacionada ao meio socioeconômico abrange toda a região de Monjolo onde a jazida e a Empresa JD Comércio de Basalto estão inseridas. Esse limite foi estabelecido com base no impacto gerado pelo empreendimento sobre os diferentes setores que movem a economia de Monjolo, bem como dos aspectos sociais da população residente, por exemplo a presença de escolas, igrejas, empreendimentos comerciais da região.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA ADA/AID MEIO SOCIOECONÔMICO

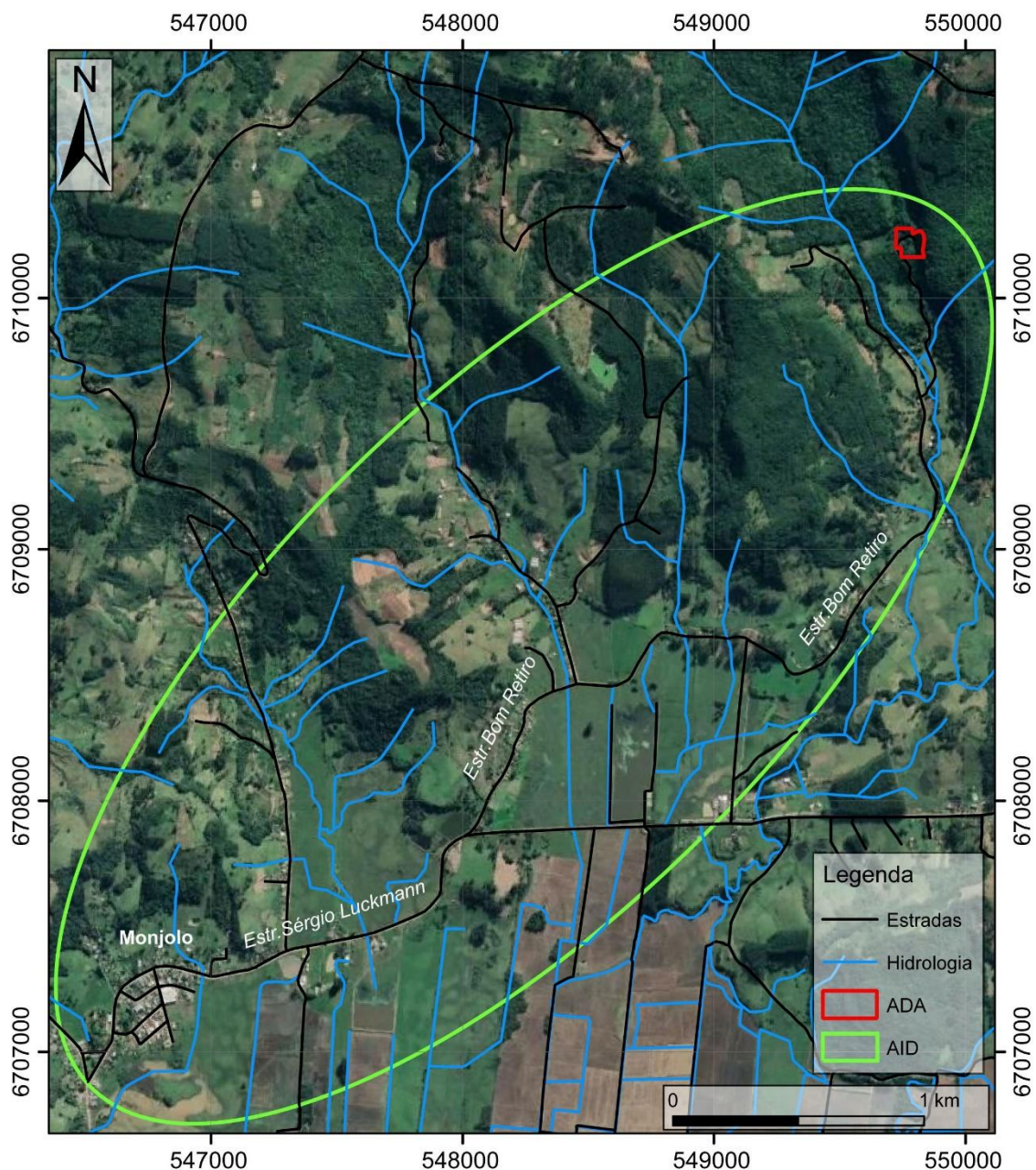


Figura 11: Mapa identificando em detalhe a área diretamente afetada e a área de influência direta em relação ao meio socioeconômico.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA – AII MEIO SOCIOECONÔMICO

A AII relacionada ao meio socioeconômico é a mais abrangente pois contempla todo o município de Santo Antônio da Patrulha e municípios vizinhos que comercializam o produto da mineração. Nesse contexto, o impacto indireto

pode estar associado às obras públicas e privadas que façam uso do material, ao comércio do bem mineral, a geração de empregos, renda e receita para o município. O meio socioeconômico na AII, une não somente os diferentes setores da economia que move o Município de Santo Antônio da Patrulha, mas também sobre a sociedade residente. Os impactos positivos e negativos da operação da extração mineral no Município serão discutidos mais à frente no capítulo de medidas mitigadoras.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA MEIO SOCIOECONÔMICO

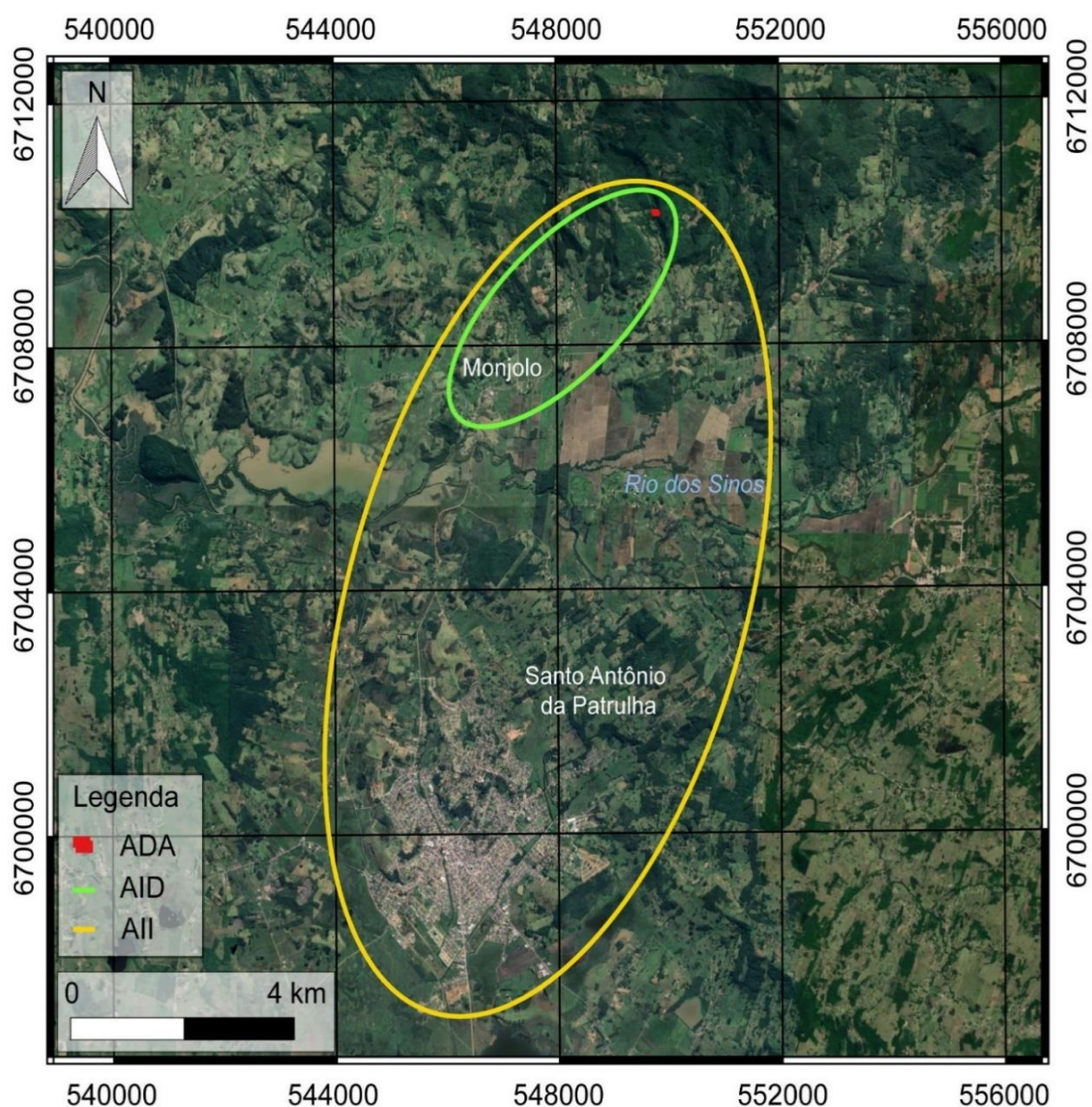


Figura 12: Mapa identificando a área diretamente afetada, área de influência direta e área de influência indireta em relação ao meio socioeconômico.



SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



MEIO FÍSICO

Neste capítulo são apresentadas as características do Meio Físico para as Áreas de Influência do Empreendimento considerando as características climáticas, geomorfológicas, geológicas, hidrográficas, hidrogeológicas e geotécnicas locais.

METODOLOGIA



ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA



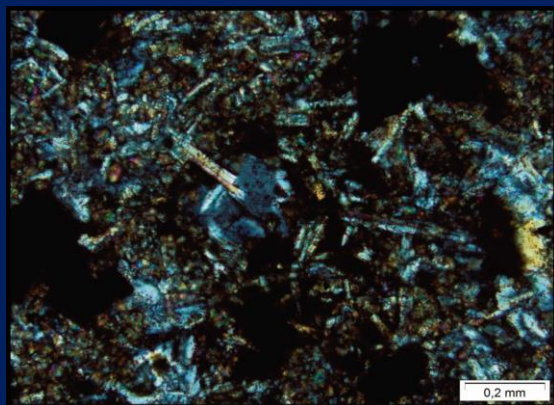
SONDAGEM GEOLÓGICA



**AMOSTRAGEM DA ROCHA
BASÁLTICA**



DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO



**ANÁLISE PETROGRÁFICA
DA ROCHA**



GEOTECNIA

O CLIMA

O clima no Estado do Rio Grande do Sul é temperado do tipo subtropical, classificado como mesotérmico úmido. As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e temperaturas que pode atingir a casa dos 40°C, e os invernos podem ser rigorosos, inclusive com temperaturas negativas e ocorrência de geada e precipitação eventual de neve nas regiões mais altas. As temperaturas médias no município de Santo Antônio da Patrulha variam entre 15 °C e 18 °C (Figura 13).

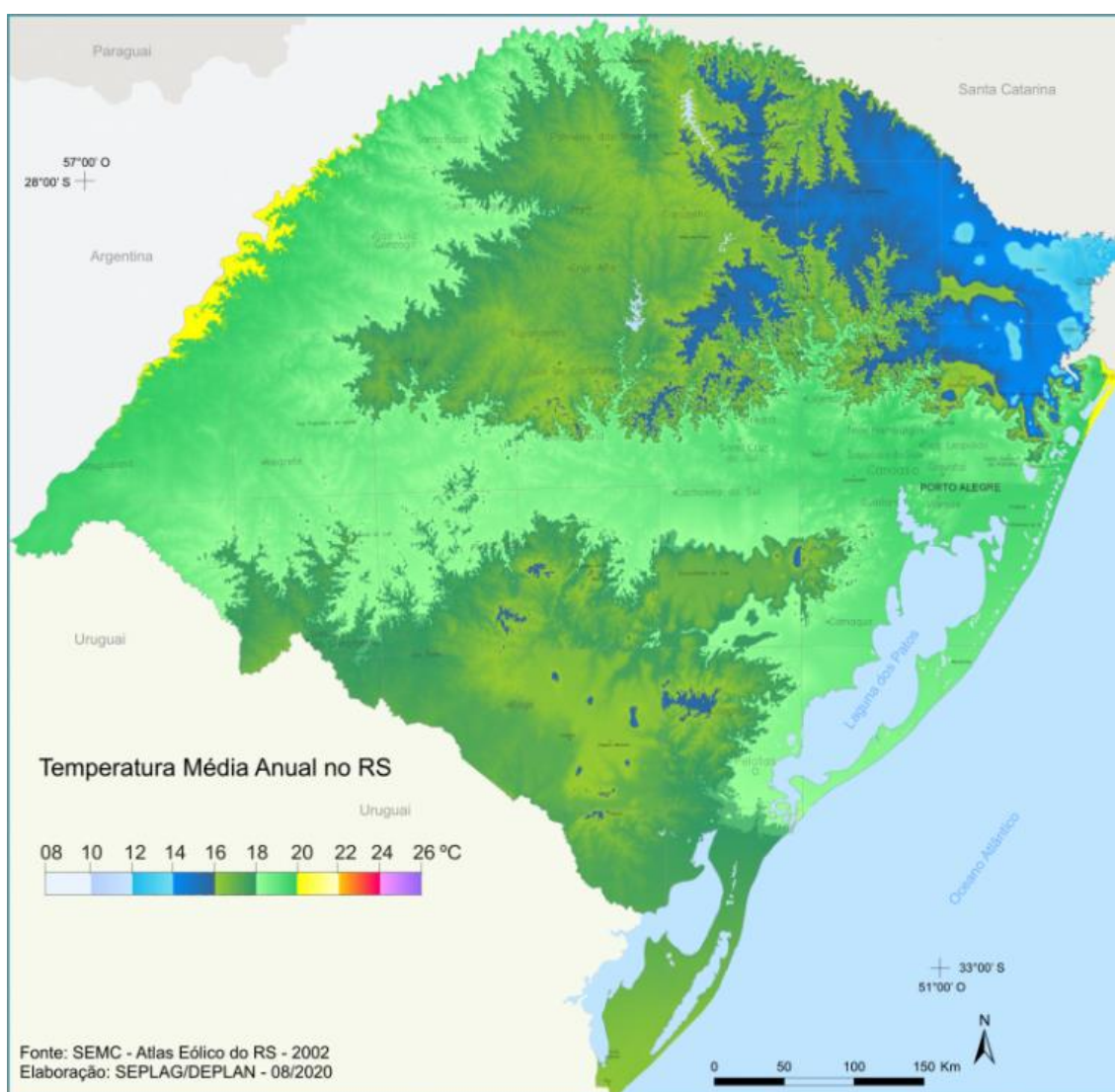


Figura 13: Mapa de temperaturas médias anuais no RS (Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul).

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A evapotranspiração é mais eficiente entre os meses de dezembro a março variando entre 90 e 100 mm aproximadamente (Figura 14). Há uma queda nos meses de abril e maio, atingindo os valores mais baixos entre junho e julho (próximo de 30 mm), e aumentando gradualmente a partir de setembro até atingir valores próximos a 100 mm em novembro e dezembro (Figura 14).

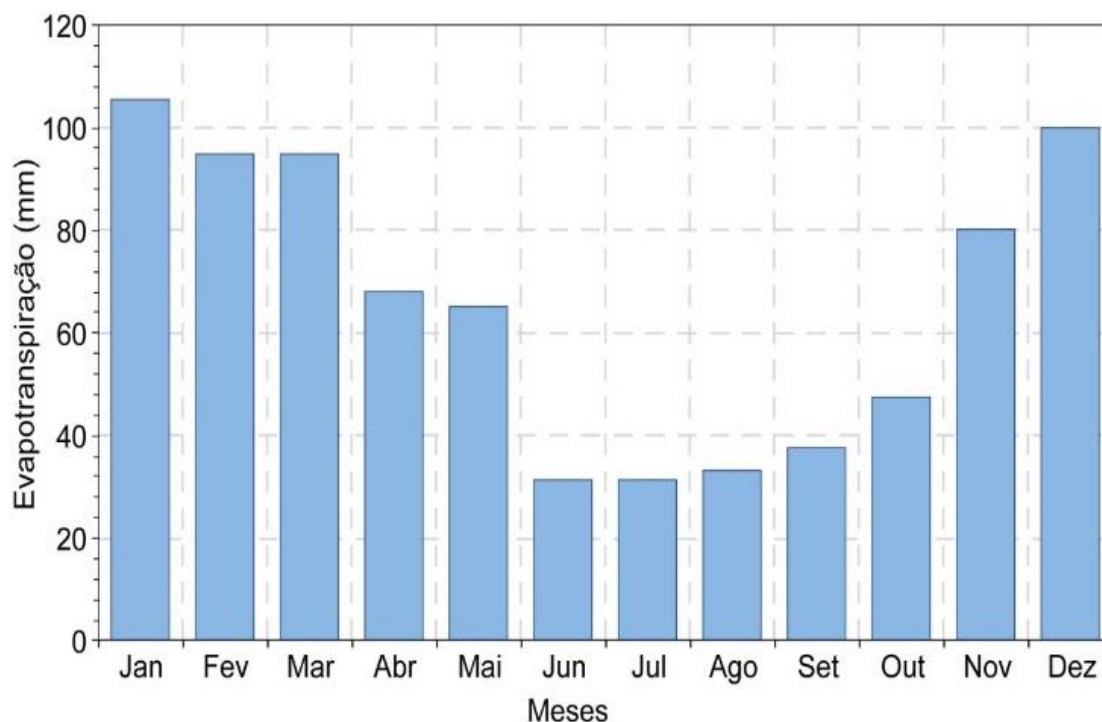


Figura 14: Evapotranspiração média na região de Santo Antônio da Patrulha (Atlas Climático do Sul do Brasil).

PRECIPITAÇÃO

A precipitação varia bastante em todo o Estado do Rio grande do Sul, atingindo valores inferiores a 1.400 mm apenas no extremo sul e oeste e grandes volumes no extremo norte e leste (Figura 15). Na faixa central do Estado as precipitações ficam entre 1.500 e 1.900 mm ao ano. Nas escarpas do planalto onde se situa o município de Santo Antônio da Patrulha ocorrem chuvas intensas atingindo médias anuais que podem variar de 1.600 a 1.800 mm (Figura 15).

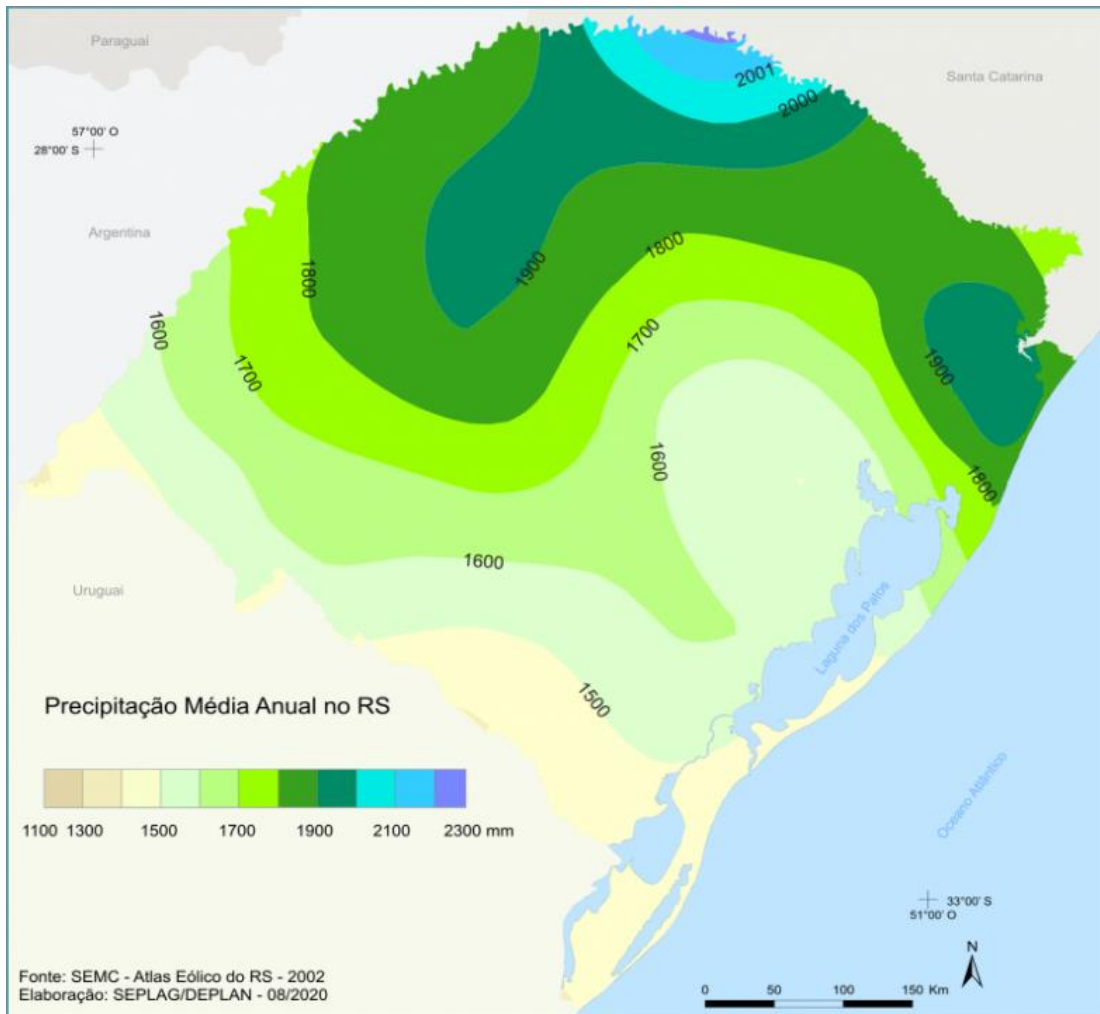


Figura 15: Mapa de Precipitação média anual no RS (Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul).

DIREÇÃO DOS VENTOS

Na região litorânea e escarpas do planalto onde o município de Santo Antônio da Patrulha se situa, existe uma predominância de ventos do quadrante nordeste. A velocidade média dos ventos pode variar ao longo do ano, atingindo valores mais baixos no inverno (aproximadamente 9,5 km/h), mas aumentando no verão para valores médios próximos a 11 km/h (Figura 16).

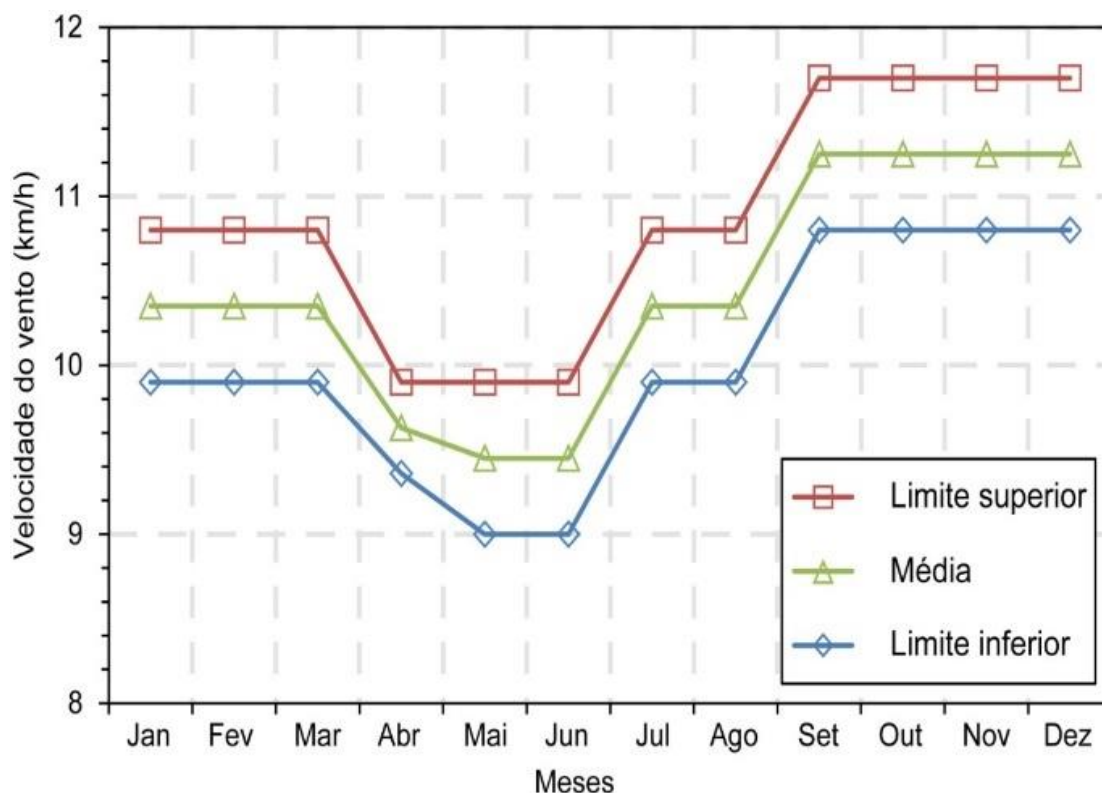


Figura 16: Velocidade média dos ventos na região de Santo Antônio da Patrulha (Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul).

HIDROGRAFIA

No Rio Grande do Sul, podem-se delimitar três grandes regiões hidrográficas, reconhecidas pelas direções principais de escoamento dos rios (Figura 17). No norte e oeste do estado, encontra-se a Região Hidrográfica da Bacia do Rio Uruguai, cujas águas desembocam no Rio de La Plata. No sul e sudeste, os rios da Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas desembocam, em sua grande maioria, na Laguna dos Patos, sendo o Rio Camaquã o mais expressivo. No centro e nordeste do estado, os rios da Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba, onde o Rio Jacuí é o canal principal de escoamento, desembocam no Lago Guaíba (Menegat et. al., 1998).



Figura 17: Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul. Fonte: SEMA.

HIDROGRAFIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

A área do empreendimento está inserida dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, localizada na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba, possui área de 3.696 km² e população estimada de 1.447.678 habitantes, sendo 1.375.288 habitantes em áreas urbanas e 72.390 habitantes em áreas rurais (Fonte SEMA). As nascentes da microbacia estão localizadas a montante (noroeste) da área do empreendimento, sendo rodeada por atividades de extração (Figura 18). As margens desse córrego configuram uma área de proteção permanente (APP) que deve ser preservada em todos os estágios de evolução do empreendimento (Figura 19 e Figura 20).

Os principais usos da água do arroio no entorno do empreendimento são para irrigação de hortaliças, plantações de arroz, e dessedentação de animais. Entretanto, não haverá captação de água para o empreendimento, durante a

atividade da mina. Além disso, não há previsão de construção de qualquer sede física na área do empreendimento. Sendo assim, nenhum efluente será despejado diretamente no arroio, exceto o pluvial.



Figura 18: Imagem do Google Earth destacando a área do empreendimento (em branco) a localização aproximada da nascente do córrego próximo à área circulada em azul, e o caminho percorrido pelo córrego (linha tracejada azul) até alcançar o canal principal do Rio dos Sinos.

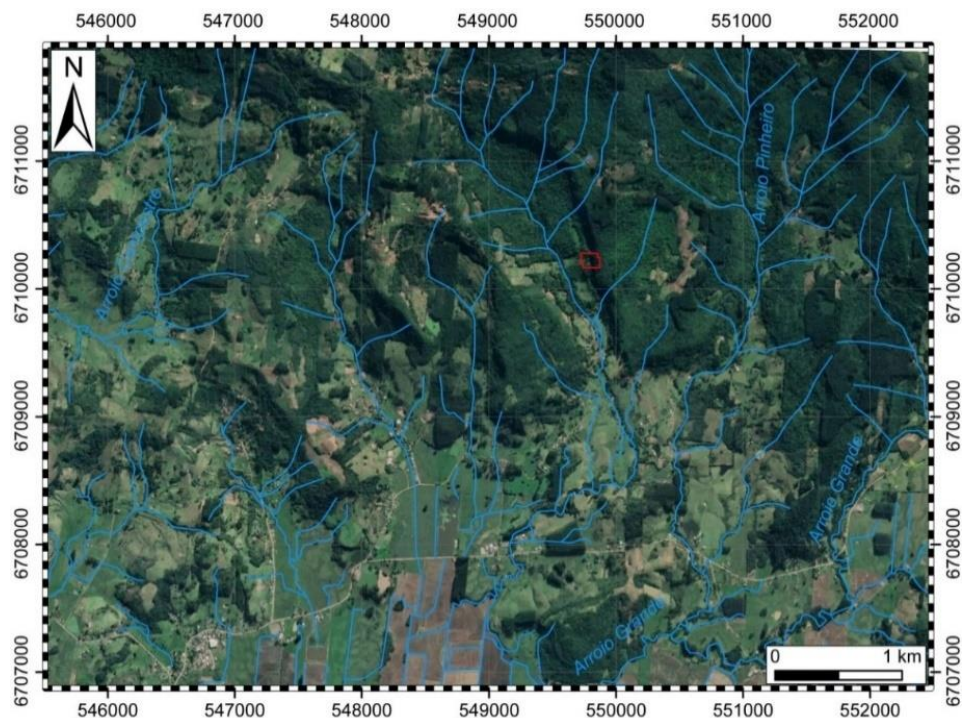


Figura 19: Mapa hidrográfico do entorno da área do empreendimento destacado em vermelho. As linhas azuis indicam os cursos d'água existentes, que formam as microbacias hidrográficas que abastecem ao Rio dos Sinos.

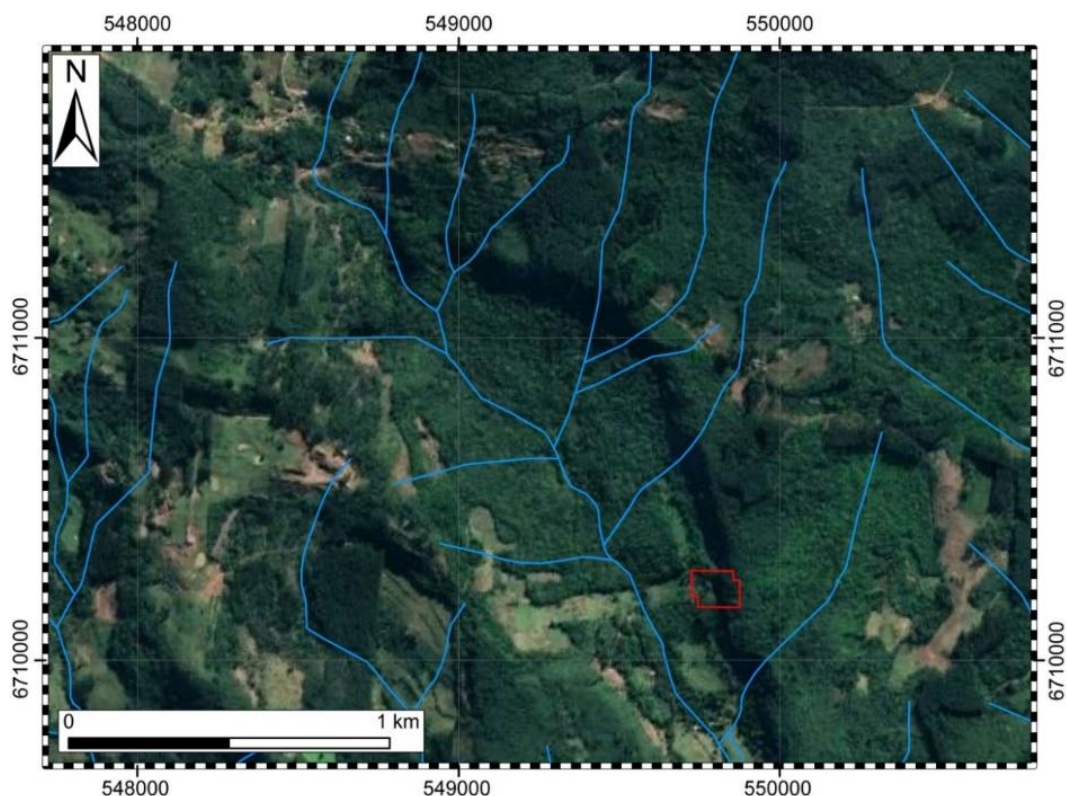


Figura 20: Detalhe da microbacia onde está inserida a área de mineração. As áreas desmatadas a norte e oeste da microbacia são destinadas à mineração.

PEDOLOGIA

De acordo com o mapa de solos geral do Estado do Rio Grande do Sul, na região do município do Santo Antônio da Patrulha podem ser reconhecidos dois tipos de solos principais: Chernossolos e Argissolos (Figura 21).

TIPOS DE SOLOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Na área do empreendimento o solo é pouco desenvolvido, ocorrendo apenas como uma fina cobertura sobre as rochas com espessuras de até 50 cm. A maior parte do material que recobre as rochas na área do empreendimento é material transportado, que abrange uma mistura de material de granulação fina (argila e silte) com material grosso (seixos e blocos de basalto).

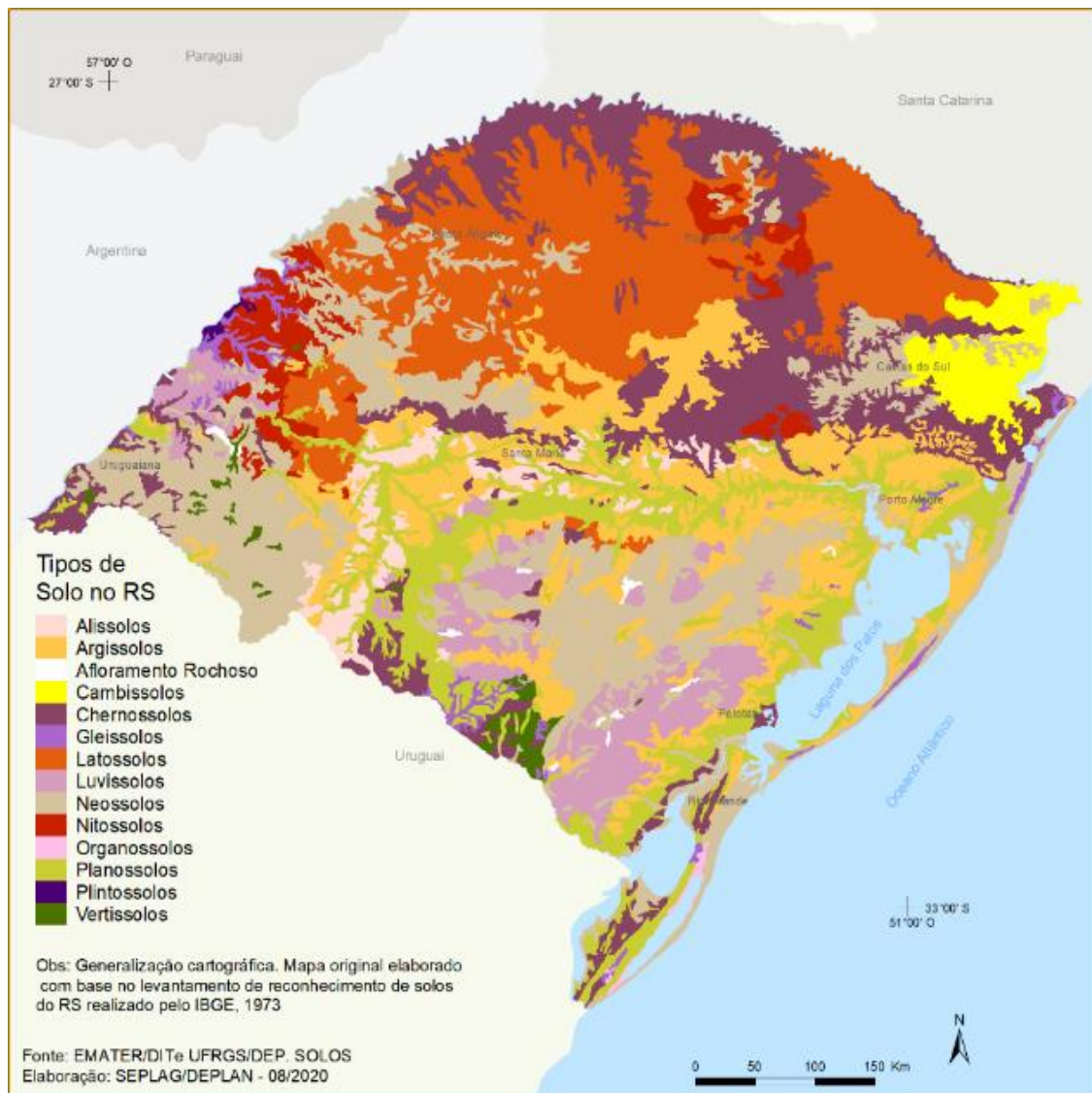


Figura 21: Mapa dos tipos de solos encontrados no Estado (Atlas Socioeconômico do RS).

GEOMORFOLOGIA

Sob o aspecto regional, a área do empreendimento está inserida no Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares, que compreende toda a extensão das rochas vulcânicas e sedimentares da Bacia do Paraná (RADAM BRASIL). Mais especificamente, abrange os limites de duas unidades geomorfológicas que compõem este domínio: Patamares da Serra Geral e Serra Geral (Figura 22).

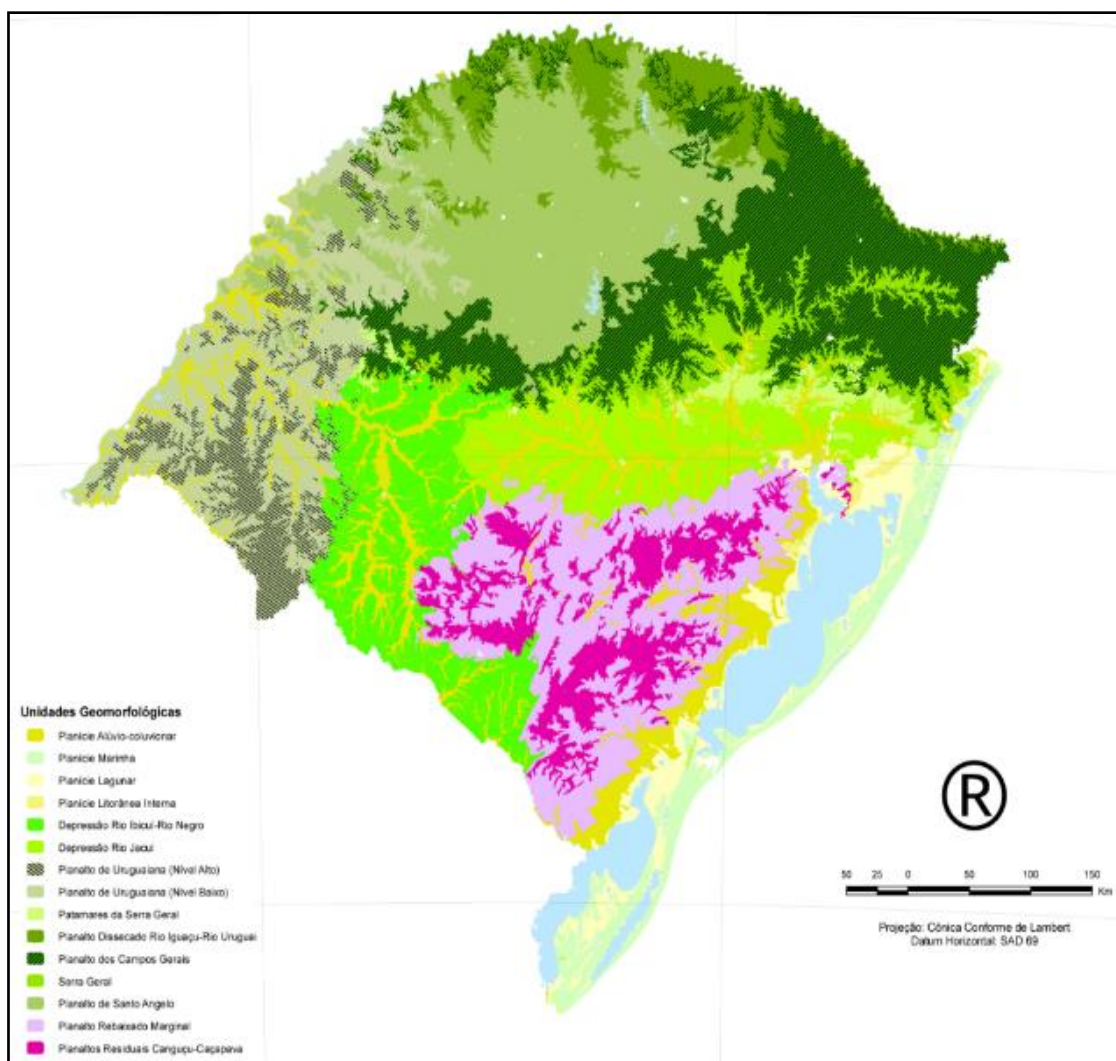


Figura 22: Mapa ilustrando a conformação Geomorfológica Regional (IBGE).

GEOMORFOLOGIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Alguns aspectos do relevo são marcantes na região onde a área do empreendimento está inserida (Figura 23). Dentro do contexto geomorfológico dos Patamares da Serra Geral os vales fluviais pouco profundos e os morros testemunho que ainda preservam os primeiros derrames de basalto da Formação Serra Geral ou apenas os arenitos eólicos da Formação Botucatu são evidências do recuo da escarpa causado por processos erosivos ao longo de milhares ou milhões de anos.

Na parte esquerda da imagem podem ser observados os morros com topos arredondados característicos dos arenitos da Formação Botucatu (Figura 23). Na parte direita da imagem se destacam vales fluviais e formas alongadas de relevo que marcam a presença de resíduos de rochas vulcânicas da

Formação Serra Geral. Na base da imagem aparecem as planícies fluviais das sub-bacias que abastecem ao Bacia do Rio dos Sinos.



Figura 23: Panorama geomorfológico do entorno da área do empreendimento mostrando o relevo da região.

GEOLOGIA REGIONAL

O contexto geológico regional do Município de Santo Antônio da Patrulha compreende dois domínios geológicos importantes (Figura 24): (i) Bacia do Paraná (rochas sedimentares e vulcânicas); e (ii) Bacia de Pelotas (Planície Costeira). A Bacia do Paraná compreende uma grande sequência vulcano-sedimentar situada no centro e sudeste da América do Sul, que se estende por 1,5 milhão de quilômetros quadrados. Os depósitos desta bacia são encontrados no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. A Bacia do Paraná corresponde a uma bacia intracratônica cujas unidades basais depositaram-se sobre o Escudo Sul-rio-grandense, que compreende as rochas mais antigas do Estado do Rio Grande do Sul. As rochas da Formação Serra Geral (Figura 24 e Figura 25) abrangem predominantemente basaltos e basalto-andesitos de afinidade toleítica e secundariamente riolitos e riodacitos (Milani *et al.*, 2007). Os derrames têm composição dominante de basaltos toleíticos, localmente sotopostos ou intercalados com magmas de composição ácida, gerados pela

fusão parcial da crosta continental causada pelo afinamento crustal (Roisenberg e Vieiro, 2002).

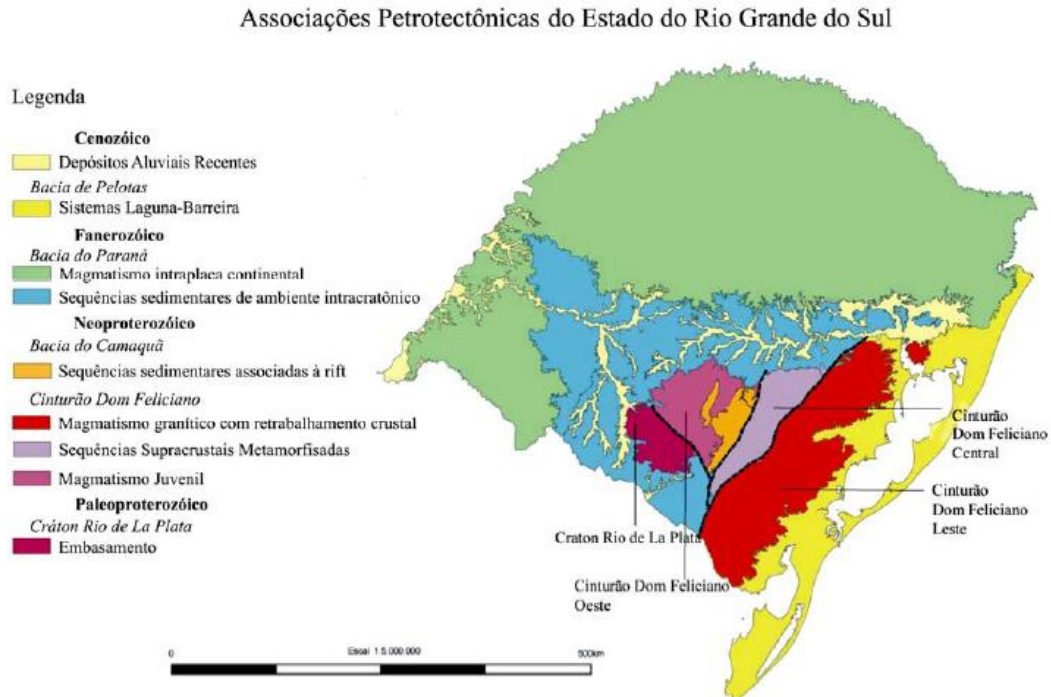


Figura 24: Compartimentação geotectônica do Rio Grande do Sul (Roisenberg *et al.*, 2007) com destaque para a posição da área do empreendimento.

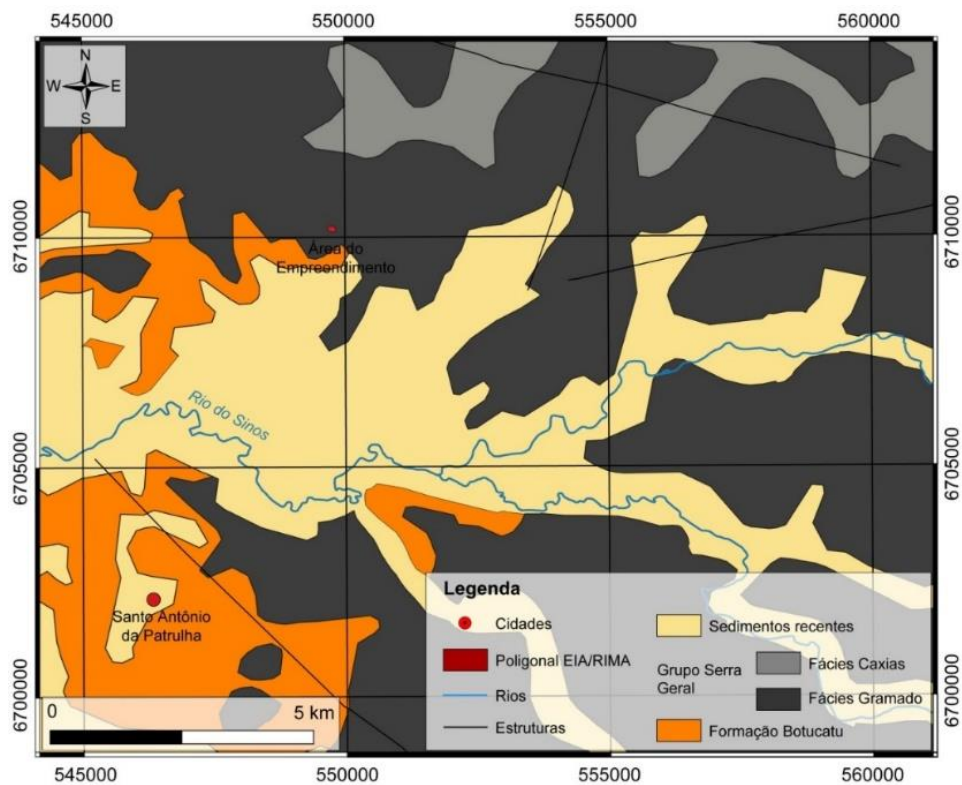


Figura 25: Mapa geológico regional detalhando o contexto geológico próximo ao município de Santo Antônio da Patrulha (modificado de CPRM, 1997).

GEOTECNIA

As características geotécnicas da área do empreendimento são um reflexo das propriedades climáticas, hidrológicas, pluviométricas, geomorfológicas e geológicas (Figura 26 e 27). Um dos fatores mais importantes em áreas de extração mineral em encostas íngremes se refere a estabilidade dos taludes, por se tratarem de zonas suscetíveis a escorregamentos de terra. O declive mais acentuado (inclinação superior a 70°) encontrado em alguns locais da área do empreendimento pode favorecer o desenvolvimento de fraturamentos no solo que podem evoluir para zonas de instabilidade e escorregamentos de solo, além de escorregamentos de blocos de rocha. No entanto, a presença de vegetação (rasteira e arbórea) sobre o solo argiloso auxilia na prevenção de deslizamentos.



Figura 26: Vista geral da frente de lavra onde ocorre as maiores inclinações do terreno e a rocha está exposta.

Durante a vistoria realizada ao local não foram observadas fraturas no solo indicando ressecamento ou instabilidade. O solo é compactado e ocupa a maior parte da área do empreendimento. A exposição da rocha e do solo de alteração aos fatores climáticos, como ação das chuvas, altera a condição natural de defesa do meio a ocorrência de desastres. A frente de lavra

observada no local preserva a vegetação no topo do talude. Entretanto, deve-se manter um controle rígido quanto a presença de blocos suspensos no topo dos taludes durante o avanço da lavra. É essencial para segurança da mina que o topo do talude não seja proeminente em relação a sua base, mesmo que apresente vegetação sobre o topo. Por se tratar de solo argiloso com blocos de rocha dispersos e de rocha muito fraturada as chances que um deslizamento inesperado ocorra é maior, principalmente se o solo estiver saturado.



Figura 27: Face da frente de lavra onde a vegetação superior ainda não foi removida para extração da rocha.

HIDROGEOLOGIA LOCAL

Na porção noroeste do Estado, onde o município de Santo Antônio da Patrulha está localizado predominam as ocorrências de aquíferos controlados pelas diferentes litologias que compõem as sequências da Bacia do Paraná, impactando em sua produtividade e composição das águas (Machado e Freitas, 2005). A área do empreendimento localiza-se sobre a unidade hidrogeológica Sistema Aquífero Serra Geral II, muito próximo ao contato com o Sistema Aquífero Botucatu/Pirambóia (Figura 28). Embora o basalto encontrado na frente de lavra seja intensamente fraturado, não se observa nem um foco onde ocorra vertentes de água. Isso provavelmente ocorre por que as

fraturas verticais e subverticais transportam a água infiltrada no solo ou que infiltram diretamente durante as chuvas para níveis onde existem reservatórios, como arenitos porosos ou horizontes de basaltos com fraturas horizontais ou subhorizontais, onde a água pode acumular. Não foram encontrados poços de monitoramento ou de captação de água nas proximidades do empreendimento.

MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

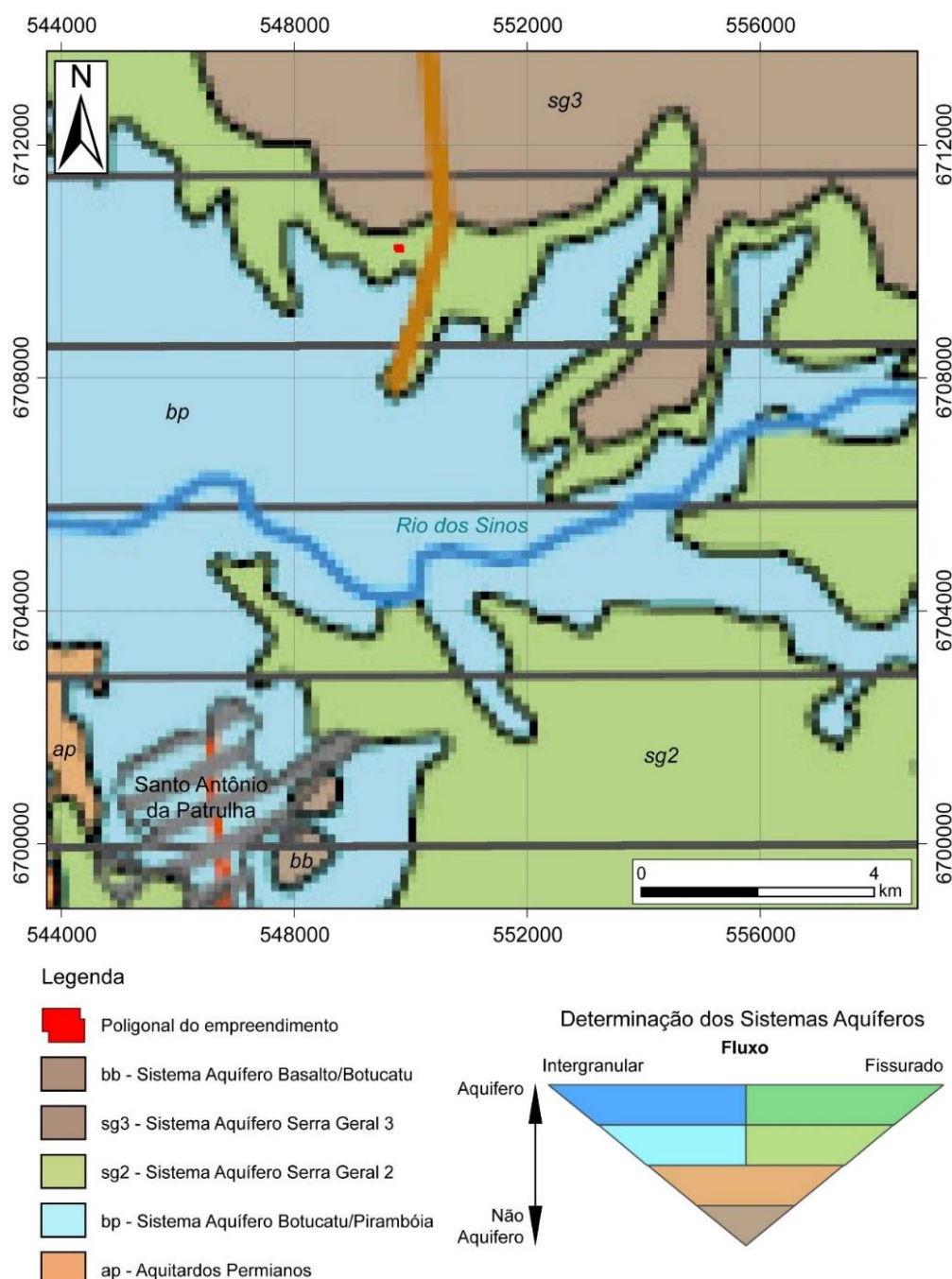


Figura 28: Mapa hidrogeológico ((modificado de Machado e Freitas, 2005).



MEIO BIÓTICO

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA foi estabelecida pela Lei Federal nº 6.938 de 31/08/1981 que define seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. A PNMA tem por objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

O meio ambiente pode ser caracterizado como um conjunto de fatores bióticos, flora e fauna, e abióticos, físicos e químicos, constituído por todos os ecossistemas, seja social, culturais, econômicos e naturais, em que o ser humano se insere em suas relações sociais e individuais, atendendo às necessidades de desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características do entorno (COIMBRA, 2005).

Na legislação brasileira de meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas, o meio ambiente é um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo (BRASIL, 1981).

MATA NATIVA

A mata nativa é uma formação arbórea composta por espécies nativas sem alteração significativa nos estratos inferiores. Ocorre ao longo dos morros no entorno da área explorada. As matas higrófilas, matas altas, ocorrem nas encostas dos morros com forte influência da Floresta Ombrófila densa. Estas matas atingem entre 12 e 20m de altura.

As matas mesófilas são constituídas por espécies florestal que ocupa a porção baixa dos morros ou nas áreas mais planas onde não há extração mineral. A altura da mata é de 10 a 15m sendo encontrados estratos arbóreos.

As matas subxerófitas, matas capões, ocorrem nos topos ou encostas superiores dos morros e apresentam fatores ambientais opostos às condições encontradas nas matas altas das regiões mais baixas. A altura média é de 6 a 12 m. As matas psamófilas são formadas por matas com altura de 6 a 10 m. Observa-se nessa mata espécies emergentes e de grande importância fisionômica como a figueira de folha miúda, o jerivá e a timbaúva.



MATA NATIVA COM EXÓTICAS

A mata nativa com exóticas é uma formação arbórea composta predominantemente por espécies nativas, mas com a presença de exóticas, eucaliptos e acácias. A presença de alguns exemplares exóticos indica a interferência antrópica.

MATA DEGRADADA

É parte da mata de formação arbórea composta por espécies nativas, onde verifica-se a degradação devido a exploração vegetal em parte da área de mata.

CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

Em estudos florísticos é de suma importância relacionar a vegetação atual com a existente originalmente, antes da interferência antrópica. Assim sendo, é possível analisar o estado da flora atual, o que servirá de apoio para estudos de recuperação do local de estudo. Segundo Rambo (1956), no Rio Grande do Sul existem duas formações vegetais, a florestal (bioma Mata Atlântica) e a campestre (bioma Pampa), sendo que originalmente 131.896 km² (46,26%) eram campos, 98,327 km² (34,47%) matas, e o restante composto por vegetação litorânea, banhados inundáveis e outras formações.

Originalmente a Mata Atlântica abrangia uma área equivalente a 1.315.460 km² e estendia-se ao longo de 17 Estados (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí) (SOS Mata Atlântica, 2013). Atualmente, este Bioma ocupa uma área de 13.836.988 hectares, 51% do território estadual, sendo o restante ocupado pelo Bioma Pampa. Atualmente, os remanescentes florestais da Mata Atlântica ocupam 7,9% do estado (SOS Mata Atlântica, 2013).

Cerca de 35% das espécies vegetais existentes no Brasil estão situadas dentro do Bioma Mata Atlântica (aproximadamente 20 mil espécies), sendo inclusas diversas espécies endêmicas ameaçadas de extinção. Assim sendo, a Mata Atlântica é prioritária para a conservação da biodiversidade.

COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA AO EMPREENDIMENTO

A Área de Influência Direta (AID) abrange uma área de 1,57 hectares, formando um mosaico de fragmentos florestais nativos e exóticos. A AID não possui contato com área residencial. Devido à grande pressão antrópica, a AID encontra-se fragmentada e descaracterizada em relação às suas condições originais. Apesar disso, as margens possuem vegetação preservada na AID.

A fitofisionomia de vegetação herbáceo-arbustiva (Figura 29 e Figura 30) é composta em sua maioria por espécies das famílias Apiaceae, Asteraceae e Poaceae, e ocorre geralmente em locais onde houve a remoção da floresta nativa para o plantio de espécies exóticas e monocultura. Muitas destas espécies são pioneiras e, portanto, são observadas como iniciadoras do processo de sucessão ecológica. Dentre as espécies encontradas podem ser citadas: *Andropogon bicornis* (capim-rabo-de-burro), *Eragrostis airoides* (capim-pendão-roxo), *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *Axonopus affinis* (grama-tapete), *Cortaderia selloana* (capimdos-pampas), *Baccharis dracunculifolia* (vassoura), *Achyrocline satureioides* (losna), *Briza scabra* (treme-treme), *Albizia hassleri* (Chod.) Burkart (farinham seca), *Cecropia pachystachya* Trécul. (embaúba), *Schinus molle* L. (aroeira salso), *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera (assobiadeira) *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (fedengoso), entre outras. Também estão presentes de forma esparsa nesta vegetação, alguns indivíduos arbóreos de espécies exóticas. A vegetação exótica é composta por talhões de *Eucalyptus spp.* (eucalipto), *Pinus spp.* (pinus), *Citrus reticulata* (bergamota) e *Citrus limon* (limão) esparsos e de pequeno porte.

De forma geral o dossel do entorno é formado por indivíduos de *Machaerium paraguariense* (farinha-seca), *Araucaria angustifolia* (araucária), *Ilex dumosa* (caúna), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco). No estrato arbustivo/arbóreo destacaram-se espécies pioneiras de crescimento rápido, tais como *Eugenia rostrifolia* (batinga-vermelha), *Machaerium paraguariense* (farinha-seca), *Matayba elaeagnoides* (camboatá branco), *Eugenia involucrata*

(cerejeira), *Allophylus* (cerejeira), *Allophylus edulis* (chal-chal) e *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho). A lista de espécies é mostrada a seguir.



Figura 29: A Vegetação herbácea-arbustiva no entorno da frente de lavra.

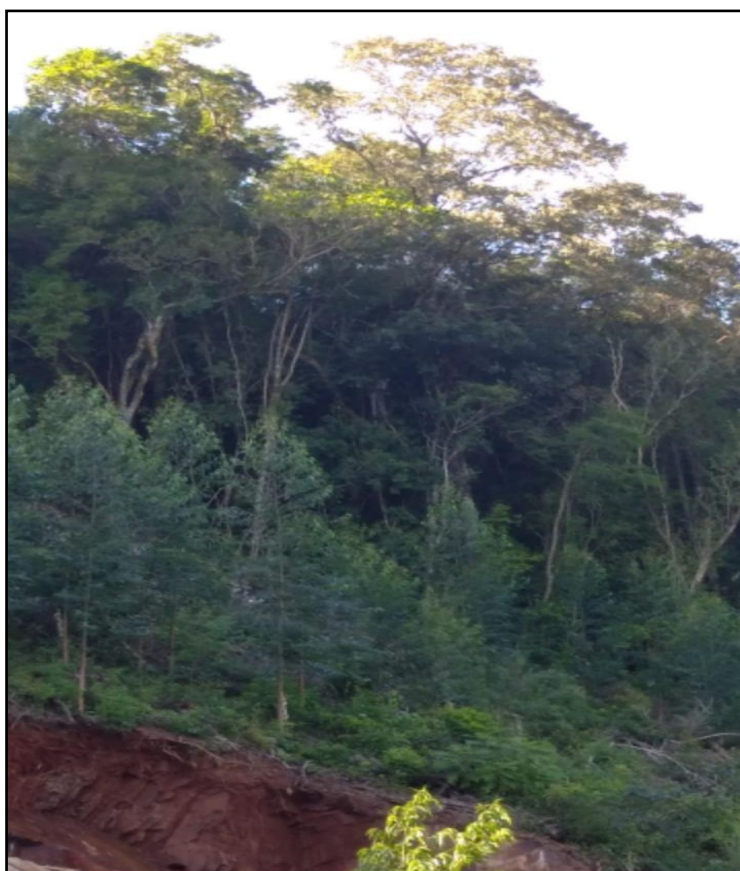


Figura 30: A Vegetação herbácea-arbustiva na parte superior da frente de lavra.

LISTA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NO LOCAL DO EMPREENDIMENTO

Espécie	Nome popular
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária
<i>Bracatinga</i>	Mimosa scabrella
<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate
<i>Andropogon bicornis</i>	Capim-rabo-de-burro
<i>Eragrostis airoides</i>	Capim-pendão-roxo
<i>Andropogon lateralis</i>	Capim-caninha
<i>Axonopus affinis</i>	Gramma-tapete
<i>Cortaderia selloana</i>	Capim-dos-pampas
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Vassoura
<i>Achyrocline satureioides</i>	Losna
<i>Briza scabra</i>	Treme-treme
<i>Machaerium stipitatum</i>	Farinha seca
<i>Cecropiaglaziovii</i>	Embaúba
<i>Schinus molle L</i>	Aroeira salso
<i>Schinus polygamus</i>	Assobiadeira
<i>Senna corymbosa</i>	Fedengoso
<i>Eucalyptus spp</i>	Eucalipto
<i>Pinus spp.</i>	Pinus
<i>Citrus reticulata</i>	Bergamota
<i>Citrus limon</i>	Limão
<i>Ilex dumosa</i>	Caúna
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco
<i>Eugenia rostrifolia</i>	Batinga-vermelha
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal
<i>Annona sylvatica</i>	Araticum
<i>Duguetia lanceolata</i>	Corticeira
<i>Oreopanax capitatus</i>	Árvore-papel-arroz
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Canela-fogo
<i>Nectandra membranacea</i>	Canela-branca
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem
<i>Aechmea gamosepala</i>	Bromelia
<i>Nidularium procerum</i>	Bromelia
<i>Vrisesa incurvata</i>	Bromelia
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-porca
<i>Guapira opposita</i>	Maria-mole

CARACTERIZAÇÃO DA AVIFAUNA

As aves estão entre os organismos mais estudados dentre os vertebrados, tendo sido utilizados como organismos-modelo de pesquisas dos mais diversos ramos da ciência, entre ecologia, comportamento, evolução e conservação. São sabidamente elementos de enorme relevância no desempenho de uma grande variedade de funções ecológicas, e a íntima associação que muitas espécies têm com diversas características de hábitat os consagrou como excelentes indicadores de qualidade ambiental

Observando-se os critérios geográficos definidos para ADA, AID e AII, produziu-se inicialmente uma lista instrumental de avifauna, considerando-se todas as espécies que ocorrem na área de estudo, mediante várias fontes e que serviu não somente como coletânea de referência, mas também como ponto de partida para todas as análises, previsões de impactos e respectivos desdobramentos de tais inferências. Para construí-la, admitiram-se todas as espécies registradas no perímetro englobado pela Área de Influência Direta (AID).

A pesquisa de campo concentrou-se na ADA e AID, buscando-se uma caracterização o mais completa possível da composição que estará diretamente sujeita a algum tipo de impacto em decorrência do empreendimento. O trabalho de campo contou com uma campanha de seis dias efetivos de esforço amostral, realizados entre 31 de maio a 20 de junho, durante os quais priorizou-se a caracterização qualitativa da avifauna. Todas as atividades relacionadas aos trabalhos de campo foram cotidianamente iniciadas logo às primeiras horas da manhã, estendendo-se até o meio-dia e – pela tarde – entre as 14:00 h e o crepúsculo, somando um tempo total de 20 horas. Foram aplicados os métodos tradicionais em estudos avifaunísticos qualitativos, ou seja, pelo reconhecimento visual das espécies com auxílio de binóculos e pelo reconhecimento *in situ* de vocalizações.

Como um todo, na ADA observa-se a pouca representatividade de aves pertencentes a grupos ecológicos particulares, dentre eles os frugívoros de grande porte como Ramphastidae, Psittacidae e Passeriformes, que necessitam de vastas áreas com disponibilidade alimentar, buscado em um

ciclo circadiano de extensão considerável (Willis, 1979). Também alguns predadores de grande porte (especialmente Accipitridae e Strigidae) (Albuquerque, 1995; Bierregaard, 1998), bem como representantes variados de nectarívoros (família Trochilidae), mostram-se ausentes ou com suas riquezas reduzidas, o que numericamente mostra diferenças notáveis entre a avifauna registrada na ADA.

LISTA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NO LOCAL DO EMPREENDIMENTO

<i>Myiodynastes maculatus</i>	Coleirinho
Bem-te-vi-rajado	<i>Saltator similis</i>
<i>Legatus leucophaeus</i>	Trinca-ferro-verdadeiro
Bem-te-vi-pirata	<i>Tachyphonus coronatus</i>
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot	Tié-preto
Suiriri	<i>Thraupis sayaca</i>
<i>Tyrannus savana</i>	Sanhaçu-cinzento
Tesourinha	<i>Thaupis bonariensis</i>
<i>Troglodytes musculus</i>	Sanhaçu-papa-laranja
Corruíra	<i>Pipraeidea melanonota</i>
<i>Mimus saturninus</i>	Saíra-viúva
Sabiá-do-campo	<i>Coereba flaveola</i>
<i>Turdus subalaris</i>	Cambacica
Sabiá-ferreiro	<i>Tersina viridis</i>
<i>Turdus rufiventris</i>	Saí-andorinha
Sabiá-Laranjeira	<i>Carduelis magellanica</i>
<i>Zonotrichia capensis</i>	Pintassilgo
Tico-tico	<i>Passer domesticus</i>
<i>Sicalis flaveola</i>	Pardal
Canário-da-terra-verdadeiro	<i>Furnarius rufus</i>
<i>SporophilaCaerulescens</i>	João-de-barro

HERPETOFAUNA

Alterações causadas pelo homem nos ambientes naturais têm reflexo direto sobre a fauna, sendo responsáveis por oscilações da riqueza e abundância e até mesmo declínios populacionais e/ou extinções em muitas espécies de anfíbios e répteis (Pough *et al.*, 2004). Alterações populacionais em anfíbios têm sido documentadas em várias regiões do planeta (Wake, 1991; Bosch, 2003; Pounds *et al.*, 2006, 2007), sendo que as suas possíveis causas variam desde mudanças climáticas, poluição industrial e por agrotóxicos, até a introdução de espécies exóticas e disseminação de doenças emergentes (Kiesecker *et al.*, 2001; Bosch, 2003; Pounds *et al.*, 2006, 2007).

Assim como o observado para os anfíbios, modificações populacionais em répteis também estão sendo registradas e, dentre as fontes de ameaças, incluem-se a perda e a degradação de habitats, introdução de espécies invasoras, poluição, doenças, uso insustentável e mudanças climáticas globais (Gibbons *et al.*, 2000). No Brasil, as principais ameaças aos répteis são a perda e a degradação de seus habitats (Martins & Molina, 2008).

Dentre as espécies observadas para a região, as serpentes formam o grupo mais representativo, podendo-se afirmar que, de um modo geral, a riqueza encontrada é bastante expressiva, abrigando desde elementos tolerantes a alterações ambientais. Podemos citar: a Cobra da terra (*Atractus reticulatus*), jararaca (*Bothrops*), cobra capim (*E. poecilogyrus*), cobra cega (*Liotyphlops beui*), falsa coral (*Oxyrhopus rhombifer*) e dormideira (*Sibynomorphus neuwiedi*), urutu-cruzeira (*B. alternatus*). Os lagartos formam o segundo grupo mais rico e, dentre as espécies registradas, a lagartixa-marrom (*Cercosaura schreibersii*), o lagarto-comum (*Tupinambis merianae*) e o teiú (*Salvator merianae*), podem ser consideradas abundantes na região. As duas primeiras habitam preferencialmente áreas abertas, enquanto a terceira pode ser observada tanto em áreas abertas ou florestas.

ANFÍBIOS

As espécies como a perereca rajada (*Dendropsophus minutus*), sapo-martelo (*Hypsiboas albopunctatus*), perereca- do- banheiro (*Scinax fuscovarius*), perereca- do-banhado (*Scinax eringiophylus*), sapo comum (*Bufo* sp). demonstraram ser abundantes na região, sendo observadas em áreas abertas. Tais espécies são características destas formações e bastantes tolerantes a alterações no ambiente natural. Todas as espécies registradas são consideradas comuns, sendo citadas para outras regiões de ocorrência (Kwet & Di-Bernardo 1999).

MAMÍFEROS

A fauna de mamíferos está sendo profundamente influenciada por ações antrópicas, principalmente próximo a locais periurbanos. Com a proximidade da população humana tornam-se mais fortes os efeitos negativos, destacando-se aqui a descaracterização de habitat. Tais condições colaboram para a

diminuição na riqueza de espécies e do efetivo populacional, destacando-se o declínio de alguns táxons que são exigentes quanto à área de vida.

Foi observado algumas espécies de mamíferos, gambá (*Didelphis albiventris*). Os gambás pertencem ao grupo dos marsupiais e estão amplamente distribuídos na região Neotropical. São onívoros e muito pouco seletivos, em relação à sua dieta, que é composta principalmente de insetos, aves, ovos, pequenos mamíferos, frutas, sementes, folhas e, ocasionalmente, répteis, anfíbios e moluscos, dependendo da época do ano e da disponibilidade de alimentos. A lebre-comum (*Lepus europaeus*), ouriço (*Coendou spinosus*) e gato doméstico (*Felis catus*), cachorros (CRAND) Cão de raça não definida, bois da raça charolês, ovelhas e cavalos, mamíferos chamados domésticos.

As espécies da ordem Carnívora estão entre as espécies mais vulneráveis e sensíveis em paisagens fragmentadas, devido à sua densidade naturalmente baixa e por suas necessidades particulares de deslocamentos de grande amplitude, possuindo áreas de vida extensas (Tabarelli & Gascon, 2005). Desta forma esses mamíferos são diretamente influenciados pela ação da fragmentação de ambientes, caça ilegal e contato com animais domésticos, sendo este último importante no contexto de predação de animais silvestres (Campos, 2004).

An aerial photograph of a town. In the center, there is a large, multi-story industrial building with a light-colored roof. To its right is a church with a prominent steeple. The town is surrounded by green trees and smaller residential buildings. A semi-transparent grey box with text is overlaid on the right side of the image.

MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico é caracterizado pelas atividades que possuem influência na vida da população, nas quais as pessoas desenvolvem suas vidas, envolvendo os aspectos econômicos e sociais. O estudo do meio socioeconômico é fundamental para a implantação de empreendimentos aonde a extração mineral é a principal atividade econômica.

MEIO SOCIOECONÔMICO

A caracterização do meio antrópico tem como objetivo delinear a interação do homem com o meio ambiente, bem como seus impactos em relação às condições e modos de vida da população em áreas próximas ao empreendimento. Além de indicar os impactos para a sociedade, a economia e a cultura de uma área, pode também identificar e minimizar os conflitos e abrir espaços para a comunicação entre o empreendedor e a comunidade. Deste modo, qualquer fator que desencadeie mudanças na vida dos moradores da região onde está sendo implantado o empreendimento, é considerado como impacto no meio socioeconômico.

Os impactos ambientais provenientes das intervenções da atividade de mineração desenvolvida no empreendimento, bem como a relação direta com os aspectos econômicos e sociais e de uso e ocupação do solo da região afetada foram analisados e identificados. A análise dos impactos relativos à extração de Basalto, conduz à aplicação de medidas mitigadoras para atenuar os efeitos adversos, bem como propor medidas benéficas que objetivam a redução do impacto. Por fim, a caracterização do meio socioeconômico apresenta os itens solicitados no Termo Referência (TR) nº 01/2022, para apresentação do EIA e seu respectivo RIMA para atividade de Lavra de Rocha e saibro a céu aberto com Recuperação de área minerada no Município de Santo Antônio da Patrulha, RS.

OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

A formação dos municípios no Rio Grande do Sul está intimamente ligada à história da sua ocupação. Com a fundação da Colônia de Sacramento em 1680, cresce o interesse dos colonizadores portugueses em povoar e defender o território. A partir das sesmarias e dos núcleos açorianos, o Estado iniciou um processo de divisão territorial em áreas administrativas. A Figura 31 mostra os velhos caminhos na costa do Brasil e América Portuguesa e a Figura 32 mostra a evolução territorial e o processo de municipalização do Estado.

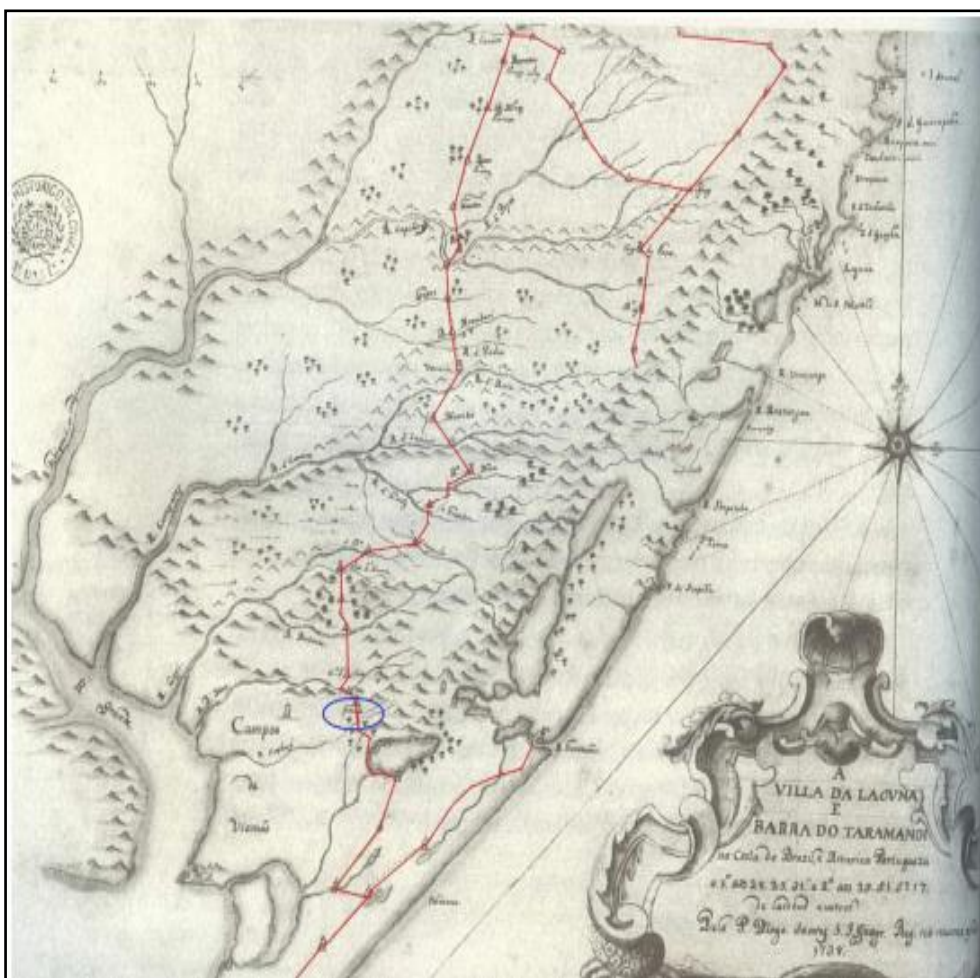


Figura 31: Os velhos caminhos na costa do Brasil e América Portuguesa (linha vermelha). O círculo azul destacado é a localização da Guarda localizada em Santo Antônio da Patrulha.

Fonte: Rodrigues (2014).

LINHA DO TEMPO

- 1700** Transferência do eixo econômico da colônia do Brasil transferido para o Nordeste açucareiro.
- 1725** Início do povoamento da sede de Santo Antônio da Patrulha.
- 1732** Doação das 1ª Sesmaria para Manoel Gonçalves Ribeiro.
- 1733** Migração de lagunistas para o Sul, sendo tropeiros que capturavam o gado xucro, principalmente o Muar para abastecer os mineradores e transportar ouro das minas até o litoral.
- 1734** A Estrada dos Tropeiros ou Estrada Real foi aberta por Cristóvão Pereira de Abreu.

A Estrada partia de Viamão, passando por Santo Antônio da Patrulha, seguindo pelo vale do Rio Rolante e na sequência seguia pela serra até o encontro com a estrada dos Conventos onde o vale do Rio Araranguá se dirigia para as cidades de Curitiba e São Paulo. A abertura da Estrada se constituiu no maior acontecimento do século XVIII.

EVOLUÇÃO TERRITORIAL E O PROCESSO DE MUNICIPALIZAÇÃO DO RS (1809-2013)



Figura 32: A evolução territorial e o processo de municipalização do Estado do RS de 1809-2013. Note o território político do município de Santo Antônio da Patrulha em 1809. (Fonte: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>).

1737 Criação do Registro junto à margem esquerda do Rio dos Sinos para a cobrança de impostos das tropas que passam pelo território.

O Registro ou Guarda, foi chamada de Patrulha. É o responsável pelo nome do Município, que se chamou Guarda Velha de Viamão, Registro da Serra, Santo Antônio da Guarda Velha e então substituído por Patrulha.

1760 A Portaria Episcopal do Brasil instituiu a Capela Curada, na sesmaria de José de Mendonça, que servia a Guarda, e à sua esposa Margarida Exaltação da Cruz, considerados os fundadores oficiais do Município.

- 1762** A jurisdição da Capela de Santo Antônio foi ampliada aos territórios de São Francisco de Paula de Cima da Serra, Vacaria, Bom Jesus, Tramandaí, Conceição do Arroio e Torres.

O local da Capela hoje abriga a Pira da Pátria, na avenida Borges de Medeiros, considerada o Marco inicial da vida social e administrativa da cidade (Figura 33).



Figura 33: Local onde se situa a Pira da Pátria.

- 1763** Patrulha passou à condição de Vila e iniciou-se o processo de ocupação açoriana.

O território de Patrulha abrangia a região de Torres/RS até os campos de Vacaria/RS, ocupando uma área de 34.184 km².

- 1771** O Governador da Capitania recebeu ordens da coroa para assentar casais na Vila. Esses imigrantes recebiam DATAS – pedaços de terras, iniciando o primeiro núcleo oficial de povoamento, que ocupou o que hoje é conhecido como Cidade Alta.
- 1801** Após o Tratado de Badajós, iniciou-se a intenção de divisão administrativa e judicialmente do território do Estado do Rio Grande do Sul.
- 1809** Iniciou-se o estabelecimento das divisões municipais quando Porto Alegre, Rio Grande, Rio Pardo e Santo Antônio se tornaram vilas da Capitania de São Pedro.
- 1811** Criação da Câmara de Vereadores destinada a administrar um território de 34.184 km² e a Vila passou a ser um Município.
- 1819** A primeira planta da vila foi criada.
- 1876-1888** O território do município passou de 34.184 km² para 1.833 km² devido às emancipações municipais.
- 1925** Início da construção da Igreja Matriz de Santo Antônio da Patrulha.

1938 O Decreto nº 7.199 de 31 de março de 1938 instituiu a cidade de Santo Antônio da Patrulha.

DELIMITAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Santo Antônio da Patrulha possui uma área territorial de 1.069 km², estando sua Sede posicionada a 57 m acima do nível do mar. O município é limitado geograficamente ao norte por Rolante e Riozinho, ao sul, com Viamão e Capivari, a leste, com Osório e Caraá e, a oeste, com Taquara, Glorinha e Gravataí. A área da unidade territorial é de 1.049,583 km² (Figura 34).

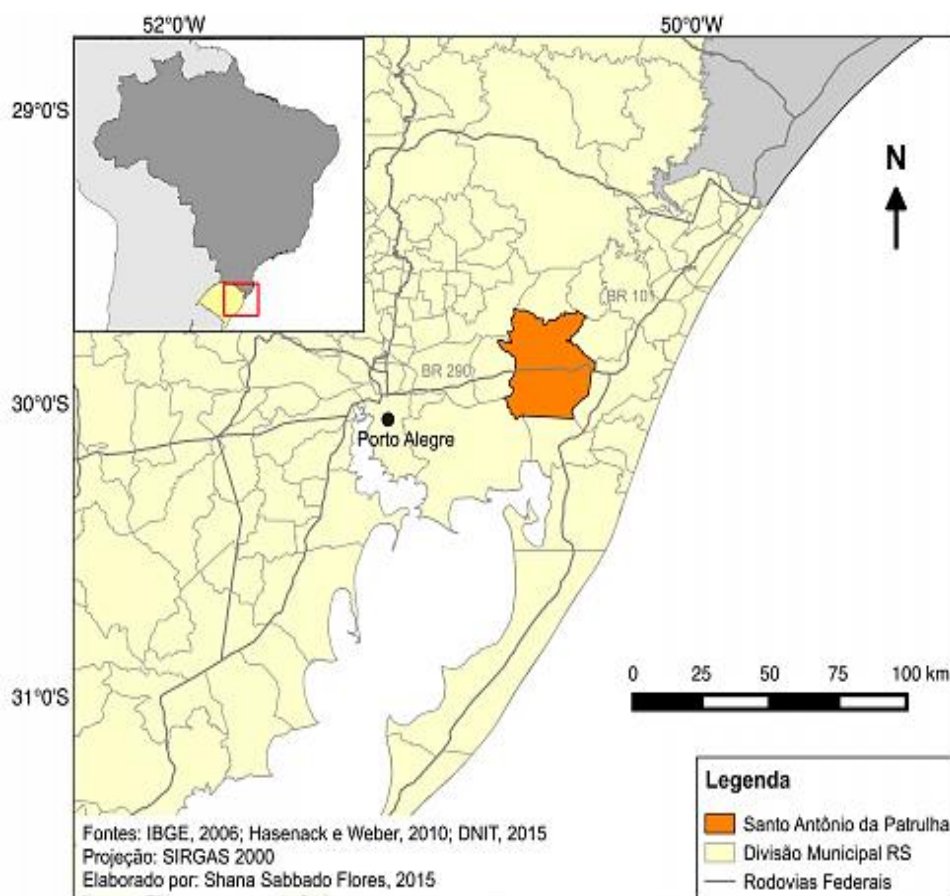


Figura 34: Mapa de localização e delimitação do Município de Santo Antônio da Patrulha (Fonte: Shana Sabbado Flores, 2015).

DIVISÃO MUNICIPAL

Em relação à divisão municipal, seis distritos dividem a cidade, são eles: Sede, Miraguaia, Catanduva Grande, Pinheirinhos, Evaristo e Chico-Lomã. A

distância até a capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, é de 76 km, e a cidade e as vias de acesso são as BR 290 e RS 474, além da RS 030, o que facilita a ligação com a Capital e, por Osório, o município se comunica com o centro do país pela BR 101. A ligação com a Serra Gaúcha e com Rolante e Taquara se dá pela RS 474.

DEMOGRAFIA

A população de Santo Antônio da Patrulha, a partir do último censo realizado pelo IBGE em 2022, a população é de 42.942 pessoas e a densidade demográfica é de 40.91 habitantes por quilômetro quadrado. Estes dados podem ser conferidos em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santo-antonio-da-patrolha/panorama>. A ocupação urbana do município está concentrada principalmente junto ao entroncamento das rodovias estaduais RS 030 e RS 474. A Figura 35 mostra o mapa de localização da área urbana e sede do município.

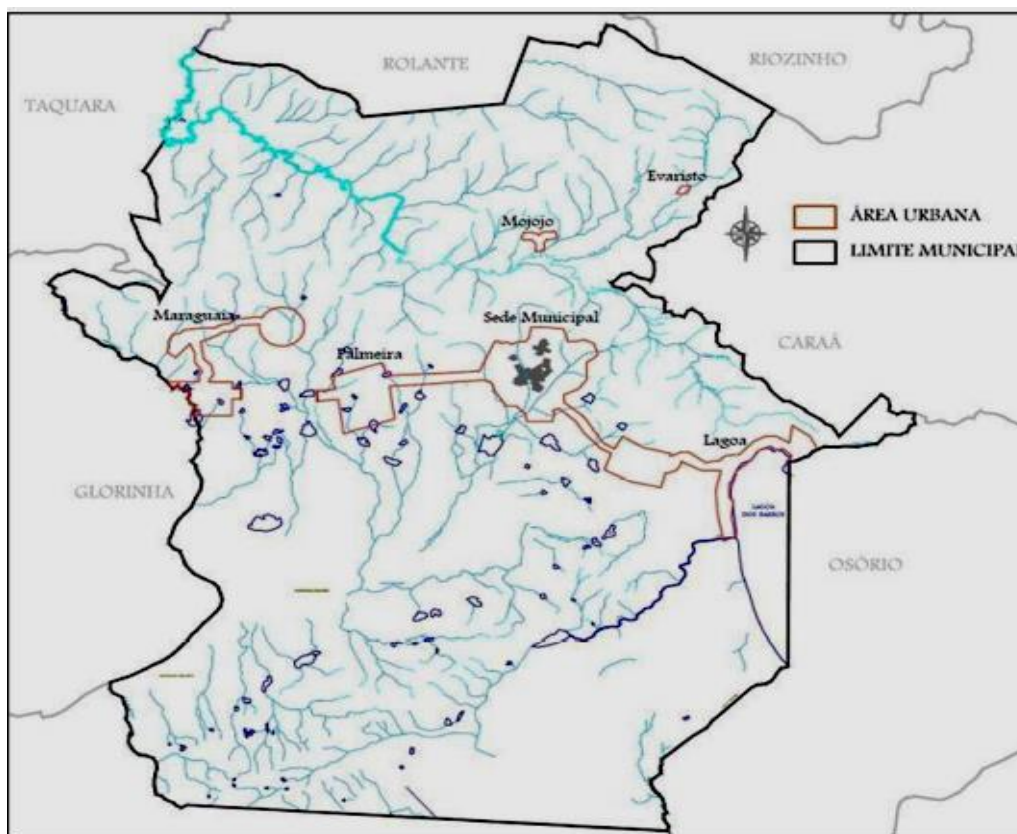


Figura 35: Mapa de localização da área urbana na sede do Município, bem como áreas urbanas dentro de áreas mais ruralizadas como Monjojo e Evaristo (PLHIS, 2010).

DEMOGRAFIA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

As AID e AII estão localizadas no distrito de Evaristo. Uma projeção da população e do número de domicílios de acordo com os dados do IBGE (2010) revelou que a população total residente no distrito de Evaristo estimada para o ano de 2023 é de 3.307 pessoas, sendo 439 na área urbana e 2.255 na área rural. O número de domicílios é de 1.293, sendo 399 na área urbana e 893 domiciliadas na área rural.

PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO

A Pirâmide Etária mostra a distribuição da população de acordo com a idade e o sexo, através dela podemos observar a dinâmica populacional que reflete a expectativa de vida, a taxa de natalidade e a mortalidade (Figura 36). A maior faixa etária estimada para a população de Santo Antônio da Patrulha em 2000 era de homens (66,6%) e mulheres (65,9%) adultos entre 15-64 anos. A distribuição piramidal, deu lugar a uma outra estrutura populacional na mesma faixa etária em 2019. Dentre esta população, os homens aumentaram para 68,1% e mulheres para 67,3%.

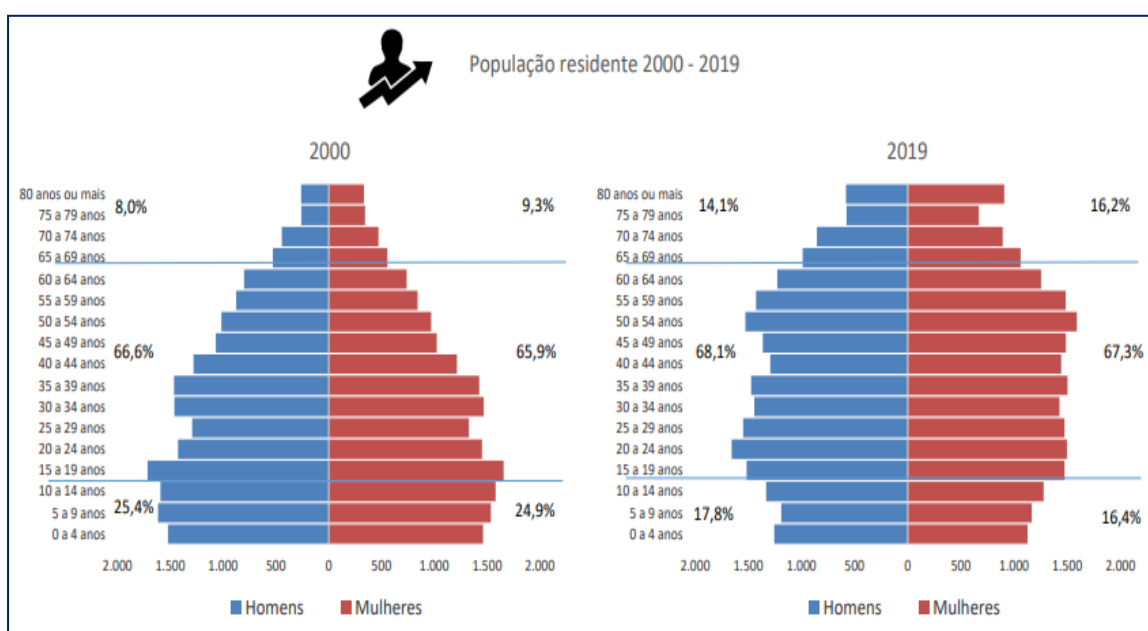


Figura 36: As pirâmides etárias mostram as mudanças na estrutura populacional do Município em 19 anos (modificado de SEBRAE-RS, 2019).

TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO MUNICÍPIO

Em relação aos nascidos vivos e aos óbitos de crianças menores do que 1 ano, as Figura 37 e Figura 38 indicam os dados oficiais, divulgados pelo IBGE.

Em relação aos nascidos vivos, a taxa de mortalidade infantil no município para o ano de 2020 era de 11,06, nascidos vivos de 452 e somente 5 óbitos em crianças com idades menores há 1 ano.



Figura 37: Em relação aos nascidos vivos, a taxa de mortalidade infantil no município para o ano de 2020 era de 11,06, nascidos vivos de 452 e somente 5 óbitos em crianças com idades menores a 1 ano (IBGE, 2020).

DADOS DE ÓBITOS DE CRIANÇAS NO MUNICÍPIO

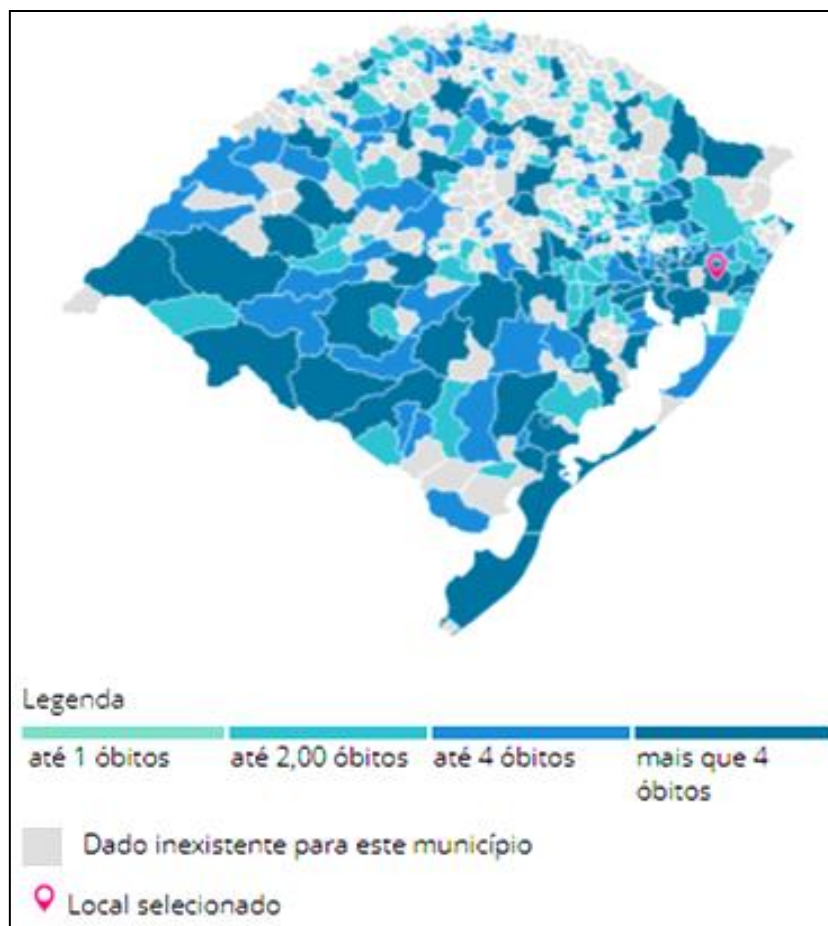


Figura 38: Dados de óbitos de crianças com idade menor de 1 ano no Estado do Rio Grande do Sul para o ano de 2020 de acordo com os dados do IBGE. O marcador vermelho indica o Município de Santo Antônio da Patrulha.

EDUCAÇÃO

A Base da Política Nacional de Educação, prevista na Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, disciplina o Plano Nacional de Educação, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios devem, com base nesse Plano, elaborar planos municipais. A Secretaria Municipal da Educação, em parceria com o Conselho Municipal de Educação, Escolas Estaduais e Particulares e os demais segmentos da sociedade civil, elaboraram o Plano Municipal de Educação do município. A Figura 39 mostra o organograma da estrutura organizacional da Secretaria Municipal de Educação.



Figura 39: Organograma do município mostrando a estrutura organizacional da Secretaria Municipal de Educação.

No período da pandemia do COVID-19, os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental da rede pública no Estado foi de 5,8 para os anos iniciais e um pouco mais baixa para os anos finais (4,5). Em Santo Antônio da Patrulha, os índices registrados para os anos iniciais e finais foram 5,6-6,2 e 4,9-5,4, respectivamente, alcançando valores maiores do que a média estadual (**Erro! fonte de referência não encontrada.**). De acordo com o último censo realizado pelo IBGE em 2021, o IDEB- anos iniciais do ensino fundamental (Rede Pública) teve um aumento expressivo de 6,2, enquanto que os anos finais teve uma taxa de 5,4 (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santo-antonio-da-patrulha/panorama>). A Figura 40 mostra os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental da rede pública no Estado e as taxas de aprovação no Ensino Fundamental e Médio no município.

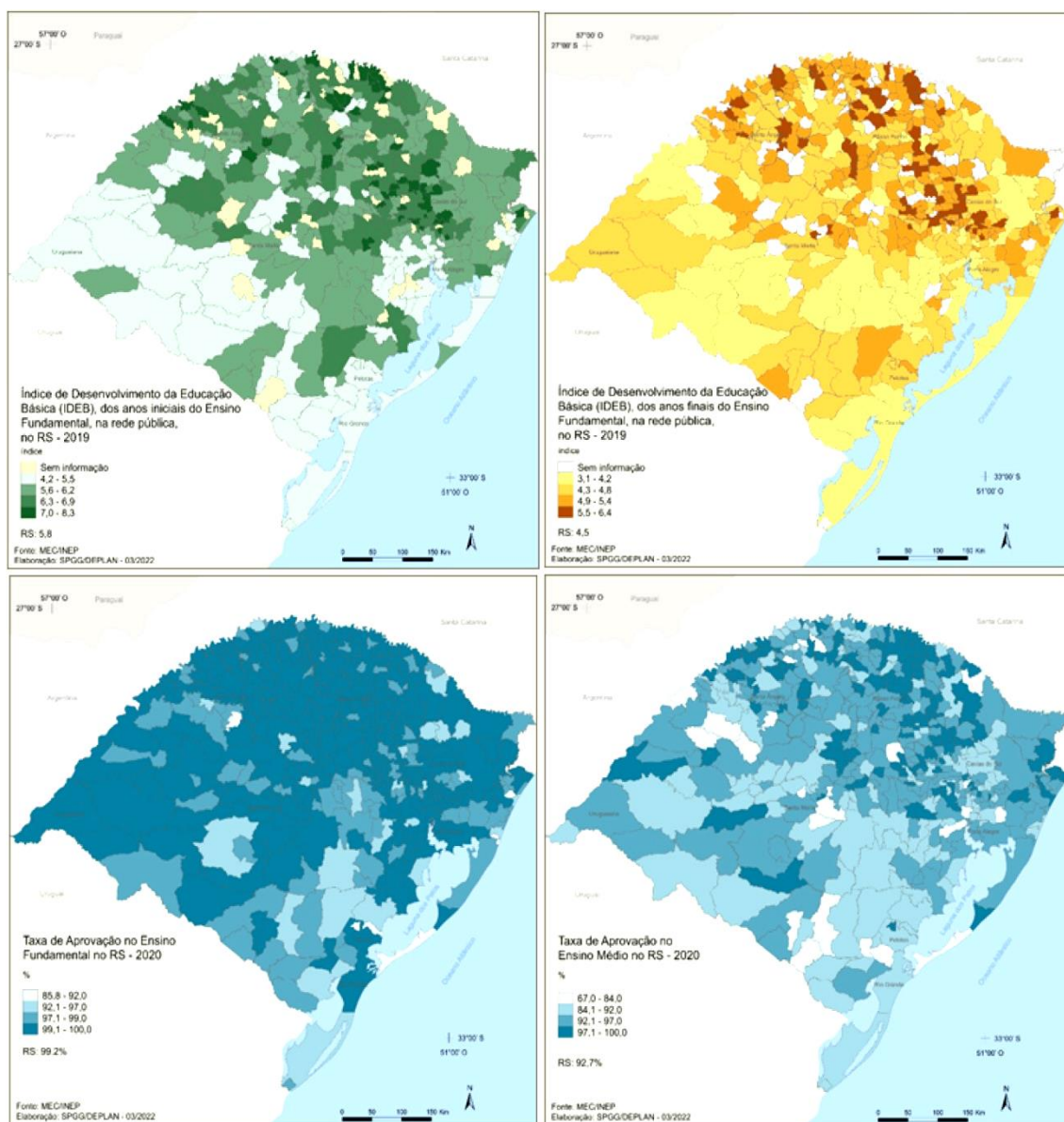


Figura 40: Os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental da rede pública no Estado e as taxas de aprovação no Ensino Fundamental e Médio no Estado e no Município de Santo Antônio da Patrulha.

QUADRO COMPARATIVO DO ÍNDICE DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (IDEB) NO MUNICÍPIO X ESTADUAL X NACIONAL

ETAPA ENSINO	IDEB Municipal Santo Antônio da Patrulha	IDEB Estadual (RS)	IDEB Nacional Brasil
Ensino Fundamental Anos iniciais	6,2	5,9	5,7
Ensino Fundamental Anos finais	5,4	4,5	4,6
Ensino Médio	3,9	4,0	3,9

Em Santo Antônio da Patrulha existem 63 instituições de ensino. Dentre estas, 40 possuem educação infantil, 40 possuem ensino fundamental e somente 5 oferecem o Ensino Médio. Dentre essas 63 escolas, 23 delas são estaduais, 30 municipais e 10 são particulares. Os dados do INEP indicam que a maioria das escolas se localizam na área urbana (74,28%) e 25,72% encontram-se estabelecidas em áreas rurais. Dentre esses estabelecimentos de ensino, 46,72% são estabelecimentos estaduais, seguidos pelos municipais com 40,18% e somente 13,10% são estabelecimentos particulares e privados.

NÚMERO DE MATRÍCULAS - ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

NÚMERO DE MATRÍCULAS - CENSO EDUCACIONAL – INEP (2022)			
ENSINO FUNDAMENTAL	ESTABELECIMENTO		
ANO	MUNICIPAL	ESTADUAL	PRIVADO
1º	227	215	49
2º	209	250	84
3º	216	240	69
4º	235	216	44
5º	238	231	63
6º	270	220	24
7º	232	260	27
8º	216	228	27
9º	224	273	22
ENSINO MÉDIO	MUNICIPAL	ESTADUAL	PRIVADO
1º	-	402	21
2º	-	395	11
3º	-	326	21
4º	-	22	0

ESTABELECIMENTOS EDUCACIONAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA



Figura 41: EMEI Branca de Neve (esquerda) e Escola Estadual de Ensino Fundamental Felisberto Luiz de Oliveira (direita).

ECONOMIA

A economia do Município de Santo Antônio da Patrulha é movida principalmente pelo setor agropecuário, a indústria metalmeccânica e o setor alimentício voltado para a produção de produtos derivados do melado, como a rapadura que é comercializada em diversas regiões do Brasil e Exterior. Os setores de Gastronomia e Hotelaria vem crescendo ao longo dos anos juntamente com a crescente urbanização e criação de loteamentos urbanos e a construção de modernos complexos comerciais. O turismo religioso, cultural e histórico vem chamando atenção de turistas ao município e fazendo circular a economia local.

PIB MUNICIPAL

Os setores econômicos, primário, secundário e terciário, são definidos como grandes áreas e segmentos que setorizam as atividades econômicas produzidas pela sociedade. Desta forma, a setorização da economia é útil na determinação do perfil socioeconômico de uma região ou de um território, além de colaborar para a implantação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento setorial, bem como na geração de empregos diretos e indiretos. Por último, a setorização da economia compõe o Produto Interno Bruto (PIB) baseado na produção. Neste contexto de expansão econômica, em relação à economia do Município no ano de 2019, o município atingiu um PIB total de R\$ 1.444,182 sendo o PIB per capita de R\$ 33.598,69.

COMPARATIVO DO PIB 2010-2019 (IBGE, 2019)

IBGE (2019)	2010 PIB TOTAL (R\$ mil)	2010 Per capita (R\$)	2019 PIB TOTAL (R\$ mil)	2019 Per capita (R\$)
Rio Grande do Sul	280.578.742,00	26.142,00	482.464.177,00	42.246,52
Porto Alegre	43.038.100	30.524,80	82.431.478	55.555,39
Santo Antônio da Patrulha	599.209,79	15.101,43	1.441,182	33.598,69

De acordo com o IBGE, no ano de 2019, o valor adicionado bruto a preços correntes ao PIB foi o setor de serviços com 537.929,39 (x1000) R\$, seguido do setor industrial com 438.002,29 (x1000) R\$, o setor de Administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social com 221.433,24 (x1000) R\$ e por último o setor agropecuário com 86.326,79 (x1000) R\$. Fazendo uma comparação maior desde 2004 até 2019, observa-se o crescimento do PIB total ascendente.

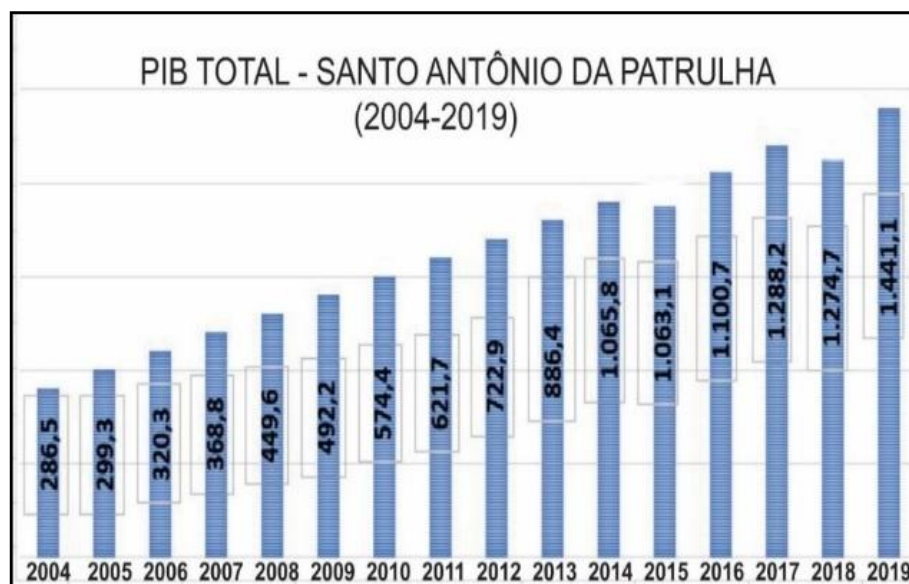


Figura 42: Demonstrativo econômico da Santo Antônio da Patrulha. Fonte: <https://consultacnpj.dev/empresas-em-santo-antonio-da-patrulha>.

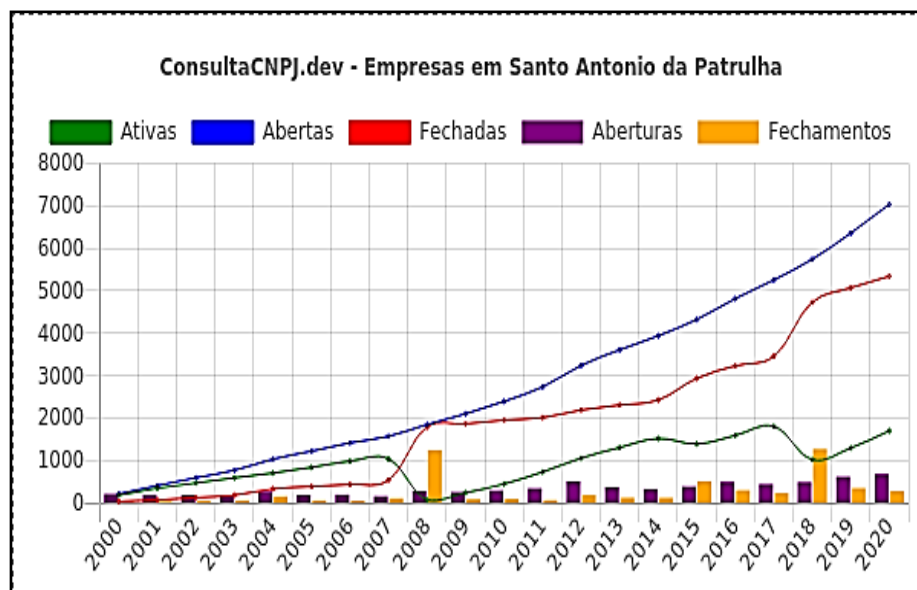


Figura 43: Panorama geral da situação empresarial em Santo Antônio da Patrulha. Fonte: <https://consultacnpj.dev/empresas-em-santo-antonio-da-patrolha>.

No ano de 2019, a economia municipal era formada basicamente pelos serviços, pelo comércio, pela indústria de transformação e de agropecuária e extração vegetal. No Brasil, em 2017, o setor de Serviços representou 63,3% do PIB nacional, reforçando sua grande importância econômica. O Rio Grande do Sul contribuiu com 6% do VAB dos Serviços do País (cerca de 251,3 bilhões de reais) sendo o quarto estado em termos de contribuição. No Município, o setor de serviços está representado pelas microempresas.

CLASSIFICAÇÃO DO MERCADO POR SETOR E PORTE

SETOR	MICROEMPRESA	EMPRESA DE PEQUENO PORTE	EMPRESA DE MÉDIO E GRANDE PORTE
Indústria de transformação	354	29	7
Construção civil	100	2	-
Comércio	828	54	2
Serviços	831	41	7
Agropecuária e extração vegetal	100		
Total	2.213	126	16

Os segmentos com maior participação no número de empresas é o comércio varejista de Produtos novos e usados, seguido pelo varejo não especializado, transporte rodoviário de carga, associações de defesa de direitos sociais, seguido pelo comércio de equipamentos de informática e comunicação, restaurantes e outros serviços alimentícios e de bebidas, bem como o comércio varejista de Produtos alimentícios, bebidas e fumo. Em relação aos estabelecimentos por porte segundo o faturamento em 2020, segundo os dados do IBGE, indicou que as microempresas eram a maioria com 1.931 estabelecimentos, seguidas de empreendedores individuais (1.851 estabelecimentos), empresas de demais portes (271 estabelecimentos) e por último as pequenas empresas com 183 estabelecimentos comerciais.

TIPO DE EMPRESA – ANO BASE 2019	TOTAL
Comércio Varejista de produtos novos e de produtos usados	8.11%
Comércio Varejista não especializado	5.27%
Transporte Rodoviário de carga	4.63%
Atividades de Associações de Defesa de Direitos Sociais	4.03%
Comércio Varejista de Equipamentos de Informática e Comunicação	3.74%
Restaurantes e Outros serviços de alimentação e bebidas	3.61%
Comércio varejista de Produtos Alimentícios, Bebidas e Fumo	3.14%

SETOR AGROPECUÁRIO

Conforme os dados sob a Produção Agrícola Municipal, elaboradas pelo IBGE, em 2018, a produção de arroz foi o principal cultivo agrícola municipal embora a mandioca, a cana-de-açúcar, a soja e o milho também possuem uma significativa importância nos cultivos do município. Santo Antônio da Patrulha se destacou como os maiores produtores de arroz nesse período, compreendendo a 103 mil toneladas. Foram plantados 22.311 hectares de culturas agrícolas no município, conferindo um total de 124,4 milhões de reais.

Dentre as principais culturas temos o arroz em casca representou um total de 61%, seguido pela soja em grãos (17%), milho em grão e mandioca (9%) e feijão em grão (1,7%). De acordo com o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, o Estado foi considerado o quinto maior produtor de aipim ou mandioca, com média de 885.194 toneladas/ano, no período 2018-2020. Além

do arroz irrigado e de outras monoculturas, a produção de cana-de-açúcar é um dos pilares econômicos no município e região. Os dados do IBGE/2017 mostraram que juntamente com o valor da produção de arroz e a mandioca, a cana-de-açúcar, os ovos, a pecuária e o milho foram significativas no município.

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS	
TOTAL DE ESTABELECIMENTOS - SETOR AGROPECUÁRIO	2701
CONDIÇÃO LEGAL DO PRODUTOR	
Condomínio, Consórcio ou União de pessoas	523
Produtor Individual	2176
Sociedade anônima ou por cotas	2
CONDIÇÃO DO PRODUTOR EM RELAÇÃO ÀS TERRAS	
Proprietário, Coproprietário de terras tituladas coletivamente	2401
Concessionário ou Assentado	1
Arrendatário	101
Parceiro	110
Ocupante	78
Produtor sem área	7
ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS – IBGE 2017	
TIPO DE USO	ha
LAVOURAS	
Permanentes	226
Temporárias	21.259
Área de cultivo de Flores	184
PASTAGENS	
Naturais	38.962
Plantadas em boas condições	2.756
MATAS OU FLORESTAS	
Naturais	271
Naturais destinadas às APPs ou Reservas legais	4.608
Florestas plantadas	845
SISTEMAS AGROFLORESTAIS	
Área cultivada com espécies florestais, lavouras e pastoreio por animais	461
ÁREAS IRRIGADAS	13.690
Área total ocupada	73.481
Produtores individuais	56.104
Proprietário	64.158
Arrendatários	4.426
Comodatário	667
Ocupante	39

SILVICULTURA (Área em hectares)	
ÁREA TOTAL DESTINADA	1760
• <i>Eucalyptus</i> sp.	1440
• <i>Pinus</i> sp.	190
• Outras espécies	130
LENHA	
QUANTIDADE PRODUZIDA	24.090 m ³
VALOR DA PRODUÇÃO	880,00 (x1000) R\$
MADEIRA EM TORA	
QUANTIDADE PRODUZIDA	33,660 m ³
VALOR DA PRODUÇÃO	3913,00 (x1000) R\$

ECONOMIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Ao se afastar do empreendimento, onde o setor primário é dominante, o setor terciário é o que mais se destaca no centro urbano de Monjolo, com diversos serviços de comércio, como pequenos mercados, pequenas lojas de serviços de festas, agropecuárias, materiais de construção, bazar e vestuário, comercialização do material da extração do basalto, representado pela rocha bruta sem beneficiamento (pedra de talhe, brita, saibro, cascalho e areia) e um posto de gasolina e diesel (Figura 44). O setor secundário é representado em parte pelas empresas de beneficiamento do Basalto, como a JD Comércio de Basalto Eireli, bem como outras empresas localizadas na região e a Indústria têxtil e de equipamentos esportivos Kallango, localizados no Monjolo.



Figura 44: Panorama econômico na área de influência direta (Monjolo).

USO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A identificação das unidades de paisagem resultantes da análise dos aspectos ambientais sobre a ocupação do espaço regional e as principais formas do uso e ocupação do solo na Área de Influência da Pedreira JD Comércio de Basalto Eireli, inserida na bacia do Rio dos Sinos. Os aspectos dos ambientes terrestres e aquáticos, e do meio socioeconômico e cultural de Monjolo, serviram como elementos descritores da paisagem identificadas. A compartimentação das áreas de influência restringiu-se à AID e a ADA. De acordo com o Mapa de Ocupação do Solo, na AID há Áreas Não Antrópicas Não Agrícolas representada pelas áreas de mineração e as Áreas Antrópicas Agrícolas representada pelas culturas plantadas e as Áreas de Vegetação Natural, representada pela área Florestal e Campestre.

No mapeamento do uso do solo da AID é possível observar que o setor mais importante na região é o setor primário, responsável pela geração de empregos e renda para o Município (Figura 45). Na AID, a economia do setor primário é movida principalmente pelo setor agropecuário e a extração mineral. O mapa do uso do solo na AID evidencia o setor primário que é forte na região de Monjolo. Na AID destacam-se a rizicultura, a silvicultura, o plantio de hortaliças e mudas, além de milho, cana-de-açúcar, banana, mandioca entre outras monoculturas. A pecuária de pequeno porte e a criação de pequenos animais como aves e ovelhas também possuem destaque.

Em relação ao extrativismo mineral, de acordo com o Mapa de Produção Mineral do Estado para o ano de 2017, bem como pelo mapeamento da ANM em áreas próximas ao empreendimento, a extração de Basalto é dominante na região (Figura 46). A extração mineral vem sendo considerada uma das atividades mais produtivas do setor primário no Município de Santo Antônio da Patrulha bem como no distrito de Evaristo, incluindo a Área de Influência do empreendimento. O levantamento de áreas de extração na base de dados da ANM demonstra a predominância da atividade na região (Figura 47)

MAPA DO USO DO SOLO

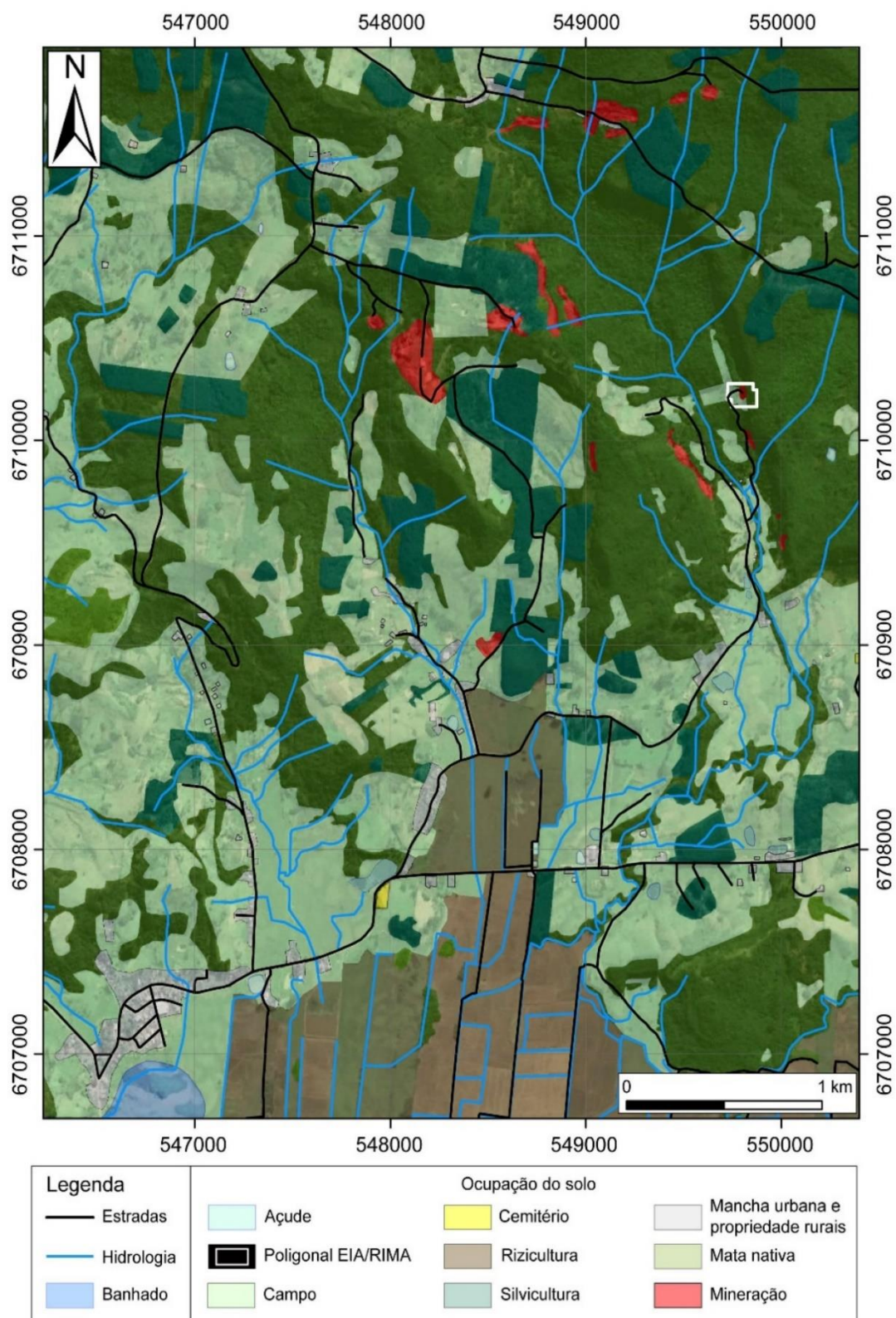


Figura 45: Mapa de uso do solo no entorno da área do empreendimento.

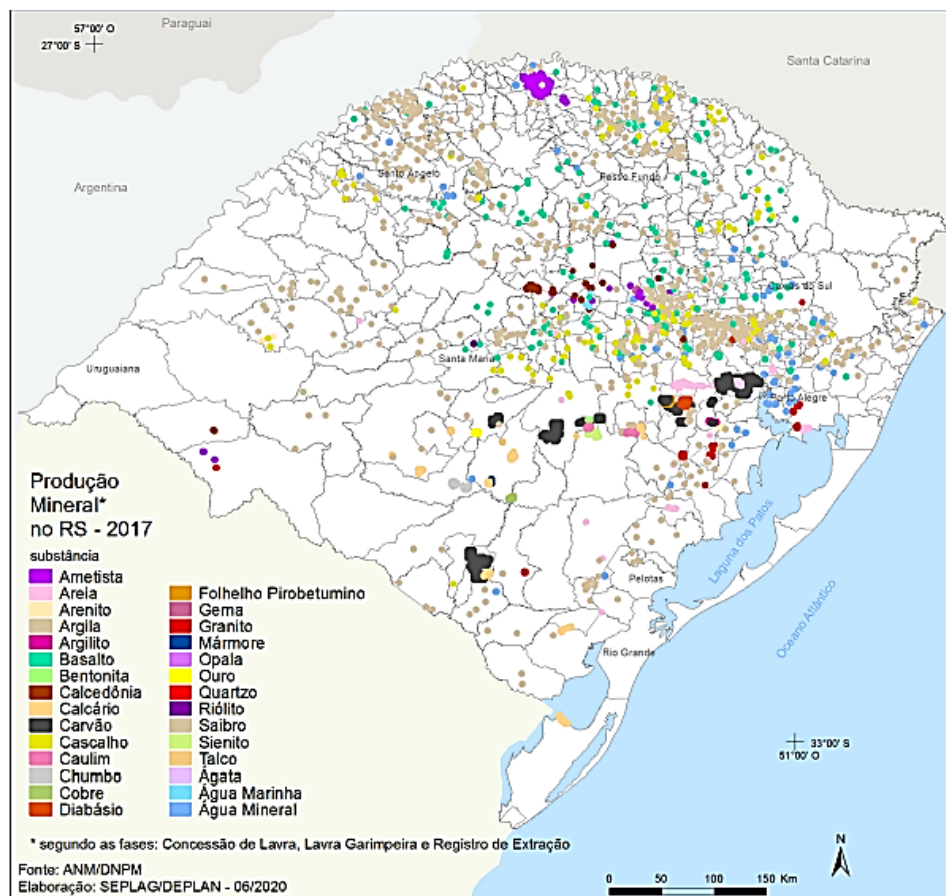


Figura 46: Mapa de Produção Mineral no Estado no ano de 2017 (Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul).

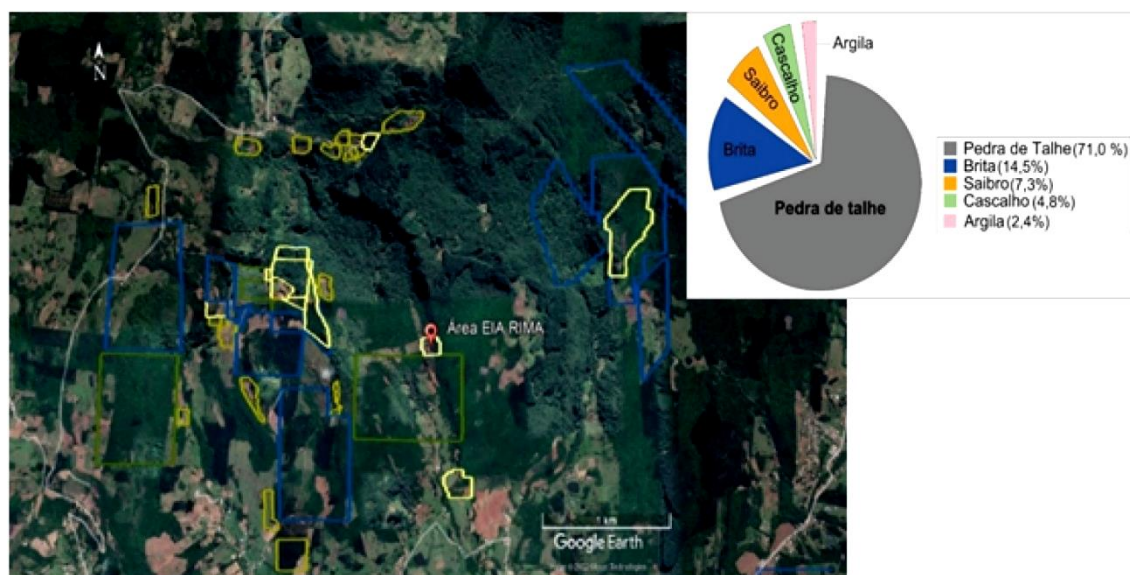


Figura 47: Mapa de localização de empreendimentos de extração mineral próximos à área da Pedreira (marcador vermelho), obtidos a partir dos dados da ANM (lado esquerdo) e os indicadores de extração à direita da figura.

INFRAESTRUTURA - SANEAMENTO BÁSICO

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Santo Antônio da Patrulha inclui o envolvimento direto das secretarias da Agricultura e Meio Ambiente e de Governo Planejamento e Gestão, abrangendo a prestação de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento dos esgotos, gestão da drenagem e das águas pluviais e dos resíduos sólidos. Além dessas secretarias, destaca-se a Secretaria do Trabalho e do Desenvolvimento Social que faz o gerenciamento do Fundo, de acordo com a Lei nº 5.856, de 22 de dezembro de 2009, bem como a Política Municipal de Habitação de Interesse Social e Saneamento.

ORGANOGRAMA DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS PRINCIPAIS DEPARTAMENTOS RELACIONADO AO MEIO AMBIENTE

O Departamento de Meio Ambiente (DMA), criado em 1995 pela Lei Municipal nº 3014, controla as atividades industriais, comerciais, entre outros, que produzam alterações no meio ambiente do município. O Departamento é responsável pela fiscalização, licenciamento florestal, ambiental e educação ambiental, além de abrigar o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico.

Santo Antônio da Patrulha faz parte do Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos elaboraram os Planos Municipais e Regional de Saneamento Básico dos Municípios do Consórcio Pró-Sinos. Os serviços inserem-se no contexto da Lei nº 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. De acordo com o planejamento, o saneamento abrange o território urbano e rural, contemplando o abastecimento da água, esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Figura 48).

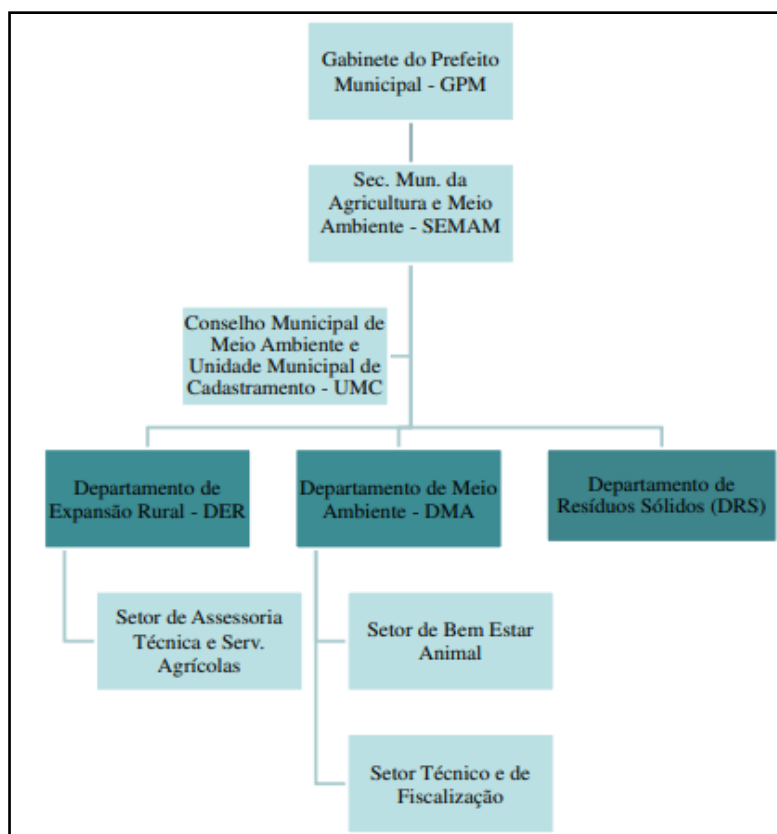


Figura 48: Organograma da estrutura organizacional dos principais departamentos relacionados à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SEMAM).

DADOS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Município	Área total ^a (km ²)	Área na bacia do Rio do Sinos ^b (km ²)	Percentagem de área na bacia
Santo Antônio da Patrulha	1.049,81	347,64	33,11%

Dados de Santo Antônio da Patrulha (Fonte: IBGE, 2010 e Hidrocivil, Profill e Agra (2009).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santo Antônio da Patrulha instituída pela Lei n.º 6.621 de 27 de dezembro de 2012, estabelece as obrigações de fiscalização e regulação ao município, bem como a implantação, o aprimoramento e o cumprimento das diretrizes, programas e ações do plano e regulação dos serviços de saneamento segundo a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que Institui a Política Nacional de Saneamento Básico.

A Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN é responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município, sendo também responsável pela regulação e fiscalização do serviço de abastecimento, delegando a prestação de serviços de água potável e esgoto

sanitário, sendo responsável também pelas obras de infraestrutura. O contrato com a CORSAN foi amparado sob a Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005, Decreto nº 6.017/2007 e Lei Federal nº 11.445/2007. Através da Lei Municipal nº 5.066 de 18 de outubro de 2016. Em relação ao atendimento urbano de água (Figura 49), o município ficou no intervalo entre 50,1-75%, um pouco abaixo dos índices estaduais (86,4%). Segundo os dados do IBGE (2020) apenas 61,58% da população é atendida com abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO - IBGE (2017)	
Número de economias abastecidas	11.398 unidades
Extensão total da rede de distribuição	157 km
Volume de água tratada por dia	4.339 m ³
Volume de água consumida por dia	3.897 m ³
Índice de perdas calculadas	10,2%
SNIS (2020)	
Consumo médio de água por habitante	139,90 L (hab/dia)
Índice médio de perdas	25,51%
Domicílios com canalização interna	92,97%
Domicílios sem canalização	0,80%

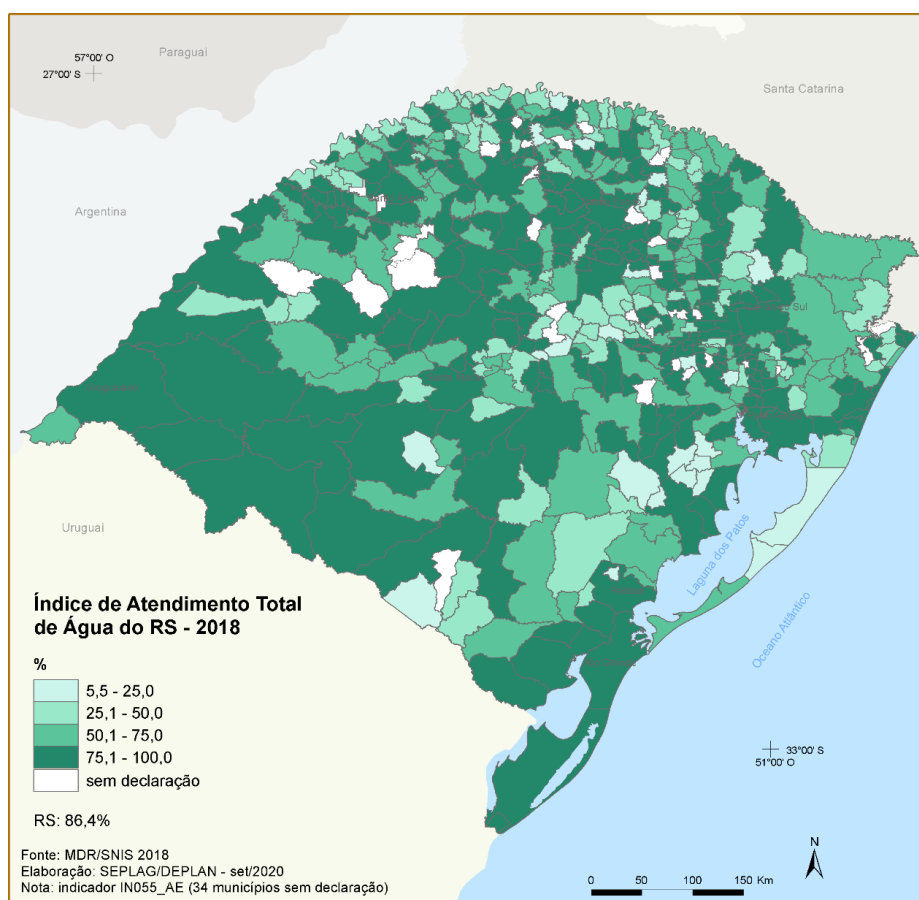


Figura 49: Mapa mostrando o índice de atendimento total de água no Estado.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Apesar da CORSAN ser a fornecedora de água potável para o município, em áreas próximas ao empreendimento não há fornecimento de água pela CORSAN. Os moradores utilizam caixas d'água para armazenamento, poços artesianos e também do uso da água de corpos d'água disponíveis como açudes, arroios como mostra a Figura 50.



Figura 50: Armazenamento de água na Área de Influência Direta (AID).

COLETA SELETIVA DE LIXO

De acordo com os dados divulgados pela Prefeitura de Santo Antônio da Patrulha, no ano de 2021, a coleta seletiva recolheu mais de 950 mil kg de resíduos via coleta seletiva, sendo cerca de 470 mil kg de plástico, 290 mil kg de papel, 100 mil kg de vidro e 72 mil kg de metal. Para saber mais acesse o website: <http://www.santoantoniodapatrulha.rs.gov.br/pmsap/>. **A Erro! Fonte de eferência não encontrada.** mostra as Classes de resíduos identificados em estudo gravimétrico realizado na central de triagem de resíduos de Santo Antônio da Patrulha. Apresenta-se as classes dos resíduos, o peso em kg, a percentagem%, o total em kg/dia e a solução referente à destinação.

ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NA AID E AII

O abastecimento de energia elétrica nas Áreas de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) são realizadas pelas CEEE-D (Figura 51). Juntamente com a CEEE-D, a COOPERNORTE atende parte do município de Santo Antônio da Patrulha, nas localidades de Arroio Madeira e Acampamento.



Figura 51: Postes de energia elétrica no acesso ao empreendimento na Estrada do Bom Retiro.

TRANSPORTE COLETIVO NA AID

Na área de Influência Direta não há circulação de ônibus, somente em outras estradas. Os pontos de ônibus são identificados através de placas de sinalização ou paradas com cobertura (Figura 52). As linhas D'ávila Tur, Transportes Santa Clara e TransJones atendem ao Monjolo. Algumas paradas de ônibus são construídas de tijolos, de concreto e madeira.



Figura 52: Exemplos de paradas de ônibus encontradas na região de Monjolo.

TRAJETO DO CAMINHÃO PERCORRIDO DO EMPREENDIMENTO (ADA) À SEDE DA EMPRESA (AID)

Figura 53: Trajeto do caminhão carregado com Basalto desde a ADA até a sede da empresa.



Figura 54: Trajeto do caminhão próximo a sede da empresa (marcado de rosa). A linha tracejada em amarelo e vermelho são as possíveis rotas.



Figura 55: Caminhão Cargo modelo 1721 responsável pelo transporte do basalto da ADA até a sede da empresa.

A SAÚDE NO MUNICÍPIO

A Secretaria Municipal da Saúde é composta por Unidades Básicas de Saúde, Unidade de Vigilância e Promoção da Saúde, Unidade Especializada de Saúde (Policlínica Municipal), Unidade de CAPS I – Centro de Atenção Psicossocial, Unidade Ambulatorial Especializada em Saúde Mental. No município, o usuário SUS conta ainda com o atendimento do Hospital Santo Antônio, atualmente administrado pela Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre e com os serviços da SAMU. O Município está localizado na 1ª região de saúde do Estado.

DADOS DO IMPACTO DA COVID-19

Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto de Coronavírus como uma Emergência de Saúde Pública Internacional

em seu mais nível de alerta (ESP II), caracterizando assim uma pandemia. Em Santo Antônio da Patrulha vários decretos foram emitidos durante a pandemia e a listagem dos decretos expedidos nos anos de 2020 e 2021 podem ser consultadas na parte inferior do website <http://www.santoantoniodapatrulha.rs.gov.br/pmsap/>. O decreto nº 58 de 18 de março de 2020, disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/santo-antonio-da-patrulha>, foi emitido pela Secretaria Municipal da Administração e Finanças SEMAF, Secretaria Municipal da Saúde SEMSA e o gabinete do Prefeito, onde decretaram a situação de emergência, bem como a sugestão de medidas preventivas para a não disseminação do vírus na comunidade. O decreto teve efeito em eventos sociais, estabelecimentos e transporte coletivo, para o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do surto epidêmico de COVID-19 no município. Ao longo da pandemia, foram registrados 178 óbitos, incidindo sob uma mortalidade calculada de 415.0 por 100.000 habitantes.

COVID-19	População	Casos confirmados	Incidência	Óbitos	Mortalidade
	42.942	10855	25306.6	178	415.0

Os dados atualizados da COVID-19, emitidos pela Prefeitura de Santo Antônio da Patrulha, disponível no endereço eletrônico: <http://www.santoantoniodapatrulha.rs.gov.br/pmsap/noticias/Atualizacao-dos-casos-de-coronavirus-em-Santo-Antonio-da-Patrulha>, mostram que até o mês de setembro de 2023, o número total de casos confirmados foi de 5.549. Dentre os casos notificados, um total de 5.376 pessoas se recuperaram e 24 pessoas foram colocadas em isolamento. Um total de 149 óbitos foram registrados desde a pandemia. Atualmente foram registrados 07 novos casos, 278 pacientes em isolamento e 3 pacientes hospitalizados.

PATRIMÔNIO CULTURAL, TURISMO E RELIGIÃO

Ao longo dos anos, o município recebeu influência de diversos grupos étnicos que influenciaram a arquitetura, a gastronomia, as manifestações culturais e artísticas, a economia e a sociedade como um todo. Pensando

nisso, a Prefeitura de Santo Antônio da Patrulha, juntamente com a Secretaria Municipal da Cultura, Turismo e Esportes criaram um website reunindo todas as informações necessárias para uma experiência completa de lazer junto ao município. As informações podem ser encontradas em <https://visitesap.com.br/>.

LOCAL	TIPO	CATEGORIA
Fonte Imperial	Turismo Histórico	Fonte/Monumento
Casario na Rua Borges de Medeiros	Turismo Histórico	Arquitetura açoriana com média de 150 anos de existência.
Museu Antropológico Caldas Júnior	Turismo Histórico/Cultural	A Fundação Museu Antropológico está localizada junto ao marco zero da cidade, construído em 1820. Apresenta uma arquitetura colonial luso-açoriana.
Igreja Matriz de Santo Antônio	Turismo Religioso Cultural Histórico	Igreja construída em estilo Romano Renascentista inaugurada em 1928, com a ressalva de que as obras iniciaram em 1847. A igreja é contemporânea à primeira capela construída em 1760.
Igreja Nossa Senhora da Boa Viagem	Turismo Religioso Cultural	A igreja foi construída em 1950 por conta da expansão do ciclo do arroz e da urbanização do município.
Caminho Gaúcho de Santiago	Turismo Religioso Cultural	Atualmente há 4 percursos do Caminho de Santiago que abrange os Municípios de Santo Antônio da Patrulha, Caraá e Osório. Mapa E Perfis Dos Percursos (Canva.Com).
Oratório de Santo Antônio	Turismo Religioso	Oratório
Caminhos da Fé	Turismo Histórico Religioso	Antiga viela com 137m de extensão unindo a Igreja da Matriz ao casario açoriano da Avenida Borges de Medeiros, da época da formação do povoado.
Marco Inicial da Cidade	Turismo Histórico	A placa sinaliza o marco inicial da cidade gerada a partir do contexto das primeiras ocupações do território.
Biblioteca Pública Municipal	Turismo Histórico cultural	Arquitetura em estilo colonial luso-brasileiro, construída em 1865. Patrimônio tombado Patrimônio Municipal Lei nº2491/92
Gruta Nossa Senhora de Lourdes	Turismo Religioso Histórico	Durante a II Guerra Mundial foi utilizado como local de orações e arrecadações para ajudar os soldados brasileiros.
Túmulo dos Sete Fuzilados	Turismo Histórico	Túmulo de sete jovens fuzilados que lutavam pelo partido Republicano durante a Revolução Federalista (1893-1895).
Monumento ao Santo Antônio	Turismo Religioso	Monumento com 15 metros de altura em homenagem ao Santo Antônio, padroeiro do município.
Imagem de Santo Antônio	Turismo Religioso	Monumento com 17 metros de altura em homenagem ao Santo Antônio, padroeiro do Município.
Caminhos de Anita Garibaldi	Turismo Histórico	Rota turística, Caminhos de Anita (2022). https://visitesap.com.br
Pintura à Nossa	Turismo	Releitura da obra Mãe da Ternura ou Nossa

Senhora da Ternura	Religioso	Senhora de Vladimir, pintada por um artista anônimo durante o século XII.
Lagoa dos Barros	Turismo Ecológico	Recurso Natural do Município.
Arquipélago dos Açores	Turismo Cultural Lazer	A praça recebeu a denominação de arquipélago dos açores em homenagem aos 250 anos da imigração açoriana no RS.
Praça Nossa Senhora da Boa Viagem	Turismo Cultural Lazer	Praça onde ocorre o Domingo Cultural promovido pela Prefeitura Municipal com mostras de artesanato, gastronomia, apresentações culturais.
Praça da Bandeira	Lazer Recreação	Área verde situada na transição entre a Cidade Alta e Baixa.
Rota da Cachaça e da Rapadura	Turismo Cultural	Produção artesanal de derivados da cana-de-açúcar. Atividade cultural açoriana. https://visitesap.com.br



Figura 56: Igreja do Monjolo.

RECURSOS NATURAIS NA AID

A AID está inserida dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, mais precisamente na região do Alto Sinos, onde o uso do solo é predominantemente rural. A região do Alto Sinos corresponde a uma área aproximada a 47,5% da Bacia do Rio dos Sinos. Na área da Pedreira do empreendimento há nascentes da microbacia de drenagem do Alto Sinos. As margens desse córrego configuram uma área de proteção permanente (APP) como apontado pelo meio físico. Apesar da água não ser utilizada no empreendimento, os principais usos da água do arroio no entorno do

empreendimento, são utilizadas para predominantemente para as atividades econômicas do setor primário na região, incluindo a rizicultura, irrigação de mudas e hortaliças, como fonte d'água para açudes e utilizados para o consumo de animais em pequenas propriedades rurais.

NASCENTES PROVENIENTES DE MICROBACIAS	As nascentes da microbacia estão localizadas a montante na porção noroeste da área do empreendimento, sendo rodeada por atividades de extração como apontado pelo meio Físico.
ÁREA DE APP	As margens do córrego na AID, configura uma área de proteção permanente (APP) que deve ser preservada em todos os estágios de evolução do empreendimento. Apesar da água não ser utilizada no empreendimento, os principais usos da água do arroio no entorno do empreendimento, são utilizadas para o setor primário familiar, que incluem a irrigação de hortaliças, plantações de arroz e para prover o consumo de animais das casas próximas.
USO DA ÁGUA NA AID	Apesar da água não ser utilizada no empreendimento, os principais usos da água do arroio no entorno do empreendimento, são utilizadas para o setor primário familiar, que incluem a irrigação de hortaliças, plantações de arroz e para prover o consumo de animais das casas próximas.

A Área de Influência Indireta ao empreendimento, ao contrário da AID, é uma região urbana bem consolidada e bastante impactada pelo processo de urbanização. Na região sudoeste do município, em áreas planas do município, encontra-se a Bacia do Rio Gravataí, situada na planície lacustre do litoral do Rio Grande do Sul. Ambientes de banhados, arroios e várzeas são encontradas no setor superior da bacia. Nesta área plana a sudoeste, localiza-se a Nascente do Rio Gravataí no Banhado do Chico-Lomã, sendo alimentado por dois arroios que cortam a área urbana do Município, (Arroio Pitangueiras e Arroio Passo dos Ramos). Um total de 14 sub-bacias são encontradas na região. A área de drenagem do Banhado Grande é considerada uma Área de Proteção Ambiental (APA).

O Município de Santo Antônio da Patrulha abriga 33% da área total onde encontra-se a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande – APA, instituída sob Decreto Estadual nº 38971 de 23 de outubro de 1998. A área total da APA corresponde a 136.935 hectares, distribuídos também nos municípios de Viamão que abriga a 36% da área, Glorinha, abrangendo 24% e Gravataí com a menor área (7%). As rodovias que passam pela APA são:

RS040, RS030, RS118, RS474 e BR290 Freeway. A APA possui em seu território áreas urbanas e rurais, que desempenham atividades do setor primário como atividades agropastoris e rizicultura. O objetivo da criação da Área de Proteção Ambiental deve-se a proteção dos Banhados formadores do Rio Gravataí formado pelo Banhado Grande, Banhado do Chico-Lomã e Banhado dos Pachecos, tornando possível o desenvolvimento socioeconômico dos municípios envolvidos, bem como assegurar a proteção dos ecossistemas e recursos naturais, priorizando a recuperação de áreas degradadas.

A porção oeste dos limites territoriais da APA corresponde a parte de Santo Antônio da Patrulha (Figura 57), onde está inserida a AII ao empreendimento da JD Comércio de Basalto Eireli. O território da APA no município possui 45.188 hectares. Dos 1.049,81 km² da área municipal, 46,28% correspondem a área ocupada dentro da A. Em relação a Área de Influência Direta (AID), o empreendimento está localizado a 7,36 km do limite da porção oeste da Área de Preservação Ambiental Banhado Grande, enquanto que o centro de Monjolo fica distante a 1,66 km do limite territorial da APA.

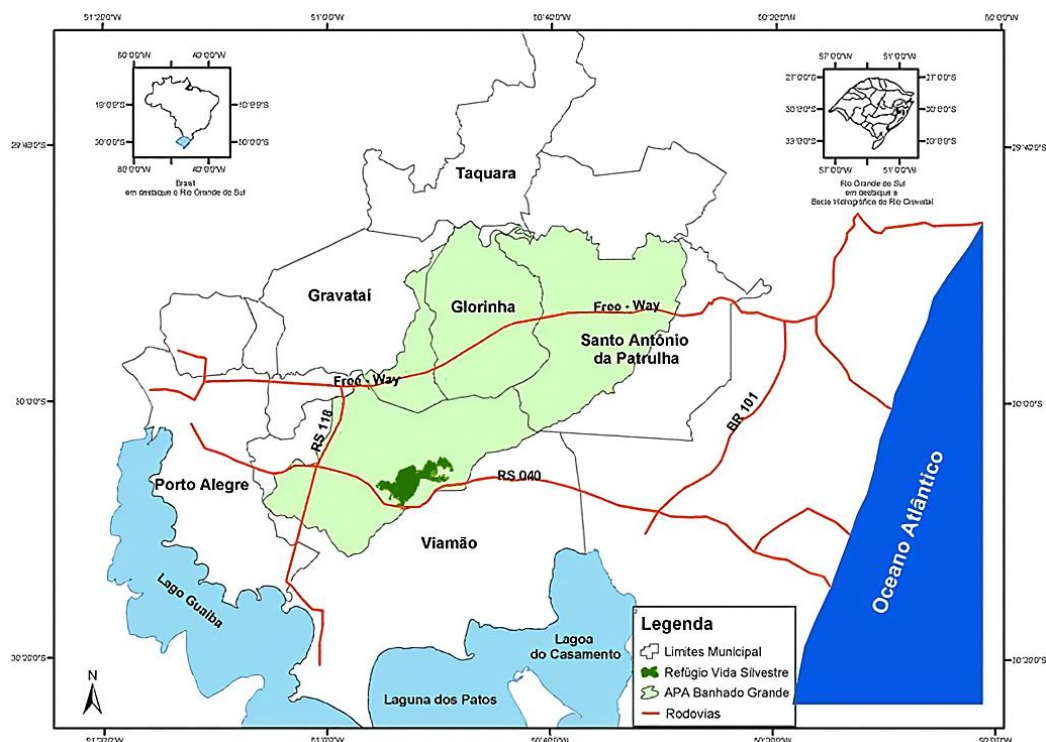


Figura 57: Delimitação da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (verde) e a delimitação municipal, incluindo o município de Santo Antônio da Patrulha, RS. (Fonte: <http://www.glorinha.rs.gov.br/gov/>).

**QUADRO REFERENCIAL DO
MEIO SOCIOECONÔMICO DE MOJOLO – AID**

EDUCAÇÃO	
ESCOLAS	Há duas escolas em Monjolo: a Escola Infantil Branca de Neve e a Escola Fundamental Felisberto Luiz de Oliveira que oferece Atendimento Educacional Especializado.
INFRAESTRUTURA	
ENERGIA ELÉTRICA	Operada pela CEEE-D. Na área do empreendimento há postes de luz.
REDE DE ÁGUA E ESGOTO	Operadas pela Secretaria Municipal de Santo Antônio da Patrulha.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Operada pela CORSAN. Na área de estudo não há água encanada, a fonte de água potável vem de arroios e corpos d'água na região e o armazenamento de água ocorre através de caixas d'água.
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Operada pela CEEE-D e mantida pela Prefeitura, através da SMOT. A área do empreendimento possui iluminação pública das vias rurais.
TRANSPORTE COLETIVO	Atualmente há três empresas de transporte coletivo atendendo a comunidade rural de Monjolo.
RESÍDUOS SÓLIDOS	A Área de Influência está inclusa na Política de Resíduos Sólidos do Município
QUALIDADE DAS VIAS	Vias rurais em bom estado de conservação. A Estrada principal de Monjolo não é asfaltada, mas pavimentada com pedras, enquanto que outras estradas não possuem pavimentação. A manutenção é realizada pela SMOT.
CEMITÉRIO	A área apresenta um Cemitério Municipal de Monjolo.
SAÚDE	
UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	Não há nenhuma UBS na Área de Influência. Os moradores devem se dirigir até a sede do Município.
HOSPITAL	Não há nenhum Hospital na Área de Influência. Os moradores devem se dirigir até a sede do Município.
ECONOMIA	
SETOR PRIMÁRIO	É o setor que mais se destaca na região, com a presença de Rizicultura, Extração mineral, Silvicultura, plantação de Banana e Aipim, criação de gado, galináceos e ovelhas de pequeno porte. Há também a presença de viveiros de mudas.
SETOR SECUNDÁRIO	• Indústria de material têxtil e de acessórios esportivos (Kallango) localizado a 2.8 km da ADA. • Empresas de comercialização do Basalto finalizados e cortados para uso na construção civil (JD. Comércio de Basalto, GS Basaltos, Flesch Pedras).
SETOR TERCIÁRIO	O comércio agropecuário se destaca na área, bem como há a presença de comércio de material de construção e pequenos mercados de alimentos, vestimenta, e há somente 1 posto de gasolina e diesel, Atelier de costura,

	Xis do Boto cabanha da Serra.
SEGURANÇA PÚBLICA	
CORPO DE BOMBEIROS	O 9º BBM é responsável por atender o Município, bem como as Áreas de Influência do empreendimento.
BRIGADA MILITAR	O 8º BPM e o 2º Batalhão de Policiamento de Áreas Turísticas (2ºBPAT) atende o Município, bem como as Áreas de Influência do empreendimento.
POLÍCIA CIVIL	A polícia civil é responsável pela segurança pública do Município e está localizada na sede do Município.
PATRIMÔNIO CULTURAL, RELIGIOSO, ASSISTENCIAL	
CENTRO DE REABILITAÇÃO	Há o CT Nova Vida Santo Antônio da Patrulha, localizado a 4.80 km da ADA
IGREJAS	- A Igreja Católica do Monjolo se localiza a 5.52 km. - A Igreja Adventista do Sétimo Dia do Monjolo se localiza a 4.8 km.
SALÃO PAROQUIAL	O salão Paroquial da Igreja Católica do Monjolo se localiza a 5.52 km.
TURISMO RURAL	
CAMPING	O Camping Praia do Monjolo localiza-se a 6.1 km.
VINÍCOLA	Vinícola Zollin – localizada a 2.80 km.
POUSADAS	- Cabanas da Natureza – distante 2.60 km. - Pousada Encantos da Natureza – distante 2.18 km. - Fazenda Vogel – distante 2.80 km.
RECURSOS NATURAIS	
CACHOEIRAS	Na área de Influência do empreendimento há uma cascata de uma microbacia hidrográfica que corta o terreno e desemboca no Rio dos Sinos. Há a ocorrência de uma cachoeira a 2.8 km do empreendimento.
LAZER COMUNITÁRIO	
TRILHAS DE BICICLETA	O distrito de Evaristo, incluindo Monjolo, são lugares que os ciclistas procuram para andar de bicicleta.
QUADRA DE FUTEBOL	Há duas quadras de futebol em Monjolo.
PRAÇAS	Existe uma ampla e arborizada praça, localizada em frente à Igreja de Monjolo, localizada na estrada principal de Monjolo.
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	
Não há sítio arqueológico nas Áreas de Influência	
PATRIMÔNIO INVENTARIADO	
Não há patrimônio inventariado nas Áreas de Influência	
COMUNIDADES QUILOMBOLAS	
Não há comunidades quilombolas residindo nas Áreas de Influência	

A photograph of a forest landscape. In the foreground, there is a dirt path covered with fallen leaves. To the left, a large tree with many bare branches stands prominently. The background is filled with a dense forest of green trees. In the lower right, a cow is grazing in a grassy area.

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Neste capítulo são identificados e caracterizados os principais impactos ambientais relacionados a área de influência do empreendimento. Os impactos ambientais abrangem alterações das propriedades físicas e biológicas do meio, causadas pela ação direta do empreendimento, com influência sobre questões socioeconômicas e socioambientais no município e na localidade de Monjolo.

CENÁRIO TENDENCIAL COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A avaliação da mineração de basalto em atividade na área permitiu definir impactos ambientais e socioeconômicos com maior e menor significância e magnitude. Os impactos ambientais são predominantemente negativos, com destaque para a supressão da vegetação, decapeamento da jazida, alteração da topografia original e riscos geotécnicos. Os três primeiros impactos são irreversíveis, pois apenas medidas compensatórias podem ser aplicadas com objetivo de mitigar e reduzir o impacto causado. Já os riscos geotécnicos associados ao decapeamento da jazida e construção da pilha de estéreis e solo, podem ser fortemente amenizados após o processo de extração da rocha e fechamento da mina. Ainda nesse contexto, o plantio de novas mudas para a compensação dos danos causado na área degradada, auxiliará na recuperação ambiental do meio, inclusive o impacto visual causado pela extração.

Entretanto, nem todos os impactos causados pela mineração são negativos. Alguns aspectos são valiosos para o desenvolvimento econômico e social da região onde está inserido. Com a implementação do empreendimento empregos foram gerados, fato que fornece poder aquisitivo às pessoas da comunidade de Monjolo, movimentando a economia local. O pagamento de emolumentos e taxas relacionadas ao desenvolvimento da atividade de mineração, licenciamento ambiental, impostos sobre a extração mineral, contratação de pessoal e receitas públicas, são condições que justificam a atividade do empreendimento.

CENÁRIO TENDENCIAL SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Considerando que o empreendimento não houvesse sido implantado e estivesse em operação na área onde está localizado, toda a vegetação em estágio avançado de regeneração ainda poderia estar presente na área. Discussão semelhante pode ser feita com relação a fauna local, que se afastou da área e de suas rotinas naturais comuns devido a supressão da vegetação, impactando diretamente sobre o seu habitat.

Do ponto de vista do meio físico, o maior impacto da não instalação do empreendimento seria a permanência da topografia original do terreno e a permanência das condições geotécnicas, pois a presença da vegetação original é um fator determinante para a sustentação do solo. Além disso, não haveria a necessidade da abertura de acessos para o trânsito de máquinas e caminhões, fato que não traria malefícios ao meio ambiente através da remoção de parte do solo, geração de pilha de rejeitos, emissão de gases tóxicos, ruídos e vibrações anômalas ao meio natural.

Da mesma forma, os aspectos socioeconômicos, sofreriam baixas significativas, pois não haveria geração de renda e empregos, e as taxas relacionadas ao processo de licenciamento e extração do bem mineral não seriam produzidas. Esses aspectos impactariam diretamente na manutenção da receita do município e da localidade de Monjolo, impactando também o comércio local.

IMPACTOS AMBIENTAIS **Resolução CONAMA nº01/1986**

Impacto Ambiental é definido como qualquer alteração do ambiente causada pelas atividades antrópicas que afetem diretamente ou indiretamente a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais, econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio e a qualidade dos recursos ambientais

FINALIDADE DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

A finalidade da avaliação de impacto ambiental é considerar os impactos antes que haja significativa degradação na qualidade do meio ambiente em que o empreendimento está inserido. A análise do Impacto Ambiental é medida a partir da utilização de uma Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais para que se possa identificar os possíveis impactos. Os impactos nada mais são do que a interação do empreendimento com os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, através do cruzamento de informações e ações potencialmente lesivas ao meio ambiente.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL – PBA

O Plano Básico Ambiental (PBA) é um documento que consiste na apresentação de todas as medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras dos impactos negativos resultantes da operação da Pedreira previstos na Avaliação do Impacto Ambiental. Cada um dos tópicos definidos visa conciliar o desenvolvimento do empreendimento com a proteção do meio ambiente nas áreas de influência, como também informar a população impactada sobre as condições de atividade da mina. Ao todo, 10 programas foram definidos, atendendo as demandas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Por fim, o plano atende as determinações contidas na legislação aplicável ao tipo de empreendimento a fim de garantir a conservação e preservação do meio ambiente.

No PBA constam as medidas necessárias para atender às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-s) que são necessárias para manter as melhores condições de Higiene e Segurança do Trabalho, especialmente as que dizem respeito à utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), da proteção contra ruídos, entre outros.

MEDIDAS MITIGATÓRIAS E COMPENSATÓRIAS

As medidas mitigatórias visam minimizar ou compensar os impactos negativos, ou ainda reduzir sua magnitude ou compensar os impactos adversos. Enquanto que as medidas potencializadoras consistem em medidas que visam maximizar um efeito positivo do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, levando em consideração as legislações vigentes. Algumas medidas foram propostas para cada meio analisado e encontram-se na íntegra no EIA.

Considerando-se que a opção adotada para a destinação final a ser dada a área minerada ainda não foi definida, serão considerados os seguintes procedimentos mitigatórios para a recuperação da área:

- Estabilização dos taludes nas bancadas e deposição de camada de terra nas bermas com plantio de gramíneas e outro tipo de vegetação que auxilie na estabilização das faces dos taludes (Figura 58 e Figura 59);
- O acesso interno da mina será mantido em bom estado de conservação com vistas ao período de monitoramento após o fechamento da mina. Além disso, poderá servir o desenvolvimento de atividades futuras na área;
- Impedir o acesso de pessoal não autoriza a propriedade, seja através de placas informativas ou com avisos e barreiras que sirvam de sinalizadores de áreas consideradas perigosas como taludes, frentes de lavra abandonadas, entre outros;
- As máquinas e equipamentos de operação, carregamento e transporte serão vendidos e/ou transferidos para outra área;
- A área destinada a movimentação de máquinas, depósito e carregamento será nivelada, mantendo uma breve inclinação para impedir o acúmulo de água, e provida de canaletas para o escoamento de águas pluviais. Duas bacias de decantação de sedimentos serão dispostas nesse local
- Todo o lixo e resíduos que ainda existirem, serão devidamente retirados, para então receber cobertura vegetal;
- Os depósitos de estéril deverão ter seus taludes estabilizados e vegetalizados, de forma a evitar desmoronamentos ou erosão
- O cortinamento vegetal será mantido para reduzir o impacto visual das cavas e depósitos de rejeito, durante o tempo necessário à adequação da área ao entorno não degradado (Figura 58 e Figura 59);

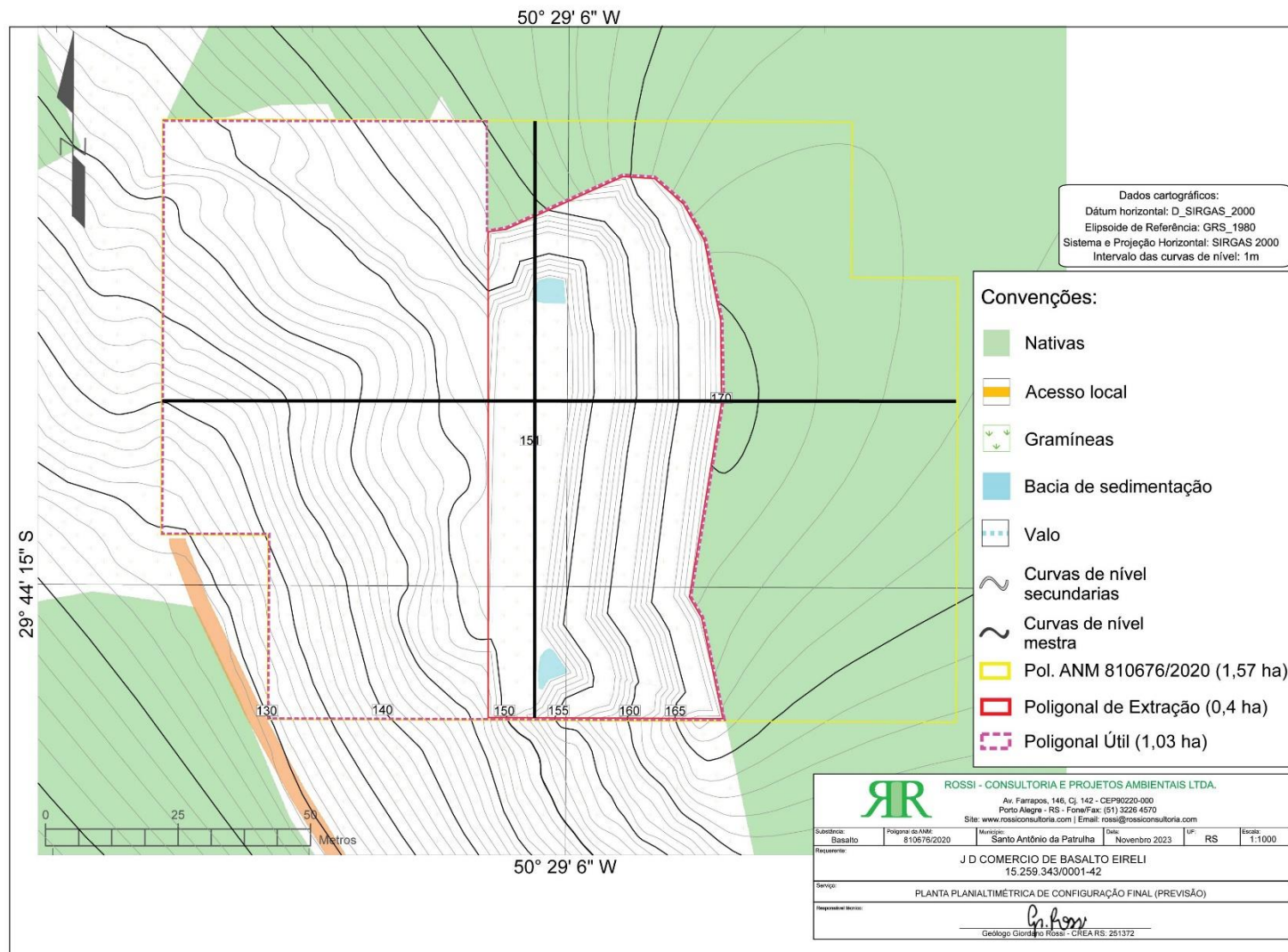


Figura 58: Projeção da configuração final do terreno após o final da lavra indicando a localização dos perfis transversal e longitudinal.

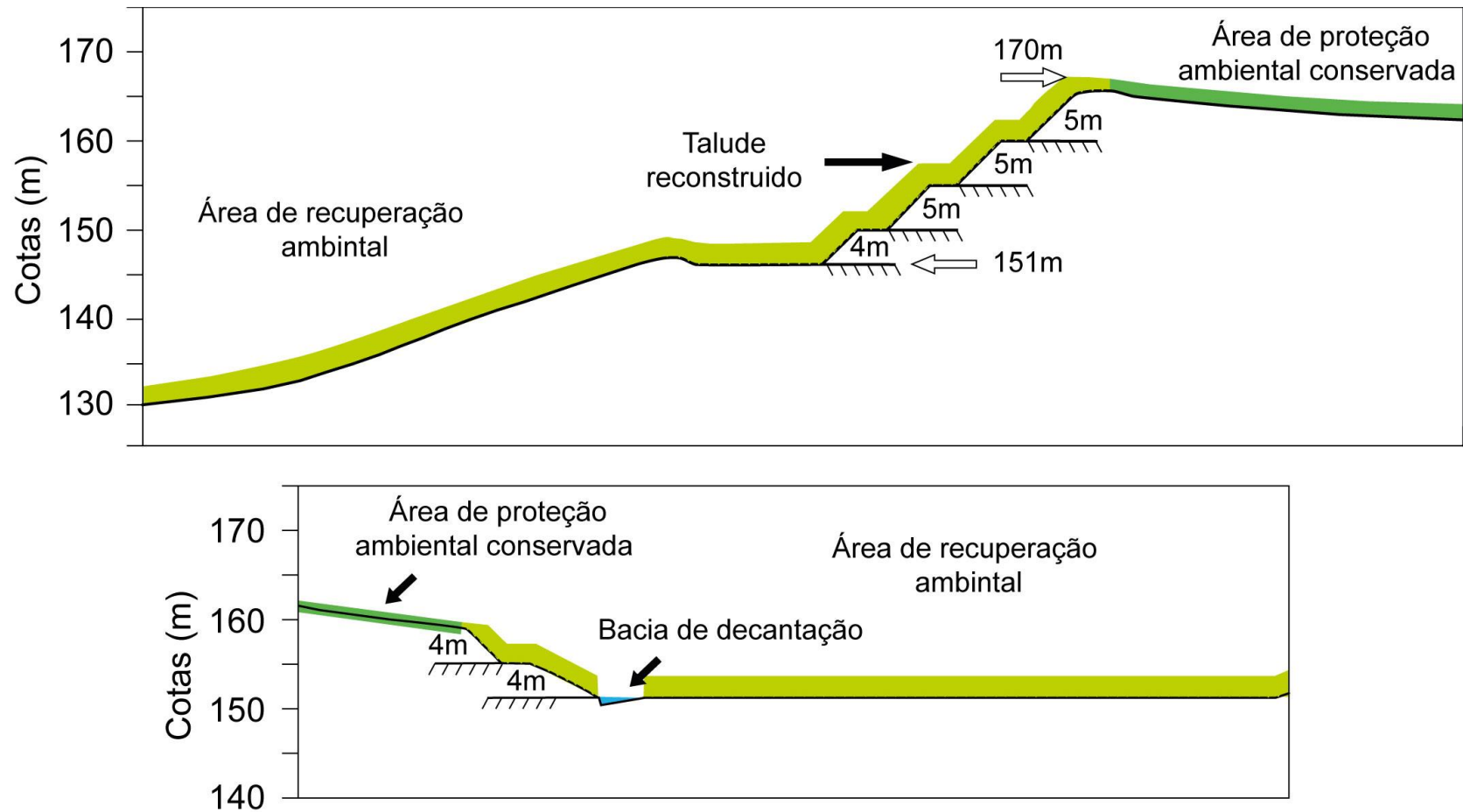


Figura 59: Perfis longitudinal (topo) e transversal (base) mostrando a configuração final da frente de lavra.

ANÁLISE DOS IMPACTOS E CLASSIFICAÇÃO

Para a análise e classificação dos impactos foram levados em consideração vários parâmetros indicativos como por exemplo, a duração do impacto, a reversibilidade, o meio impactado, magnitude, entre outros. Entretanto, no presente RIMA iremos apresentar a matriz simplificada de todos os impactos socioambientais levando em consideração apenas os impactos e medidas mitigadoras ou potencializadoras, a fase em que ocorrerão, a sua natureza e significância. A análise integral dos dados pode ser encontrada no respectivo Estudo de Impacto Ambiental – EIA, referente ao empreendimento.

PARÂMETROS SIMPLIFICADOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS

MEIO IMPACTADO	MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO
FASE	FASE DO EMPREENDIMENTO – IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA – EFEITOS BENÉFICOS NEGATIVA – EFEITOS PREJUDICIAIS
SIGNIFICÂNCIA	INTERPRETAÇÃO GERAL DO IMPACTO QUE TRADUZ O SIGNIFICADO ECOLÓGICO OU SOCIOECONÔMICO DO AMBIENTE, PODENDO SER BAIXA, MÉDIA E ALTA SIGNIFICÂNCIA.

MATRIZ SIMPLIFICADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

Significância	Natureza negativa (-)	Natureza positiva (+)
Baixa		
Media		
Alta		

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS/ PROGRAMAS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Alteração da qualidade do solo	IM	(-)		- Utilizar fertilizantes para restaurar as propriedades do solo; - Evitar a remoção exagerada do solo e exposição desnecessária as intempéries. - Plano de recuperação de áreas degradadas; - Programa de gestão e supervisão ambiental;
	Geração de estêreis	OP	(-)		- Programa de gestão de estêreis, resíduos e efluentes; - Plano de recuperação de áreas degradadas; - Programa de monitoramento de estabilidade de taludes e controle de Erosão;
	Geração de Ruídos e Vibrações	IM OP	(-)		- Realizar a manutenção constante dos equipamentos e veículos reduzindo ruídos gerados; - Manter a política de uso controlado de explosivos como adotado em outras áreas de exploração mineral do proprietário da mina de maneira a mitigar impactos ambientais que excedam os limites da jazida; - Manter comunicação ativa com os moradores locais, especialmente aqueles mais próximos à área de extração, buscando alternativas para solucionar os problemas relatados que estejam relacionados a atividade de mineração; - Programa de monitoramento da propagação e atenuação de ruídos e emissões de gases;
	Alteração da qualidade do ar	IM OP	(-)		- Realizar a manutenção constante dos equipamentos e veículos para reduzir a emissão excessiva de gases tóxicos; - Realizar a aspersão periódica de água no solo com caminhões pipa em períodos de baixa umidade relativa do ar; - Controle de velocidade dos veículos; - Recomposição da flora local poderá auxiliar no controle deste impacto; - Plano de recuperação de áreas degradadas; - Programa de controle da qualidade do ar;
	Alteração na estabilidade das encostas e processos erosivos	OP	(-)		- Realizar a remoção controlada da cobertura na frente de lavra reduzindo a exposição desnecessário do solo e da rocha; - Manter a inclinação e altura dos taludes de acordo com a regulamentação vigente; - Controlar a ocorrência de grandes blocos de rocha proeminentes e soltos no topo da frente de lavra; - Programa de monitoramento de estabilidade de taludes e controle de Erosão; - Programa de gestão de estêreis, resíduos e efluentes; - Programa de gestão e supervisão ambiental;

	Alteração da qualidade das águas superficiais	OP	(-)		- Implementar um sistema de escoamento da água pluvial com bacias de decantação de sedimentos; - Fazer a limpeza regular das bacias de decantação que serão depositados sobre a pilha de rejeitos; - Realizar a manutenção constante dos veículos evitando vazamentos de óleo ou combustível na área de extração e seu entorno; - Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais. - Programa de gestão de estéreis, resíduos e efluentes; - Programa de gestão e supervisão ambiental;
	Alteração da paisagem e topografia	OP	(-)		- Realizar a remoção controlada da cobertura na frente de lavra reduzindo a exposição desnecessário do solo e da rocha; - Realizar a compensação ambiental concomitante ao desenvolvimento da lavra para prevenir riscos geotécnicos e amenizar o impacto visual da mineração; - Realizar a recuperação das bancadas após o término da extração e avanço da frente de lavra; - Programa de monitoramento de estabilidade de taludes e controle de Erosão; - Plano de recuperação de áreas degradadas; - Programa de gestão e supervisão ambiental.

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS/ PROGRAMAS AMBIENTAIS
BIÓTICO	Alteração nos níveis de ruídos e vibrações	IM OP	(-)		- Realizar a manutenção constante dos equipamentos e veículos reduzindo ruídos gerados; - Manter a política de uso controlado de explosivos como adotado em outras áreas de exploração mineral do proprietário da mina de maneira a mitigar impactos ambientais que excedam os limites da jazida; - Manter comunicação ativa com os moradores locais, especialmente aqueles mais próximos à área de extração, buscando alternativas para solucionar problemas relacionados a atividade de mineração;
	Perda de indivíduos da biota	IM OP	(-)		- Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; - Programa de gestão e supervisão ambiental;
	Alteração ou perda de habitat	IM OP	(-)		- Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; - Programa de gestão e supervisão ambiental;
	Impacto sobre a fauna (afugentamento)	IM OP	(-)		- Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; - Programa de gestão e supervisão ambiental;

	Alteração da qualidade do ar	IM OP	(-)		- Realizar a manutenção constante dos equipamentos e veículos para reduzir a emissão excessiva de gases tóxicos; - Realizar a aspersão periódica de água no solo com caminhões pipa em períodos de baixa umidade relativa do ar; - Controle de velocidade dos veículos; - Recomposição da flora local poderá auxiliar no controle deste impacto;
	Alteração na dinâmica erosiva	OP	(-)		- Realizar a remoção controlada da cobertura na frente de lavra reduzindo a exposição desnecessário do solo e da rocha; - Manter a inclinação e altura dos taludes de acordo com a regulamentação vigente;
	Alteração da paisagem e topografia	OP	(-)		- Realizar a remoção controlada da cobertura na frente de lavra reduzindo a exposição desnecessário do solo e da rocha; - Realizar a compensação ambiental concomitante ao desenvolvimento da lavra para prevenir riscos geotécnicos e amenizar o impacto visual da mineração; - Realizar a recuperação das bancadas após o término da extração e avanço da frente de lavra; - Programa de monitoramento de estabilidade de taludes e controle de Erosão; - Programa de gestão de estêreis, resíduos e efluentes
	Potencialização da fragmentação de ecossistemas	IM OP	(-)		- Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; - Programa de gestão e supervisão ambiental;
	Alteração das Comunidades da Biota	IM OP	(-)		- Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; - Programa de gestão e supervisão ambiental;

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS/ PROGRAMAS AMBIENTAIS
SOCIOECONÔMICO	Elaboração do EIA-RIMA e regularização do empreendimento	OP	(+)		- Levantamento dos diversos aspectos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico na localidade de Monjolo e no município de Santo Antônio da Patrulha; - A regularização do empreendimento contribui quanto a disponibilidade de empregos, geração de renda e receita nas esferas municipal, estadual e nacional, através do pagamento de taxas e tributos;
	Pagamento de impostos e taxas e manutenção das receitas públicas	OP	(+)		Manter a harmonia entre o planejamento e gestão da atividade de mineração e os prazos das tributações anuais;

Pagamento da mão de obra e permanência dos trabalhadores locais	IM OP	(+)		• Buscar a contratação de trabalhadores locais fortalece ao mesmo tempo a economia local.
Ruídos e vibrações causados pela extração da pedra de talhe	OP	(-)		• Realizar a manutenção constante dos equipamentos e veículos reduzindo ruídos gerados; • Manter a política de uso controlado de explosivos como adotado em outras áreas de exploração mineral do proprietário da mina de maneira a mitigar impactos ambientais que excedam os limites da jazida; • Manter comunicação ativa com os moradores locais, especialmente aqueles mais próximos à área de extração, buscando alternativas para solucionar problemas relacionados a atividade de mineração;
Impacto visual da extração	IM OP	(-)		• Realizar a compensação ambiental planejada no PRAD apresentado neste EIA/RIMA; • Implementação de cortinamento vegetal no entorno da área de extração para reduzir o impacto;
Deslocamento de caminhões	OP	(-)		• Manter a manutenção do caminhão que realiza o transporte da rocha para reduzir o impacto sobre a população, comércio e especialmente nas escolas e igrejas;
Geração de Tráfego	OP	(-)		• Manter a manutenção dos veículos em dia; • Respeitar a sinalização e os moradores locais, especialmente nas proximidades de área públicas, escolas e igrejas; • Manter o controle da velocidade;
Implantação de banheiro químico	OP	(+)		• Fornecer aos trabalhadores melhores condições de trabalho; • Manter a manutenção periódica do equipamento;
Riscos Ergonômicos	OP	(-)		• Realizar a autopreservação no local de trabalho, que implica em não exceder os limites do próprio corpo, como carregar cargas muito pesadas e manter;
Riscos de Acidentes	OP	(-)		• Manter o uso dos EPIs durante todas as atividades relacionadas a mineração que envolvam riscos;
Riscos Psicossociais	OP	(-)		• Controlar as jornadas de trabalho havendo ou não condições climáticas extremas; • Evitar trabalhar em condições climáticas severas (excesso de calor ou frio); • Respeitar os intervalos de descanso e alimentação dos trabalhadores;
Uso de EPIs	OP	(+)		• Manter o uso dos EPIs durante todo o período em que estiver desenvolvendo as atividades de extração, empilhamento da rocha ou carregamento do material;

PROGRAMAS AMBIENTAIS

Um aspecto positivo de atividades de mineração desenvolvida de forma responsável e sustentável, é a preocupação com o meio ambiente e a

sociedade envolvida (população de Monjolo e do município de Santo Antônio da Patrulha).

A preocupação do empreendedor pode ser manifestada na forma de projetos socioambientais, que visam o desenvolvimento sinérgico entre a atividade de extração e seus impactos sobre o meio, empreendedores concorrentes, e a população afetada.

Em vista disso, são sugeridos alguns programas que são comuns a qualquer atividade de mineração e empreendimentos em geral, que buscam a melhor relação entre o meio ambiente impactado e a população afetada de forma positiva e negativa. Essas medidas são importantes por fornecerem informações ao público que muitas vezes não é capaz de enxergar todos os efeitos causados pela extração mineral, sejam estes negativos ou positivos.

A seguir estão listados os Programas de Atendimento às Normas de Segurança do Trabalho.

Programa de Atendimento as Normas de
Segurança do Trabalho e Gerenciamento de
riscos
Programa de Gestão de Estéreis, Resíduos e
Efluentes
Programa de Monitoramento da Qualidade das
Águas Superficiais
Programa de Controle da Qualidade do Ar
Programa de Monitoramento de Estabilidade de
Taludes e Controle de Erosão
Programa de Controle da Propagação e
Atenuação de Ruídos e Emissões de Gases
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Socioambiental
Programa de Gestão e Supervisão Ambiental
Programa de Compensação Ambiental



PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA PELA MINERAÇÃO - PRAD

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas é um requerimento do Decreto-Lei no 7.632 de 10/04/1989, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

De acordo com o decreto Federal nº97.632/89 a recuperação ecológica se dá através de um processo de auxílio ao restabelecimento do ecossistema degradado através de um plano pré-estabelecido proporcionando uma condição estável em harmonia com os valores ambientais para estabelecer um novo equilíbrio desenvolvendo nova paisagem semelhante ou igual a anterior à degradação.

Desde 1989 ficou estabelecido que todas as empresas de mineração tenham como obrigação apresentar ao órgão ambiental um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), documento que preconiza a adoção de procedimentos para estabelecer ou restabelecer a cobertura vegetal nas áreas degradadas, prática conhecida como revegetação (ALMEIDA e SÁNCHEZ, 2005). Conforme a Instrução Normativa nº 04/2011 do IBAMA área degradada é a “área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado” (IBAMA, 2011).

ÁREA A SER RECUPERADA

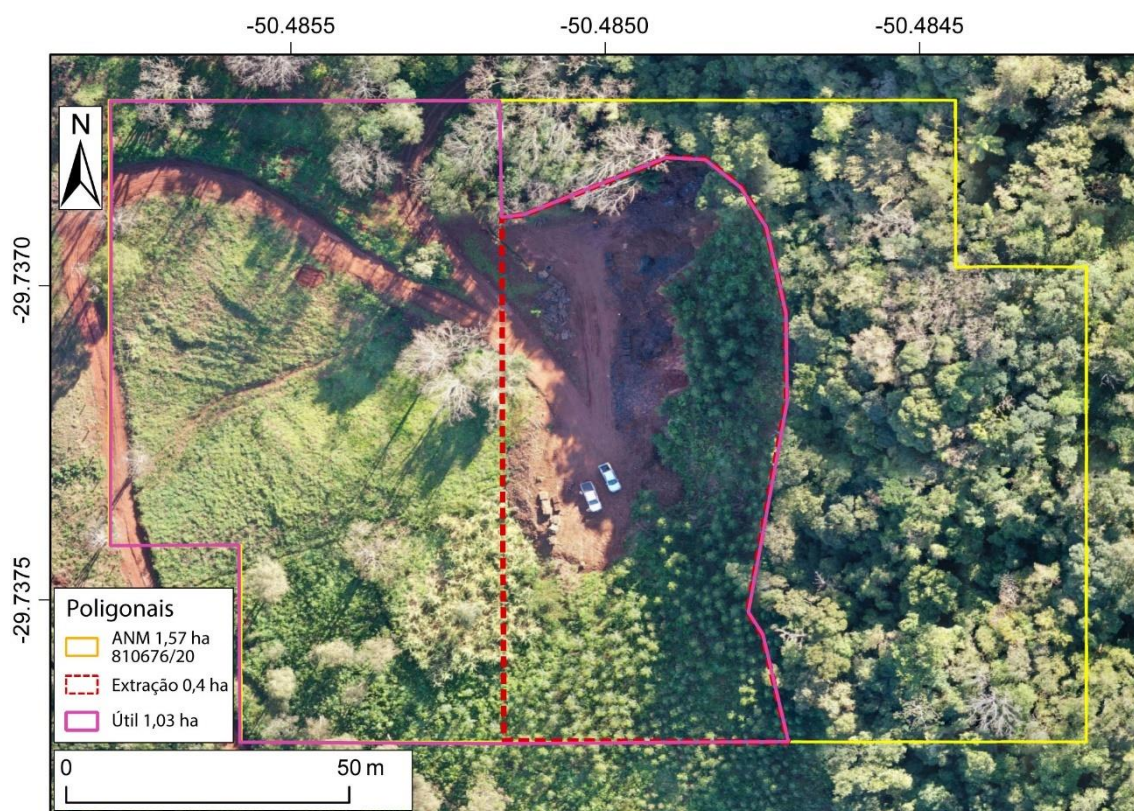


Figura 60: Limites da poligonal útil que deverá ser integralmente recuperada ao final das atividades de mineração, juntamente com a poligonal de extração (em vermelho), equivalente a 0,4 hectares, que deverá ser integralmente recuperada em área equivalente, com mesmas características ecológicas, e localizada na mesma bacia hidrográfica e no mesmo município.

O procedimento de exploração de minérios causa numerosas consequências socioambientais resultantes dos atributos específicos operacionais desta atividade econômica. Assim a extração causa grandes impactos negativos desde a modificação do espaço geográfico a ser alterado, a

extensão da área a ser explorada, erosão do solo, a retirada da cobertura vegetal, deslocamento da macro fauna da área, o período de atividade da jazida, a grandeza de aplicação econômica, dentre outras das quais transcorrem várias consequências sociais e ambientais nos locais explorados (MOREIRA, 2002).

ESCOLHA DE ESPÉCIES NATIVAS

A restauração de um ecossistema pode ser realizada por meio de grupos funcionais, de acordo com as fases do processo sucessional, a fim de se obter inicialmente uma rápida e boa cobertura de solo, eliminando a competição com herbáceas e gramíneas agressivas, além de criar um ambiente favorável para os indivíduos do grupo de diversidade, como apontado por Rodrigues *et al.* (2010).

Nas fases iniciais de revegetação, são recomendadas gramíneas de crescimento rápido com ciclo de vida curto, leguminosas e forrageiras, além de buscar melhorar a nutrição e o índice de matéria orgânica no solo. Para a escolha das espécies foi levado em conta o habitat apropriado, o uso ambiental, o tipo de solo e a preferência por árvores que produzem flores e frutos, aumentando a diversidade genética regional oferecendo recursos para a fauna, aumentando a diversidade local e proporcionar condições de pouso para a avifauna e atrair diversidade de espécies. De acordo com as características da região do empreendimento foi definida uma lista de espécies para serem usadas para a recuperação da área degradada (Tabela 1).

LISTA DE ESPÉCIES PARA RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE MINERAÇÃO

Família	Nome Científico	Nome Popular	Quantidade	Sucessão
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	15	P
Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	25	P
Myrtaceae	<i>Psidium cattlyanum</i>	Araçá-vermelho	50	S
Annonaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Araticum	25	S
Araucareacea	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	45	S
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Branquilho	15	P
Araliaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	Tabebuia	15	S
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	Camboim	15	P
Fabaceae	<i>Peltophorum</i>	Canafístula	25	P

	<i>dubium</i>			
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela	20	S
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela guaica	20	P
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	Canela-de-veado	20	S
Myrsine coriacea	<i>Rapanea guianensis</i>	Capororoca	20	S
Bigoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	20	P
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	Cassia aleluia	25	P
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	15	P
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira-do-mato	45	S
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-Chal	30	S
	<i>Casearia Sylvestris</i>	Chá-de-bugre	25	S
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i>	Corticeira do Banhado	15	P
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira da serra	15	P
Fabaceae	<i>Gleditschia amorphoides</i>	Coronilha	15	S
Urticaceae	<i>Cecropia pachistachia</i>	Embaúba	25	P
Tymelaeaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Embira	10	P
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	Figueira-brava	07	P
Myrtaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Fruta de passarinho	20	S
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Gerivá	12	S
Myrtaceae	<i>Acca selowiana</i>	Goiabeira-da-serra	20	P
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	25	P
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i>	Guamirim	25	S
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Grandiúva	25	P
	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grápia	15	P
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Inga-banana	20	P
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	20	P
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	Ingá macaco	15	P
	<i>Tabebuia alba</i>	Ipê-da-serra	20	P
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	17	P
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	10	S
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	15	P
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	40	P
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes	25	S
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	27	P
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	14	P

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

1º, 2º, 3º, 4º e 5º ano												
ATIVIDADES	Meses											
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Abertura de covas	X											
Plantio		X										
Tutoriamento		X										
Controle de Formigas			X				X					
Monitoramento				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manutenção					X	X	X	X	X	X	X	X
Replantio						X						

RESULTADOS ESPERADOS

No final do monitoramento e conclusão do PRAD no período de 5 anos espera-se a recuperação da área, o aumento da diversidade da fauna e a recuperação da cobertura vegetal original. A quantidade de mudas foi estimada para a área de 1,03ha; na área onde não há mais extração mineral. O plantio das mudas nativas é de suma importância para recuperar a área degradada e atrair a fauna local. Toda a atividade deverá ser supervisionada pela técnica habilitada garantindo a viabilidade e equilíbrio ambiental do ecossistema.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Estudo de Impacto Ambiental é resultado do trabalho de uma equipe multidisciplinar envolvida em realizar a caracterização e avaliação dos dados dos meios físico, biótico e socioeconômico. De forma resumida, este EIA, contempla uma série de informações técnicas levantadas em atividades de campo na área do empreendimento e nas áreas de impacto definidas (ADA, AID e AII), como também, informações fornecidas pelo próprio empreendedor, somadas a dados de disponibilidade pública.

O levantamento de informações técnicas que contemplam essas diferentes áreas temáticas, constitui um resultado importante do processo de licenciamento do empreendimento em relação ao município de Santo Antônio da Patrulha e a localidade de Monjolo. A reunião e integração de dados apresentados neste EIA, servirá de referência para a análise de futuros empreendimentos de mineração no município.

O reconhecimento de impactos negativos e severos ao meio ambiente, com destaque para a remoção da vegetação, decapeamento do solo e alteração da topografia, não anulam as contribuições geradas pelos impactos positivos para a localidade Monjolo e ao município. Dentre os benefícios identificados podemos citar a geração de emprego, manutenção das receitas públicas, geração de renda que contribui para o desenvolvimento do comércio local, entre outros. Os principais impactos negativos são causados aos meios físico e bióticos. Para a mitigação e controle dos impactos negativos causados pela implantação e operação do empreendimento, uma série de medidas e programas ambientais foram propostos para viabilizar ambientalmente o empreendimento.

A avaliação do prognóstico ambiental, que consistiu na confrontação das possibilidades da implantação e da não implantação do empreendimento, permitiu uma importante reflexão sobre a atividade de mineração como um todo e sua relação com a sociedade moderna. Sabemos que a sociedade como conhecemos hoje, não é capaz de ser mantida sem a atividade de mineração, seja para a obtenção de material destinado à construção civil, ou metais e pedras preciosas, utilizados na confecção de joias, além de outros elementos utilizados na construção de equipamentos tecnológicos. Por essa razão, é

necessário encontrar formas de tornar o processo de extração menos prejudicial ao meio ambiente, desenvolvendo técnicas mais efetivas para a recuperação do meio ambiente e para a extração sustentável do minério. Trazendo essa discussão para a realidade do empreendimento, a confrontação dos elementos positivos e negativos relacionados a extração de basalto na localidade de Monjolo, destacam a importância da contribuição socioeconômica da atividade, trazendo empregos e renda para comunidade e o município de Santo Antônio da Patrulha. No entanto, os danos causados ao meio ambiente requerem um trabalho intenso de recuperação e monitoramento durante e após a extração para resgatar as condições ambientais anteriores a instalação do empreendimento.

A análise dos impactos ambientais indicou que os impactos sobre os meios estudados são de média a baixa complexidade estrutural. A expertise da equipe da empresa JD Comércio de Basalto Eireli, devido a sua longevidade atuando nesse setor, possuindo uma sede bem estabelecida na localidade de Monjolo, qualifica o empreendedor para o desenvolvimento da atividade de mineração proposta. Por se tratar de uma empresa conhecida na localidade e no município é de interesse da empresa que as boas relações com os moradores locais sejam mantidas e renovadas. Isso implica também os cuidados com a paisagem local.

Nestes termos, podemos recomendar que a atividade de mineração realizada dentro da poligonal estudada neste EIA continue com as suas atividades, desde que atenda a todas as recomendações apresentadas aqui. Dentre as obrigações do empreendedor, se destaca o plantio de mudas concomitante ao desenvolvimento da lavra, que visa a mitigação dos danos causados à área com a remoção da vegetação em estágio de recuperação. Essa medida contribuirá fortemente para mitigar parte dos riscos geotécnicos gerados pelo empreendimento com a retirada da vegetação, que fornece sustentação ao solo e auxilia no processo de infiltração da água da chuva.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. L. 1995. Observations of Rare Raptors in Southern Atlantic Rainforest of Brazil. **Journal of Field Ornithology**, 66 (3), 363-369.
- ALMEIDA, R.O.P.O e SANCHES, L.E. Revegetação em áreas de mineração: critérios de monitoria mento e avaliação do desempenho. **Revista Árvore**. v.29, n.1. p.47-54, p. 48, 2005.
- BIERREGAARD, Jr., R. O. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. **J. Raptor Res.**, 32, 19-27. 1998.
- BOSCH, J. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. **Munibe** (16):56-73. 2003.
- BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981
- BRASIL. **Lei Federal nº 11.107 de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre regras de contratação de consórcios públicos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. **Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. **Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 2007.
- BRASIL. **Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei n. 11.107 de 6 de abril de 2005 que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF, 2007.
- BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, **Instrução Normativa nº 04 de 13 de abril de 2011**. Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD. Brasília, DF, 2011.
- BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, **Instrução Normativa nº 04 de 13 de abril de 2011**. Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD. Brasília, DF, 2011.
- BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981.

- COIMBRA, F. G. **A Educação Ambiental no Parque Municipal Victório Siquierolli: Diagnóstico e Perspectivas**. Mestrado em Ecologia. - Universidade Federal de Uberlândia. 2005
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, CPRM. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais**. Eds: BIZZI, L.A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R.M., GONÇALVES, J.H. Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2003. 692 p.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2011-2012**. Relatório Técnico. São Paulo, 2013. 61p.
- GIBBONS, J.W., D.E. SCOTT, T.R. AVIS, J. RYAN, K.A. BUHLMANN, T.R. ACEY, D. TUBERVILLE, B.S. METTS, J.L. GREENE, T. MILLS, Y. LEIDEN, S. POPPY., C.T. WINNE. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**. 8(50):653-666. 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Evolução da Divisão Territorial do Brasil: 1872-2010**, Rio de Janeiro. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**, Censo Agropecuário. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS**. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. IBRAM. **Relatório Anual de Atividades**. 2020. 99 p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, IPT. **Programa de atualização tecnológica- Estudos setoriais: mineração**. São Paulo. 280 p. 1993.

- KIESECKER, J.M., BLAUSTEIN, A.R. & BELDEN, L.K. Complex causes of amphibian population declines. **Nature** 410, 681-684. 2001.
- MACHADO, J.L.F., FREITAS, M.A. **Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final**. Porto Alegre: CPRM. 2005.
- MARTINS, M., F. B. MOLINA. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. - p.327-334. in A. B. M. MACHADO, G. M. DRUMMOND, A. P. PAGLIA, (Eds): **Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção**. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.2008.
- MENEGAT et al. 1998. Atlas Ambiental de Porto Alegre.1998. UFRGS.
- MILANI, E.J., MELO, J.H.G., SOUZA, P.A., FERNANDES, L.A., FRANÇA, A.B., **Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287.2007.
- POUGH, F.H., ANDREWS, R.H., CADLE, J.E, CRUMP, M.L., SAVITZKY, A.H., WELLS, K.D. **Herpetology**. 3 ed. Pearson Pretince Hall, Upper Saddle River. 2004.
- POUNDS, A. J., M. R. Bustamante, L. A. Coloma, J. A. Consuegra, M. P. L. Fogden, P. N. Foster, E. La Marca, K. L. Masters, A. Merino-Viteri, R. Puschendorf, S. R. Ron, G. A. Sánchez-Azofeifa, C. J. Still, and B. E. Young. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. **Nature** 439:161–167.2006.
- POUNDS, J.A., BUSTAMANTE, M.R., COLOMA, L.A., CONSUEGRA, J.A., FOGDEN, M.P.L., FOSTER, P.N., LA MARCA, E., MASTERS, K.L., MERINO-VITERI, A., PUSCHENDORF, R., RON, S.R., SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A., STILL, C.J. & YOUNG, B.E. Global warming and amphibian losses; the proximate cause of frog declines? (Reply). **Nature** 447, E3-E4. 2007.
- RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ed. Porto Alegre. Selbach. 1956, p. 471.
- RIO GRANDE DO SUL, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO. Departamento de Planejamento Governamental. – **ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL/6**. Ed. – Porto Alegre, 2021, 203p.
- RODRIGUES, M.D. **Parque da Guarda como lugar de memória: reflexões sobre o patrimônio, história, turismo na origem de Santo Antônio da Patrulha**. Dissertação de Mestrado, 166f. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em História. São Leopoldo, 2014.
- ROISENBERG, A., MARQUES, J.C., BACHI, F.A., FRANTZ, J.C., 2007. **Gravataí - SH.22-X-C-V, escala 1:100.000: nota explicativa.**/Ari

Roisenberg, Juliana Charão Marques, Flávio Antônio Bachi, José Carlos Frantz.- Rio Grande do Sul: UFRGS/CPRM, 2007.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, **Lei nº 3.014 de 29 de dezembro de 1995.** Dispoe sobre a organização administrativa do município de Santo Antônio da Patrulha e dá outras providências. Santo Antônio da Patrulha, RS, 1995.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, **Lei nº 4.608 de 28 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Município de Santo Antônio da Patrulha e dá outras providências. Santo Antônio da Patrulha, RS, 2004.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, **Lei nº 6.621 de 27 de dezembro de 2012.** Aprova o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município. Santo Antônio da Patrulha, RS, 2012.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS SEBRAE-RS. **Município de Santo Antônio da Patrulha/RS.** Disponível em <https://datasebrae.com.br/municipios/rs/>, 2019.

WAKE, D.B. Declining amphibian populations. **Science**, 250:860. 1991.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 33 (1): 1-25.1979.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

Afanítica: consiste em uma textura de rochas ígneas onde não é possível individualizar os cristais dessa rocha a olho nu.

Afírica: consiste em uma textura de rochas ígneas não-porfíricas, ou seja, que não possui uma população de cristais maiores e identificáveis a olho nu imersos em uma matriz de granulação fina.

Afluyente: Corresponde a um rio ou curso d'água que desemboca em outro curso com maior volume de água.

Água subterrânea: Água que se encontra sob a superfície da Terra, preenchendo os espaços vazios existentes entre os grãos do solo, rochas e fraturas.

Amígdalas: vesículas (poros da rocha formados pelo escape de gases durante o resfriamento da lava) por gases preenchidas por minerais secundários.

Aquífero: envolve uma área de grande receptividade hídrica, armazenando no subsolo uma grande quantidade de água que pode ser utilizada pela sociedade. Por definição, um aquífero é uma unidade geológica onde se infiltra e se armazena água que pode ser utilizada como fonte de abastecimento.

Área de Preservação Permanente (APP): área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º, da Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal Nacional), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Arenito: Rocha sedimentar clástica resultante da deposição de areias que, após um processo de compactação e cimentação, se transformam em rochas.

Argissolo: denominação aplicada a solos constituídos por material, que apresentam como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial.

Augita: mineral do grupo dos piroxênios. Fórmula: $(Ca, Na)(Mg, Fe, Al, Ti)(Si, Al)_2O_6$.

Avifauna: fauna de aves presente em um determinado local.

Bacia hidrográfica: Área drenada por um determinado curso d'água e seus tributários, delimitada por altos topográficos. Esses pontos mais altos são chamados de divisores de águas.

Basalto: Rocha ígnea vulcânica ou extrusiva, de cor escura, cristalinidade muito fina e rica em minerais de magnésio e ferro e com baixo conteúdo em sílica. O magma que dá origem ao basalto é produto direto da fusão parcial do manto superior terrestre.

Biologia: Consiste em uma área da ciência complexa destinada ao estudo dos seres vivos. Essa ciência estuda a vida em seus mais variados aspectos,

importando-se em compreender o funcionamento dos organismos vivos, a relação desses seres com o meio e seu processo de evolução, entre outros.

Bioma: Unidade biológica ou espaço geográfico caracterizado de acordo com o macroclima, vegetação de um lugar, o solo e a altitude específicos.

Biótico: Que se refere aos seres vivos.

Chernossolo: Consiste em um solo escuro, rico em argila e com alta saturação de bases. É um dos tipos de solo mais férteis.

Colúvio: Solo ou fragmentos rochosos transportados das encostas de morros pela ação combinada da gravidade e da água.

Conama: Conselho Nacional do Meio Ambiente é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela Lei nº6938, de 31 de agosto de 1981, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à qualidade de vida.

Corpo d'água: Expressão genérica para designar qualquer corpo hídrico; curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo.

Dessedentação: Fornecimento de água para a hidratação dos animais provida em qualquer local, como bebedouros, lagos, ribeirões, açudes, etc.

Disjunções tabulares e colunares: São fraturas verticais e horizontais formada na rocha decorrentes do resfriamento de um derrame de lava.

Ecossistema: Conjunto formado pelas interações entre componentes bióticos, como os organismos vivos: plantas, animais e micróbios, e os componentes abióticos, elementos químicos e físicos, como o ar, a água, o solo e minerais.

Erosão: Desgaste, dissolução ou remoção do solo ou rochas, principalmente por ação de agentes intempéricos (chuvas, ventos, degelo, etc.). A remoção da cobertura vegetal e a destruição da flora pelo efeito da emissão de poluentes em altas concentrações na atmosfera são exemplos de fatores relacionados a ação humana que provocam erosão ou aceleram o processo erosivo natural.

Espécie ameaçada de extinção: Espécie cuja sobrevivência é improvável, se continuarem operando os fatores causais. Inclui populações reduzidas em níveis críticos e habitats drasticamente reduzidos.

Espécie exótica: Espécies que se instalam em locais onde não são naturalmente encontradas. Comumente são inseridas em um ambiente pela ação humana.

Evapotranspiração: Processos pelos quais ocorre a transferência de água da superfície terrestre para a atmosfera, por evaporação, e da vegetação, por transpiração.

Flora: Abrange o reino vegetal. Pode ser caracterizada como o conjunto da vegetação de uma região. Compreende também as algas e fitoplânctons marinhos flutuantes.

Floresta Ombrófila Mista: Também conhecida como Floresta com Araucária, consiste em um ecossistema com chuvas durante o ano todo, normalmente desenvolvido em altitudes elevadas, e que contém espécies de angiospermas, mas também coníferas. Encontrado principalmente nos estados de Santa Catarina e Paraná, compondo parte do bioma mata atlântica.

Hematita: óxido de ferro II. Fórmula: Fe_2O_3 .

Geologia: Ciência que estuda a Terra, sendo uma das ciências naturais mais abrangentes. Compreende o estudo da composição, estrutura e evolução das rochas, bem como os processos responsáveis por sua formação que ocorrem no interior e superfície da terra.

Geotecnia: A aplicação do conhecimento acerca dos materiais da crosta terrestre para solução de problemas de engenharia. Estuda o comportamento do solo e das rochas e sua relação com as ações antrópicas.

Habitat ou hábitat: Área ecológica ou ambiental onde habita uma determinada espécie de animal, planta ou outro organismo. O habitat é relacionado ao lugar, ou ambiente físico em que esse organismo vive, e onde pode encontrar alimento, abrigo, proteção e companheiros para reprodução.

Herpetofauna: Fauna de répteis presente em um determinado local.

Hidrogeologia: É o ramo das Geociências que estuda as águas de subsuperfície ou subterrâneas, quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade. Conforme o tipo de rocha a água nela armazenada comporta-se de maneira diferente.

Ictiofauna: Fauna de peixes presente em um determinado local.

Impacto ambiental: São alterações no meio ambiente causadas por atividades humanas de natureza negativa ou positiva, permanente ou temporária.

Intemperismo: Conjunto de processos químicos e físicos que alteram as rochas na superfície terrestre.

Jazida: Depósito de substâncias minerais ou fósseis em volumes exploráveis que podem ser encontradas no interior ou na superfície da Terra.

Jurássico: Período da Era Mesozóica ente 201 Ma e 145 Ma.

Jusante: Sentido para qual um curso d'água flui.

Magnetita: óxido de ferro.

Mastofauna: Fauna de mamíferos presente em um determinado local.

Mata ciliar: Vegetação que ocorre nas margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, olhos d'água, represas e nascentes.

Mesozóico: Era geológica que corresponde aos períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo.

Montante: Sentido oposto ao fluxo de um curso d'água.

Pedogênese: Processos de formação do solo associados a reações físico-químicas.

Pedologia: Estudo dos solos no seu ambiente natural.

Pigeonita: mineral da família dos piroxênios típico de rochas vulcânicas. Fórmula: $(Ca, Mg, Fe) (Mg, Fe) Si_2O_6$.

Piroxênio: grupo de importante minerais silicatos formadores de rocha com estrutura em cadeia simples.

Plagioclásio: série de minerais silicatos com estrutura tridimensional complexa. Fórmula: $(Ca, Na) AlSi_3O_8$.

Poluição sonora: qualquer barulho que incomode ou prejudique os indivíduos. Algumas vezes, pode representar um risco à saúde.

Ponto de amostragem: um ponto determinado onde são tomadas amostras.

Qualidade da água: características químicas, físicas e biológicas relacionadas com o seu uso para um fim específico.

Qualidade do ar: qualidade do ar próximo ao nível do solo, expressa como concentração de poluente durante certo período de tempo.

Recursos hídricos: Quantidade de águas superficiais ou subterrâneas disponível para uso.

Rochas ácidas: Rocha ígnea supersaturada em SiO_2 (mais de 60% de sílica).

Rochas básicas: Rocha ígnea saturada em sílica e com teor de SiO_2 entre 44% e 52%, sendo relativamente ricas em Fe, Mg e Ca.

Solo: Corpo de material inconsolidado que cobre a superfície terrestre emersa. Representa o produto da alteração de uma rocha causada pelo intemperismo físico e químico. A sua formação está relacionada ao relevo, clima e bioma de uma determinada região, e principalmente ao tempo de ação destes fatores sobre o material de origem.

Talude: Terreno inclinado que serve para dar sustentação e estabilidade ao solo próximo a uma área plana. Também conhecidos por encostas ou rampas, os taludes podem ser de origem natural, ou artificiais, quando feitos pelos seres humanos.

Topografia: Estudo da superfície terrestre em relação às suas características e formas. O resultado desta área do conhecimento é a descrição das superfícies, formas, coberturas vegetais e elevações, representada em mapas.

Turbidez: Característica de um líquido com material fino em suspensão, que impede a passagem de luz através do líquido.

Zeolitas: Grupo de minerais silicatos de estrutura complexa.