



AMPLIAÇÃO DA CAVA DE EXTRAÇÃO DE DIABÁSIO
PEDREIRA SERTÃOZINHO LTDA.
LIMEIRA/SP



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

MAIO/2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1-2
2. INFORMAÇÕES GERAIS	2-6
2.1. OBJETO DO LICENCIAMENTO	2-6
2.2. DADOS DO EMPREENDEDOR, CONSULTORIA AMBIENTAL E DE ENGENHARIA.....	2-8
2.3. HISTÓRICO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO.....	2-9
3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	3-10
4. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....	4-12
5. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS	5-18
5.1. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL	5-18
5.2. PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO MUNICIPAL	5-18
5.3. PROCESSOS MINERÁRIOS JUNTO À AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM)	5-19
5.4. AEROPORTO DE LIMEIRA.....	5-20
5.5. AERoclube de Limeira.....	5-20
5.6. EXPANSÃO DA MALHA FERROVIÁRIA ESTADUAL	5-21

1. INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), tem como objetivo subsidiar o licenciamento prévio da ampliação de uma cava de extração de diabásio pertencente à Pedreira Sertãozinho Ltda., utilizado para a geração de brita para a construção civil.

O empreendimento encontra-se localizado no Sítio Jequitibá, bairro Sertãozinho, no município de Limeira, Região Administrativa de Campinas, no centro-leste do estado de São Paulo. Cartograficamente está inserida na Folha Limeira (articulação SF-23-Y-A-V-1) e na Folha Bairro Lagoa Nova (articulação SF-23-Y-A-V-1-SO-B), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

O acesso a partir de cidade de São Paulo é feito pelas Rodovias Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), até a cidade de Limeira. Nesta cidade, segue-se por uma estrada asfaltada, que liga seu perímetro urbano à localidade de Tatu, percorrendo-se aproximadamente 7 km. Neste ponto, encontra-se uma estrada secundária, à direita, não pavimentada, de tráfego permanente, na qual se percorre aproximadamente 1,5 km até atingir-se o canto norte da área.

As **Figuras 1-1** e **1-2** ilustram, respectivamente, a localização regional do empreendimento sobre cartas topográficas.



Figura 1-1: Localização do empreendimento sobre carta topográfica do IBGE (escala original 1:50.000).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	1-2

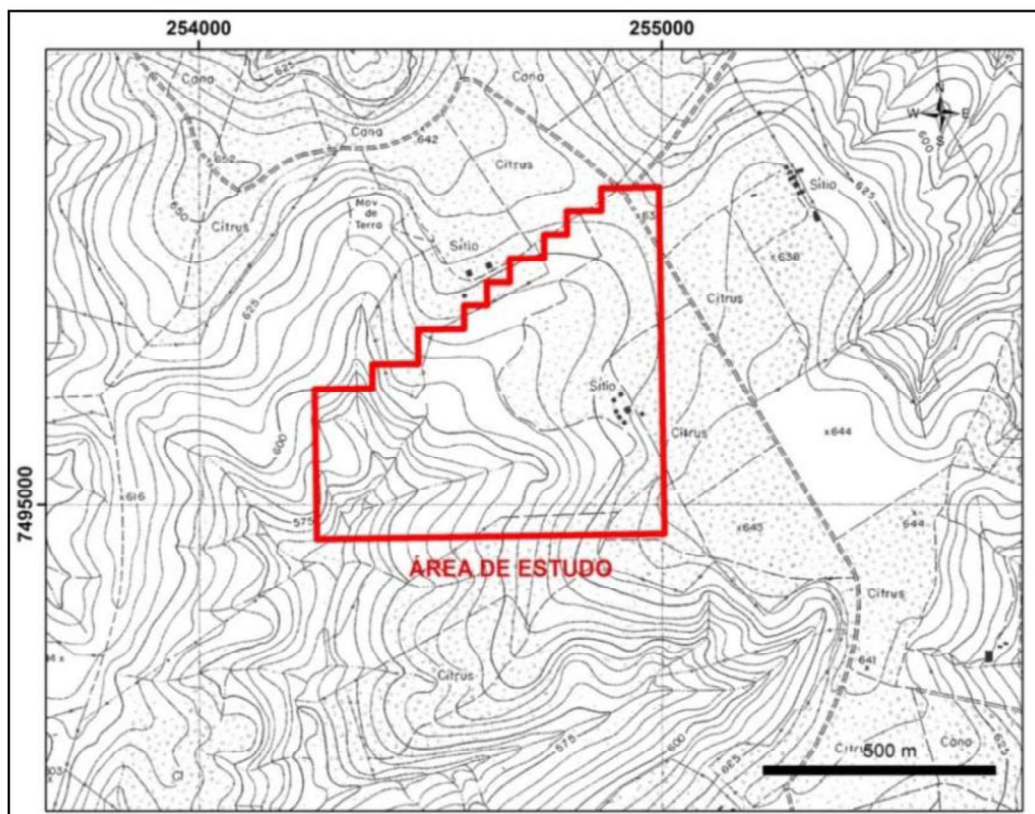


Figura 1-2: Localização do empreendimento sobre carta topográfica do IGC (escala original 1:10.000).

Este estudo foi elaborado em atendimento às normas legais vigentes, especialmente as Resoluções CONAMA nº 01/1986 e 237/1987.

O EIA encontra-se organizado da seguinte forma:

1. Introdução
2. Informações Gerais
3. Justificativa do Empreendimento
4. Aspectos Legais e Institucionais
5. Compatibilidade com Planos e Programas e Projetos Colocalizados
6. Estudos de Alternativas
7. Caracterização do Empreendimento
8. Áreas de Influência
9. Diagnóstico Ambiental: meios físico, biótico e socioeconômico
10. Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias
11. Planos e Programas Ambientais
12. Prognóstico Ambiental
13. Conclusão
14. Bibliografia
15. Equipe Técnica
16. Anexos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	1-3

Após a apresentação do estudo e informações gerais do empreendimento, Empreendedor e consultorias ambiental e de engenharia, o Capítulo 3 apresentará a justificativa para implantação do empreendimento, considerando os aspectos socioambientais que sustentam sua importância e viabilidade. O Capítulo 4 apresentará os diplomas legais aplicáveis à tipologia do empreendimento e sua localização, em níveis federal, estadual e municipal, que balizam a elaboração do EIA.

Em seguida, no Capítulo 5 serão descritos e espacializados os planos, programas e projetos governamentais, públicos e privados propostos ou em implantação na área de influência do empreendimento, avaliando sua possível relação com a atividade a ser licenciada.

Em atendimento à Resolução CONAMA nº 01/86 (Artigo 5º, inciso I), o Capítulo 6 tratará dos estudos de alternativas tecnológicas e locacionais, bem como a hipótese de não execução do projeto, de forma a demonstrar a viabilidade técnica, ambiental e econômica do empreendimento proposto.

A caracterização do empreendimento e especificações técnicas de implantação, operação, desativação e encerramento da atividade serão apresentadas no Capítulo 7.

Posteriormente, serão apresentadas as definições das áreas de influência da atividade (Capítulo 8) e diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, caracterizando regional e localmente o meio em que o empreendimento se encontra inserido (Capítulo 9).

Com base nessas informações, serão avaliados os potenciais impactos ambientais decorrentes da atividade em suas diferentes fases (planejamento, implantação, operação e desativação) e, na sequência, serão propostas as ações de prevenção, mitigação, correção e monitoramento adequadas a cada um dos impactos identificados (Capítulos 10 e 11).

O prognóstico será apresentado no Capítulo 12, resumindo os principais aspectos estudados ao longo do EIA, resultando na avaliação da viabilidade técnica e ambiental do empreendimento, abordada no Capítulo 13.

Por fim, serão apresentadas as referências bibliográficas que embasaram o estudo, a equipe técnica responsável e a listagem dos documentos pertinentes encaminhados em anexo (Capítulos 14, 15 e 16).

O RIMA é encaminhado em volume separado e contém as informações do EIA de forma mais resumida e através de vocabulário mais acessível à consulta pública. Encontra-se organizado da seguinte forma:

- ✓ Objetivos e Justificativas do Empreendimento
- ✓ Resumo do Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência
- ✓ Impactos Ambientais
- ✓ Programas Ambientais propostos
- ✓ Prognóstico Ambiental
- ✓ Conclusões

As **Figuras 1-3** e **1-4** ilustram sua localização regional e o acesso ao empreendimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	1-4

2. INFORMAÇÕES GERAIS

Neste item, serão apresentadas as informações do empreendimento, bem como dos envolvidos no estudo ambiental e no projeto de ampliação da pedreira.

2.1.OBJETO DO LICENCIAMENTO

O empreendimento refere-se à ampliação da lavra a “céu aberto” de Diabásio e seu beneficiamento por cominuição e classificação a seco objetivando-se a produção de brita nas diversas granulometrias exigidas pelo mercado consumidor, atendendo a demanda da construção civil das regiões de Limeira, Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

A área total da propriedade possui 23,63 hectares (ha) e a atual cava de extração possui aproximadamente 4,65 ha. A ampliação da pedreira irá ocupar uma área de 1,0 ha.

A lavra foi desenvolvida segundo a direção E-W, apresenta profundidade de aproximadamente 40 metros, limitada por paredões subverticais dispostos em forma de bancadas.

O maciço rochoso é fraturado, com surgência de água em alguns pontos, contudo não existe acúmulo de água no fundo da cava, pois a mesma se encontra em operação e a água é drenada para uma bacia de decantação.

A **Figura 2.1-1** ilustra a configuração atual da pedreira.



Figura 2.2-1: Vista atual da Pedreira Sertãozinho.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	2-6

A Pedreira Sertãozinho Ltda. possui concessão de lavra para a extração de diabásio na referida propriedade, em uma poligonal de aproximadamente 39,49 ha, através do Processo nº 821.720/1987, junto à Agência Nacional de Mineração (ANM). A poligonal da área de lavra é apresentada na **Figura 2.1-2**, a seguir.



Figura 2.2-2: Poligonal Processo DNPM nº 821.720/1987.

O empreendedor também possui a Licença de Operação (LO) nº 42006615, Processo nº 42/00078/91, emitida pela CETESB em 21/05/2019, com validade até 21/05/2024, para extração de pedra britada em uma área de 4,84 ha.

Atualmente a pedreira já ocupa parte da área da concedida, que corresponde à cava de extração, vias de acesso de caminhões, máquinas e equipamentos pesados, locais ainda sem exploração onde há vegetação incidente, local de produção, estocagem, oficina, estacionamento e prédio administrativo. Visto que ainda há área de interesse a ser explorada dentro da poligonal de lavra, o empreendedor visa ampliar sua área de produção para a continuidade operacional da pedreira.

Essa ampliação se dará na direção Sul da atual cava de mineração e acarretará em intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) e supressão de vegetação florestal nativa (**Figura 2.1-3**), ambas protegidos pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal) e Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Mata Atlântica) e, por esse motivo, é apresentado o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	2-7

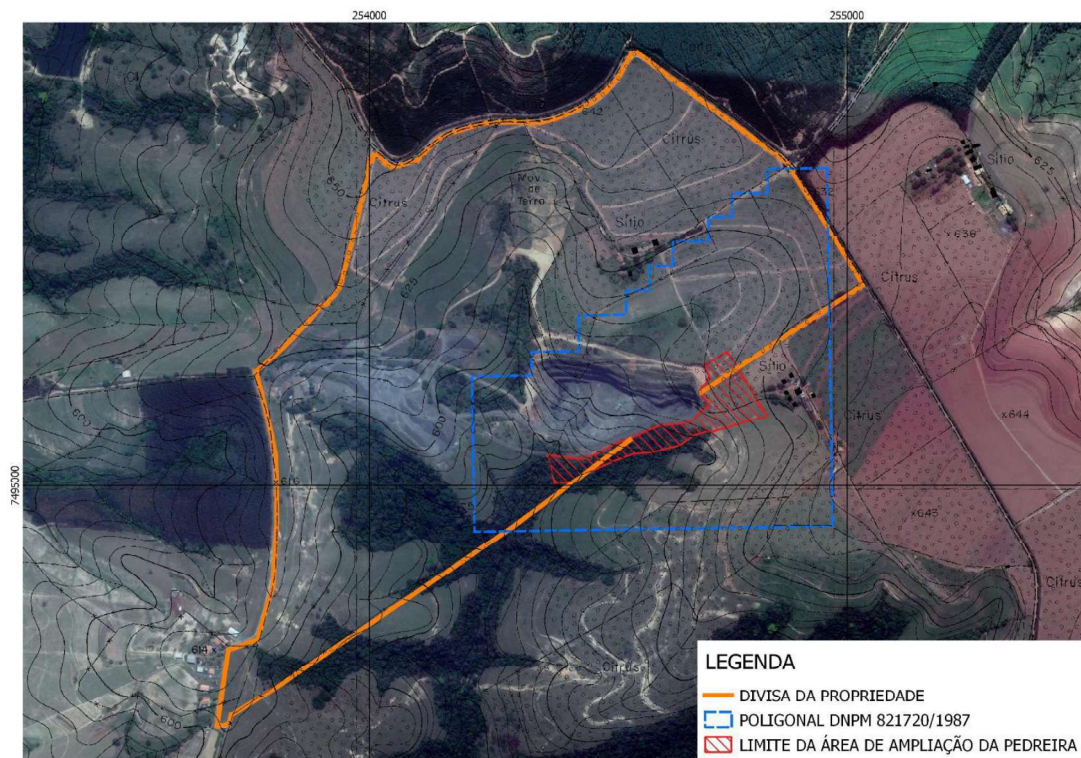


Figura 2.2-3: Vegetação e APPs existentes na área de interesse.

2.2.DADOS DO EMPREENDEDOR, CONSULTORIA AMBIENTAL E DE ENGENHARIA

DADOS DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	Pedreira Sertãozinho Ltda.
C.N.P.J.:	60.481.264/0001-36
Localização:	Sítio Jequitibá
Município:	Limeira
Responsável:	Paulo Masuti Levy
CPF:	
Empreendimento:	Exploração de Diabásio
Atividade:	Mineração

ENGENHARIA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Razão Social:	BRAIDOTTI & BRAIDOTTI ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
C.N.P.J.:	24.005.197/0001-10
Endereço:	Rua 30 de Julho, 794, Sala 4, Centro – Americana/SP
Responsável:	João Antonio Silveira Braidoti
CPF:	
CREA:	5063435524
Telefone:	
E-mail:	

CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Razão Social:	BRAIDOTTI & BRAIDOTTI ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ:	24.005.197/0001-10
Endereço:	Rua 30 de Julho, 794, Sala 4, Centro – Americana/SP
Representante Legal:	João Antonio Silveira Braidoti
Responsável Técnico:	João Antonio Silveira Braidoti
Endereço:	Rua 30 de Julho, 794, Sala 4, Centro – Americana/SP
Fone:	
E-mail:	

2.3.HISTÓRICO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

O empreendimento possui a Licença de Operação (LO) nº 42006615, Processo nº 42/00078/91, emitida pela CETESB em 21/05/2019, com validade até 21/05/2024, para extração de pedra britada em uma área de 4,84 ha.

A seguir é apresentado o histórico do Processo nº 42/00078/91 junto à CETESB e as respectivas licenças emitidas para o empreendimento.

SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
42006206	01/10/2008	42/00078/91	LICENÇA DE OPERAÇÃO	42002335	Emitida	11/02/2009
42006902	17/07/2009	42/00078/91	ALTERAÇÃO DE DOCUMENTO		Atendida	14/08/2009
42007948	06/08/2010	42/00078/91	ALTERAÇÃO DE DOCUMENTO		Atendida	01/10/2010
42009348	05/10/2011	42/00078/91	LICENÇA DE OPERAÇÃO	42003627	Emitida	26/04/2012
42010104	31/05/2012	42/00078/91	ALTERAÇÃO DE DOCUMENTO		Atendida	10/07/2012

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	2-9

SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
42010383	21/08/2012	42/00483/12	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO	42000833	Emitida	06/09/2012
42010584	22/10/2012	42/00483/12	LICENÇA DE OPERAÇÃO	42003933	Emitida	26/11/2012
91092735	09/01/2015	42/00078/91	LICENÇA DE OPERAÇÃO	42004946	Emitida	30/06/2015
91320308	08/02/2018	42/00078/91	LICENÇA DE OPERAÇÃO	42006615	Emitida	21/05/2019
91459850	24/09/2019	42/00456/19	CERT MOV RESIDUOS INT AMB	42002427	Emitida	23/10/2019

3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

Considerando a atividade principal do empreendimento, Extração de Pedra Britada (britamento associado à extração), em específico a extração de diabásio, rocha hipabissal básica de composição basáltica (SIGEP, 2020), o mesmo representa impacto positivo sobre o desenvolvimento econômico e social de onde está inserido.

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), os agregados para construção civil, representados basicamente por areia e brita, inserem-se dentro do segmento do setor mineral que produz matéria-prima mineral bruta ou beneficiada de uso imediato na indústria da construção civil, e são as substâncias minerais mais consumidas no mundo.

Nesse contexto, a mineração de agregados para construção, em relação aos outros setores da mineração brasileira, possui características típicas, destacando-se: grandes volumes de produção, beneficiamento simples, baixo preço unitário, alto custo relativo de transporte, e necessidade de proximidade das fontes produtoras/local de consumo. Além disso, os agregados são considerados bens minerais de uso social e matérias-primas, brutas ou beneficiadas, de emprego imediato na indústria da construção ou incorporados a produtos (ANEPAC, 2020).

O consumo de agregados per capita é um importante indicador da situação econômica e social de um país, bem como seu nível de desenvolvimento, uma vez que o uso de agregados é relacionado com a melhoria da qualidade de vida e geração de conforto (ANEPAC, 2020).

De acordo com relatório expedido pelo Ministério de Minas e Energia (MME) em 2009, brita ou pedra britada para construção civil é o produto do processo de fragmentação de vários tipos de rochas, sendo os mais utilizados: granito, gnaiss, basalto, diabásio, calcário e dolomito. Dentre esses, no Brasil, cerca de 85% da brita produzida vem de granito e gnaiss, 10% de calcário e dolomito e 5% de basalto e diabásio.

Quanto ao mercado brasileiro destes produtos, uma ampla e diversificada gama de produtores, envolvendo cerca de 3.100 empresas na produção de brita e extração de areia, com um total de 75.000 empregos diretos e 250.000 indiretos, atendem a demanda (ANEPAC, 2020).

No ano de 2010, segundo dados do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, o mercado consumidor brasileiro de pedras britadas apresentava 70% do seu consumo destinados à mistura com cimento e os outros 30% destinado à mistura com asfalto

betuminoso. Segundo a ANEPAC, o Estado de São Paulo tem o maior consumo per capita de agregado no país com 3,4 t/hab/ano vindo logo a seguir Goiás e o Distrito Federal.

Conforme dados discutidos em 2019, em seminário promovido pela Associação Nacional das Entidades de Produção de Agregados para Construção Civil (Anepac) e pela empresa METSO, a produção de agregados minerais, que já chegou ao patamar de 745 milhões de toneladas em 2013, sofreu uma forte retração, com queda nos últimos seis anos. Atualmente, o setor está em rota de retomada. E, segundo o presidente executivo da ANEPAC, o volume de agregados no país apresentou um aumento de 3,4% em 2018 e fechou o ano de 2019 em aproximadamente 3,5%, atingindo 532 milhões de toneladas. Para 2020, a estimativa é de 3,5%.

Quanto aos investimentos, projetos de infraestrutura, habitação e saneamento do governo federal e dos governos estaduais, projetos da Parcerias de Investimentos (PPI) vão alimentar o crescimento da produção e do consumo interno de agregados para a construção – areia, brita, cascalho, saibro etc. – e também de cimento. Somente os projetos federais de PPI para o segmento de mineração deverão injetar R\$ 270 milhões na economia: são R\$ 255 milhões em investimentos e R\$ 15 milhões em outorgas (Casa Civil da Presidência da República, 2020).

O empreendimento constitui na lavra a “cú aberto” de Diabásio e no seu beneficiamento por cominuição e classificação a seco objetivando-se a produção de brita nas diversas granulometrias exigidas pelo mercado consumidor, atendendo a demanda da construção civil das Regiões de Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

Estima-se que será extraída desta frente de lavra 10.000 m³/mês (26.000 ton/mês) o que gera uma produção anual de 120.000 m³ (312.000 ton/ano).

Tal estimativa foi prevista tomando por base a facilidade de extração do bem mineral, a capacidade de produção dos equipamentos de lavra, a capacidade dos equipamentos de beneficiamento, seleção e transporte (correias transportadoras) e as características da rocha.

A seguir é apresentado o balanço de massas da instalação de britagem.

Material Produzido	Produção (%)	Utilização
Pó de Pedra	30	Usado na preparação de asfalto e fabricação de blocos.
Pedrisco	20	Usado na preparação de asfalto e filtros.
Pedra 1	20	Usado na construção de alicerce, viga, coluna e piso.
Pedra 2	5	Usado na construção de grandes galpões, alicerce e base.
Pedra 3	5	Usado na construção de alicerce, base de usina, ferrovias etc.
Pedra 4	5	Usado na construção civil para confecção de filtros de decantação de dejetos sanitários, drenagem, estabilização de solo e concreto ciclópico.
Pedra Rachão	15	Usado na construção de alicerce ou fundação, muro de arrimo e paredões de barragens.
Total	100	-

O empreendimento é perfeitamente viável, com o retorno dos investimentos realizados no quinto ano de operação, tendo em vista, principalmente que a primeira pedreira encontra-se instalada e em operação.

4. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A seguir, são apresentadas as legislações pertinentes aplicáveis ao empreendimento objeto deste EIA/RIMA, de âmbito Federal, Estadual e Municipal.

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
Federal	Constituição Federal de 05 de outubro de 1988	<i>Assegura o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus.</i>
	Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	<i>Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.</i>
	Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	<i>Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.</i>
	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	<i>Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.</i>
	Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012	<i>Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.</i>
	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	<i>Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.</i>
	Decreto Federal nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	<i>Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.</i>
	Decreto Federal nº 6.848 de 14 de maio de 2009	<i>Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.</i>
	Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986	<i>Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.</i>
	Resolução CONAMA nº 09, de 03	<i>Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no</i>

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
	de dezembro de 1987	<i>processo de licenciamento ambiental.</i>
	Resolução CONAMA nº 05, de 25 de agosto de 1989	<i>Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.</i>
	Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990	<i>Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.</i>
	Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993	<i>Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.</i>
	Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	<i>Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, e lista as atividades sujeitas ao licenciamento.</i>
	Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002	<i>Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.</i>
	Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004	<i>Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.</i>
	Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	<i>Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.</i>
	Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006	<i>Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.</i>
	Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006	<i>Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.</i>
	Resolução CONAMA nº 388, de 23 de fevereiro de 2007	<i>Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.</i>
	Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008	<i>Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.</i>
	Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	<i>Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.</i>
	Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011	<i>Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.</i>
	Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018	<i>Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.</i>
	Resolução nº 724, de 03 de outubro de 2011 - Agência Nacional de Águas	<i>Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no</i>

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
		<i>âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA).</i>
	Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007	<i>Ficam reconhecidas as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.</i>
	Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014.	<i>Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".</i>
	Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014	<i>Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.</i>
	Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015	<i>Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.</i>
	Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018	<i>Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.</i>
	Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003.	<i>Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 9898, 1987	<i>Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 11.174, 1990	<i>Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes – Procedimentos</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 10.004, 2004	<i>Resíduos sólidos – Classificação</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 15515-1, 2007	<i>Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 1: Avaliação preliminar</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 15495-1:2007, Versão Corrigida 2:2009	<i>Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 11.682, 2009	<i>Fixa condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes; abrange, também, as condições para projeto, execução, controle e conservação de obras de estabilização</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 15847, 2010	<i>Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento — Métodos de purga</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 13221, 2017	<i>Estabelece os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública</i>
	Norma Técnica ABNT NBR 10.151, 2019	<i>Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade</i>
Estadual	Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976	<i>Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.</i>

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
	Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991	<i>Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.</i>
	Decreto Estadual nº 47.400, de 04 de Dezembro de 2002	<i>Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.</i>
	Lei Estadual nº 13.550, de 2 de junho de 2009	<i>Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas.</i>
	Lei Estadual nº 13.577, de 08 de julho de 2009	<i>Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas.</i>
	Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976	<i>Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.</i>
	Decreto Estadual nº 59.113, de 23 de abril 2013	<i>Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas.</i>
	Decreto nº 59.263, de 05 de junho de 2013	<i>Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas.</i>
	Decreto nº 62.973, de 28 de novembro de 2017	<i>Dá nova redação a dispositivos do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, e a dispositivos do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental.</i>
	Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018	<i>Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas.</i>
	Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 1, de 17 de fevereiro de 1994	<i>Define estágios de regeneração da vegetação de Mata Atlântica.</i>
	Resolução SMA nº 15, de 13 de março de 2008	<i>Dispõe sobre os critérios e parâmetros para concessão de autorização para supressão de vegetação nativa considerando as áreas prioritárias para incremento da conectividade.</i>
	Resolução SMA nº 64, de 10 de setembro de 2009	<i>Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, conforme Lei Estadual nº 13.550, de 2 de junho de 2009, e dá providências correlatas.</i>
	Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013	<i>Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle</i>

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
		<i>e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA.</i>
	Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014	<i>Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.</i>
	Resolução SMA nº 49, de 28 de maio de 2014	<i>Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.</i>
	Resolução SMA nº 57, de 05 de junho de 2016	<i>Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.</i>
	Resolução SMA nº 7, de 18 de janeiro de 2017	<i>Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo.</i>
	Decisão de Diretoria 195/2005/E, de 23 de novembro de 2005	<i>Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências.</i>
	Decisão de Diretoria CETESB nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007	<i>Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.</i>
	Decisão de Diretoria CETESB nº 10-P, de 12 de janeiro de 2010	<i>Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo - Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA).</i>
	Decisão de Diretoria 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014	<i>Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2014, em substituição aos Valores Orientadores de 2005 e dá outras providências.</i>
	Decisão de Diretoria nº 153/2014/I, de 28 de maio de 2014	<i>Dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental no âmbito da CETESB, e dá outras providências.</i>
	Decisão de Diretoria nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015	<i>Estabelece “Procedimento para a Elaboração dos Laudos de Fauna Silvestre para Fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para Supressão de Vegetação Nativa”, e dá outras providências</i>
	Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017	<i>Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.</i>
	Deliberação CONSEMA nº 20, de 24 de setembro de 2019	<i>Aprova a Classificação da Qualidade do Ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento – proposta pela CETESB.</i>

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA
Municipal	Lei Ordinária nº 1.916, de 11 de julho de 1984	<i>Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.</i>
	Lei Ordinária nº 2.483, de 28 de agosto de 1991	<i>Institui e Instala o Plano Municipal do Meio Ambiente.</i>
	Lei Complementar nº 442, de 12 de janeiro de 2009	<i>Dispõe sobre o Plano Diretor Territorial-Ambiental do Município de Limeira e dá outras providências.</i>
	Lei Complementar nº 650, de 5 de dezembro de 2012	<i>Institui o Código Municipal do Meio Ambiente no município de Limeira e dá outras providências.</i>
	Decreto Municipal nº 200, de 21 de maio de 2013	<i>Fica Instituído o Regulamento do Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUNDEMA.</i>
	Lei Ordinária nº 5.411, de 22 de setembro de 2014	<i>Altera a Lei nº 1.916, de 11 de julho de 1984 e suas alterações que cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.</i>
	Decreto Municipal nº 282, de 02 de setembro de 2015	<i>Aprova o Regimento Interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.</i>
	Lei Ordinária nº 5.788, de 13 de dezembro de 2016	<i>Altera a redação da Lei nº 1.916, de 11 de junho de 1984 e suas alterações, que cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, e dá outras providências.</i>
	Lei Ordinária nº 6.272, de 23 de setembro de 2019	<i>Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUNDEMA, que tem por finalidade assegurar meios para promoção, desenvolvimento, implantação, manutenção, capacitação, estudo, pesquisa, programas, projetos, serviços e ações voltadas à assistência, proteção, direitos e defesa do meio ambiente no município de Limeira.</i>

5. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

A avaliação da compatibilidade do empreendimento com planos e programas de abrangência local e/ou regional, ou ainda com outros projetos que possam ser instalados em suas proximidades mostra-se relevante para o desenvolvimento econômico e para a manutenção da qualidade ambiental da região.

Neste sentido, este item apresenta os planos, programas e projetos colocalizados previstos e/ou em andamento na Área de Influência, os quais têm alguma possibilidade de sinergia ou de conflito com o empreendimento em análise.

5.1. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL

De âmbito estadual, este Programa tem como propósito medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental nos municípios participantes, abrangendo dez diretivas norteadoras que recebem uma nota (Índice de Avaliação Ambiental – IAA), atribuída por técnicos do Sistema Ambiental Paulista, CETESB, Instituto Florestal, Coordenadoria de Recursos Naturais, Defesa Civil, CONSEMA e Secretaria Estadual da Saúde.

Limeira é um dos 645 municípios paulistas cadastrados, tendo obtido a nota 87,4 (nota máxima: 100) no ano de 2020, o que lhe concedeu a 48ª posição no *ranking*.

As diretivas avaliadas são: Arborização urbana, Biodiversidade, Conselho Ambiental, Esgoto tratado, Estrutura e educação ambiental, Gestão das Águas, Município Sustentável, Qualidade do ar, Resíduos sólidos e Uso do Solo.

A adesão de Limeira ao Programa Município VerdeAzul mostra seu comprometimento com a melhoria da qualidade ambiental da cidade.

5.2. PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO MUNICIPAL

O Plano Diretor Territorial-Ambiental do município de Limeira, instituído através da Lei Complementar nº 442, de 12 de janeiro de 2009, enquadra o local do empreendimento como Zona Rural.

O município encontra-se dividido em macrozonas e o empreendimento insere-se na Macrozona Rural de Produção Agropecuária (MZR-PA). Segundo o Art. 31 desta mesma lei, esta macrozona abarca área de produção agropecuária consolidada, com interesse na manutenção e incremento desta atividade, utilizando-se de técnicas de manejo adequadas, uso racional dos recursos hídricos com a ocorrência de usos diversificados locais.

Segundo definição no Plano Diretor, na Zona Rural são permitidas atividades destinadas a explorações agrícolas, pecuárias, extrativas vegetais, minerais, industriais e ecoturismo, de acordo com as legislações estaduais e municipais vigentes e em consonância com o Conselho Municipal de Conservação do Meio Ambiente e demais órgãos pertinentes.

A Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura, apresentada em anexo, atesta a conformidade da atividade prevista com a legislação municipal.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	5-18

Detalhes sobre o zoneamento municipal e inserção do empreendimento na Zona Rural serão abordados e ilustrados no *item 9.3.2* deste Relatório.

5.3. PROCESSOS MINERÁRIOS JUNTO À AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM)

Em 01/02/2021 foi realizada pesquisa no Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, da Agência Nacional de Mineração – ANM, para a verificação dos demais processos minerários existentes na área de influência do empreendimento, os quais podem ser visualizados na **Figura 5.3-1**.

Os processos minerários do entorno da propriedade referem-se basicamente a requerimentos/autorizações de pesquisa e concessões de lavra de areia, argila e diabásio, evidenciando o potencial da região para o fornecimento de insumos para a construção civil.

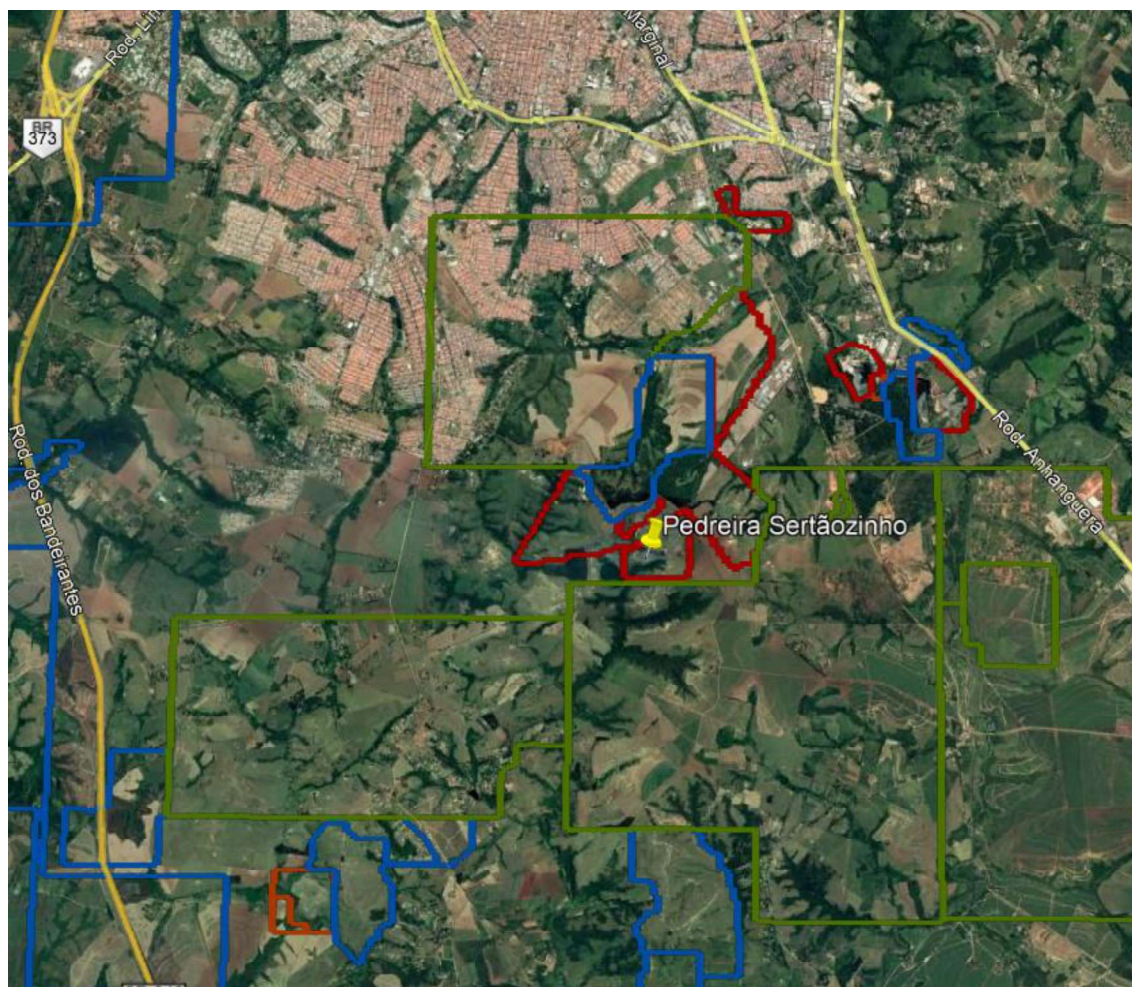


Figura 5.3-1: Localização das poligonais de processos minerários na área do empreendimento (SIGMINE - <http://sigmine.dnpm.gov.br>. Acesso em 01/02/2021).

Diante do exposto, pode-se concluir que não existem conflitos entre o empreendimento proposto e os planos, programas e projetos colocalizados previstos e/ou em andamento na área de influência do projeto.

5.4. AEROPORTO DE LIMEIRA

As obras do novo aeroporto de Limeira foram iniciadas em 2006, às margens da Rodovia Limeira-Mogi Mirim, próximo à divisa com a cidade de Engenheiro Coelho, em uma área equivalente a 170 campos de futebol, distante cerca de 17 km a nordeste do empreendimento (**Figura 5.3-2**). O aeroporto pretende atender a circulação de aviões de grande porte em uma pista de 1,5 km de extensão e 45 metros de largura.

Em 2012 aproximadamente dois terços da pista estavam em estágio avançado mas, atualmente, as obras encontram-se paralisadas.

5.5. AERoclube DE LIMEIRA

O Aeroclube de Limeira localiza-se na rua Vicente Rodrigues, a cerca de 4 km do centro da cidade e a cerca de 3, km a noroeste do empreendimento (**Figura 5.3-2**). Possui uma pista de 875 metros de extensão, hangares particulares e prédios administrativos destinados a aviões de pequeno e médio porte, assim como o ensino de pilotagem aerodesportiva. Segundo informações obtidas em sites de pesquisa (Google, acesso em Fevereiro de 2021), o local encontra-se desativado desde 2012.

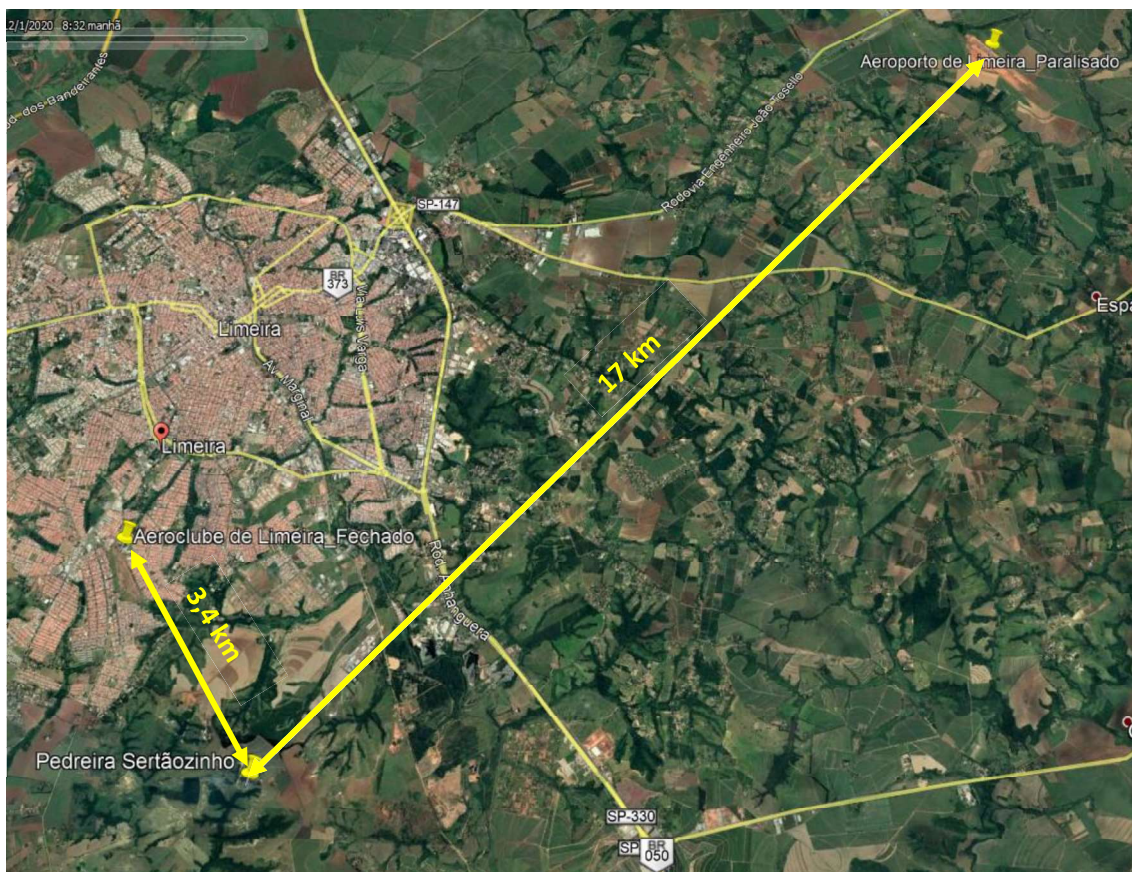


Figura 5.3-2: Localização do Aeroporto e Aeroclube de Limeira e respectivas distâncias em relação ao empreendimento (Google. Acesso em 17/02/2021).

5.6. EXPANSÃO DA MALHA FERROVIÁRIA ESTADUAL

Estão previstas obras de modernização em mais de 100 quilômetros da malha ferroviária do Estado de São Paulo, entre os municípios de Campinas e Itirapina, incluindo Limeira.

A ferrovia sob concessão da RUMO é responsável pelo transporte de soja, farelo de soja, milho, açúcar, combustíveis, fertilizantes, celulose, minérios e contêineres.

As obras contemplam duplicações, reativações de trechos, modernização da via, ampliação de pátios e melhorias na mobilidade junto às cidades cortadas pela ferrovia através da construção de contornos ferroviários, viadutos e passarelas. No entanto, não foram obtidas informações referentes ao início e término das obras.

A ferrovia dista cerca de 3 km a leste da cava da pedreira.

SUMÁRIO

6.	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS.....	6-2
6.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	6-2
6.2.	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	6-4
6.3.	ALTERNATIVA ZERO.....	6-6

6. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

O empreendimento refere-se à ampliação da cava de extração de Diabásio da Pedreira Sertãozinho Ltda., localizada no município de Limeira, seu beneficiamento por cominuição e classificação a seco, objetivando a produção de brita para atender ao mercado consumidor da construção civil das regiões de Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

Face à crescente demanda do mercado da construção civil, este Projeto contempla a ampliação da cava existente no sentido sul da propriedade onde há a continuidade do maciço rochoso. Ressalta-se que a área total da propriedade pertencente à Pedreira Sertãozinho Ltda. possui 23,63 hectares (ha) e a atual cava de extração possui aproximadamente 4,65 ha, equivalente a apenas 19,68 % do total.

Assim, em atendimento à Resolução CONAMA nº 01/86, este item apresenta uma avaliação das alternativas locacionais e tecnológicas, incluindo a hipótese de não execução do projeto, no intuito de assegurar que o Projeto proposto configure a alternativa que apresenta menores impactos ambientais associados.

Para isso, serão apresentadas as vantagens e desvantagens das principais tecnologias de extração mineral disponíveis no cenário atual, além de comparações com a hipótese de implantação de um empreendimento semelhante em uma nova área, avaliando-se os potenciais impactos positivos e/ou negativos de cada hipótese estudada.

6.1.ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A mineração consiste na pesquisa, exploração, lavra (extração) e beneficiamento de minérios. Quanto à fase de extração do minério, são adotados dois métodos principais de lavra: a céu aberto e subterrâneo.

Sendo assim, o **Quadro 6.1-1** apresenta um comparativo entre as principais tecnologias disponíveis, com suas respectivas definições, vantagens e desvantagens, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	6-2

Quadro 6.1-1: Principais alternativas tecnológicas para a extração mineral.

Alternativa Tecnológica / Definição	Vantagens	Desvantagens
<u>Método de lavra a céu aberto</u> - Refere-se à extração de minérios que são encontrados em depósitos com menor profundidade, ou seja, as jazidas estão localizadas na superfície ou subsuperfície de um terreno. Normalmente, esse método explora o minério até o seu esgotamento. - Método utilizado em corpos de minério que possuem pequenas espessuras de material estéril (que recobre o minério mas não possui valor econômico).	- Presença de rochas com estrutura, mergulho, espessura e forma favoráveis. - Possibilidade de armazenamento da camada superficial de solo para posterior recuperação ambiental da área. - Cavas de pouca profundidade, com menor probabilidade de interferências com o lençol freático. - Utilização de equipamentos de grande porte, aumentando a produção e diminuindo o tempo de geração de impactos ambientais. - Facilidade de monitoramento de eventuais impactos ambientais.	- Necessidade de remoção da vegetação na superfície do terreno. - Necessidade de remoção da camada superficial de solo. - Geração de material estéril. - Necessidade de utilização de depósitos de material excedente ou barragem de rejeitos. - O clima e o tempo do local influenciam na operação. - Necessidade de recuperação ambiental da área ao término das atividades.
<u>Método de lavra subterrânea</u> - Refere-se à extração de minérios que são encontrados em depósitos mais profundos, ou seja, as jazidas estão afastadas da superfície. - Método utilizado em corpos de minério cuja relação estéril-minério é grande, tornando inviável a exploração a céu aberto.	- Pouca remoção de vegetação e solo na superfície do terreno. - Pouca geração de material estéril. - O clima e o tempo do local pouco influenciam na operação. - Menor impacto ambiental e necessidade de recuperação da área ao término das atividades.	- Necessidade de implantação de sistemas de energia elétrica, ventilação, escoramento de teto e sinalização de emergência, bombeamento e drenagem de água, controle de ruído ocupacional, entre outros. - Necessidade de adoção de medidas específicas e mais complexas quanto à segurança do trabalho para evitar acidentes. - Utilização de explosivos com maior frequência. - Interferências com o lençol freático, sendo necessário seu rebaixamento. - As dimensões dos túneis podem imitar o tamanho dos equipamentos utilizados, aumento o tempo de exploração do minério e seus impactos.

Ao considerar as vantagens e desvantagens das alternativas expostas, conclui-se que a melhor alternativa tecnológica para a continuidade da extração do minério no empreendimento é a lavra a céu aberto, método adotado desde o início da operação da pedreira, devido principalmente aos seguintes fatores:

- As alterações para a implantação do empreendimento já foram realizadas em sua maioria, como remoção da cobertura vegetal e alteração do relevo;

- A infraestrutura já se encontra implantada e em funcionamento, e conta com todos os veículos e equipamentos necessários à operação da pedreira;
- Pequena espessura de solo superficial a ser removido;
- Possibilidade de armazenamento desse solo para posterior recuperação ambiental da área;
- Menor interferência no lençol freático em relação ao método subterrâneo;
- Melhores condições de saúde e segurança do trabalhador em relação ao método subterrâneo;
- Melhor condição de averiguação e controle de eventuais impactos ambientais.

6.2.ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A adequabilidade de uma determinada área à exploração mineral depende também das características físicas, bióticas e sociais do meio em que está inserida, além das condições do próprio material a ser escavado.

Nesse sentido, o **Quadro 6.2-1** apresenta a forma como os aspectos ambientais existentes em um determinado local influenciam na viabilidade deste tipo de empreendimento.

Quadro 6.2-1: Principais aspectos ambientais relacionados à viabilidade de mineração.

ASPECTO AMBIENTAL	CONDIÇÕES PARA A VIABILIDADE DE EXPLORAÇÃO MINERAL
Dimensão e topografia	A área deve apresentar capacidade de extração de minério por um período razoavelmente longo, amortizando os investimentos necessários à implantação do empreendimento e minimizando a necessidade de intervenções em novas áreas.
Geologia	O local deve apresentar condições geológicas favoráveis à ocorrência do bem mineral que se pretende explorar.
Recursos Hídricos Subterrâneos	O local deve apresentar afastamento do lençol freático.
Unidades de Conservação (UC's)	Não estar inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral e atender às restrições de uso e ocupação estabelecidas para UC's de Uso Sustentável e Zonas de Amortecimento.
Áreas de Preservação Permanente (APP)	Minimizar eventuais interferências em APP's e áreas de várzea.
Cobertura vegetal	Reduzir a necessidade de supressão de vegetação nativa e evitar fragmentação de maciços florestais ou interferência em áreas de Reserva Legal.
Acesso	A área deve dispor de facilidade de acesso, favorecendo o escoamento da produção a diversas localidades.
Infraestrutura	Localizar-se preferencialmente em área provida de serviços públicos como rede elétrica, saneamento e telefonia.
Distância de núcleos habitacionais	Deve ser afastado suficientemente de áreas urbanas e núcleos habitacionais, de modo a reduzir eventuais incômodos à população.
Diretrizes de uso e ocupação do solo	Atendimento a eventuais restrições estabelecidas na legislação municipal no que diz respeito ao ordenamento territorial.

ASPECTO AMBIENTAL	CONDIÇÕES PARA A VIABILIDADE DE EXPLORAÇÃO MINERAL
Interferências em atividades econômicas e propriedades de terceiros	Minimizar eventuais interferências em áreas produtivas, atividades econômicas e moradias, evitando desapropriações e/ou reassentamentos sempre que possível.
Comunidades Tradicionais	Evitar interferências em Terras Indígenas, Comunidades Remanescentes Quilombolas e/ou Assentamentos Agrários.
Arqueologia	Não intervir em patrimônio arqueológico.

Como o empreendimento proposto refere-se à uma ampliação de cava existente, são apresentadas a seguir algumas características da área que justificam a escolha do local.

Na área onde está localizada a pedreira, o corpo do minério objeto de exploração atual constitui-se de um *sill* de diabásio, com aproximadamente 35 m de altura, pertencente à Formação Serra Geral.

Sills são formações geológicas caracterizadas por um corpo ígneo de forma tabular, intrusivo paralelamente às camadas da rocha encaixante. Sua espessura não é tão expressiva, mas sua extensão lateral pode atingir vários quilômetros. Por esse motivo, a exploração mineral de corpos de diabásio em forma de *sills* está condicionada à geometria do corpo ígneo em termos de espessura e extensão, visando um melhor aproveitamento econômico da lavra.

A área de expansão do empreendimento objeto deste estudo se dará sobre o mesmo corpo de diabásio que, por sua geometria em forma de *sill*, tem sua continuidade na porção sul da propriedade. Desse modo, a geometria da rocha a ser explorada na área pretendida para ampliação da pedreira condiciona a direção do avanço das frentes de escavação.

Em relação à vida útil da pedreira, os estudos fornecidos pelo empreendedor demonstram que a área de ampliação possui uma reserva de minério de 2.253.244,63 toneladas (ton). Somando-se a esse valor a reserva remanescente da atual cava, de 1.716.129,72 ton, tem-se um total ainda a ser explorado de 3.969.374,35 ton de minério. Considerando-se a capacidade de produção informada pelo empreendedor de 312.000 ton/ano, a pedreira possui uma vida útil de 12,72 anos.

A fim de realizar uma análise comparativa entre o empreendimento proposto neste estudo e a implantação de uma pedreira em um novo local hipotético, pode-se concluir que a alternativa de utilização de uma nova área de exploração mineral não é viável devido aos seguintes fatores:

- Necessidade de investigações geológico-geotécnicas para a prospecção de novos corpos de diabásio na região;
- Necessidade de novo processo de licenciamento ambiental junto à ANM e CETESB;
- Necessidade de novas intervenções nos meios físico e biótico, como remoção de grandes áreas de solo e de cobertura vegetal;
- Possibilidade de intervenção em Unidades de Conservação ou áreas protegidas;
- Possibilidade de intervenção em sítios arqueológico, terras indígenas e quilombolas,
- Necessidade de implantação de novos acessos e estruturas de apoio.

6.3.ALTERNATIVA ZERO

A não implantação do empreendimento acarretará na conservação do fragmento de vegetação junto ao corpo d'água existente ao sul da atual cava.

Em termos de aproveitamento econômico, também considerando a capacidade de produção de 312.000 ton/ano, informada pelo empreendedor, não ampliar a área da cava da pedreira resultará na exploração apenas da reserva remanescente da cava atual, de 1.716.129,72 ton, resultando em uma vida útil de apenas 5,5 anos, em contrapartida aos 12,72 anos de vida útil se considerada a área de ampliação.

Assim, a alternativa zero, apesar de não causar intervenções na vegetação e no corpo d'água existentes na área pretendida, resultaria na necessidade futura de implantação de novas pedreiras em novas áreas, talvez até com maiores restrições, impactos ambientais mais significativos e/ou com maiores custos operacionais.

SUMÁRIO

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7-2
7.1. LOCALIZAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO	7-2
7.2. CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	7-10
7.2.1. PLANO DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS	7-10
7.3. DESATIVAÇÃO E ENCERRAMENTO	7-29
7.3.1. RECUPERAÇÃO FÍSICA DA ÁREA	7-29
7.3.2. CONFIGURAÇÃO FINAL DO EMPREENDIMENTO, DE ACORDO COM O PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO (PAE)	7-31
7.4. SISTEMA VIÁRIO.....	7-32

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto desse estudo constitui-se em lavra a “céu aberto” de Diabásio, no seu beneficiamento por cominuição e classificação a seco objetivando-se a produção de brita nas diversas granulometrias exigidas pelo mercado consumidor, atendendo a demanda da construção civil das Regiões de Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

7.1. LOCALIZAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

A Pedreira Sertãozinho está localizada no município de Limeira, que pertence à Região Administrativa de Campinas. O município localiza-se a 154 km a noroeste da cidade de São Paulo e está no Centro-Leste do Estado. Situado à margem da Via Anhanguera, principal rota de ligação entre a Capital e as regiões Norte e Centro de São Paulo, ocupa uma posição privilegiada em meio a um importante entroncamento rododiferroviário (Via Anhanguera; Bandeirantes; Washington Luís; Limeira-Piracicaba; Limeira-Mogi-Mirim RUMO LOGISTICA), dista 58 km de Campinas, 29 km de Piracicaba, 25 km de Rio Claro, 20 km de Americana e 50 km de Mogi-Mirim.

O município de Limeira faz divisa com Cordeirópolis e Araras, ao Norte; Engenheiro Coelho, Arthur Nogueira e Cosmópolis, a Leste; Americana e Santa Bárbara D'Oeste, ao Sul e Piracicaba e Iracemápolis, a Oeste. Pertence à Bacia Hidrográfica do Piracicaba, sendo três seus principais cursos d'água: o Ribeirão do Tatu, Ribeirão da Geada e Ribeirão do Pinhal.

Área de Lavra

A área de lavra situa-se no Sítio Jequitibá, bairro Sertãozinho, município de Limeira, distante 2,4 km do perímetro urbano de Limeira e 152 km da cidade de São Paulo.

O acesso ao empreendimento, a partir de cidade de São Paulo, é feito pelas Rodovias Bandeirantes e Anhanguera, até a cidade de Limeira. Nesta cidade, segue-se por uma estrada asfaltada, que liga seu perímetro urbano à localidade de Tatu, percorrendo-se aproximadamente 7 km. Neste ponto, encontra-se uma estrada secundária, à direita, não pavimentada, de tráfego permanente, na qual se percorre aproximadamente 1,5 km até atingir-se o canto norte da área de lavrada.

A configuração atual da Pedreira Sertãozinho é mostrada nas **Figuras 7.1-1 e 7.1-2**.

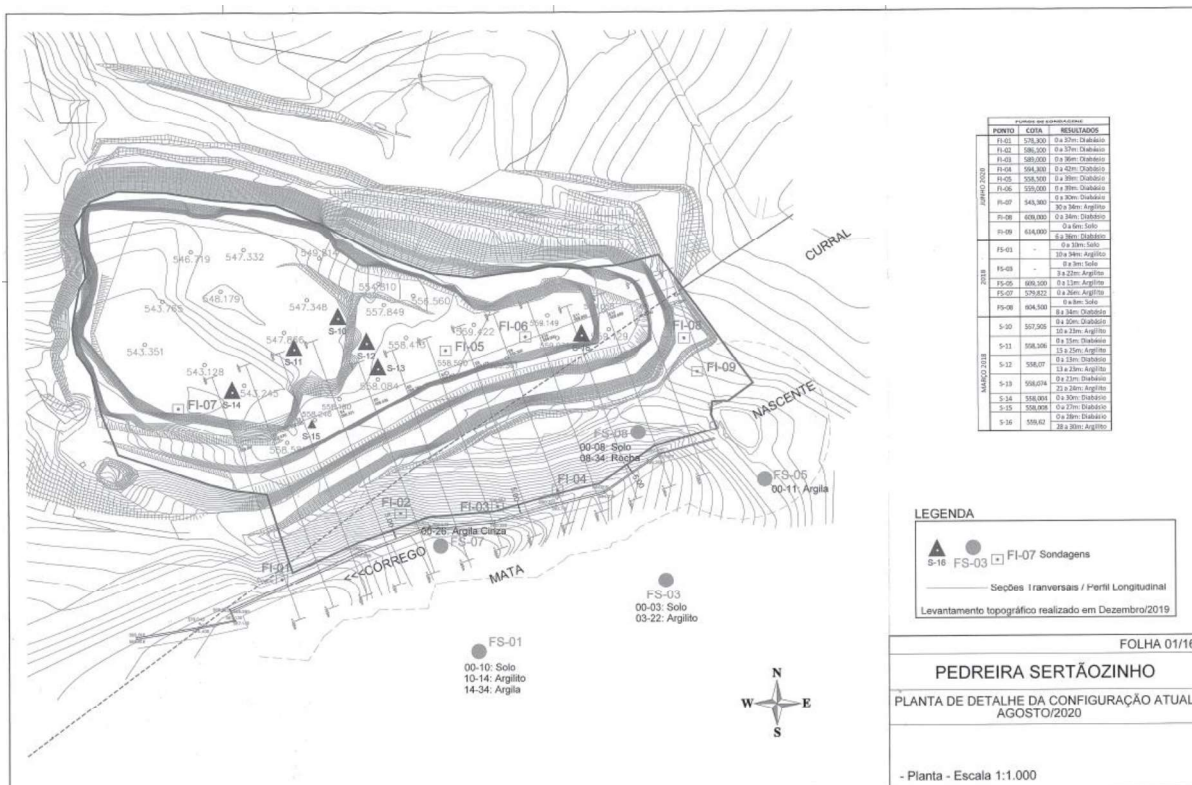


Figura 7.1-1: Configuração atual da Pedreira Sertãozinho – Planta (Braidotti, 2021).

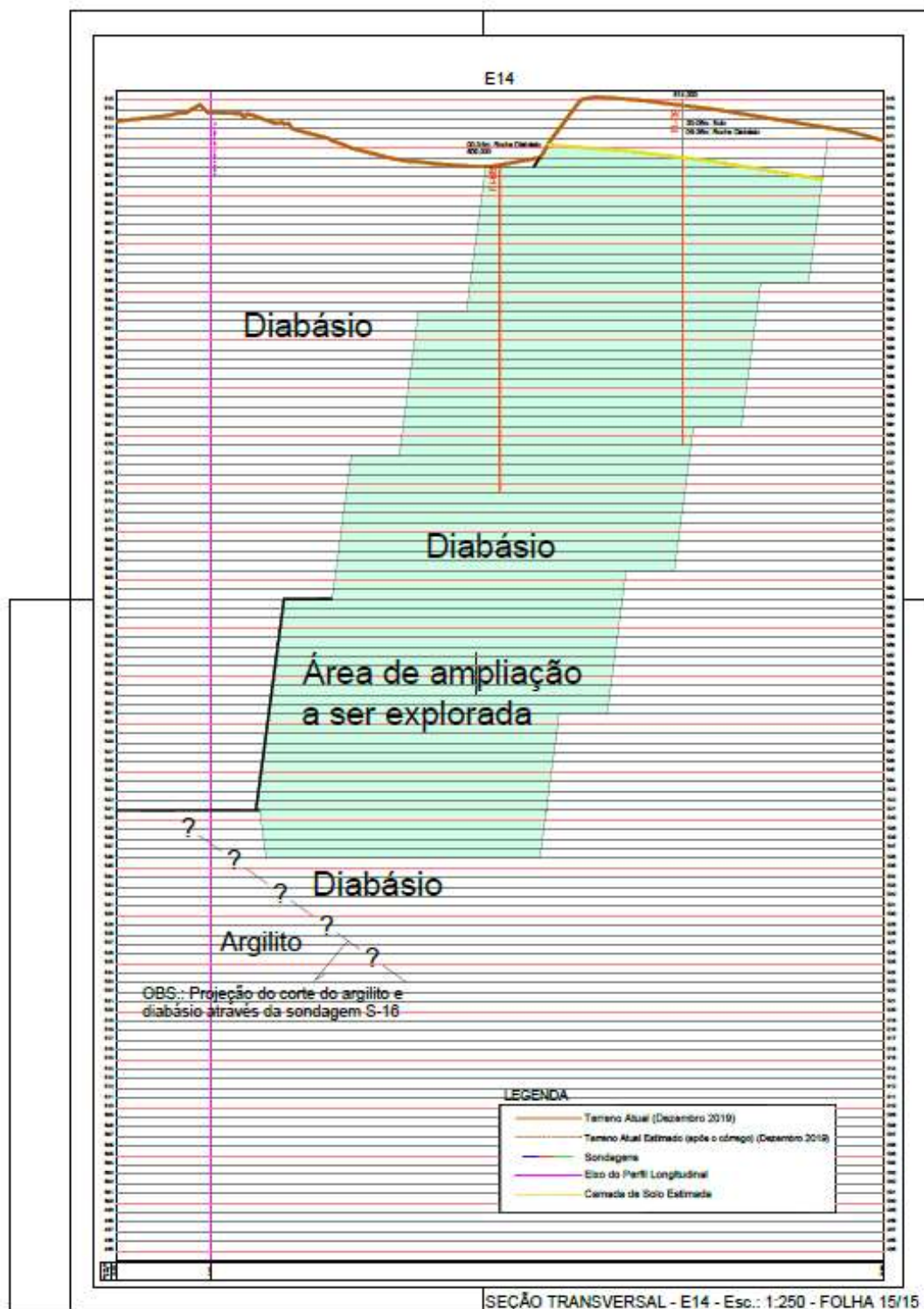


Figura 7.1-2: Configuração atual da Pedreira Sertãozinho – Seção (Braidotti, 2021).

Unidades de beneficiamento (britagem e classificação do minério, peneiramento, pátios de secagem e cominuição, etc.)

O circuito de beneficiamento consiste em simples cominuição e classificação granulométrica, a seco, por meio de peneiras vibratórias, atendendo às faixas especificadas na ABNT.

Os produtos finais serão estocados por correias transportadoras em pilhas “a céu aberto” e serão retomados por meio de pás mecânicas que carregam os caminhões de entrega ao mercado consumidor.

O circuito terá quatro estágios e o beneficiamento consiste basicamente na britagem primária, rebritagem em seus diversos estágios e classificação granulométrica da brita, utilizando-se nas várias fases de cominuição, britadores de mandíbulas e cônicos e na classificação granulométrica peneiras vibratórias inclinadas.

Áreas de deposição de estéril/rejeito

O estéril disposto em corpos de bota-fora favorece a intensificação dos processos erosivos pela água, devido à modificação topográfica imposta à superfície do terreno e à própria característica intrínseca destes materiais que, em geral, são de alta erodibilidade.

Tais corpos quanto implantados sem o prévio estudo do sistema de drenagem local, obstruem o escoamento das águas superficiais e, eventualmente interceptam, assoreiam, poluem e aterram nascentes e cursos d'água, modificando a hidrologia no local. Em ambos os casos podem ocorrer a instabilização dos próprios corpos de bota-fora.

Os corpos de bota-fora dispostos em superfícies inclinadas podem sobrecarregar e romper o terreno de fundação, favorecendo o desencadeamento e a aceleração do processo de escorregamento. Também podem, em si, sofrer escorregamentos superficiais, dependendo de sua configuração geométrica, condições de drenagem, granulometria do material e condições geotécnicas.

Todas estas alterações podem ocorrer nos taludes laterais definitivos (denominados como inertes), sendo que os taludes definitivos das frentes de disposição apresentam caráter dinâmico, devido ao seu avanço progressivo.

O produto quando estocado a céu aberto poderá propiciar a liberação de partículas sólidas para a atmosfera e o carreamento de partículas pelas águas pluviais. Na implantação dos depósitos, que não deverão permanecer por muito tempo estocado, já que todo o material será utilizado como aterro e nivelamento de locais estratégicos, os procedimentos para reduzir ou evitar as alterações são os seguintes:

- ✓ Para garantir a estabilidade será providenciada uma caracterização geológico-geotécnica do terreno para não comprometer a estabilidade da pilha de estocagem do estéril;
- ✓ Caso o corpo de bota-fora intercepte linhas de fluxo natural do escoamento superficial, haverá a drenagem interna, de maneira a captar e aduzir a água, evitando a sua acumulação;
- ✓ Deve-se revegetar os taludes, conforme semeadura e o plantio de espécies de acordo com o plano revegetação descrito mais adiante neste projeto;
- ✓ Deverá ser feita uma avaliação periódica do estado geral dos corpos de bota-fora e do desempenho do desenvolvimento da proteção vegetal implantada;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 7-5
---	------------------	----------------

- ✓ A água proveniente dos corpos de bota-fora deverá ser aduzida para bacia de decantação antes de ser liberada ao meio externo.

Áreas de estocagem de solo orgânico e minério

O atendimento ao mercado consumidor será feito por caminhões. Para suprir o fluxo diário de vendas, o material produzido é estocado no pátio da empresa a céu aberto como apresentado no quadro abaixo:

Produto	Forma de estocagem
Brita 1	Pilha
Brita 2	Pilha
Brita 3	Pilha
Brita 4	Pilha
Pedrisco	Pilha
Pó de Pedra	Pilha
Rachão	Pilha

Bacias de decantação e sistema de drenagem associado

As águas provenientes da frente de lavra, das vias de acesso, dos pátios de estocagem, das áreas de apoio e da central de beneficiamento, deslocam-se saturadas de particulados em suspensão. Estas águas deverão ser aduzidas para o sistema de drenagem, passando pelas caixas de decantação, e fluírem limpas, pelos coletores secundários naturais existentes até o curso d'água principal.

Para o controle de assoreamento, com o objetivo de diminuir ainda mais a carga sedimentar a ser lançada à rede de drenagem, será dimensionada e construída em local estratégico, uma caixa de decantação de sólidos.

Será criado também um sistema de drenagem, devidamente dimensionado para que todo carreamento de sólidos em suspensão oriundos das áreas de atividades da pedreira seja depositado e para que a água possa seguir seu curso natural.

A água proveniente dos corpos de bota-fora deverá ser aduzida para bacia de decantação antes de ser liberada ao meio externo.

Instalações de apoio existentes ou projetadas (pátios de caminhões, alojamentos, refeitórios, sanitários, escritório, etc.)

As instalações de apoio necessárias ao bem-estar dos trabalhadores e atendimento às operações de lavra e beneficiamento, estão relacionadas a seguir:

- ✓ Oficina Mecânica;
- ✓ Balança;
- ✓ Rampa de lavador para Equipamentos;
- ✓ Posto de combustível;

- ✓ Escritório;
- ✓ Almoxarifado;
- ✓ Refeitório;
- ✓ Vestiário.

Como todos os funcionários trabalham em horário diurno, não está prevista a construção de moradias e/ou alojamentos junto às instalações, pois a localização da lavra permite um acesso relativamente rápido de funcionários, que residem nos bairros próximos.

No Pátio dos Caminhões serão fixadas placas de sinalização orientando o acesso de caminhões e outros veículos visitantes ao pátio da mina e demais dependências de acordo com as especificações a seguir.



Vias de acesso e escoamento do minério, existentes e/ou planejadas, internas e/ou externas

Na saída da pedreira e ao longo da estrada de acesso à frente de lavra deverão ser colocadas placas alertando os transeuntes da existência de tráfego de cargas pesadas, como indicado na figura a seguir.



Substância Mineral

O corpo do minério lavrado constitui-se de um *sill* de diabásio, com aproximadamente 35 m de altura, sendo associado ao vulcanismo de Fissura, do Mesozóico da Formação Serra Geral.

O diabásio possui textura subfanerítica, coloração cinza escuro a preta e estrutura maciça. São mineralogicamente constituídos por labradorita zonada, associada aos clinopiroxênios, augita, às vezes pigeonita e acessoriamente constituídos por titano-magnetita, apatita, quartzo e raramente olivina. Nas bordas desse corpo, são observados em pontos localizadas estruturas e texturas de derrames, como de escape de gases.

O diabásio lavrado para a produção de brita ocorre sob a forma de um maciço rochoso e é extraído da frente de lavra com emprego de explosivos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 7-7
---	------------------	----------------

Seu beneficiamento consiste em uma cominuição mecânica através de britagem primária, secundária, terciária e quaternária, peneiramento e classificação para posterior estocagem em pilha. Trata-se então de um produto 100% natural.

O produto beneficiado será comercializado em várias granulometrias conforme quadro a seguir:

PRODUTO	GRANULOMETRIA	
	Diâmetro Mínimo (")	Diâmetro Máximo (")
Pó de Pedra	0	$\frac{1}{8}$
Pedrisco	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$
Pedra 1	$\frac{3}{8}$	13/16
Pedra 2	13/16	1
Pedra 3	1	1,5
Pedra 4	1,5	2
Pedra Rachão	-	-

Estima-se que será extraída desta frente de lavra 10.000 m³/mês (26.000 ton/mês) o que gera uma produção anual de 120.000 m³ (312.000 ton/ano).

Tal estimativa foi prevista tomando por base a facilidade de extração do bem mineral, a capacidade de produção dos equipamentos de lavra, a capacidade dos equipamentos de beneficiamento, seleção e transporte (correias transportadoras) e as características da rocha.

Balanço de massas da instalação de britagem		
Material Produzido	Produção (%)	Utilização
Pó de Pedra	30	Usado na preparação de asfalto e fabricação de blocos.
Pedrisco	20	Usado na preparação de asfalto e filtros.
Pedra 1	20	Usado na construção de alicerce, viga, coluna e piso.
Pedra 2	5	Usado na construção de grandes galpões, alicerce e base.
Pedra 3	5	Usado na construção de alicerce, base de usina, ferrovias e etc.
Pedra 4	5	Usado na construção civil para confecção de filtros de decantação de dejetos sanitários, drenagem, estabilização de solo e concreto ciclópico.
Pedra Rachão	15	Usado na construção de alicerce ou fundação, muro de arrimo e paredões de barragens.
Total	100	-----

Desta forma, com base na dimensão do mercado atual de brita e nos equipamentos de lavra e de beneficiamento, o empreendimento será viável economicamente com a seguinte produção:

✓ Produção horária: 56,82 m³/h ou 147,73 ton/h

- ✓ Jornada de trabalho semanal: 44 horas
- ✓ Produção real anual: 120.000 m³ ou 312.000 ton/mês
- ✓ Produção real mensal: 10.000 m³ ou 26.000 ton/mês

A Região Metropolitana de Campinas, Limeira, além dos municípios vizinhos a estes, constituem um grande centro consumidor de agregados (cimento, brita, argila e areia) de uso na engenharia civil.

Outro fator que poderá incrementar ainda mais o mercado de pedra britada na região é a crescente privatização das rodovias o que significa mais investimentos em pavimentação. Tal tipo de empreendimento demanda de um alto consumo de pedra britada, o que mais uma vez amplia o mercado consumidor.

Em mineração a produção é função da reserva lavrável e consequentemente do método de lavra adotado de tal modo que resulte em uma vida útil para a mina compatível com atendimento dos objetivos econômicos ou, em outras palavras, a mina deve ter uma vida suficientemente longa para compensar economicamente os investimentos efetuados.

A nova reserva medida de diabásio aferida, é de 866.632,55 m³ ou 2.253.244,63 ton.

Tendo em vista que a reserva medida, acima registrada, foi calculada com base nos perfis topográficos da área, todo o minério extraído será integralmente beneficiado e convertido em produtos vendáveis.

Considerando a capacidade instalada para uma produção total de 120.000 m³/ano ou 312.000 ton/ano, teremos a vida útil da jazida ampliada em torno de 7,22 anos.

Por outro lado, levando em consideração que a reserva já se encontra com a lavra em andamento, tomaremos por base a quantidade extraída contida nos Relatórios Anuais de Lavra para quantificar a reserva remanescente e por sua vez estimar a vida útil da reserva para a continuidade do empreendimento.

Sendo assim:

- ✓ Reserva de Minério Inicial: 6.333.370,00
- ✓ Quantidade extraída no período de 1998 a outubro de 2020: 4.617.240,28 toneladas
- ✓ Reserva Remanescente: 1.716.129,72 ton
- ✓ Nova Reserva: 2.253.244,63 ton
- ✓ Novo total da Reserva: 3.969.374,35 ton
- ✓ Nova Vida Útil: 12,72 anos
- ✓ Reserva a ser explorada nos próximos 07 anos, conforme preceitua a SMA 51 * (Módulo a ser explorado)
- ✓ Nova Reserva Mineral: 866.632,55 m³

Volume (área de ampliação a ser explorada)					
Área Seção (m ²)		Intervalo	Área Média (m ²)	Distância (m)	Volume (m ³)
E1	3.251,97	E1-E2	3.242,01	13,70	44.415,51
E2	3.232,04	E2-E3	2.907,37	20,00	58.147,48
E3	2.582,70	E3-E4	3.041,84	20,00	60.836,76

Volume (área de ampliação a ser explorada)					
Área Seção (m²)		Intervalo	Área Média (m²)	Distância (m)	Volume (m³)
E4	3.500,97	E4-E5	3.302,52	20,00	66.050,42
E5	3.104,07	E5-E6	3.180,14	20,00	63.602,79
E6	3.256,21	E6-E7	3.625,27	20,00	72.505,37
E7	3.994,33	E7-E8	4.199,42	20,00	83.988,39
E8	4.404,51	E8-E9	4.465,59	20,00	89.311,79
E9	4.526,67	E9-E10	4.048,62	20,00	80.972,37
E10	3.570,57	E10-E11	3.446,63	20,00	68.932,50
E11	3.322,68	E11-E12	3.093,83	20,00	61.876,65
E12	2.864,98	E12-E13	3.006,92	20,00	60.138,42
E13	3.148,86	E13-E14	2.792,71	20,00	55.854,10
E14	2.436,55	-	-	-	-

7.2. CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

7.2.1. PLANO DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS

O maciço rochoso será lavrado a partir da cota de 610 m chegando-se no topo na porção NE, o que produzirá 74 m de altura no seu maior desnível. A altura dos bancos a serem desmontados serão de 15 metros, com a face livre inclinada de 15°.

Todo o desmonte primário da pedreira se dará com o emprego de explosivos, já o desmonte secundário será com a utilização de “drop ball”.

Todas as operações da mina serão totalmente mecanizadas desde a Perfuração (perfuratrizes pneumáticas), Carga (Escavadeira e pás mecânicas) e Transporte Interno do minério detonado para a usina de beneficiamento (caminhões “fora de estrada”).

As praças de trabalho dos bancos, na lavra em rebaixo, serão mantidas com um mínimo de 20 m de largura para uma perfeita e segura operacionalidade das pás mecânicas e caminhões.

O circuito de beneficiamento consiste em simples cominuição e classificação granulométrica, a seco, por meio de peneiras vibratórias, atendendo às faixas especificadas na ABNT.

Os produtos finais serão estocados por correias transportadoras em pilhas “a céu aberto” e serão retomados por meio de pás mecânicas que carregam os caminhões de entrega ao mercado consumidor.

Equipamentos a serem empregados

Os equipamentos podem ser divididos em:

- ✓ Equipamentos para Lavra/Carga e Transporte;
- ✓ Equipamentos do Beneficiamento; e
- ✓ Equipamentos Auxiliares.

EQUIPAMENTOS PARA LAVRA/CARGA E TRANSPORTE NOVOS E USADOS					
Quantidade	Descrição	Marca	Modelo	Potência	Preço (R\$)
01	Caminhão Basculante	RANDON	RK 430 B	350 HP	100.000,00
01	Caminhão Basculante	RANDON	RK 430 B	350 HP	100.000,00
01	Escavadeira Hidráulica	KOMATSU	PC 350	246 HP	900.000,00
01	Pá Carregadeira	CAT	962-H	191 HP	800.000,00

EQUIPAMENTOS DO BENEFICIAMENTO				
Quantidade	Descrição	Potência	Capacidade (t/h)	Preço (R\$)
01	Alimentador Vibratório AV-400120	25	120 - 350	50.000,00
01	Britador de Mandíbulas JC-12080	150	220 - 400	210.000,00
01	Transportador de Correia 36" x 19 m	20	350 - 350	20.000,00
01	Calha vibratória CV-200120	7,5	130 - 300	25.000,00

EQUIPAMENTOS AUXILIARES				
Quantidade	Descrição	Potência	Capacidade (t/h)	Preço (R\$)
01	Transportador de Correia 36" x 28 m	20	350 - 400	40.000,00
01	Grelha vibratória GV-300150/2	20	300 - 350	42.000,00
01	Transportador de Correia 20" x 25 m	7,5	100 - 200	25.000,00
01	Britador Cônico CC-1200A	200	200 - 280	300.000,00
01	Transportador de Correia 36" x 6 m	10	350 - 450	15.000,00
01	Transportador de Correia 36" x 14 m	15	350 - 450	20.000,00
01	Peneira Vibratória PV-500200/3	30	350 - 450	60.000,00
01	Britador Cônico CC-900 A	150	100 - 200	250.000,00
02	Transportador de Correia 20" x 25 m	2 X 7,5	100 - 200	40.000,00

EQUIPAMENTOS AUXILIARES				
Quantidade	Descrição	Potência	Capacidade (t/h)	Preço (R\$)
01	Transportador de Correia 36" x 19 m	20	350 - 400	25.000,00
01	Peneira Vibratória PV-600240/3	40	200 - 300	100.000,00
02	Transportador de Correia 16" x 25 m	2 x 7,5	80 - 150	50.000,00
01	Transportador de Correia 20" x 20 m	7,5	100 - 200	15.000,00
01	Calha Vibratória CV-10050	3	30 - 100	10.000,00
01	Transportador de Correia 20" x 27	10	100 - 200	18.000,00
01	Britador de Impacto VSI-90	400	100 - 200	140.000,00
01	Transportador de Correia 20" x 10	5	100 - 200	10.000,00

EQUIPAMENTOS AUXILIARES – DETONAÇÃO (TERCEIRIZADA)					
Quantidade	Descrição	Marca	Modelo	Potência	Preço (R\$)
01	Compresso de Ar com Perfuratriz P.W. Hidro Pneumática H-500	ATLAS COPCO	XA - 360	750 Pés Cúbicos	180.000,00

Estimativa de volumes de minério, estéril e rejeito a serem gerados

Estima-se que será extraída desta frente de lavra 10.000 m³/mês (26.000 ton/mês) o que gera uma produção anual de 120.000 m³ (312.000 ton/ano).

Tal estimativa foi prevista tomando por base a facilidade de extração do bem mineral, a capacidade de produção dos equipamentos de lavra, a capacidade dos equipamentos de beneficiamento, seleção e transporte (correias transportadoras) e as características da rocha.

Desta forma, com base na dimensão do mercado atual de brita e nos equipamentos de lavra e de beneficiamento, o empreendimento será viável economicamente com a seguinte produção:

- ✓ Produção horária: 56,82 m³/h ou 147,73 ton./h
- ✓ Jornada de trabalho semanal: 44 horas
- ✓ Produção real anual: 120.000 m³ ou 312.000 ton./mês
- ✓ Produção real mensal: 10.000 m³ ou 26.000 ton./mês

Carregamento e transporte do minério e material estéril

Após o desmonte, será realizado o envio dos blocos rochosos para o processo de beneficiamento. O carregamento será efetuado por pá carregadeira, que realizará a limpeza das frentes lavradas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA		DATA:	Nº PÁG.
AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP		MAIO/21	7-12

O transporte até a central de britagem é efetuado por caminhões fora de estrada com capacidade para 25 toneladas, que descarregarão no pré-silo do britador primário.

Serviços de carregamento e transporte interno - Nas vias de acesso interno da mina e nas praças de serviço, o piso por sobre o qual caminhões e máquinas rodam é constituído de terra ou de rocha. Este tipo de base produz a suspensão de particulados, caso não recebam uma umectação adequada. Formação de nuvens de poeira devido ao tráfego de caminhões e outros equipamentos nas áreas de servidão e nas estradas externas geram um impacto direto, negativo, temporário, local e reversível;

Para que não haja emissão de particulados provenientes do trânsito de equipamentos pelas vias de acesso internas será feita à umectação periódica destas vias.

A empresa deverá sempre conservar o bom estado e a qualidade das máquinas, dos veículos e dos equipamentos, descaracterizando-os como fontes de poluição sonora. Tais providências obedecerão ao que consta na Portaria 092 MINTER, de 19/06/80, que estabelece o índice de 70 decibéis no período diurno.

Como medida preventiva, será efetuada uma constante manutenção das máquinas, veículos e equipamentos envolvidos no empreendimento. Apesar das atividades de carregamento e transporte serem significativas, as emissões de ruídos são bastantes atenuadas pelo posicionamento em que se encontram as vias de acesso e transporte interno.

Dimensões da cava, contendo tamanho e profundidade, além de estimativa de número de bancadas, altura de taludes, largura das bermas etc.:

O maciço rochoso será lavrado a partir da cota de 610 m chegando-se no topo na porção NE, o que produzirá 74 m de altura no seu maior desnível. A altura dos bancos a serem desmontados será de 15 metros, com a face livre inclinada de 15°. Em sua configuração final, a cava terá uma profundidade final variável de 40 a 80 m.

Para um trabalho de planejamento bem feito é necessário um estudo apurado do jazimento levando-se sempre em consideração fatores naturais (geologia, ventos, mananciais e topografia); fatores de meio ambiente (poeiras, gases, vibrações, danos às rochas remanescentes, ultralançamento, impacto visual poluição, assoreamento de mananciais, parede final e aspectos relativos ao limite do pit final da cava); além de fatores inerentes a mina (segurança, produção, método de lavra, cortina arbórea, execução dos acessos, posição das instalações fixas, locação dos bota-foras, método de perfuração, método de desmonte).

O maciço deverá ser lavrado preferencialmente nas direções Nordeste, Oeste e Leste, pois tornará os serviços de desmonte mais seguros.

A lavra deverá ser descendente e o avanço de cada banco deverá obedecer à prioridade de avanço do banco imediatamente superior, ou seja, a lavra deverá ser operacionalizada em função de um planejamento pré-estabelecido, respeitando sempre a ordem cronológica de cada uma das fases inerentes à atividade de extração mineral. A forma de ataque ao maciço rochoso foi elaborada de maneira a otimizar o recurso.

O avanço das frentes de lavra se dará na direção Nordeste e o avanço dos bancos se dará de forma combinada sempre obedecendo à prioridade de avanço do banco superior.

Para diminuir os níveis de vibração no solo gerados pelas ondas de choque da detonação e os danos à rocha remanescente será adotado o sistema de iniciação pontual das minas (sistema não elétrico) com o retardamento de mina a mina.

Na porção da cava onde serão abertos os novos bancos o “pit” final apresentará uma configuração de forma acompanhar o contorno do maciço apresentando bancos alturas médias de 15 metros e inclinação do talude de 15°. As bermas deverão ter 5 metros de largura para que possam receber substrato propiciando uma futura revegetação da cava final.

PARÂMETROS GEOMÉTRICOS:

- ✓ Altura média dos bancos: 15 m
- ✓ Inclinação dos bancos: 15°
- ✓ Largura da berma final: 5 m
- ✓ Profundidade final da cava: 40 a 80 m

Caracterização do sistema de drenagem proposto para captação e condução de águas pluviais para todas as estruturas relacionadas com a atividade

Na implantação dos depósitos, que não deverão permanecer por muito tempo estocado, já que todo o material será utilizado como aterro e nivelamento de locais estratégicos, os procedimentos para reduzir ou evitar as alterações são os seguintes:

- ✓ Para garantir a estabilidade será providenciada uma caracterização geológica - geotécnica do terreno para não comprometer a estabilidade da pilha de estocagem do estéril.
- ✓ Caso o corpo de bota-fora intercepte linhas de fluxo natural do escoamento superficial, haverá a drenagem interna, de maneira a captar e aduzir a água, evitando a sua acumulação.
- ✓ Devem-se revegetar os taludes, conforme semeadura e o plantio de espécies de acordo com o plano revegetação descrito mais adiante neste projeto.
- ✓ Deverá ser feita uma avaliação periódica do estado geral dos corpos de bota-fora e do desempenho do desenvolvimento da proteção vegetal implantada.
- ✓ A água proveniente dos corpos de bota-fora deverá ser aduzida para bacia de decantação antes de ser liberada ao meio externo.

Descrição e quantificação da mão-de-obra necessária para o desenvolvimento das atividades produtivas, indicando as respectivas jornadas de trabalho

A contratação do pessoal pela empresa é feita em localidades próximas à área, aproveitando a mão-de-obra local disponível.

A mão-de-obra especializada é aquela cujas atividades envolvem responsabilidade sobre o produto final e que necessita de um treinamento dentro do processo de produção. A mão-de-obra não especializada recebe treinamento para exercício de suas funções.

Durante os trabalhos de extração, e nas rotinas de trabalho dos setores produtivos e de apoio, a empresa dispõe de um quadro de pessoal com 15 pessoas distribuídas nas seguintes atividades:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 7-14
---	------------------	-----------------

Fase	Discriminação	Nº de Funcionários	Horas Trabalhadas/Mês/Funcionário	Valor Salarial Total (R\$)
Lavra	Operador de Escavadeira Hidráulica	01	220	1.582,27
	Operadores de Pá Carregadeira	02	440	3.164,54
	Motoristas	02	440	3.636,88
	Marteleteiros	04	880	5.922,40
	Operadores de máquina de rocha	01	220	1.582,27
	Total da Lavra	10	-----	15.888,36
Beneficiamento	Operadores de Britagem	01	220	1.582,27
	Total do Beneficiamento	01	220	1.582,27
Administração	Encarregado	01	220	2.800,00
	Total do Administrativo	01	220	2.800,00
Geral	Total de Empregados	12	-----	20.270,63

A jornada de trabalho será em horário diurno, de 05 dias/semana, de segunda à sexta das 07h00min às 12h00min e das 14h00min às 17h48min perfazendo um total de 44 horas trabalhadas semanais.

Lista dos insumos e correspondentes estimativas de consumo, como energia elétrica, água, combustíveis, explosivos, dentre outros

A energia elétrica é empregada nos seguintes serviços:

- ✓ Funcionamento da central de britagem;
- ✓ Funcionamento da oficina;
- ✓ Escritório;
- ✓ Iluminação externa.

Toda a energia elétrica é fornecida pela Elektro Eletricidade e Serviços S/A.

MATERIAIS DE CONSUMO	R\$/Mês
Energia Elétrica	45.000,00

Á água será utilizada no processo de beneficiamento, vias de acesso e nas instalações de apoio (escritório, refeitório, vestiários e oficina).

Esta água é captada de um córrego através de bombeamento para uma caixa de 10.000 litros.

Os principais pontos da mina serão abastecidos da seguinte forma:

- ✓ Escritório: Possui uma caixa de 1.000 litros que é abastecida pela caixa de 10.000 litros;
- ✓ Poeira estrada: Para o controle da poeira é utilizado um caminhão pipa, abastecido pela caixa de 10.000 litros.

O único combustível utilizado para abastecer todas as máquinas e equipamentos envolvidos nas operações da lavra, bem como os envolvidos em operações de carregamento e transporte externo é o óleo diesel, sendo que, para este abastecimento o empreendimento dispõe de tanque e bomba, de acordo com as normas de segurança atualmente em vigor.

Nos serviços de lubrificação são utilizadas graxas de densidades e composições diferentes de acordo com as especificações de cada equipamento ou máquina em que for utilizado. Para a armazenagem deste produto foi construído um depósito localizado ao lado da rampa do lavador.

A área não tem paiol, conforme mencionado anteriormente, a empresa terceirizará todo seu plano de fogo.

As normas de manuseio de explosivos serão cumpridas rigorosamente e estarão de acordo com as normas legais, pelo R-105 (Exército) e ABNT sob a fiscalização do Ministério do Exército.

RESUMO DO PLANO DE FOGO	
Número de Linhas de minas	2
Diâmetro do furo (d)	3"
Subperfuração	1,0 m
Profundidade do furo (Hf)	16,35 m
Afastamento (A)	2,00 m
Espaçamento (E)	4,00 m
Extensão da carga de fundo (Lf)	30% da coluna de explosivos
Carga de fundo (Cf)	10,00 kg
Extensão da carga de coluna (Lc)	70% da coluna de explosivos
Carga da coluna (Cc)	37,68 kg
Tampão (T)	2,0m
Carga de explosivo por furo (Cfu)	47,68 kg
Razão de carregamento (Rc)	380 g/m ³
Detonação de minas por fogo	20
Desmonte por fogo (média) "in situ"	2.484,00 m ³

Cronograma das atividades, desde o planejamento até a desativação do empreendimento



PEDREIRA SERTÃOZINHO

EXPLORAÇÃO DE DIABÁSIO - PEDREIRA SERTÃOZINHO (TON)	CRONOGRAMA FÍSICO DE EXPLORAÇÃO												
	ANOS DE EXPLORAÇÃO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	225.374

Produção Anual:	Quantidade Material	
	(m³)	(ton)
	120.000,00	312.000,00
Remanescente (2020):	1.716.129,72	
Nova Reserva:	2.253.244,63	
Reserva Total:	3.969.374,35	
Vida Útil (anos):	12,72	

Configuração inicial do empreendimento

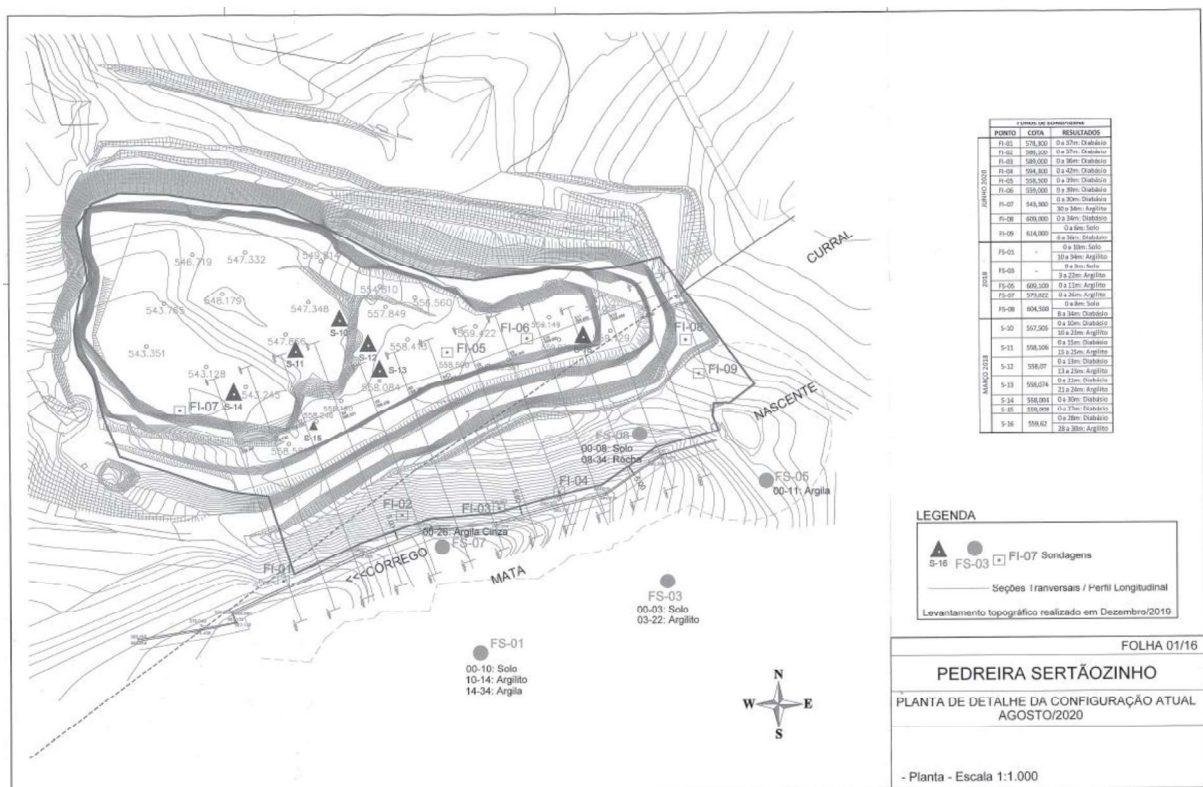


Figura 7.2.1-1: Configuração atual da Pedreira Sertãozinho – Planta (Braidotti, 2021).

Configurações Intermediárias

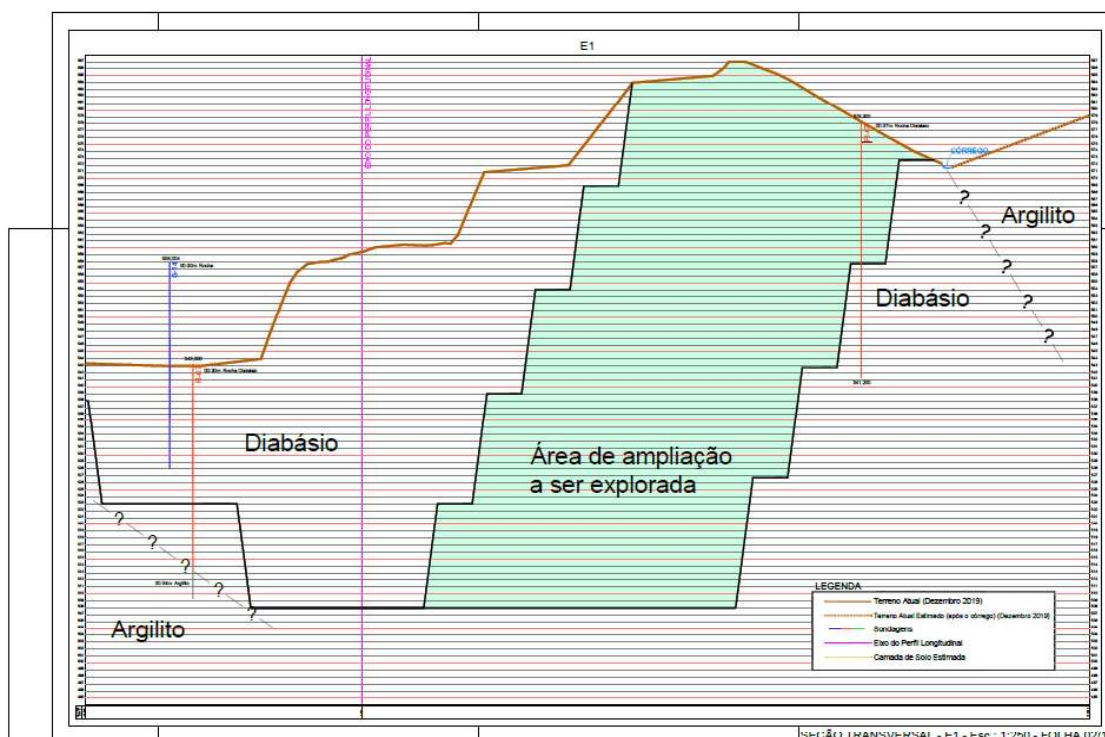


Figura 7.2.1-2: Configuração Intermediária – Seção Transversal E1 (Braidotti, 2021).

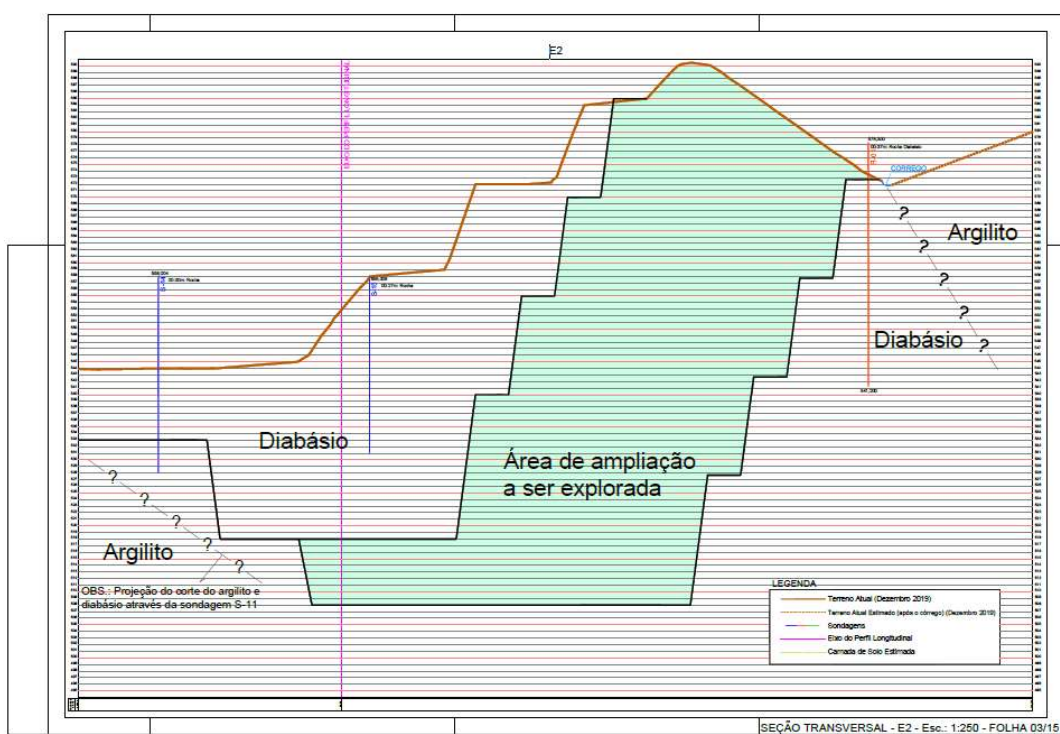


Figura 7.2.1-3: Configuração Intermediária – Seção Transversal E2 (Braidotti, 2021).

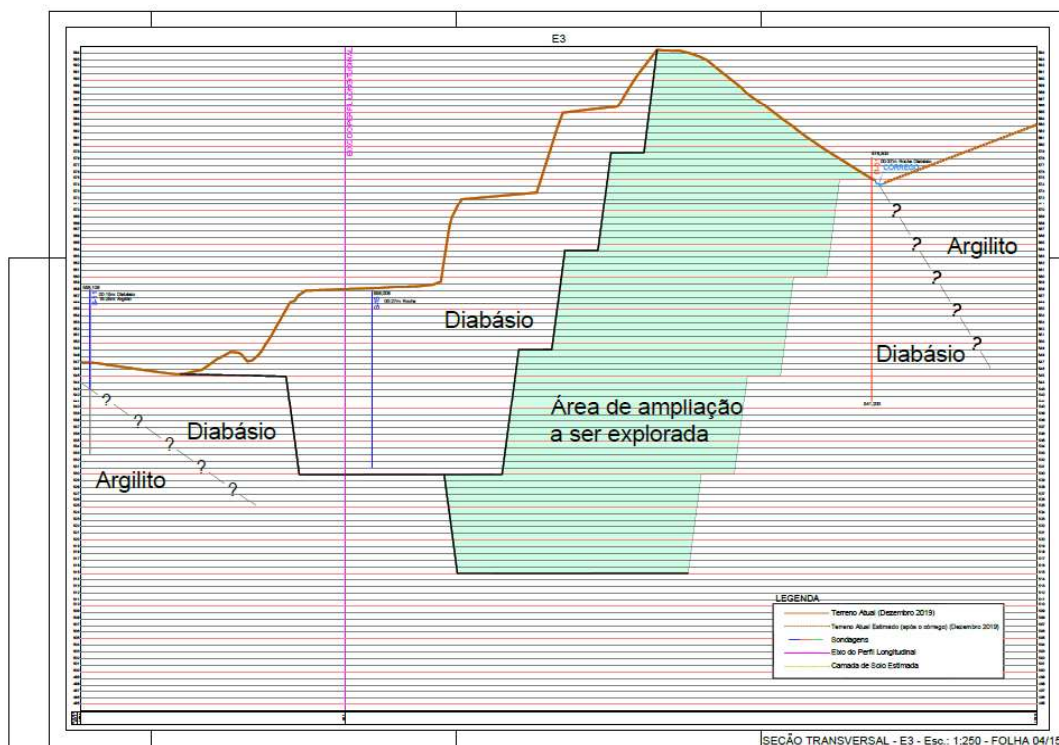


Figura 7.2.1-4: Configuração Intermediária – Seção Transversal E3 (Braidotti, 2021).

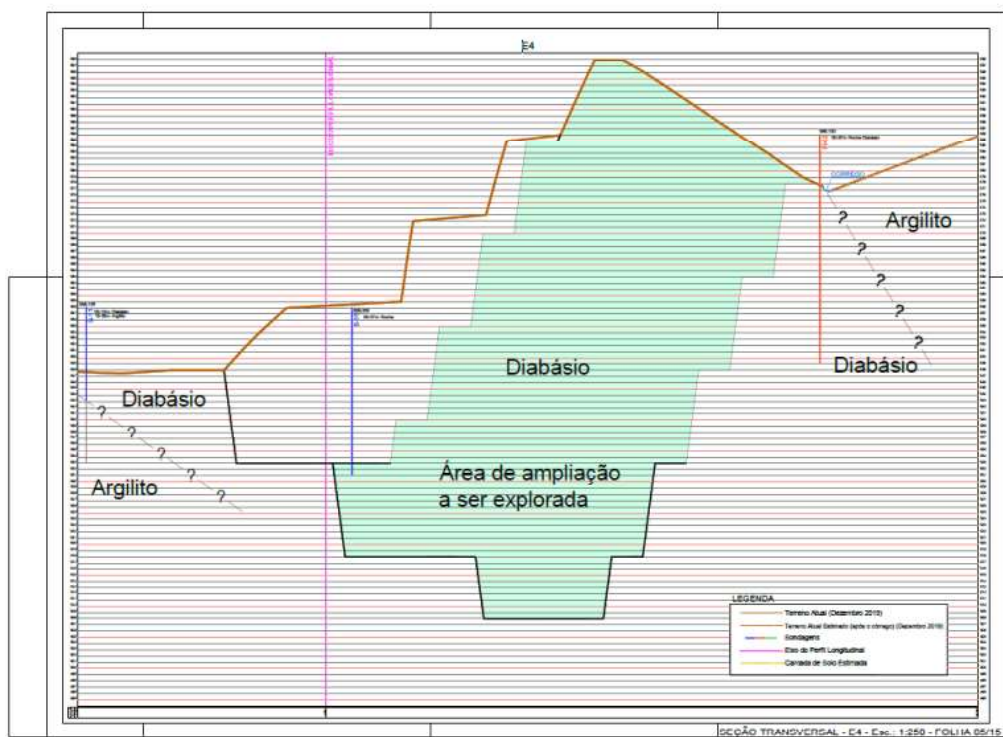


Figura 7.2.1-5: Configuração Intermediária – Seção Transversal E4 (Braidotti, 2021).

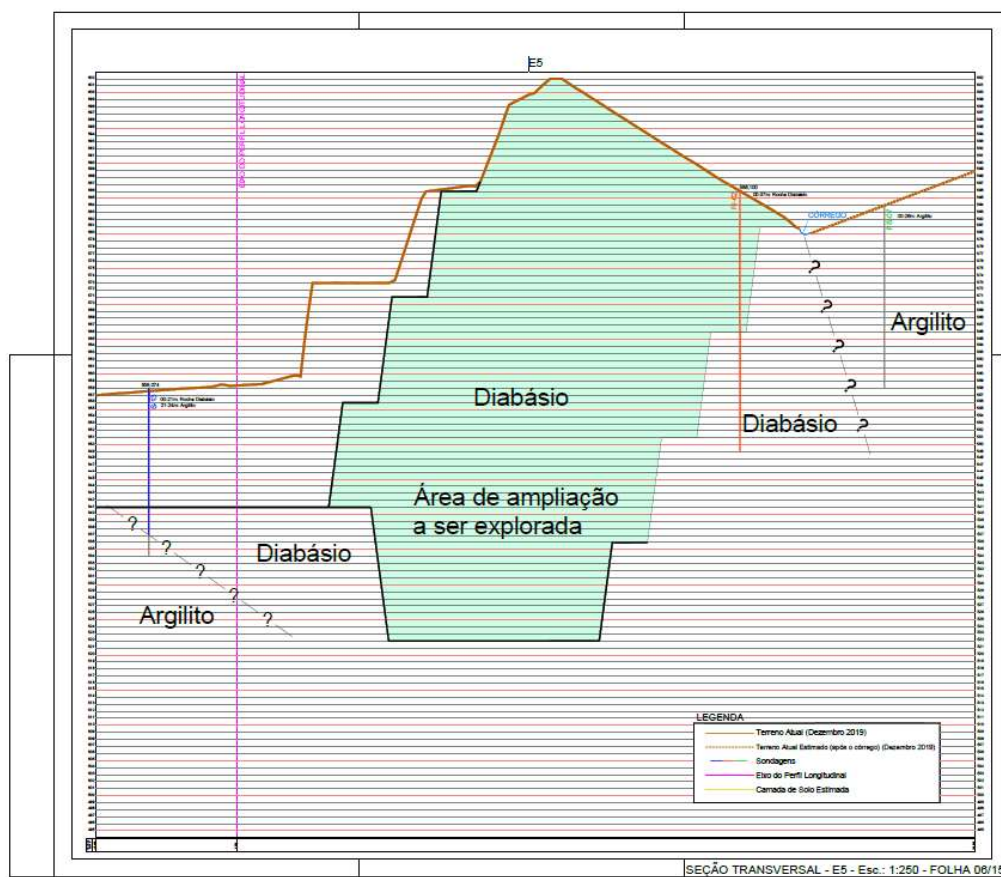


Figura 7.2.1-6: Configuração Intermediária – Seção Transversal E5 (Braidotti, 2021).

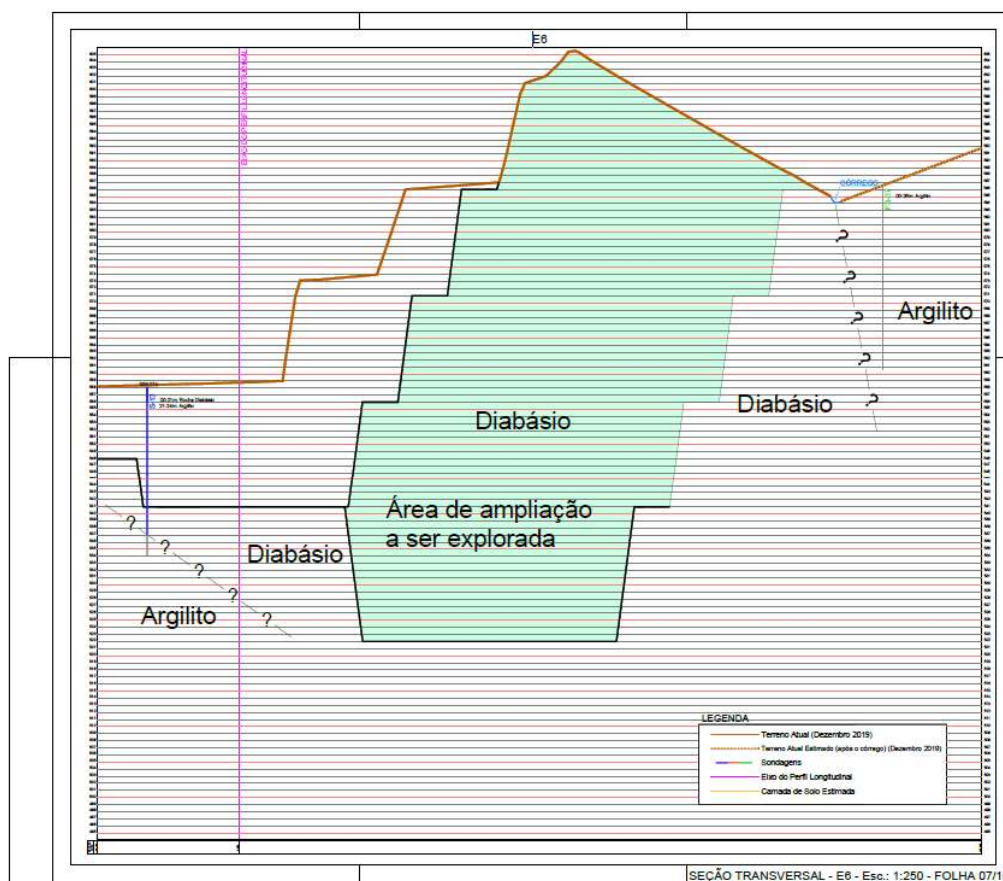


Figura 7.2.1-7: Configuração Intermediária – Seção Transversal E6 (Braidotti, 2021).

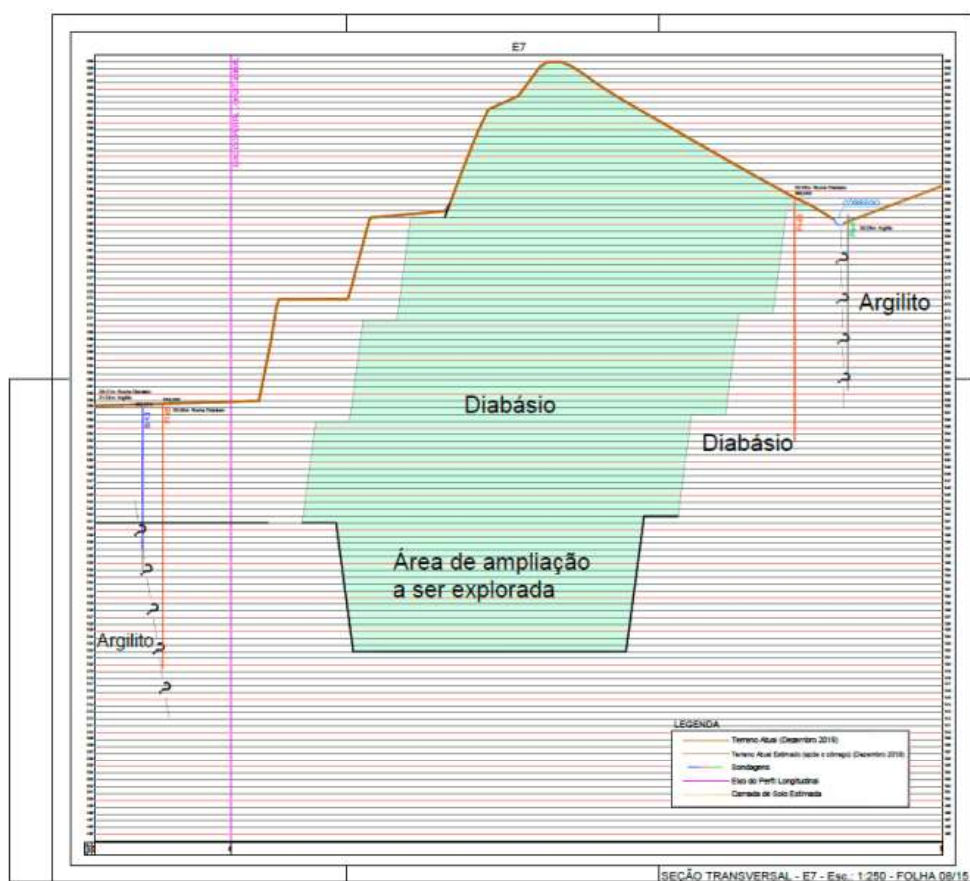


Figura 7.2.1-8: Configuração Intermediária – Seção Transversal E7 (Braidotti, 2021).

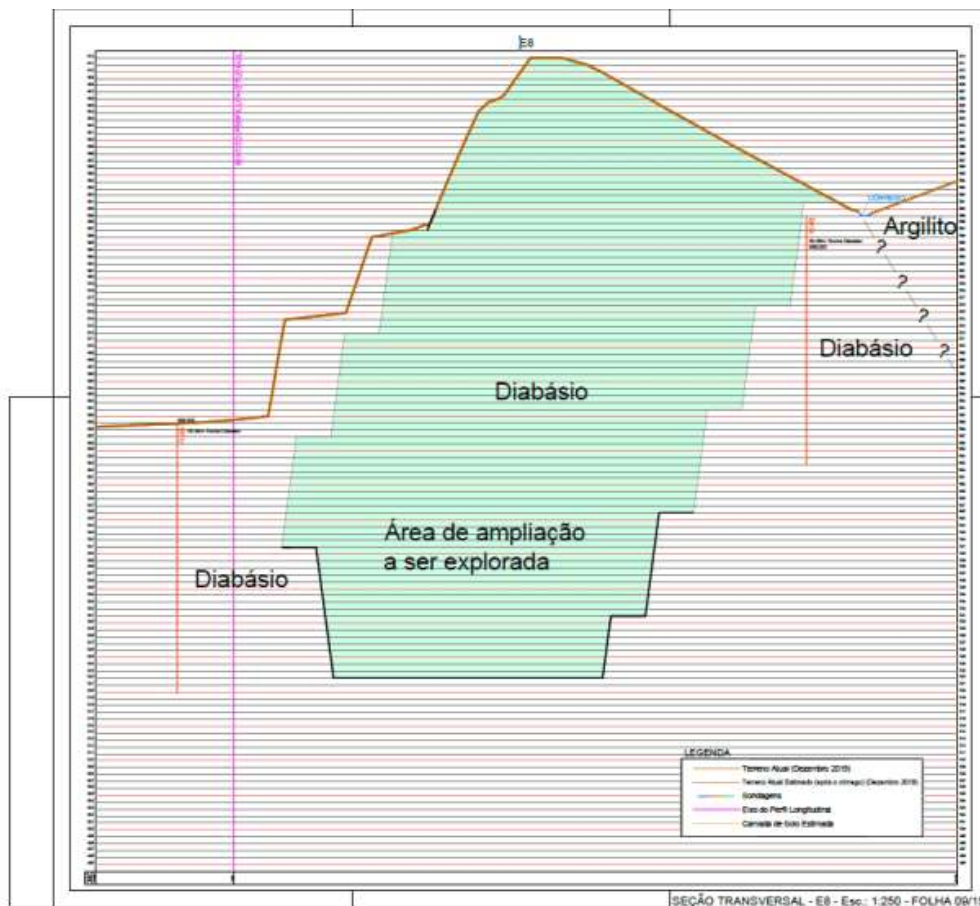


Figura 7.2.1-9: Configuração Intermediária – Seção Transversal E8 (Braidotti, 2021).

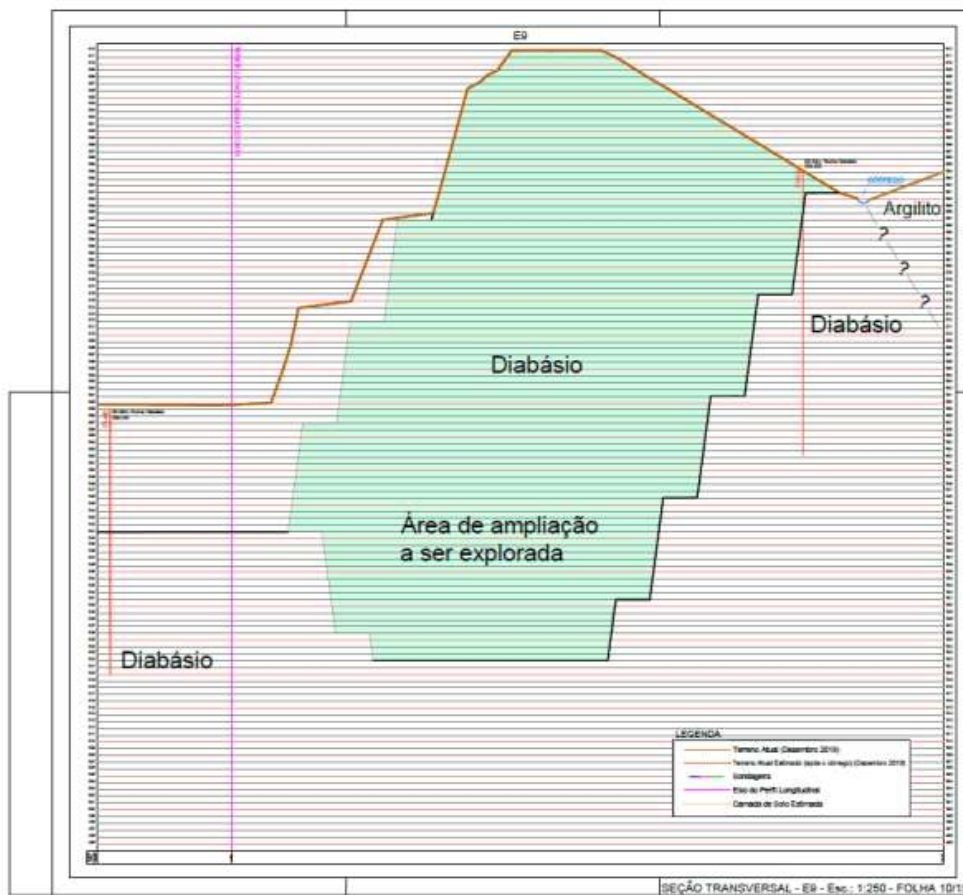


Figura 7.2.1-10: Configuração Intermediária – Seção Transversal E9 (Braidotti, 2021).

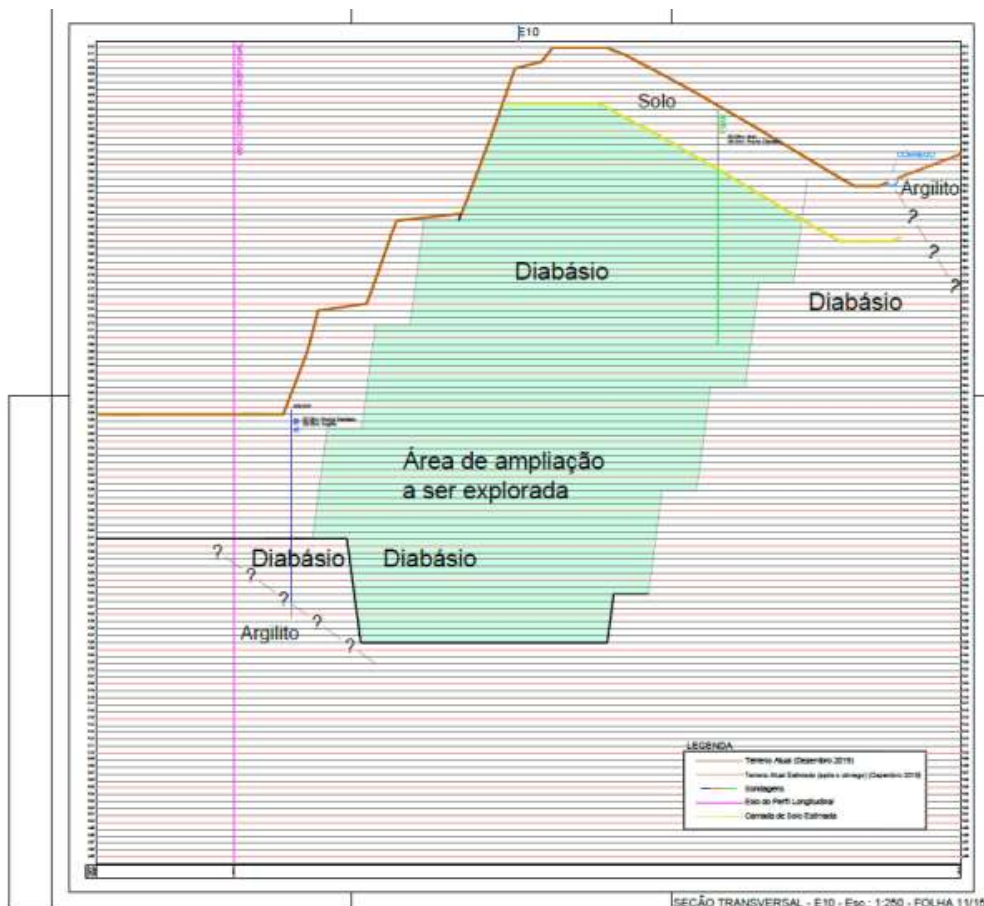


Figura 7.2.1-11: Configuração Intermediária – Seção Transversal E10 (Braidotti, 2021).

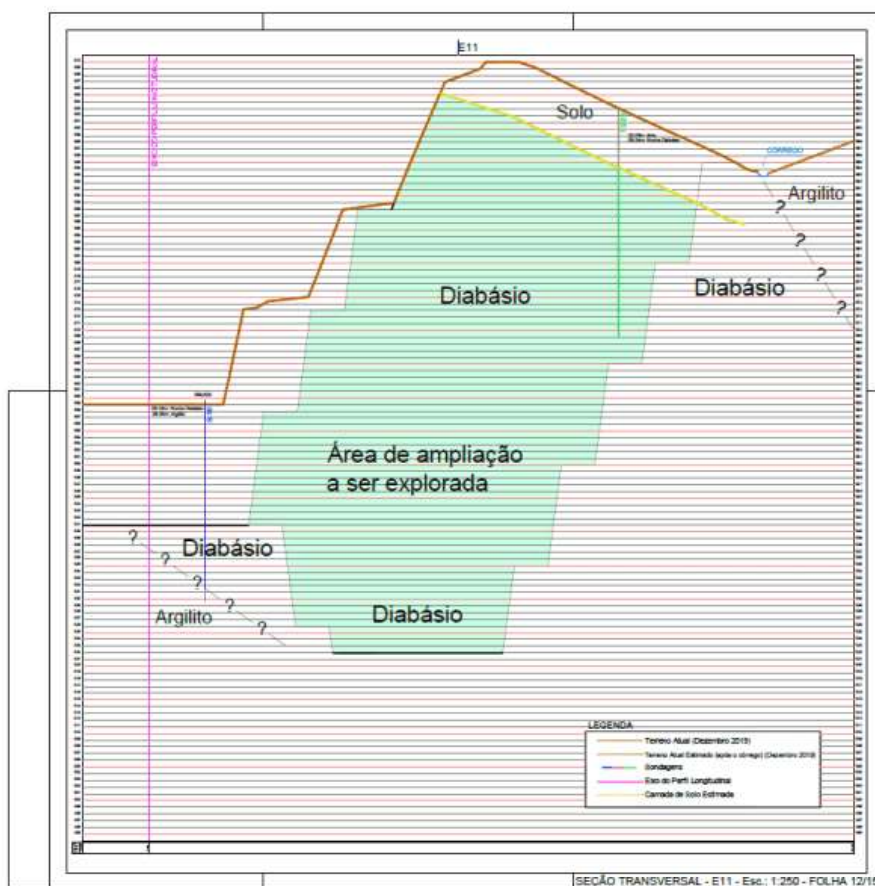


Figura 7.2.1-12: Configuração Intermediária – Seção Transversal E11 (Braidotti, 2021).

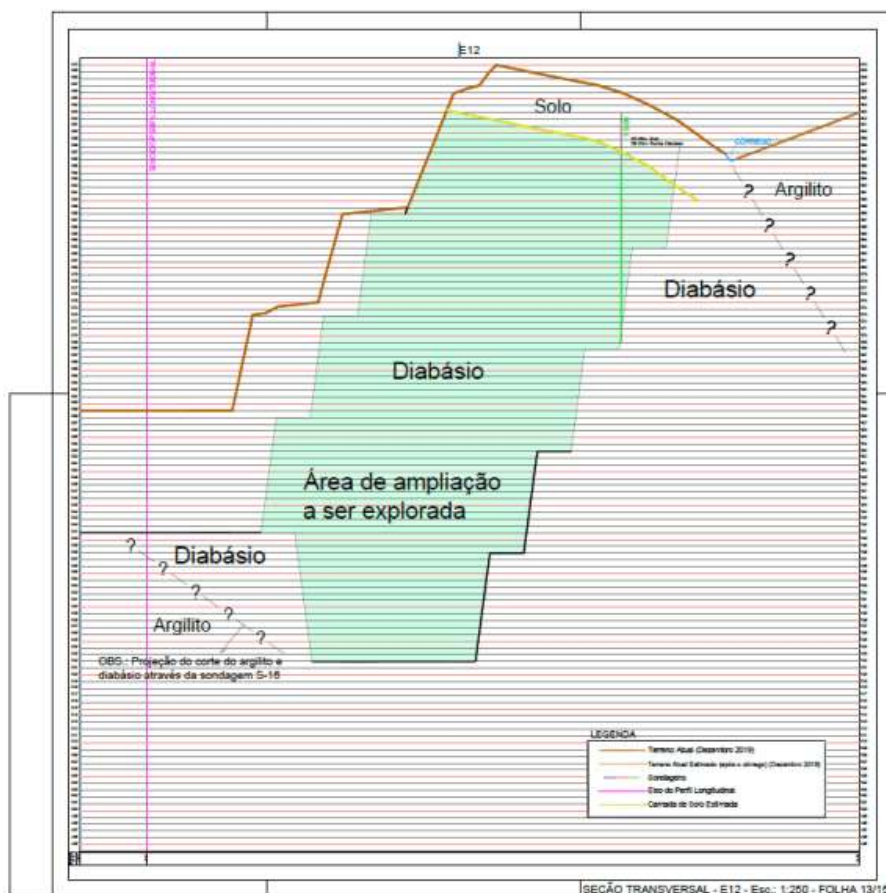


Figura 7.2.1-13: Configuração Intermediária – Seção Transversal E12 (Braidotti, 2021).

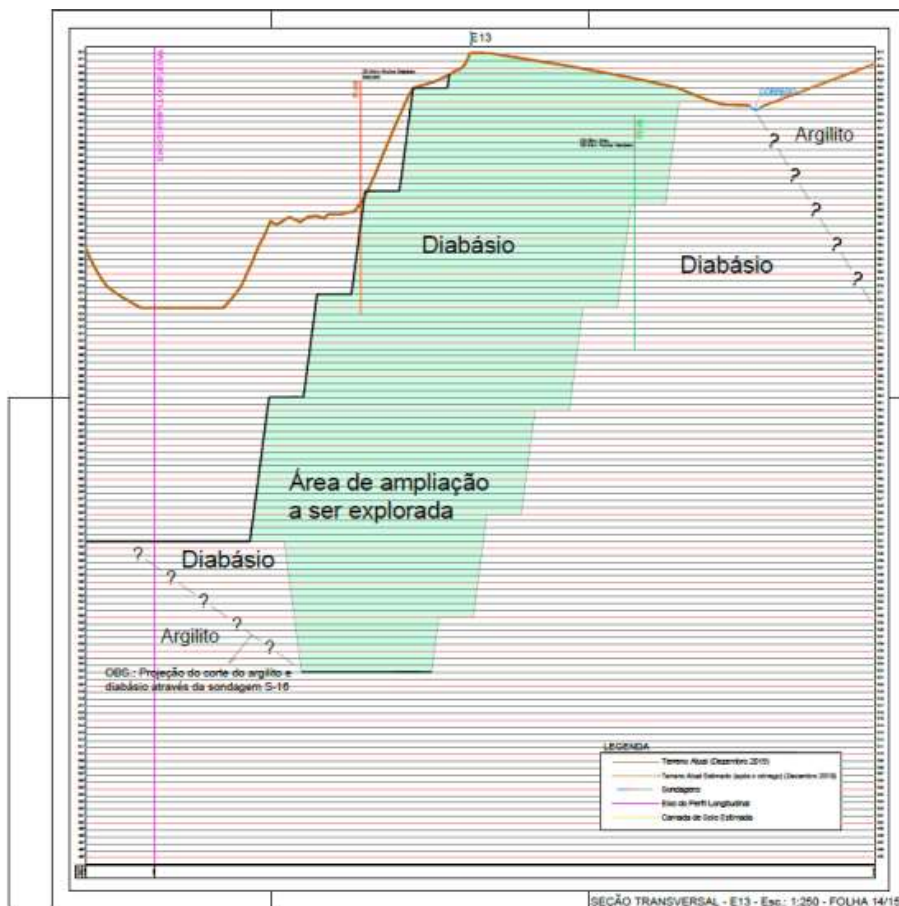


Figura 7.2.1-14: Configuração Intermediária – Seção Transversal E13 (Braidotti, 2021).

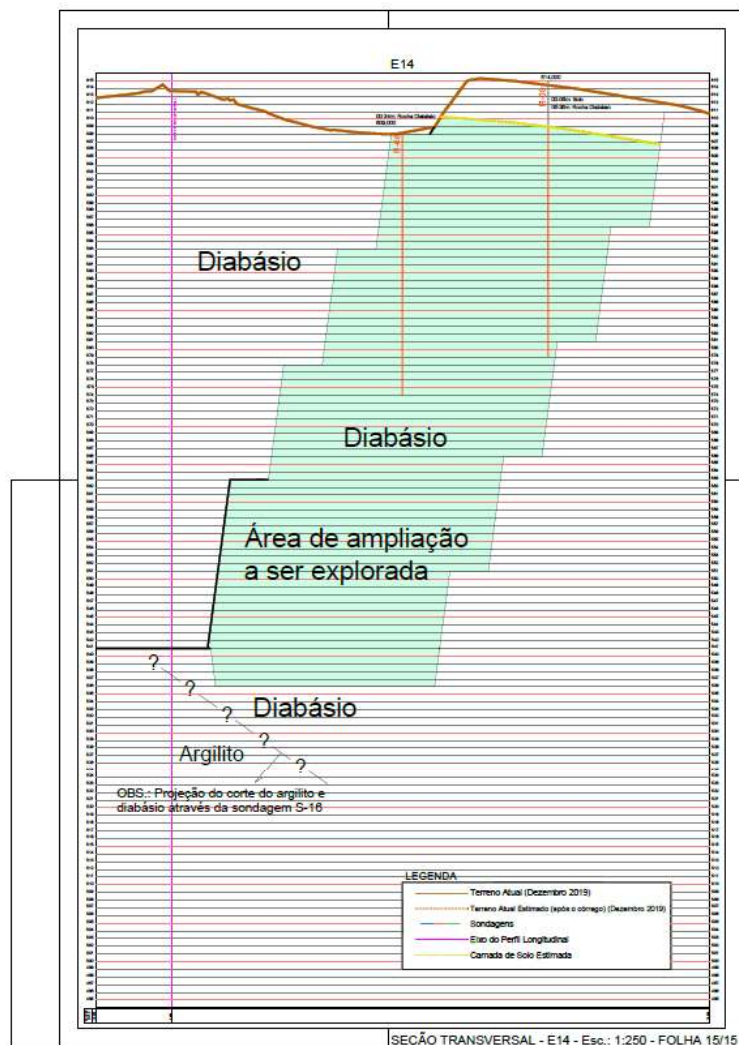


Figura 7.2.1-15: Configuração Intermediária – Seção Transversal E14 (Braidotti, 2021).

7.3. DESATIVAÇÃO E ENCERRAMENTO

7.3.1. RECUPERAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

Topografia

A recomposição da topografia significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro da área. Assim, a conformação topográfica é um fator muito importante para o sucesso do trabalho de recuperação. Logo, o relevo final deverá atender aos seguintes objetivos:

- ✓ Estabilidade dos solos e taludes;
- ✓ Controle da erosão;
- ✓ Aspectos paisagísticos e estéticos.

No local considerado, tanto nos depósitos quanto nas frentes lavradas, procurar-se-á, sempre que possível e que o avanço da lavra permitir a construção de bancadas com uma leve inclinação para dentro, da crista do talude inferior para o pé do talude superior. No sentido

longitudinal ao longo da berm da bancada a declividade não deve ultrapassar de 2% e direcionada até atingir as obras de drenagem que levarão as águas de superfície ao pé do talude mais inferior.

Paisagismo

A paisagem típica da região atualmente é constituída por, campos e vegetação rasteira e rala com ocorrência de mata secundária a meia encosta e cotas mais elevadas. Haverá uma melhora sensível da paisagem, com o remanejamento do relevo e a introdução de novas espécies vegetais, selecionadas e arranjadas por seus efeitos estéticos, procurando tornar o visual mais atrativo do que o atual.

Sistema de drenagem

Um bom sistema de drenagem proporciona o transporte e o lançamento final das águas superficiais, de modo que a integridade dos terrenos e as características dos receptores sejam preservadas.

O sistema de drenagem local objetivará:

- ✓ Controle da erosão;
- ✓ A minimização da colmatação;
- ✓ A manutenção da qualidade física dos coletores.

Os principais componentes do sistema de drenagem existentes e a serem implantados na empresa são os seguintes:

- ✓ Canaletas ao redor das cavas, dos depósitos de estéril e material rochoso;
- ✓ Canaletas longitudinais instaladas nos pés dos taludes em áreas mais sujeita à erosão tais como taludes de corte lateral no solo e na cava, taludes dos depósitos de estéril e taludes de cortes e aterros de acessos;
- ✓ Canaletas transversais instaladas conjuntamente com as longitudinais e que conduzem às águas para os cortes inferiores;
- ✓ Tubulação de drenagem que receberá toda a água oriunda das frentes de lavra;
- ✓ Caixa de decantação, objetivando promover a sedimentação das partículas sólidas, antes dos lançamentos das águas nos corpos receptores.

Revegetação

A reabilitação de áreas degradadas se dará dentro das áreas mineradas, principalmente nos períodos em que se aproximam as fases terminais de exploração. Para que não se espere a exaustão da reserva e depois se implante o descomissionamento, operação muito comum em grandes minerações no país é importante haver combinação das estratégias de mineração com as de recuperação, pois desta forma se podem aproveitar as máquinas que operam na mineração para iniciar os trabalhos de recuperação, ficando os custos de recuperação embutidos nos custos de produção, quando o empresário tem responsabilidade sobre a jazida e o poder público a capacidade de fiscalizar.

Ambas as estratégias de recuperação devem andar juntas com o cronograma de lavra, vinculando exploração e recuperação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 7-30
---	------------------	-----------------

No que tange ao resultado final, deve-se relevar a importância do entendimento de que esta é uma obra que somente se completa com a exaustão da jazida mineral. Trata-se de um trabalho cujo desenvolvimento desenrola-se paralelamente ao processo de lavra, em etapas dependentes das fases de conclusão de cada fase de estabilização física anterior. Na medida em que forem sendo estabilizadas as bancadas em seu pit final, deverão ser iniciados os trabalhos de tratamento vegetativo destes bancos considerados aptos.

Este processo será desencadeado a partir da conclusão da primeira bancada definitiva e somente terminará quando estabilizada e tratada a última bancada de produção. Desta forma, mesmo após a exaustão da jazida estarão sendo realizadas obras de bioestabilização na área.

Todo o plano de recuperação foi confeccionado baseado em consultas bibliográficas, em experiências e observações anteriores em diversas áreas semelhantes e, principalmente, no estudo e avaliação da área alvo. Segundo Barth (1989), a recuperação de uma área não ocorre somente em uma determinada época, mas é um processo que se inicia antes da mineração e termina muito depois desta ter se completado. As medidas mitigadoras apresentadas não são definitivas, pois as situações de degradação são muito diversas e variáveis, ensejando sempre uma constante e persistente observação individual de cada alteração ambiental, com experiências e planejamentos atualizados, conforme, aconteçam novas e talvez inesperadas situações no local do empreendimento.

As bermas finais de todos os bancos deverão receber substrato terroso e serão revegetadas com espécies de mata atlântica.

7.3.2. CONFIGURAÇÃO FINAL DO EMPREENDIMENTO, DE ACORDO COM O PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO (PAE)

Para um trabalho de planejamento bem feito é necessário um estudo apurado do jazimento levando-se sempre em consideração fatores naturais (geologia, ventos, mananciais e topografia); fatores de meio ambiente (poeiras, gases, vibrações, danos às rochas remanescentes, ultralancamento, impacto visual poluição, assoreamento de mananciais, parede final e aspectos relativos ao limite do pit final da cava); além de fatores inerentes a mina (segurança, produção, método de lavra, cortina arbórea, execução dos acessos, posição das instalações fixas, locação dos bota-foras, método de perfuração, método de desmonte).

O maciço deverá ser lavrado preferencialmente nas direções Nordeste, Oeste e Leste, pois tornará os serviços de desmonte mais seguros.

A lavra deverá ser descendente e o avanço de cada banco deverá obedecer à prioridade de avanço do banco imediatamente superior, ou seja, a lavra deverá ser operacionalizada em função de um planejamento pré-estabelecido, respeitando sempre a ordem cronológica de cada uma das fases inerentes à atividade de extração mineral. A forma de ataque ao maciço rochoso foi elaborada de maneira a otimizar o recurso.

O avanço das frentes de lavra se dará na direção Nordeste e o avanço dos bancos se dará de forma combinada sempre obedecendo à prioridade de avanço do banco superior.

Para diminuir os níveis de vibração no solo gerados pelas ondas de choque da detonação e os danos à rocha remanescente será adotado o sistema de iniciação pontual das minas (sistema não elétrico) com o retardamento de mina a mina.

Na porção da cava onde serão abertos os novos bancos o “pit” final apresentará uma configuração de forma acompanhar o contorno do maciço apresentando bancos alturas médias de 15 metros e inclinação do talude de 15° As bermas deverão ter 5 metros de largura para que possam receber substrato propiciando uma futura revegetação da cava final.

A **Figura 7.3.2-1**, a seguir, ilustra a configuração final da cava.

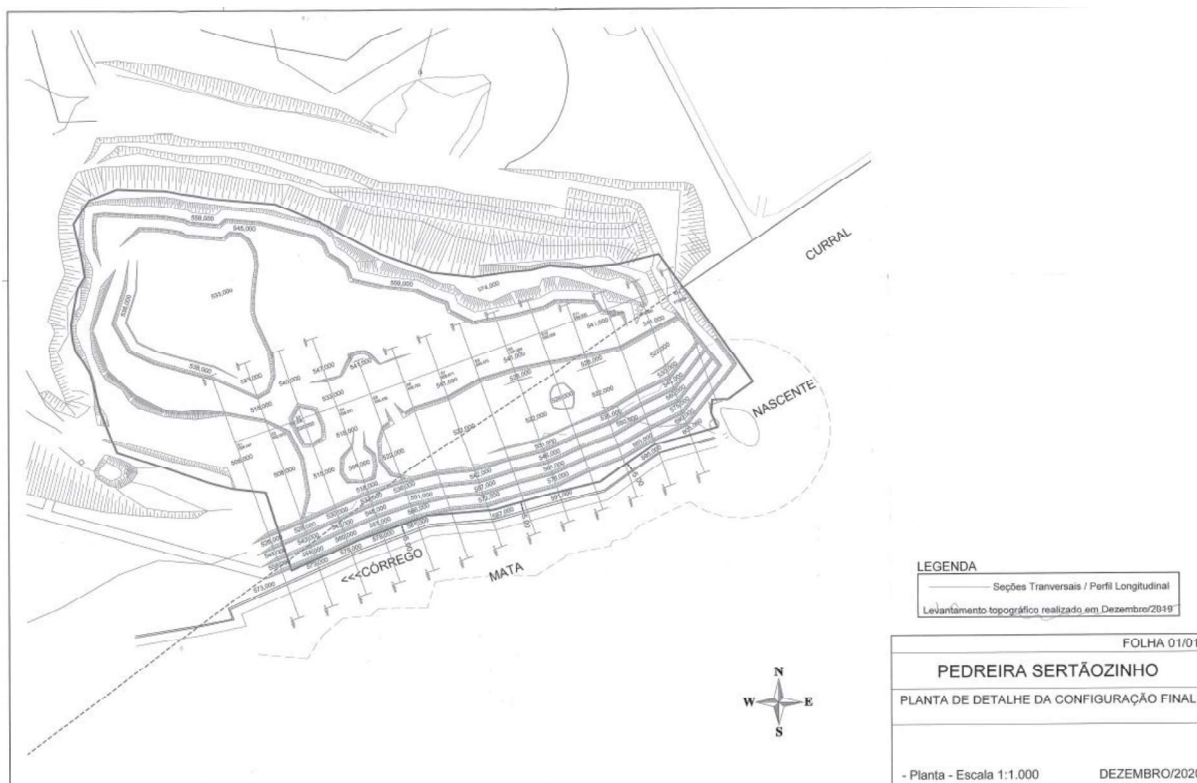


Figura 7.3.2-1: Configuração Final (Braidotti, 2021).

7.4. SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário de acesso à Pedreira Sertãozinho é ilustrado na **Figura 7.4-1**, a seguir.



Figura 7.3.2-1: Sistema viário de acesso à Pedreira Sertãozinho (Braidotti, 2021).

SUMÁRIO

8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	8-2
------------------------------	-----

8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para realização do diagnóstico ambiental, foram definidas diferentes áreas de influência, conforme determinado pela Resolução CONAMA nº 01/1986, as quais compreendem áreas geográficas que possam ser direta ou indiretamente afetadas pelo empreendimento, notadamente: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

Para estudo dos potenciais impactos a que estão sujeitos os elementos dos meios físico e biótico, de modo geral, utiliza-se o conceito de bacias hidrográficas, entendendo-se que os efeitos das atividades desenvolvidas no empreendimento são mais atuantes nessa área de contribuição. Com base nisso, foram definidas as Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID) para esses meios.

Por outro lado, os reflexos das atividades do empreendimento refletem sobre os aspectos do meio socioeconômico de forma diferente. Por este motivo, a AII e AID para este meio são distintas àquelas definidas para os meios físico e biótico.

Por fim, a ADA consiste no espaço onde são causadas intervenções diretas para a implantação e operação do empreendimento, ou seja, locais onde há uma alteração de uso e ocupação do solo para a atividade.

Deste modo, definiu-se:

- **Meios Físico e Biótico**

Área de Influência Indireta (AII): a AII foi delimitada com base em Carta Topográfica do IGC (Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo), disponível no Sistema Ambiental Paulista – DataGeo (<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>), articulação SF-23-Y-A-V-A-NO-F, ano 1981, escala 1:10.000, e abrange parte da sub-bacia do Ribeirão do Bernardino, compreendendo as áreas de contribuição de alguns de seus afluentes de margem esquerda que poderão sofrer impactos indiretos em decorrência da atividade. Assim, essa área foi delimitada por meio de interflúvios de cursos d'água que caracterizam barreiras naturais além das quais se configuram outras microbacias, ocupando uma área aproximada de 363 ha.

Área de Influência Direta (AID): a delimitação da AID também se pautou no conceito de bacia hidrográfica, porém, de menor abrangência do que a AII. Deste modo, foi definida uma área na qual os processos irão convergir ao ponto mais baixo do terreno, englobando os cursos d'água mais próximos do empreendimento. Por fazer parte da mesma microbacia da AII, os limites oeste, norte e leste desta área de influência coincidem com os limites daquela, diferenciando-se a partir de sua desembocadura. A AID para os meios físico e biótico compreende uma área aproximada de 126 ha.

A **Figura 8-1** apresenta a delimitação das áreas de influência para os meios físico e biótico.

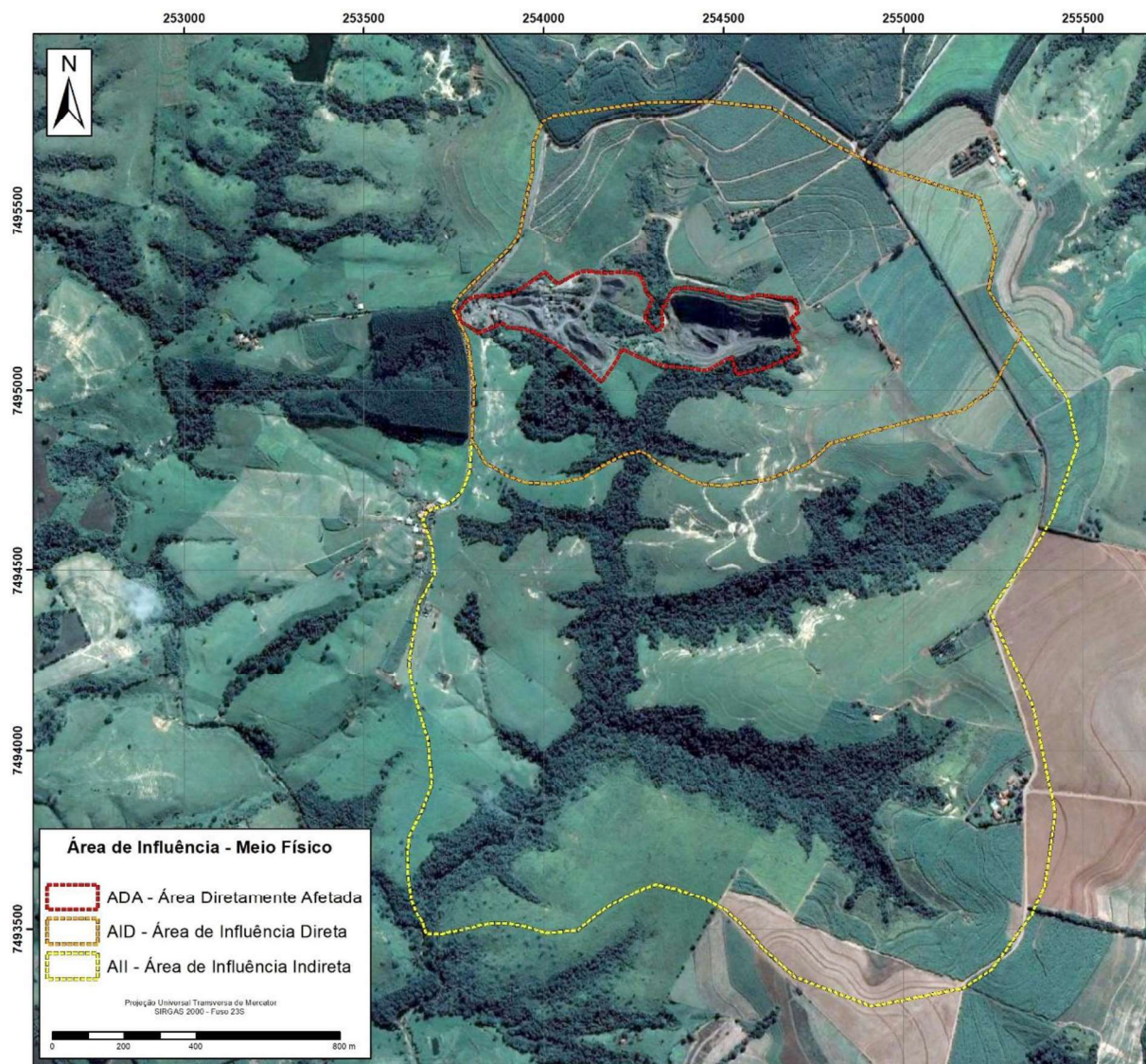


Figura 8-1: Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios físico e biótico.

- **Meio Socioeconômico**

Área de Influência Indireta (AII): considerou-se como AII o município de Limeira como um todo, uma vez que o empreendimento encontra-se inserido neste, além da facilidade de obtenção de dados consolidados.

Área de Influência Direta (AID): como AID, foi considerado um raio de 1 km de distância a partir dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, entendendo-se que a população residente nas áreas mais próximas da mineração poderão perceber os reflexos da atividade com maior intensidade.

A **Figura 8-2** apresenta a delimitação das áreas de influência para o meio socioeconômico.

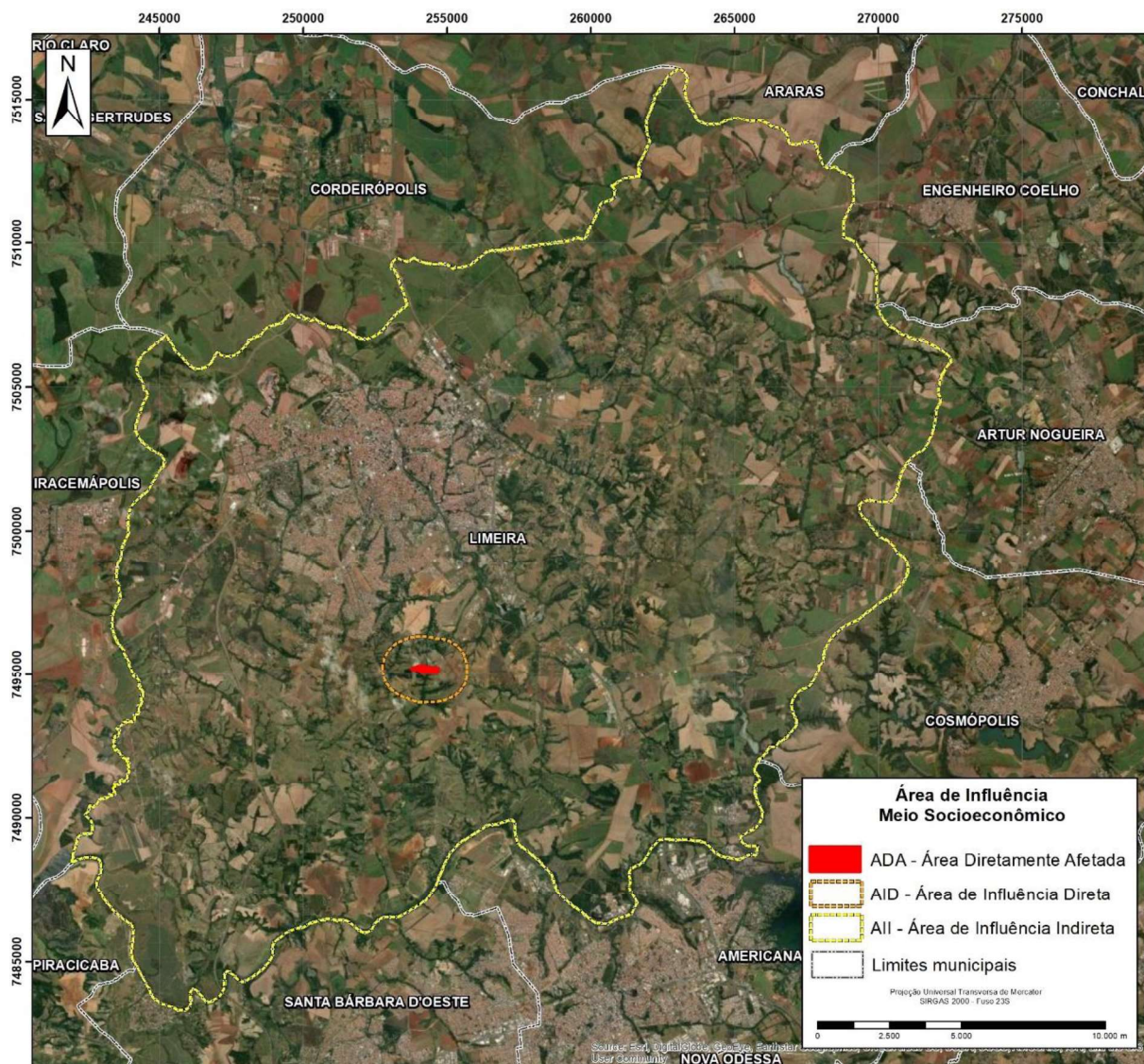


Figura 8-2: Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) para o meio socioeconômico.

- **Meios Físico, Biótico e Socioeconômico**

Área Diretamente Afetada (ADA): por fim, a ADA é o local delimitado pelo projeto do empreendimento, sendo composta, basicamente, por: (i) área de ampliação da jazida, onde ocorrerão as modificações diretas para extração do minério; (ii) área operacional, que compreende os locais onde encontram-se as instalações de apoio, vias de acesso internas e área de beneficiamento; e (iii) cava exaurida, adjacente à área de ampliação, e que deverá ser objeto de recuperação.

A **Figura 8-3** apresenta a delimitação da ADA, destacando as áreas que a compõem.

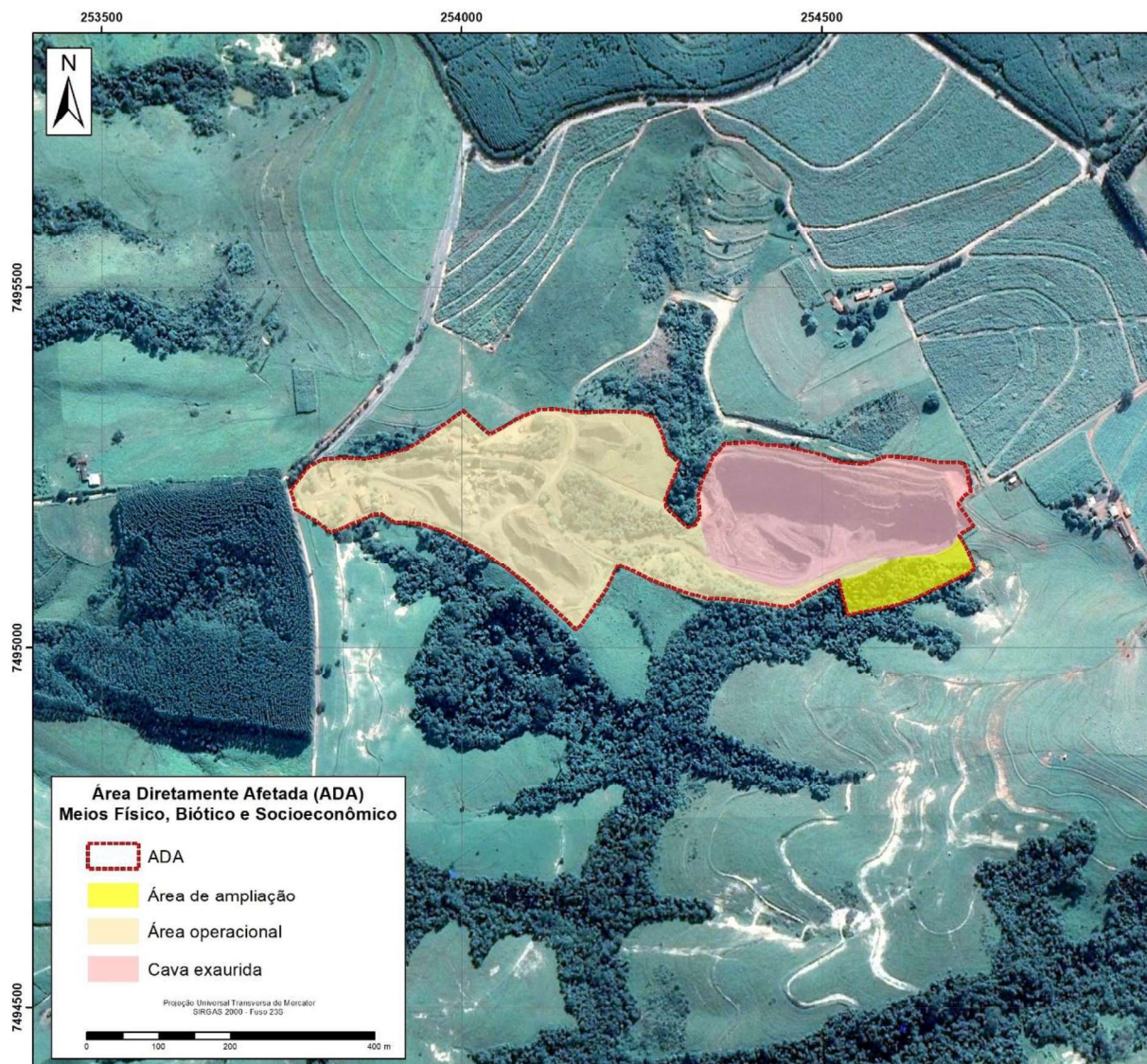


Figura 8-3: Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios físico, biótico e socioeconômico.

SUMÁRIO

9.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	9-2
9.1.	MEIO FÍSICO	9-2
9.1.1.	CLIMA	9-2
9.1.2.	QUALIDADE DO AR	9-10
9.1.3.	RUÍDO E VIBRAÇÃO.....	9-13
9.1.4.	GEOLOGIA.....	9-18
9.1.5.	RECURSOS MINERAIS.....	9-20
9.1.6.	PALEONTOLOGIA	9-21
9.1.7.	GEOMORFOLOGIA	9-22
9.1.8.	PEDOLOGIA.....	9-24
9.1.9.	GEOTECNIA E SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL.....	9-26
9.1.10.	HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	9-28
9.1.11.	HIDROGEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	9-30
9.1.12.	PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO.....	9-32
9.1.13.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	9-33
9.1.14.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	9-37
9.1.15.	ÁREAS CONTAMINADAS	9-43

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1. MEIO FÍSICO

9.1.1. CLIMA

Para compreender os variados climas que ocorrem na biosfera terrestre, é necessário considerar nos estudos a interação entre os elementos climáticos e fatores geográficos do clima. Enquanto que os elementos climáticos correspondem à temperatura, umidade e pressão atmosférica, os fatores geográficos notáveis para o estudo do clima são a latitude, longitude, altitude, maritimidade, continentalidade, vegetação e atividades humanas, fatores que juntos se manifestam por meio da precipitação, ventos entre outros eventos. As variações espaciais e temporais do clima também são decorrentes da dinâmica atmosférica como a circulação de massas de ar, frentes frias e quentes (Mendonça, 2007).

Este item apresenta, sinteticamente, a caracterização climatológica do Estado de São Paulo e da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) definida como a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (UGRHI-5) do estado de São Paulo. As áreas de influência do empreendimento se encontram inseridas dentro desta bacia, e a caracterização do clima foi realizada por meio de bibliografias dos locais de interesse. Posteriormente será feita uma caracterização meteorológica local, próxima às Áreas de Influência do empreendimento, baseada na disponibilidade de estações meteorológicas ainda operantes ou dados disponíveis de estações que estão mais próximas possível da área de estudo.

Para o estudo do clima e condições meteorológicas foram utilizadas as seguintes fontes:

- Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO ONLINE), com dados da estação de Limeira, período de 1995 a 2020, com os seguintes parâmetros meteorológicos: temperatura média, máxima e mínima; média mensal de precipitação; precipitação acumulada anual; e média mensal de evapotranspiração;
- Banco de Dados Climáticos do Brasil (EMBRAPA/ESALQ) com dados de balanço hídrico referente ao município de Limeira no período de 1961 a 1990;
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dados da estação Piracicaba de umidade relativa do ar, no período de 2006 a 2014; e
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), para dados da rosa dos ventos de médias diárias por estações do ano no município de Limeira, período de 2017 a 2019.

Caracterização Climática Regional

O território do estado de São Paulo se encontra em quase sua totalidade entre os paralelos 20º e 25º Sul, e apresenta características de um clima predominantemente tropical. As porções de maior altitude, correspondentes a áreas montanhosas, possuem temperaturas mais amenas, onde o clima se classifica como tropical de altitude (Bertolini & Lombardi Neto, 1994).

A distribuição das chuvas no estado é atribuída a presença da Massa de ar Tropical Atlântica, quente e úmida, e a Polar Atlântica, fria e úmida (Mendonça, 2007). Além disso a disposição do relevo, proximidade com o mar, também influenciam o regime de chuvas. De acordo com

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-2
---	------------------	----------------

Monteiro (1973) e Sant'Anna Neto (1995), cerca de 70% a 80% das chuvas no estado de São Paulo são originadas nos sistemas extras tropicais, quando se relacionam com a Frente Polar Atlântica.

De acordo com a classificação climática de Koeppen (Russo Jr., 1980; Carmargo et al., 1974), o estado de São Paulo compreende seis tipos climáticos distintos, todos correspondentes ao clima úmido (**Figura 9.1.1-1**). Na área onde se insere a UGRHI-5, onde se localiza o empreendimento, no geral o clima é do tipo quente, temperado e chuvoso, apresentando três faixas de ocorrência - segundo a classificação climática de Koeppen: Cfb, Cfa e Cwa, sendo este último onde se insere a área de estudo, que possui invernos secos e verões quentes.

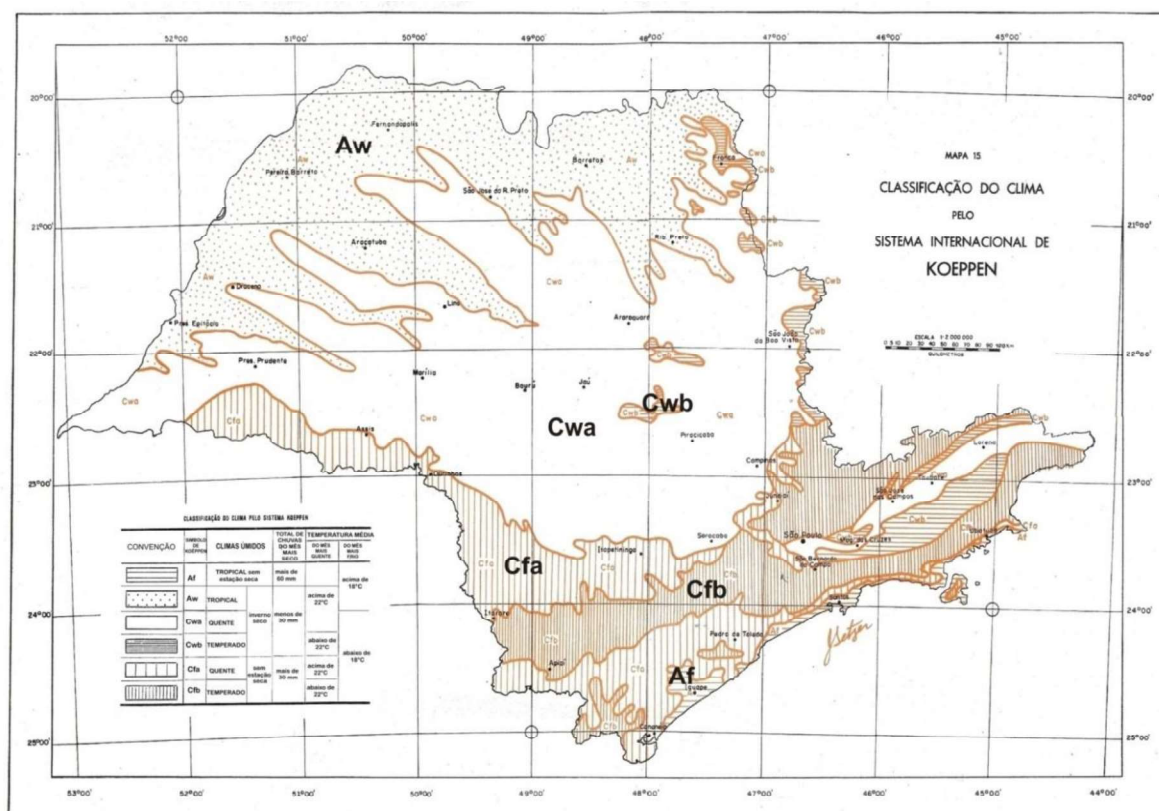


Figura 9.1.1-1: Classificação do Clima pelo Sistema Köeppen (Setzer, 1966).

Caracterização do Clima Local

Neste item serão apresentados os parâmetros meteorológicos, baseados em dados de estações mais próximas das Área de Influência Indireta e Direta do empreendimento, localizadas no município de Limeira.

- Precipitação

A **Figura 9.1.1-2** apresenta os dados de precipitação acumulada anual, e médias mensais de chuva total, compreendendo o período de 1995 a 2020 para o município de Limeira. Como se observa no gráfico, os meses mais chuvosos são janeiro, com média mensal de chuvas de

243,4 mm, seguido por dezembro (183,1 mm) e fevereiro (173,4 mm). Os meses com menos chuvas são julho com média de 24,7 mm e agosto com média de 27 mm.

CIIAGRO - Dados Mensais no período de 01/01/1995 até 20/03/2020						
Local: Limeira						
Mês	Dias	Dias de Chuva	Chuva Total	Média Mensal da Chuva Total	Chuva Máxima	Chuva Mínima
janeiro	804	472	6.312,2	243,4	85,0	0,2
fevereiro	735	395	4.512,1	173,4	109,0	0,2
março	795	333	3.728,2	145,4	95,0	0,2
abril	750	173	1.698,1	67,9	76,0	0,2
maio	775	159	1.390,1	55,6	81,1	0,2
junho	749	128	981,7	39,3	50,0	0,2
julho	775	104	617,5	24,7	50,5	0,2
agosto	775	97	676,0	27,0	48,3	0,2
setembro	726	166	1.349,9	55,8	45,2	0,2
outubro	775	258	2.649,7	106,0	81,4	0,2
novembro	750	299	3.653,3	146,1	89,6	0,2
dezembro	774	381	4.570,7	183,1	81,0	0,2

Figura 9.1.1-2: Dados de precipitação mensais para o período de 1995 a 2020 no município de Limeira (CIIAGRO, 2020).

- Temperatura do Ar

A **Figura 9.1.1-3** apresenta as médias mensais de temperatura média diária máxima e média diária mínima, compreendendo o período de 1995 a 2020 para o município de Limeira. A partir do gráfico observa-se que a temperatura média diária máxima foi maior nos meses de setembro, dezembro e outubro, com 30,6 °C, 30°C e 29,5°C respectivamente. Já a temperatura média diária mínima foi menor nos meses de julho, agosto e junho, com 7,7°C, 8,5°C e 8,9°C respectivamente.

CIIAGRO - Dados Mensais no período de 01/01/1995 até 20/03/2020				
Local: Limeira				
Mês	Dias	Temperatura Média Diária	Temperatura Média Diária Máxima	Temperatura Média Diária Mínima
janeiro	804	23,9	28,1	17,5
fevereiro	735	24,1	28,2	17,5
março	795	23,5	28,6	17,4
abril	750	21,8	26,8	12,2
maio	775	18,7	25,9	10,3
junho	749	18,0	23,5	8,9
julho	775	18,0	26,2	7,7
agosto	775	19,5	27,9	8,5
setembro	726	21,3	30,6	10,5
outubro	775	22,7	29,5	14,1
novembro	750	22,9	28,9	15,9
dezembro	774	23,8	30,0	16,5

Figura 9.1.1-3: Dados de temperaturas médias diárias máximas e mínimas para o período de 1995 a 2020 no município de Limeira (CIIAGRO, 2020).

- Evapotranspiração

A evapotranspiração é resultado da ação conjunta de dois processos: a evaporação, correspondente à transformação em vapor d'água da superfície do solo e cursos d'água; e a transpiração, que é a perda de água para atmosfera em forma de vapor, decorrente das ações físicas e fisiológicas dos vegetais. O parâmetro é importante pois fornece a quantidade em milímetros de perda de água, ou seja, o quanto da precipitação é perdida na atmosfera.

A **Figura 9.1.1-4** apresenta as médias mensais de evapotranspiração mensal para o município de Limeira, para o período entre janeiro de 2016 e dezembro de 2019, onde os valores de evapotranspiração variam entre 145,0 mm e 29,0 mm. Conforme se observa no gráfico, os valores maiores correspondem ao período chuvoso (novembro a março) enquanto que os valores menores correspondem aos períodos mais secos (maio a outubro).

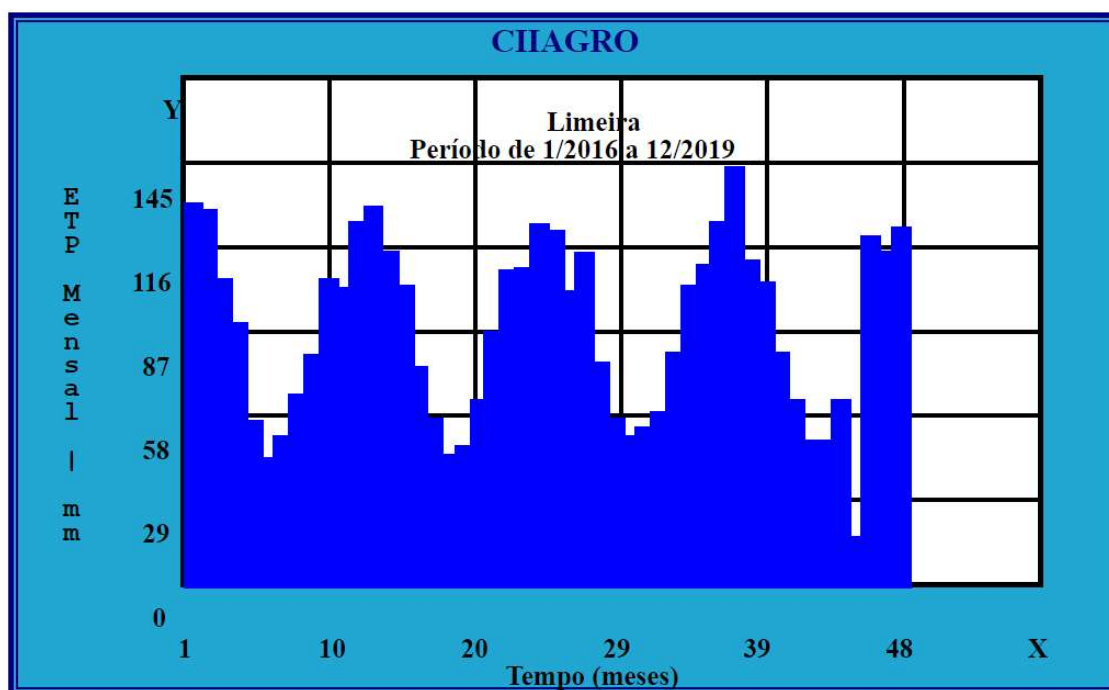


Figura 9.1.1-4: Dados de evapotranspiração para o município de Limeira para o período de 2016 a 2019 (CIIAGRO, 2020).

- Balanço Hídrico

O balanço hídrico corresponde à quantidade de água que entra e sai do solo em um determinado intervalo de tempo. A **Figura 9.1.1-5** apresenta os balanços hídricos mensais do município de Limeira, para o período de 1961 a 1990.

É possível observar no gráfico que ocorre um déficit hídrico nos meses de abril a outubro, ou seja, há a perda de água do sistema. O maior déficit hídrico ocorre no mês de agosto, com valores de -12 mm. Os superávits hídricos ocorrem nos meses de dezembro a março, atingindo o valor máximo no mês de dezembro com 120,0 mm.

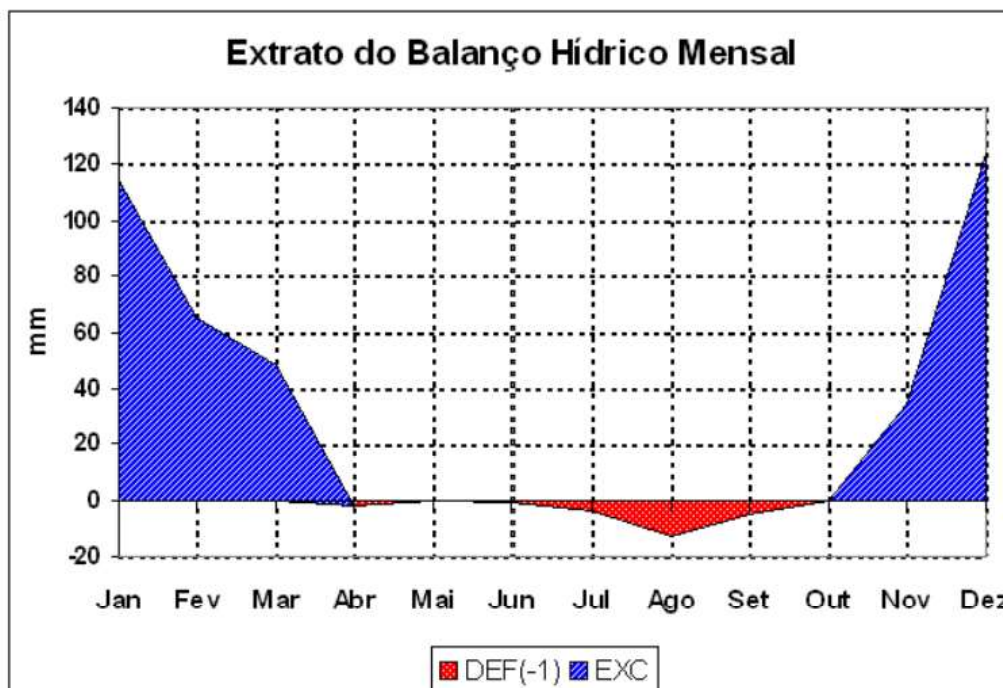


Figura 9.1.1-5: Balanço hídrico mensal para o município de Limeira (EMBRAPA/ESALQ).

- Umidade Relativa do Ar

A **Figura 9.1.1-6** apresenta os dados das médias mensais do período de 1961 a 1990 da umidade relativa do ar para o município de Piracicaba.

Como se observa no gráfico, a umidade do ar é sempre maior que 60% durante todo o ano. Entre os meses de janeiro a junho e dezembro a umidade fica em torno de 78 a 80%, e para os meses de agosto e setembro temos os valores mais baixo, com 62% de umidade relativa do ar.

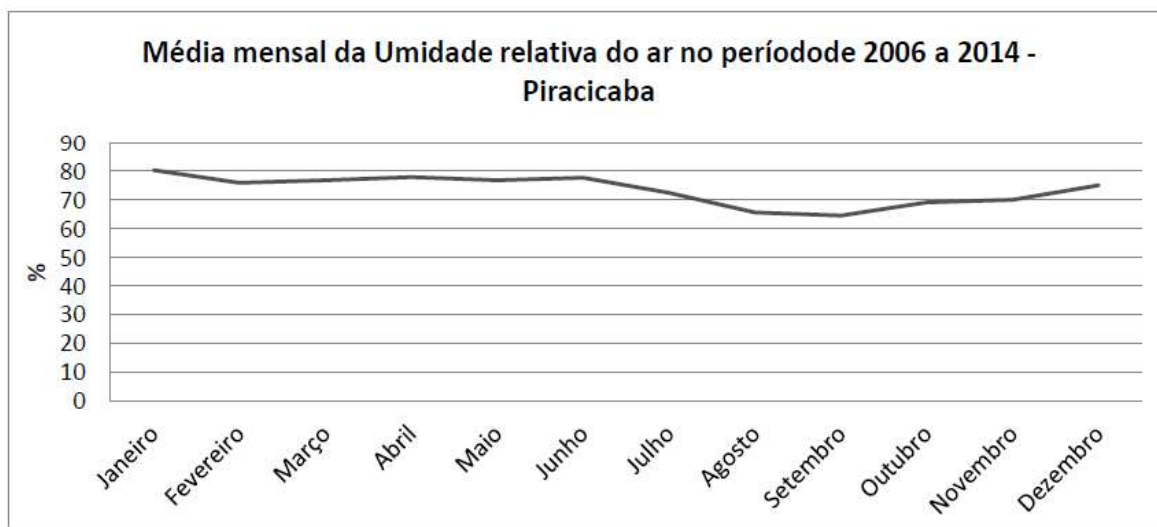


Figura 9.1.1-6: Médias mensais de umidade relativa do ar, no período de 2006 a 2014, no município de Piracicaba (INMET).

- Direção e Velocidade dos Ventos

Em relação aos dados de velocidade e direção dos ventos, utilizou-se como base as informações da Estação Meteorológica de Limeira. Essa estação localiza-se no município de Limeira, na Rua João Kuhl Filho, Parque Cidade de Limeira; distante cerca de 7,8 km a noroeste do empreendimento.

Os dados apresentados neste item correspondem a valores de velocidade e direção dos ventos correspondentes ao período de janeiro de 2017 a dezembro de 2019, disponíveis no Sistema de Informações da Qualidade do Ar (Qualar) da CETESB.

Para análise mais detalhada de velocidade dos ventos, utilizou-se como base os índices da Escala Anemométrica Internacional de Beaufort. Esta escala classifica a intensidade dos ventos de acordo com a sua velocidade, categoria e os efeitos resultantes das ventanias, com exemplos de indicações visuais na superfície terrestre.

A Escala Beaufort avalia a intensidade da velocidade dos ventos dentro de uma escala numérica de 0 a 17, onde as categorias vão de calmaria (intensidade 0) até furacões e tornados (intensidades 12 a 17). No presente relatório são apresentadas rosas dos ventos cujos dados compreendem os índices de categoria e intensidade dos ventos variando de 0 a 4 na Escala Beaufort (**Figura 9.1.1-7**).

Escala Beaufort	Categoria	Velocidade (m/s)	Indicações visuais na superfície terrestre
0	Calma	0,0 – 0,2	Folhas de árvores sem movimento. Fumaça sobe verticalmente.
1	Aragem	0,3 – 1,5	Desvio da fumaça. Cataventos não são deslocados.
2	Brisa Leve	1,6 – 3,3	Ventos sentidos no rosto. Folhas de árvores farfalham. Catavento se move.
3	Brisa Fraca	3,4 – 5,4	Bandeiras levemente agitadas. Folhas e galhos de árvores se movimentam.
4	Brisa Moderada	5,5 – 7,9	Poeira e papéis soltos se elevam. Pequenos ramos são movimentados.

Figura 9.1.1-7: Escala Anemométrica Internacional de Beaufort (CEPAGRI).

Uma rosa do vento representa, em porcentagem, a distribuição da direção e velocidade dos ventos em um círculo dividido em 16 setores de 22,5°, mostrando a porcentagem de horas em que o vento sopra de uma determinada direção. As rosas dos ventos aqui apresentadas correspondem ao resultado do tratamento de dados de velocidade e direção dos ventos ao longo das quatro estações do ano para o período de janeiro de 2017 a dezembro de 2019, realizadas através do software WRPLOT, conforme mostra a **Figura 9.1.1-8** a seguir.

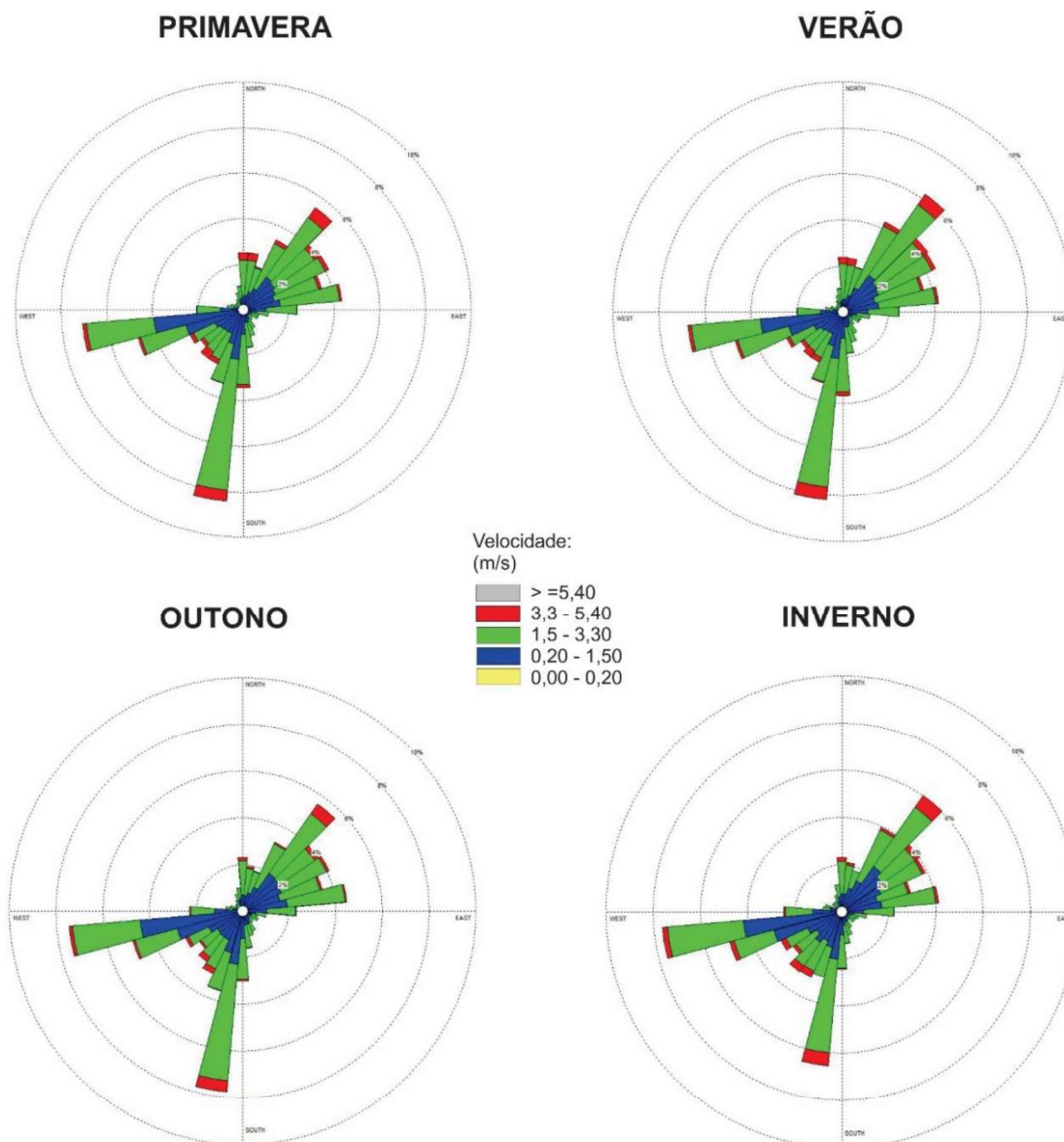


Figura 9.1.1-8: Frequência média de direção dos ventos para a Estação Meteorológica de Limeira, nas quatro estações do ano, no período de 2017 a 2019.

Desse modo, de acordo com os dados das rosas dos ventos, as direções predominantes registradas foram ventos vindos de WSW e SSW. Ventos vindos de NE também se mostraram atuantes. Observa-se certa distribuição homogênea para os padrões de direção e velocidade dos ventos ao longo das quatro estações, com predominância de ventos de baixa velocidade.

Segundo a Escala de Beaufort e os resultados apresentados na **Figura 9.1.1-8**, os ventos atuantes na região de Limeira variam entre aragem, brisa leve e brisa fraca. Os ventos mais frequentes ao longo das quatro estações do ano apresentam velocidade entre 1,5 e 3,30 m/s, seguidos de velocidades entre 0,20 e 1,50 m/s, e por fim, menos expressivas, velocidades mais fortes entre 3,30 e 5,40 m/s; conforme a **Figura 9.1.1-9** a seguir.

GRÁFICOS DE FREQUÊNCIA DE DISTRIBUIÇÃO DOS VENTOS:

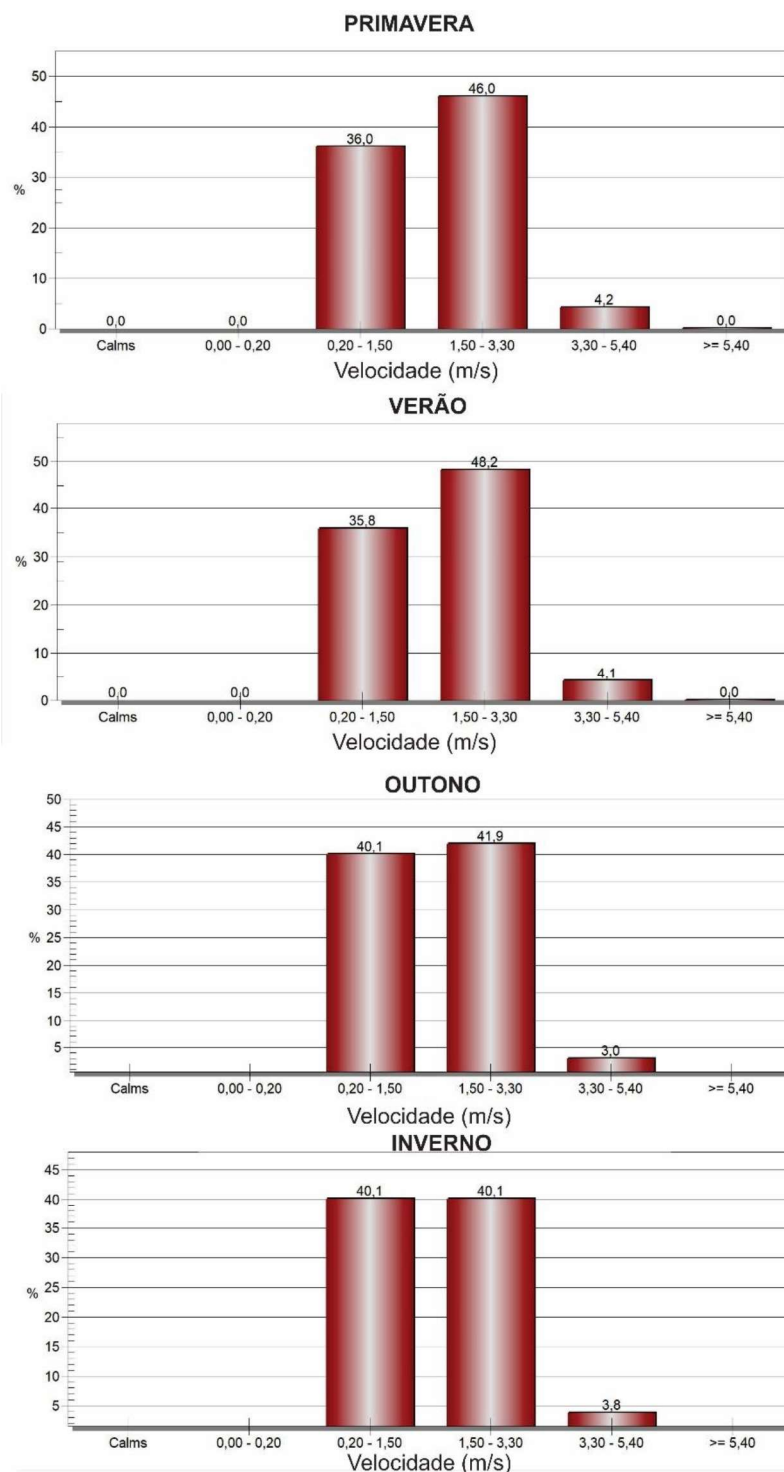


Figura 9.1.1-9: Gráficos de frequência de distribuição dos ventos no município de Limeira para o período de Jan. 2017 a Dez. 2019.

A partir da análise da direção preferencial dos ventos, observa-se que, no geral, os mesmos vêm sentido WSW e SSW, e vão sentido NNE e ENE. Assim, os ventos podem afetar diretamente as áreas a nordeste do empreendimento, levando material particulado e poeira proveniente da mineração para os receptores mais próximos.

A **Figura 9.1.1-10** apresenta a seguir imagem de satélite registrada pelo software Google Eath Pro (2020) com destaque para a AID, AIi e ADA do empreendimento (Mineração Sertãozinho) e os receptores a nordeste mais próximos que poderão ser afetados, dentro de um raio de 2 km.

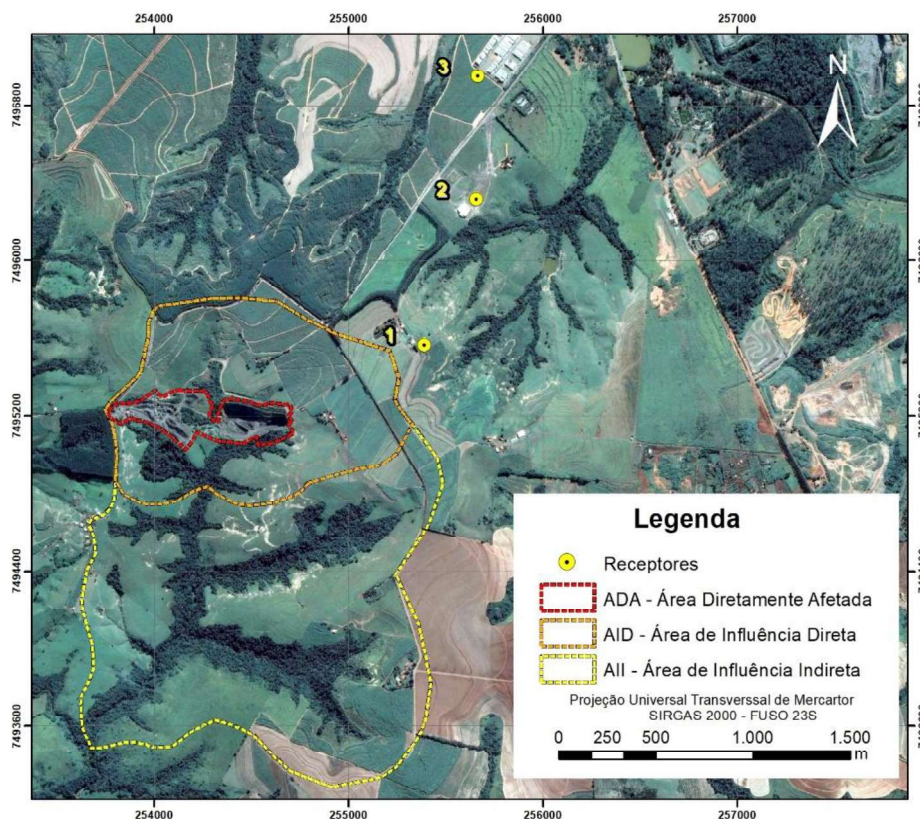


Figura 9.1.1-10: Mapa de localização dos receptores mais próximos do empreendimento.

Segundo as localizações apresentadas na figura acima, os receptores mais próximos são:

- Receptor 1: residência particular, a 660 m de distância;
- Receptor 2: Espaço Rodeio Limeira (sede da Festa do Peão de Limeira), distante cerca de 1,32 km do empreendimento;
- Receptor 3: Centro Industrial de Limeira, que conta com galpões de diversas industrias e lojas de comercialização de produtos eletrônicos, distante 2 km da mineração.

9.1.2. QUALIDADE DO AR

Para se considerar a qualidade do ar de uma região, é necessário levar em consideração tanto a geração e emissão de poluentes ou seus precursores por fontes naturais e antropogênicas, quanto a dispersão destes poluentes, que apresenta em geral grandes variações no espaço e tempo. Estas variações se devem principalmente às condições meteorológicas responsáveis por dispersar os poluentes, além de outros fatores como a topografia. Também deve-se levar em conta que há uma variação na taxa de emissão de poluentes e as transformações e reações químicas a que são sujeitos, sua relação com a umidade ambiente, sedimentação ou deposição.

Sendo assim a determinação de concentrações de certas substâncias no ar permite medir o grau de exposição que receptores como o homem, animais, plantas e materiais são submetidos. Há um desafio em se estabelecer padrões de qualidade do ar suportáveis pelos seres vivos, uma vez que a absorção de substâncias pode ocorrer de forma direta ou indireta. As fontes de emissões atmosféricas podem ser classificadas genericamente como fontes móveis, fontes estacionárias (chaminés de indústria), e fontes difusas (agricultura). As fontes móveis são divididas em fontes rodoviárias (automóveis, caminhões, ônibus) e fontes não rodoviárias (equipamentos de construção, guindastes, equipamentos para manuseio de cargas em pátios, locomotivas e navios).

A análise da qualidade do ar permite uma avaliação sistemática do grau de alteração causado por estas fontes de emissão. A avaliação da qualidade do ar deve seguir metodologias reconhecidas, sendo que muitas destas requerem o uso de tecnologias avançadas, como equipamentos automáticos de medição contínua para monitoramento do ar, além de serem necessários conhecimentos em química atmosférica e meteorologia, para melhor avaliação de interpretação dos dados obtidos.

A medição da qualidade do ar deve fornecer dados com boa resolução e acompanhamento da natureza dinâmica do fenômeno, assim como representatividade espacial e temporal. O monitoramento do ar é feito principalmente para se acompanhar os níveis dos poluentes no ar, para fins de comparação com os Padrões de Qualidade do Ar e para a verificação do impacto de fontes específicas (ASSUNÇÃO, 2007).

Caracterização Regional

Para a análise regional da qualidade do ar, foi utilizado o Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo para o ano de 2018, elaborado pela CETESB, o mais atual disponibilizado pelo site (CETESB, 2018).

As estações de monitoramento de qualidade do ar mais próximas do empreendimento (ADA) são as estações localizadas nos municípios de Limeira, Cordeirópolis, Piracicaba e Americana. A **Figura 9.1.2-1** apresenta a localização destas estações.

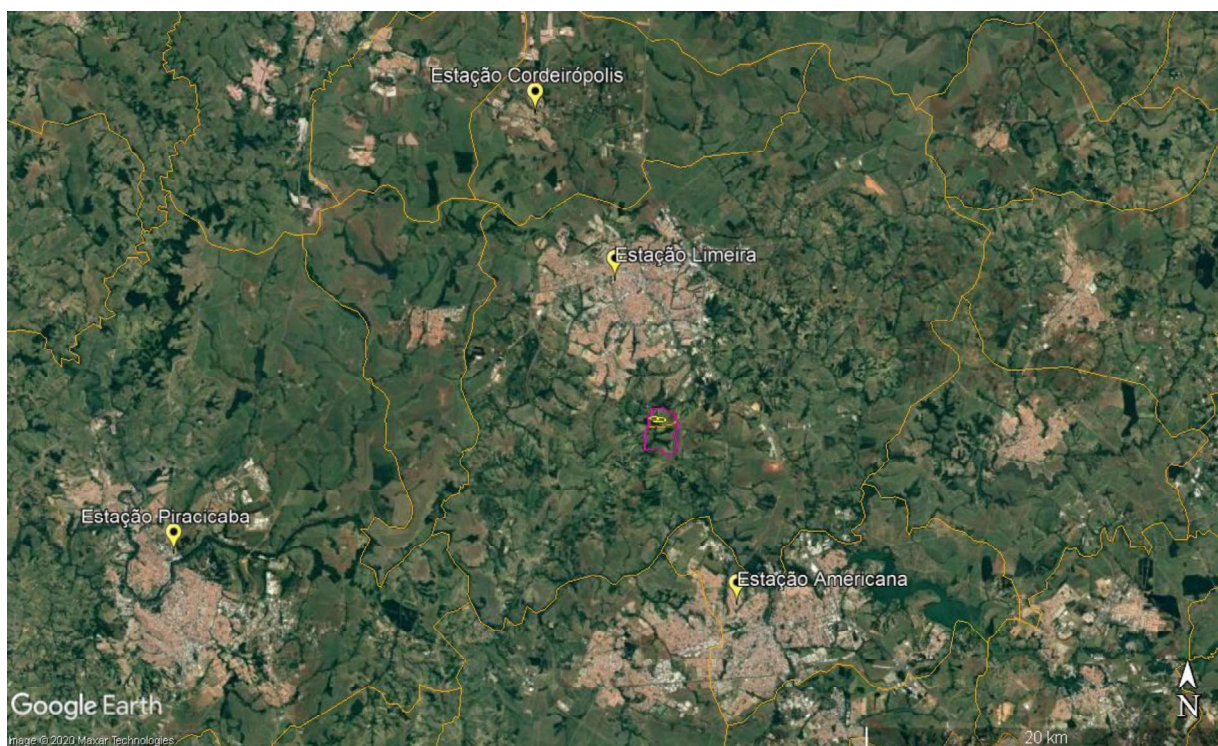


Figura 9.1.2-1: Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar CETESB mais próximas a AII (rosa) e ADA (amarelo) do empreendimento (Google Earth, 2020).

Para a caracterização regional da qualidade do ar foram consultados os dados das 4 estações, uma vez que além de se encontrarem no entorno do empreendimento, elas medem o parâmetro de material particulado (MP10) que correspondem a partículas inaláveis, de material sólido ou líquido que se encontram suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem e outros, numa faixa de tamanho menor ou igual a 10 micra. As principais fontes destes tipos de poluentes são os processos de combustão, poeira suspensa e aerossol secundário, este último formado na atmosfera (CETESB, 2018).

O **Quadro 9.1.2-1** apresenta o parâmetro medido em cada uma das estações selecionadas e as respectivas distâncias em relação à área do empreendimento. O **Quadro 9.1.2-2** mostra os dados de monitoramento das quatro estações automáticas para o ano de 2018. O Padrão Estadual de Qualidade do Ar, de acordo com o Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013, é de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a cada 24 horas, enquanto que o Padrão Nacional de Qualidade do Ar, de acordo com a Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990 é de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a cada 24 horas. Sendo assim pode-se observar no quadro que a cidade de Piracicaba apresentou médias diárias acima do padrão estadual de qualidade do ar, porém abaixo do padrão nacional.

Quadro 9.1.2-1: Parâmetros monitorados pelas estações da CETESB próximas ao empreendimento (CETESB, 2019).

Estação	Parâmetro monitorado	Distância aproximada do empreendimento (linha reta)
Cordeirópolis	*MP ₁₀	17,6 km
Limeira	MP ₁₀	7,5 km
Piracicaba	MP ₁₀	26,7 km
Americana	MP ₁₀	9 km

* MP₁₀ – Material Particulado ≤ 10 µm (micra).

Quadro 9.1.2-2: Concentrações máximas diárias e anuais do parâmetro MP₁₀ em µg/m³ nas quatro estações selecionadas (CETESB, 2019).

Estação	Médias Diárias MP ₁₀ Primeiro Máximo	Médias Diárias MP ₁₀ Segundo Máximo	Média Anual MP ₁₀
Cordeirópolis	93	89	39
Limeira	98	96	30
Piracicaba	131	111	34
Americana*	100	95	37

*De acordo com o relatório de qualidade do ar da CETESB, os dados da estação de Americana não possuem representatividade anual.

9.1.3. RUÍDO E VIBRAÇÃO

Neste item são reproduzidas as informações constantes do “Relatório de Monitoramento de Vibração e Sobrepressão Acústica”, elaborado em Dezembro/2020 pelo Engenheiro de Minas Aureo Yogi (encaminhado em anexo), referentes às medições de ruído e vibração junto aos receptores existentes no entorno da Pedreira Sertãozinho durante as atividades de detonações com uso de explosivos para o desmonte de rochas.

As medições foram realizadas no período diurno, pois a mineração não realiza atividades no período noturno, em 2 (dois) pontos, a saber: Sítio São Sebastião e Sítio Jequitibá, como mostra a **Figura 9.1.3-1**, a seguir.



Figura 9.1.3-1: Localização da pedreira, área de desmonte e pontos de medição de ruído e vibração (Yogi, 2019).

De acordo com o referido relatório, para avaliar as medições foram adotados os limites legais tanto da Norma NBR ABNT 9653/2018 – “Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos das minerações em áreas urbanas”, quanto da CETESB e Agência Nacional de Mineração (ANM).

A NBR 9653/2018 considera como parâmetros aceitáveis as velocidades de partícula de pico listadas no **Quadro 9.1.3-1**. Para as medições do nível de pressão acústica de pico, foi considerado o limite tolerável de 134 dBL.

Quadro 9.1.3-1: Limites de vibração em relação à frequência, de acordo com a NBR ABNT 9653/2018 (Yogi, 2020).

Faixa de Frequência (Hz)	Limite Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)
4 a 15	Iniciando em 15 e aumentando linearmente até 20
15 a 40	Acima de 20 e aumentando linearmente até 50
Acima de 40	50
Nota: para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico).	

Em relação à CETESB, foi considerada a Norma Técnica D7.013, de Fevereiro/2015 – “Avaliação e monitoramento das operações de desmonte de rocha com uso de explosivo na mineração: Procedimento”, a qual estabelece como limites o valor de 4,2 mm/s de pico de velocidade resultante de vibração de partícula e 128 dBL de pressão acústica.

Em relação à ANM, foi considerada a Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001, atualizada pela Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002, aprovando as Normas de Mineração de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, Código de Mineração, em sua NRM-16 – Operações com Explosivos e Acessórios, a qual define os limites de 15 mm/s para a componente vertical e 134 dB de sobrepressão acústica.

O relatório concluiu que os resultados das medições em ambos os pontos demonstraram que os níveis de vibrações ficaram abaixo dos limites legais estabelecidos. Quanto aos níveis de ruído, houve ultrapassagem dos valores obtidos em comparação aos limites da CETESB.

Os valores obtidos nas medições são reproduzidos nos **Quadros 9.1.3-2 e 9.1.3-3**.

Quadro 9.1.3-2: Resultados das medições de vibração e comparação com os limites legais (Yogi, 2020).

Ponto de Medição	Velocidade de Partícula Resultante (mm/s)	Comparação Limite NBR 9653 (15-50 mm/s)	Comparação Limite CETESB (4,2 mm/s)	Comparação Limite ANM (15 mm/s)
Sítio São Sebastião	1,524	OK	OK	OK
Sítio Jequitibá	2,667	OK	OK	OK

Quadro 9.1.3-3: Resultados das medições de ruído e comparação com os limites legais (Yogi, 2020).

Ponto de Medição	Sobrepressão Acústica (dBL)	Comparação Limite NBR 9653 (134 dBL)	Comparação Limite CETESB (128 dBL)	Comparação Limite ANM (134 dBL)
Sítio São Sebastião	129	OK	ALTO	OK
Sítio Jequitibá	133	OK	ALTO	OK

O referido relatório ressalta que “apesar dos níveis de sobrepressão sonora terem sido altos (133 dB e 129 dB) em comparação com a norma CETESB, não houve reclamação por parte dos vizinhos” e que “além disso, a empresa tem apresentado um bom histórico ao longo dos anos de monitoramento” citando as medições anteriores realizadas, reproduzidas no **Quadro 9.1.3-4** a seguir.

Quadro 9.1.3-4: Histórico dos Monitoramentos (Yogi, 2020).

Data	Sítio São Sebastião		Sítio Jequitibá		OBS.
	Vibração (mm/s)	Sobrepressão (dBL)	Vibração (mm/s)	Sobrepressão (dBL)	
18/06/2012	3,275	121			Produção
	5,08	122			Levante
11/12/2012	1,651	110	3,175	126	
18/06/2013	< 1,016	< 110	4,064	116	
26/11/2013	1,524	112	6,223	116	

Data	Sítio São Sebastião		Sítio Jequitibá		OBS.
	Vibração (mm/s)	Sobrepresão (dBL)	Vibração (mm/s)	Sobrepresão (dBL)	
12/12/2014	1,397	112	3,556	112	
12/06/2015	1,905	110	5,461	120	
30/11/2015	1,27	112	7,62	116	
11/01/2016	1,27	112	3,81	120	
05/12/2017	0,508	116	7,62	118	
06/12/2018	< 0,508	< 110	4,699	110	
20/11/2019	0,508	116	7,62	118	
15/12/2020	1,524	129	2,667	133	

Uma campanha anterior de medição de ruído foi realizada em Fevereiro/2020 no entorno da Pedreira Sertãozinho pela empresa WFACCIOLI Comércio, Consultoria e Assessoria Ltda., cujas informações e resultados constantes do “Laudo Técnico de Avaliação de Ruído Perimetral” (encaminhado em anexo) são reproduzidos a seguir.

Além dos outros dois pontos, foi realizada medição na área residencial existente a oeste da área, denominada no laudo de “Residência Renato e Carlos Bardini”, totalizando assim 3 (três) pontos, como mostra a **Figura 9.1.3-2**.



Figura 9.1.3-2: Localização dos pontos de medição de ruído (WFACCIOLI, 2020).

Nesta campanha, foram adotados como limites legais os níveis estabelecidos na NBR 10151:2019 – Acústica: Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas (Figura 9.1.3-3). De acordo com o laudo, a cava da Pedreira Sertãozinho localiza-se em área de residências rurais.

Tipos de áreas habitadas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Figura 9.1.3-3: Limites de níveis de pressão sonora, de acordo com a NBR 10151:2019 (WFACCIOLI, 2020).

O laudo concluiu que os resultados das medições nos 3 pontos demonstraram que os níveis de ruído ultrapassaram o limite de tolerância estabelecido na referida norma. Os valores obtidos nas medições são reproduzidos no **Quadro 9.1.3-5**.

Quadro 9.1.3-5: Resultados das medições de ruído e comparação com os limites legais da NBR 10151:2019 (WFACCIOLI, 2020).

Ponto de Medição	Sobrepresão Acústica (dB)	Sobrepresão Acústica (dB)	Comparação Limite NBR 10151 (40 dB)
	Contínuo/Intermitente	Intrusivo	
Residência Renato e Carlos Bardini	41,8	---	Acima do limite
Sítio Jequitibá	42,6	50,0	Acima do limite
Sítio São Sebastião	49,5	---	Acima do limite

No entanto, o relatório ressalta que durante avaliação no ponto localizado no Sítio Jequitibá “foi observado grande influência no resultado devido a ruídos intrusivos gerados por insetos (cigarras)” e que, de acordo com o item 8 (métodos de medição) da NBR 10151:2019, “na ocorrência de som intrusivo, os níveis de pressão sonora decorrentes de sua contribuição devem ser excluídos. Este requisito deve ser considerado nas medições de som total, específico e residual”.

Sendo assim, o laudo informa que foi realizada outra avaliação com objetivo de determinar o valor do som intrusivo e que o resultado observado foi maior que valor do Laeq (contínuo/intermitente), e concluiu que o ruído gerado neste ponto “está abaixo do limite de tolerância estabelecido na legislação”.

9.1.4. GEOLOGIA

A área de estudo se encontra sobre litologias de rochas sedimentares da Bacia do Paraná e rochas vulcânicas básicas do Grupo São Bento, pertencentes à Bacia Serra Geral.

A Bacia do Paraná é uma bacia sedimentar intracratônica, que compreende uma vasta região na porção sudeste do continente Sul Americano. Teve sua evolução durante o Paleozóico e Mesozóico, abrigando um registro estratigráfico posicionado entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo, com associações de rochas sedimentares e vulcânicas. Na Bacia do Paraná são reconhecidas seis supersequências: Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II, Gondwana III e Bauru (MILANI, 1998). No contexto da Bacia do Paraná, a Supersequência Gondwana III corresponde a deposição da Bacia Serra Geral, que compreende as formações Botucatu e Serra Geral, do Grupo São Bento.

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000 (CPRM, 2006), é possível observar que a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII), estão sobre litologias do Grupo Itararé e Formação Serra Geral (Figuras 9.1.4-1 e 9.1.4-2).

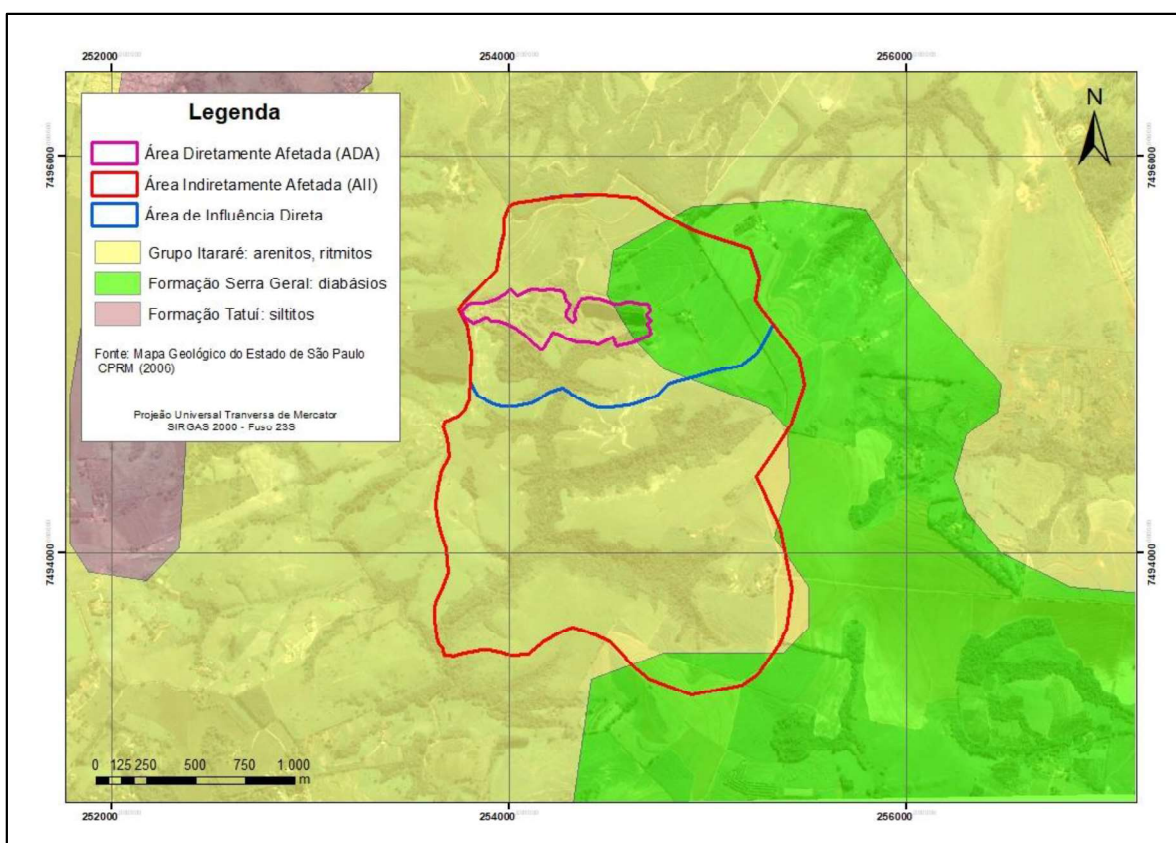


Figura 9.1.4-1: Mapa Geológico da AII (CPRM, 2006).

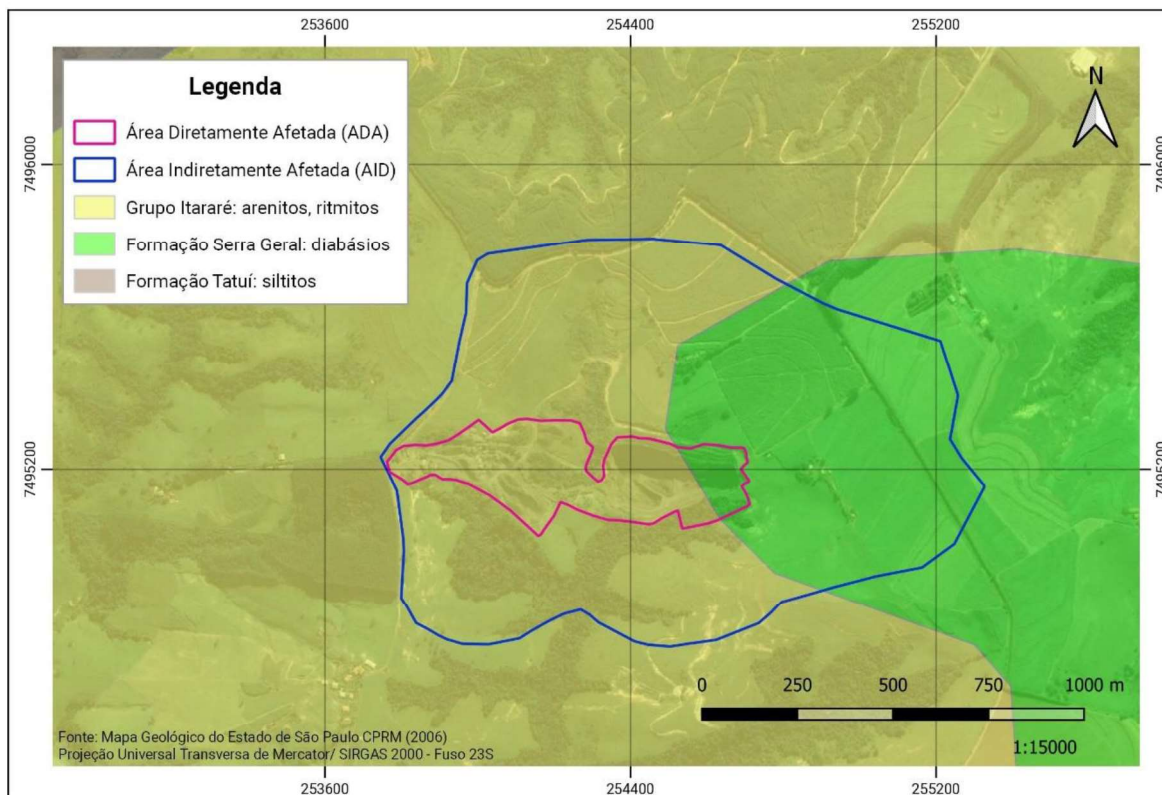


Figura 9.1.4-2: Mapa Geológico da AID e ADA (CPRM, 2006).

As unidades geológicas presentes na área do empreendimento estão descritas a seguir:

Formação Serra Geral: Pertencente ao Grupo São Bento, forma em conjunto com a Formação Botucatu a Bacia Serra Geral, correspondente à Supersequência Gondwana III (Milani 1997). É composta por basaltos tholeíticos e andesi-basaltos tholeíticos, com augita e pigeonita, extrudidas por intenso magmatismo fissural. Também ocorrem subordinados andesitos tholeíticos, riolitos e riolitos. A Formação compõe derrames espessos de lavas associados a extensa rede de diques e múltiplos níveis de soleiras intrudidos na pilha sedimentar da Bacia do Paraná.

Grupo Itararé: De acordo com Milani (1997) o Grupo Itararé corresponde à porção basal transgressiva da Supersequência Gondwana I, de idade carbonífera-eotriássica, com sedimentação glácio marinha. O grupo é dividido nas Formações Lagoa Azul, Campo Mourão e Taciba, que seriam relacionadas a fases individuais de sedimentação cíclica dentro de um regime glacial, atribuídas a subidas relativas do nível do mar. A Formação Lagoa azul é representada por uma unidade basal arenosa, e outra superior argilosa. Já a Formação Campo Mourão predominam arenitos de origem flúvio-deltaica, subordinadamente folhelhos. A Formação Taciba que engloba boa parte das rochas aflorantes do Grupo Itararé, é composta por lamitos com seixos, arenitos, folhelhos e siltitos.

A expansão do pretendido empreendimento de expansão mineral será realizada em áreas de litologias da Formação Serra Geral, pelo fato de comporem as áreas de interesse econômico da pedra.

9.1.5. RECURSOS MINERAIS

Com o objetivo de se avaliar o potencial mineral na área, foi feita uma consulta ao portal SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração) da Agência Nacional de Mineração - ANM, a fim de se verificar os processos minerários no entorno da ADA (Área Diretamente Afetada).

Sendo assim, foi possível observar, de acordo com a **Figura 9.1.5-1** que no entorno existem 8 diferentes processos minerários, todos referentes a substâncias de agregados para construção civil como areia, saibro e argila. As características dos processos numerados de 1 a 8 na **Figura 9.1.5-1** são apresentados no **Quadro 9.1.5-1**.

De acordo com o Boletim Mineral sobre Agregados Para Construção Civil do DNPM (Departamento Nacional de Pesquisa Mineral, 2013), hoje a ANM, os agregados para a construção civil são obtidos de materiais rochosos variados, consolidados ou granulares. A mineração de agregados para a construção civil gera grandes volumes de produção com beneficiamento geralmente de características simples, porém deve ser produzida no entorno do local de consumo (geralmente áreas urbanas) devido ao baixo valor unitário das substâncias. O setor de agregados para a construção civil é o que tem o maior número de empresas e trabalhadores e está presente em todos os estados brasileiros.

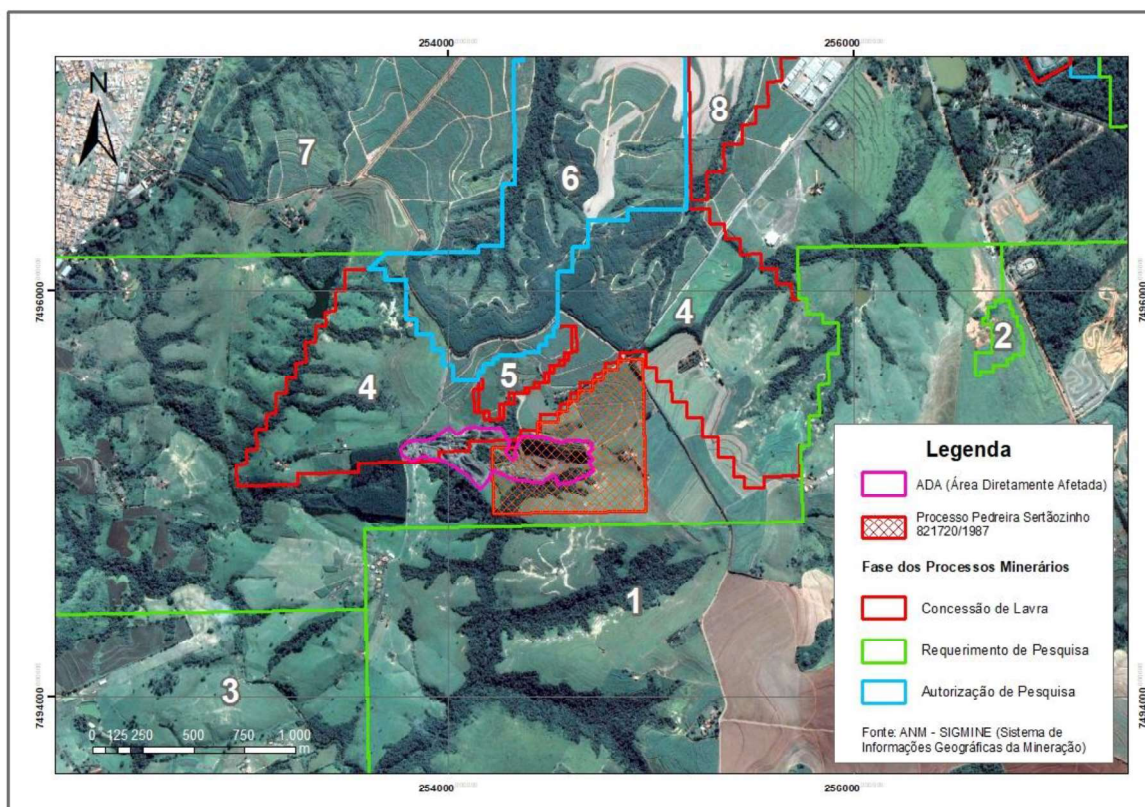


Figura 9.1.5-1: Processos Minerários no entorno do empreendimento (ANM, 2020).

Quadro 9.1.5-1: Características dos processos minerários cadastrados no SIGMINE (ANM, 2020).

Número na Figura	Processo ANM	Substância Mineral
1	820101/2012	Areia
2	820450/2009	Saibro
3	820910/2016	Argila
4	812346/1976	Argila
5	806170/1975	Argila
6	820991/2014	Argila
7	820044/2005	Argila Refratária
8	820707/1986	Argila Refratária

9.1.6. PALEONTOLOGIA

Os fósseis são restos ou vestígios deixados por organismos que ficaram preservados, ocorrendo preferencialmente em rochas sedimentares. São evidências de épocas geológicas passadas de extrema importância, pois representam o registro da vida, mostrando as suas relações evolutivas entre os seres atuais, bem como a relação com o ambiente que os cercavam. O processo de fossilização é resultado de uma ação combinada entre processos químicos, físicos e biológicos que atuaram, preferencialmente, em um ambiente deposicional sedimentar. Existem diversos restos animais passíveis de preservação como estruturas formadas por biomineralizações de sílica (óxido de silício), calcita (carbonato de cálcio), fosfato ou restos orgânicos como quitina e celulose. Para que haja a fossilização existem fatores que colaboram para a preservação dos restos de organismos como: rápido soterramento por sedimentos preferencialmente finos, ambiente redutor que inibe a decomposição bacteriológica, composição química e estrutural do esqueleto e modo de vida do organismo (Zucon et al., 2011).

Cabe ressaltar que após a formação dos fósseis, as rochas estão sujeitas a diversos fatores como erosão, percolação de fluidos, vulcanismo, eventos tectônicos e metamórficos, que podem ocasionar na destruição do registro paleontológico.

Conforme supracitado no *Item 9.1.4 - Geologia* deste relatório, a área de estudo configura-se como um projeto de extração mineral de basalto, e conseqüentemente a área pretendida para a expansão do empreendimento apresenta apenas litologias de rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral. Por se tratarem de rochas vulcânicas, o potencial de preservação de fósseis é nulo, uma vez que estas rochas são formadas através da extrusão de lavas em altas temperaturas, fato que leva a obliteração do registro e impossibilita a preservação dos fósseis.

Sendo assim, as condições geológicas de formação das rochas da área não promovem a preservação e formação de registro paleontológico. Tendo em vista as informações apresentadas, tratando-se da paleontologia, a região de expansão do empreendimento é considerada como de potencial nulo, sendo assim o aspecto paleontológico não foi avaliado no escopo deste estudo.

9.1.7. GEOMORFOLOGIA

A caracterização geomorfológica do estudo será apresentada em duas etapas. Na primeira parte será realizada uma descrição da geomorfologia regional, referente ao estado de São Paulo, com enfoque maior para a Bacia Hidrográfica do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá - UGRHI 5), onde está inserida a Área de Influência Indireta. Na segunda parte será abordado o aspecto local, com a descrição do relevo da Área Diretamente Afetada do empreendimento.

Caracterização Geomorfológica Regional

Para a caracterização geomorfológica regional, foi seguida a metodologia de 3 Táxons estabelecida por Ross (1992), sendo que o 1º Táxon corresponde a Unidades Morfoestruturais e 2º Táxon é relativo a Unidades Morfoesculturais. Já o 3º Táxon compreende as Unidades Morfológicas ou formas de relevo, que serão descritas na caracterização geomorfológica local.

Considerando o disposto, de acordo com a Carta Geomorfológica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (Ross & Moroz, 1997), o estado de São Paulo é dividido em três Unidades Morfoestruturais: Cinturão Orogênico do Atlântico, Bacia Sedimentar do Paraná e Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas.

A área do empreendimento está inserida na Morfoestrutura da Bacia do Sedimentar do Paraná, na Unidade Morfoescultural da Depressão Periférica / Depressão do Médio Tietê. Esta unidade se encontra entre as Cuestas Basálticas no oeste do estado e o Planalto Atlântico a leste, e possui topografia colinosa com topos amplos, e apresenta relevos de Colinas Amplas e Morrotes Alongados e espigões.

As Colinas Amplas se caracterizam por apresentar topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, com vales abertos a fechados e planícies aluviais. A altitude varia de 500 a 650 m, declividades de 0 a 15% e amplitudes locais inferiores a 100 metros.

Já os Morrotes Alongados e Espigões apresentam topos angulosos, vertentes ravinadas, drenagens de média a alta densidade, com vales fechados. Predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais inferiores a 100 metros.

A divisão das unidades pode ser observada na **Figura 9.1.7-1** que apresenta o Mapa Geomorfológico Local. O **Quadro 9.1.7-1** apresenta a divisão geomorfológica em que as Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento estão inseridas, de acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981).

Quadro 9.1.7-1: Divisões geomorfológicas na AII e AID do empreendimento (IPT, 1981).

	MORFOESTRUTURA	MORFOESCULTURA	SISTEMAS DE RELEVOS
AII	Bacia Sedimentar do Paraná	Depressão Periférica Paulista – Médio Tietê	Colinas amplas
			Colinas médias
			Morrotes alongados e espigões
			Encostas com cânions locais
AID			Colinas amplas
			Morrotes alongados e espigões

Caracterização Geomorfológica Local

Para a identificação do relevo local foi utilizada a metodologia e critérios estabelecidos pelo IPT (1981) que identificam os sistemas de relevos que ocorrem nos Relevos de Degradação, sendo eles: a amplitude local das formas do relevo, declividade das encostas, perfil das encostas, extensão e formas dos topos, densidade e padrão de drenagem.

O **Quadro 9.1.7-2** apresenta a divisão dos sistemas de relevo dentro dos relevos de degradação, sendo adotadas estas nomenclaturas para definir as formas de relevo que ocorrem na ADA e entorno próximo.

Quadro 9.1.7-2: Sistemas de relevos na categoria de Relevos de Degradação, que levam em consideração, principalmente declividade das encostas e amplitude (IPT, 1981).

CONJUNTO DE SISTEMAS (FORMAS) DE RELEVO DE DEGRADAÇÃO	DECLIVIDADE PREDOMINANTE DAS ENCOSTAS	AMPLITUDES LOCAIS
Relevo Colinoso	0 a 15 %	< 100 m
Relevo de morros com encostas suavizadas	0 a 15 %	100 a 300 m
Relevo de Morrotes	> 15 %	< 100 m
Relevo de morros	> 15 %	100 a 300 m
Relevo Montanhoso	> 15 %	> 300 m

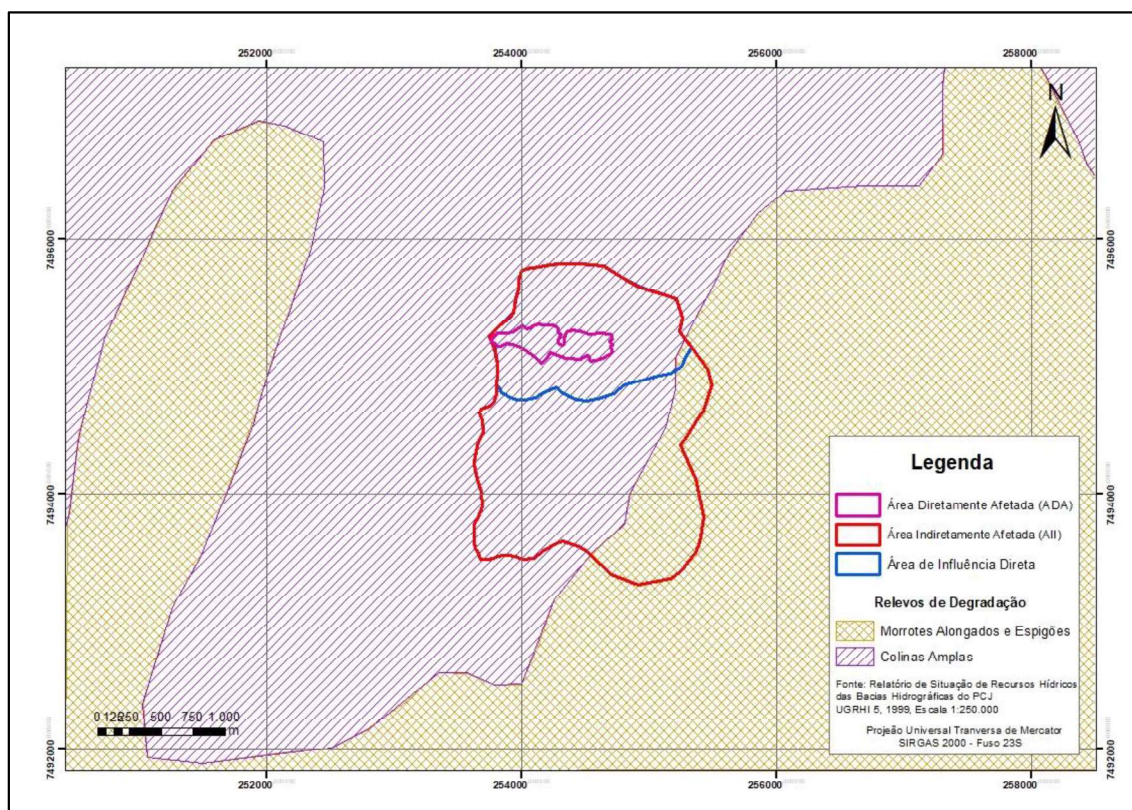


Figura 9.1.7-1: Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento (Relatório Zero, 1999).

9.1.8. PEDOLOGIA

Neste item será realizada a descrição e análise das principais características dos solos presentes nas áreas de influência do empreendimento, além de apresentar os tipos de solos que ocorrem no local de estudo.

Para a caracterização pedológica da AII utilizou-se como base o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:250.000 (ROSSI, 2017).

Solos nas Áreas de Influências Indireta (AII) e Direta (AID)

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), na Área de Influência Indireta Predominam Neossolos Litólicos, com ocorrência de Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos.

As **Figuras 9.1.8-1 e 9.1.8-2** apresentam o Mapa Pedológico da região de estudo. Em sequência são descritos os tipos de solos que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento.

Neossolos Litólicos: São solos rasos, associados a relevos mais declivosos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa os 50 cm. Por serem de baixa profundidade, há restrições em relação ao uso, pois há limitação no crescimento radicular de plantas, uso de máquinas e elevado risco de erosão. Estes solos possuem textura arenosa média, podem ser eutróficos ou distróficos, abrupáticos ou não, são espessoarênicos.

Latossolos Vermelhos: Possuem cores vermelhas, devido a teores altos de óxidos de ferro nas rochas que geram estes solos. São responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, e ocorrem predominantemente em áreas de relevos suavizados. São profundos, porosos a muito porosos, de textura argilosa, distroféricos.

Latossolos Vermelho-Amarelos: Possuem cores vermelhas, amarelas e ocre. São associados a relevos planos, suaves e ondulados, ocorrendo em ambientes bem drenados, de profundidade alta. São solos de característica distrófica húmica, textura argilosa, sendo homogêneos e uniformes em profundidade.

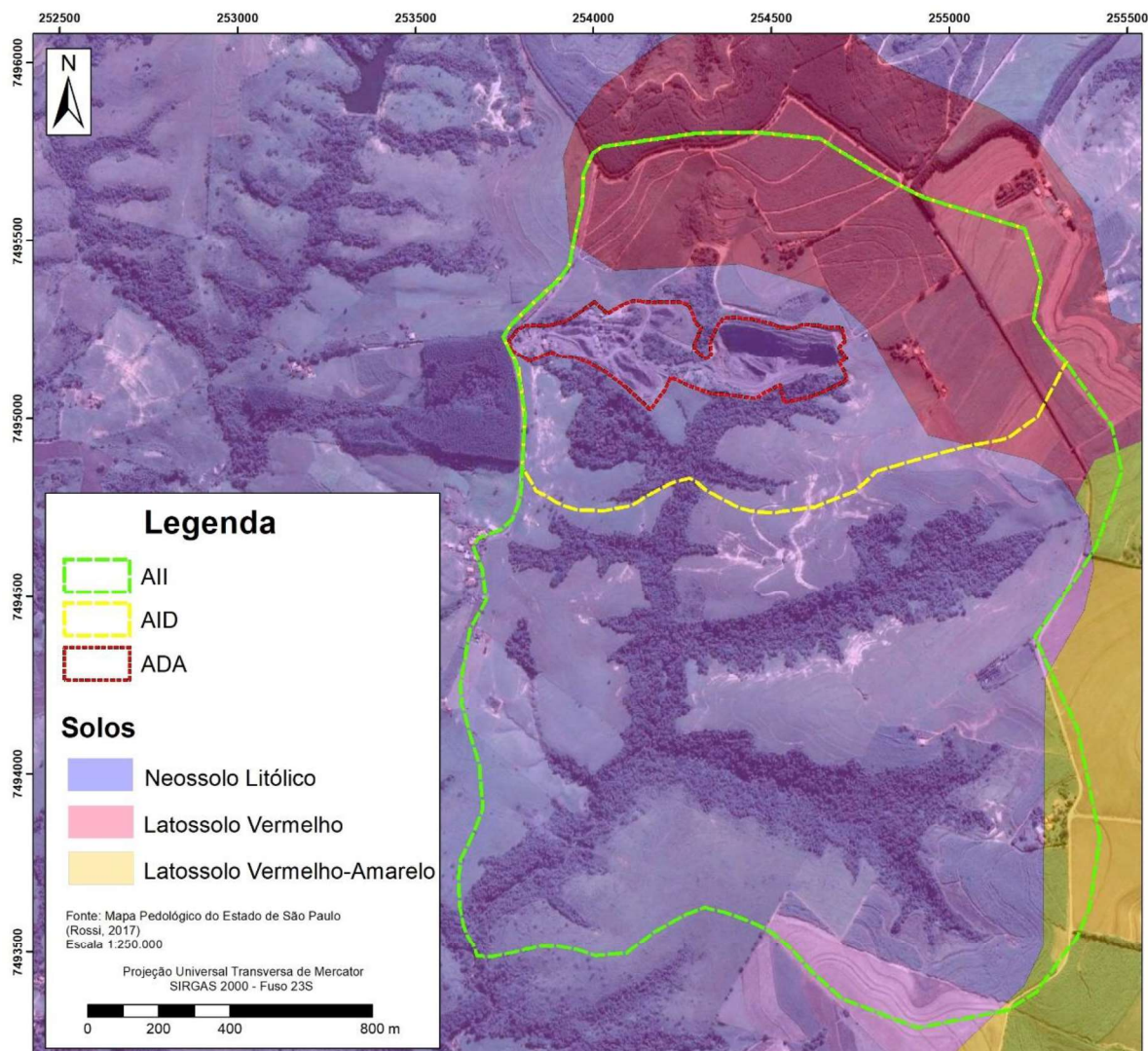


Figura 9.1.8-1: Mapa Pedológico da AII do empreendimento (ROSSI, 2017).

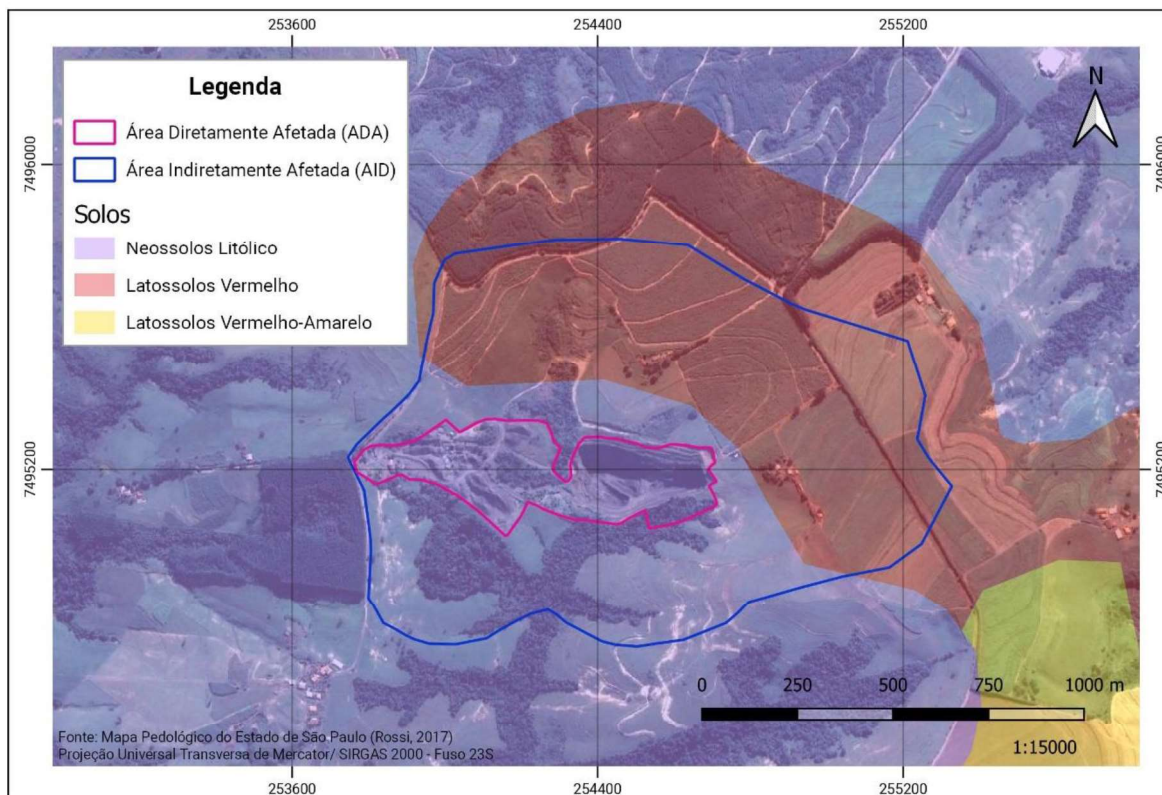


Figura 9.1.8-2: Mapa Pedológico da AID e ADA (ROSSI, 2017).

9.1.9. GEOTECNIA E SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

Neste item, serão abordadas as características geotécnicas, com fim de se elaborar um diagnóstico das áreas do empreendimento em relação à suscetibilidade e dinâmica dos processos superficiais, tais como erosões, escorregamentos, tombamentos, queda de blocos, assoreamento, subsidências, colapsos, recalques, entre outros. Inicialmente será feito um diagnóstico para Área de Influência Direta (AID) com base em informações secundárias e base bibliográfica disponível e dados já apresentados nos itens de geomorfologia, geologia e pedologia deste estudo. Em seguida será dada maior ênfase à Área Diretamente Afetada (ADA), tendo como base o Laudo Geológico-Geotécnico elaborado pela empresa Resitec para a Pedreira Sertãozinho, de Dezembro de 2020. O estudo é apresentado em anexo.

Área de Influência Direta (AID)

De acordo com a **Figura 9.1.4-1** (Mapa Geológico apresentado no *Item 9.1.4 Geologia* deste estudo), a AID abrange duas diferentes bacias, a Bacia Serra Geral com ocorrência das rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral, e a Bacia do Paraná, que abarca o Grupo Itararé, composto principalmente por sedimentos de granulometria grossa, arenitos, conglomerados e diamictitos, além de subordinados siltitos, ritmitos e folhelhos. No entanto, verifica-se que a ampliação da pedreira se dará apenas em litologias da Formação Serra Geral, portanto serão considerados os aspectos geotécnicos do maciço rochoso constituído por rochas básicas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-26
---	------------------	-----------------

Tratando-se da geomorfologia, conforme já apresentado anteriormente, a área está inserida na Depressão do Médio Tietê, que apresenta relevos de Colinas Amplas e Morrotes Alongados e Espigões. Enquanto que as colinas amplas possuem declividades de 0 a 15%, os morrotes alongados e espigões apresentam declividades altas, acima de 15%, sendo esta última morfologia do relevo mais suscetível a processos de dinâmica superficial, em razão das altas declividades. Pedologicamente verifica-se que a AID se encontra sobre Neossolos Litólicos, estes pouco suscetíveis a processos erosivos, e Latossolos Vermelhos, que possuem alta compactidade e também baixa suscetibilidade à erosão.

Do ponto de vista geotécnico, observa-se que o maciço rochoso em questão é homogêneo, composto por rocha sã, muito coerente, com presença de fraturas verticalizadas, na maioria das vezes sem preenchimento e em alguns casos com carbonatos.

Em relação aos movimentos de massa, observa-se na **Figura 9.1.9-1**, a Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação para o Município de Limeira, escala 1:60.000 (CPRM, 2017), que predominam na área do empreendimento locais com Baixa Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais, porém há diversos locais que apresentam Média suscetibilidade. Tratando-se da Suscetibilidade a Inundações, verifica-se na carta que apenas os locais em volta dos corpos d'água são classificados como de Média ou Alta suscetibilidade.

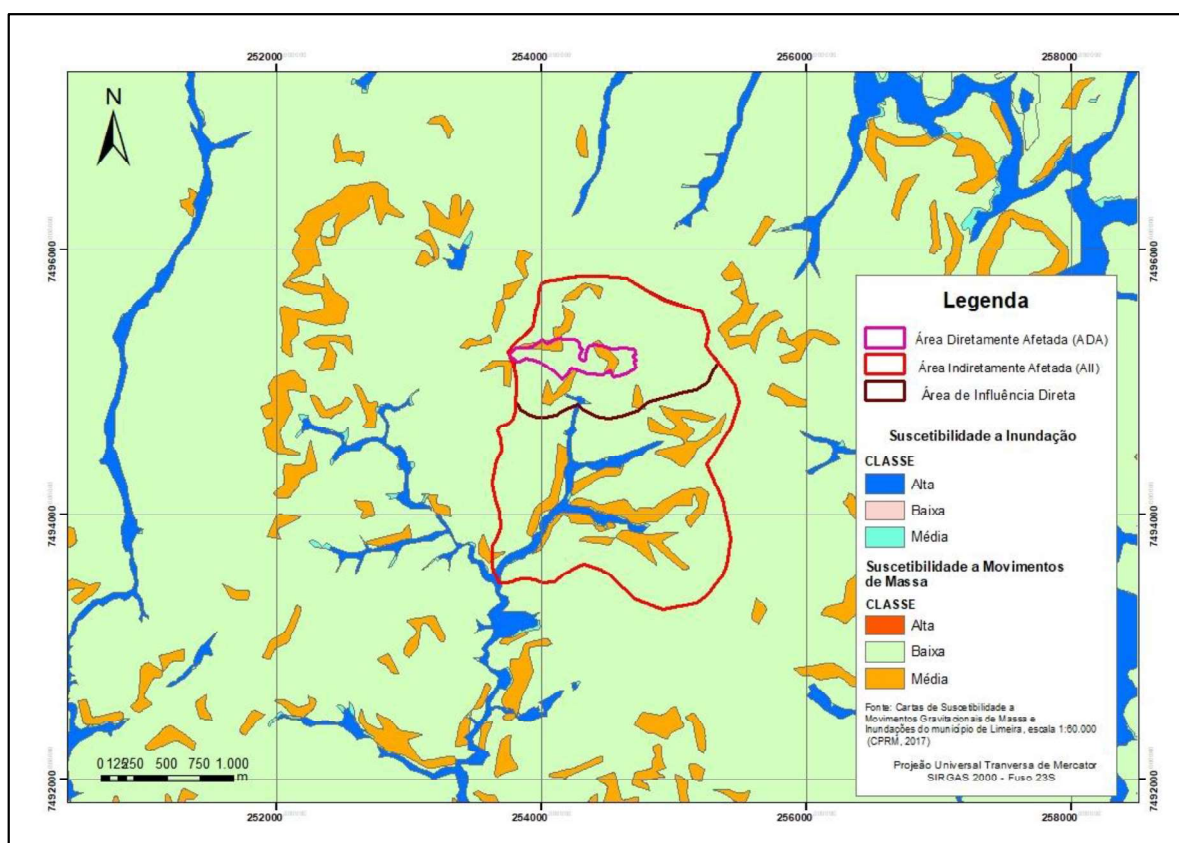


Figura 9.1.9-1: Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações (CPRM, 2007).

Área Diretamente Afetada (ADA)

Para a caracterização geológico-geotécnica da Área Diretamente Afetada (ADA), foi consultado o Laudo Geológico-Geotécnico elaborado pela empresa Resitec para a Pedreira Sertãozinho, de Novembro de 2019. Para se realizar essa análise foram considerados fatores como as estruturas presentes no maciço, presença ou não de água subterrânea e posição do nível freático, litologia e estado de alteração das rochas, além de dados oriundos de sondagens e análise de testemunhos.

Conforme citado anteriormente, a área de expansão do empreendimento mineiro se dará sobre as litologias de rochas básicas da Formação Serra Geral. Sendo assim, o principal risco associado às rochas presentes na área de estudo corresponde a queda de blocos de rocha.

Na conformação da expansão da frente de lavra deverá ser considerada a inclinação máxima para os taludes de rocha (15°), além da largura das bermas e um sistema de drenagem superficial.

A análise estrutural das atitudes das fraturas concluiu que apesar de apresentarem mergulho para dentro da cava, satisfazem o fator de segurança conforme a NBR 11.682/2009, que trata da estabilidade de taludes e encostas. Deve-se considerar no entanto que a disposição dos taludes é temporária, uma vez que serão alvos de desmonte com explosivos, à medida que avança a frente de extração. Sendo assim é necessário que haja avaliações periódicas das condições da frente de lavra e do maciço, a fim de se evitar acidentes decorrentes da queda de blocos.

A análise das estruturas geológicas inicialmente realizada para o entorno da cava segue podendo ser consultada à medida que a frente de lavra avança, em decorrência da continuidade das estruturas de falhamentos e fraturas em profundidade no maciço e o caráter regional que abrange a análise estrutural.

9.1.10. HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A Hidrologia e Recursos Hídricos Superficiais, inicialmente foi descrita de forma geral (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do PCJ - UGRHI-5), com ênfase à sub-bacia Piracicaba, onde está inserida a AII do empreendimento. Em sequência caracterizou-se a hidrologia das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA).

Para a descrição em detalhe dos cursos d'água presentes na AII, AID e ADA utilizaram-se as cartas topográficas do IBGE, escala 1:50.000.

Para o detalhamento dos aspectos físicos dos corpos hídricos foram utilizadas informações dos trabalhos de campo, mapa-base, sistema de GPS e registros fotográficos das condições dos cursos d'água mais significativos ao redor das áreas de influência. Também será apresentada a demanda de uso dos recursos hídricos superficiais, com base em dados disponibilizados pelo DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).

Caracterização Regional (AII)

Segundo a Lei Estadual nº 7.663/91 que institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento está localizada na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-28
---	------------------	-----------------

Jundiaí - UGRHI-5. A Bacia do PCJ (Piracicaba, Capivari, Jundiaí) é dividida em 7 sub-bacias principais, sendo cinco pertencentes ao Rio Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia) e as demais ao Capivari e Jundiaí, ocupando uma área total de aproximadamente 15.377,81 km². A All do empreendimento em questão está inserida na Sub-Bacia do Rio Piracicaba, conforme mostra a **Figura 9.1.10-1**. A Sub-Bacia Piracicaba ocupa um total de 82,29% da área total das Bacias do PCJ, com área de drenagem de aproximadamente 12.655 m². A vegetação nativa remanescente na Sub-Bacia Piracicaba corresponde a 14,63% da área total, concentrando-se principalmente na região oeste da sub-bacia. Na segmentação utilizada para dividir as Bacias PCJ, a cidade de Limeira, onde se insere o empreendimento, está localizada na Zona 22, esta que ocupa uma área de 1701,95 km².

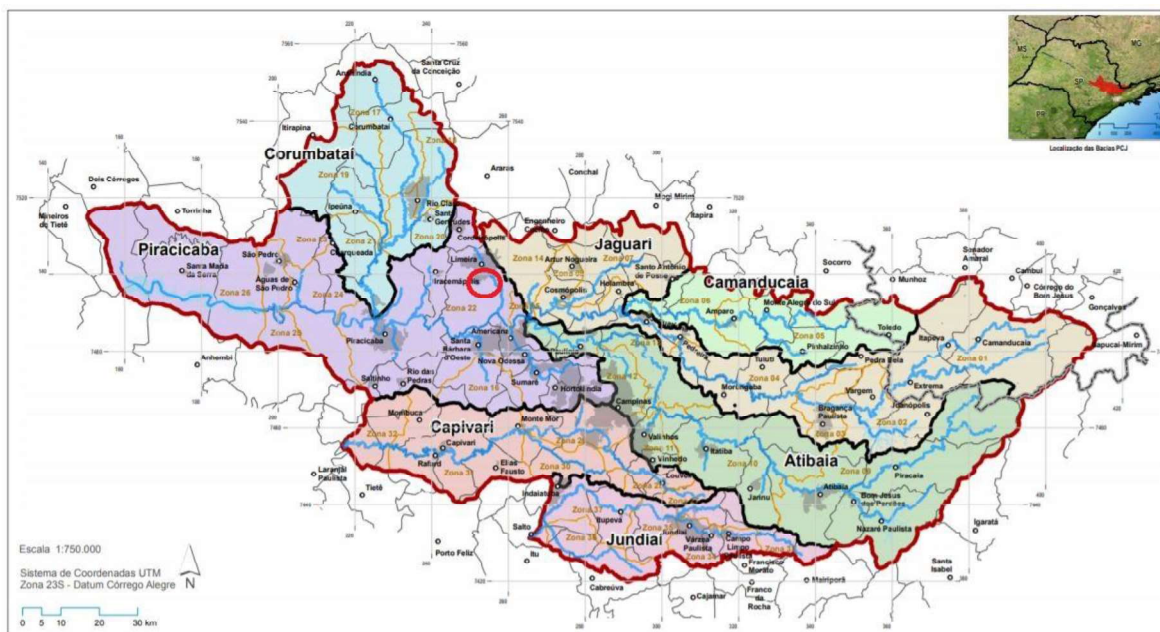


Figura 9.1.10-1: Localização das Sub-Bacias da UGRHI-5, com destaque no círculo vermelho para a localização aproximada do empreendimento, na sub-bacia Piracicaba.

As principais atividades econômicas na UGRHI-5 são a agropecuária e a produção industrial, sendo que na Sub-Bacia do Rio Piracicaba, destaca-se a produção de cana de açúcar, que ocupa um total de 41,97% do total de solo ocupado para esta atividade. Ressalta-se que a Zona 22, onde se insere o empreendimento, é responsável por uma quantia expressiva da economia da região, correspondendo a 25,2% do PIB (Produto Interno Bruto) do conjunto das Bacias do PCJ.

Tratando-se dos cursos d'água locais, observa-se que o curso de maior expressão é o Ribeirão Tatu, localizado a aproximadamente 2,5 km a leste da All (Área de Influência Indireta) do empreendimento, curso este que deságua diretamente no Rio Piracicaba.

Em relação aos mananciais de abastecimento, de acordo com o RELATÓRIO (2017), a cidade de Limeira possui duas captações, com 850 L/s cada, uma no Rio Jaguari e a outra no Ribeirão Pinhal, somando um total de 1700 L/s. Apesar de constar no relatório como abastecimento de Manancial Misto, o município tem sua fonte preferencial na coleta superficial, sendo que a captação de água subterrânea corresponde a uma parcela muito pequena do abastecimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-29
---	------------------	-----------------

Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Na **Figura 9.1.10-2** são apresentadas as delimitações da AID e ADA, além dos cursos d'água que se encontram mapeados nas Cartas Topográficas do IGC, escala 1:10.000 (1979). De acordo com este levantamento, dentro da AID há apenas um curso d'água perene, enquanto que os seus distributários são todos classificados como intermitentes.

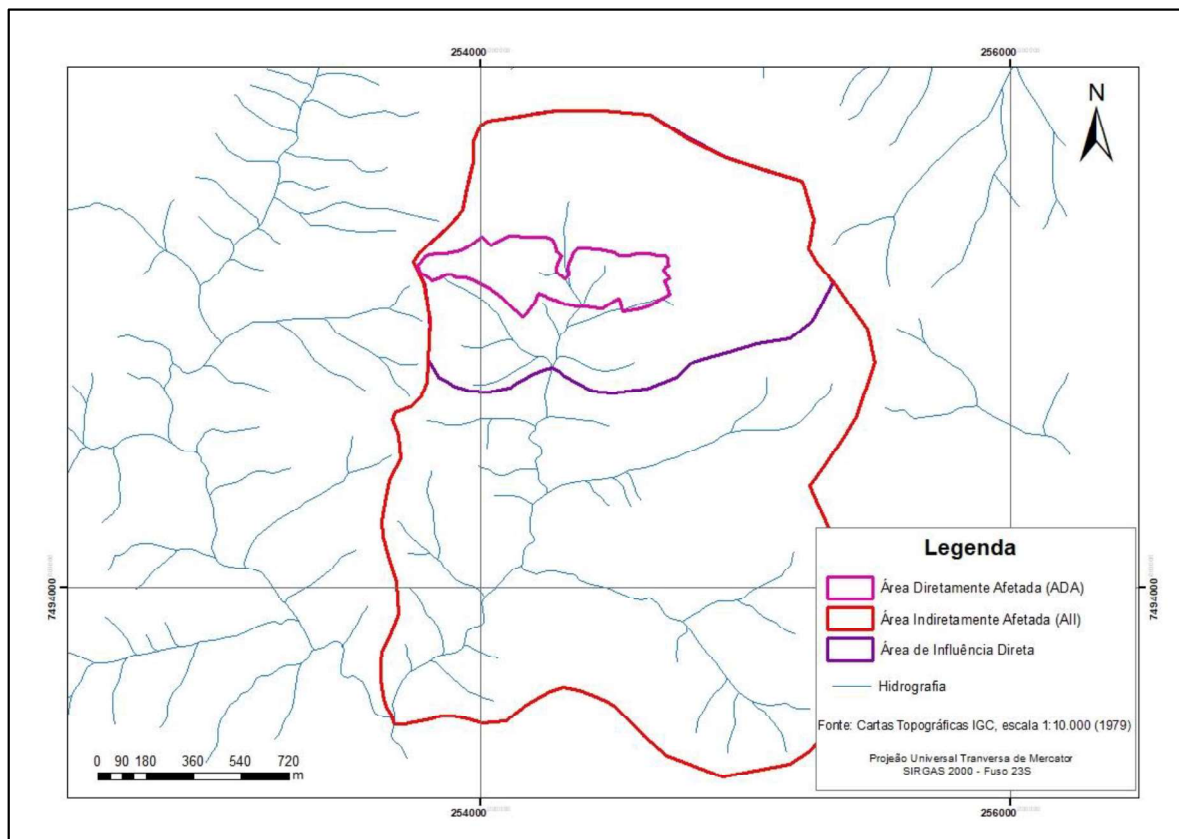


Figura 9.1.10-2: Delimitação da AID, ADA, AII e cursos d'água das Cartas Topográficas do IGC, escala 1:10.000 (1979).

Quanto aos usos das águas superficiais no entorno próximo à ADA, foi realizada consulta ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) em abril de 2020, sendo constatado que não há outorgas cadastradas para uso de águas superficiais no entorno do empreendimento e das áreas de influência.

9.1.11. HIDROGEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Para a caracterização regional dos recursos hídricos subterrâneos, especificamente da Área de Influência Indireta (AII), foi utilizado como base o Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT & CPRM, 2005), além de dados de estudos hidrogeológicos apresentados nos relatórios da CBH-PCJ, uma vez que a área de inserção do empreendimento

se localiza dentro da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5).

Caracterização Regional (All)

Em termos de hidrogeologia regional, de acordo com o Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT & CPRM, 2005) a UGRHI-5 é dividida em 6 principais unidades aquíferas, a saber: Aquífero Pré-Cambriano, Aquífero Serra Geral - Descontínuo (basaltos), Aquífero Guarani, Aquífero Serra Geral - Intrusivas (diabásios), Aquicludo Passa Dois e Aquífero Tubarão. Como se pode observar na **Figura 9.1.11-1**, a All está inserida dentro da unidade do Aquífero Tubarão. Também será descrita a unidade relativa às rochas intrusivas básicas do Aquífero Serra Geral, devido à sua ocorrência na pedreira.

O Aquífero Tubarão compõe a segunda maior unidade aquífera das Bacias PCJ, ocupando uma área aproximada de 3.790 km² (27% da área total), ocorrendo principalmente nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari. Este aquífero é constituído pelas Formações Tatuí e Grupo Itararé, ambas compostas em sua maioria por sedimentos clásticos. A Formação Tatuí é constituída por depósitos marinhos costeiros, com predominância de siltitos, arenitos finos, e em menores expressões arenitos, calcários e folhelhos, enquanto que o Grupo Itararé é composto por arenitos de granulação variada, além de conglomerados e sedimentos mais finos como siltitos, folhelhos, ritmitos e tilitos, com ocorrências de diversas fácies diferentes.

O Aquífero Tubarão é de extensão regional, característica granular, localmente fissurado, ocorre de forma livre a semi confinada. Possui baixo potencial, devido às condições de cimentação dos sedimentos, presença de lamitos nas camadas de arenitos e diversas intrusões de diabásio, fatores que também conferem uma baixa permeabilidade a esta unidade. Apesar de ter característica heterogênea e possuir descontinuidades laterais, o sistema aquífero Tubarão é a principal fonte de abastecimento de água subterrânea na região. As vazões de poços perfurados variam de 10 a 50m³/h com uma média da ordem de 5 m³/s.

O Aquífero Serra Geral é formado no local de estudo pelas rochas intrusivas básicas (diabásios) relacionadas ao vulcanismo que originou os derrames da Formação Serra Geral. Esta unidade aquífera é composta por rochas ígneas fraturadas, e possui ocorrência irregular e restrita intrudida nos sedimentos do Grupo Itararé. É aflorante em uma área aproximada de 543 km², representando um total de 4% das Bacias PCJ. De acordo com os estudos realizados pelo DAEE / IG / IPT / CPRM (2005), o Aquífero Serra Geral na sua modalidade de rochas intrusivas básicas possui vazões entre 1 a 12 m³/h.

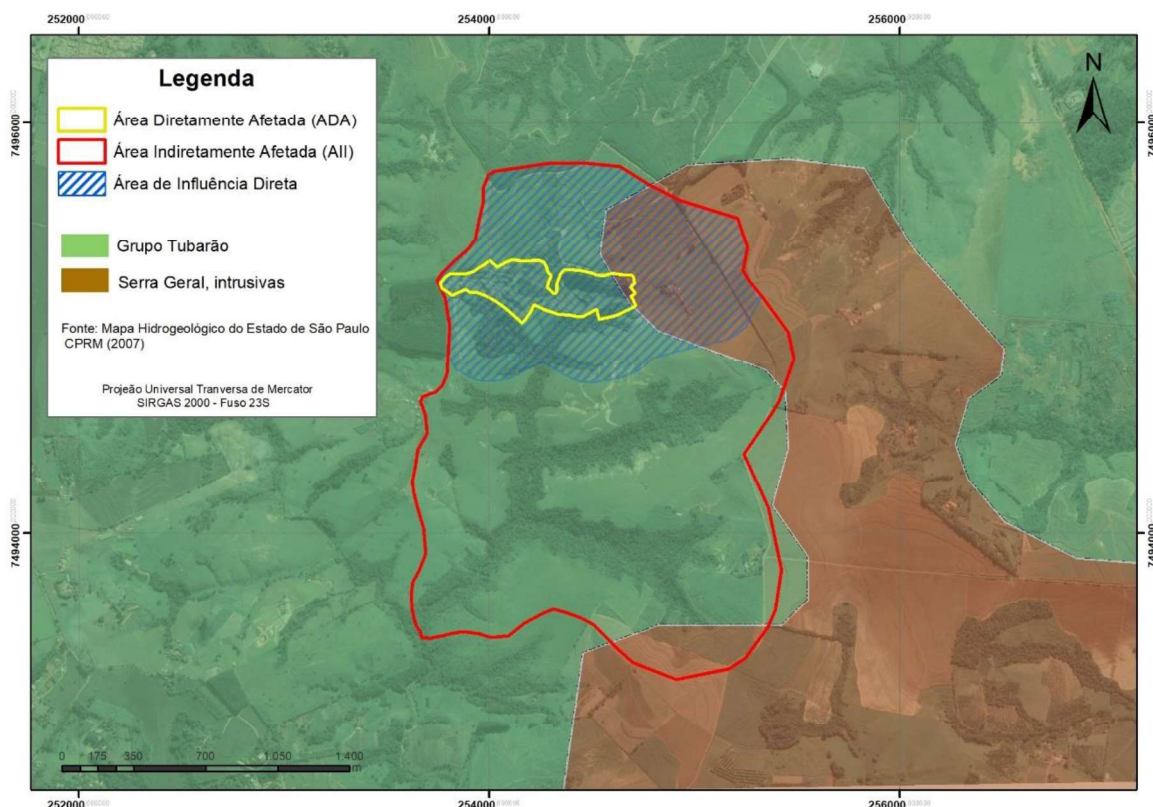


Figura 9.1.11-1: Unidade Aquífera na área de influência do empreendimento.

9.1.12. PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

A formação de cavernas e cavidades naturais ocorre devido a processos químicos como a dissolução das rochas ou devido a processos mecânicos como abatimentos e abrasão física. A formação de cavernas pela dissolução ocorre preferencialmente em rochas carbonáticas como calcários, dolomitos e mármore, em um processo conhecido como carstificação (KARMANN, 2001). Como a maioria das cavernas é formada por processos de carstificação e dissolução química, pode-se considerar a presença de rochas carbonáticas como um indicador da presença de cavidades em uma determinada região. Já os processos mecânicos de formação de cavidades, como abatimentos, são mais frequentes em rochas como granitos, gnaisses e arenitos.

De acordo com a Resolução CONAMA 374/2004, que dispõe sobre a proteção e conservação de patrimônio espeleológico, é estabelecida uma distância mínima de 250 metros de cavidades naturais subterrâneas para a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores. Para distâncias menores que este valor, é necessária autorização do órgão ambiental competente, neste caso o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), pertencente ao MMA (Ministério do Meio Ambiente).

Sendo assim, considerando dados citados anteriormente no item 9.1.4 - Geologia deste estudo, nota-se que o local de ampliação da pedra se dará em litologias de rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral, que possuem potencial espeleológico baixo ou

nulo. Ainda, em consulta ao Cadastro Nacional de informações espeleológicas (CANIE, 2020), pertencente ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV - ICMBio), verifica-se que a cavidade subterrânea cadastrada mais próxima do empreendimento se localiza a 15 km a oeste, a Caverna do Pilão, no município de Itacemópolis. Conclui-se, portanto, que a implantação do empreendimento não será realizada em terrenos com potencial espeleológico e também não exercerá impacto sobre cavidades naturais pré-existentes e registradas no cadastro nacional.

Deste modo não se faz necessária a realização de diagnóstico espeleológico específico na área de influência do empreendimento.

9.1.13. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Aqui será apresentada a caracterização geral da qualidade das águas referente à Bacia PCJ (UGRHI-5), mais especificamente da Sub-Bacia Piracicaba, cujos dados foram disponibilizados nos sites da CETESB, DAEE, e CBH-PCJ (Comitê da Bacia Hidrográfica PCJ), além do Portal SigRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo), e legislações pertinentes.

Caracterização Regional (All)

De acordo com a CETESB e o Portal SigRH, todos os rios situados nas Áreas de Influência do empreendimento estão classificados como de Classe 2.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, os cursos d'água enquadrados como classe 2 são próprios para usos destinados ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

Em relação à qualidade das águas, segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, s/d), o intuito o Índice de Qualidade (IQ) é avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para abastecimento público, após tratamento. Em maioria, os parâmetros utilizados no cálculo do índice de Qualidade das Águas (IQA) são indicadores de contaminações causadas pelo lançamento de efluentes domésticos. Entre os parâmetros podemos destacar o Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes Termotolerantes, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), temperatura da água, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Turbidez e Sólidos Totais. Com isto, é estabelecida uma qualidade (q) de 0 a 100 para cada um dos nove parâmetros que o compõem. Cada qualidade (q) é elevada ao peso (w) correspondente ao parâmetro. O IQA é obtido através da multiplicação de cada componente (q elevado a w). As medições são realizadas bimestralmente pela CETESB. As categorias de classificação dos Índices de Qualidade das Águas são descritas no **Quadro 9.1.13-1**.

Quadro 9.1.13-1: Classificação dos Índices de Qualidade das Águas - IQA (CETESB).

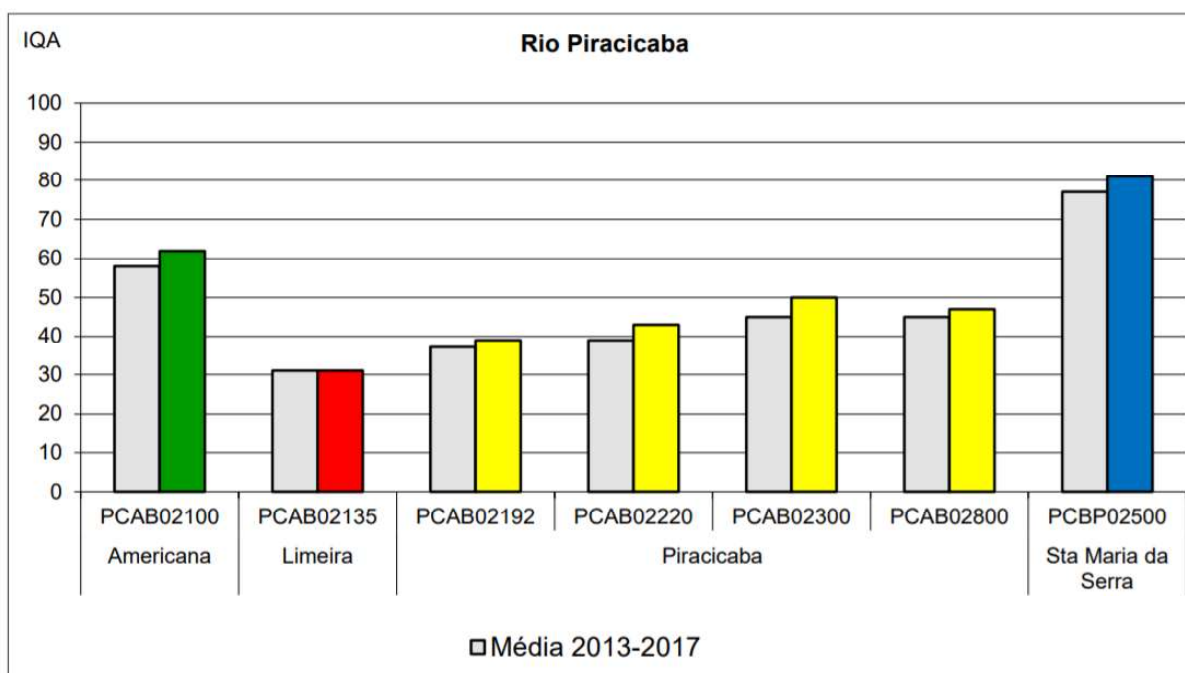
Categoria	Ponderação	Significado
Ótima	$79 < IQA \leq 100$	Águas próprias para tratamento convencional, visando o abastecimento público
Boa	$51 < IQA \leq 79$	
Regular	$36 < IQA \leq 51$	
Ruim	$19 < IQA \leq 36$	Águas próprias para tratamentos mais avançados, visando o abastecimento público.
Péssima	$IQA \leq 19$	

O **Quadro 9.1.13-2** apresenta a distribuição percentual das categorias de IQA para a UGRHI-5, Bacia do PCJ.

Quadro 9.1.13-2: Distribuição percentual das categorias de IQA para a UGRHI-5 (CETESB, 2018).

UGRHI	Nº pontos amostrados	% de pontos por categoria de IQA				
		Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
5	91	8	53	21	12	7

A **Figura 9.1.13-1** apresenta um gráfico do IQA (Índice de Qualidade da Água) extraído do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2018), para o Rio Piracicaba, sendo que a estação mais próxima do empreendimento é a PCAB 02135, localizada no município de Limeira. De acordo com o gráfico a qualidade do rio é Ruim neste trecho do em Limeira devido às contribuições oriundas dos ribeirões Tatu e Quilombo, que recebem aporte de carga orgânica remanescente dos municípios de Limeira e Sumaré, respectivamente.

**Figura 9.1.13-1: Gráfico do IQA para o Rio Piracicaba (Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, CETESB - 2018).**

Outro índice utilizado para se avaliar a qualidade das águas é o Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA), que inclui em seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos como Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade e grau de trofia. Para o cálculo do IVA são utilizados outros índices, o IPMCA - Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática, que fornece dados de pH e oxigênio dissolvido, além do IET - Índice do Estado Trófico, que fornece os dados de trofia. O **Quadro 9.1.13-3** apresenta os limites e categorias para as diferentes categorias do IVA.

Quadro 9.1.13-3: Classificação do Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática - IVA (CETESB).

Categoria	Ponderação
Ótima	$IVA \leq 2,5$
Boa	$2,6 < IVA \leq 3,3$
Regular	$3,4 < IVA \leq 4,5$
Ruim	$4,6 < IVA \leq 6,7$
Péssima	$6,8 \leq IVA$

O **Quadro 9.1.13-4** mostra a distribuição percentual das categorias do IVA para a UGRHI-5. É possível observar que considerando os 91 pontos amostrados, a maior parte foi classificada como Bom, com 35%, seguido da categoria Regular com 34%.

Quadro 9.1.13-4: Distribuição percentual das categorias do IVA para a UGRHI-5 em 2018.

UGRHI	Nº pontos amostrados	% de pontos por categoria de IVA				
		Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
5	91	4	35	34	18	9

A **Figura 9.1.13-2** apresenta um gráfico do IVA (Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática) extraído do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2018), para o Rio Piracicaba, sendo que a estação mais próxima do empreendimento é a PCAB 02135, localizada no município de Limeira. Pode-se observar no gráfico que em 2018 o índice ficou entre 6,5 e 7,0, classificado como de Ruim a Péssima.

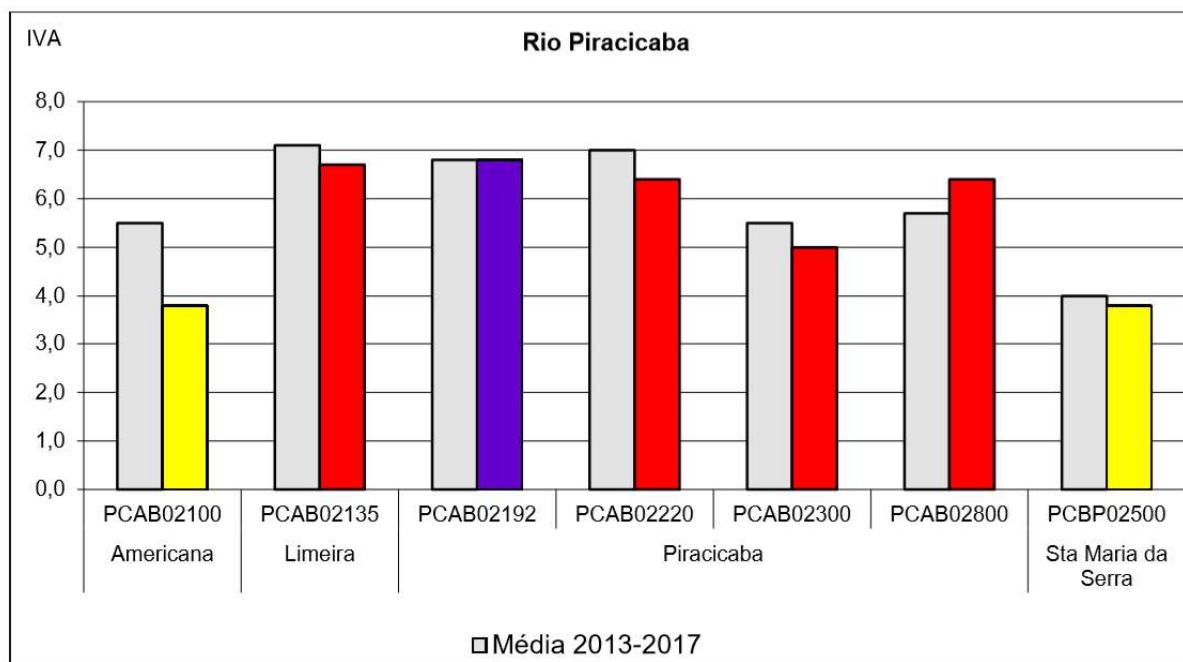


Figura 9.1.13-2: Classificação do IVA para o Rio Piracicaba (CETESB, 2018)3

Cabe destacar que no ano de 2015 foi constatada a presença de metais pesados no Ribeirão Tatu, próximo a área do empreendimento, que seriam originados de efluentes despejados por diversas fábricas de joias presentes no município de Limeira. O fato constituiu um problema pois o tratamento de esgotos no município é primário, e remove apenas matéria orgânica não eliminando os metais pesados. Sendo assim foi assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) proposto pelo Ministério Público para que a administração municipal instalasse uma nova ETE, com capacidade de realizar o tratamento terciário.

Caracterização Local (AID e ADA)

Os resultados das análises físico químicas realizadas pelo empreendedor em março/2020 nas 03 amostras de águas superficiais (**Quadro 9.1.13-5**) evidenciaram que o curso d'água a jusante da pedreira encontra-se impactado em termos de qualidade em relação aos parâmetros: Gosto, Odor pH, Ferro Dissolvido, Fósforo Total e Sulfeto (H_2S não dissociado). Os laudos das referidas análises são encaminhados em anexo.

Quadro 9.1.13-5: Resultados das Análises de Águas Superficiais (Braidotti, 2021).

Nº da Amostra	Local	Resultados das Análises
12920/2020-1.0	Água Superficial – Montante	A amostra não atende aos Padrões do Artigo 15 da Resolução CONAMA 357 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s): pH, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Gosto, Odor
12921/2020-1.0	Água Superficial – Meio	A amostra não atende aos Padrões do Artigo 15 da Resolução CONAMA 357 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s): Fósforo Total, Sulfeto (H_2S não dissociado)
12922/2020-1.0	Água Superficial – Jusante	A amostra não atende aos Padrões do Artigo 15 da Resolução CONAMA 357 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s): Fósforo Total, Sulfeto (H_2S não dissociado)

9.1.14. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

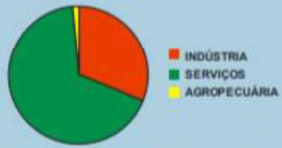
Neste tópico, inicialmente será apresentada uma caracterização regional da qualidade das águas subterrâneas para a Área de Influência Indireta (AII). Para tal serão utilizados dados referentes à Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí (UGRHI-5) disponibilizados pelo CBH-PCJ (Comitê da Bacia Hidrográfica do PCJ), além de dados disponibilizados no Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, para o período de 2016 a 2018 elaborado pela CETESB.

Em seguida será feita uma caracterização local para a AID e ADA, a partir dos dados de análises de águas subterrâneas em amostras coletadas nos poços de monitoramento instalados na área do empreendimento.

Caracterização Regional (AII)

Para a caracterização regional da qualidade das águas subterrâneas da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ - UGRHI-5) foi consultado o Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2019)

De acordo com a **Figura 9.1.14-1**, que apresenta o Quadro Síntese das características da UGRHI-5, verifica-se que, apesar de possuir quantidade expressiva de população, com 12,7% de todo o estado de São Paulo, as águas subterrâneas não possuem larga utilização nessa unidade, com um valor de 13,6%.

Municípios ¹ (57)	Águas de São Pedro; Americana; Amparo; Analândia; Artur Nogueira; Atibaia; Bom Jesus dos Perdões; Bragança Paulista; Campinas; Campo Limpo Paulista; Capivari; Charqueada; Cordeirópolis; Corumbataí; Cosmópolis; Elias Fausto; Holambra; Hortolândia; Indaiatuba; Ipeúna; Iracemápolis; Itatiba; Itupeva; Jaguariúna; Jarinu; Joanópolis; Jundiaí; Limeira; Louveira; Mombuca; Monte Alegre do Sul; Monte Mor; Morungaba; Nazaré Paulista; Nova Odessa; Paulínia; Pedra Bela; Pedreira; Pinhalzinho; Piracaia; Piracicaba; Rafard; Rio Claro; Rio das Pedras; Saltinho; Salto; Santa Bárbara d'Oeste; Santa Gertrudes; Santa Maria da Serra; Santo Antônio de Posse; São Pedro; Sumaré; Tuiuti; Valinhos; Vargem; Várzea Paulista; Vinhedo		
População (IBGE, projeção 2018)	5.777.515 habitantes		
Aquíferos Livres	Pré-Cambriano, Tubarão, Guarani e Serra Geral		
Utilização da água subterrânea (CRH, 2012)	Reserva explotável (m³/s)	Demanda (m³/s)	Utilização (%)
	22,03	2,99	13,6
Área de drenagem	14.178 km²		
Principais rios e reservatórios	Rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba. Reservatórios: Usina de Barra Bonita (Rio Piracicaba), Salto Grande (Rio Atibaia), Jacaré e Jaguari (Rio Jacaré), Atibainha (Rio Atibainha) e Cachoeira (Rio Cachoeira). Os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira.		
Coleta e tratamento de esgotos (CETESB, 2018)	Coleta		Tratamento
	90%		74%
Principais atividades econômicas	Essa Região comporta um parque industrial moderno, diversificado e composto por segmentos de natureza complementar. Possui uma significativa estrutura agrícola e industrial e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização. Destacam-se o polo petroquímico de Paulínia; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o polo de alta tecnologia; em Piracicaba, indústrias sucroalcooleiras e do setor metal-mecânico; o parque industrial de Jundiaí; em Limeira, produção de folheado; em Rio Claro, indústrias sucroalcooleiras; em Santa Gertrudes e Cordeirópolis, polo cerâmico nacional.		
 VALOR ADICIONADO POR SETOR (Seade, 2016)			
Vegetação remanescente	Remanescentes da Floresta Estacional Semidecídua e Cerrado encontram-se extremamente fragmentados cobrindo 7,2 % da área total desta UGRHI. Mapa de localização das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo em: http://fflorestal.sp.gov.br/mapas/# (Fundação Florestal, 2018)		

¹ Os limites da bacia hidrográfica desta UGRHI incluem ainda quatro municípios mineiros: Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo.

Figura 9.1.14-1: Quadro síntese de características da UGRHI-5 (CETESB, 2019).

Tratando-se da qualidade das águas subterrâneas, a CETESB realiza o monitoramento em 22 dois pontos, sendo que 21 poços tubulares e uma captação de água em nascente, sendo que destes, 11 estão locados no Aquífero Pré-Cambriano, 7 no aquífero Tubarão, 2 no Aquífero Guarani, e um no Aquífero Serra Geral além de um ponto de monitoramento no aquíclode Passa Dois. A **Figura 9.1.14-2** mostra a localização destes pontos.

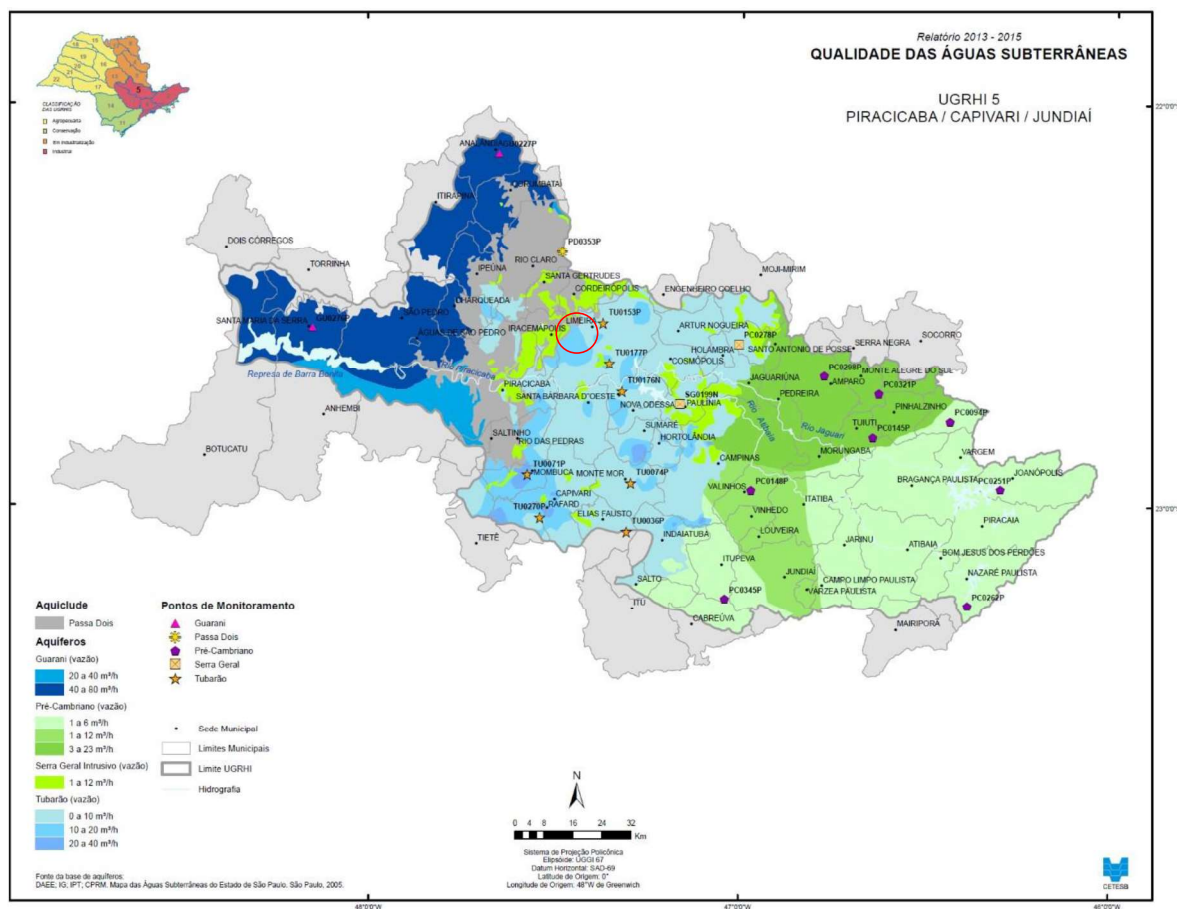


Figura 9.1.14-2: Localização dos Pontos de monitoramento da UGRHI-5, com a localização aproximada do empreendimento destacado pelo círculo vermelho (CETESB, 2016).

Um índice usado para avaliar a qualidade das águas subterrâneas é o IPAS (Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas) que é calculado anualmente pela CETESB a partir dos resultados da rede de monitoramento instalada. Para orientar a avaliação da qualidade, consideram-se três classes, a saber: Ruim (0 - 33% das análises em conformidade com os padrões potabilidade), Regular (33,1% - 67%) e Boa (67,1 - 100%).

Na **Figura 9.1.14-3**, podemos observar no quadro extraído do Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2019) os indicadores de potabilidade das águas subterrâneas da UGRHI-5 para o período de 2015 a 2018. Como se observa houve um decréscimo do IPAS ao longo dos anos, mas ainda se enquadra na classe Boa.



Figura 9.1.14-3: Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) para a UGRHI-5 (CETESB, 2019).

Tendo em vista que ocorrem na área os Aquíferos Serra Geral (intrusivas) nas rochas ígneas básicas e o Aquífero Tubarão nas rochas sedimentares clásticas, podem se observar nas **Figuras 9.1.14-4 e 9.1.14-5**, respectivamente, as tabelas de desconformidades de qualidade das águas subterrâneas para cada um deles.

Parâmetro	Unidade	Valor Máximo Permitido	Aquífero Serra Geral 2016-2018 (45 pontos)					
			Amostras (n°)	< LQ ¹ (%)	Mínimo	Máximo	Mediana	3º Quartil
Alcalinidade Bicarbonato	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	264	2,3	<2,00	155	63,6	84,0
Alcalinidade Carbonato	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	264	0,8	0	194	0	41,3
Alcalinidade Hidróxido	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	264	0	0	0	0	0
Carbono Orgânico Dissolvido	mg C L ⁻¹	--	261	82,4	<1,00	2,91	<1,00	1,10
Cloreto	mg Cl L ⁻¹	250 ^A	264	17,4	<0,10	46,6	1,70	4,88
Condutividade Elétrica	µS cm ⁻¹	--	264	0	6,00	1.047	188	285
Dureza Total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500 ^A	264	12,9	<1,30	133	37,3	62,7
Fluoreto	mg F L ⁻¹	1,5 ^B	247	44,1	<0,05	2,23	<0,10	0,21
Fósforo Total	mg P L ⁻¹	--	264	74,0	<0,01	0,25	0,04	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N L ⁻¹	1,25 ^C	236	99,2	<0,05	0,14	<0,05	<0,10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N L ⁻¹	--	164	98,8	<0,30	0,50	<0,30	<0,30
Nitrogênio Nitrato	mg N L ⁻¹	10 ^B	263	73,0	<0,05	5,05	0,56	1,84
Nitrogênio Nitrito	mg N L ⁻¹	1 ^B	263	95,1	<0,01	0,21	<0,01	<0,10
pH	--	6,0-9,5 ^D	264	0	4,53	10,2	7,14	9,40
Sólidos Dissolvidos Totais	mg L ⁻¹	1.000 ^A	264	12,1	<50,0	674	150	203
Sólidos Totais	mg L ⁻¹	--	264	9,1	<50,0	682	160	229
Sulfato	mg SO ₄ L ⁻¹	250 ^A	240	36,7	<0,10	265	<1,00	2,07
Temperatura	°C	--	264	0	22,5	30,9	25,5	26,5
Bactérias Heterotróficas	UFC mL ⁻¹	500 ^B	264	0	0	> 5.700	0	9
Coliformes Totais	P/A 100mL ⁻¹	ausência ^B	263	presente em 69 amostras				
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL ⁻¹	ausência ^B	264	presente em 10 amostras				
Alumínio	µg Al L ⁻¹	200 ^{A, E}	264	33,7	<2,00	64,6	3,00	8,30
Antimônio	µg Sb L ⁻¹	5 ^B	264	92,4	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Arsênio	µg As L ⁻¹	10 ^B	264	62,9	<0,20	3,67	<0,20	0,50
Bário	µg Ba L ⁻¹	700 ^B	264	31,4	<1,00	340	3,00	37,0
Berílio	µg Be L ⁻¹	4 ^C	264	100	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Boro	µg B L ⁻¹	2.400 ^{D, F}	264	28,0	<2,00	386	6,60	26,0
Cádmio	µg Cd L ⁻¹	5 ^B	264	85,6	<0,005	0,04	<0,005	<0,005
Cálcio	µg Ca L ⁻¹	--	264	9,9	<500	32.900	10.350	17.200
Chumbo	µg Pb L ⁻¹	10 ^B	264	58,0	<0,05	2,76	<0,05	0,11
Cobalto	µg Co L ⁻¹	70 ^D	264	43,6	<0,01	0,12	0,01	0,02
Cobre	µg Cu L ⁻¹	2.000 ^B	263	29,7	<0,20	11,3	0,40	0,91
Crômio	µg Cr L ⁻¹	50 ^B	264	21,6	<0,20	45,7	1,13	3,64
Estanho	µg Sn L ⁻¹	--	264	98,5	<0,20	0,96	<0,20	<0,20
Estrôncio	µg Sr L ⁻¹	--	263	1,1	<1,00	520	63,0	140
Ferro	µg Fe L ⁻¹	300 ^{A, G}	264	64,0	<2,00	204	<2,00	3,19
Lítio	µg Li L ⁻¹	--	264	0,8	<0,10	15,6	0,78	1,44
Magnésio	µg Mg L ⁻¹	--	264	27,7	<100	12.300	2.630	4.915
Manganês	µg Mn L ⁻¹	100 ^{A, H}	264	59,1	<0,10	4,26	<0,10	0,25
Mercurio	µg Hg L ⁻¹	1 ^B	264	99,2	<0,10	0,15	<0,10	<0,10
Molibdênio	µg Mo L ⁻¹	30 D, I	264	28,0	<0,01	17,7	0,04	0,23
Níquel	µg Ni L ⁻¹	70 ^B	264	42,4	<0,10	5,40	0,15	0,31
Potássio	µg K L ⁻¹	--	264	7,2	<100	5500	860	1682
Prata	µg Ag L ⁻¹	50 D, I	264	98,9	<0,10	0,72	<0,10	<0,10
Selênio	µg Se L ⁻¹	10 ^B	264	26,5	<0,10	5,80	0,20	0,60
Sódio	µg Na L ⁻¹	200.000 ^A	264	0	440	222.000	10.700	52.850
Titânio	µg Ti L ⁻¹	--	264	0	0,21	4,64	2,05	2,67
Urânio	µg U L ⁻¹	30 ^B	264	5,3	<0,002	2,11	0,06	0,22
Vanádio	µg V L ⁻¹	50 ^C	264	2,7	<0,20	135	15,4	35,1
Zinco	µg Zn L ⁻¹	5.000 ^{A, K}	264	22,40	<0,50	85,7	1,60	3,90

Figura 9.1.14-4: Desconformidades de qualidade das águas do aquífero Serra Geral na UGRHI-5 (CETESB, 2019).

Parâmetro	Unidade	Valor Máximo Permitido	Sistema Aquífero Tubarão 2016-2018 (27 pontos)					
			Amostras (n°)	< LQ ¹ (%)	Mínimo	Máximo	Mediana	3º Quartil
Alcalinidade Bicarbonato	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	153	3,3	1,00	301	94,2	142
Alcalinidade Carbonato	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	153	3,9	0	87,0	0	19,8
Alcalinidade Hidróxido	mg CaCO ₃ L ⁻¹	--	153	0	0	0	0	0
Carbono Orgânico Dissolvido	mg C L ⁻¹	--	152	75,7	<1,00	7,26	<1,00	<1,00
Cloreto	mg Cl L ⁻¹	250 ^A	151	17,2	<0,10	25,4	<1,00	3,00
Condutividade Elétrica	µS cm ⁻¹	--	153	0	5,80	1.050	230	342
Dureza Total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500 ^A	153	7,8	<1,30	119	16,7	48,5
Fluoreto	mg F L ⁻¹	1,5 ^B	153	20,9	<0,05	1,95	<0,10	0,30
Fósforo Total	mg P L ⁻¹	--	153	40,5	<0,01	0,39	0,01	0,03
Nitrogênio Amoniacal	mg N L ⁻¹	1,25 ^C	138	91,3	<0,05	<0,50	<0,10	<0,50
Nitrogênio Kjeldhal Total	mg N L ⁻¹	--	151	93	0,20	0,60	<0,30	<0,50
Nitrogênio Nitrato	mg N L ⁻¹	10 ^B	153	60,8	<0,05	1,81	0,11	<0,20
Nitrogênio Nitrito	mg N L ⁻¹	1 ^B	153	97,4	<0,01	<0,10	<0,01	<0,02
pH	--	6,0-9,5 ^D	153	0	4,94	9,94	8,00	9,00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg L ⁻¹	1.000 ^A	153	7,2	<50,0	786	154	214
Sólidos Totais	mg L ⁻¹	--	153	5,2	<50,0	790	170	226
Sulfato	mg SO ₄ L ⁻¹	250 ^A	151	9,3	<0,50	195	4,79	12,4
Temperatura	°C	--	153	0	18,2	35,0	24,3	26,0
Bactérias Heterotróficas	UFC mL ⁻¹	500 ^B	153	0	0	1.000	0	4
Coliformes Totais	NMP 1000mL ⁻¹	ausência ^B	153	presente em 08 amostras				
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL ⁻¹	ausência ^B	153	presente em 01 amostra				
Alumínio	µg Al L ⁻¹	200 ^{A,E}	153	22,9	<2,00	30,1	4,64	10,6
Antimônio	µg Sb L ⁻¹	5 ^B	153	77,8	<0,01	0,06	<0,01	<0,01
Arsênio	µg As L ⁻¹	10 ^B	153	27,5	<0,20	5,91	0,51	1,03
Bário	µg Ba L ⁻¹	700 ^B	153	0	4,00	280	28,0	70,0
Berílio	µg Be L ⁻¹	4 ^C	153	100	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Boro	µg B L ⁻¹	2.400 ^{D,F}	153	11,8	<2,00	844	6,52	13,4
Cádmio	µg Cd L ⁻¹	5 ^B	153	76,5	<0,005	0,09	<0,005	<0,005
Cálcio	mg Ca L ⁻¹	--	153	6,5	<500	36.100	5.030	14.500
Chumbo	µg Pb L ⁻¹	10 ^B	153	52,9	<0,05	6,85	<0,05	0,15
Cobalto	µg Co L ⁻¹	70 ^D	153	47,1	<0,01	0,17	<0,01	0,02
Cobre	µg Cu L ⁻¹	2.000 ^B	152	39,5	<0,20	24,7	0,28	1,04
Crômio	µg Cr L ⁻¹	50 ^B	153	81,0	<0,20	1,95	<0,20	<0,20
Estanho	µg Sn L ⁻¹	--	153	99,3	<0,20	0,98	<0,20	<0,20
Estrôncio	µg Sr L ⁻¹	--	153	1,3	<1,00	990	90,0	190
Ferro	µg Fe L ⁻¹	300 ^{A,G}	152	29,6	<2,00	489	5,69	13,9
Lítio	µg Li L ⁻¹	--	153	0	0,18	43,1	6,11	11,2
Magnésio	µg Mg L ⁻¹	--	152	23,5	<100	16.700	940	3.230
Manganês	µg Mn L ⁻¹	100 ^{A,H}	153	8,5	<0,10	374	4,31	15,6
Mercúrio	µg Hg L ⁻¹	1 ^B	153	88,2	<0,10	0,56	<0,10	<0,10
Molibdênio	µg Mo L ⁻¹	30 ^{B,I}	153	6,5	<0,01	56,2	0,27	1,11
Níquel	µg Ni L ⁻¹	70 ^B	151	36,4	<0,10	1,78	0,20	0,33
Potássio	µg K L ⁻¹	--	153	2,0	110	5.000	820	2.280
Prata	µg Ag L ⁻¹	50 ^{B,I}	153	98,0	<0,10	0,22	<0,10	<0,10
Selênio	µg Se L ⁻¹	10 ^B	153	74,5	<0,10	0,65	<0,10	<0,10
Sódio	µg Na L ⁻¹	200.000 ^A	153	0,7	<100	245.000	30.300	68.400
Titânio	µg Ti L ⁻¹	--	153	0	0,26	3,72	1,34	2,07
Urânio	µg U L ⁻¹	30 ^B	153	15,3	<0,002	0,84	0,02	0,06
Vanádio	µg V L ⁻¹	50 ^C	153	62,7	<0,20	13,0	<0,20	0,34
Zinco	µg Zn L ⁻¹	5.000 ^{A,K}	152	21,1	<0,50	29,4	1,64	4,56

Figura 9.1.14-5: Desconformidades de qualidade das águas do aquífero Tubarão na UGRHI-5 (CETESB, 2019).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências, assume que a ausência de coliformes numa amostra corresponde ao limite para diferenciar a Classe 4 das demais classes. Assim, considerando a presença de

coliformes totais nas amostras tanto da UGRHI-5 quanto dos Aquíferos Serra Geral e Tubarão, as águas subterrâneas dessas áreas podem ser classificadas, de modo geral, como Classe 4. Tal classe é definida pela resolução citada como: "Águas subterrâneas com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo (como recreação de contato secundário)".

Tratando-se da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, é possível observar no Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição (DAEE/LEBAC, 2013) que a área em que se localiza o empreendimento é classificada como de vulnerabilidade Baixa e Média (**Figura 9.1.14-6**). Em consulta ao portal do Sistema Ambiental Paulista (Datageo), foi constatado que o empreendimento não se localiza em áreas classificadas como de Alta Vulnerabilidade de Aquíferos.

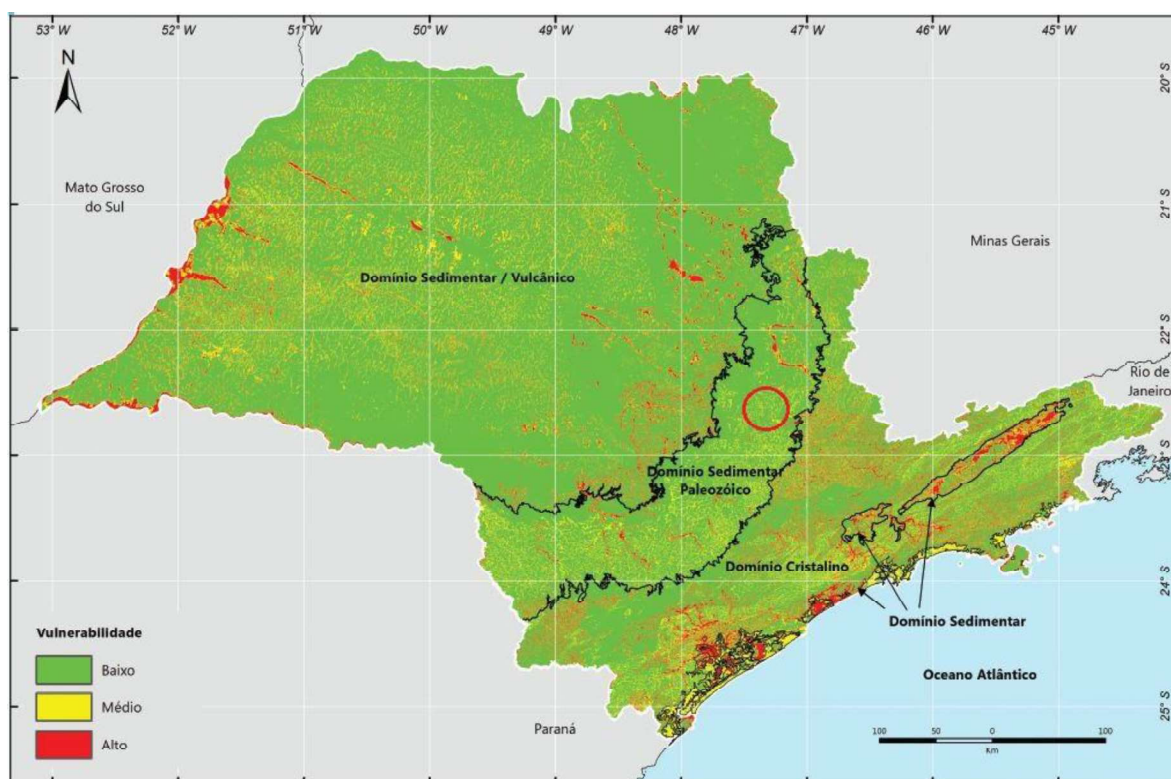


Figura 9.1.14-6: Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição com indicação aproximada da área de inserção do empreendimento indicada pelo círculo vermelho (DAEE/LEBAC, 2013).

Usos dos Recursos Hídricos Subterrâneos

De acordo com dados obtidos no site do DAEE, existe apenas uma outorga cadastrada referente a captação de águas subterrâneas, um poço locado no Aquífero Tubarão, de finalidade sanitária / industrial, com vazão de 2,0 m³/h. A localização da outorga é apresentada na **Figura 9.1.14-7**.

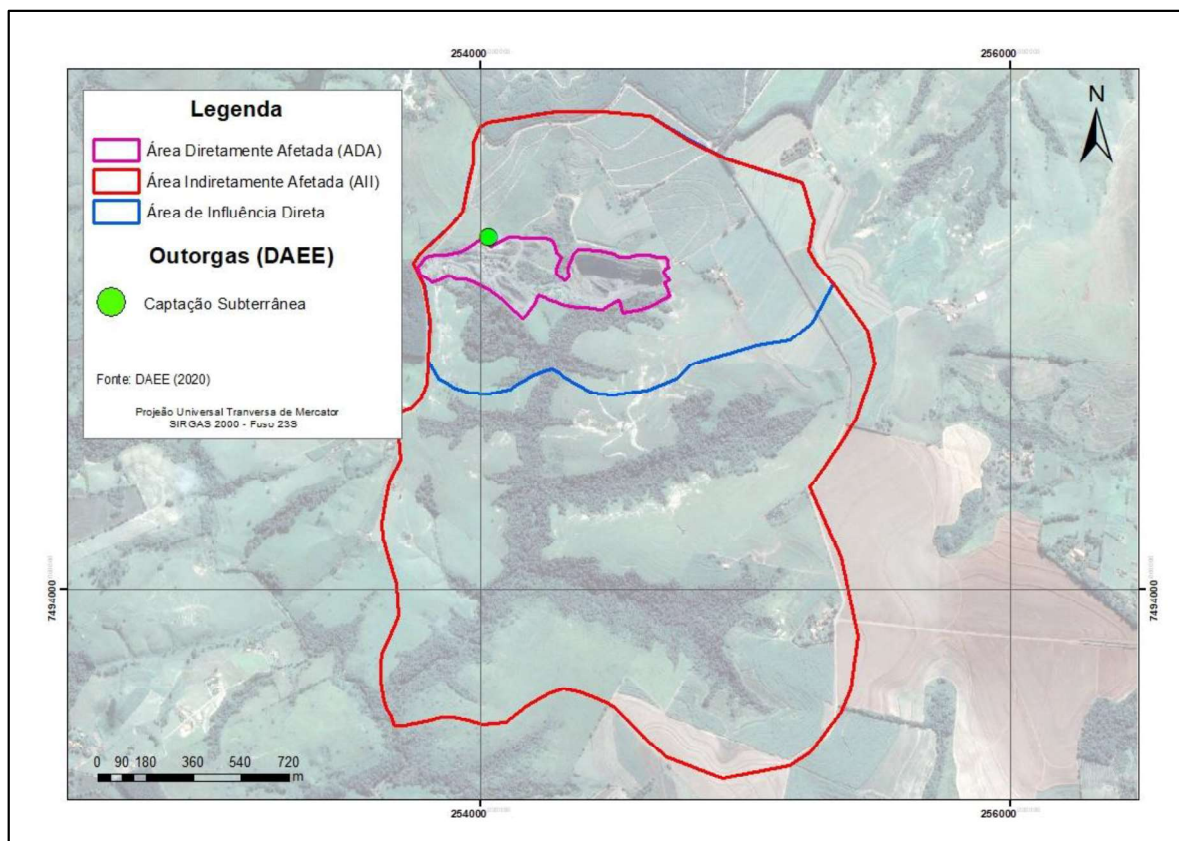


Figura 9.1.14-7: Localização da outorga subterrânea cadastrada na área do empreendimento (DAEE, 2020).

9.1.15. ÁREAS CONTAMINADAS

Neste item são apresentadas as etapas e o levantamento realizado a fim de se certificar que na área de expansão do empreendimento não há nenhum tipo de contaminação prévia dos solos ou águas subterrâneas.

Para este levantamento utilizou-se a metodologia segundo as orientações do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a aprovação do "Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas", da revisão do "Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas" e estabelece "Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental", em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

Além disso, utilizou-se a Norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 15.515-1 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea, Parte 1: Avaliação Preliminar.

Metodologia

As atividades realizadas para este estudo foram:

- Delimitação da área a ser investigada: para o limite desta área utilizou-se a delimitação da ADA, já apresentada anteriormente, onde ocorrerão as intervenções diretas;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-43
---	------------------	-----------------

- Consulta ao relatório de áreas contaminadas da CETESB e portal do Sistema Ambiental Paulista (DataGEO)
- Consulta aos levantamentos de geologia, pedologia e hidrogeologia regionais e locais, como também dos poços e outorgas cadastrados (DAEE), conforme apresentado nos itens Geologia, Pedologia, Hidrogeologia e Recursos Hídricos Subterrâneos deste relatório.
- Levantamento e análise de imagens de satélite do Google Earth Pro, por meio da avaliação de imagens dos anos de 2004, 2010, 2015 e 2019 (mais atual disponibilizada).

Consulta ao Relatório de Áreas Contaminadas (CETESB)

A CETESB emite anualmente, no mês de dezembro, um relatório contendo as áreas contaminadas e reabilitadas cadastradas no estado de São Paulo. De forma a contribuir com o estudo de levantamento de passivos ambientais, foi realizada uma consulta ao relatório de dezembro de 2019 (último disponível).

Com base no relatório supracitado, verifica-se que não há cadastrada nenhuma área contaminada dentro das áreas de influência do empreendimento. Em uma consulta no portal do Sistema Ambiental Paulista (DataGEO), verifica-se que a área contaminada mais próxima se encontra a aproximadamente 2 km de distância a leste da Área de Influência Indireta do empreendimento, conforme mostra a **Figura 9.1.15-1**.

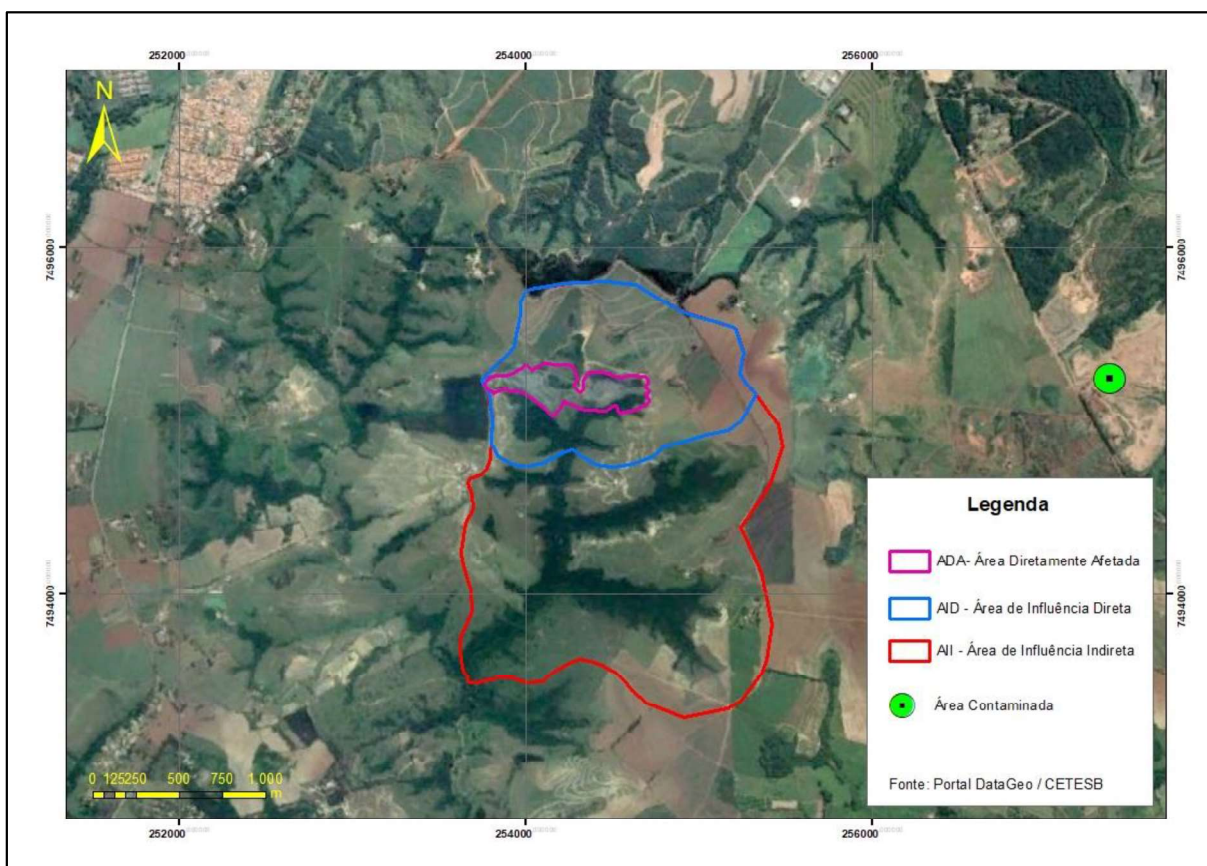


Figura 9.1.15-1: Localização da Área Contaminada Cadastrada mais Próxima (DataGEO, 2020).

Análise multitemporal de Imagens de Satélite

Através do software Google Earth Pro é possível obter imagens de satélite de anos anteriores, a fim de se avaliar como se deu o uso e ocupação do solo na área do empreendimento até os dias atuais. Sendo assim foram selecionadas imagens de satélite dos anos de 2004, 2010, 2015 e 2019 (mais atual disponibilizada), as **Figuras 9.1.15-2 a 9.1.15-5** apresentam, respectivamente, as imagens para cada ano. Nas imagens de satélite, é possível observar que no ano de 2004 já existia a cava da mineração, além de áreas de lavouras ao redor do empreendimento. É possível observar nas imagens dos anos seguintes, até de 2019 (atual), que não houve mudança significativa nas Áreas de Influência do empreendimento, o que se evidencia pela presença das mesmas atividades de mineração e agricultura, e o não aparecimento de novas construções ou edificações que poderiam indicar a instalação de, por exemplo, uma indústria nos arredores.

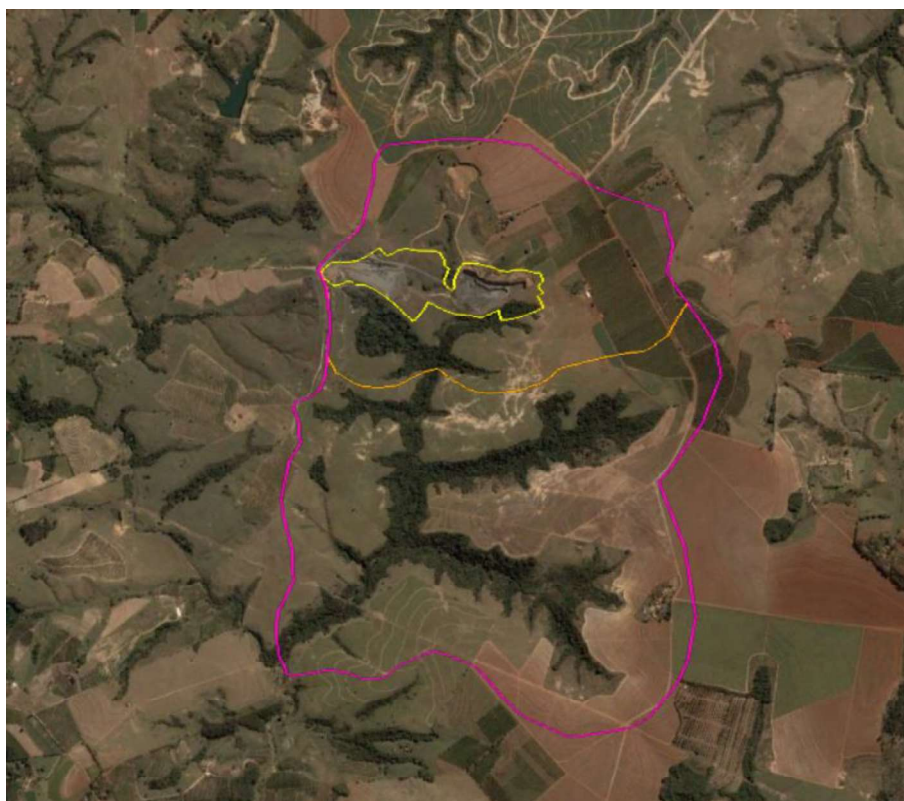


Figura 9.1.15-2: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2004.

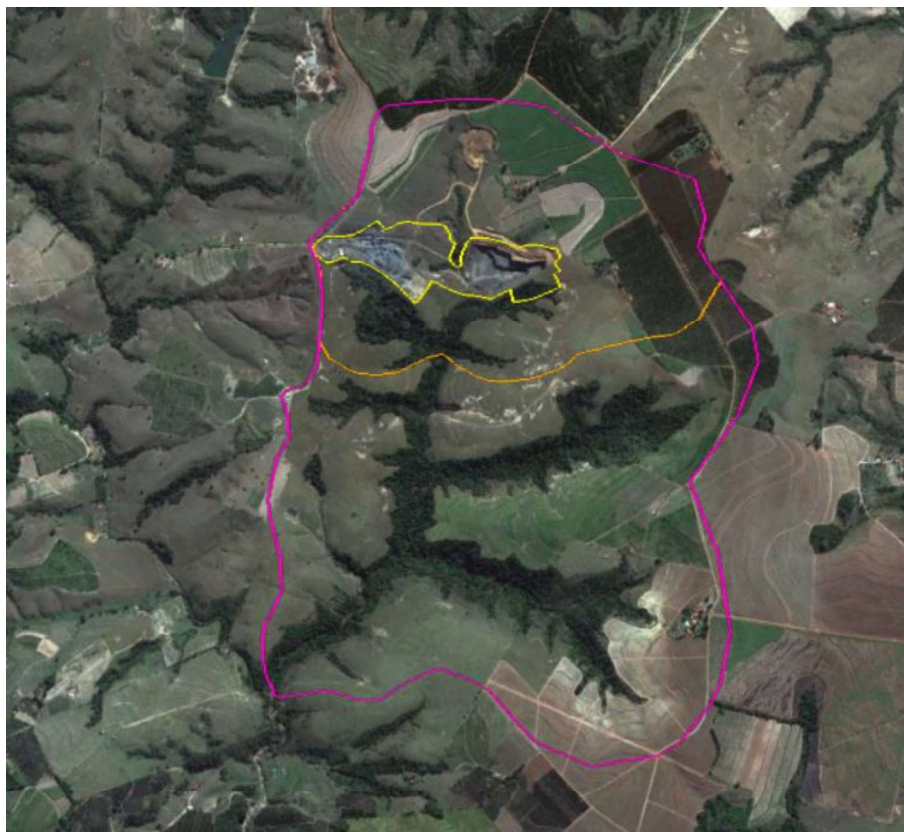


Figura 9.1.15-3: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2010.

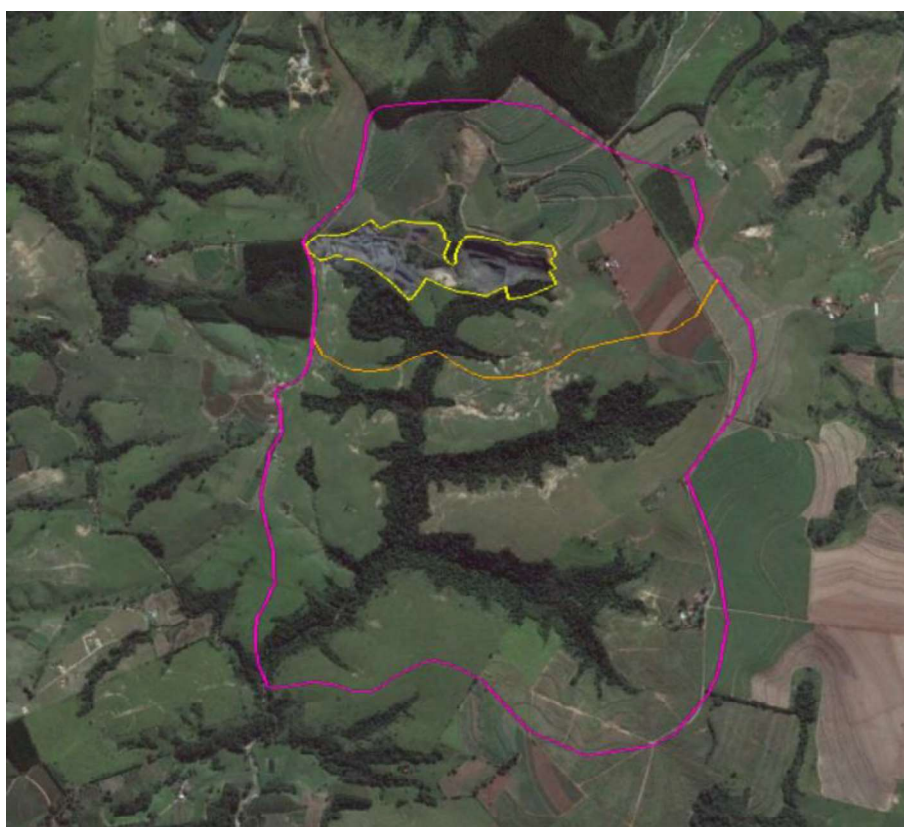


Figura 9.1.15-4: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2015.



Figura 9.1.15-5: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2019 (atual).

SUMÁRIO

9.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	9-2
9.2.	MEIO BIÓTICO	9-2
9.2.1.	FLORA	9-2
9.2.2.	FAUNA TERRESTRE.....	9-21
9.2.3.	ÁREAS PROTEGIDAS.....	9-67

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.2. MEIO BIÓTICO

9.2.1. FLORA

Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 3ª edição – 2004), a região de Limeira está inserida no bioma Cerrado, em uma área classificada como “Área de Tensão Ecológica (contatos entre tipos de vegetação)” de Savana / Floresta Estacional Semidecidual, com predomínio de atividades agrárias (**Figura 9.2.1-1**).

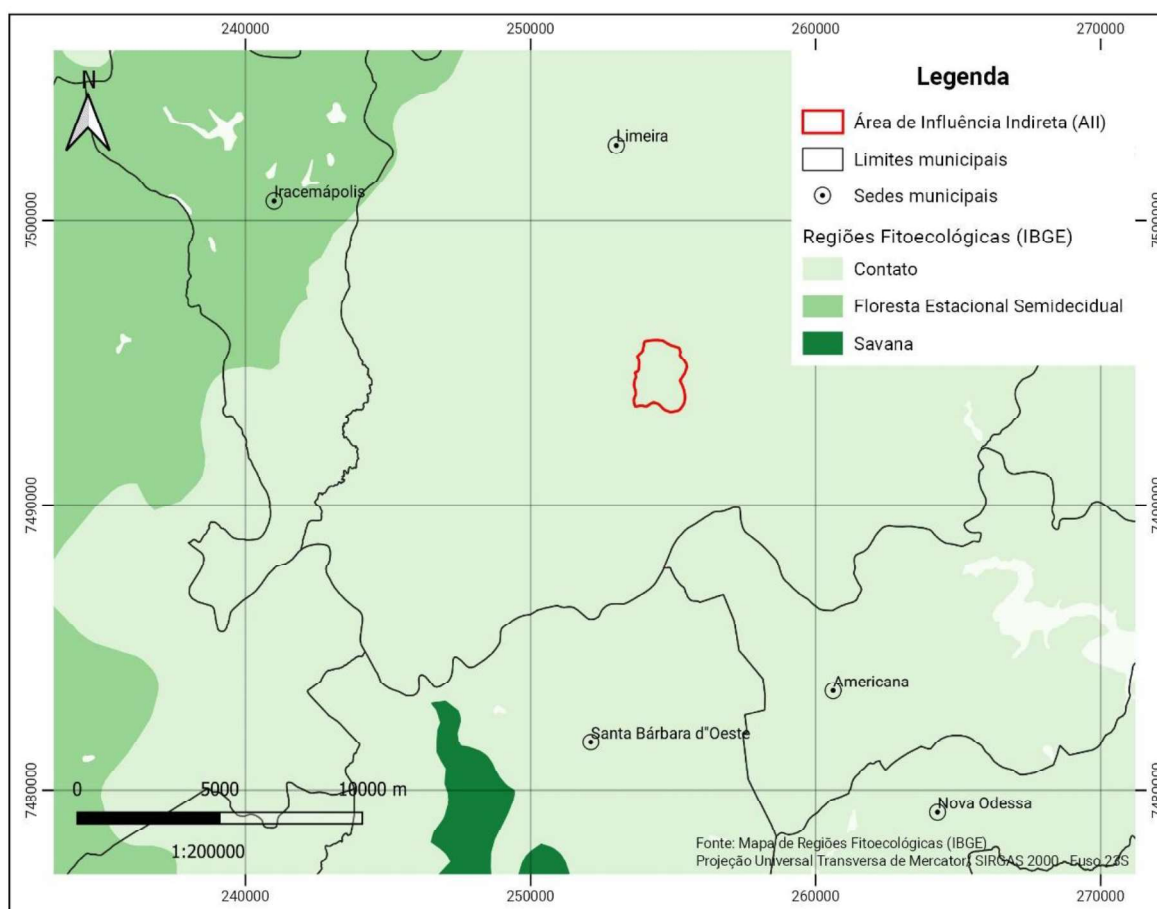
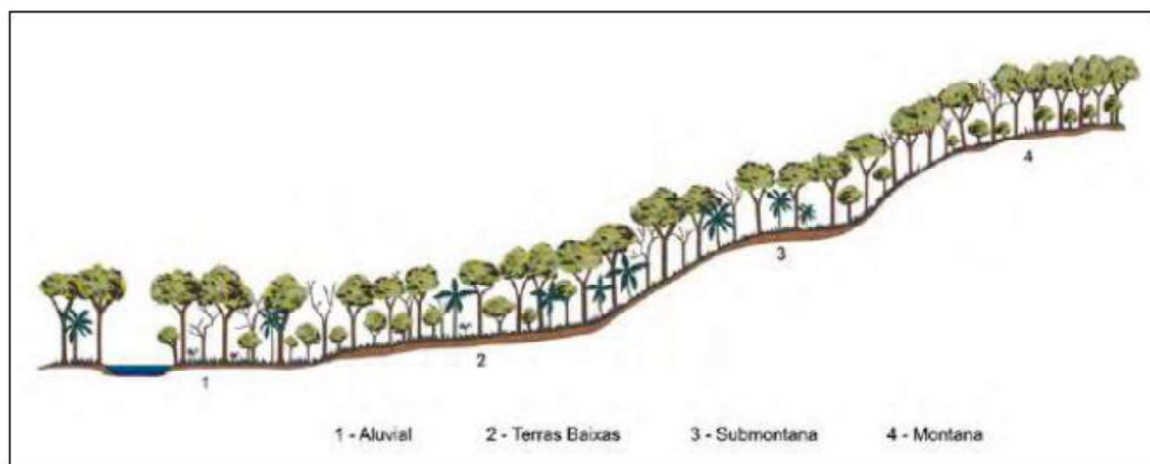


Figura 9.2.1-1: Vegetação da região de Limeira (IBGE, 2004).

De acordo com o Inventário Florestal (2010) do Sistema de Informação Ambiental para o Estado de São Paulo (SinBiota) da FAPESP, o entorno imediato da área de interesse é classificada como de Floresta Estacional Semidecidual. Destaca-se que incursões de campo confirmam a classificação da área de interesse como sendo de Floresta Estacional Semidecidual.

A Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada pela ocorrência de clima estacional que determina a semideciduidade da folhagem da cobertura florestal, é composta por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catafilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófitas ou membranáceas decíduais. O percentual de árvores caducifólias,

considerando a floresta como um todo e não por espécies, situa-se entre 20% e 50% (IBGE, 2012). Este tipo de vegetação foi subdividido em quatro formações, ordenadas segundo a hierarquia topográfica, que refletem fisionomias diferentes de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas (**Figura 9.2.1-2**).

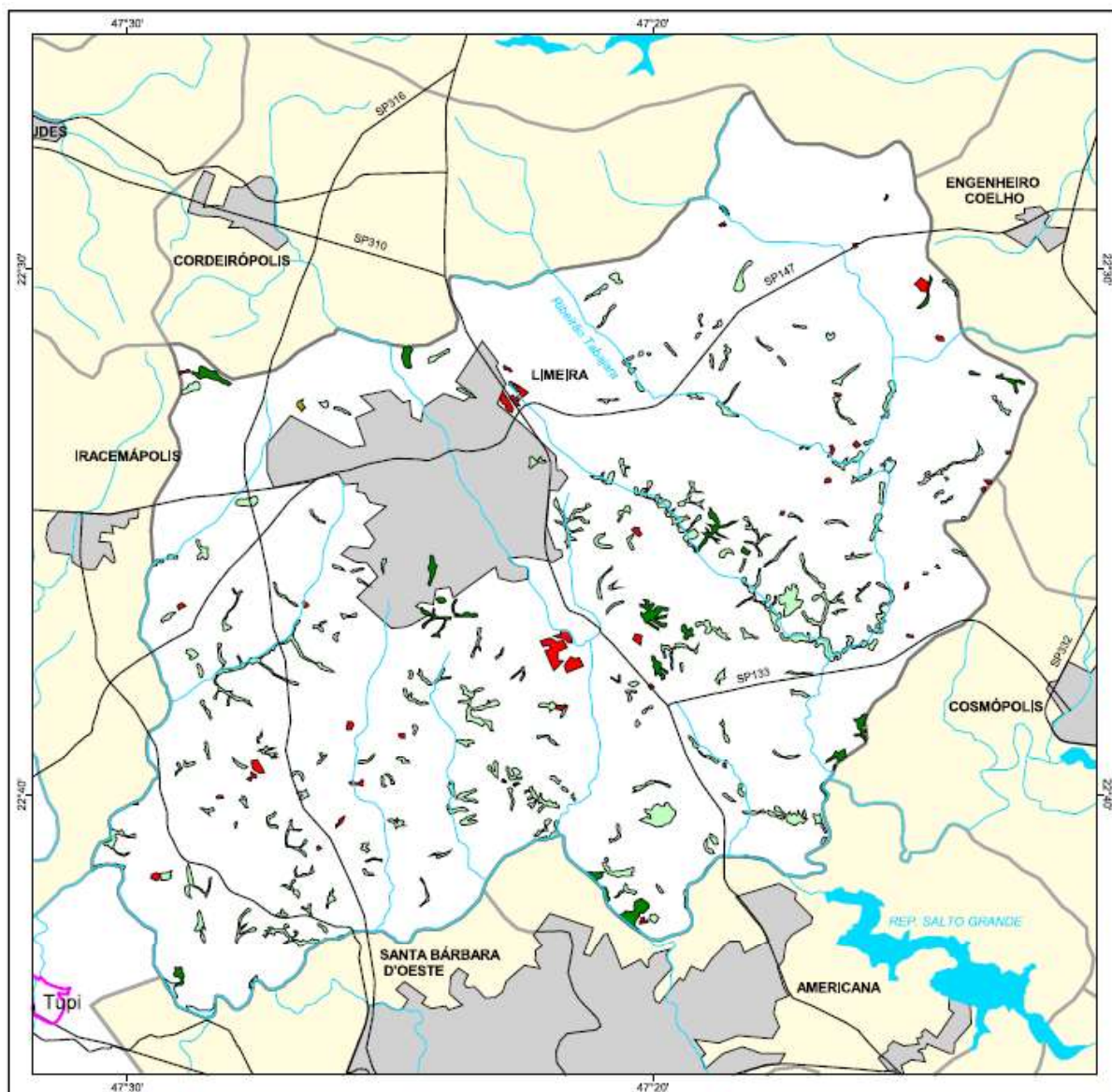


Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

Figura 9.2.1-2: Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.

Através da análise do Mapa Florestal do município de Limeira, gerado pelo Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP) do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (**Figura 9.2.1-3**), fica evidente a baixa cobertura florestal no município, representada por 337,38 hectares de mata, 5,52 hectares de Cerrado, 42,69 hectares de vegetação de várzea e 230 hectares de reflorestamentos.

É importante ressaltar que, devido ao grau de antropização local, estas tipologias se encontram insularizadas, em condições de conservação variando entre os estágios pioneiros e médios de regeneração, imersos em matrizes de monoculturas e pastagens.



cobertura vegetal

- mata
- capoeira
- cerrado
- cerradão
- campo cerrado
- campo
- vegetação de várzea
- mangue
- restinga
- vegetação não identificada
- reflorestamento

- curso d'água
- represa
- limite municipal
- vias de circulação
- área urbana
- Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	337,38	0,58
capoeira	1.805,93	3,11
cerrado	5,72	0,01
vegetação de várzea	42,69	0,07
vegetação não classificada	4,48	0,01
TOTAL	2.196,20	3,78
reflorestamento	230,15	0,40

* (em relação a área do município)

área do município: 58.100 ha

Figura 9.2.1-3: Mapa Florestal do município de Limeira (Inventário Florestal do Estado de São Paulo).

9.2.1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A paisagem da AID é constituída por uso exclusivamente rural, com silvicultura, plantio de monocultura de cana-de-açúcar e pastagem para gado. Há alguns remanescentes florestais bem preservados que formam corredores ecológicos, porém próximos a áreas antropizadas. A maioria da vegetação existente é impactada por pressão antrópica. Segue imagem com característica do entorno da área em estudo (**Figura 9.2.1.1-1**).

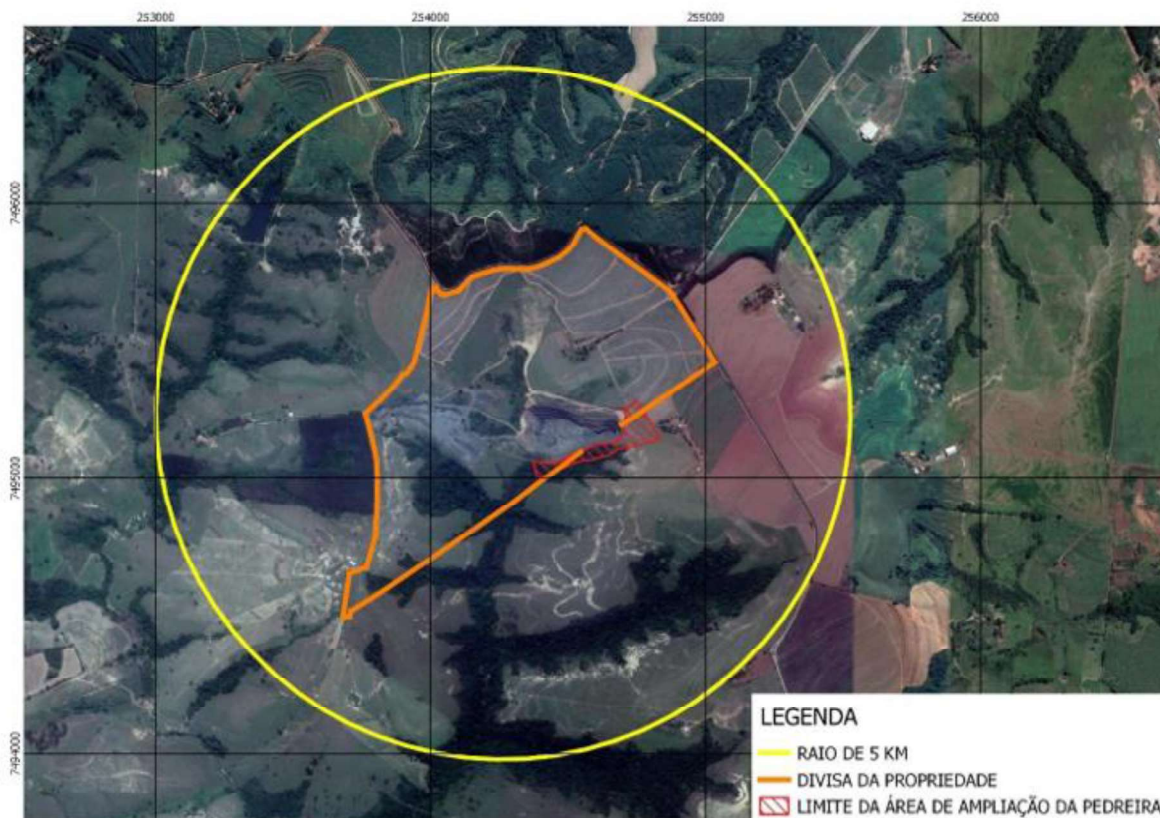


Figura 9.2.1.1-1: Entorno da área em estudo. Imagem de satélite do *Google Earth*.

9.2.1.2. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A vegetação existente na ADA pode ser classificada como estágio inicial de regeneração. Tal conclusão baseou-se em um estudo dos parâmetros definidos no artigo 2º da Resolução Conjunta SMA/Ibama nº 01/94, com identificação de parâmetros típicos de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração, conforme tabela a seguir.

Parâmetros	Estágios Sucessionais		
	Inicial	Médio	Avançado
1) Fisionomia	X	X	-
2) Estratos lenhosos	X	X	-
3) Alturas e diâmetros	X	-	-
4) Epífitas	X	-	-
5) Trepadeiras	-	X	-
6) Serrapilheira	X	-	-
7) Sub-bosque	X	X	-
8) Diversidade biológica	X	-	-
9) Espécies vegetais mais abundantes e características	X	-	-

*A demarcação "X" indica o estágio a que pertence o parâmetro.

Em inspeção realizada posteriormente, constatou-se que a vegetação requerida para supressão se trata de vegetação secundária em estágio médio de regeneração. Na ocasião, verificou-se que fragmento apresenta fisionomia florestal já desenvolvida com a presença de sub-bosque e espécie indicadora de estágio médio, como o pau-jacarê.



Foto 1. Fragmento objeto da solicitação de supressão de vegetação.



Foto 2. Detalhe da fisionomia do fragmento.



Foto 3. Espécie de pau-jacarê, indicadora de vegetação em estágio médio.

Conforme disposto no artigo 3º da Resolução Conjunta SMA/Ibama nº 01/94, os parâmetros podem variar de uma região geográfica para outra, como é o caso em questão, devendo tal variação ser considerada e analisada pela autoridade competente:

“Art. 3º . Os parâmetros definidos no Art. 2º para tipificar os diferentes estágios de regeneração da vegetação secundária podem variar, de uma região geográfica para outra, dependendo:

I. das condições de relevo, de clima e de solo locais;

II. do histórico do uso da terra;

III. da vegetação circunjacente;

IV. da localização geográfica; e

V. da área e da configuração da formação analisada.

Parágrafo único. A variação de tipologia de que trata este artigo será analisada e considerada no exame dos casos submetidas à consideração da autoridade competente.”

Considerando que as características do local, como solo raso (camada basáltica próxima à superfície), pequeno porte do fragmento (com efeito de borda) e escassez de maciços florestais na região, são fatores limitantes ao processo de regeneração natural, entende-se que o fragmento de vegetação em questão está próximo da sua máxima expressão florestal, atingindo seu clímax edáfico.

Ressalta-se que as imagens de satélite disponíveis no Programa Google Earth demonstram a existência do fragmento florestal desde o ano de 2004 (imagem mais antiga disponível); portanto, há, no mínimo, 16 anos (**Figura 9.2.1.2-1**).

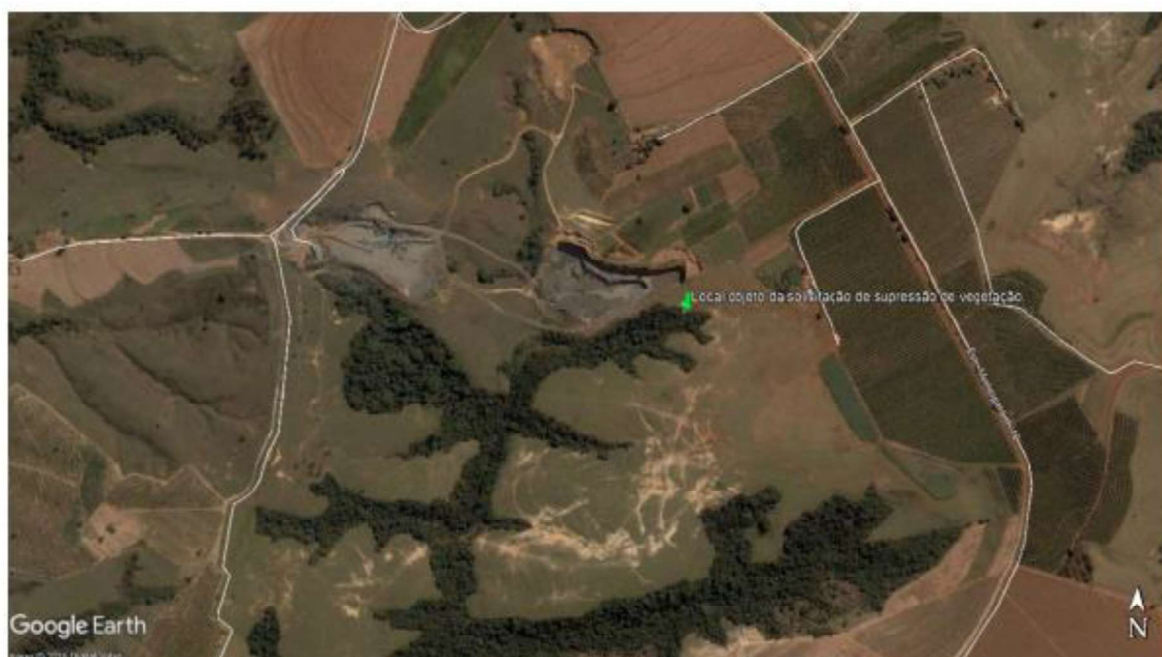


Figura 9.2.1.2-1: Imagem histórica do Google Earth, indicando a existência do fragmento em 2004.

De acordo com o artigo 2º a Lei Federal 11.428/06, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-7

MEMORIAL DESCRITIVO DA VEGETAÇÃO A SER SUPRIMIDA

A vegetação objeto de supressão está situada em propriedade rural do município de Limeira. Os levantamentos de campo forneceram informações sobre a fisionomia florestal presente, a diferenciação dos estratos lenhosos, altura e diâmetros das árvores, abundância de epífitas, características das espécies trepadeiras, espessura e decomposição da serrapilheira, composição do sub-bosque, diversidade biológica e espécies vegetais mais abundantes. Com base na Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 01 de 1994, as Tabelas 1 a 9 fazem o detalhamento das características (parâmetros) do fragmento de vegetação.

Tabela 1 – Avaliação do parâmetro “fisionomia”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
1.1) Savânica / Florestal baixa	-	-	-
1.2) Florestal (árvores de vários tamanhos)	-	X	-
1.3) Florestal (árvores emergentes)	-	-	-
1.4) Estrato herbáceo	X	-	-
1.5) Pequenas árvores	X	-	-
1.6) Árvores de vários tamanhos	-	X	-
1.7) Distribuição contígua das copas	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Levando-se em consideração a existência de duas características de estágio inicial e duas de médio, o parâmetro “fisionomia” indica uma formação florestal de estágio inicial/médio de regeneração (Fotos 1 a 3). A Tabela 2 apresenta o diagnóstico do parâmetro “estratos lenhosos”.

Tabela 2 – Avaliação do parâmetro “estratos lenhosos”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
2.1) Estratos lenhosos abertos a fechado	X	-	-
2.2) Camadas de diferentes alturas (aberta a fechada)	-	X	-
2.3) Superfície da camada superior uniforme	-	-	-
2.4) Apresenta árvores emergentes	-	X	-
2.5) Grande número de estratos	-	-	-
2.6) Copas superiores horizontalmente amplas	-	-	-
2.7) Presença de árvores, arbustos, e trepadeiras	X	X	X
2.8) Ervas terriícolas	-	-	X
2.9) Epífitas (pouco abundantes)	X	-	-
2.10) Epífitas (maior número de indivíduos e espécies)	-	-	-
2.11) Epífitas (grande número de espécies e abundância)	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Conforme a Tabela 2, para o parâmetro “estratos lenhosos” observou-se em vistoria três características de estágio inicial (itens 2.1, 2.7 e 2.9), três para estágio médio (itens 2.2, 2.4 e 2.7) e duas de estágio avançado (item 2.7 e 2.8). Há camadas de diferentes alturas (Fotos 3 e 4), o estrato lenhoso varia de aberto a fechado (Foto 5), as epífitas são pouco abundantes e representadas por líquens e tilândsias pequenas (Foto 6) e se observa algumas ervas terrícolas (Foto 7). Dessa forma, o parâmetro “estratos lenhosos” indica uma vegetação em estágio inicial/médio de regeneração. A Tabela 3 apresenta do diagnóstico do parâmetro “alturas e diâmetros”.

Tabela 3 – Avaliação do parâmetro “alturas e diâmetros”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
3.1) Altura até 8 m	X	-	-
3.2) Altura de 4 a 12 m	-	-	-
3.3) DAP médio até 10 cm	-	-	-
3.4) DAP médio de 20 cm	-	X	-
3.5) DAP médio superior a 20 cm	-	-	-
3.6) Distribuição diamétrica pequena amplitude	X	-	-
3.7) Distribuição diamétrica moderada amplitude	-	-	-
3.8) Distribuição diamétrica grande amplitude	-	-	-
3.9) Pequeno produto lenhoso	X	-	-
3.10) Razoável produto lenhoso	-	-	-
3.11) Bom produto lenhoso	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.



Foto 1: Vista do início do fragmento que se pleiteia supressão, a partir de nascente.



Foto 2: Continuidade de fragmento objeto deste estudo.



Foto 3: Destaque para a fisionomia florestal do fragmento, que apresenta árvores de vários tamanhos.



Foto 4: Estrato herbáceo no interior do fragmento.



Foto 5: Estrato lenhoso variando de aberto a fechado.



Foto 6: Líquens e tilândsias presentes no fragmento, em pouca abundância.



Foto 7: Erva terrícola encontrada no fragmento em estudo.



Foto 8: Vista da distribuição diamétrica no interior do fragmento.

De acordo com o apresentado na Tabela 3, para o parâmetro “alturas e diâmetros” observou-se em vistoria três características de estágio inicial (itens 3.1, 3.6 e 3.9) e uma de estágio médio de regeneração (item 3.4). A altura média das árvores é de aproximadamente 8 m (Foto 1 a

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-10

3), o DAP médio de 20 cm e distribuição diamétrica de pequena amplitude (Foto 8), o parâmetro “alturas e diâmetros” indica uma vegetação em estágio inicial de regeneração. Na sequência a Tabela 4 apresenta o diagnóstico do parâmetro epífitas.

Tabela 4 – Avaliação do parâmetro “epífitas”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
4.1) Pouco abundantes	X	-	-
4.2) Mais abundantes e maior número de espécies	-	-	-
4.3) Grande abundância e grande número de espécies	-	-	-
4.4) Polipodiáceas	X	-	-
4.5) Tilândsias pequenas	X	-	-
4.6) Musgos	-	-	-
4.7) Líquens	X	-	-
4.8) Hepáticas	-	-	-
4.9) Orquídeas	-	-	-
4.10) Bromélias	-	-	-
4.11) Cactáceas	-	-	-
4.12) Piperáceas	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Conforme a Tabela 4, para o parâmetro “epífitas” constatou-se três características de estágio inicial (itens 4.1, 4.4, 4.5 e 4.7) e nenhuma para os outros estágios. Verificou-se pouca abundância de epífitas, um exemplar da família das polipodiáceas (Foto 7) e líquens e tilândsias junto ao caule de algumas árvores (Foto 6). Este parâmetro determina uma vegetação estágio inicial de regeneração. A Tabela 5 apresenta o diagnóstico do parâmetro “trepadeiras”.

Tabela 5 – Avaliação do parâmetro “trepadeiras”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
5.1) Se presentes, herbáceas ou lenhosas	-	-	-
5.2) Quando presentes, geralmente lenhosas	-	X	-
5.3) Geralmente lenhosas	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

No que diz respeito ao parâmetro “trepadeiras”, o diagnóstico de campo constatou uma característica (item 5.2) de estágio médio de regeneração e nenhuma para os demais. Ou seja, as trepadeiras presentes em geral são lenhosas (Foto 9), indicando uma vegetação em estágio inicial de regeneração. A Tabela 6 apresenta o diagnóstico do parâmetro “serapilheira”.

Tabela 6 – Avaliação do parâmetro “serrapilheira”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
6.1) Camada fina e pouco decomposta	X	-	-
6.2) Variação de espessura	-	-	-
6.3) Decomposição intensa	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Quanto ao parâmetro “serrapilheira” diagnosticou-se a presença de camada fina e pouco decomposta ao longo do terreno (item 6.1), definindo o mesmo como em estágio inicial de regeneração (Foto 10). Não foram identificadas características referentes aos outros dois estágios (médio e avançado). A Tabela 7 apresenta o diagnóstico do parâmetro “sub-bosque”.

Tabela 7 – Avaliação do parâmetro “sub-bosque”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
7.1) Ocorrência de plantas jovens de estágios mais maduros	X	-	-
7.2) Ocorrência de arbustos umbrófilos (rubiáceas, mirtáceas, melastomataceas e meliáceas)	-	X	-
7.3) Estratos arbustivos (rubiáceas, mirtáceas, melasto-mataceas e meliáceas)	-	-	-
7.4) Estrato herbáceo (bromeliáceas, aráceas, marantáceas e heliconiáceas)	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Na classificação do sub-bosque, observou-se a característica “ocorrência de plantas jovens de estágios mais maduros” (item 7.1), especialmente exemplares de “pau-jacaré” (*Piptadenia gonoacantha*) e jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*) (Foto 10). Verificou-se também a característica “ocorrência de arbustos umbrófilos” (item 7.2), principalmente pertencentes à família *Melastomataceae*, típica de estágio médio de regeneração (Foto 11). De acordo com as informações expostas, o parâmetro indica uma vegetação em estágio inicial/médio de regeneração. A Tabela 8 a seguir apresenta o diagnóstico do parâmetro “diversidade biológica”.

Tabela 8 – Avaliação do parâmetro “diversidade biológica”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
8.1) Cerca de 10 espécies arbóreas/arbustivas dominantes	X	-	-
8.2) Diversidade biológica significativa	-	-	-
8.3) Diversidade biológica muito grande	-	-	-

*A demarcação “X” indica a presença daquela característica.

Ao que se refere o parâmetro “diversidade biológica” a única característica identificada foi “ocorrência cerca 10 espécies arbóreas/arbustivas dominantes” (item 8.1), a qual a legislação associa ao estágio inicial de regeneração (Foto 10 a 12). Predominam no local indivíduos de “sangra d’água” (*Croton urucurana*), “assa-peixe” (*Vernonia polysphaera*), “ipê-de-jardim” (*Stenolobium stans*), “mutambo” (*Guazuma ulmifolia*), “capixingui” (*Croton floribundus*), “fumo-bravo” (*Solanum mauritianum*) e “crindiúva” (*Trema micrantha*).



Foto 9: Trepadeiras lenhosas no interior do fragmento em estudo.

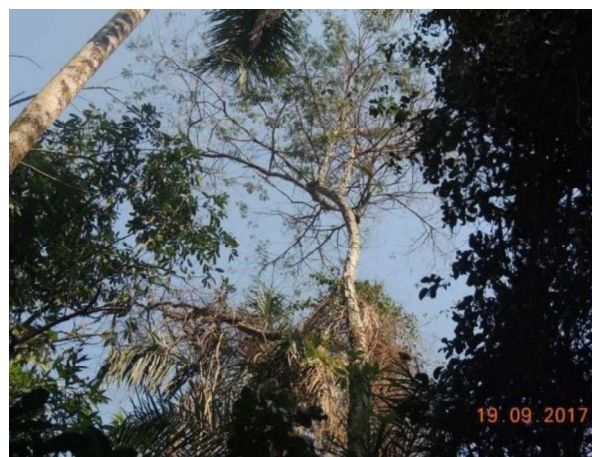


Foto 10: Exemplar de “pau-jacaré” (*Piptadenia gonoacantha*).



Foto 11: Exemplar de “sangra d’água” (*Croton urucurana*).



Foto 12: Exemplares de “crindiúva” (*Trema micrantha*).

A Tabela 9 a seguir apresenta o diagnóstico do parâmetro “espécies vegetais mais abundantes e características”.

Tabela 9 – Avaliação do parâmetro “espécies vegetais mais abundantes e características”.

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
9.1) Candeia (<i>Gochnatia polymorpha</i>)			
9.2) Leiteiro (<i>Peschieria fuchsiaefolia</i>)	-	-	-
9.3) Maria-mole (<i>Guapira spp</i>)	-	-	-
9.4) Mamona (<i>Ricinus communis</i>)	-	-	-
9.5) Arranha-gato (<i>Acacia spp</i>)	-	-	-
9.6) Falso-ipê (<i>Stenolobium stans</i>)	X	-	-
9.7) Crindiúva (<i>Trema micrantha</i>)	X	-	-
9.8) Fumo-bravo (<i>Solanum granuloseprosum</i>)	X	-	-
9.9) Goiabeira (<i>Psidium guajava</i>)	-	-	-
9.10) Sangra d'água (<i>Croton urucurana</i>)	X	-	-
9.11) Lixinha (<i>Aloysia virgata</i>)	-	-	-
9.12) Amendoim-bravo (<i>Pterogyne nitens</i>)	-	-	-
9.13) Embaúbas (<i>Cecropia spp</i>)	X	-	-
9.14) Pimenta-de-macaco (<i>Xylopia aromatica</i>)	-	-	-
9.15) Murici (<i>Byrsonima spp</i>)	-	-	-
9.16) Mutambo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	X	-	-
9.17) Manacá (<i>Tibouchina spp</i>)	-	-	-
9.18) Jacatirão (<i>Miconia spp</i>)	-	-	-
9.19) Capororoca (<i>Rapanea spp</i>)	-	-	-
9.20) Tapiás (<i>Alchornea spp</i>)	X	-	-
9.21) Pimenteira-brava (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	-	-	-
9.22) Guaçatonga (<i>Cascaria sylvestris</i>)	-	-	-
9.23) Sapuva (<i>Machaerium stipitatum</i>)	-	-	-
9.24) Caquera (<i>Cassia spp</i>)	-	-	-
9.25) Jacarandás (<i>Machaerium spp</i>)	-	X	-
9.26) Jacarandá-do-campo (<i>Platypodium elegans</i>)	-	-	-
9.27) Louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i>)	-	-	-
9.28) Farinha-seca (<i>Pithecellobium edevalli</i>)	-	-	-
9.29) Aroeira (<i>Myracroduon urundeuva</i>)	-	-	-
9.30) Guapuruvu (<i>Schizopobium parahyba</i>)	-	-	-
9.31) Burana (<i>Amburana cearensis</i>)	-	-	-
9.32) Pau-de-espeto (<i>Casearia gossypiosperma</i>)	-	-	-

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
9.33) Cedro (Cedrela spp.)	-	-	-
9.34) Canjarana (Cabralea canjerana)	-	-	-
9.35) Açoita-cavalo (Luehea spp)	-	-	-
9.36) Copaíba (Copaifera langsdorfii)	-	-	-
9.37) Canafístula (Peltophorum dubium)	-	-	-
9.38) Embiras-de-sapo (Lonchocarpus spp)	-	-	-
9.39) Faveiro (Pterodon pubescens)	-	-	-
9.40) Canelas (Ocotea spp, Nectandra spp, Cryptocaria spp)	-	-	-
9.41) Araribá (Centrolobium tomentosum)	-	-	-
9.42) Ipês (Tabebuia spp)	-	-	-
9.43) Angelim (Andira spp.)	-	-	-
9.44) Marinheiro (Guarea spp.)	-	-	-
9.45) Monjoleiro (Acacia polyphylla)	-	-	-
9.46) Mamica-de-porca (Zanthoxylum spp.)	-	-	-
9.47) Tamboril (Enterolobium contortisiliquum)	-	-	-
9.48) Mandiocão (Didimopanax spp.)	-	-	-
9.49) Araucária (Araucaria angustifolia)	-	-	-
9.50) Pinheiro-bravo (Podocarpus spp.)	-	-	-
9.51) Amarelinho (Terminalia spp)	-	-	-
9.52) Peito-de-pomba (Tapirira guianensis)	-	-	-
9.53) Cuvatã (Matayba spp.)	-	-	-
9.54) Caixeta (Tabebuia cassinoides)	-	-	-
9.55) Cambuí (Myrcia spp.)	-	-	-
9.56) Taiuva (Machlura tinctoria)	-	-	-
9.57) Pau-jacaré (Piptadenia gonoacantha)	-	X	-
9.58) Guaiuvira (Patagonula americana)	-	-	-
9.59) Angicos (Anadenanthera spp)	-	-	-
9.60) Jequetibá (Cariniana spp.)	-	-	-
9.61) Jatobás (Hymenae spp.)	-	-	-
9.62) Pau-marfim (Balfourodendron riedelianum)	-	-	-
9.63) Caviúna (Machaerium spp)	-	-	-
9.64) Paineira (Chorisia speciosa)	-	-	-
9.65) Guarantã (Esenbeckia leiocarpa)	-	-	-
9.66) Imbúia (Ocotea porosa)	-	-	-
9.67) Figueira (Ficus spp.)	-	-	-
9.68) Massaranduba (Manilkara spp. e Persea spp.)	-	-	-

Características	Estágios Sucessionais (diagnóstico)*		
	Inicial	Médio	Avançado
9.69) Suinã (<i>Erythrina</i> spp.)	-	-	-
9.70) Guanandi (<i>Calophyllum brasiliensis</i>)	-	-	-
9.71) Pixiricas (<i>Miconia</i> spp.)	-	-	-
9.72) Pau d'álho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	-	-	-
9.73) Perobas e guatambu (<i>Aspidosperma</i> spp.)	-	-	-
9.74) Jacarandás (<i>Dalbergia</i> spp.)	-	-	-

*A demarcação "X" indica a presença daquela característica.

Quanto ao parâmetro "espécies vegetais mais abundantes e características", foram identificadas no fragmento sete (07) espécies típicas de estágio inicial de regeneração (itens 9.6, 9.7, 9.8, 9.10, 9.13, 9.16 e 9.20), a saber "falso-ipê" (*Stenolobium stans*), "crindiúva" (*Trema micrantha*), "fumo-bravo" (*Solanum granulosolepranum*), "sangra d'água" (*Croton urucurana*), "embaúba" (*Cecropia pachystachya*), "mutambo" (*Guazuma ulmifolia*) e "tapiá" (*Alchornea* spp.) (Fotos 10 a 12). No local também se verificou duas (02) espécies próprias de estágio médio de regeneração (itens 9.25 e 9.57), ou seja, "jacarandá-paulista" (*Machaerium villosum*) e "pau-jacaré" (*Piptadenia gonoacantha*). Desta forma, este parâmetro indica uma vegetação em estágio inicial de regeneração.

Na sequência é apresentada a Tabela 10, que relaciona os nove parâmetros avaliados com o estágio de regeneração da vegetação (inicial, médio ou avançado).

Tabela 10: Relação entre "Parâmetros" e "Estágio Sucessional".

Parâmetros	Estágios Sucessionais		
	Inicial	Médio	Avançado
1) Fisionomia	X	X	-
2) Estratos lenhosos	X	X	-
3) Alturas e diâmetros	X	-	-
4) Epífitas	X	-	-
5) Trepadeiras	-	X	-
6) Serrapilheira	X	-	-
7) Sub-bosque	X	X	-
8) Diversidade biológica	X	-	-
9) Espécies vegetais mais abundantes e características	X	-	-

*A demarcação "X" indica o estágio a que pertence o parâmetro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A FLORA DA ADA

Com base no diagnóstico apresentado e resumido na Tabela 10, foram identificados oito (08) parâmetros típicos de vegetação em estágio inicial de regeneração e quatro (04) de estágio médio. Cabe salientar que os parâmetros “fisionomia”, “estratos lenhosos” e “sub-bosque” apresentam o mesmo número de características de estágio inicial e de médio, tendo sido considerado ambos na definição do grau de regeneração.

Dessa forma, a análise dos parâmetros indica que o fragmento objeto deste pedido de supressão se caracteriza por ser de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (**Figura 9.2.1.2-2**).

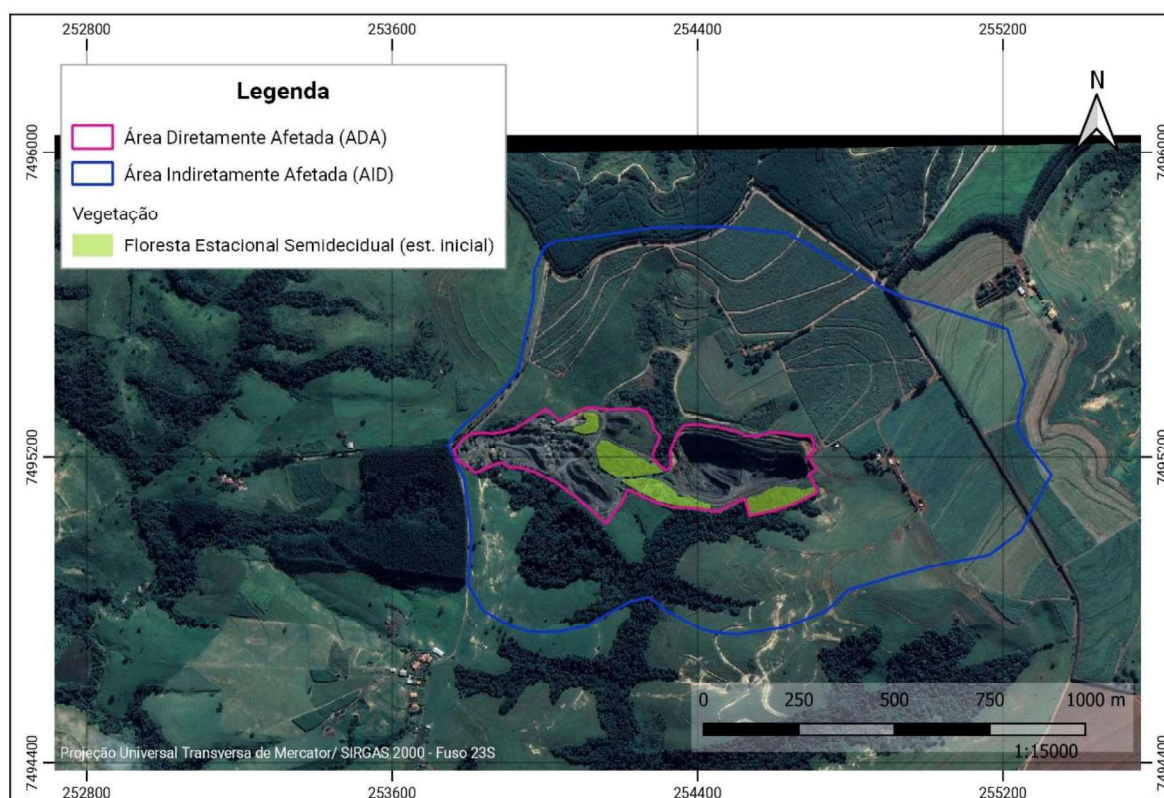


Figura 9.2.1.2-2: Vegetação da ADA.

Haverá intervenção em 8.695,71 m² de vegetação situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo:

- 7.690,02 m² (Floresta Estacional Semidecidual, estágio inicial); e
- 1.005,69 m² (Gramíneas).

Serão suprimidos ainda 1.303,38 m² de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração fora de APP.

A intervenção total na vegetação para a ampliação da cava da Pedreira Sertãozinho é resumida na **Tabela 11**, a seguir.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-17

Tabela 11 – Áreas de Intervenção do Empreendimento.

Tipo de Vegetação	Em APP	Fora de APP	Intervenção Total
	Área	Área	
Floresta Estacional Semidecidual, estágio inicial	7.690,02 m ² (0,769 ha)	1.303,38 m ² (0,130 ha)	8.993,40 m ² (0,9 ha)
Gramíneas	1.005,69 m ² (0,101 ha)	---	1.005,69 m ² (0,101 ha)
Total	8.695,71 0,870	1.303,38 0,130	9.999,09 m² (1,0 ha)

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

De acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), Áreas de Preservação Permanente (APP) são aquelas elencadas no inciso II do artigo 3º, “*áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*”.

Em análise a cartografia oficial do Estado de São Paulo, através do GeoPortal do IGC (<http://geoportal.igc.sp.gov.br/>), foi verificado que no imóvel há incidência de Área de Preservação Permanente referente a curso d’água e nascente existentes na área dos remanescentes florestais, conforme representado nas **Figuras 9.2.1.2-3 e 9.2.1.2-4**.

Se observa que parte da área em estudo, local de ampliação da pedreira, está em Área de Preservação Permanente (APP).

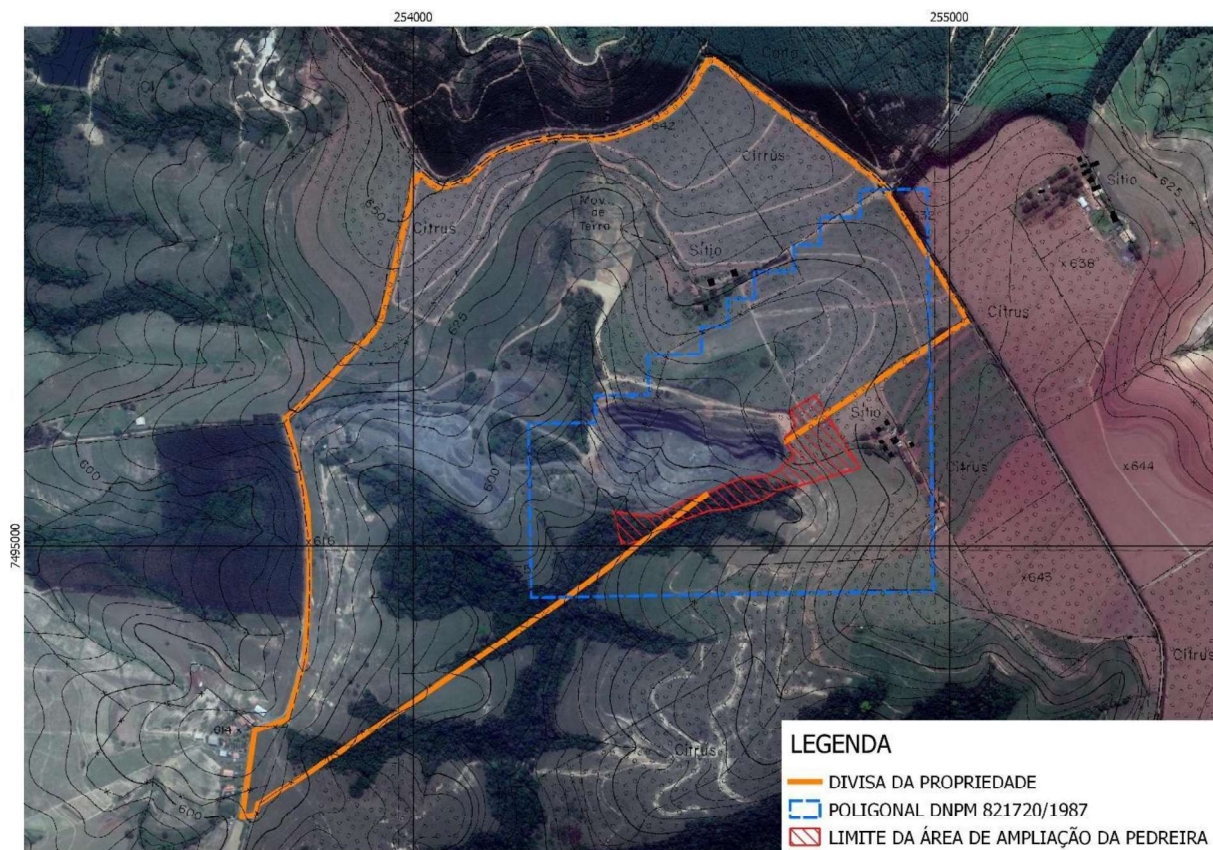


Figura 9.2.1.2-3: Recorte da Carta do IGC sobre foto aérea (Fonte: GeoPortal).

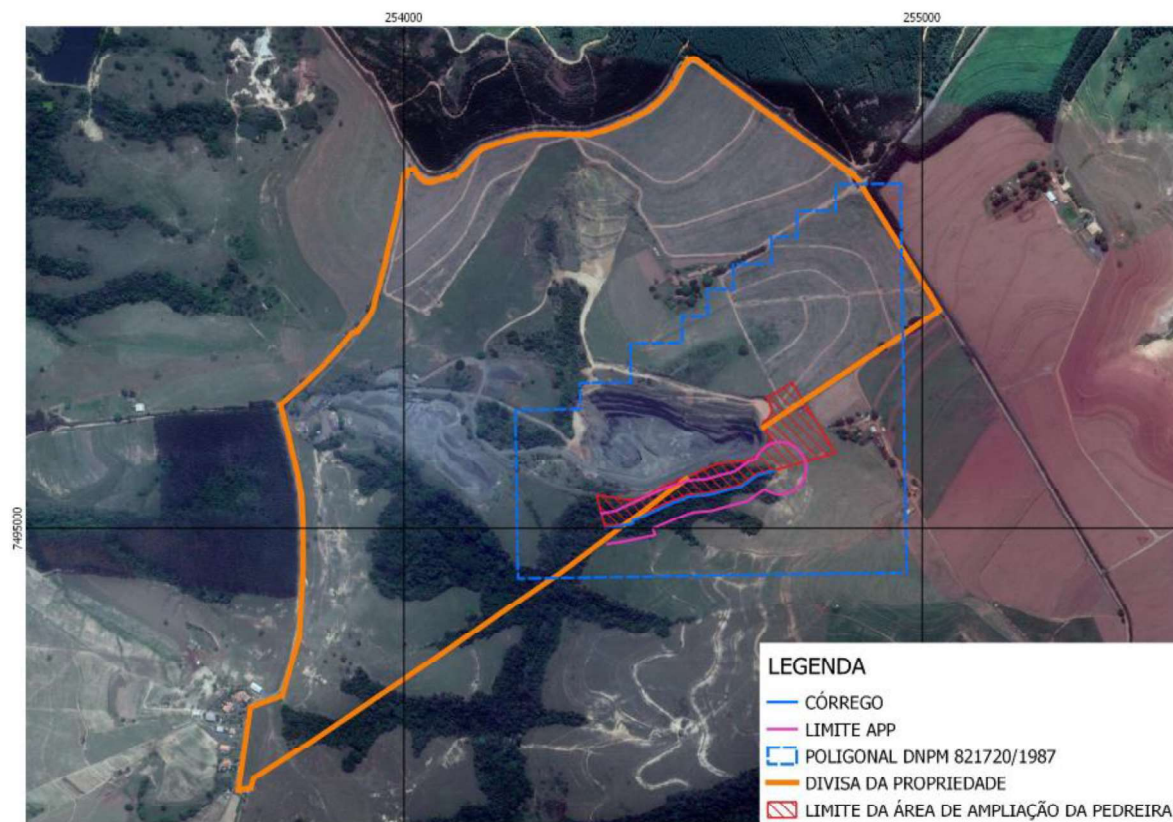


Figura 9.2.1.2-4: Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) incidente no local de ampliação da pedreira (Fonte: Google Earth).

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A definição da compensação ambiental a ser realizada, em caso de deferimento deste processo, se baseia na Resolução SMA nº 07 de 2017, a qual “Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo”. A mesma em seu artigo 4º inciso IV determina:

“Artigo 4º - A compensação ambiental no caso de concessão de autorização para supressão de vegetação nativa deverá atender aos seguintes critérios:

§ 1º - No caso de vegetação sucessora em estágio inicial de regeneração:

IV - Áreas inseridas na categoria de Muito Alta Prioridade, do mapa “Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa” deverá ser compensada área equivalente a 2 (duas) vezes a área autorizada.”

A **Figura 9.2.1.2-5** a seguir apresenta o Anexo I da Resolução SMA nº 07 de 2017 (Mapa de Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação Nativa), com a demarcação aproximada do município de Limeira.

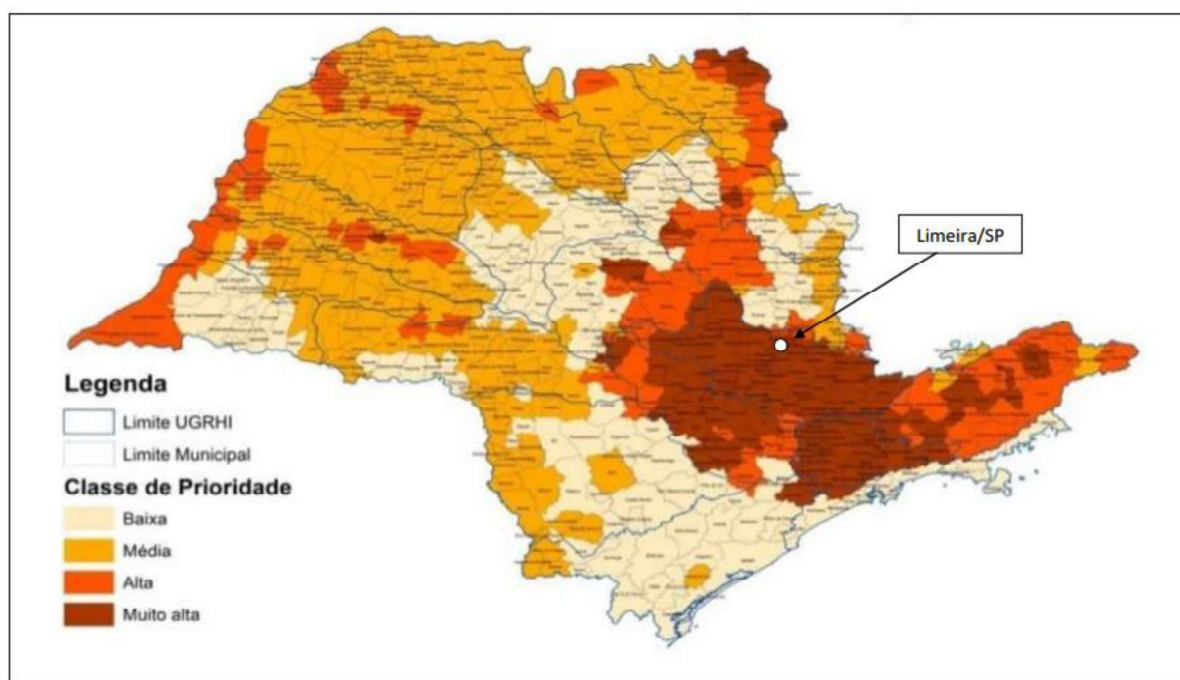


Figura 9.2.1.2-5: Mapa das Áreas Prioritárias para Restauração da Vegetação (Anexo I – Resolução SMA 07/2017).

Considerando que a vegetação para a qual se solicita autorização para supressão está localizada em área de “Muito Alta Prioridade” para regeneração e se caracteriza por ser de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, a compensação deverá ser o equivalente a duas vezes a área suprimida. Dessa forma, propõe-se o plantio de 3.334 mudas de espécies nativas do mesmo grupo ecológico e na mesma bacia hidrográfica, numa área de 19.998,18 m².

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-20

A escolha das espécies a serem utilizadas em plantio compensatório se baseará nas exigências da Resolução SMA nº.32 de 2014 e em lista obtida através no portal eletrônico do “Instituto de Botânica de São Paulo”, órgão pertencente à “Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo”.

9.2.2. FAUNA TERRESTRE

9.2.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

METODOLOGIA

O levantamento de fauna foi realizado de acordo com o indicado na DECISÃO DE DIRETORIA CETESB Nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015.

Equipamentos Utilizados

Foram utilizados os seguintes equipamentos para realizar o inventário da fauna presente na área do empreendimento:

- ✓ Binóculo *Nikon Adventure* resolução 10x50 metros;
- ✓ Máquina fotográfica marca CANON PowerShot SX60 HS e, SONY PowerShot 50X;
- ✓ Aparelho GPS marca *Garmin GPSMAP 76CSx*;
- ✓ Régua, lanterna de cabeça, lanterna de mão;
- ✓ Caderneta de anotação;
- ✓ 3 Armadilhas fotográficas com 3.0 megapixels de resolução, sensor infravermelho e disparo automático em ambas as armadilhas.

Esforço Amostral

As vistorias técnicas ocorreram durante cinco dias.

Além disso, foi utilizado armadilhamento fotográfico para realização da amostragem na área.

Foram dispostas no primeiro dia de amostragem três armadilhas fotográficas no imóvel em tela. Estas permaneceram instaladas durante seis dias na área, sendo retiradas no último dia, somando um total de aproximadamente 144 horas de esforço por armadilha (cada câmera multiplicada por horas/dia (24hrs)), multiplicado pelos dias em que ficaram ativas na área. Sento um total de 432 horas de monitoramento ininterrupto, através das três armadilhas fotográficas.

O detalhamento da vistoria técnica está apresentado na tabela a seguir.

TABELA 12: Esforço de campo realizado na área do imóvel.

Data	Horário	Esforço físico de Campo / horas	Ambiente
02/03/2020	08h00 min às 13h00 min 14h00 min às 17h00 min	09	Quente e seco
03/03/2020	08h30 min às 12h00 min 17h00 min às 20h30 min	06	Quente e seco

Data	Horário	Esforço físico de Campo / horas	Ambiente
04/03/2020	6h00 min às 11h30 min 17h30 min às 20h00 min	08	Quente e seco
05/03/2020	6h00 min às 11h00 min	05	Quente e seco
07/03/2020	07h00 min às 12h00 min	05	Quente e seco
TOTAL DE AMOSTRAGEM = 33 Horas + 432 horas de amostragem através de armadilhamentos fotográficos			

Metodologia e Delineamento Amostral da Fauna

Os métodos de monitoramento de fauna foram específicos para cada grupo (mastofauna, avifauna, herpetofauna) e não envolverão procedimentos de captura, sendo utilizados apenas métodos não invasivos.

a) Estimativa de Abundância

O presente levantamento não envolve métodos invasivos (captura), devido a este fator as estimativas de abundância foram feitas por registro (encontro com a espécie) da seguinte forma:

Abundância total	Abundância relativa
Número de indivíduos da espécie registrados na amostra	Abundância relativa determina o tamanho da população de uma espécie em um determinado habitat, em função do total de registros.
$A_t = N$ A_t – Abundância total N – Número de indivíduos da espécie na amostra	$\%S_{pi} = n \cdot \left(\frac{100}{N} \right)$ $\%S_{pi}$ - Porcentagem da espécie n – Número de organismos da espécie N – Número total de organismos na amostra

b) Estimador de Riqueza

Para estimar a riqueza de espécies é realizado análises através de modelos matemáticos, disponíveis no *software* Past, dentre os mais usuais destacam-se os estimadores Jackknife 1ª ordem, Jackknife 2ª ordem e Chao 2.

Os métodos Jackknife 1ª ordem e Jackknife 2ª ordem foram originalmente desenvolvidos para estimativas de tamanho populacional baseado em marcação e recaptura (Burham & Overton 1979), sendo posteriormente utilizados para estimativas de riqueza (Hellmann & Fowler 1999).

Os dois métodos estimam a riqueza total somando a riqueza observada (o número de espécies) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras.

As duas equações diferem basicamente em relação ao critério pelo qual se considera uma espécie como rara, sendo que o Jackknife 1ª ordem requer o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra ("*uniques*") e o Jackknife 2ª ordem utiliza os "*uniques*" e o número de espécies que ocorrem em duas amostras ("*duplicates*" - Palmer 1991; Smith & van Belle 1984).

Assim como ocorre com outros métodos não paramétricos, as equações de Jackknife apresentam um limite superior para o número de espécies estimado.

Sendo assim, para o cálculo do estudo em tela, foi utilizado apenas o estimador Jackknife 1ª ordem.

Já o estimador Chao 1 e 2, foram desenvolvidos por Chao (1984; 1987) a partir de modelos teóricos de estimativa de classes e adaptados para estimativa de riqueza em espécies ou de tamanho de populações. A riqueza estimada pelo Chao 1 é igual à riqueza observada, somada ao quadrado do número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras ("*singletons*"), dividido pelo dobro do número de espécies com apenas dois indivíduos ("*doubletons*").

A mesma equação foi adaptada para utilizar o número de espécies que ocorrem respectivamente em uma ou em duas unidades amostrais (*uniques* e *duplicates* – Chao 2). O método Chao 1 estima seu valor máximo quando todas as espécies menos uma são "*singletons*". A mesma regra vale para o Chao 2, se todas as espécies menos uma são "*uniques*", e nos dois casos a riqueza estimada é igual a aproximadamente metade do quadrado da riqueza observada. Uma equação para calcular um intervalo de confiança para as estimativas geradas por estes métodos foi desenvolvida por Chao (1987):

CHAO 1- Baseado no número de espécies raras dentro de uma amostra. Estimador simples do número absoluto de espécies em uma comunidade. O CHAO 1 requer dados de abundância das espécies.

CHAO 2 - Modificação do CHAO 1 para uso com dados de presença/ausência levando em conta a distribuição das espécies entre amostras. O CHAO 2 requer dados de presença/ausência.

CHAO 2 mostrou ser o estimador menos enviesado para amostras com tamanho pequeno.

Sendo assim, para o cálculo do estudo em tela, foi utilizado apenas o estimador CHAO 2, pois a quantificação dos indivíduos registrados na área possibilita uma melhor definição e resultado esperado para o método de estimado de riqueza.

Salienta-se que, pela quantificação dos registros dos táxons na área avaliada neste estudo, os estimadores aqui apontados foram utilizados apenas para o grupo da avifauna, pois os outros grupos (mastofauna e herpetofauna), tiveram um registro pequeno de diversidade de espécies e indivíduos por espécie, não sendo necessário utilizar desses métodos para estimar a riqueza desses dois grupos.

c) Características Ecológicas

As características ecológicas das espécies registradas variam conforme o grupo de fauna estudado, sendo que todos os parâmetros listados abaixo serão selecionados para cada um deles, respeitando as suas peculiaridades.

- ✓ Origem – nativo do Brasil ou Exótico.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-23
---	------------------	-----------------

- ✓ Guilda alimentar - guilda ecológica é definida como qualquer conjunto de espécies que subsistem de um mesmo tipo de recurso, explorando-o de forma similar.
- ✓ Habitat preferencial
- ✓ Endemismo – quando a espécie se desenvolve naquela região.
- ✓ Redução de habitat
- ✓ Caça
- ✓ Incêndio florestal
- ✓ Atropelamento
- ✓ Sensibilidade a alterações humanas (SAH)
- ✓ Grau de ameaça ou Status de conservação:
 - Decreto Estadual decreto Nº 63.853, de 27 de novembro de 2018.
 - Portaria MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014.

O Parâmetro Sensibilidade A Alterações Humanas – SAH baseia-se nos fatores apresentados em escala categórica, sendo dividida em Baixa sensibilidade (B), Média sensibilidade (M) e Alta sensibilidade (A). Para cada grupo de fauna estudado são estabelecidos os parâmetros de análise de acordo com suas peculiaridades.

- ✓ *Alta* – indicação nas categorias de ameaça das listas oficiais de animais ameaçados; indicação direta na literatura específica;
- ✓ *Média* – relação com *n* fatores de impactos (de acordo com o grupo faunístico);
- ✓ *Baixa* – demais espécies.

d) Status Migratório

O status migratório das espécies de aves será determinado com base na Lista das aves do Brasil, versão 01/01/2014 elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014). Segundo a lista, as aves são categorizadas em: “R = residente (evidências de reprodução no país disponíveis); VS = visitante sazonal oriundo do sul do continente; VN = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VO = visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro; VA = vagante (espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil; pode ser um migrante regular em países vizinhos, oriundo do sul (VA (S)), do norte (VA (N)) ou de oeste (VA (O)), ou irregular num nível mais amplo (VA)); D = status desconhecido.”

Além disso, o local de estudo será avaliado conforme Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias - 2016 do ICMBio (Instituto Chico Mendes).

e) Localização da Área Avaliada

Para o levantamento do estudo em tela, como a fauna possui mobilidade, transitando por toda área, além do levantamento específico na área do imóvel, com a realização dos pontos amostrais na área, também foi avaliado a área como um todo.

A seguir é referenciada através de imagem de satélite o perímetro utilizado para o levantamento na área e os pontos amostrais dos grupos faunísticos angariados no imóvel (Figura 9.2.2.1-1).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-24

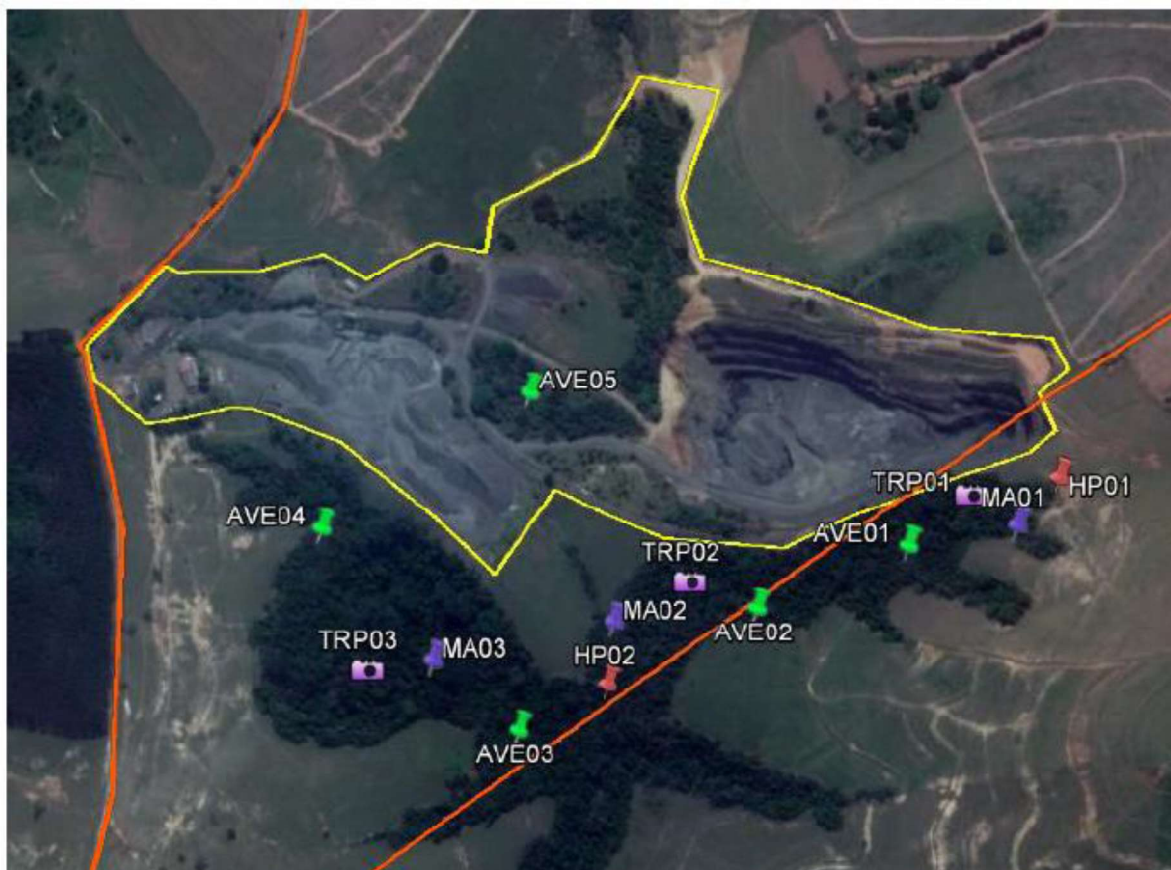


Figura 9.2.2.1-1: Imagem aérea construída com auxílio do Google Earth exibindo a região da gleba avaliada e os pontos amostrais – Mastofauna (TRP – armadilhamento fotográfico e MA), Avifauna (AVE01 a AVE05) e Herpetofauna – HP.

METODOLOGIA E DELINEAMENTO AMOSTRAL DA MASTOFAUNA

Para o levantamento de mamíferos foram utilizados dois métodos: transectos lineares através de observação direta e procura de vestígios e visualização direta, e armadilhamento fotográfico (*camera trap* instalada com iscas atrativas).

Transectos Lineares

O método de transectos lineares é desempenhado através de um censo ao longo de trilhas na área amostral, onde o observador procura por sinais, vestígios (toca, fezes, pegadas, sinais de atividade de espécies), ou visualizações diretas das espécies de interesse.

Os percursos foram percorridos em horários diferentes do dia (manhã, tarde e noite). A identificação dos indícios de rastros, arranhões e fezes seguiram as orientações apresentadas por Becker & Dalponte (1991), Borges & Tomas (2004) e Moro-Rios et al. (2008).

Armadilhamento Fotográfico (*Câmera Trap*)

Esta metodologia permite a realização da amostragem durante longos períodos e de forma ininterrupta no local de grande potencial para registros de mamíferos de difícil visualização e de hábitos crípticos.

A armadilha fotográfica (TRP) não captura o animal, somente registra sua presença através da fotografia obtida pelo disparo automático da máquina pelo movimento ou pelo calor. A câmara utilizada é digital, equipada com sensor infravermelho de presença e movimento, possuindo disparo automático a cada 30 segundos.

Foram dispostas no primeiro dia de amostragem (02/03/2020), três armadilhas fotográficas no imóvel em tela. As armadilhas foram instaladas nas áreas da mata, utilizando de iscas atrativas.

Estas permaneceram instaladas durante seis dias na área, sendo retiradas no último dia (07/03/2020), somando um total de aproximadamente 144 horas de esforço por armadilha (cada câmara multiplicada por horas/dia (24hrs)), multiplicado pelos dias em que ficaram ativas na área. Sento um total de 432 horas de monitoramento ininterrupto, através das três armadilhas fotográficas.

Para a localização do armadilhamento no fragmento, foram considerados os pontos com menor conflitos externos dentro dessas áreas e com local com vegetação mais adensada, no intuito de obter uma amostragem mais realista a uma área de fragmento próximo aos recursos hídricos.

TABELA 13: Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem da mastofauna.

Armadilhas fotográficas	Coordenadas Geográficas UTM	
	23k	
	X	Y
MA - 01	254.674 m E	7.495.063 m S
MA - 02	254.278 m E	7.494.966 m S
MA - 03	254.100 m E	7.494.927 m S
TRP - 01	254.633 m E	7.495.090 m S
TRP - 02	254.358 m E	7.495.004 m S
TRP - 02	254.041 m E	7.494.916 m S

Foi utilizado isca atrativa para herbívoros (banana, mamão, abacaxi, maracujá) e carnívoros (bacon, carne moída, sardinha, fígado, ovos). Os onívoros foram atraídos por ambas as iscas.

METODOLOGIA E DELINEAMENTO AMOSTRAL DA AVIFAUNA

As aves foram inventariadas através do método de pontos fixos (técnica clássica de registro visual e auditivo) e busca ativa.

Pontos Fixos

A metodologia de pontos fixos é a mais utilizada para amostragem de aves. A identificação das espécies foi realizada visualmente ou através de registros sonoros.

Apesar da área avaliada ser de grande dimensão, foram determinados cinco pontos fixos, denominados AVE01 a AVE05. Cada ponto fixo foi visitado pelo menos uma vez ao dia ao longo dos dias da campanha de monitoramento. O tempo de permanência em cada ponto foi de aproximadamente 20 a 30 minutos.

Censo

O censo é uma metodologia adequada para a avaliação qualitativa das aves (Riqueza). As procuras foram realizadas em um transecto realizado no interior do fragmento e ocorreram em períodos alternados ao longo da campanha. As aves foram amostradas através da técnica clássica de registro visual e auditivo.

TABELA 14: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais para o inventário da avifauna.

Pontos Fixos	Coordenadas Geográficas UTM - 23k	
	X	Y
AVE01	254.569 m E	7.495.043 m S
AVE02	254.421 m E	7.494.982 m S
AVE03	254.185 m E	7.494.862 m S
AVE04	253.990 m E	7.495.050 m S
AVE05	254.192 m E	7.495.182 m S

METODOLOGIA E DELINEAMENTO AMOSTRAL DA HERPETOFAUNA

Os grupos referentes à herpetofauna (anfíbios e répteis) foram registrados através dos métodos de busca ativa nos locais selecionados ao grupo, com ênfase nas áreas próximas ao recurso hídrico existente e interior de fragmentos, locais estes destinados a sítios reprodutivos de anfíbios.

Procura Visual e Auditiva – Busca Ativa

Os métodos consistem em avaliar transectos realizados através de um censo ao longo de uma série de linhas ou trilhas na área, onde o observador procura ativamente as espécies de interesse através de investigações na serapilheira, buracos, vegetação, troncos caídos e demais microambientes propícios para a herpetofauna. Esses transectos seguiram as mesmas trilhas utilizadas para o grupo da mastofauna.

Também foi realizada a procura visual e auditiva em sítios reprodutivos, principalmente para anfíbios, locais com recurso hídrico disponível. Esse método foi aplicado juntamente com o outro.

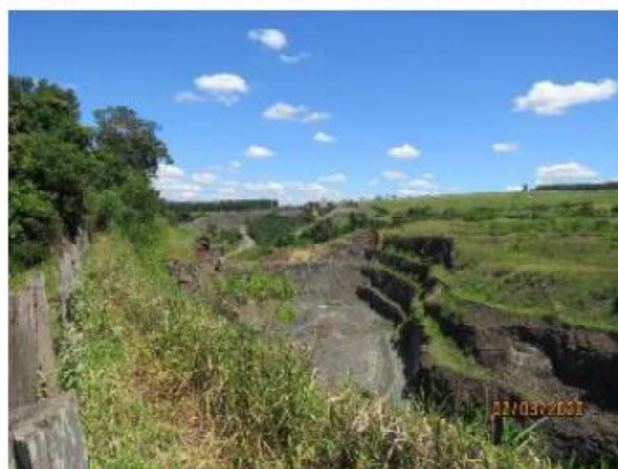
Foram selecionadas duas áreas como ponto amostral fixo, um local fica no interior do fragmento na interseção dos recursos hídricos e outro fica próximo da área onde haverá intervenção para ampliação do imóvel, onde no local em área aberta há uma área escavada para acúmulo de água para o gado, o local serve de habitat para anfíbios.

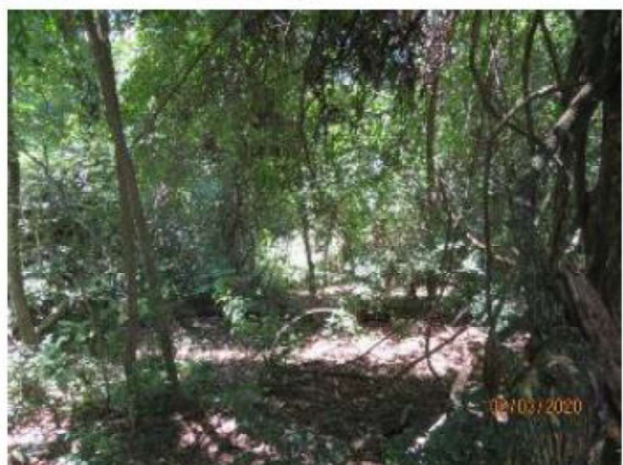
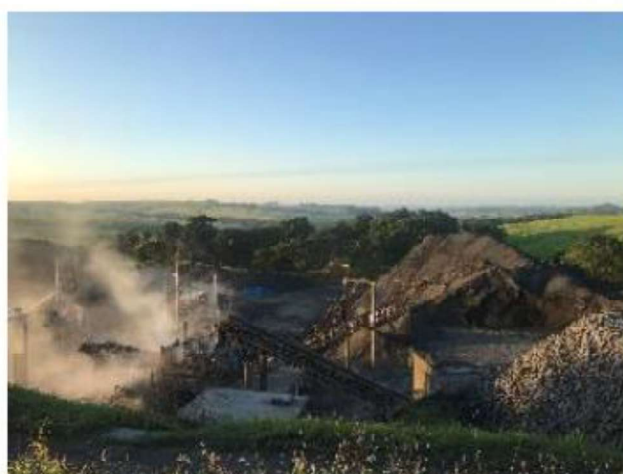
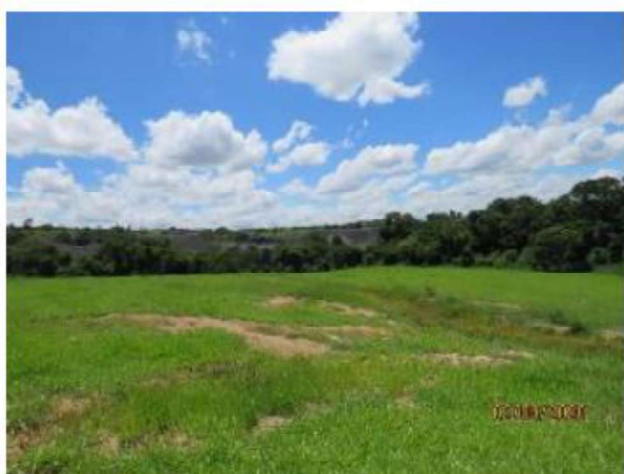
TABELA 15: Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem da herpetofauna.

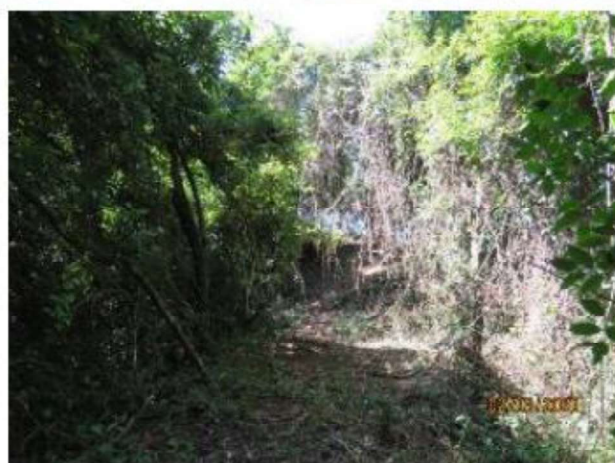
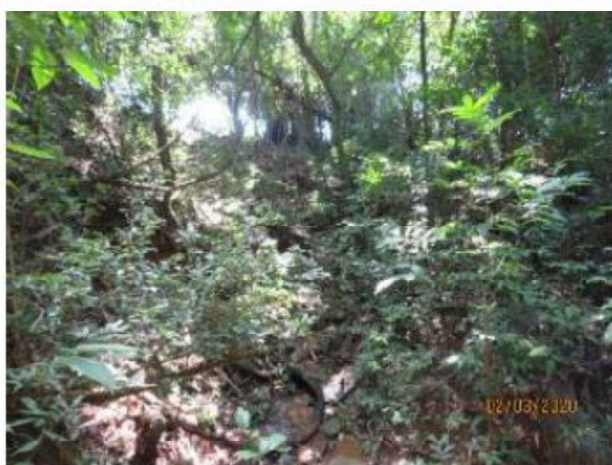
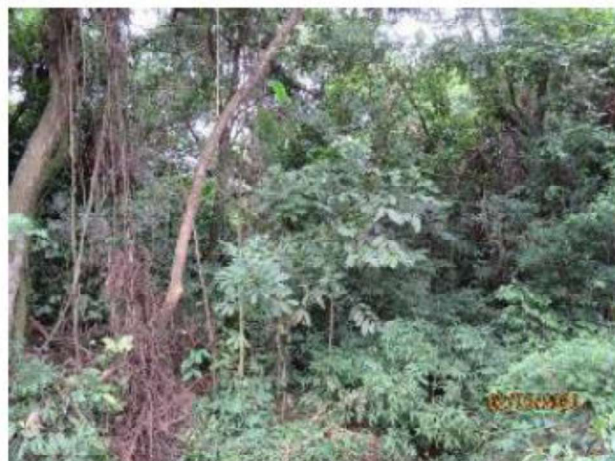
Armadilhas fotográficas	Coordenadas Geográficas UTM	
	23k	
	X	Y
HP-01	254.714 m E	7.495.109 m S
HP-02	254.273 m E	7.494.906 m S
MA - 01	254.674 m E	7.495.063 m S
MA - 02	254.278 m E	7.494.966 m S
MA - 03	254.100 m E	7.494.927 m S

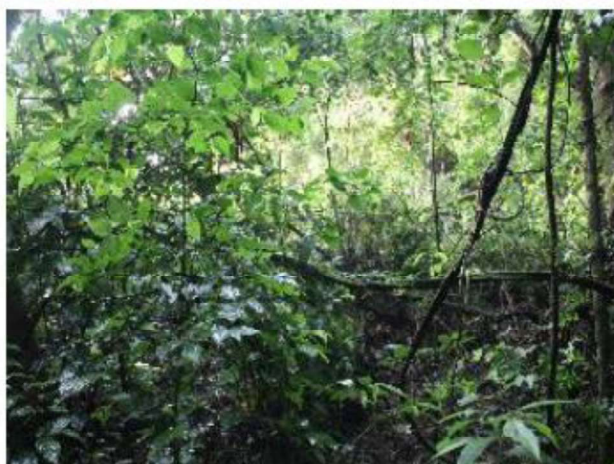
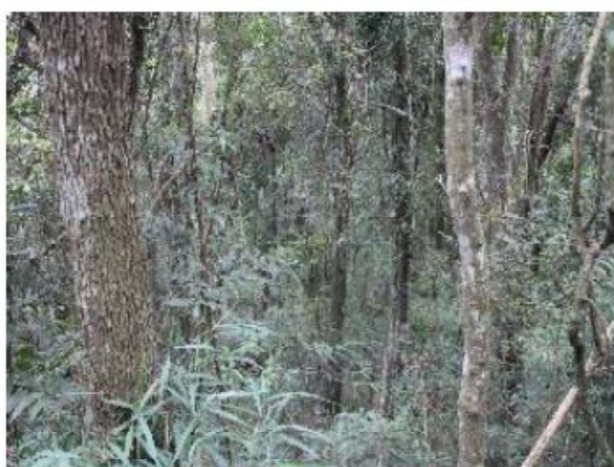
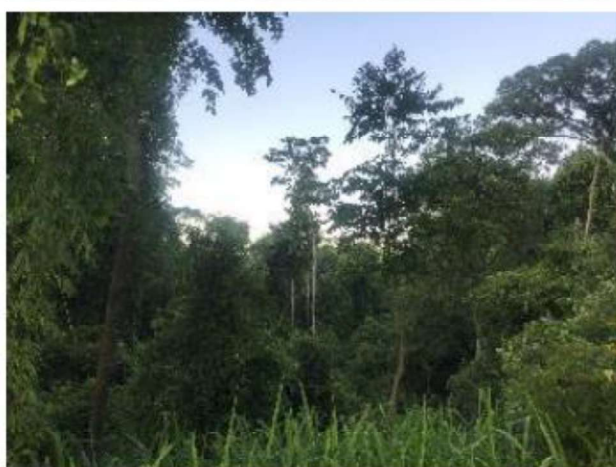
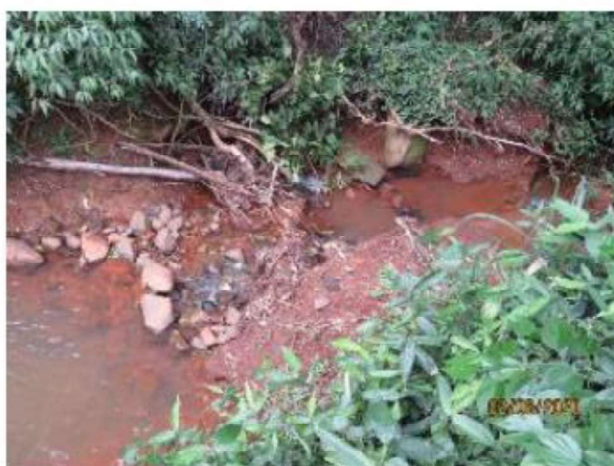
Os transectos ou trilhas e buscas serviram para a busca dos três grupos de vertebrados.

A seguir são exibidos registros fotográficos com as imagens do imóvel e toda área avaliada e as áreas destinadas ao levantamento da fauna.









A seguir é apresentado o registro fotográfico da instalação do armadilhamento fotográfico na área do fragmento florestal do imóvel, durante o período de amostragem.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-32



FOTO 2: Instalação da primeira armadilha fotográfica

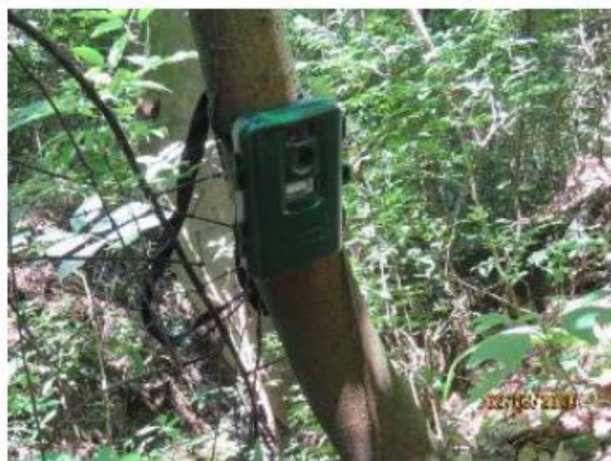


FOTO 3: Primeira armadilha instalada



FOTO 4: Primeira armadilha instalada e iscada



FOTO 5: Instalação da segunda armadilha fotográfica



FOTO 6: Segunda armadilha instalada

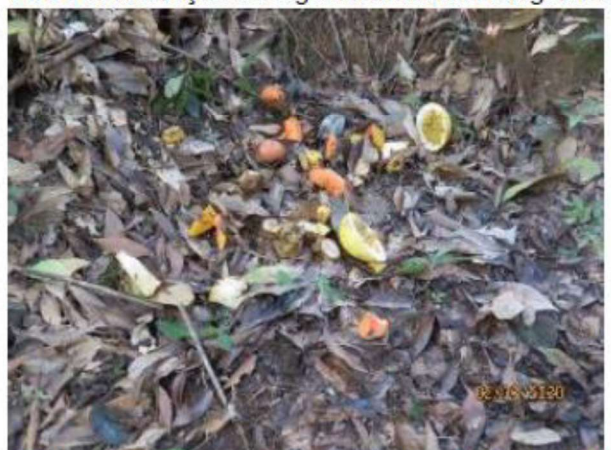


FOTO 7: Iscas atrativas cevadas a frente da armadilha fotográfica



FOTO 8: Instalação da terceira armadilha fotográfica



FOTO 9: Terceira armadilha instalada



FOTO 10: Terceira armadilha instalada e iscada

RESULTADOS

a) MASTOFAUNA

Foram identificadas na área de estudo 05 espécies de mamíferos, distribuídos em 05 famílias distintas.

Foram considerados os dados de características ecológicas relevantes aos mamíferos registrados (guilda alimentar, habitat preferencial, sensibilidade a alterações humanas (SAH) e grau de ameaça). Dados sobre origem (nativa ou exótica), guilda alimentar (insetívoro, herbívoro, carnívoro ou onívoro), tipo de ambiente de ocupação, sensibilidade a alterações humanas, endemismo e grau de ameaça segundo o Decreto Estadual decreto Nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 e Portaria MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014.

As espécies foram classificadas utilizando a nomenclatura indicada por Paglia et al. (2012).

A seguir é exibida a tabela com as espécies de mamíferos e suas características, registrados durante a atividade de campo na área.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-34

TABELA 16: Tabela das espécies do grupo da mastofauna amostradas no site.

Espécie	Nome popular	Método de registro	Pontos Amostrais						Abundância		Características			Status de Conservação		SAH	
			MA-01	MA-02	MA-03	TRP-01	TRP-02	TRP-03	Total	Relativa	Origem	Guilda	Habitat	End.	SMA-SP (2018)		MMA 2014
MAMÍFEROS																	
Familia Caviidae																	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	PG	3	2					5	42%	Nativo	HERB	AQ/A	Não	-	-	Média
Familia Dasypodidae																	
<i>Dasypsecta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Cutia	Vd			1				1	8%	Nativo	HERB	FL/AQ	Não	-	-	Média
Familia Dasypodidae																	
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Lineu, 1758)	Tatu-galinha	T		1	1				2	17%	Nativo	ONI	FL/A	Não	-	-	Média
Familia Didelphidae																	
<i>Didelphis aurita</i> (Lund, 1840)	Gamba-de-orelha-preta	TRAP				2	2		4	33%	Nativo	ONI	GEN	Não	-	-	Baixa
Familia Canidae																	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	TRAP / PG				2		1	3	25%	Nativo	ONI	FL/A	Não	-	-	Baixa
Total de indivíduos registrados									12	100%							

Legenda: Status de Conservação (Ameaça) – Decreto Estadual N° 63.853, DE 27/12/2018; Portaria MMA n° 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014); Método de levantamento: **Vd** – visualização (d – direta); **TRP** – armadilha fotográfica; **VO** – vocalização; **VE** – vestígio (T – toca; **a** – restos alimento; **f** – fezes; **o** – outros); **PG** – pegada; **Guilda:** **O** – onívoro; **H** – herbívoro; **C** – carnívoro. **SAH:** sensibilidade: Alta, Média, Baixa. **Habitat:** **GEN** – generalista; **A** – área aberta; **AQ** – aquático; **FL** – Florestal; **FL/A** – mosaico floresta/área aberta. **Pontos Amostrais:** **MA** – Áreas amostrais para o levantamento da mastofauna, **TRP** – Armadilhamento fotográfico;

Características Ecológicas

Guilda Alimentar e Ambiente de Ocupação

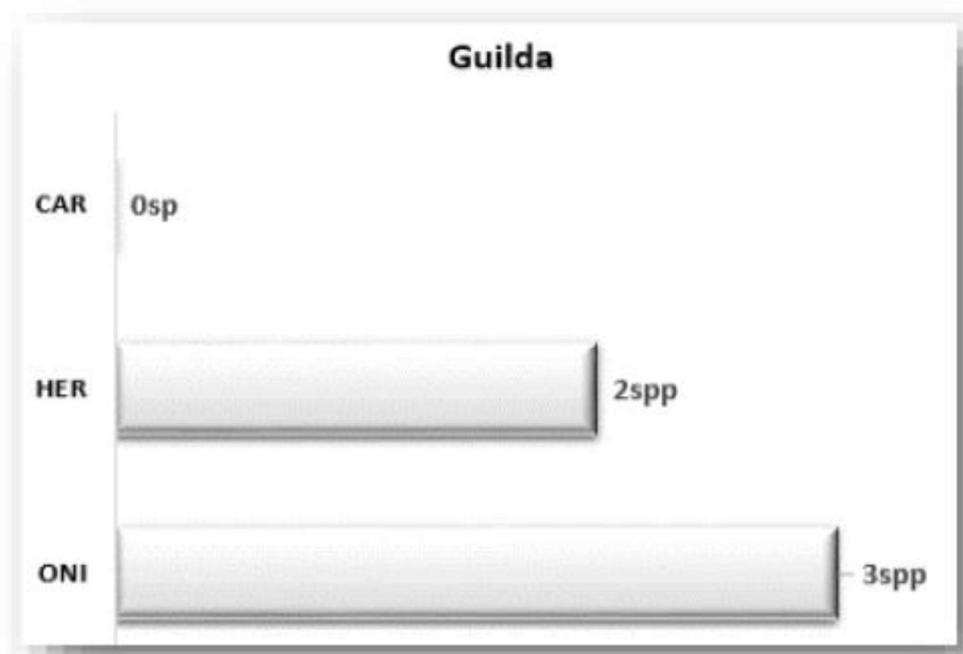


Figura 9.2.2.1-2: Guilda alimentar: HER – herbívoro; ONI – Onívoro e CAR - Carnívoro.

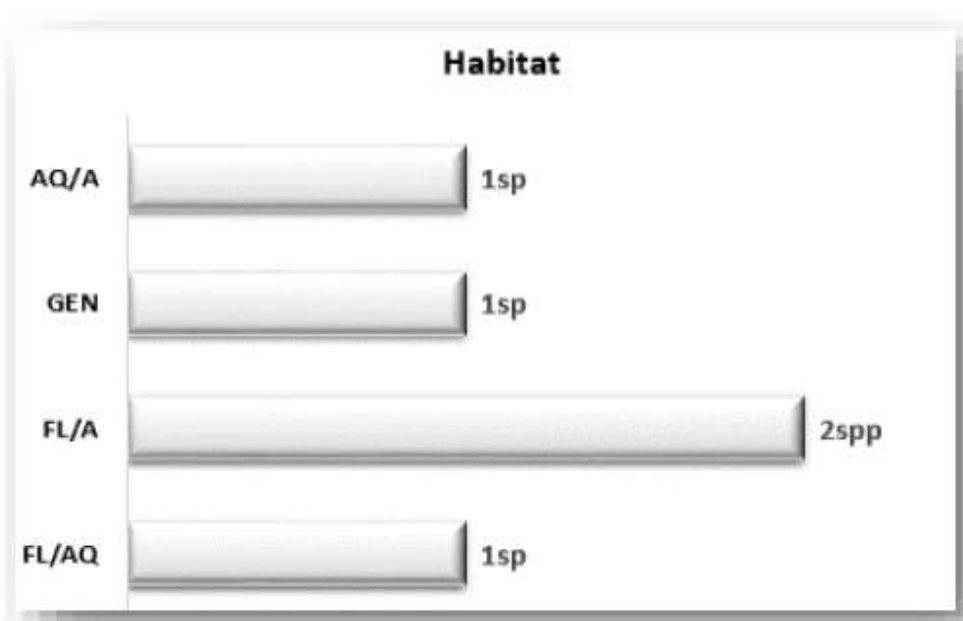


Figura 9.2.2.1-3: Ambiente de ocupação / Habitat das espécies: FL/A – Florestal mosaico ambiente aberto; FL – Florestal; Aq – Aquático; FL/Aq – Florestal aquático; A – Área aberta; GEN – generalista.

Sensibilidade a Alterações Humanas (SAH)

Foram considerados os seguintes fatores de impacto para avaliar a sensibilidade da mastofauna em relação às perturbações antropogênicas:

- ✓ Redução de habitat (RH);
- ✓ Caça (C);
- ✓ Incêndio florestal (IF);
- ✓ Atropelamento (A);
- ✓ Outros, onde a categoria outros é representada por: drenagem de banhado; comércio ilegal de indivíduos vivos; doenças e eventos ligados a populações pequenas; redução alimentar; construção de barragens; competição com animais exóticos vivendo de forma livre e fragmentação do Habitat (O);
- ✓ Endemismo (E);

Com base nos fatores apresentados a escala categórica é dividida em Baixa sensibilidade (B), Média sensibilidade (M) e Alta sensibilidade (A) da seguinte forma:

- ✓ *alta* – indicação nas categorias de ameaça das listas oficiais de animais ameaçados; indicação direta na literatura específica; relação de 05 fatores de impacto;
- ✓ *média* – relação com 04 fatores de impactos;
- ✓ *baixa* – demais espécies.

TABELA 17: Sensibilidade a alterações humanas das espécies de anfíbios e répteis inventariadas.

Espécies	Nome popular	RH	ARH	AT	C	IF	PA	E	AM	SAH
MAMÍFEROS										
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	X	X	X	X					Média
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	X		X	X	X				Média
<i>Didelphis aurita</i>	Gamba-de-orelha-preta	X		X		X				Baixa
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	X		X	X	X				Média
<i>Cercopithecus thous</i>	Cachorro-do-mato	X		X		X				Baixa

Curva de Acúmulo de Espécies

A curva de acumulação de espécies da mastofauna inventariada, representando o acúmulo de espécies do grupo, encontradas ao longo dos dias de amostragem na gleba.

Geralmente a curva registra o acúmulo de espécies observadas no levantamento a campo, para o estudo na área em tela como o tempo de operação das armadilhas fotográficas foi maior que 5 dias de campo, a curva foi gerada considerando os 6 dias de atividade das armadilhas, junto com os 5 dias de monitoramento *on site* no imóvel.

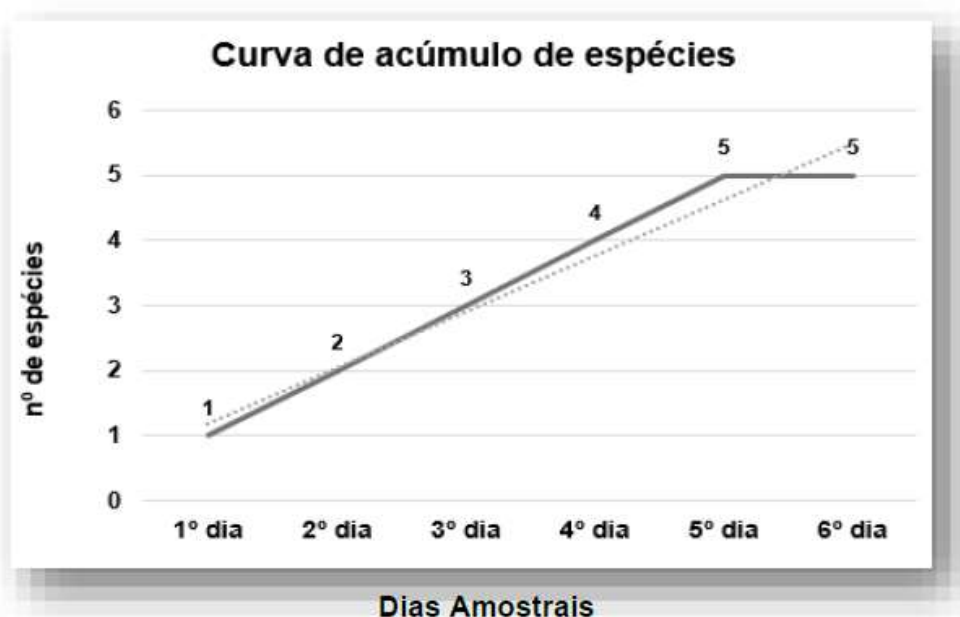


Figura 9.2.2.1-4: Curva de acúmulo de espécies da mastofauna representando o acréscimo de espécies ao longo dos dias de amostragem.

A curva do coletor ou curva de acúmulo de espécie, mostrou ascendência durante os dias de campo, estabilizando nos dois últimos dias de amostragem.

A área possui características com potencial para a presença de demais espécies do grupo, porém, a entronização local e principalmente regional da área, cria um stress ambiental que restringe e espanta a atividade de mais espécies.

Riqueza por Ponto Amostral

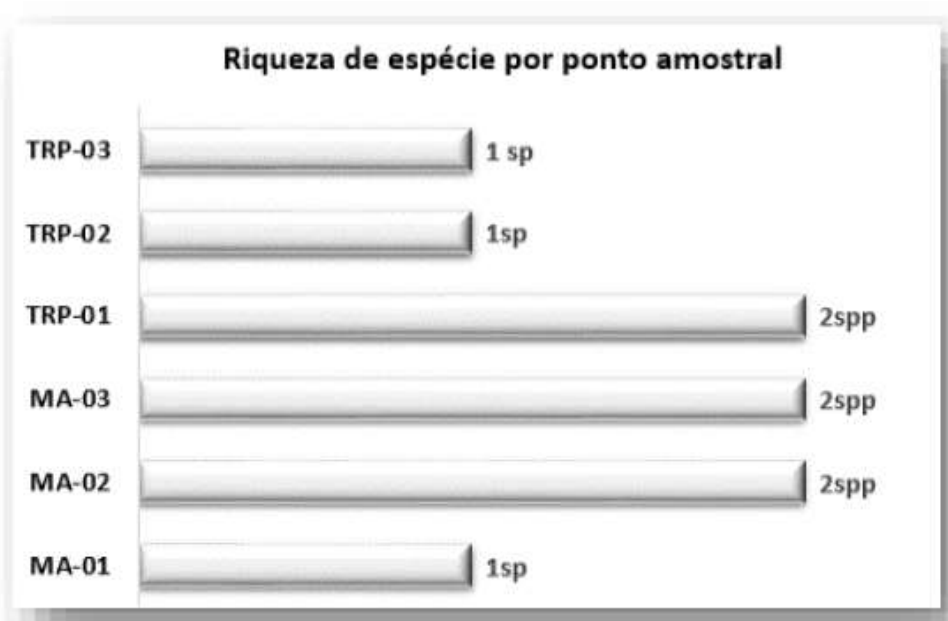


Figura 9.2.2.1-5: Riqueza de espécie por ponto amostral.

Dentro dos fragmentos de vegetação foram instaladas três armadilhas fotográficas nas áreas próximas aos recursos hídricos existentes.

Espécies Ameaçadas

Nenhuma espécie da mastofauna inventariada foi considerada ameaçada, de acordo com as legislações utilizadas.

Discussão dos Resultados da Mastofauna

Os mamíferos são considerados bons indicadores do grau de distúrbio ambiental, pois exibem funções ecológicas essenciais como a predação, dispersão de sementes, polinização, pastagem e frugivoria. Dessa forma desempenham um papel fundamental na manutenção e regeneração dos ecossistemas (Cuarón, 2000).

Foram registradas durante o inventário faunístico 05 espécies de mamíferos nativos. Todas as espécies registradas foram amostradas através de métodos diretos (armadilhas fotográficas, visualizações diretas, vocalizações e encontro de indícios, vestígios).

A amostra apresenta predileção por ambientes florestais, aquáticos e generalistas, associados a áreas abertas, o que pode ser explicado pela fitofisionomia exibida na região, Mata Atlântica formação vegetal Estacional Semidecidual, com alguns fragmentos florestais (antropizados) existentes na área, formando um mosaico com predomínio de áreas abertas para pastagem e alguns outros fragmentos vizinhos que se encontram em dimensões variadas.

A mastofauna da área mostrou-se comum e típica de fragmentos e ambientes alterados. A composição das espécies presentes de mamíferos (mastofauna) mostrou ser pouco diversificada em termos de riqueza de espécies, o que é natural diante das características ambientais observadas.

Todas as espécies de mamíferos registradas apresentaram baixa abundância. O grau de antropização aliado a presença de cães, gatos bovinos e equinos (observados circulando pela área), contribuem para esse cenário.

Além disso, os mamíferos mais sensíveis acabam sendo afugentados pela presença humana e principalmente pela presença da pedreira. A área utilizada para extração de pedras, emerge contínuos ruídos advindos da exploração minerária do local, o que acaba por afugentar uma mastofauna menos generalista da região.

Importante destacar que o Gambá-de-orelha-preta, representante da família Didelphidae, é considerado como espécie generalista, além de apresentar hábitos oportunistas, muitas vezes se beneficiando de áreas degradadas ou que sofreram algum tipo perturbação antrópica. A espécie é amplamente distribuída, se adapta às áreas ocupadas e antropizadas pela ação humana, vivendo em áreas de floresta secundária ou altamente perturbadas pelo homem.

A Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o mamífero mais abundante, sendo avistado cinco registros diferentes. Para a Capivara (*H. hydrochaeris*), esse resultado se deve a fatores ecológicos exibidos pela espécie tais como maior capacidade reprodutiva, grande plasticidade e pouca dependência de ambientes preservados e para a região em específico, ausência de predadores naturais. Além disso, são necessários ambientes com disponibilidade de recurso

hídrico para essa espécie, os quais são encontrados no entorno do imóvel, servindo dessa forma como ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

O Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e a Cutia (*Dasypus azarae*), também são espécies comuns do ponto de vista conservacionista, que se adaptam a ambientes que sofreram ou sofrem alguma alteração em sua composição.

De modo geral, as espécies registradas possuem média e baixa sensibilidade, consideradas de fácil adaptação a ambientes alterados e antropizados, como observado na área de estudo. Nenhuma das espécies nativas registradas foi considerada endêmica. O endemismo foi determinado com base no bioma que ocorrem no local. Também não houve registros de espécies da mastofauna ameaçadas, segundo as listagens utilizadas.

Independente da condição ecológica das espécies, essas, desempenham funções ecológicas significativas, por serem importantes dispersores de sementes além de auxiliar no controle populacional de roedores e insetos.

Mesmo havendo pressão antrópica nas bordas do fragmento existente, devido ao uso para pastagem e a atividade da pedreira no local, a vegetação da área e em algumas áreas do entorno da região propiciam conexões entre fragmentos dispersos na paisagem, constituindo caminhos e rotas utilizadas para deslocamento desse grupo a procura de alimento, abrigo e reprodução.

Apesar do grau de antropização, os remanescentes aí presentes, principalmente nas áreas de APP do imóvel, contribuem para a manutenção de uma cadeia trófica ali ocorrente, contribuindo para a manutenção de uma comunidade faunística pouco diversa, mas importante não só para mastofauna, mas também para outros grupos de vertebrados e invertebrados.

De toda forma, a maioria das espécies presentes na região avaliada são comuns, frequentes, pouco sensíveis, com grande plasticidade ambiental, generalistas e com baixa seletividade por ambientes específicos e com maior qualidade ambiental. Estas espécies ocorrem indiferentemente em formações florestais e ambientes abertos, inclusive de origem antropogênica.

A seguir, seguem alguns registros da mastofauna registrada durante o inventário de campo.



FOTO 11: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrada na armadilha fotográfica – TRP-03



FOTO 12: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrada na armadilha fotográfica – TRP-01



FOTO 13: Gamba-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) registrada na armadilha fotográfica – TRP-01



FOTO 14: Gamba-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) registrada na armadilha fotográfica – TRP-02



FOTO 15: Registro de pegada de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)



FOTO 16: Registro de toca de Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)

b) AVIFAUNA

Foram identificadas durante o monitoramento na área 73 espécies de aves.

A lista das espécies inventariadas é apresentada na tabela exibida a seguir, considerando: método de identificação, origem, guilda trófica, endemismo, status migratório, dependência de mata, índice de sensibilidade ambiental, local (ambiente) da identificação e a categoria de ameaça de extinção, segundo as listagens consideradas.

As características ecológicas relevantes das aves amostradas na área do imóvel foram constituídas com base em literatura especializada. Para o estabelecimento do grau de dependência de ambientes florestais foi utilizado Silva (1995), o grau de sensibilidade das espécies seguiu Stotz et al. (1996) e o endemismo foi avaliado de acordo com Brooks et al.(1999).

TABELA 18: Tabela das espécies do grupo da avifauna amostradas no site.

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guilda	Habitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
Ordem Tinamiformes																	
Família Tinamidae																	
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inambu-chororó	Voc		1				1	0,29%	Nativa	Não	Frugívoro	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Anseriformes																	
Família Anatidae																	
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	Vis/Voc	1					1	0,29%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Pelecaniformes																	
Família Ardeidae																	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	Vis	11					11	3,16%	Exótica	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Cathartiformes																	
Família Cathartidae																	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	Vis	3		2	2		7	2,01%	Nativa	Não	Detritívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Accipitriformes																	
Família Accipitridae																	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	Vis/Voc			1	1		2	0,57%	Nativa	Não	Carnívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	Gavião-de-cauda-curta	Vis	1					1	0,29%	Nativa	Não	Carnívora	SD	Média	R	-	-
Ordem Gruiformes																	
Família Rallidae																	
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	Voc/TRP		2				2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	SD	Alta	R	-	-
Ordem Charadriiformes																	
Família Charadriidae																	
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	Vis/Voc	4		2			6	1,72%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Columbiformes																	
Família Columbidae																	
<i>Columba talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha	Vis/Voc	2	4		8	2	16	4,60%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	R	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guilda	Habitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
<i>Patagioenas picauro</i> (Temminck, 1813)	Asa-branca	Vis/Voc	2		2	2	1	7	2,01%	Nativa	Não	Granívora / Frugívora	SD	Média	R	-	-
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	Vis/Voc			3	4		7	2,01%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	Vis/Voc		1		1		2	0,57%	Nativa	Não	Granívora / Frugívora	SD	Baixa	R	-	-
Ordem Cuculiformes																	
Família Cuculidae																	
<i>Playa cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	Voc				1		1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	Vis/Voc	3				4	7	2,01%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	Vis/Voc	6					6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	Voc				1		1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Strigiformes																	
Família Strigidae																	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	Vis/Voc	2					2	0,57%	Nativa	Não	Carnívora	IND	Média	R	-	-
Ordem Caprimulgiformes																	
Família Caprimulgidae																	
<i>Nyctidromus albigollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	Vis/Voc				2		2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
Ordem Apodiformes																	
Família Trochilidae																	
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	Voc			1			1	0,29%	Nativa	Não	Nectarívora	DEP	Baixa	R	-	-
Ordem Piciformes																	
Família Ramphastidae																	
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	Vis/Voc				7		7	2,01%	Nativa	Não	Onívora	SD	Média	R	-	-
Família Picidae																	
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Picapauzinho-barrado	Vis/Voc			1			1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guilda	Habitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	Voc				3		3	0,86%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Venilormis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-pequeno	Voc		1	1			2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	Voc	1			1		2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	Vis/Voc	2				2	4	1,15%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Cariamiformes																	
Família Cariamidae																	
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	Vis/Voc				2		2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	IND	Média	R	-	-
Ordem Falconiformes																	
Família Falconidae																	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	Vis/Voc	1	3		3		7	2,01%	Nativa	Não	Carnívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	Vis/Voc			1	1		2	0,57%	Nativa	Não	Carnívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri	Vis	1					1	0,29%	Nativa	Não	Carnívora	IND	Baixa	R	-	-
Ordem Psittaciformes																	
Família Psittacidae																	
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	Vis/Voc	4	3		2	6	15	4,31%	Nativa	Não	Frugívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	Vis/Voc	3		3	2		8	2,30%	Nativa	Não	Frugívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	Vis/Voc		2	1	2	3	8	2,30%	Nativa	Não	Frugívora	SD	Média	R	-	-
Ordem Passeriformes																	
Família Fringillidae																	
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	Vis/Voc	2	1	2	1		6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
Família Furnariidae																	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	Vis/Voc	2					2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca	Voc				1		1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barranqueiro-de-olho-branco	Vic		2				2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais						Abundância	Origem	End.	Guilda	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratorias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total								SMA-SP (2018)	MMA 2014
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném	Voc	1				1	2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Baixa	R	-	-
Família Rhynchocyclidae																	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	Vis/Voc		1				1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	Voc	1	1	1	1		3	0,86%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	Voc			1			1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
Família Tyrannidae																	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	Voc	1		1		1	3	0,86%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Myiarchus mexicanus</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	Voc				1		1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	Vis/Voc					2	2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Vis/Voc	2		2	3		7	2,01%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	PM	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	Vis/Voc			2		2	4	1,15%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Baixa	PM	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	Vis/Voc	1		1	1		3	0,86%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	Voc					1	1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	Vis/Voc	2	2		2		6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	PM	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferujado	Voc		1		1		2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	PM	-	-
Família Vireonidae																	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	Voc	1		1	2		4	1,15%	Nativa	Não	Onívora	SD	Baixa	R	-	-
Família Corvidae																	
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	Vis/Voc					6	6	1,72%	Nativa	Não	Onívora	IND	Média	R	-	-
Família Hirundinidae																	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	Vis/Voc	6		11	5		22	6,32%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
Família Troglodytidae																	
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Coruiira	Vis/Voc	3		2	3	3	11	3,16%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guildd	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
Família Turdidae																	
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-branco	Vis/Voc		2	2		2	6	1,72%	Nativa	Não	Onívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca	Vis/Voc			2			2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	SD	Baixa	PM	-	-
Família Mimidae																	
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	Vis/Voc	3					3	0,86%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
Família Passerellidae																	
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	Vis/Voc	2				2	4	1,15%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	Vis/Voc		3				3	0,86%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	R	-	-
Família Parulidae																	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Piá-cobra	Voc	1					1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppé, 1830)	Pula-pula	Vis/Voc		2	4	4		10	2,87%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	Canário-do-mato	Voc		2	2	2		4	1,15%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
Família Thraupidae																	
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	Vis/Voc	4		4	2		10	2,87%	Nativa	Não	Frugívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	Vis/Voc		2		2		4	1,15%	Nativa	Não	Frugívora	SD	Baixa	PM	-	-
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	Vis/Voc			2			2	0,57%	Nativa	Não	Frugívora	IND	Média	R	-	-
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	Voc			2			2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	DEP	Baixa	R	-	-
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	Voc		2	2	2		6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Baixa	R	-	-
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Vis/Voc	8	2			5	15	4,31%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	Tipio	Vis/Voc		7				7	2,01%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Vis/Voc	4	2		7		13	3,74%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	PM	-	-
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	Voc	2	2		2	2	8	2,30%	Nativa	Não	Onívora	SD	Baixa	R	-	-
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	Voc	1	2				3	0,86%	Nativa	Não	Granívora	IND	Baixa	PM	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guildd	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
Família Icteridae																	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo	Vis/Voc					6	6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
Família Estrilidae																	
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	Vis/Voc	4					4	1,15%	Exótica	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
Total de indivíduos registrados									348	100%							

Legenda: **Métodos:** Vis – visualização (direta; binóculo) / Voc (vocalização); TRP - armadilha fotográfica; Ve – vestígio (t – toca n – ninho; a – restos alimento; f – fezes; o – outros). **Origem:** nativa; exótica. **End.:** Espécies endêmicas. **Habitat:** IND - independente de mata; SD – semi-dependente de mata; DEP - dependente de mata. **Espécies migratórias** PM – parcialmente migratória; R - residente; M - migratória. **Sensibilidade Ambiental:** Baixa, Média e Alta; **Status de Conservação:** vide Listagens de extinção consultadas. Tabela de aves segundo Listas das Aves do Brasil.

Características Ecológicas

Gilda Alimentar, Dependência Florestal e Sensibilidade Ambiental

Gráficos que apresentam a repartição das espécies dentro das características avaliadas.

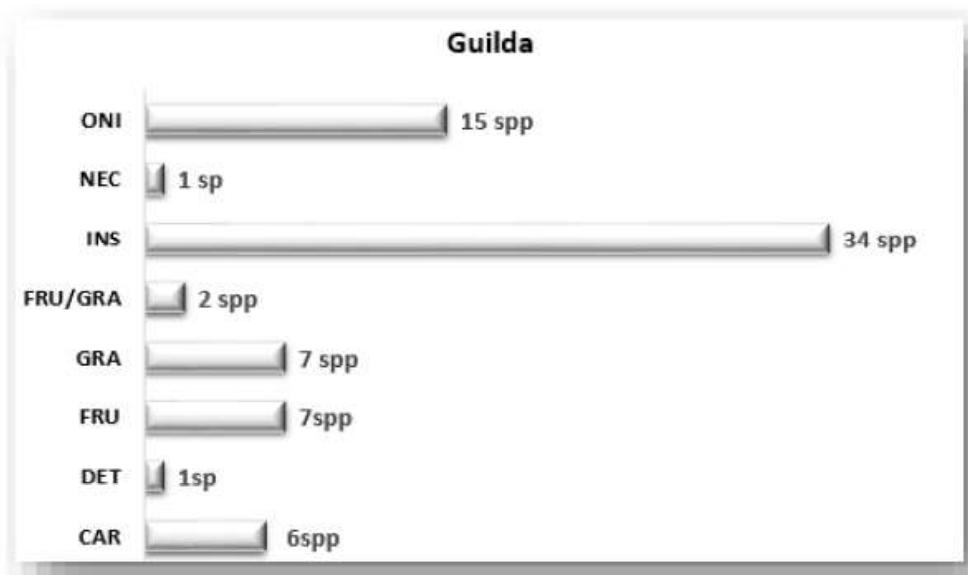


Figura 9.2.2.1-6: Gilda alimentar das espécies amostradas. Guildas: CAR - carnívoro; FRU - frugívoro; GRA - granívoro; INS - insetívoro; NEC - nectívoro; ONI - onívoro; DET - detritívoros.



Figura 9.2.2.1-7: Habitat das espécies amostradas: IND - independente de mata; SD – semi-dependente de mata; DEP - dependente de mata.

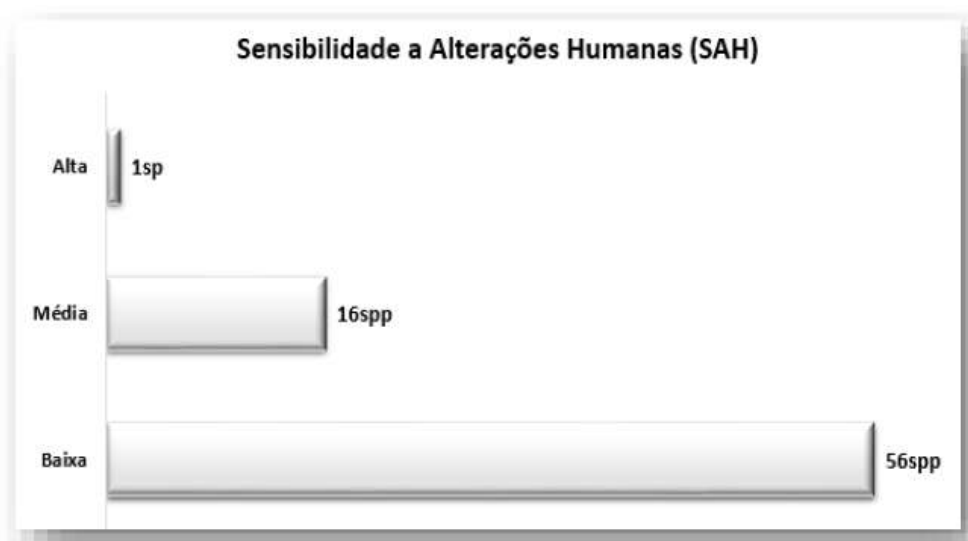


Figura 9.2.2.1-8: ambiental das espécies amostradas.

Espécies Migratórias

Nenhuma espécie foi considerada migratória segundo o sugerido pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2015).



Figura 9.2.2.1-9: Espécies amostradas que fazem ou não migração dentro e/ou fora do Brasil. Espécies residentes não fazem migração.

O status migratório das espécies de aves foi determinado com base na Lista das aves do Brasil, versão 01/01/2015 elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2015). Segundo a lista as aves são categorizadas em: “R = residente (evidências de reprodução no país disponíveis); VS = visitante sazonal oriundo do sul do continente; VN = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VO = visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro;

VA = vagante (espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil; pode ser um migrante regular em países vizinhos, oriundo do sul [VA (S)], do norte [VA (N)] ou de oeste [VA (O)], ou irregular num nível mais amplo [VA]); D = status desconhecido.”

Foram registradas algumas espécies parcialmente migratórias. Essas espécies migram em determinadas épocas do ano para regiões com temperaturas mais elevadas, dentro do estado ou do país, não se deslocando para regiões mais distantes fora do Brasil.

O Tiziu (*Volatinia jacarina*), é um exemplo de espécie parcialmente migratória. A espécie faz migração nos estados Sul e Sudeste, indo ao norte no inverno, porém, não é considerada migratória. A chegada e partida dessa ave no Estado de São Paulo tem sido cada vez mais irregular.

Segundo o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias - 2016 do ICMBio (Instituto Chico Mendes), a região do imóvel pode ser utilizada como área de rota de migração por algumas espécies.



Figura 9.2.2.1-10: Mapa contido no Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias - 2016 do ICMBio (Instituto Chico Mendes), com o mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil.

Aves Exóticas

Durante a etapa de campo foram identificadas duas espécies exóticas na área interna do imóvel.

- ✓ Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*)
- ✓ Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*)

São aves comuns em todos os ambientes do país e foram introduzidas há muito tempo no Brasil. As espécies possuem histórico de ocupação antigo no território nacional e na área não exercem nenhum desequilíbrio ecológico.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-51
---	------------------	-----------------

O bico-de-lacre é uma espécie exótica, proveniente da região sul da África e introduzida no Brasil através de navios negreiros. Se expandiu para o interior de São Paulo na segunda metade do século XIX, deve ter sido levada pelo homem para outros estados, mas devido à sua capacidade de voo reduzida, sua distribuição é pouco espontânea. A espécie não possui superpopulação na área, não influenciando negativamente as espécies nativas existentes na região.

No caso da Garça-vaqueira, há controvérsias sobre a classificação da espécie, sendo que alguns autores consideram a espécie como nativa, já que estes acreditam que sua ocupação tenha ocorrido de forma natural (Sick, 1997).

Curva de Acúmulo de Espécies

A curva de acumulação de espécies da avifauna inventariada, representando o acúmulo de espécies do grupo, encontradas ao longo dos dias de amostragem na gleba.

Nota-se uma elevação de espécies conforme o passar dos dias de campo, mostrando que muito possivelmente o acúmulo de espécies da área é maior, caso ocorra mais levantamentos do grupo na área

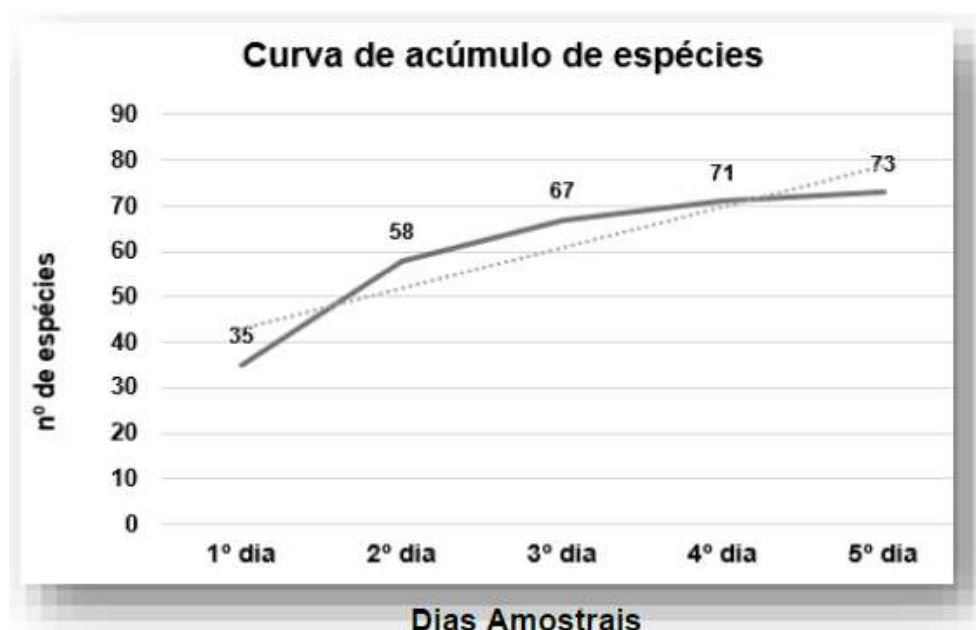


Figura 9.2.2.1-11: Curva de acúmulo de espécies da avifauna representando o acréscimo de espécies ao longo dos dias de amostragem.

Estimador de Riqueza de Espécies da Avifauna

Foi estimado a riqueza do grupo das aves através do *software Past*, usando os estimadores de riqueza Jackknife 1ª ordem e Chao 2 (2ª ordem).

Foi gerado então uma análise de estimador de riqueza baseado nos dados obtidos durante o campo, observadas na área no estudo.

- ✓ Registro de espécies em campo: 73 espécies;
- ✓ Calculo obtido para a área do estimador de riqueza Jackknife 1ª ordem: 99,4;
- ✓ Calculo obtido para a área do estimador de riqueza Chao 2ª ordem: 108,2.

Comparando os dados obtidos em campo com os estimadores de riqueza usados, dos dois estimadores gerados, foi possível verificar que o Jackknife 1ª ordem apresentou melhor performance para estimar a riqueza para o caso em estudo, uma vez que esse foi o estimador que apresentou maior randomização dos dados, sendo equiparado ao registro observado em campo.

De toda forma, esses valores de estimadores de riqueza, comparados ao valor obtido em campo com e a curva de acumulo de espécies obtida, conclui-se que a área possui uma estimativa de riqueza maior ao que foi registrado em campo. Podendo ser encontrado mais espécies na área em estudos futuros.

Esse resultado já era esperado, pois, o diagnóstico foi realizado em apenas 5 dias de campo, sendo que para estimar a riqueza de espécies de um grupo da fauna, é necessário mais campanhas amostrais em períodos distintos e épocas do ano diferentes.

Riqueza por Ponto Amostral

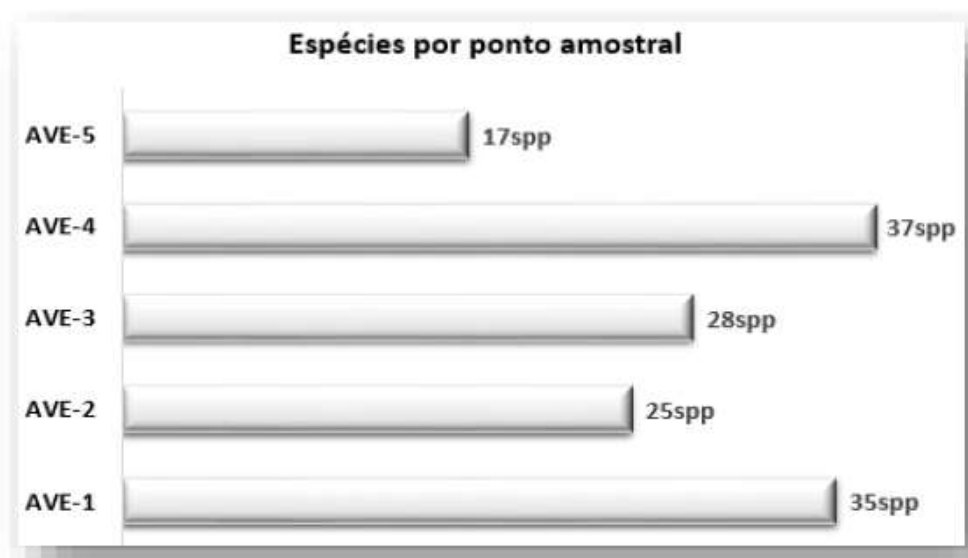


Figura 9.2.2.1-12: Riqueza por ponto amostral.

Houve uma semelhança em termos de riqueza de espécies nos pontos AVE-1 e AVE-4.

Alguns locais são bem diferentes em termos de ambiente, pois alguns deles remetem a borda de fragmento e área aberta e outros a interior do fragmento florestal, o que difere das espécies registradas e da quantidade de espécies e indivíduos por espécie.

De toda forma, todos os locais selecionados para o diagnóstico possuem ambientes significativos para atividade da avifauna. A heterogeneidade desses pontos é principalmente

a presença de recurso hídrico e vegetação adensada da área da APP, permite que algumas espécies florestais ocupem essas áreas.

Espécies Ameaçadas

Nenhuma espécie inventariada na área, encontra-se ameaçada segundo as legislações utilizadas para classificação das espécies no estudo.

Discussão dos Resultados da Avifauna

Foram amostradas na área do empreendimento 73 espécies de aves.

As aves silvestres são reconhecidas como as melhores bio-indicadoras dos ecossistemas terrestres, principalmente os florestais. As espécies da avifauna ocupam muitos nichos ecológicos e tróficos das florestas, distribuindo-se desde o piso até as copas das árvores.

A região avaliada compõe uma diversidade significativa em termos de espécie desse grupo. Porém, a alteração do ambiente original, além da atividade da pedreira, restringe de certa forma a diversidade de espécies que circulam pela área.

Os desmatamentos históricos da região para o desenvolvimento do município e ocupação rural, reduziram as grandes áreas florestais do entorno, representadas hoje por fragmentos florestais em diferentes estágios de sucessão secundária.

De toda forma, o imóvel ainda possui algumas características relevantes observadas na área, como presença de recurso hídrico, fragmento disperso de vegetação na APP, áreas abertas, algumas árvores isoladas dispersas, gramíneas e vegetação pioneira, esse cenário possibilita a atividade do grupo no local, permitindo a permanência de algumas espécies na área.

Foram registradas 8 espécies de aves na área que realizam processos migratórios no Brasil. São espécies que não fazem migração longas, saindo do Continente, mas sim, se deslocam para áreas mais quentes quando ocorre o período de outono/inverno no Sudeste. Após isso, com a chegada da primavera/verão, essas espécies retornam para o período de reprodução. Importante o registro dessas espécies na área, pois utilizam a região para acasalar e se reproduzirem durante este período.

Em relação a análise da guilda trófica, essa demonstrou que a maioria das espécies inventariadas são insetívoras seguidas pelas onívoras. Essa estrutura trófica é observada no grupo em áreas perturbadas ou de ambientes rurais. A alta porcentagem de aves insetívoras é um fator comum a esses ambientes, sobretudo em regiões tropicais (Sick, 1997).

Os insetívoros que se alimentam de pequenos insetos, aparentemente aumentam em abundância em locais fragmentados. Os insetívoros generalistas geralmente habitam borda de mata, áreas abertas e estrato superior arbóreo, possuindo grande adaptabilidade a ambientes degradados.

Em relação a presença de aves onívoras, segundo Willis (1979) é comum a presença dessas em ambientes alterados, já que a plasticidade alimentar desse grupo tem efeito tampão contra a variação de recursos nesses ambientes.

Aves onívoras possuem uma dieta diversificada de recursos alimentares, tendo maiores possibilidades de sobrevivência que outras aves com guilda trófica específica. Já a presença

numerosa de insetívoros está correlacionada com espécies principalmente generalistas que se adaptam a ambientes degradados.

Em relação ao habitat preferencial, a classificação adotada seguiu o sugerido por Silva (1985). Do total das espécies inventariada na área, a maioria são independentes de ambientes florestais, ou seja, não dependem de áreas melhores preservadas para sobreviverem.

Porém uma amostra das espécies inventariadas, são semi-dependentes de ambientes com vegetação, necessitando de áreas com algum recurso florestal melhor preservado para conseguirem sobreviver e, 13 espécies encontradas na área, são totalmente dependentes de mata, ou seja, a presença dessas espécies no local dependente e está atrelado a presença do recurso florestal na área, indicando que, mesmo ocorrendo antropização do ambiente, o fragmento florestal existente possui recursos ambientais mais preservados, que possibilitam a presença e atividade dessas aves mais sensíveis.

De toda forma, na área prevalece a abundância de espécies comuns e pouco específicas, inclusive em relação a abundância relativa de indivíduos, como é o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), rolinha (*Columbina talpacoti*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleuca*), dentre outras espécies comuns que foram registrados. Essas também ocupam a maior parte da área em relação aos pontos amostrais.

Conforme citado acima, são espécies que apresentam hábitos alimentares variados, taxa elevada de crescimento e dispersão, vivem em áreas de vegetação aberta e secundária, sendo observados em locais com ou sem vegetação. Tolerantes e capazes de aproveitar diferentes recursos oferecidos no ambiente, além de serem espécies gregárias e oportunistas.

Os menores valores foram atribuídos para espécies de hábitos mais restritos a interior de fragmentos, como o joão-porca (*Lochmias nematura*), cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), entre outras. Espécies de hábitos solitários também tiveram os menores registros, como o quiriquirei (*Falco sparverius*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), entre outras, espécies que possuem hábitos solitários.

E os maiores registros foram atribuídos para espécies gregárias onde são observadas em grupos ou voando contíguas. Esse perfil é típico de regiões alteradas pela ação humana e de área com predomínio de monocultura, ou de pastagem (pecuária).

Um exemplo é a andorinha-pequena-de-casa (*P. cyanoleuca*), ave que habita paisagens sobretudo antropizadas. Não é encontrada em interior de florestas, de modo que o destaque desta espécie na área amostral funciona como um indicador das paisagens abertas, conforme encontradas nas áreas de borda dos fragmentos existentes.

O predomínio da avifauna amostrada é de baixa sensibilidade, seguido de algumas espécies de média sensibilidade e, pelo menos uma espécie possui sensibilidade elevada - saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*). Essa condição é outro indicativo que grande parte das aves presentes na região são consideradas generalista e de fácil adaptação a ambientes antropizados, ou seja, capazes de resistir às alterações ambientais, porém, a área, especialmente a região das APPs do imóvel, fornece recursos ambientais onde possibilita a existências de algumas espécies menos generalistas.

Diante do registro encontrado e da área avaliada, pode se afirmar que o perfil da avifauna observado é típico de regiões alteradas e ocupadas pela ação humana, conforme observado na gleba.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-55
---	------------------	-----------------

Apesar disso, o imóvel concentra alguns locais que possibilitam a atividade de espécies mais reservadas e importantes para o ambiente.

Nenhuma das espécies avaliadas demonstrou tendências em estabelecer superpopulações, caracterizando desequilíbrio. Também não foi observada nenhuma espécie sobre algum risco de ameaça de extinção.

A seguir são apresentados alguns registros da avifauna inventariada na área, registrada durante atividade de campo.



FOTO 17: rolinha (*Columbina talpacoti*).



FOTO 18: sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*).



FOTO 19: asa-branca (*Patagioenas picazuro*).



FOTO 20: pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*).



FOTO 21: periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*).



FOTO 22: sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*).



FOTO 23: suiriri (*Tyrannus melancholicus*).



FOTO 24: fim-fim (*Euphonia chlorotica*).



FOTO 25: tipio (*Sicalis luteola*).



FOTO 26: carcará (*Caracara plancus*).

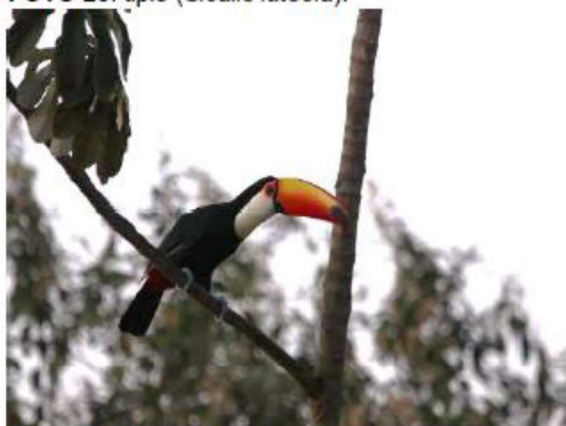


FOTO 27: tucanuçu (*Ramphastos toco*).



FOTO 28: seriema (*Cariama cristata*).



FOTO 29: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).



FOTO 30: pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*).

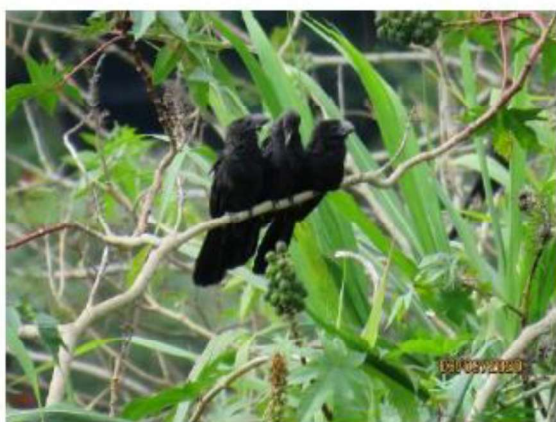


FOTO 31: anu-preto (*Crotophaga ani*).



FOTO 32: quero-quero (*Vanellus chilensis*).



FOTO 33: garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*).



FOTO 34: lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*).



FOTO 35: Bacurau (*Nyctidromus albicollis*).



FOTO 36: saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*).

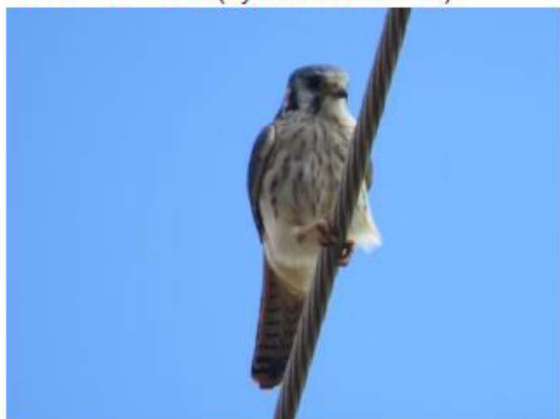


FOTO 37: quiriquiri (*Falco sparverius*).



FOTO 38: sanhaço-cinzento (*Tangara sayaca*).



FOTO 39: periquitão (*Psittacara leucophthalmus*).



FOTO 40: picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*).

c) HERPETOFAUNA

Durante o atual diagnóstico foram identificadas 06 espécies pertencentes à herpetofauna, sendo 05 anfíbios e 01 réptil.

Na sequência é exibida a tabela com a lista das espécies inventariadas.

As características ecológicas da espécie foram determinadas de acordo com Haddad et al. (2008), Haddad et al. (2013), Maffei e Ubaid (2014), Marques et al. (2001) e Marques et al. (2005). Considerando os dados sobre origem (nativa ou exótica), guilda alimentar (insetívoro, carnívoro ou onívoro), tipo de ambiente de ocupação, sensibilidade a alterações humanas, endemismo e grau de ameaça segundo o Decreto Estadual nº. 60.133 de 7 de fevereiro de 2014 (SMA, 2014) e Portaria MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014), alterada pelas Portarias MMA 98/2015 e MMA 163/2015.

A nomenclatura utilizada para a identificação das espécies segue o sugerido pela Sociedade Brasileira de Herpetologia 2014.

TABELA 19: Tabela das espécies do grupo herpetológico amostradas no site

Espécies	Nome popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	Guilda	Habitat	End.	Status de Conservação		SAH
			HP1	HP2	MA 01	MA 02	MA 03	Total	Relativa					SMA-SP (2018)	MMA 2014	
ANFÍBIOS																
<i>Rhinella schneideri</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururu	VD	2					2	14%	Nativa	INS	FL/A	Não	-	-	Baixa
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	VD/VO	2	4				6	43%	Nativa	INS	FL/AQ	Não	-	-	Baixa
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-ampulheta	VO		2				2	14%	Nativa	INS	FL/A	Não	-	-	Baixa
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	VO	2					2	14%	Nativa	INS	AQ	Não	-	-	Baixa
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-de-chifres	VD					1	1	7%	Nativa	INS	FL	Não	-	-	Médio
RÉPTEIS																
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Cobra-capim	VD			1			1	7%	Nativa	CAR	FL/A	Não	-	-	Médio
Total de indivíduos								14	100%							

Legenda: Método: Status de Conservação (Ameaça) – Decreto Estadual Nº 63.853, DE 27/12/2018; Portaria MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014); **End.** – Endemismo. Guilda: **ONI** - onívoro; **INS**- Insetívoro; **CAR** – carnívoro; **Método:** **VO** - Vocalização; **VD** – Visualização; **TRAP** – armadilha fotográfica; **Ambiente:** **A** - aberto; **FL** - florestal; **FL/A** Mosaico de ambiente aberto e florestal; **Aq** - aquático. **SAH:** **Sensibilidade ambiental.**

Características Ecológicas

Guilda Alimentar e Ambiente de Ocupação

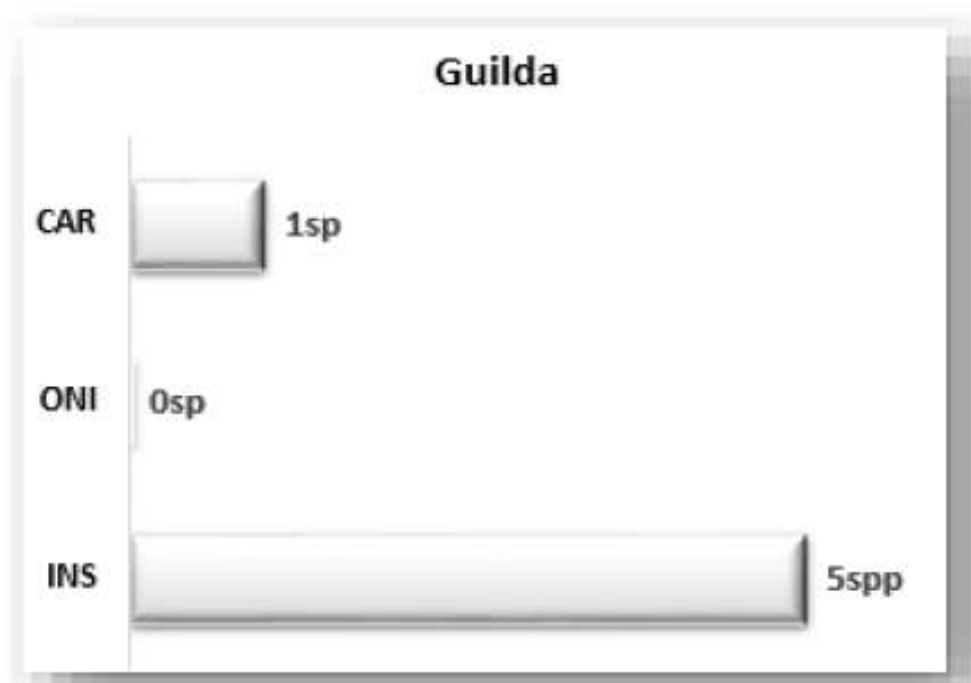


Figura 9.2.2.1-13: Guilda alimentar: INS – Insetívoro; ONI – Onívoro e CAR - Carnívoro.



Figura 9.2.2.1-14: Ambiente de ocupação das espécies: FL/A – Florestal mosaico ambiente aberto; FL – Florestal; Aq – Aquático; A – Área aberta.

Sensibilidade a Alterações Humanas (SAH)

Devido à carência de informações sobre a sensibilidade de anfíbios e répteis, foi elaborado um índice de sensibilidade a alterações humanas ou índice de sensibilidade ambiental. Através deste índice é possível avaliar a sensibilidade das espécies frente aos possíveis impactos gerados pelo empreendimento. Para isso foram considerados os seguintes fatores:

- ✓ Redução de habitat (RH);
- ✓ Assoreamento de recurso hídrico (ARH);
- ✓ Poluição das águas (PA);
- ✓ Caça (C);
- ✓ Incêndio florestal (IF);
- ✓ Atropelamento (AT);
- ✓ Outros, onde a categoria outros é representada por: drenagem de banhado; comércio ilegal de indivíduos vivos; doenças e eventos ligados a populações pequenas; redução alimentar; construção de barragens; competição com animais exóticos vivendo de forma livre e fragmentação do Habitat (O);
- ✓ Endemismo (E);
- ✓ Ameaça – conforme legislação utilizada (AM).

Com base nos fatores apresentados a escala categórica é dividida em Baixa sensibilidade (B), Média sensibilidade (M) e Alta sensibilidade (A) da seguinte forma:

- ✓ *Alta* – indicação nas categorias de ameaça das listas oficiais de animais ameaçados; indicação direta na literatura específica; relação de 05 fatores de impacto;
- ✓ *Média* – relação com 04 fatores de impactos;
- ✓ *Baixa* – demais espécies.

TABELA 20: Sensibilidade a alterações humanas das espécies de anfíbios e répteis inventariadas.

Espécies	Nome popular	RH	ARH	AT	C	IF	PA	E	AM	SAH
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	X	X				X			Baixa
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-ampulheta	X	X				X			Baixo
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Cobra-capim	X		X	X	X				Médio
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	X	X				X			Baixo
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Sapo-de-chifres	X	X			X	X			Médio
<i>Rhinella schneideri</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururu	X	X				X			Baixa

Curva de Acúmulo de Espécies

A curva de acumulação de espécies da herpetofauna inventariada, representando o acúmulo de espécies do grupo, encontradas ao longo dos dias de amostragem na gleba.

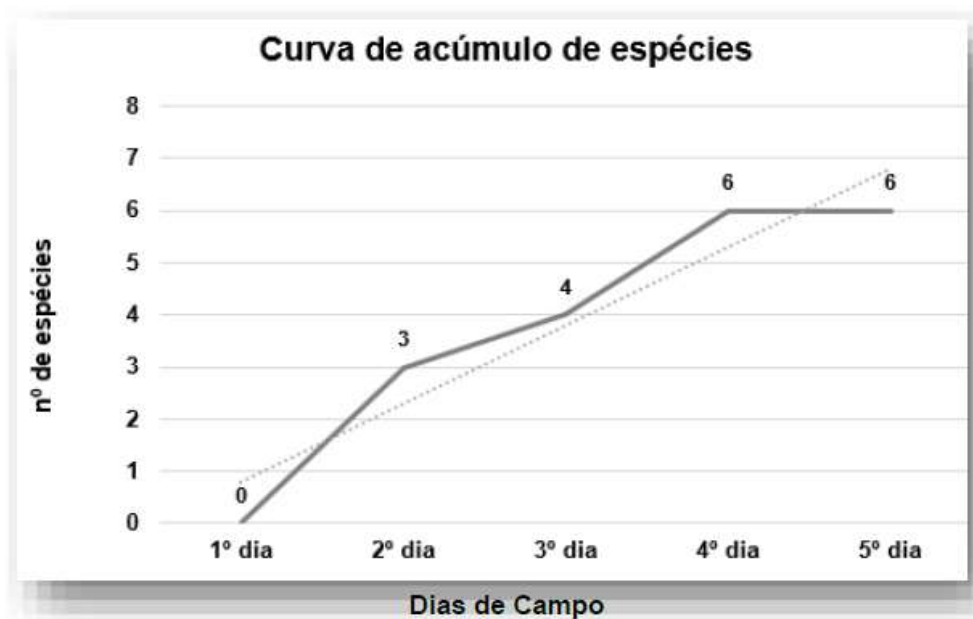


Figura 9.2.2.1-15: Curva de acúmulo de espécies da herpetofauna representando o acréscimo de espécies ao longo dos dias de amostragem.

Riqueza por Ponto Amostral

Registro de espécies nas áreas selecionadas ao inventário do grupo.

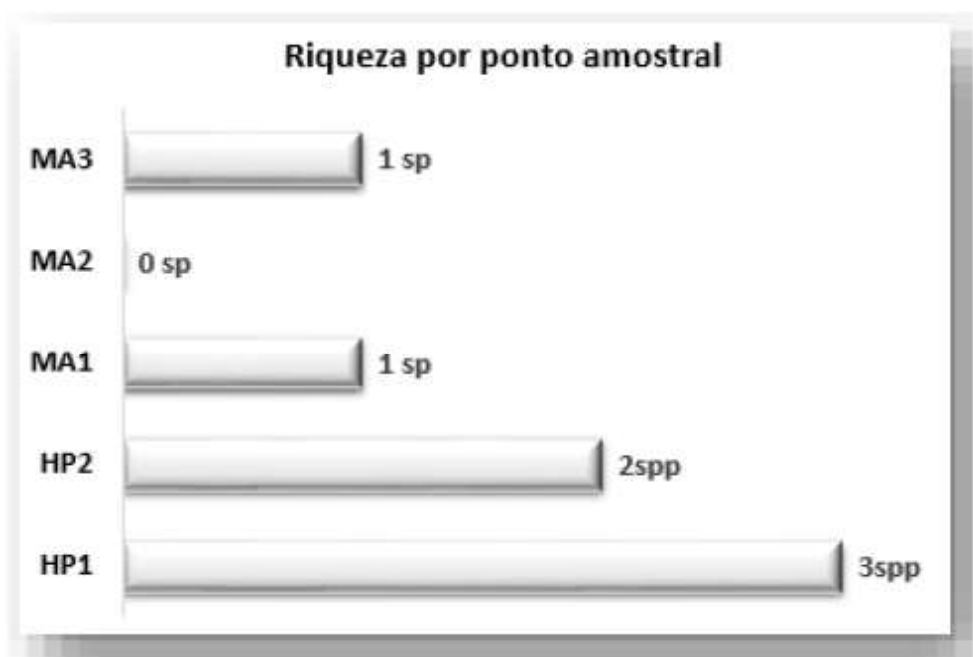


Figura 9.2.2.1-16: Riqueza por ponto amostral.

Alguns locais destinados para o monitoramento do grupo propiciam ambientes para atividade de anfíbios e répteis, principalmente os pontos amostrais HP1 e HP2, onde há locais com áreas encharcadas e recurso hídrico contínuo. Sendo assim, as áreas monitoradas tiveram registro de atividades do grupo, tendo variação em relação a registro de espécies entre um e outro.

Espécies Ameaçadas

Nenhuma espécie da herpetofauna inventariada foi considerada ameaçada, de acordo com as legislações utilizadas.

Discussão dos Resultados da Herpetofauna

Foram registradas 06 espécies pertencentes à herpetofauna, sendo 05 anfíbios e 01 réptil. Nenhuma das espécies são endêmicas do local. O endemismo foi determinado com base no bioma e fitofisionomia que ocorrem na região. Nenhuma espécie registrada é exótica.

A comunidade da herpetofauna registrada é composta, sobretudo por espécies de pequeno e médio porte e hábitos insetívoros. Esse é um perfil comum a anurofauna tropical.

Em relação a fauna reptiliana, foi representada pela Cobra-capim (*Erythrolamprus poecilogyrus*). Trata-se de uma espécie de hábito terrestres e alimentação carnívora. Não peçonhenta da família dos colubrídeos, é um animal diurno, cuja atividade ocorre mais de maneira mais intensa durante o início da manhã e no fim da tarde, quando as temperaturas estão menos elevadas. Está presente tanto em ambientes preservados quanto alterados com ampla distribuição no Brasil.

Em relação a guilda, o termo se refere a grupos de organismos que apresentam modos semelhantes de ocupação. Segundo Root (1967), guildas são compostas exclusivamente por organismos que exploram a mesma classe de recursos de maneira similar. Esta semelhança é basicamente ecológica e normalmente baseada em termos de alimentação.

As espécies encontradas na área são comuns do ponto de vista conservacionista, resilientes, com ampla distribuição e com baixa sensibilidade a alterações humanas.

A presença do recurso hídrico no local favorece a presença de anfíbios, pois a maioria precisa de água para sua reprodução ou em algum estágio de sua vida, além disso, as condições do remanescente florestal próximo as áreas húmidas, mantém um ambiente que possibilita a atividade de algumas espécies de anfíbios que vivem em ambientes florestais húmidos, onde há serapilheira densa, matéria-orgânica em decomposição e vegetação herbácea e arbustiva diversificada, estabelecendo condições para a presença desse táxon no local.

Um exemplo é o registro do sapo-de-chifres (*Proceratophrys boiei*), a espécie é encontrada apenas dentro de interior de fragmento em temperaturas mais amenas e próximo a regiões húmidas com presença de recurso hídrico.

A curva do coletor demonstrou leve tendência ascendente, com estabilização nos dois últimos dias de campo.

Todas as espécies encontradas e esperadas para a área são consideradas comuns e enquadram-se como espécies típicas de ambientes florestais e ambientes florestais associados a áreas abertas, com recurso d'água. Porém, o registro de anfíbios na área mostra

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-65
---	------------------	-----------------

que as APPs do local, juntamente com a vegetação existente, possibilita a existência de espécies com baixa mobilidade a alterações ambientais abruptas.

A seguir, são apresentados os registros da herpetofauna da área, realizada na gleba durante o inventário de campo.



FOTO 41: Sapo-cururu (*Rhinella schneideri*)



FOTO 42: Sapo-cururu (*Rhinella schneideri*)



FOTO 43: cobra-capim (*Erythrolamprus poecilogyrus*)



FOTO 44: Sapo-de-chifres (*Proceratophrys boieiopunctatus*)



FOTO 45: Sapo-martelo (*Boana faber*)



FOTO 46: Sapo-martelo (*Boana faber*)

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A FAUNA DA ADA

No monitoramento em tela, todas as áreas amostrais selecionadas para o inventário da fauna na área foram vistoriados em períodos distintos do dia, específicos para as amostragens dos diferentes grupos, pelo período de 5 dias.

Ao todo foram registradas 84 espécies de vertebrados (01 réptil, 05 anfíbios, 05 mamíferos e 73 aves).

De maneira geral a fauna inventariada na área é pouco sensível as alterações humanas, composta em sua maioria por espécies comuns, plásticas, mesclando entre espécies de ambientes abertos e outras associadas a florestas e recurso hídrico, interagindo com o ambiente existente, indicando inter-relação ecológica no local.

Mesmo registrando uma fauna em sua maioria generalista, essas utilizam as áreas do remanescente florestal próximo do imóvel como meio de vida. Porém, além dos impactos oriundos de ocupações históricas na região, há também as intervenções que são ocasionadas pela atividade da pedreira, como os ruídos ocasionados pela retirada da matéria-prima das cavas de extração, através de explosões por dinamite, até a movimentação e circulação de caminhões e máquinas pesadas na área, o que afasta (espanta) a grande uma fauna mais sensível que poderia ocorrer no local.

Essas intervenções no ambiente são permanentes na área e a ampliação da área para extração de brita e cascalho, necessária para continuidade da atividade do empreendimento, não mudará esse cenário.

Dessa forma, diante da comunidade faunística que utiliza a região, registrada em toda área avaliada durante o estudo em tela e de uma faixa da área do fragmento florestal em APP que será suprimido para a ampliação da área explorada pela pedreira, desde que medidas mitigadoras sejam realizadas, do ponto de vista legal e biológico a intervenção pretendida mostra-se até então de baixo impacto perante a comunidade faunística nativa ali encontrada.

9.2.3. ÁREAS PROTEGIDAS

As Unidades de Conservação (UC) foram criadas para proteger e conservar o patrimônio natural e cultural do país, representando condição essencial para a conservação e perpetuação da biodiversidade e para a manutenção dos padrões e valores das culturas tradicionais, quando associados à proteção da natureza. Sua criação está prevista na Constituição Federal de 1988 (Capítulo VI, art. 225, § 1º) e sua administração está sujeita a um regime jurídico especial.

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, constituído por meio da Lei nº 9.985/00, instituiu os parâmetros e categorias das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, de proteção integral ou de uso sustentável (Art. 7º).

Na área de influência do empreendimento não existem Unidades de Conservação Federais ou Estaduais, tampouco há interferência do mesmo em Zonas de Amortecimento, conforme se pode observar na **Figura 9.2.3-1**. As UCs mais próximas ao município de Limeira são:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-67

- ✓ Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Matão de Cosmópolis: localizada no município de Cosmópolis, foi criada através do Decreto Federal nº 90.791, de 09 de janeiro de 1985. É uma unidade de conservação de Uso Sustentável, abrange uma área de 173,09 hectares e visa manter o ecossistema natural e regular seu uso com o objetivo de conservação da natureza. Tem como órgão gestor o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, do Ministério do Meio Ambiente. Dista 25 km da Pedreira Sertãozinho; e
- ✓ Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA): localizada no município de Rio Claro, foi criada através do Decreto Estadual nº 46.819, de 11 de junho de 2002, na área do então Horto Florestal de Rio Claro. Entre outras atrações, possui o Museu do Eucalipto, criado pelo agrônomo Edmundo Navarro de Andrade. Atualmente abrange uma área de 2.230 hectares e visa o manejo sustentável dos recursos, a pesquisa e a visitação pública. Tem como órgão gestor a Fundação Florestal, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Dista 26 km da Pedreira Sertãozinho.

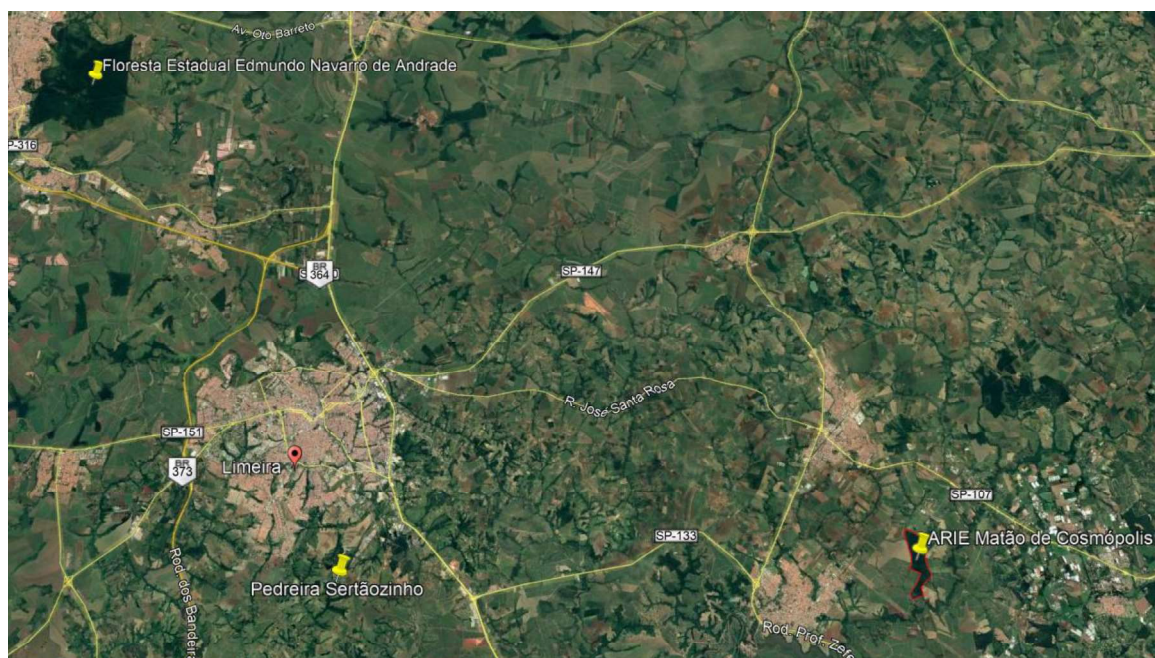


Figura 9.2.3-1 - Localização das Unidades de Conservação mais próximas ao município de Limeira.

9.2.3.1. OUTROS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS

Na área de influência do empreendimento não foram identificadas áreas verdes de relevância, como parques municipais, que cumprem papel na manutenção da biodiversidade municipal e na preservação de pequenas áreas verdes regionais.

Os parques municipais mais próximos ao empreendimento são (**Figura 9.2.3.1-1**):

- ✓ Horto Florestal de Limeira: inaugurado em 1984, e ocupa uma área de aproximadamente 300 alqueires constituída por um grande bosque de eucaliptos. Fazem parte do complexo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-68

- o Motódromo, o Kartódromo, a Pista de Aerodelismo e o Zoológico Municipal. O local é cortado por rios, corredeiras, morros, bosques, parques, represas, trilhas e caminhos, oferecendo para a população limeirense e seus visitantes uma estrutura para atividades recreativas. O Horto dista 7 km do centro de Limeira e cerca de 2,6 km da pedreira;
- ✓ Zoológico Municipal de Limeira: fundado em 1968 no centro da cidade, até que em 2014 foi transferido para as dependências do Horto Florestal, ocupando atualmente uma área de 44 mil metros quadrados. Possui cerca de 250 animais de 50 espécies, entre aves, répteis, mamíferos e felinos. Os destaques são as espécies ameaçadas de extinção, como mico-leão-dourado, lobo-guará, onça-pintada, onça-parda, anta, mutum-do-sudeste, micos-de-cara-dourada e jacuguaçu, papagaio-chaua. O Horto dista 7 km do centro de Limeira e 2,5 km da pedreira; e
 - ✓ Parque Ecológico Jardim do Lago: dista 5 km do centro de Limeira e 3,7 km da pedreira.



Figura 9.2.3.1-1: Localização do Horto Florestal e Zoológico de Limeira em relação ao empreendimento.

Com relação às áreas de Reserva Legal, foi realizado o levantamento junto à base de dados oficiais do SICAR/SP, onde foi possível constatar a ocorrência de algumas áreas de Reservas Legais ocorrentes no interior da AII e da AID do empreendimento, inclusive no terreno de propriedade da Pedreira Sertãozinho.

Entretanto, cumpre informar que para a ampliação da pedreira não haverá interferência direta nas áreas de Reserva Legal identificadas, conforme pode ser visualizado na **Figura 9.2.3.1-2** apresentada a seguir.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-69

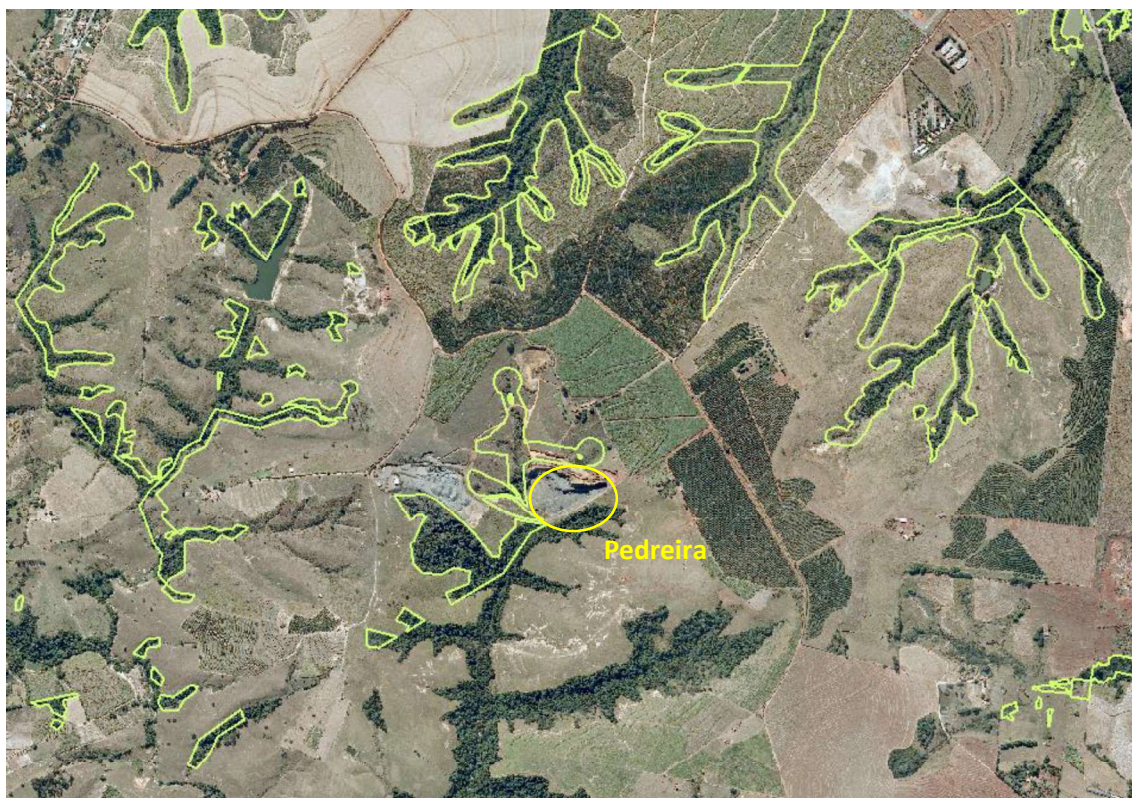


Figura 9.2.3.1-1: Localização das Reservas Legais próximas ao empreendimento (SICAR, 2020).

SUMÁRIO

9.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	9-2
9.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	9-2
9.3.1.	ASPECTOS HISTÓRICOS	9-2
9.3.2.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	9-4
9.3.3.	ZONEAMENTO MUNICIPAL	9-7
9.3.4.	PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO	9-9
9.3.5.	SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA	9-16
9.3.6.	ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS	9-17
9.3.7.	EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS	9-18
9.3.8.	PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL	9-24
9.3.9.	ORGANIZAÇÃO SOCIAL	9-78
9.3.10.	PERCEPÇÃO AMBIENTAL	9-84

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

A origem do nome do município envolve uma lenda popular na cidade, que fala de um frei franciscano chamado João das Mercês, que acompanhava uma caravana de bandeirantes se dirigindo para o interior do estado. O frei teria morrido subitamente ao passar uma noite no rancho do Morro Azul, sendo sepultado ali mesmo com a sacola de limas que carregava, as quais dizia curar febres e que estariam supostamente envenenadas. Ali teria brotado uma limeira, que deu nome ao rancho e à cidade.

Historicamente, Limeira surgiu em 1826, a partir da construção de uma estrada feita para escoar a produção dos engenhos da região. Às margens da estrada do capitão Luís Manuel da Cunha Bastos, surgiu a freguesia de Nossa Senhora das Dores do Tatuíbi, oficializada em 9 de dezembro de 1830 por lei provincial.

A cidade ficou conhecida como o "berço da imigração europeia de cunho particular", por ter recebido, nos anos de 1840 e 1846, trabalhadores portugueses, suíços e alemães, desenvolvendo o sistema de parceria numa época ainda marcada pelo trabalho escravo.

No ano de 1842 o povoado foi elevado à vila e por final foi elevada à categoria de cidade no dia 18 de abril de 1863.

A Fazenda Ibicaba, que entre 1860 e 1870 foi a maior produtora de café do Brasil, graças à influência de seu proprietário, o senador Nicolau Vergueiro, e posteriormente de seu filho, Nicolau José, foi uma estação militar durante a Guerra do Paraguai, recebendo Dom Pedro II, a Princesa Isabel e o Conde D'Eu durante as suas viagens a São Paulo.

Lá ocorreu a Revolta de Ibicaba, uma das primeiras revoltas de caráter proletário do país, conduzida pelos imigrantes, que possibilitou a revisão do sistema de parcerias por parte da coroa.

O município de Limeira está localizado a 145 km a noroeste da cidade de São Paulo, na Região Administrativa de Campinas, constituindo-se na sede da Microrregião de Limeira integrada por oito municípios: Araras, Leme, Limeira, Pirassununga, Cordeirópolis, Conchal, Santa Cruz da Conceição e Iracemápolis.

Situa-se à margem de importantes troncos rodoviários e ferroviários que ligam o estado de São Paulo a Minas Gerais e à Região Centro-Oeste do país, além de destacado tronco ferroviário que escoar a produção do país desde a Região Amazônica até o porto de Santos. Situa-se ainda, junto a Hidrovia Tietê-Paraná, importante via que a liga aos estados do Sul do país e aos países do Mercosul.

Faz divisa ao norte com Cordeirópolis e Araras; a leste, com Artur Nogueira, Engenheiro Coelho e Cosmópolis; ao sul, com Americana e Santa Bárbara d'Oeste e a oeste, com Iracemápolis e Piracicaba. A cidade se localiza na depressão periférica, com altitudes que variam de 500 a 800 metros. O ponto mais alto é o Morro Azul, com 831 metros, que por essa razão, era utilizado como referencial para bandeirantes e tropeiros que se dirigiam para o interior.

A bacia hidrográfica em que Limeira se localiza é a do rio Piracicaba. Dois rios passam pela cidade, o próprio rio Piracicaba e também o rio Jaguari, de onde é captada parte da água que é consumida no município. O ribeirão Tatu atravessa a área urbana da cidade e é totalmente canalizado. Em 2015 foi constatada presença de metais pesados, nesse curso d'água. Tais poluentes teriam sido lançados pelas numerosas fábricas de joias do município. Ocorre que o tratamento de esgotos em Limeira é primário, consistindo apenas na remoção de matéria orgânica e não elimina chumbo, estanho, fósforo e nitrogênio, por exemplo. Para isso, é necessário o tratamento terciário. O assunto foi objeto de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) proposto pelo Ministério Público. A administração municipal disse concordar em modificar o tratamento de esgoto do município e fazer os investimentos necessários à construção da nova estação de tratamento de esgotos (ETE), que fará o tratamento terciário - muito mais caro do que o atual - resolvendo-se assim o problema ambiental criado pelos fabricantes de joias.

O município situa-se sobre o aquífero Tubarão. Contudo, sua extração é dificultada pela grande profundidade alcançada por este reservatório. O município também é servido pela hidrovía Tietê-Paraná através do Rio Piracicaba com a conclusão de uma barragem em Santa Maria da Serra.

O município apresenta clima tropical de altitude com inverno seco (Cwa) e temperatura média anual de 22 °C. A temperatura máxima absoluta registrada foi de 38,6 °C em 17 de outubro de 2014 e a mínima absoluta de 0,1 °C em 9 de julho de 2011. A pluviosidade média anual oscila entre 1100 e 1400 mm.

Os setores de joias folheadas e papel da cidade colaboram significativamente para a poluição, dado que nem todas as empresas tratam adequadamente os rejeitos químicos antes de descartá-los. Esses efluentes, além de serem nocivos ao ambiente, danificam o sistema de tratamento de esgoto.

Hoje, vários dos córregos que atravessam a área urbana da cidade já se encontram totalmente canalizados. De acordo com a concessionária de água, a Foz do Brasil, o esgoto de Limeira é totalmente tratado. Trata-se, porém, de tratamento primário, que consiste apenas na remoção de matéria orgânica, não eliminando metais pesados e outros poluentes lançados no Ribeirão Tatu, particularmente pelas empresas fabricantes de joias, que utilizam o processo de galvanoplastia.

O Zoológico Municipal, inaugurado em 1968, ocupava uma área verde próxima ao centro da cidade no bairro Jardim Mercedes, uma área da antiga chácara de Trajano de Barros Camargo, também conhecido como Dr. Trajano. Um novo zoológico municipal foi construído na área do Horto Florestal.

O Horto Florestal Prof. André Franco Montoro é um grande bosque de eucaliptos com aproximadamente 300 alqueires. Foi inaugurado em 1984, quando a prefeitura tomou posse da área então abandonada que pertencia à Ferrovia Paulista S/A (FEPASA) - antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro - e era destinada à criação de eucaliptos para a reposição dos dormentes dos trilhos. A área verde está localizada a nove quilômetros do centro da cidade na via Jurandir Paixão (antiga via Tatuíbi). O local é aberto para lazer e prática de esportes, possuindo, também, lago artificial, quiosques e áreas para crianças.

O Parque Cidade de Limeira Prof. Dr. Ary Aparecido Salibe está localizado em uma área de 99,270 m² pertencente à prefeitura na Vila São João e que já abrigava estruturas de lazer e

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-3
---	------------------	----------------

serviços municipais, tais como a Hípica Municipal, o Centro de Promoção Social Municipal e o Ginásio Municipal Vô Lucato. O parque foi inaugurado em setembro de 2007. O Parque é composto 120 espécies de árvores, sendo 69 nativas e 51 exóticas, totalizando 1017 árvores contabilizado no ano de 2015. No local é possível observar 31 espécies da avifauna, sendo 30 nativas e 1 exótica. Apresenta também ciclovia com 1000 metros, duas lanchonetes, parque infantil e brinquedoteca. Na mesma área, havia uma grande construção que foi abandonada por anos, e agora abriga o Museu da Joia Folheada, o Centro de Formação do Professor e um novo teatro, com capacidade para 400 pessoas.

Por ter sido um grande centro cafeeiro, Limeira possui fazendas importantes e representativas do período áureo do café, atualmente dedicadas, quase todas, ao cultivo da cana-de-açúcar, com exceção da fazenda Citra, no ramo viveirista. No entanto, essas propriedades mantêm, ainda, quase toda a estrutura dessa época. Recebem grupos de visitantes para turismo ecológico. São elas: a Fazenda Morro Azul, a Fazenda Ibicaba, a Fazenda Quilombo, a Fazenda Itapema, a Fazenda Citra e a Fazenda Santa Gertrudes.

De acordo com a Constituição de 1988, Limeira está localizada em uma república federativa presidencialista. Foi inspirada no modelo estadunidense, no entanto, o sistema legal brasileiro segue a tradição romano-germânica do Direito positivo. A administração municipal se dá pelo poder executivo e pelo poder legislativo.

Antes de 1930 os municípios eram dirigidos pelos presidentes das câmaras municipais, também chamados de agentes executivos ou intendentos. Somente após a Revolução de 1930 é que foram separados os poderes municipais em executivo e legislativo. O primeiro intendente que Limeira teve foi o Capitão Joaquim Maynert Kehl, que ficou no cargo entre 1893 e 1895. O prefeito do município é Mário Botion, do Partido Social Democrático (PSD), eleito nas eleições municipais no Brasil em 2016 e empossado no ano seguinte. Ele obteve 71.827 votos válidos, 51,23% do total.

O poder legislativo é constituído pela câmara (em observância ao disposto no artigo 29 da Constituição). Ela está composta por 21 vereadores eleitos para mandatos de quatro anos.

9.3.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O município de Limeira está localizado a 145 km a noroeste da cidade de São Paulo, na Região Administrativa de Campinas, constituindo-se na sede da Microrregião de Limeira integrada por oito municípios: Araras, Leme, Limeira, Pirassununga, Cordeirópolis, Conchal, Santa Cruz da Conceição e Iracemápolis.

A exploração agrícola das terras do município começa com o plantio de cana-de-açúcar em meados do ano 1799. Em 1828, passou-se a se produzir café na Fazenda Ibicaba, que tornou-se o maior núcleo cafeeiro do país. Todavia, anos mais tarde, com a expansão da área produtiva, outras cidades da região acabaram por iniciar produções mais expressivas. Com a crise de 1929, a cafeicultura foi sendo abandonada e novas culturas apareceram, entre elas a de laranja. A citricultura então passou a se desenvolver, fazendo a cidade ser conhecida como a Capital da Laranja, ainda na década de 1960. Porém, novamente a expansão da cultura para outras cidades faz a cultura entrar em declínio. Atualmente, a cultura predominante na cidade é a cana-de-açúcar, seguida da cultura de legumes e verduras. Também há a produção de mudas em geral, área em que o município tem destaque.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-4
---	------------------	----------------

Por volta dos anos 1850, já havia a produção de carroças e instrumentos agrícolas na Fazenda Ibicaba, que durante a Guerra do Paraguai, chegou a produzir apetrechos para os soldados. Por essa razão, ela é considerada a primeira indústria da cidade. Entre os anos de 1907 e 1922, surgem importantes indústrias, como a Indústria de Chapéus Prada (1907), a Café Kühn (1920) e a Indústria de Papel Santa Cruz (1922), atual Ripasa Papel e Celulose. Já entre as década de 1940 e 1970, a indústria foi principalmente impulsionada pelo florescimento da citricultura Citrobrasil (1940) e Citrosuco (1966). Após a Segunda Guerra, com o apoio para o desenvolvimento da indústria automotiva, surge a Freios Varga, atual TRW (1945) e a Fumagalli, atual Arvin Meritor (1946). A partir da década de 1970, o parque industrial limeirense passa a se expandir e abraçar empresas multinacionais. É instalada em Limeira a japonesa Ajinomoto, a Fumagalli se funde ao grupo americano Rockwell em 1974 e a Freios Varga passa a integrar o grupo inglês Lucas, em 2000.

Atualmente, o setor de joias folheadas a ouro tem tido lugar de destaque por sua grande importância para a cidade. A produção destas empresas responde por quase metade da produção do setor no Brasil e é exportada para todo o mundo, atraindo compradores de vários locais. A cidade vem crescendo ano após ano para se tornar mais atrativa para as indústrias, contando com programas de incentivo. Esta política adotada pelas últimas administrações tenta reverter o aumento do desemprego e do trabalho informal na cidade. Atualmente a cidade é conhecida como o maior pólo de semi joias da América, tendo como destaque a Avenida Costa e Silva, com cerca de 300 lojas de fábrica.

Para o mapeamento dos tipos de uso e ocupação do solo existentes na região em que encontra-se inserido o empreendimento, utilizou-se como referência o Mapeamento Temático de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo na Escala 1:100.000 da UGRHI 05 publicado em 2013, realizado com base em interpretação visual de imagens do Landsat 5 TM do ano de 2010.

Conforme pode ser observado na **Figura 9.3.2-1**, em Limeira a cobertura predominante de uso do solo era representada por formação de vegetação herbácea-arbustiva (67,0%) que abarca áreas cobertas por gramíneas ou leguminosas, podendo incluir áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio, bem como culturas temporárias, semi-perenes e perenes, constituindo zonas agrícolas heterogêneas e homogêneas. Esta classe inclui ainda áreas remanescentes de cerrado e restinga.

Outra classe de uso do solo expressivo neste município referia-se às áreas com solo exposto (13,0%), representada por locais onde houve intervenção antrópica (terraplenados ou arados) ou onde ocorreram processos erosivos que expuseram o solo. A terceira classe mais expressiva em termos de ocupação foi de área construída (10,7%), seguida pela cobertura arbórea (8,6%), que trata das áreas com formação vegetal composta por elementos arbóreos, incluindo matas ciliares, floresta estacional semidecídua, floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, além de áreas de cerrado, mangue e restinga que apresentam vegetação de maior porte e formações arbóreas homogêneas plantadas. As outras classes atuantes foram área úmida (0,01%) e corpos d'água (0,6%).

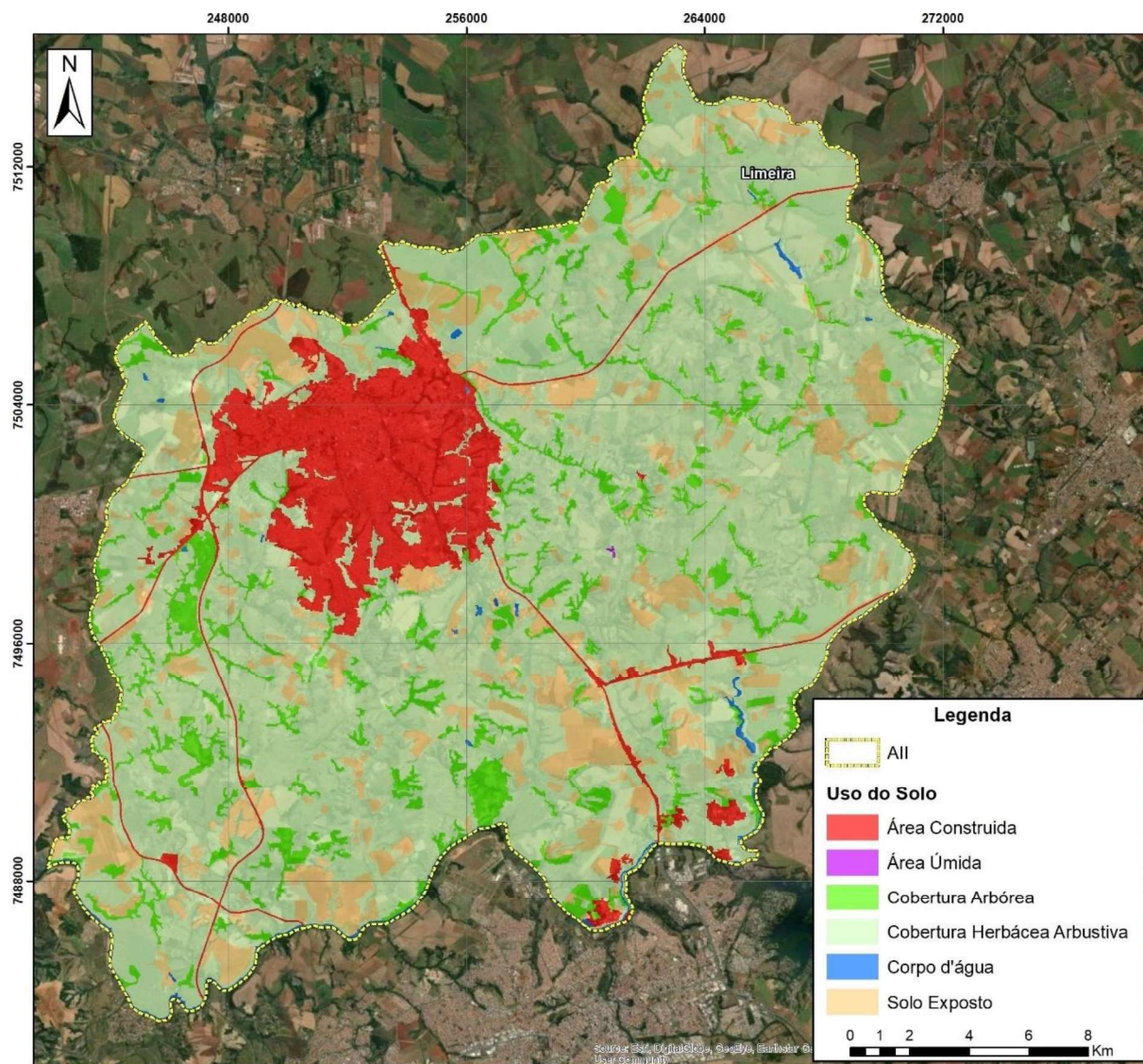


Figura 9.3.2-1: Uso e ocupação do solo na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, no município de Limeira.

Para a caracterização do uso do solo na AID do empreendimento (**Figura 9.3.2-2**), foi realizada interpretação visual da imagem de satélite mais recente disponível no *software Google Earth Pro*, datada de maio de 2020.

O empreendimento se encontra majoritariamente circundado por áreas com cobertura herbácea arbustiva, uso que representa pouco mais da metade da ocupação no entorno de 1 Km (51,3%). A segunda classe mais representativa são áreas dedicadas ao cultivo agrícola e florestal (25,5%), seguida por áreas com cobertura arbórea (20,5%), atividades minerárias (1,9%), áreas construídas (0,5%) e corpos d'água (0,3%).

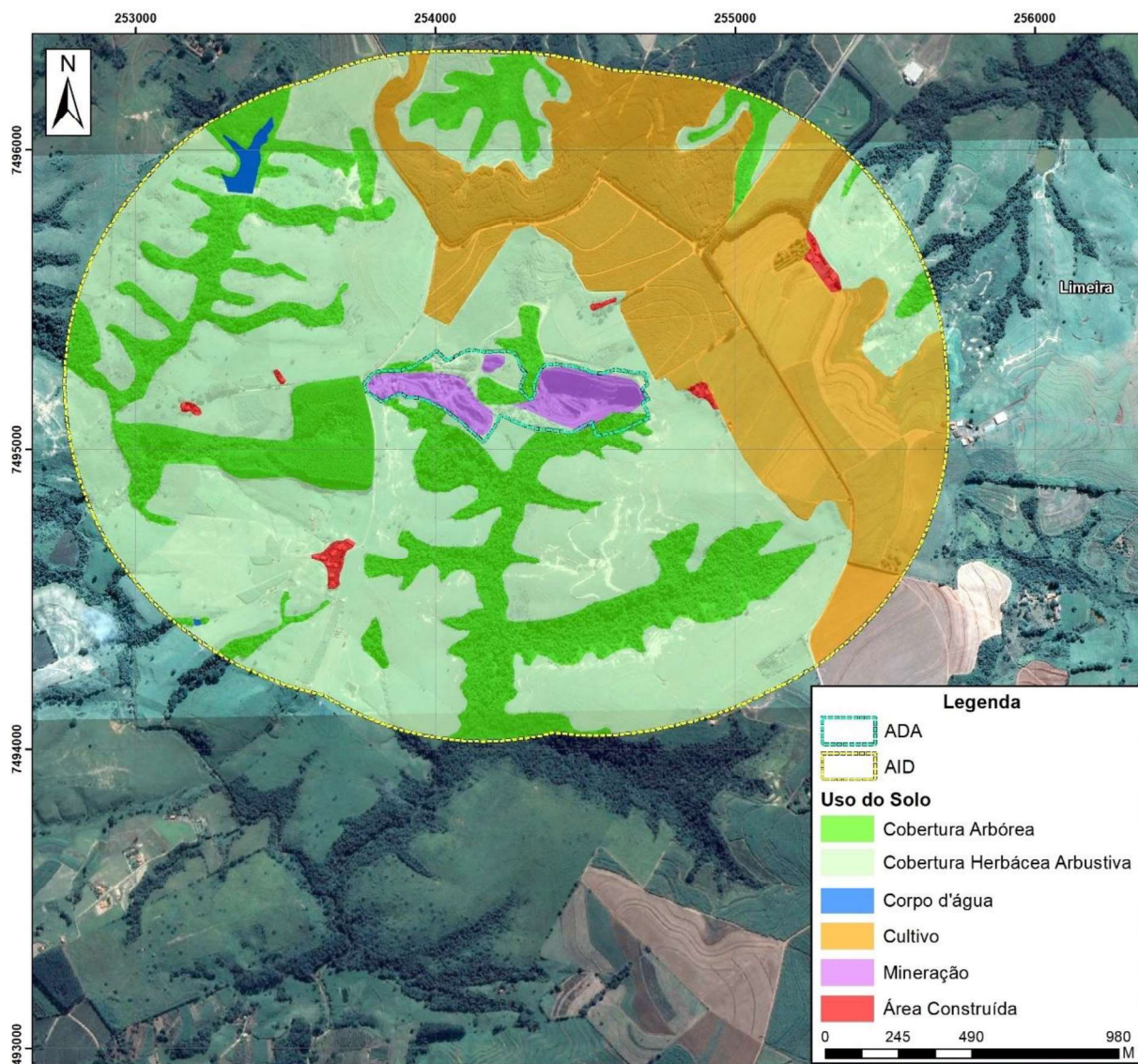


Figura 9.3.2-2: Mapa de uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.

9.3.3. ZONEAMENTO MUNICIPAL

Segundo o texto compilado da Lei Complementar nº 442, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre o Plano Diretor Territorial-Ambiental do município de Limeira com suas posteriores alterações, o território municipal encontra-se dividido em macrozonas.

Conforme observa-se na **Figura 9.3.3-1**, o empreendimento insere-se na Macrozona Rural de Produção Agropecuária (MZR-PA). Segundo o Art. 31 desta mesma lei, esta macrozona abarca área de produção agropecuária consolidada, com interesse na manutenção e incremento desta atividade, utilizando-se de técnicas de manejo adequadas, uso racional dos recursos hídricos, com a ocorrência de usos diversificados locais.

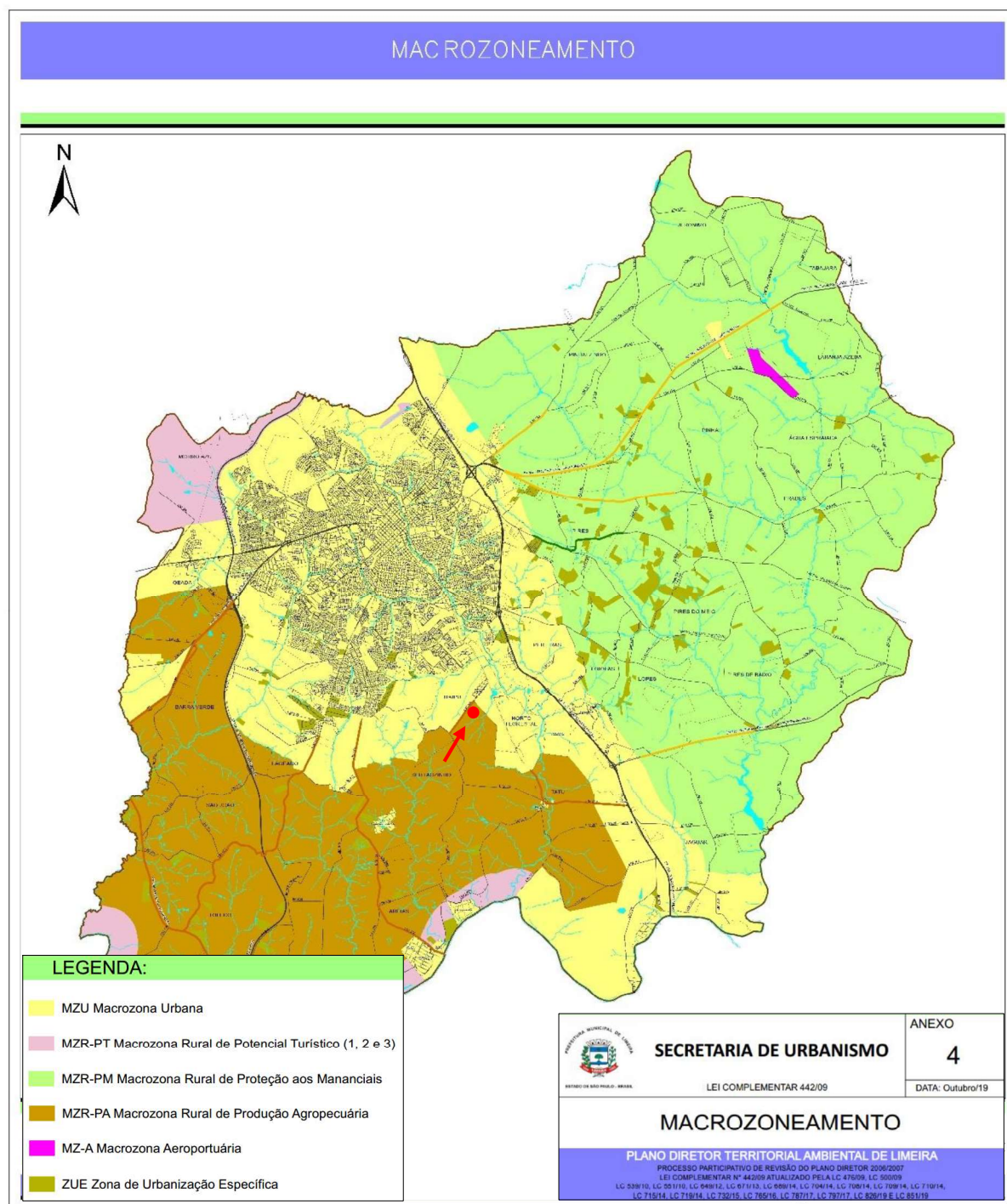


Figura 9.3.3-1: Macrozoneamento do município de Limeira, com indicação do local de inserção do empreendimento destacado em vermelho (Fonte: Adaptado da Lei Complementar nº 442/09 e suas posteriores alterações).

9.3.4. PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO

9.3.4.1. POPULAÇÃO E PERFIL DEMOGRÁFICO

- População total: 294.128 (est. 2010)
 - Urbana: 238.349
 - Rural: 10.697
 - Homens: 123.609
 - Mulheres: 125.437
- Densidade demográfica (hab./km²): 428,65
- Mortalidade infantil até 1 ano (por mil): 9,5
- Expectativa de vida (anos): 72,57
- Taxa de fecundidade (filhos por mulher): 1,97
- Taxa de Alfabetização: 93,75%
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,814
 - IDH-M Renda: 0,759
 - IDH-M Longevidade: 0,793
 - IDH-M Educação: 0,890 (Fonte: IPEADATA)

Composição étnica

Cor	Porcentagem
Branca	72,47%
Parda	21,60%
Negra	5,38%
Amarela	0,49%
Indígena	0,07%

Fonte: Censo 2010 – IBGE

9.3.4.2. ESTRUTURA ETÁRIA

Analisando-se a estrutura etária do município de Limeira, nota-se predomínio da população na faixa de 30 a 39 anos (16,0%), seguido pela classe de 40 a 49 anos (14,4%), conforme detalhado no **Quadro 9.3.4.2-1**. Observa-se também que há redução no número de pessoas a medida do aumento dos grupos de idade, iniciando a partir do grupo de 30 a 39 anos.

Quadro 9.3.4.2-1: Estrutura Etária no município de Limeira (Censo Demográfico do IBGE de 2010).

Grupo de idade	Nº de pessoas	Porcentagem (%)
0 A 4 ANOS	16.986	6,15

Grupo de idade	Nº de pessoas	Porcentagem (%)
5 A 9 ANOS	18.252	6,61
10 A 14 ANOS	21.610	7,83
15 A 19 ANOS	21.944	7,95
20 A 24 ANOS	24.497	8,88
25 A 29 ANOS	24.843	9,00
30 A 39 ANOS	44.140	15,99
40 A 49 ANOS	39.879	14,45
50 A 59 ANOS	31.731	11,50
60 A 69 ANOS	17.902	6,49
70 ANOS OU MAIS	14.238	5,16
Total	276.022	100

9.3.4.3. MIGRAÇÕES

Dentro da questão do crescimento populacional, é importante analisar ainda as tendências migratórias que ocorreram na área de influência do empreendimento.

Dados obtidos pela Fundação Seade indicam que a taxa anual de migração, ou seja, o quociente entre o saldo migratório (diferença entre o número de imigrantes e emigrantes do período) e a população no meio do período, se mostrou decadente ao longo dos anos de 1991, 2000 e 2010 no município de Limeira, atingindo taxa de 2,28 em 2010, conforme observado no **Quadro 9.3.4.3-1**.

Quadro 9.3.4.3-1: Taxa anual de migração e saldo migratório anual no município de Limeira (Fundação Seade).

Local	Período	Saldo Migratório Anual - Censo Demográfico	Taxa Anual de Migração - Censo Demográfico (Por mil habitantes)
Limeira	1991	1.797	10,17
	2000	1.780	7,82
	2010	597	2,28

9.3.4.4. TAXA DE URBANIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

No que tange a situação domiciliar, segundo dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, neste ano haviam 267.785 pessoas residindo na área urbana do município de Limeira e apenas 8.237 pessoas instaladas na área rural.

Quanto ao grau de urbanização, dados da Fundação Seade mostram que no ano de 2019, o grau de urbanização da população era de 97,57%, atingindo em 2020 grau de 97,62%.

9.3.4.5. DESLOCAMENTOS POPULACIONAIS

Frente a questão dos deslocamentos populacionais que ocorrem no município de Limeira, ainda segundo dados do Censo Demográfico 2010, cerca de 5,2% da população municipal total, correspondente 14.391 habitantes, deslocavam-se para fora do município de residência cotidianamente, seja para o local de exercício do trabalho principal, assim como para o local da escola e/ou creche, conforme especificado no **Quadro 9.3.4.5-1**.

Quadro 9.3.4.5-1: Deslocamentos populacionais no município de Limeira, 2010 (Censo Demográfico, IBGE).

Deslocamento	Local de exercício do trabalho principal	Local da escola ou creche	Total	Percentual (%)
Mais de um município ou país	1.309	-	1.309	9,10
Outro município	7.710	5.279	12.989	90,26
País estrangeiro	29	64	93	0,65
Total	9.048	5.343	14.391	100

9.3.4.6. POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA, OCUPADAS POR SETOR E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA

A População em Idade Ativa (PIA), que representa pessoas com idade superior a 10 anos, totalizou em 2010 no município de Limeira 240.784 habitantes.

Dentro da PIA, há aqueles considerados como População Economicamente Ativa (PEA), ou seja, pessoas que trabalham como empregados, por conta própria ou empregadores e a População Economicamente Não Ativa, que é representada por pessoas que são incapacitadas para o trabalho ou que não buscam trabalho, como estudantes e donas de casa.

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, a PEA no município de Limeira era de 148.452 pessoas, com 56% representada por homens e 44% por mulheres, e a População Economicamente Não Ativa era de 92.332 pessoas, destas 38% homens e 62% mulheres.

Conforme observa-se no **Quadro 9.3.4.6-1**, o principal setor de atividade de trabalho no município é representado pelas indústrias de transformação (26,5%) seguido por atividades de comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (18,3%).

Quadro 9.3.4.6-1: Número de pessoas ocupadas por setor de atividade de trabalho no município de Limeira (Censo Demográfico do IBGE, 2010).

Seção de atividade do trabalho principal	Nº de pessoas	Percentual (%)
Administração pública, defesa e seguridade social	3.351	2,4
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	4.462	3,2
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	798	0,6
Alojamento e alimentação	4.256	3,1
Artes, cultura, esporte e recreação	914	0,7
Atividades administrativas e serviços complementares	4.676	3,4
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	1.176	0,8

Seção de atividade do trabalho principal	Nº de pessoas	Percentual (%)
Atividades imobiliárias	560	0,4
Atividades mal especificadas	11.720	8,4
Atividades profissionais, científicas e técnicas	4.242	3,0
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	25.489	18,3
Construção	10.147	7,3
Educação	6.313	4,5
Eletricidade e gás	109	0,1
Indústrias de transformação	36.947	26,5
Indústrias extrativas	83	0,1
Informação e comunicação	1.496	1,1
Outras atividades de serviços	3.012	2,2
Saúde humana e serviços sociais	4.473	3,2
Serviços domésticos	8.381	6,0
Transporte, armazenagem e correio	6.806	4,9
Total	139.411	100

No que tange a distribuição de renda, o maior percentual dedica-se aos habitantes que não possuem nenhum tipo de renda, atingindo 28,6% da População em Idade Ativa.

O rendimento médio mensal mais comum dentre os habitantes de Limeira situa-se na classe de mais de 1 a 2 salários mínimo (s.m.), representando 28% da população. A segunda classe de salário mais frequente é a de mais de ½ a 1 s.m. (13,1%), sendo que o menor percentual é referente a classe de mais de 30 s.m. (0,2%), conforme especificado no **Quadro 9.3.4.6-2**.

Quadro 9.3.4.6-2: Percentual de rendimento nominal mensal no município de Limeira (Censo Demográfico do IBGE, 2010).

Classe de rendimento nominal mensal	Nº de pessoas	Percentual (%)
Sem rendimento	68.828	28,6
Até 1/4 s.m.	4.993	2,1
Mais de 1/4 a 1/2 s.m.	4.179	1,7
Mais de 1/2 a 1 s.m.	31.520	13,1
Mais de 1 a 2 s.m.	67.398	28,0
Mais de 2 a 3 s.m.	26.504	11,0
Mais de 3 a 5 s.m.	20.886	8,7
Mais de 5 a 10 s.m.	11.799	4,9
Mais de 10 a 15 s.m.	2.222	0,9
Mais de 15 a 20 s.m.	1.174	0,5
Mais de 20 a 30 s.m.	773	0,3
Mais de 30 s.m.	507	0,2
Total	240.783	100

9.3.4.7. ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO

Analisando o tema referente a educação, é importante uma caracterização acerca do nível de escolaridade da população local, bem como a identificação dos indicadores de analfabetismo existente no município.

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE), grande parte da população com 10 ou mais anos de idade apresentou-se sem nenhuma instrução ou com escolaridade de ensino fundamental incompleto, com percentual atingindo 43,6% da população. A segunda escolaridade mais apontada foi a de ensino médio completo e superior incompleto, com percentual de 26,9% (**Quadro 9.3.4.7-1**).

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade no município de Limeira atingiu 6,3% no ano de 2000 e caiu para 4% no ano de 2010.

Quadro 9.3.4.7-1: Nível de escolaridade de pessoas com 10 anos ou mais de idade no município de Limeira (Censo Demográfico do IBGE, 2010).

Nível de escolaridade de pessoas com 10 anos ou mais de idade	Nº de pessoas	Percentual (%)
Sem instrução e fundamental incompleto	104.959	43,6
Fundamental completo e médio incompleto	47.055	19,5
Médio completo e superior incompleto	64.670	26,9
Superior Completo	22.364	9,3
Não determinado	1.736	0,7
Total	240.784	100

9.3.4.8. QUALIDADE DE VIDA

a) ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) trata da medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento humano.

O IDHM de Limeira atingiu nota de 0,775 no ano de 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,852, seguida de Renda, com índice de 0,761, e de Educação, com índice de 0,719 (Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil apud PNUD, Ipea e FJP).

b) ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS)

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) caracteriza a área em estudo quanto ao nível de vulnerabilidade socioeconômica da população residente. De acordo com a Fundação Seade, existem sete grupos do IPVS, que resumem as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico.

Segundo dados da Fundação Seade, no município de Limeira, no ano de 2010, foram identificados seis grupos de vulnerabilidade social, conforme especificado a seguir.

- *Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade):* 2,6% da população exposta;
- *Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa):* 46,5% da população exposta;
- *Grupo 3 (vulnerabilidade baixa):* 22,2% da população exposta;
- *Grupo 4 (vulnerabilidade média - setores urbanos):* 22,5% da população exposta;
- *Grupo 5 (vulnerabilidade alta - setores urbanos):* 6,1% da população exposta;
- *Grupo 6 (Vulnerabilidade muito alta - aglomerados subnormais urbanos):* 0% da população exposta; e
- *Grupo 7 (Vulnerabilidade alta - rurais):* 0,1% da população exposta.

c) ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS)

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é uma ferramenta fundamental para os agentes públicos municipais e estaduais, pois fornece subsídios para a definição de prioridades e auxiliam na formulação e implementação de políticas públicas. De acordo com a Fundação Seade, os grupos que definem o IPRS são divididos em 5, sendo eles:

- **Grupo 1:** Riqueza: alta; Indicadores sociais: bons.
- **Grupo 2:** Riqueza: alta; Indicadores sociais: insatisfatórios.
- **Grupo 3:** Riqueza: baixa; Indicadores sociais: bons.
- **Grupo 4:** Riqueza: baixa; Indicadores sociais: intermediários.
- **Grupo 5:** Riqueza: baixa; Indicadores sociais: insatisfatórios.

Em 2018, Limeira foi classificada no Grupo 1, que caracteriza municípios por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais.

A pontuação do município nas três dimensões que compõem o IPRS, abrangendo aspectos de riqueza, longevidade e escolaridade, foram 40, 77 e 62, respectivamente. Cada dimensão abrange as seguintes categorias de análise de acordo com a Fundação Seade:

- **Dimensão Riqueza Municipal:** Consumo residencial de energia elétrica, por ligação; Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços, por ligação; Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público; Valor adicionado fiscal *per capita*.
- **Dimensão Longevidade:** Taxa de mortalidade perinatal; Taxa de mortalidade infantil; Taxa de mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos; Taxa de mortalidade de pessoas de 60 a 69 anos.
- **Dimensão Escolaridade:** Taxa de atendimento escolar na faixa de 4 a 5 anos; Média da proporção de alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede pública que atingiram pelo menos o nível adequado nas provas de português e matemática; Média da proporção de alunos do 9º ano do ensino fundamental da rede pública que atingiram pelo menos o nível adequado nas provas de português e matemática; Taxa de distorção idade-série no ensino médio.

9.3.4.9. ASPECTOS ECONÔMICOS

Limeira figura como a 70ª cidade mais rica do Brasil e como a 24ª mais rica do Estado de São Paulo, estando à frente de cidades como Americana, Suzano, Araraquara e São Carlos. Sendo ainda a 89.ª cidade mais populosa do Brasil e a 23ª mais populosa do Estado de São Paulo.

A exploração agrícola das terras do município começa com o plantio de cana-de-açúcar em meados do ano 1799. Em 1828, passou-se a se produzir café na Fazenda Ibicaba, que tornou-se o maior núcleo cafeeiro do país. Todavia, anos mais tarde, com a expansão da área produtiva, outras cidades da região acabaram por iniciar produções mais expressivas. Com a crise de 1929, a cafeicultura foi sendo abandonada e novas culturas apareceram, entre elas a de laranja. A citricultura então passou a se desenvolver, fazendo a cidade ser conhecida como a Capital da Laranja, ainda na década de 1960. Porém, novamente a expansão da cultura para outras cidades faz a cultura entrar em declínio. Atualmente, a cultura predominante na cidade é a cana-de-açúcar, seguida da cultura de legumes e verduras. Também há a produção de mudas em geral, área em que o município tem destaque.

O setor comercial da cidade conta com 4000 estabelecimentos comerciais e 3000 prestadoras de serviços. Na cidade, há três shopping centers. Um deles se localiza na região central, o Shopping Pátio Limeira, que possui como lojas âncoras, como Lojas Americanas, Marisa, C&A, Renner e Lojas Centauro. Um outro shopping, o primeiro da cidade, que havia falido em meados dos anos 2000, foi reinaugurado após o processo de compra pela Prefeitura e posterior leilão. Foi adquirido pelo valor de R\$11,2 mi pela empresa MV1 Empreendimentos e Participações Ltda, sendo reaberto no segundo semestre de 2012. O Shopping conta com cerca de setenta lojas, dentre essas algumas âncoras, e mais opções de lazer, como cinema. A denominação do Limeira Shopping Center, por motivos jurídicos, foi invertida para Shopping Center Limeira. O terceiro centro comercial, o Shopping Nações, localiza-se na rodovia Limeira- Piracicaba, próximo à Rodovia dos Bandeirantes. O projeto do estabelecimento conta com 28 mil m² e tem 100 lojas. Foi inaugurado em setembro de 2013, e a administração ficará por conta da empresa WTorre. Além do shopping center, fazem parte futuramente desde empreendimento um hotel com 160 quartos, um centro de convenções e um condomínio residencial. A rede Walmart representa o hipermercado da cidade, sendo que ainda há o grupo de supermercados, como Enxuto, Covabra, Sempre Vale, Dia% Brasil, Supermercados Servbem, Rede Econômica, Assaí, Paulistão e outros de menor porte.

Por volta dos anos 1850, já havia a produção de carroças e instrumentos agrícolas

na Fazenda Ibicaba, que durante a Guerra do Paraguai, chegou a produzir apetrechos para os soldados. Por essa razão, ela é considerada a primeira indústria da cidade.

Entre os anos de 1907 e 1922, surgem importantes indústrias, como a Indústria de Chapéus Prada (1907), a Café Kühl (1920) e a Indústria de Papel Santa Cruz (1922), atual Ripasa Papel e Celulose. Já entre as década de 1940 e 1970, a indústria foi principalmente impulsionada pelo florescimento da citricultura Citrobrasil (1940) e Citrosuco (1966). Após a Segunda Guerra, com o apoio para o desenvolvimento da indústria automotiva, surge a Freios Varga, atual TRW (1945) e a Fumagalli, atual Arvin Meritor (1946). A partir da década de 1970, o parque industrial limeirense passa a se expandir e abraçar empresas multinacionais. É instalada em Limeira a japonesa Ajinomoto, a Fumagalli se funde ao grupo americano Rockwell em 1974 e a Freios Varga passa a integrar o grupo inglês Lucas, em 2000.

Atualmente, o setor de joias folheadas a ouro tem tido lugar de destaque por sua grande importância para a cidade. A produção destas empresas responde por quase metade da produção do setor no Brasil e é exportada para todo o mundo, atraindo compradores de vários locais. A cidade vem crescendo ano após ano para se tornar mais atrativa para as indústrias, contando com programas de incentivo. Esta política adotada pelas últimas administrações tenta reverter o aumento do desemprego e do trabalho informal na cidade. Atualmente a cidade é conhecida como o maior pólo de semi joias da América, tendo como destaque a Avenida Costa e Silva, com cerca de 300 lojas de fábrica.

Essa expansão do setor de joias cria uma grande demanda por mão de obra. Tal demanda é muitas vezes atendida de maneira informal, empregando pessoas sem treinamento para cuidar de etapas do processo de folheadura que envolvem materiais tóxicos e perigosos. Há também indícios de emprego de mão de obra infantil nestas mesmas condições.

Em 2014, no município, a multinacional Japonesa Anest Iwata (1926), fabricante de compressores de ar e bombas de vácuo, se funde através de uma joint-venture com a empresa limeirense AirZap Compressores (2000), expandindo a produção de sistemas de ar comprimido e vácuo, voltados para área de saúde, laboratorial analítico e farmacêutico, indústrias alimentícias e de bebidas, além de demais indústrias em geral.

9.3.5. SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA

Neste item serão apresentadas informações sobre a infraestrutura logística existente na AII e na AID do empreendimento, ilustrada na **Figura 9.3.5-1**.

Em termos de sistema viário, o município de Limeira é servido pelas mais modernas rodovias do Brasil. Destaca-se a Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) que, em conjunto com a Rodovia Anhanguera (SP-330), estabelece o Sistema Anhanguera-Bandeirantes, o maior corredor financeiro do país, conectando as duas regiões metropolitanas mais ricas do Estado de São Paulo e do Brasil (São Paulo e Campinas).

Limeira também é beneficiada pela linha da Ferrovia América Latina Logística Malha Paulista (ALLMP), que conecta Jundiaí a Itirapina, realizando o transporte principalmente de derivados de petróleo, adubos, grãos, minerais e pallets.

Destaca-se também a presença de sistema hidroviário neste município, contemplado pela Hidrovia do Paraná-Tietê, que interliga 5 estados brasileiros (Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo) através de 1.653 Km de vias fluviais navegáveis sob gerenciamento da Administração da Hidrovia do Paraná - AHRANA e Departamento Hidroviário subordinado à Secretaria Estadual de Transportes de São Paulo - DH-SEST (ANTAQ, 2010). Trata-se de uma importante via para o escoamento da produção agrícola dos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e parte de Rondônia, Tocantins e Minas Gerais (DNIT, 2019).

A região da AII é contemplada ainda pelo gasoduto que conecta o município de Ibitinga/SP a Refinaria de Paulínia (REPLAN) em Paulínia/SP, sendo este o GASBOL, responsável pelo transporte de gás natural.

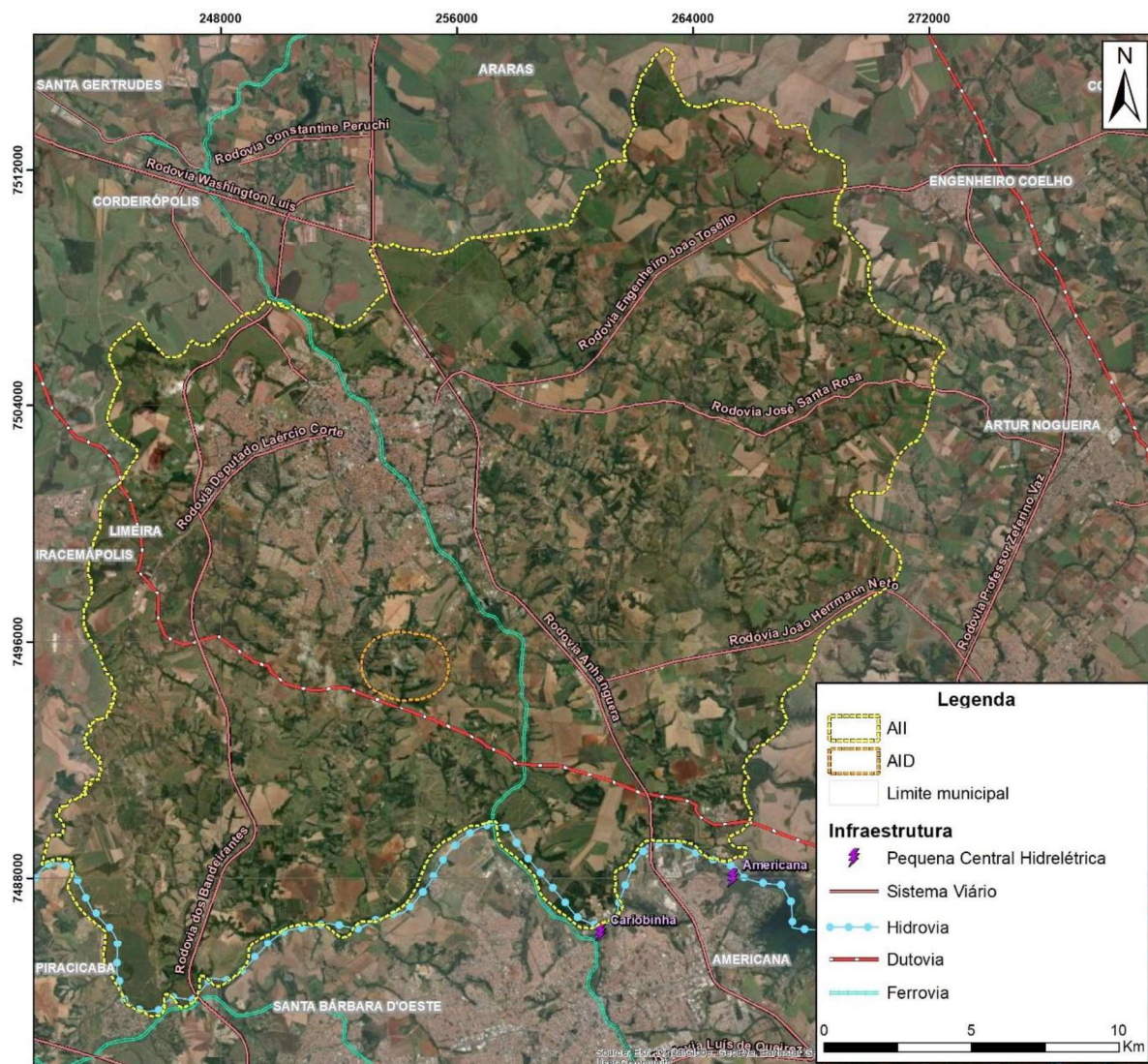


Figura 9.3.5-1: Infraestrutura logística na AII do empreendimento (Ministério da Infraestrutura).

9.3.6. ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

Neste item serão apresentados dados gerais de Produto Interno Bruto (PIB), participação dos setores econômicos, mercado de trabalho e demais aspectos gerais da dinâmica econômica na AII.

O valor adicionado bruto total do município de Limeira, em 2017, foi de 10.433.062,73 mil Reais, sendo que o setor de serviços (exclusive administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social) foi o que mais contribuiu, com 5.574.861,56 mil Reais, seguido do setor industrial com 3.632.099,03 mil Reais, setor de administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social com participação de 1.137.999,00 mil Reais e, com menor valor bruto adicionado, o setor agropecuário com 88.103,14 mil Reais, de acordo com os dados do IBGE (2017).

A partir da análise dos dados, é possível perceber a importância do setor de serviços na dinâmica econômica da região e também na absorção de mão de obra local no mercado de trabalho formal.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-17
---	------------------	-----------------

Conforme detalhado no **Quadro 9.3.6-1**, observa-se um número expressivo de empresas/estabelecimentos comerciais e de serviços (construção civil + comércio + serviços + administração pública), sendo responsáveis por 58,8% da contratação local no mercado de trabalho, totalizando 44.949 empregos formais por meio de 12.333 estabelecimentos. Cabe destacar também a importância do setor da indústria de transformação, responsável por 38,9% dos empregos formais, com 2.149 estabelecimentos instalados no município.

Quadro 9.3.6-1: Número de empregos formais e estabelecimentos por setor de atividade no município de Limeira, 2019 (MTE).

Setor	Nº de empregos formais	Porcentagem (%)	Total de estabelecimentos
Extrativa Mineral	194	0,3	11
Indústria de Transformação	29.779	38,9	2.149
<i>Construção Civil</i>	<i>3.005</i>	<i>3,9</i>	<i>628</i>
<i>Comércio</i>	<i>17.498</i>	<i>22,9</i>	<i>4.851</i>
<i>Serviços</i>	<i>24.275</i>	<i>31,7</i>	<i>6.833</i>
<i>Administração Pública</i>	<i>171</i>	<i>0,2</i>	<i>21</i>
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	896	1,2	2.134
Serviços Industriais de Utilidade Pública	659	0,9	25
Total	76.477	100	16.652

9.3.7. EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS

9.3.7.1. LAZER E TURISMO

O Zoológico Municipal, inaugurado em 1968, ocupava uma área verde próxima ao centro da cidade no bairro Jardim Mercedes, uma área da antiga chácara de Trajano de Barros Camargo, também conhecido como Dr. Trajano. Um novo zoológico municipal foi construído na área do Horto Florestal.

O Horto Florestal Prof. André Franco Montoro é um grande bosque de eucaliptos com aproximadamente 300 alqueires. Foi inaugurado em 1984, quando a prefeitura tomou posse da área então abandonada que pertencia à Ferrovia Paulista S/A (FEPASA) - antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro - e era destinada à criação de eucaliptos para a reposição dos dormentes dos trilhos. A área verde está localizada a nove quilômetros do centro da cidade na via Jurandir Paixão (antiga via Tatuíbi). O local é aberto para lazer e prática de esportes, possuindo, também, lago artificial, quiosques e áreas para crianças.

O Parque Cidade de Limeira Prof. Dr. Ary Aparecido Salibe está localizado em uma área de 99,270 m² pertencente à prefeitura na Vila São João e que já abrigava estruturas de lazer e serviços municipais, tais como a Hípica Municipal, o Centro de Promoção Social Municipal e o Ginásio Municipal Vô Lucato. O parque foi inaugurado em setembro de 2007. O Parque é composto 120 espécies de árvores, sendo 69 nativas e 51 exóticas, totalizando 1017 árvores contabilizado no ano de 2015. No local é possível observar 31 espécies da avifauna, sendo 30 nativas e 1 exótica. Apresenta também ciclovia com 1000 metros, duas lanchonetes, parque infantil e brinquedoteca. Na mesma área, havia uma grande construção que foi abandonada

por anos, e agora abriga o Museu da Joia Folheada, o Centro de Formação do Professor e um novo teatro, com capacidade para 400 pessoas.

Por ter sido um grande centro cafeicultor, Limeira possui fazendas importantes e representativas do período áureo do café, atualmente dedicadas, quase todas, ao cultivo da cana-de-açúcar, com exceção da fazenda Citra, no ramo viveirista. No entanto, essas propriedades mantêm, ainda, quase toda a estrutura dessa época. Recebem grupos de visitantes para turismo ecológico. São elas: a Fazenda Morro Azul, a Fazenda Ibicaba, a Fazenda Quilombo, a Fazenda Itapema, a Fazenda Citra e a Fazenda Santa Gertrudes.

A cidade possui dois estádios de futebol municipais. Um deles é o Estádio Major José Levy Sobrinho, conhecido como Limeirão. Com recorde de público de 44 mil pessoas, à época de sua inauguração foi o segundo maior estádio paulista, atrás somente do Morumbi, na capital. Atualmente sua capacidade é de 18 mil. A administração municipal ainda possui o Estádio Comendador Agostinho Prada, mais conhecido como Pradão, com capacidade para 13,5 mil. Ambos os estádios são cedidos para os dois times de futebol profissional da cidade: o Limeirão para a Associação Atlética Internacional, popularmente conhecida como Inter de Limeira ou Leão, e o Pradão para o Independente Futebol Clube, que é popularmente conhecido como Galo.

Os principais ginásios poliesportivos do município são o ginásio Fortunato Lucato, popularmente conhecido como Ginásio Vô Lucato e o ginásio Domingos de Felice, no bairro Santo André. Além desses, vários bairros da cidade contam com ginásios menores para uso da população. Um novo ginásio com capacidade para 6 mil pessoas está sendo construído ao lado do campus 2 da Unicamp. Fundado em 1951, o Clube Columbófilo Limeirense trilha somando novos e mais adeptos do desporto. É o maior clube de columbófilos do Estado de São Paulo, e está entre os cinco maiores clubes do Brasil. Grandes nomes desse grupo de entusiastas e pesquisadores da prática da corrida de pombos-correio, fizeram história em campeonatos estaduais, nacionais e internacionais.

O kartódromo possui uma pista com 1.200 metros de extensão, 8 metros de largura, longas retas, freadas fortes, curvas rápidas, mergulho, curvas de baixa velocidade e com vários tipos de tangências. É considerado o traçado mais seletivo do Brasil. Recentemente reinaugurado 2006, o asfalto recebeu uma composição de polímero onde a durabilidade é maior. Nesta pista já competiram pilotos como Rubens Barrichello, Christian Fittipaldi, Tony Kanaan e Hélio Castroneves. O kartódromo possui estacionamento, banheiro masculino e feminino, lanchonete e 27 boxes cobertos.

9.3.7.2. EDUCAÇÃO

A cidade possui 30 escolas estaduais e uma rede de escolas municipais que atende mais de 17 mil alunos. Há também 46 instituições particulares de ensino. Segundo dados do INEP, de 2000, a taxa de analfabetismo da cidade é de 6,25%. A cidade abriga dois campus da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). No primeiro campus se encontra a Faculdade de Tecnologia (FT), antigo Centro Superior de Educação Tecnológica (CESET), responsável pelos cursos superiores tecnológicos. No novo campus da Unicamp se encontra a Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) implantada em 2009, com seis cursos. Seu projeto pedagógico diferenciado propõe a existência de um Núcleo Básico Geral e Comum de matérias para todos os cursos. Este novo campus ainda possui projeto de expansão, inclusive incluindo

novos cursos, mas já se encontra em pleno funcionamento. Há ainda na cidade algumas instituições particulares de ensino superior, como: a Faculdade de Administração e Artes de Limeira (FAAL), a Faculdade Comunitária Anhanguera Educacional (FAC), as Faculdades Integradas Einstein de Limeira] (FIEL), o Instituto Superior de Ciências Aplicadas (ISCA) e a Universidade Paulista (UNIP). Há estudos em andamento (e avançando) no sentido de se implementar também outra faculdade pública Estadual, a Fatec, administrada pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, de acordo com informações fornecidas pela Prefeitura do Município, informações estas divulgadas na mídia local.

O campus da Unicamp na cidade também abriga o Colégio Técnico de Limeira (COTIL), dirigido pela própria Unicamp e responsável por cursos técnicos e profissionalizantes. Uma conceituada opção no ensino técnico e no profissionalizante na cidade é o SENAC, que oferece à comunidade diversos cursos Técnicos de áreas como Administração e Negócios, Segurança Ocupacional, Bem Estar, Informática, Comunicação, Design e muitos outros, sendo eleita em 2011 como centro de Excelência em Empreendedorismo. Há ainda mais escolas técnicas na cidade, onde destacam-se a Escola Técnica Estadual Trajano Camargo, mantida pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e as instituições particulares como Colégio Santo Antônio, Colégio RGF, Colégio Einstein, Colégio Objetivo, Colégio São José, Procotil e Colégio Portinari e Colégio Jandyra Antunes Rosa.

9.3.7.3. SAÚDE

A rede de saúde conta com cinco hospitais. Duas unidades são filantrópicas e recebem auxílio do poder público: a Santa Casa de Misericórdia e a Sociedade Operária Humanitária. Os três outros hospitais são particulares: Hospital Unimed, Hospital Medical, Hospital Dia (antigo hospital filantrópico Beneficência Limeirense, que foi fechado e encampado pela Santa Casa) e Hospital Frei Galvão (Santa Casa Saúde). O setor médico é bastante desenvolvido e, dentre os hospitais, destaca-se a Santa Casa, onde se localizam os principais centros de especialidades. O sistema de saúde pública - SUS - funciona dentro da Santa Casa, que é um dos maiores hospitais do interior paulista, atendendo, atualmente, pacientes de 92 cidades paulistas e do Sul de Minas. Destacam-se, dentro do sistema público, unidades de referência regional como o Centro para Queimados, o Centro de Câncer e o Centro de Hemodiálise. Alguns transplantes mais simples, como de rins, são realizados na cidade. Existem ainda, para atendimentos dos bairros, diversas Unidades Básicas de Saúde espalhadas por todo o município.

9.3.7.4. SEGURANÇA

Segundo dados disponibilizados pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo, o município de Limeira apresentou nos últimos 3 anos (2017, 2018 e 2019) redução no número de ocorrências relativas aos casos de furto, roubo e furto e roubo de veículo.

No que tange aos casos de homicídio doloso, o número de ocorrências deste tipo permaneceu constante nos anos de 2017 e 2019 (14 casos em cada ano), havendo redução no ano de 2018 (6 casos), conforme pode ser observado no **Quadro 9.3.7.4-1**.

Quadro 9.3.7.4-1: Número de ocorrências policiais registradas em Limeira nos anos de 2017, 2018 e 2019 (Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo, 2020).

Ocorrências Policiais por ano	2017	2018	2019
Homicídio Doloso	14	6	14
Furto	3.514	3.085	2.864
Roubo	1.100	879	887
Furto e Roubo de Veículo	1.395	950	961

9.3.7.5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA, SANEAMENTO BÁSICO E ENERGIA ELÉTRICA

Segundo dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE), o município de Limeira apresenta parte expressiva dos domicílios particulares permanentes localizados na parte urbana, representando um percentual de 96,9%. A concentração dos domicílios na sede urbana deste município representa um processo de urbanização, com consequente aumento de pressão sobre a infraestrutura urbana.

De acordo com o **Quadro 9.3.7.5-1** quase que a totalidade dos domicílios particulares permanentes de Limeira possuem acesso a rede de energia elétrica, atingindo percentual de 99,9% do total de domicílios no município.

Em relação ao serviço de abastecimento de água, 81.098 domicílios (96,1%) são atendidos pela rede geral. Dos domicílios não atendidos pela rede, 3.238 (3,8%) possuem como fonte de abastecimento de água poços ou nascentes inseridos no interior ou fora da propriedade, enquanto os 78 domicílios restantes (0,1%) obtém água por meio de armazenamento de água de chuva, carro-pipa e/ou em rio, açude, lago ou igarapé.

No quesito saneamento básico, 95,4% dos domicílios são beneficiados pela rede geral de esgoto ou pluvial, e 99% possuem lixo coletado regularmente. Dos domicílios que não são atendidos pela coleta de lixo, o destino final deste se dá através de uma das seguintes formas: enterrado ou queimado na própria propriedade, jogado em rio/lago/mar ou terreno baldio, entre outros destinos.

Quadro 9.3.7.5-1: Infraestrutura urbana de domicílios particulares permanentes no município de Limeira, 2010 (Censo Demográfico, IBGE).

Infraestrutura	Absoluto (Unid.)	Percentual (%)
Energia elétrica	84.347	99,9
Abastecimento de água – rede geral	81.098	96,1
Rede geral de esgoto ou pluvial	80.489	95,4
Lixo coletado	83.556	99,0
Total de domicílios particulares permanentes	84.414	100

9.3.7.6. TRANSPORTE

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Limeira, o município é atendido por rede pública de transporte, com operação de 25 linhas de ônibus que fornecem acesso ao principais bairros, sendo estas:

- Linha 01 - Campo Verde x Atacadão;
- Linha 02 - Olga Veroni x Belinha Ometto;
- Linha 03 - Nova Limeira x N.S.Dores;
- Linha 04 - Olga Veroni x Vanessa;
- Linha 06 - Alto Laranjais x N.S.Dores;
- Linha 08B - Terminal x Atacadão;
- Linha 08C - Santana x Hipólito (Via Santa Casa);
- Linha 09 - Terminal x Parronchi (Tatu);
- Linha 10 - Terminal x Pinhal (Pires);
- Linha 11 - Nobre Ville x Santa Adélia (Via Santa Casa);
- Linha 11B - Lagoa Nova x Terminal;
- Linha 12 - Santa Eulália x N.S.Dores (Via Santa Casa);
- Linha 420 - Odécio Degan x Terminal (Rapidão Sul II);
- Linha 13 - Bartolomeu Grotta x Geada (Via Santa Casa);
- Linha 15 - Unip x Terminal (Via Laranjeiras);
- Linha 102 - Hipólito x N.S.Dores (Via Medical);
- Linha 103 - Odécio Degan x Hipólito (Via Santa Casa);
- Linha 104 - Belinha Ometto x Anhanguera (Via Medical);
- Linha 105 - Unip x N.S.Dores;
- Linha 107 - Odécio Degan x Atacadão (Via Santa Casa);
- Linha 114 - Lagoa Nova x Atacadão (Via Shopping);
- Linha 115 - Boa Esperança x Terminal;
- Linha 124 - São Lourenço x Terminal (Via Santa Casa);
- Linha 400 - Royal Palm x Terminal (Rápido Sul); e
- Linha 410 - N.S.Dores x Terminal (Rapidão Oeste).

9.3.7.7. COMUNICAÇÃO

O município de Limeira conta com diversos serviços de comunicação junto à população através de canais de comunicação impressos e virtuais.

Segundo dados do Censo Demográfico IBGE de 2010, a televisão era presente em quase totalidade dos domicílios no município, atingindo percentual de 97,6%. Quanto ao telefone celular, 84,6% dos domicílios o possuíam. A relação completa de alguns itens utilizados para comunicação pela população encontra-se no **Quadro 9.3.7.7-1**.

Quadro 9.3.7.7-1: Relação de equipamentos de comunicação por domicílio no município de Limeira (Censo Demográfico 2010, IBGE).

Nº de domicílios com:	Absoluto (Unid.)	Percentual (%)
Microcomputador com acesso à internet	35.986	42,6
Rádio	74.518	88,3
Telefone celular	71.387	84,6
Telefone fixo	55.831	66,1
Televisão	82.390	97,6
Total de domicílios particulares permanentes	84.414	100

9.3.7.8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para analisar os aspectos antrópicos da área em questão foram levantados e analisados os dados publicados pelo IBGE, Prefeituras e complementados com informações obtidas na literatura específica e em pesquisas de campo.

A princípio, um impacto possível é a ocorrência de um crescimento populacional a partir da chegada de trabalhadores que deverão se instalar nas estruturas físicas e sociais das cidades envolvidas.

Esse aumento populacional que poderá ocorrer pressionará os serviços de saúde, educação e habitação, assim como poderão ocorrer situações de conflito com os moradores da região. No entanto, quando terminada a obra, a área demográfica deverá ser semelhante ao que observamos hoje, salvo se alguns trabalhadores optarem em permanecer na região. Dessa forma, é importante ressaltar que não se devem estruturar moradias para a realização dos trabalhos, pois isso pode aumentar os riscos de favelização, principalmente, no entorno do empreendimento.

Não obstante, todo esse processo consiste em mudanças na região quanto à oferta de empregos, que geralmente não corresponde às expectativas aguardadas pela população local, mas é importante destacar que esta oferta de trabalho tem caráter transitório e a seletividade, que, por falta de capacitação, pode excluir parte da mão-de-obra local.

No entanto, é mister dizer que, deve-se dar prioridade à mão-de-obra local na construção civil, evitando assim grande migração e possível permanência de trabalhadores no entorno do empreendimento.

Um fator positivo que deve ser levado em conta é a melhoria nas vias de acesso ao empreendimento junto a certo interesse do poder público local, que podem levar ao surgimento de atividades turísticas. Dessa forma, aumentando não só as áreas de lazer destinadas à população local, como também o aumento do número de empregos através do estímulo ao ecoturismo na região.

Para garantir que não haja degradação ambiental no reservatório e no seu entorno, deve-se garantir um acesso ordenado e um programa de comunicação social, portanto, diante desse fator, há necessidade de desenvolvimento de projetos de uso e ocupação das áreas a serem exploradas, assim como projetos arquitetônicos e urbanísticos complementares.

Quanto às infra-estruturas urbanas dos municípios envolvidos, é necessário haver uma otimização durante o período da obra em relação à rede de água, energia e sistema viário.

Em relação às condições de saúde da população, devemos enfatizar que no período de realização das obras poderão ser registradas ocorrências de doenças sexualmente transmissíveis, ocasionadas pelo aumento de migrantes na região, portanto é importante a previsão desta situação nos prováveis impactos.

Assim, é válido lembrar que este empreendimento depende legalmente de uma discussão a respeito de sua viabilidade social, econômica e ambiental, assim como sua contribuição para geração de conhecimento e conscientização para as questões que este tipo de obra suscita, tais como: a melhoria na infra-estrutura de saúde; programas de educação sexual e ambiental; estímulo ao turismo; aumento do número de empregos; dentre outros. Estes programas dependem da atuação da administração municipal.

9.3.8. PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL

Limeira, com seus 294.128 habitantes, é hoje um dos municípios do interior do Estado que possui relevante interesse turístico, especialmente ao se analisar o aspecto histórico-cultural com suas fazendas históricas. A cidade, considerada a capital nacional da joia folheada, também é destaque nacional na fabricação e exportação de joias e bijuterias e atrai diariamente grande número de interessados na aquisição de produtos. A localização privilegiada de Limeira, cortada pelas mais importantes rodovias do país (Anhanguera, Bandeirantes, Washington Luís e SP-147 - que interliga Piracicaba, Limeira, Mogi Mirim e o sul de Minas Gerais), facilita o acesso ao visitante, que encontra à disposição uma rede hoteleira de qualidade e um amplo setor de serviços e infraestrutura. Importante polo industrial do interior do Estado de São Paulo, a cidade foi grande centro cafeeiro no século XIX, especialmente pela iniciativa do Senador Nicolau Pereira de Campos Vergueiro, que em 1841 trouxe 90 portugueses do Minho para a sua Fazenda Ibicaba, onde constituiu a primeira colônia de parceria do Brasil Imperial. Essa iniciativa pioneira outorgou a Limeira o título de "Berço da Imigração Europeia pelo Sistema de Parceria". Posteriormente, o município ficou conhecido como sendo a Capital da Laranja e Berço da Citricultura Nacional diante do pioneirismo e a grande produção citrícola desenvolvida a partir da primeira década do século XX.

Mais recentemente, a economia rural da cidade destaca-se pelo cultivo de cana-de-açúcar e pela produção de mudas cítricas. No ramo da indústria, que possui maior importância na economia municipal, Limeira se destaca nas áreas de metalurgia, metal-mecânica, autopeças, vestuário, alimentos, cerâmica, papel e celulose, embalagens, máquinas e implementos. Os atrativos de cunho histórico-cultural, principalmente os remanescentes arquitetônicos ligados à herança cafeeira e canavieira, estão entre os destaques turísticos de Limeira. Fazendas históricas, como a Citra, a Quilombo, a Ibicaba, a Santa Gertrudes, a Itapema e a Morro Azul, já desenvolvem serviços receptivos para grupos de visitantes pré-agendados, inclusive com a confecção de material promocional (folders) e a realização de uma viagem de familiarização para agentes e operadores de turismo (famtour), com o roteiro que destaca estes remanescentes.

Outro atrativo é o conjunto histórico formado pelas casas encontradas no Centro de Limeira, em especial nas ruas Barão de Cascalho e Senador Vergueiro e na praça Toledo Barros. São

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-24
---	------------------	-----------------

imóveis de construção antiga, em sua maioria do final do século XIX e primeiro quartel do século XX.

No turismo de negócios, destaca-se o corredor da joia, na avenida Costa e Silva, que possui grande número de estabelecimentos e se transformou em parada obrigatória dos turistas que procuram produtos diferenciados. O sucesso é tão grande que a ALJOIAS, feira do setor realizada duas vezes ao ano, já movimenta US\$ 18 milhões em negócios e na economia local.

Os bairros históricos são dois outros importantes destaques do município, consolidando um segmento diferenciado do turismo rural. Tanto o Bairro dos Pires quanto o Bairro do Tatu, ambos localizados em áreas periurbanas, apresentam grande atratividade, principalmente por se tratar de bairros que ainda preservam, em medidas diferentes, suas características originais de formação e desenvolvimento.

Especificamente no bairro rural dos Pires, destaca-se o dado histórico referente à imigração alemã ali assentada em 1850, que pode ser verificada no Cemitério Luterano dos Pires (que ainda preserva lápides com inscrições em alemão), nas duas Igrejas Luteranas e nas famílias de origem germânica, descendentes diretos dos primeiros sitiantes estabelecidos no bairro.

Ainda no que se refere à oferta de recursos turísticos de origem histórico-cultural, destacam-se as construções do entorno e barracões da antiga Estação Ferroviária da FEPASA a Igreja de Nossa Senhora da Boa Morte e Assumpção, o Palacete Levy e o Solar Tatuiby, todos eles culturais.

Merece destaque, ainda, a crescente expansão da oferta de acontecimentos programados (feiras, exposições etc.) no município. Estas e outras características abaixo elencadas fazem de Limeira um município de interesse turístico e cultural de extrema relevância não apenas no Estado de São Paulo, mas também no cenário nacional.

Centro de Informações Turísticas

Centro de Informações Turísticas localizado no piso superior da Rodoviária e ao lado do Terminal Urbano Central.

Telefone: (19) 3451-8585

Endereço: Rua Barão de Campinas, 50 - Centro - CEP 13480-210

Pista de Aero e Automodelismo

As pistas de aeromodelismo e automodelismo fazem parte do Complexo do Horto Florestal. Foram construídas pelo Clube de Aeromodelismo de Limeira e inauguradas em 1999. A pista de aeromodelismo possui 160 metros de comprimento por 10 metros de largura e é totalmente asfaltada. Já a pista de automodelismo é feita em terra e possui pequenas rampas. O local conta com estacionamento e espaço coberto para os desportistas.

Telefone: (19) 3456-9046

Endereço: Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire, km 3,5 - Bairro Tatu

Horto Florestal André Franco Montoro



Com aproximadamente 300 alqueires, é um grande bosque de eucaliptos. Foi inaugurado em 1984, quando a Prefeitura tomou posse da área até então abandonada e que pertencia à Fepasa S.A. A área verde fica a nove quilômetros do Centro da cidade na via Jurandir Paixão (antiga via Tatuíbi). Fazem parte do complexo o Motódromo, o Kartódromo, a Pista de Aeromodelismo e o Zoológico Municipal.

Cortado por rios, corredeiras, montanhas, morros, bosques, parques, represas, trilhas e caminhos, oferece para a população limeirense e seus visitantes uma estrutura para atividades recreativas que servem de motivo para reuniões de familiares e amigos.

Os frequentadores podem usufruir de uma área voltada totalmente para o lazer familiar, contendo quiosques com churrasqueira, pias e mesas anexas; completa estrutura sanitária, inclusive fraldário, playground, rede de alimentação, lago, pedalinhos, mirante, cavalgada, trilhas para caminhada e bicicleta, espaço para educação ambiental, entre outros atrativos.

Telefone: (19) 3442-2775

Endereço: Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire, km 3

Kartódromo João Batista Brum



O Kartódromo João Batista Brum comporta até 80 karts de forma simultânea. Possui uma pista com 1.200 metros de extensão, 8 metros de largura, longas retas, freadas fortes, curvas rápidas, mergulho, curvas de baixa velocidade e vários tipos de tangencias. O traçado é considerado um dos mais seletivos do Brasil. A pista foi reinaugurada em 2006 e o asfalto recebeu uma composição de polímero com durabilidade maior. Na pista já competiram pilotos como Rubens Barrichello, Christian Fittipaldi, Tony Kanaan e Hélio Castro Neves. O kartódromo possui estacionamento e 27 boxes cobertos.

Telefones: (19) 98159-0021 / 99792-9366

Endereço: Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire, km 4 - Bairro Tatu

Foto: Felipe Giaffone

Motódromo Carlos Alberto Nunes

A pista de motocross, inaugurada em 1984 e situada no Complexo do Horto Florestal, foi completamente reformulada em 2014 para sediar a semifinal do Campeonato Brasileiro de Motocross, marcando o retorno da competição no Estado de São Paulo após cinco anos. O traçado foi readequado com a supervisão do piloto e construtor de pistas Paulo Caraméz e possui 1.500 metros de extensão, seguindo os padrões da FIM (Federação Internacional de Motociclismo), sendo hoje referência nacional

Telefone: (19) 3442-2775

Endereço: Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire, km 4 - Bairro Tatu

Zoológico Municipal

O Zoológico de Limeira foi inaugurado no dia 19 de novembro de 2014, em área de 40 mil metros quadrados. Trabalha com educação ambiental e uma nova concepção de recintos, com a substituição de grades por vidros, como é o caso daqueles destinados aos felinos e à jiboia. São cerca de 200 animais, entre aves, répteis, mamíferos e felinos, que estiveram em período de adaptação por aproximadamente três meses. Os destaques são as espécies ameaçadas de extinção, como mico-leão-dourado, lobo-guará, onça-pintada, onça-parda, anta, mutum-do-sudeste, micos-de-cara-dourada e jacuguaçu, papagaio-chaua. Possui capacidade para receber visitas de 900 pessoas por vez.

Acesse www.limeira.sp.gov.br/zoo e conheça toda a estrutura.

Horário de Funcionamento:

Sábado e domingo: aberto ao público.

Terça a sexta: visitas monitoradas agendadas

Segunda: aberto para agendamento de visitas

Telefone: (19) 3442-7418

Endereço: Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire, km 3 - Bairro Tatu

Parque Cidade de Limeira



Localizado em uma área de 98,6 mil m², o Parque foi inaugurado em setembro de 2007. Pertencente à Prefeitura de Limeira, localizado na Vila São João. Abriga estruturas de lazer e serviços municipais, tais como a Hípica Municipal, o Ginásio Municipal Vô Lucato a Biblioteca Municipal e o Centro de Ciências. Apresenta também ciclovia e pista para corrida/caminhada com 1.000 metros de extensão, uma lanchonete, parque infantil e brinquedoteca. Na mesma área, abriga a Secretaria Municipal de Educação, o Centro de Formação do Professor e o Teatro Nair Bello, com capacidade para 400 pessoas.

Telefone: (19) 3441-3718

Endereços:

Portaria A - Via Antônio Cruães Filho, s/n - Jd. Santa Josefa

Portaria B - Rua Maestro Arthur Giambelli, s/n - Jd. Santa Cecília

Portaria C - Rua Dr. José Botelho Veloso, s/n - Vila São João

Portaria D - Rua João Kuhl Filho, s/n - Vila São João

Arena Parque Cidade

Ampla espaço aberto e coberto para apresentação musicais, teatrais, artísticas e eventos em geral. As segundas e quartas reúne centenas de pessoas através do projeto Mexa-se, da Unimed Limeira, que dá aulas de Zumba gratuitamente. Aos domingos pela manhã a Escola Livre de Música faz apresentações da Orquestra de Violeiros.

Biblioteca Municipal e Biblioteca Infantil



Foram inauguradas no dia 04 de setembro de 2015 e abriga a Biblioteca Municipal "João de Sousa Ferraz", a Biblioteca Infantil "Profª Cecília Quadros" e o Auditório da Biblioteca. Possui um total de 37.840 itens no acervo, que inclui livros, periódicos, gibis, enciclopédias, dicionários, CDs, fitas de vídeo, livros em braile, jogos e DVDs. Há ainda uma grande variedade de assuntos no acervo, como romance, religião, autoajuda, poesia, medicina, teatro, biografias, literatura infanto-juvenil, entre outros. A biblioteca chegou a ser a segunda mais frequentada no Estado de São Paulo, registrando 16.886 empréstimos de livros adultos e infantis em 2014.

Funcionamento: Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h

Telefones: (19) 3445-1341 / 3442-6539

E-mail: bibliotecadelimeira@gmail.com

Endereço: Rua Maestro Arthur Giambelli, s/n - Jd. Santa Cecília - Parque Cidade de Limeira - Portaria B

CATI - Secretaria de Agricultura do Estado

Telefone: (19) 3441-8051

Endereço: Via Antônio Cruães Filho, s/n - Jd. Santa Josefa - Parque Cidade de Limeira - Portaria A

Centro de Ciências

O Centro de Ciências e Cultura Professor Osvaldo Roberto Leite, equipamento cultural que compõe o complexo cultural da Secretaria da Cultura de Limeira, é um espaço de educação não formal, com a finalidade de apresentar a ciência na prática. O espaço é um colaborador do professor para ilustrar, na prática, conceitos e definições científicas e um espaço para o público em geral conhecer um pouco mais sobre o universo científico. Os instrumentos e os nichos expositores explicam, ao longo de um percurso guiado por jovens universitários, o funcionamento de diversos instrumentos que formam a base do conhecimento da ciência moderna. Possui uma sala ambientada em homenagem ao grande compositor brasileiro Villa-Lobos, mostrando a arte e a técnica da composição musical. Fundamentos da Biologia, Física, Química e Matemática compõem cenários lúdicos que tornam o ambiente atraente e agradável para os estudantes bem como para os adultos curiosos em saber mais sobre a natureza e seus fenômenos de forma interativa.

O Centro de Ciências mantém, ainda, parcerias com institutos brasileiros de grande expressão na área da ciências e notórios na produção científica, garantindo ao público a oportunidade de conhecer temas expostos em grandes centros urbanos:

A CIÊNCIA PARA REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

Aborda a história da ONU (Organização das Nações Unidas) no Brasil, e demais os países membros. O desenvolvimento sustentável, a redução das desigualdade entre os seres humanos são os temas apresentados para reflexão e discussão. A mostra é composta por vídeos educativos e painéis que ilustram esses temas. Realização: Parceria do Ministério Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações com a Prefeitura de Limeira/ Secretaria de Cultura.

PELOS CAMINHOS DO SUS

Trata-se de uma proposta educativa que aborda o histórico do Sistema Único de Saúde-SUS de forma lúdica, com a finalidade de informar a população, mostrar os avanços da saúde no país e indicar os desafios do sistema. A exposição explora uma linguagem urbana, com elementos de construção civil, uma alusão a um sistema que ainda está em construção.

Realização: Parceria do Museu da Vida - Fundação Oswaldo Cruz e Prefeitura de Limeira/ Secretaria de Cultura.

MUSEU DE PALEONTOLOGIA E ESTRATIGRAFIA - DR. PAULO MILTON BARBOSA LANDIM.

O Museu de Paleontologia e Estratigrafia é um elo entre pesquisadores e coletividade, incentivando o espírito científico e a inclinação para a Ciência. Utilizando o Museu como administrador de coleções, a Universidade Estadual Paulista-UNESP, presta um inestimável serviço ao patrimônio científico do Estado de São Paulo, não apenas fomentando novas pesquisas, mas também expondo suas coleções e tornando-as acessíveis ao público leigo. É uma permanente casa aberta da Universidade Estadual Paulista, para a difusão das Ciências Geológicas.

Realização: Parceria da Unesp Rio Claro e Prefeitura de Limeira, por meio da Secretaria de Cultura.

LEONARDO DA VINCI - AS MARAVILHAS MECÂNICAS

Essa mostra vem exemplificar, através de alguns dos projetos de Da Vinci, como a sua visão foi revolucionária. São divididas em quatro áreas, simbolizadas pelos quatro elementos da

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-33
---	------------------	-----------------

natureza (ar, água, fogo e terra), apresenta maquetes, textos e imagens que justifica sua fama de um dos maiores gênios da humanidade.

Realização: Parceria M.A.S.T. e Prefeitura de Limeira/Secretaria de Cultura.

O horário de funcionamento: segunda à sexta-feira das 8h às 17h (horário comercial)

Visitas:

O espaço oferece visitas guiadas

Manhã: às 9h para as escolas com agendamento

Tarde : às 14h e às 15h para escolas e público em geral

Obs: Todas as visitas são acompanhadas por um colaborador do espaço.

Mais informações:

Centro de Ciências e Cultura Prof. "Osvaldo Roberto Leite".

Rua José Botelho Veloso, s/n. Vila São João - Limeira/SP

Parque Cidade - Prof. "Ary Aparecido Salibe".

Telefone: (19) 3444-7893

Email: centrodeciencias@limeira.sp.gov.br

Espaços Multiuso



São 3 áreas que podem ser usados para a prática de esportes, espetáculos e shows.

Espaço Multiuso 1 - Próximo a Portaria A, usualmente serve de estacionamento para os frequentadores do Parque.

Espaço Multiuso 2 - Próximo a Portaria B, é espaço para os skatistas, patinadores e praticantes do slack-line se divertirem e mostrarem seu talento.

Espaço Multiuso 3 - Próximo a Biblioteca, é onde acontece a Feira do Produtor Rural todas as quarta feira, ocorre também as aulas do Ciclo Inclusão (Ciclismo Adaptado do Programa da Secretaria Municipal de Esporte e Lazer), além de ter um grafite lindo, ideal para fotografias.

Estação móvel de monitoramento da qualidade do ar



Desde janeiro, Limeira conta com uma estação automática móvel de monitoramento da qualidade do ar. Trata-se de um micro-ônibus adaptado, com equipamentos que medem a concentração de determinados poluentes atmosféricos, em tempo real. São monitorados poluentes como as partículas inaláveis (MP10), os óxidos de nitrogênio (NO e NO₂) e o ozônio (O₃). Isso permite o acompanhamento das tendências e mudanças na qualidade do ar e auxilia no planejamento de ações para a melhora ambiental.

O equipamento monitora ainda variáveis meteorológicas, como umidade relativa do ar, temperatura, direção e velocidade do vento.

Os dados da qualidade do ar do município podem ser consultados site da Cetesb e no Sistema de Informações da Qualidade do Ar da Cetesb.

Ginásio Poliesportivo Fortunato Lucato Neto



Telefone: (19) 3442-8308

Endereço: Rua João Kuhl Filho, s/n - Vila São João - Parque Cidade de Limeira - Portaria C

Hípica Municipal

Telefone: (19) 3441-3718

Endereço: Via Antônio Cruães Filho, s/n - Jd. Santa Josefa - Parque Cidade de Limeira - Portaria A

Centro de Formação do Professor



Telefone: (19) 3404-2438

Endereço: Rua João Kühl Filho, s/n - Vila São João - Parque Cidade de Limeira - Portaria D

Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura

Gabinete da Secretária e Departamento de Educação Ambiental:

Telefone: (19) 3451-7309

Departamento de Extensão Rural:

Telefones: (19) 3451-2550

Endereço: Rua João Kuhl Filho, s/n - Vila São João - Parque Cidade de Limeira - Portaria D

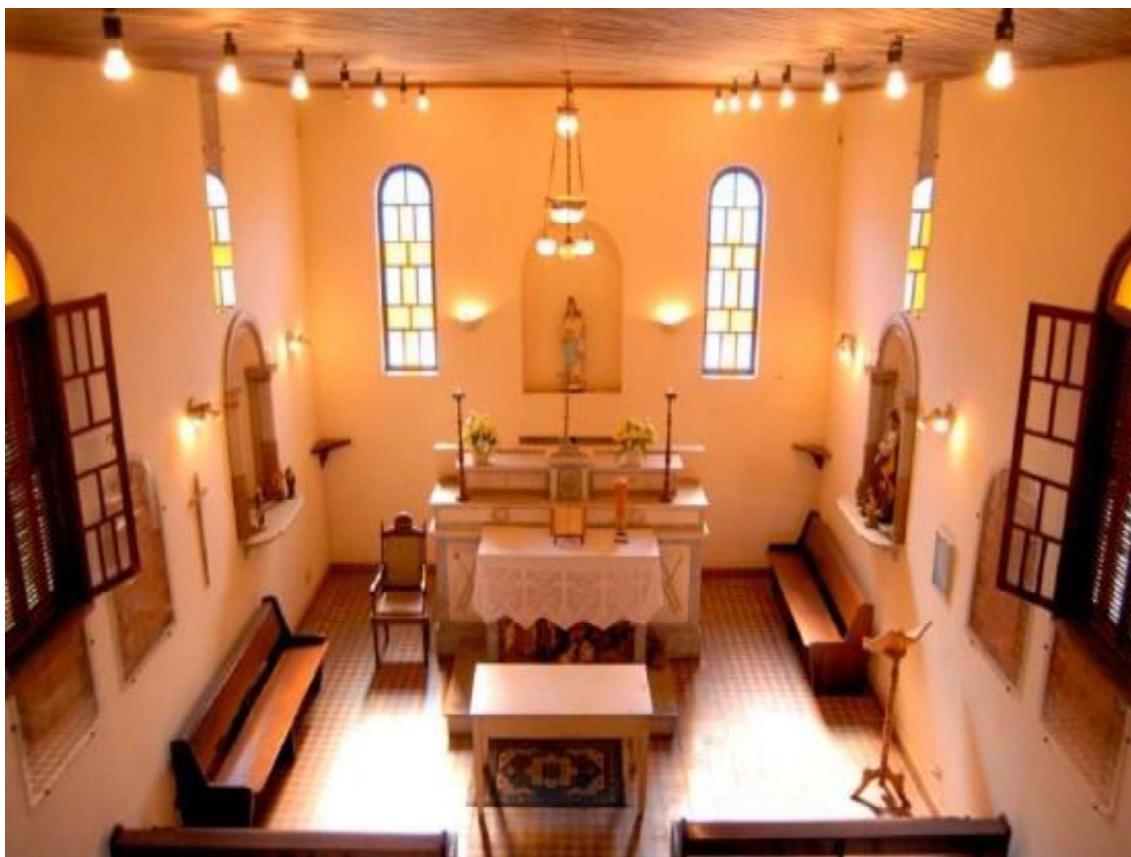
Teatro Nair Bello



Telefone: (19) 3404-2438

Endereço: Rua João Kuhl Filho, s/n - Vila São João - Parque Cidade de Limeira - Portaria D

Capela Cubatão



Marco da presença italiana em Limeira, a capela foi erguida em 1927 pelos imigrantes italianos da cidade em homenagem a Nossa Senhora das Neves. A Capela de Santa Cruz do Cubatão representa parte da histórica católica de Limeira. Por volta de 1966, foi abandonada. Somente em 1994 foi ampliada e recuperada, sendo reaberta. Está sob os cuidados da Igreja Sagrada Família.

Endereço: Av. Campinas, 679 - Vila Cidade Jardim

Telefone: (19) 3441-9923

Horário: Quinta das 19h às 21h (oração do terço)
No restante do tempo permanece fechada ao público.

Catedral Nossa Senhora das Dores



Primeira Igreja de Limeira, criada em 1824 e construída junto à fundação da cidade por Bento Manoel de Barros, o Barão de Campinas, considerado um dos primeiros povoadores do sertão da Tatuíby. Era de madeira, mas foram erigidos novos templos em substituição aos anteriores em 1876 e 1950. Localizada na praça Luciano Esteves, é também a principal igreja da cidade, sede da Diocese de Limeira.

Foto: Ken Chu

Telefone: (19) 3441-9597 Secretaria / 3441-2999 (Fax)

Endereço: Praça Dr. Luciano Esteves, s/n - Centro

Atendimento: Segunda, das 14h as 17h

Terça à sexta-feira, das 8h as 12h e das 14h as 17h

Sábado, das 8h as 12h

Igreja Bom Jesus do Modesto



A igreja pertence à Paróquia de São Benedito. Foi fundada em 6 de agosto de 1933 e restaurada em 17 de novembro de 1992.

Endereço: Av. Rio Claro,s/n - Vila Anita

Telefone: (19) 3441-9795

Igreja Senhor Bom Jesus dos Milagres



Fundada em 1932 por Rafael Fernandez, pertence à Paróquia São José. Recebe grande número de fiéis, que comparecem ao templo especialmente para agradecer e pagar promessas.

Endereço: Via Anhangüera, km 140 - Bairro Pereiras

Igreja de Nossa Senhora do Amparo

Sua origem remonta de 1890, quando foi construída uma pequena capela por um ex-escravo, que havia feito uma promessa a Nossa Senhora do Amparo pedindo por sua liberdade. Com o passar dos anos, a capela passou a registrar grande frequência de fiéis, o que ocasionou a construção da atual igreja, em 1960.

Endereço: Av. Comendador Agostinho Prada, 2500 - Jd. Maria Buschi Modeneis

Telefone: (19) 3442-6128

Missas:

Sábados 18h

Visitação:

Sábados e Domingos 8 às 17h

Igreja Nossa Senhora da Boa Morte e Assumpção



A construção da Igreja iniciou-se em 1856, em um terreno determinado pela Câmara Municipal, tendo sido realizada pela Irmandade Nossa Senhora da Boa Morte e Assumpção, que ergueu parte da capela mor até a cobertura utilizando mão de obra escrava. As obras, no entanto, tiveram de ser paralisadas por falta de verbas até 1858, quando Bento Manoel de Barros, o Barão de Campinas, financiou o término, que ocorreu em 1867. Ele foi responsável pela construção das paredes de taipa, da cobertura e pelas duas torres. Também mandou vir de Portugal sinos, lanternas de prata e outros artefatos, gastando mais de 300 contos de réis na obra e no acabamento. A inauguração oficial foi realizada nos dias 14 e 15 de agosto de 1867, em meio a grandes festas. O templo possui características barrocas, tendo entalhes e alfaias, além de ricas pinturas parietais e belas imagens sacras.

Telefone: (19) 3441-6708

Endereço: Largo da Boa Morte, s/n - Centro

Horário: Segunda a Quinta das - 7h30 as 16h30

Sexta - 7h as 16h30

Sábado - 7h30 as 10h30

Igreja Santa Terezinha do Menino Jesus

A igreja foi criada em 1964 em homenagem a Santa Terezinha, e recebeu o título de doutora através do Papa João Paulo II. Os restos mortais da Santa passaram por Limeira em 06 de outubro de 1998, para abençoar a cidade.

Endereço: R. Capitão Flamínio, 584 - Centro

Telefone: (19) 3441-3491 / Fax: (19) 3451-8704

Horários: Segunda a sexta 13h às 19h

Sábado 9h às 12h e 13h às 16h

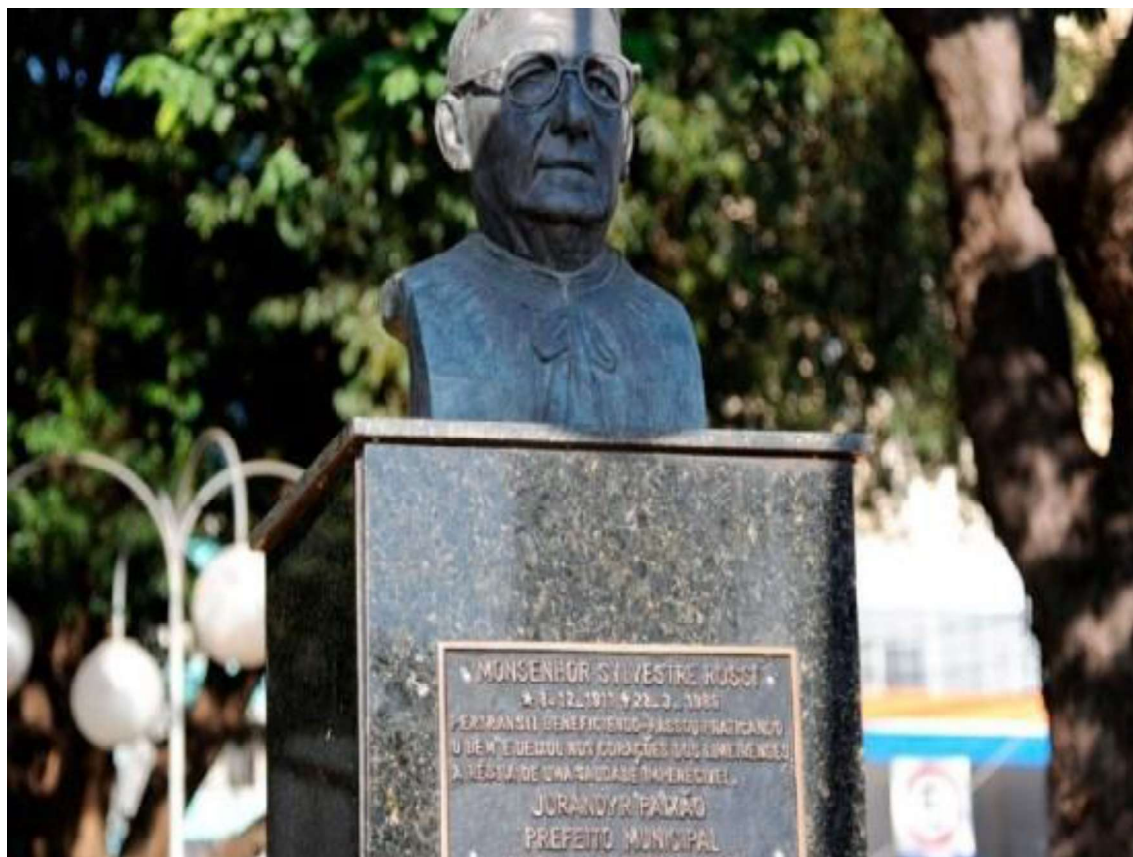
Igreja de São Sebastião



A igreja foi fundada em 26 de janeiro de 1941, sendo a segunda paróquia da cidade.

Endereço: Largo São Sebastião - Boa Vista

Busto em Homenagem Póstuma ao Monsenhor Silvestre Rossi



Fica ao lado da Catedral de Nossa Senhora Aparecida.

Busto em Memória de Luciano Esteves dos Santos Junior

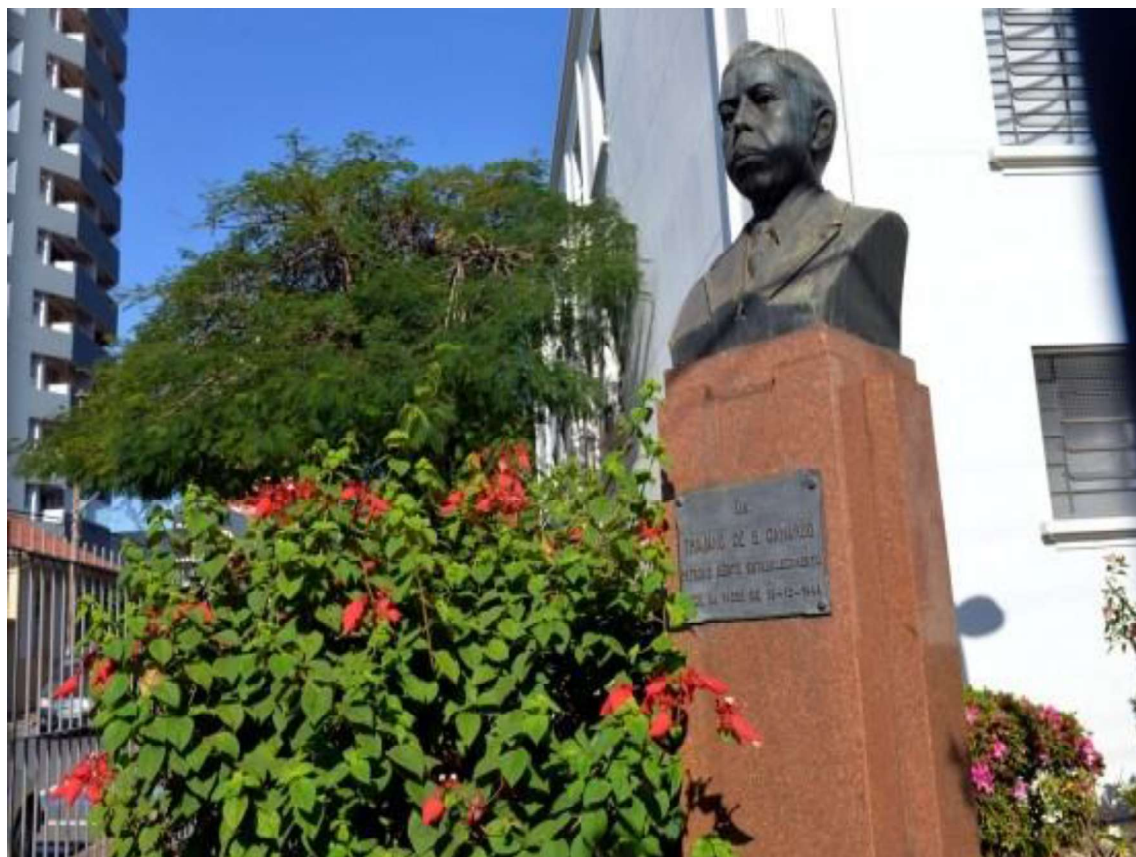


O busto foi fundado em 1924 e é feito em bronze com base de pedra. Fica na praça que também leva seu nome, Praça Dr. Luciano Esteves, em frente ao Colégio São José.

Busto em Memória do Dr. Octávio Lopes Castello Branco

O busto é dedicado ao mais célebre professor de Limeira. Sua escultura é feita em bronze e fica em frente à Escola Estadual Castello Branco, na Rua Piauí - Vila Cláudia.

Busto em Memória do Dr. Trajano de Barros Camargo



Feito em bronze, está localizado em frente à Escola Trajano Camargo

Gruta da Paz

Localizada na Praça Toledo Barros, foi concebida para servir como coreto, tendo sido construída à época da 1ª Guerra Mundial como monumento à paz. De autoria de Ettore Monti, retrata um castelo medieval e foi inaugurada em meados de 1920. Sua arquitetura tem muito a ver com o Maneirismo, que proporcionava maior liberdade e aproximação à natureza. Possui um labirinto traçado sob a cúpula, que reproduz um desenho que se encontra em inúmeras representações antigas, principalmente em moedas gregas de nossos, cunhadas entre os séculos I e VI a.C. De 1946 a 1967 funcionaram no seu interior um bar, um café e uma bomboniere. Reformada em 1990, por fora é revestida de pedras e por dentro é feita de tijolos, possuindo dois pavimentos, onde do superior se tem uma bela vista da praça.

Telefone: (19) 3449-2090

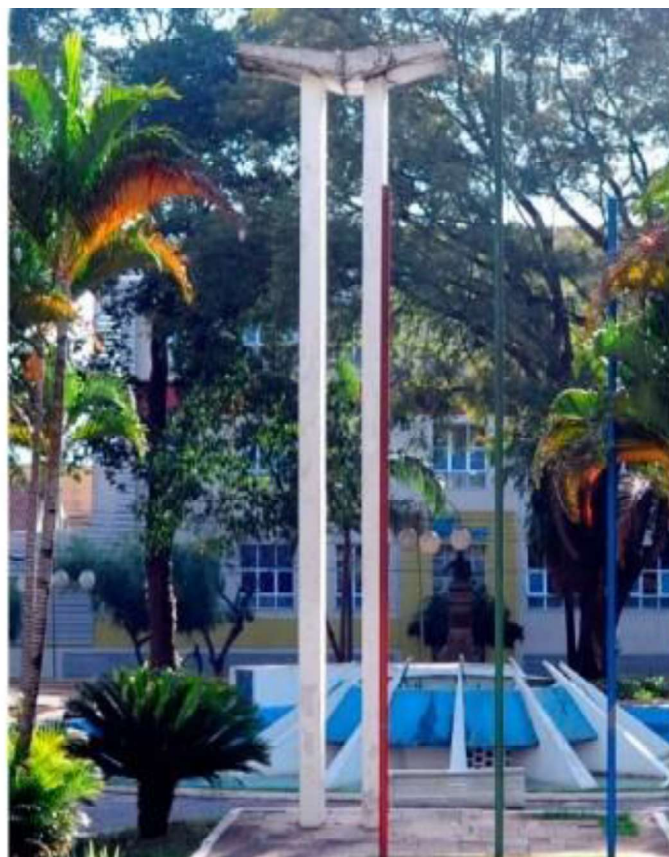
Endereço: Praça Toledo Barros, s/n - Centro

Marco alusivo à Fundação de Limeira



Localizado na Praça Toledo Barros, no centro de Limeira, ao lado esquerdo da entrada do Teatro Vitória.

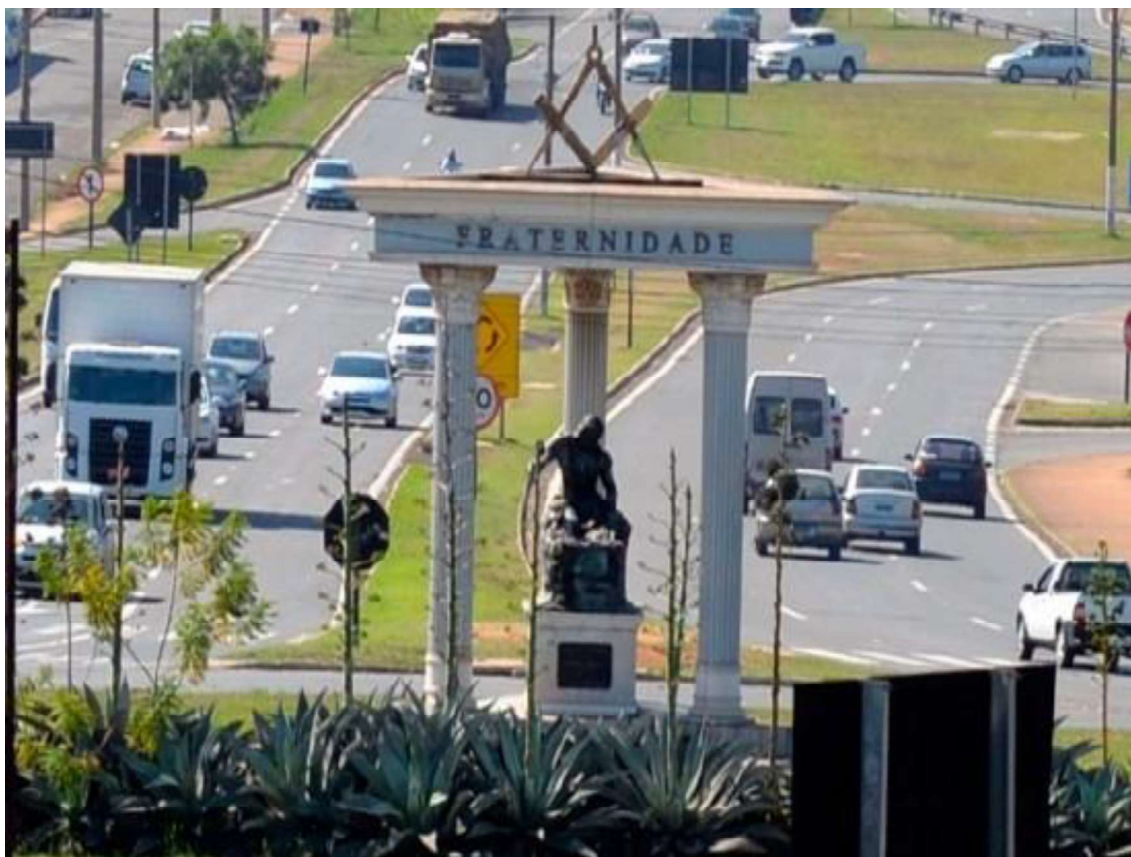
Monumento à Segunda Guerra Mundial



Realizado em pedra, fica na Praça Luciano Esteves, Centro.

Monumento à Corporação Musical Henrique Marques

Faz alusão à corporação, fundada em 6 de novembro de 1985. Localizado na Praça Toledo Barros, Centro, presta uma homenagem à música, à arte e à cultura artística.

Monumento à Maçonaria

O monumento remete à história da Maçonaria no município, representando a tríade da Maçonaria: Liberdade, Igualdade e Fraternidade. Fica na rotatória da Av. Cônego Manuel Alves com a Rod. Dep. Laércio Corte, que liga Limeira a Piracicaba.

Monumento ao Sesquicentenário



Monumento em comemoração ao 150º aniversário de Limeira, situa-se na Avenida Boulevard La Loi, no Residencial Centreville.

Monumento ao Soldado Constitucionalista

Trata-se de uma homenagem ao sargento limeirense Alberto Pierrotti, que morreu lutando na Revolução Constitucionalista de 1932. Encontra-se na Avenida Saudade, em frente à entrada do Cemitério Municipal.

Monumento Maçônico

Localizado na Avenida Major José Levy Sobrinho, na entrada de Limeira, em meio ao canteiro central. É dedicado à liberdade, à igualdade e à fraternidade.

Obelisco ao Centenário da Independência do Brasil



Foi fundado em 7 de setembro de 1922. Fica na Praça Toledo Barros, Centro

Bosque Prefeita Maria Thereza



Um Bosque pra chamar de seu!

No aniversário da cidade, Limeira recebeu uma de suas áreas públicas mais emblemáticas. Vale a pena conhecer o Bosque Prefeita Maria Thereza que tem atrações para todas as idades.

Muita área verde, pista de caminhada, um lago lindíssimo, nascente, espaços para capoeira, multiuso e food truck, playground e playground inclusivo, um redário para você levar sua rede e descansar e muito, muito verde. Uma pérola bem no centro da cidade.

Atividades

- Área de convívio
- Área infantil
- Capoeira área multiuso
- Espelho D'água
- Espaço Food Truck
- Lanchonete
- Lagos
- Nascente
- Redário
- Playground Adaptado

Horário de funcionamento: das 6h às 22h

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-60

Parque Cidade de Limeira



Localizado em uma área de 98,6 mil m², o Parque foi inaugurado em setembro de 2007. Pertence à Prefeitura de Limeira, fica localizado na Vila São João. Abriga estruturas de lazer e serviços municipais, tais como a Hípica Municipal, o Ginásio Municipal Vô Lucato a Biblioteca Municipal e o Centro de Ciências. Apresenta também ciclovia e pista para corrida/caminhada com 1.000 metros de extensão e parque infantil. Na mesma área, abriga a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura e Secretaria Municipal de Educação, o Centro de Formação do Professor e o Teatro Nair Bello, com capacidade para 400 pessoas.

Telefone: (19) 3451-7309

Endereços:

Portaria A - Via Antônio Cruães Filho, s/n - Jd. Santa Josefa

Portaria B - Rua Maestro Arthur Giambelli, s/n - Jd. Santa Cecília

Portaria C - Rua Dr. José Botelho Veloso, s/n - Vila São João

Portaria D - Rua João Kuhl Filho, s/n - Vila São João

Parque Ecológico Jd. do Lago

Uma extensa área verde com um belo lago em meio a uma região populosa da cidade. Além da parte verde, o parque ainda disponibiliza Campo de Futebol, pista de caminhada e eventos durante o ano todo. Já é tradição a liberação da pesca para os moradores na Semana Santa e no Aniversário da Cidade.

Parque Limeirão



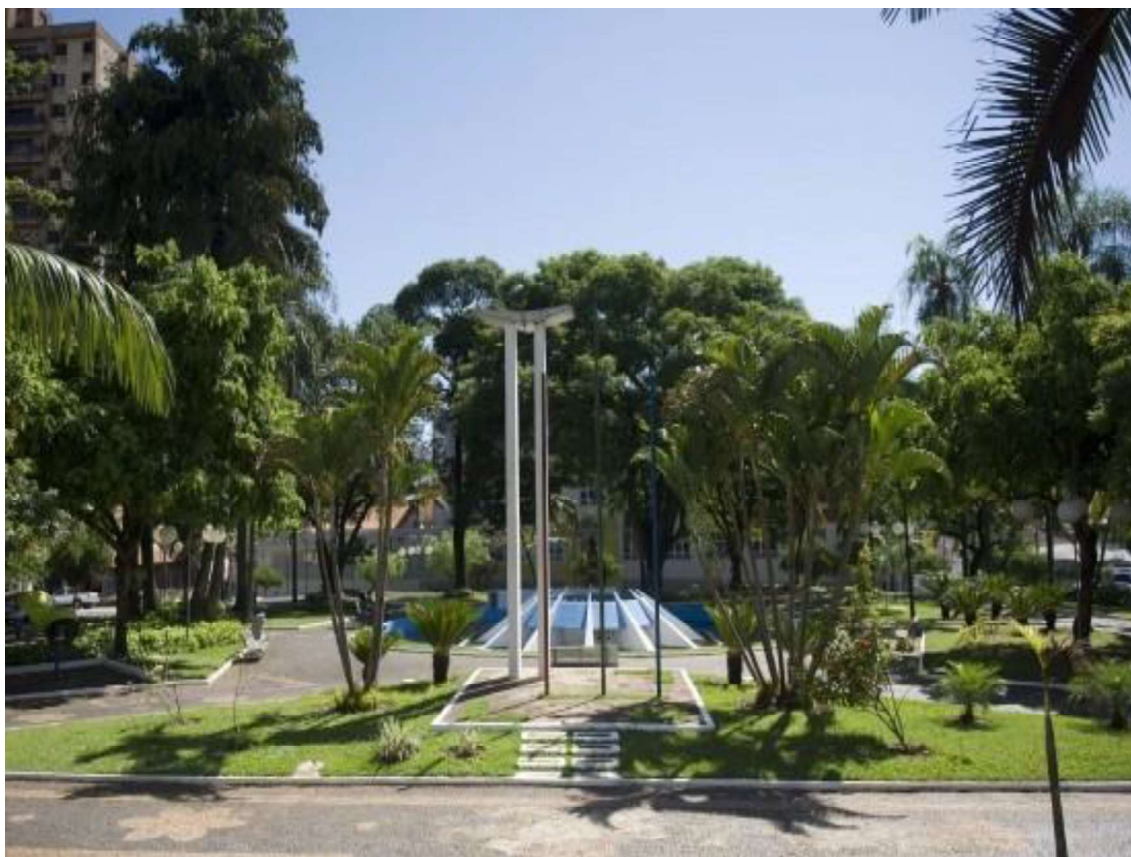
Mais um parque para esporte e lazer dos limeirenses.

Nova pista de skate, academia ao ar livre, slackline, basquete, futebol, ciclovía, brinquedos, pista de caminhada e muito mais. Que tal visitar o novo Parque Limeirão e aproveitar todas essas atrações?

Convide seus amigos e aproveite!

Praça Toledo Barros

É a praça mais central e cultural de Limeira. Tem monumentos importantes como o Obelisco do Centenário da Independência do Brasil

Praça Dr. Luciano Esteves

Praça que homenageia um importante cidadão limeirense, fica em frente a Catedral de Nossa Senhora e possui monumentos à Segunda Guerra e um busto em homenagem ao patrono.

Em seu centro, a fonte encanta as famílias e seu entorno possui muitas entidades bancárias.

Praça Coronel Flamínio

Conhecida como Praça do Museu, já abrigou em sua fundação o Colégio Coronel Flamínio, a Biblioteca e o Terminal Central de ônibus. Hoje, foi revitalizada e ganhou nova iluminação e mantém no prédio central a EMCEA - Escola Municipal de Cultura e Artes no piso térreo com aulas de ballet, jazz e música. No piso superior, fica o Museu Histórico Pedagógico Major José Levy Sobrinho.

Edifício Prada



O prédio foi construído em 1937 por Agostinho Prada, com o intuito de abrigar todas as instalações da antiga companhia Chapéus Prada S/A, que fabricava chapéus e feltros. Atualmente é sede da Prefeitura de Limeira.

Telefone: (19) 3404-9600

Endereço: Rua Prefeito Dr. Alberto Ferreira, 179 - Centro - CEP 13480-074

Estação Ferroviária

A Estação Ferroviária, fundada em 1876, trouxe para a cidade um verdadeiro avanço econômico, pois colocou Limeira no eixo dos grandes produtores de café, principalmente por facilitar o escoamento da produção para o Porto de Santos.

Telefone: (19) 3451-0502

Mercado Modelo



Telefone: (19) 30335220

Endereço: Rua 7 de Setembro, 390 - Centro

Museu



Localizado na Praça Coronel Flaminio Ferreira de Camargo, centro de Limeira, o Museu Histórico e Pedagógico Major José Levy Sobrinho possui acervo variado, formado a partir de doações de famílias locais, com artefatos isolados ou coleções de procedências acumuladas pelos doadores, representativas da história e da memória da cidade e região. Criado em 1964, foi inaugurado somente em 1973, na avenida Ana Carolina de Barros Levy. Em 1984, o museu foi transferido para o piso superior do prédio onde funcionava o Grupo Escolar, a primeira escola pública da cidade. A instituição museológica permanece até hoje no mesmo local. O prédio é tombado pelo CONDEPHAAT, pela relevância cultural, histórica e arquitetônica, como símbolo das políticas públicas educacionais.

Endereço:

Praça Coronel Flaminio de Ferreira Camargo

Funcionamento:

De terça a sexta, das 9h às 17h;

Sábado, das 8h às 12h.

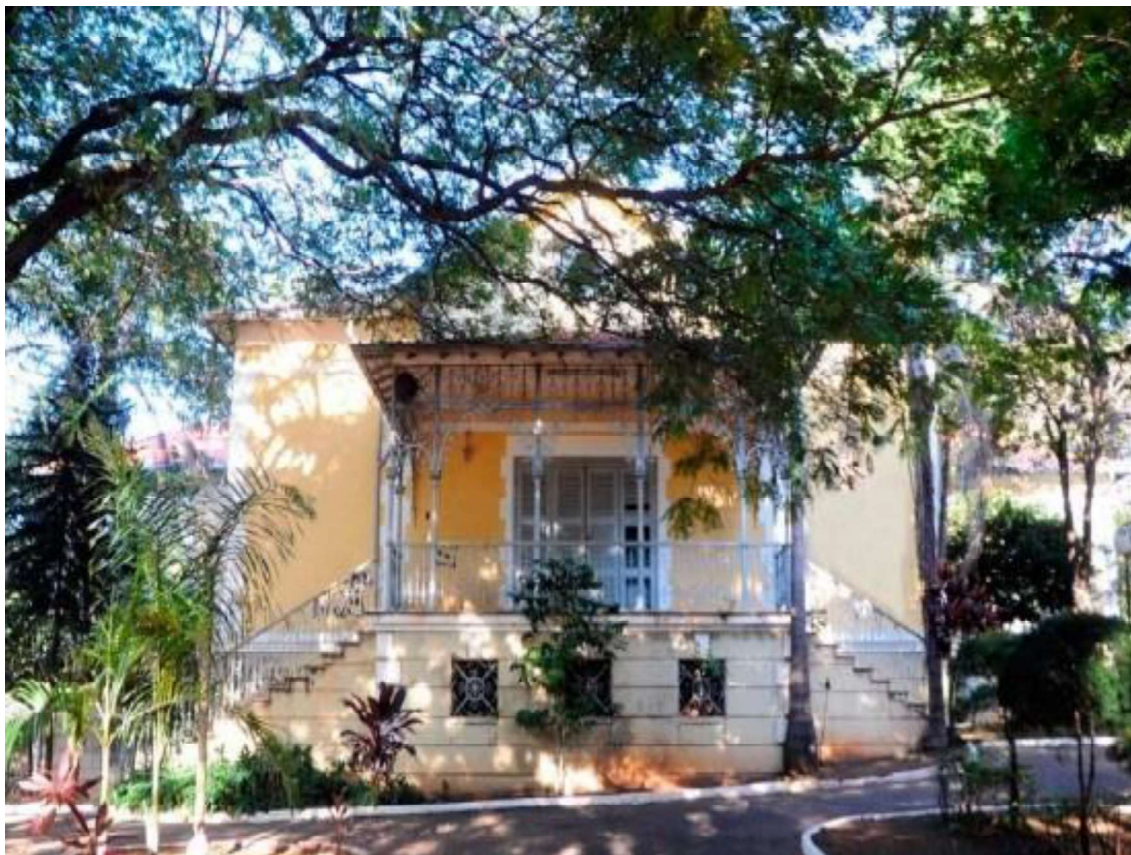
Palacete Levy

Localizado na Rua Boa Morte com Alferes Franco, no Centro, foi construído em 1881 pelo então proprietário da Fazenda Itapema, Sebastião de Barros e Silva, para servir como sua moradia. Foi a primeira grande residência de Limeira. A obra, feita com os melhores materiais da época, causou o endividamento de Sebastião de Barros e Silva e o palacete foi entregue à firma J. Levy e Irmão, passando posteriormente para o Coronel José Levy. O imóvel ficou com sua família até 1939, quando foi doado à Santa Casa de Misericórdia. Em 1945, o prédio foi vendido à família Zaccarias e adquirido em 1977 pela Oliveira e Camargo. Diante do valor histórico, a Prefeitura de Limeira desapropriou o Palacete Levy em 1990. A casa já foi utilizada como residência, Conservatório Musical Carlos Gomes, Hospital, escritório da Família Zaccharias e atualmente funciona como Departamento de Projetos Culturais e abriga a Oficina Cultural e Regional Carlos Gomes.

Telefone: (19) 3451-0502

Endereço: Largo da Boa Morte, 11 - Centro

Palacete Tatuibi



Construído pelo Coronel Flaminio Ferreira de Camargo em 1900, com material de alta qualidade. O local também foi a antiga residência do Dr. Trajano de Barros Camargo e sua esposa Maria Thereza de Barros Camargo, cidadãos proeminentes na história de Limeira. Em 1957, foi vendido à Mercedes Benz. Posteriormente, o palacete foi desapropriado, sendo utilizado como sede da Câmara Municipal. No local também funcionou a Secretaria Municipal de Educação.

Endereço: Praça Vereador Vitório Bortolan Filho, na Rua Boa Morte, 135

Teatro Vitória



Antes do nosso atual Teatro Vitoria, existiu o Theatro da Paz, construído no antigo Largo da Victoria, a atual Praça Toledo Barros. A casa de espetáculos foi erguida em comemoração ao triunfo das armas brasileiras na Guerra do Paraguai que terminara em 1870, simbolizando os anseios de paz ao povo limeirense.

As obras do Theatro da Paz foram finalizadas em 1885, sendo inaugurado pelo coronel Antonio Mariano da Silva Gordinho, uma curiosidade em sua fachada era uma alegoria à arte divina da música, fazendo parte do conjunto, uma partitura do “Guarany”, de Carlos Gomes.

O Theatro da Paz foi doado à Santa Casa de Misericórdia e demolido em 1938, com uma campanha da própria instituição, para construção de uma casa de espetáculos mais moderna.

Foi inaugurado, em 1940 o Cine Vitória, palco de apresentações cívicas, teatrais, recreativas, sócio-culturais e cinema.

Durante as décadas de 40 a 60, o espaço recebia parte da elite local. Era onde os limeienses encontravam seus ídolos do rádio, do cinema e da política. Na década de 50, as produções cinematográficas levavam verdadeiras multidões para suas bilheterias, quando eram exibidos filmes do cinema nacional, como a série "Mazzaropi", ou os clássicos internacionais, representados pelas grandes produções italianas, francesas e americanas. Com o tempo perdeu seu status e decaiu, foi fechado em 1994.

O Cine Vitória passou por uma reforma, em 15 de setembro de 1996, foi inaugurado o Teatro Vitoria com um concerto da Orquestra Sinfônica de Limeira, que na época comemorava um ano de existência. Desde então Limeira passou a ter a honra de receber espetáculos consagrados com artistas de renome nacional e internacional nos mais diversos segmentos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-73

artísticos, cumprindo o seu papel de ser um espaço para troca de saberes, de ideias, de sonhos, de expectativas e de memórias, influenciando no desenvolvimento cultural e intelectual do cidadão limeirense.

Horário da Bilheteria: 4ª à 6ª feira: 11h às 18h / Sábados: 9h às 13h

(*horário especial em dias de espetáculo)

Endereço: Praça Toledo de Barros, s/n - Centro

Cep: 13.480-008 Limeira S.P

Telefone de Contato: (19) 3451-6679

E-mail: teatrovitoria@yahoo.com.br / teatrovitoria.ger@gmail.com

Bairro Tatu

O bairro é afastado do centro da cidade e tem acesso pela Via Jurandyr da Paixão de Campos Freire (LIM-010). Surgiu às margens do Ribeirão Tatu como uma colônia da Fazenda Tatu, pertencente ao Capitão Luís Manoel da Cunha Bastos. Após o assassinato dele, em 1835, as terras foram vendidas e hoje estão divididas em várias fazendas e sítios. O Bairro do Tatu recebe edições da festa cultural italiana, realização da Secretaria Municipal de Turismo e Eventos em parceria com a Comunidade da Igreja São Sebastião.

Casarão da Fazenda Tatu

Localizada dentro da Fazenda Tatu, a um quilômetro do centro do bairro do Tatu, pertenceu ao Coronel Flaminio Ferreira de Camargo. Foi a sede da fazenda, tendo cerca de 200 anos de construção. A casa, retangular e com as paredes externas feitas em taipa de pilão e as internas em pau a pique, atribuiu grande importância histórica ao imóvel.

Chácara Bela Vista

Localizada na Chácara Bela Vista, a um quilômetro do centro do bairro do Tatu. Trata-se de uma casa de médio porte, com uma arquitetura mais trabalhada se comparada ao Casarão da Fazenda Tatu. Apresenta alguns adornos arredondados e paredes finas. Possui oito cômodos.

Fazenda Batistella

Afastada do centro do bairro, foi fundada em 1919 por Batista Batistella, um italiano recém-chegado ao Brasil. Batistella plantou inicialmente arroz, feijão e milho e por volta de 1960 passou a plantar cana-de-açúcar. A casa mantém aspectos da arquitetura original, que possuía alambique, um engenho e uma barragem, que gerava energia para mover o engenho. Da construção original permanecem a casa sede, um pequeno terreiro e uma tulha.

Fazenda Quilombo



O local é propício para os apaixonados pelo mundo rural, com caminhadas e passeios a cavalo por meio do Morro Azul, onde são observadas muitas espécies da mata nativa da região. Na fazenda, durante a época da colheita do café, de maio a setembro, é possível conhecer a secagem e preparo do grão.

Patrimônio e Sítios Arqueológicos

Arqueólogos da A Lasca estiveram em Limeira (SP) pela segunda vez este ano, para realizar estudos de campo. Em ambos os períodos, serão distribuídos folhetos explicativos no Museu Histórico e Pedagógico Major José Levy Sobrinho, para distribuição à população, com o objetivo de informar sobre a necessidade de estudos arqueológicos para o licenciamento ambiental de empreendimentos modificadores do meio ambiente.

Essas ações de esclarecimento e extroversão integraram os projetos:

- *Avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico na área do loteamento Jardim Residencial Walter Lúcio Peccinini*, localizado entre as Avenidas Pedro Perissotto e Armando Ragonha, estudo autorizado pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan, órgão do Governo Federal responsável pela gestão do patrimônio arqueológico, por meio da Portaria n.º 68, de 11/12/2017.
- *Avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico na área do loteamento residencial HM 03*, localizado na Rua Dr. José Carvalho Ferreira, estudo autorizado por meio da Portaria n.º 13, de 12/03/2018.

Por que são necessários esses estudos?

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 9-75
---	------------------	-----------------

Sítios arqueológicos são bens da União e são protegidos por legislação federal, Lei n. 3.924/61, sendo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan o órgão responsável pela proteção desses sítios. A legislação objetiva a proteção desses bens e exige estudos prévios como forma de garantir a redução dos impactos ao patrimônio arqueológico durante a implantação de atividades e empreendimento potencialmente modificadoras do meio ambiente.

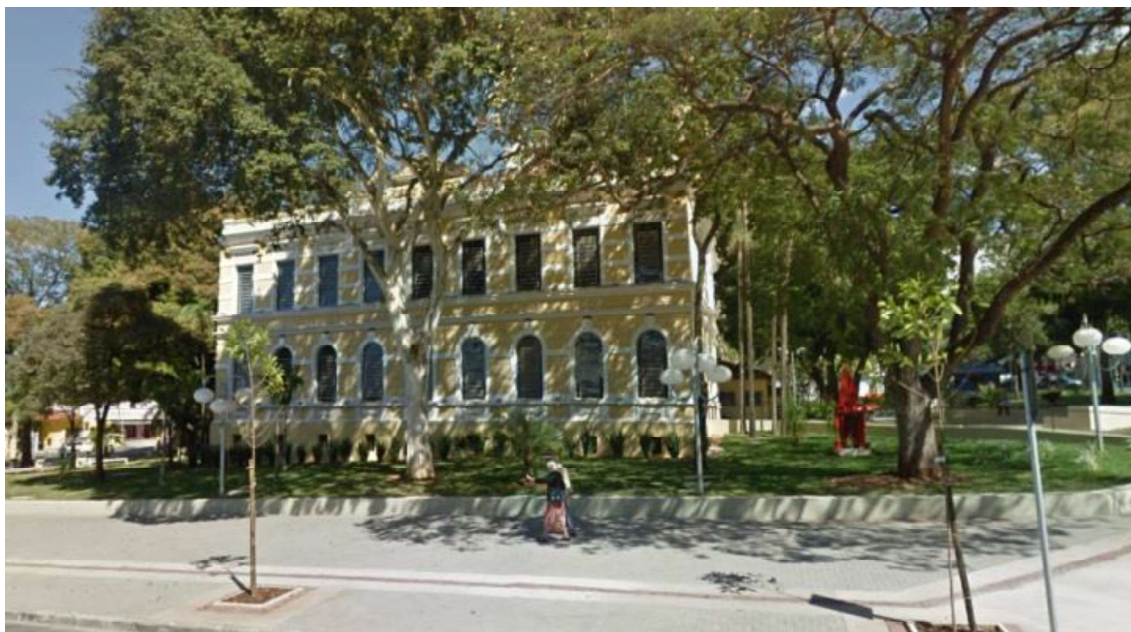
Para que se possa ter sucesso na proteção dos bens culturais, sejam os arqueológicos ou quaisquer outros, é importante o entendimento de que todos nós somos responsáveis por cuidar desses bens para que as gerações futuras possam conhecê-los.

Esta ação busca estimular as percepções e envolver os moradores com seu patrimônio, desenvolvendo, ou ainda, exercitando noções de pertencimento, de identidade e alteridade. Estas atividades são forma de diálogo entre os pesquisadores e a comunidade, visando à valorização, ressignificação e proteção do patrimônio arqueológico e cultural da cidade.

Bens culturais

Bens culturais são elementos representativos da história e da cultura de um lugar e que são importantes para o grupo de pessoas que ali vivem. Limeira possui um bem tombado, isto é, protegido por lei pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo – Condephaat:

- Biblioteca e Casa de Cultura “Grupo Escolar Coronel Flaminio Ferreira”.



(Foto disponível em: www.infopatrimonio.org).

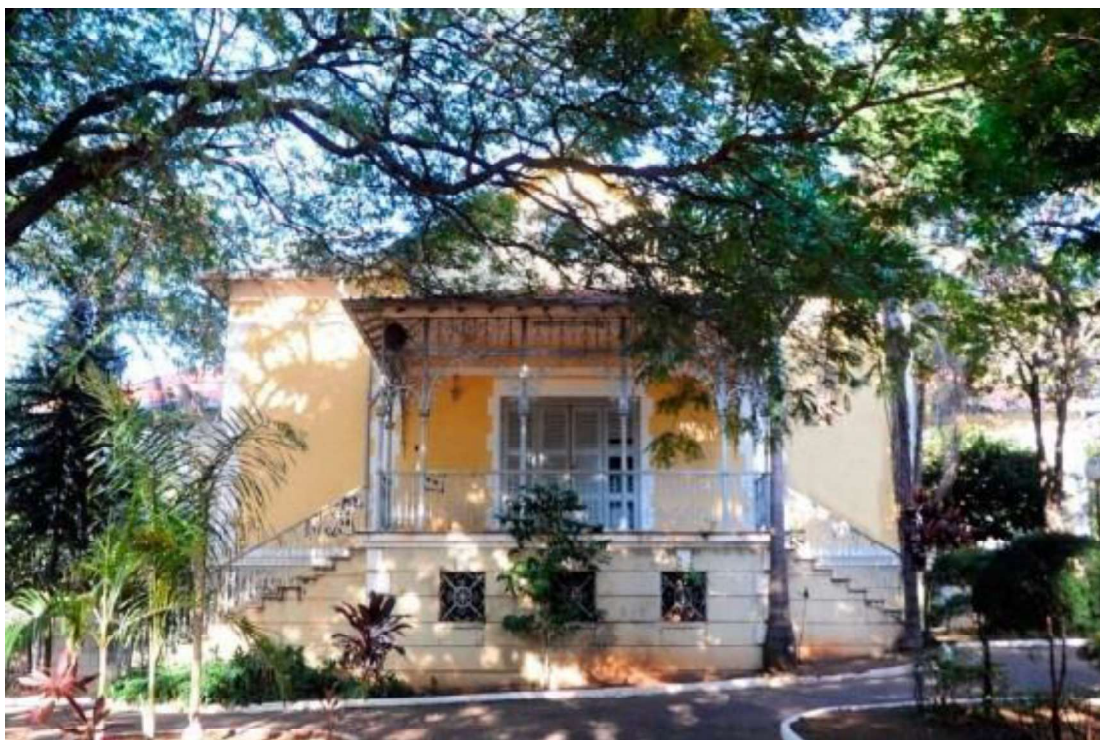
Há ainda outras referências culturais representativas para a população local e reconhecidas pelo Condephali – Conselho Municipal de Defesa do Patrimônio Histórico e Arquitetônico do município de Limeira, tais como:

- Mercado Modelo



(Foto disponível em: www.limeira.sp.gov.br).

- Palacete Tatuibi



(Foto disponível em: www.limeira.sp.gov.br).

- Limeira, planta da área central, 1900



Recorte da Planta da Rêde de Fios para a distribuição Electrica de Limeira.
Nome do Autor Arthur G. Krug. Arquivo do Estado de São Paulo. Documentos Cartográficos.

No município de Limeira constam três sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA/Iphan:

Sítio Arqueológico Barbosinha – sítio histórico com presença de ruínas da antiga sede da fazenda, muro de pedra, alicerces, pedra de moinho, e possivelmente uma lixeira antiga;

Sítio Arqueológico Limeira 2 – sítio lítico, com presença de materiais arqueológicos em rochas lascadas:

Sítio Arqueológico Santo Antônio – sítio pré-cerâmico a céu aberto.

9.3.9. ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A seguir são apresentadas informações referentes à organização social do município, considerando as organizações sociais, não governamentais, movimentos sociais atuantes, partidos e sindicatos.

Organizações Sociais de Interesse Público em Limeira:

ASSOCIAÇÃO DOS PROPRIETÁRIOS DAS CHÁCARAS ALTOS DA COLINA

R 4, 14, Jardim Ipiranga - Limeira, SP

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO RESIDENCIAL "PARQUE AVENIDA"

Av Comendador Agostinho Prada, 3045, Jardim Maria Buchi Modeneis - Limeira, SP

CENTRO DE RAJA YOGA BRAHMA KUMARIS

R Deputado Octávio Lopes, 291, Centro - Limeira, SP

DISPENSÁRIO MADRE TEREZA DE CALCUTÁ

R Armando Ramos, 81, Jardim Vista Alegre - Limeira, SP

LANISA

R Almirante Barroso, 221, Vila Cidade Jardim - Limeira, SP

SUPERMERCADOS DE LIMEIRA

R Henrique Benedito Sthalberg, 22, Jardim São Pedro - Limeira, SP

AHLE

R Doutor José Botelho Veloso, , Vila São João - Limeira, SP

ASSOCIAÇÃO DOS CABOS E SOLDADOS DA PM DO EST.S.PAULO

R Professora Angelina de Felice Mesanelli, 48, Jardim Vitório Lucato - Limeira, SP

GAVIA-GRUPO DE AMIGOS P/VALOR.DA INFÂNCIA E ADOLESCENC

R São Vicente de Paulo, 808, Vila Cristovam - Limeira, SP

ASSOCIAÇÃO RECREATIVA VALE VERDE

R Doutor Trajano Barros Camargo, 1528, Centro - Limeira, SP

ASSOCIAÇÃO VERGÍLIO OMETTO

R Wilfredo Tetzner, 555 - Q J BL E AP 24, Jardim Residencial Recanto Alvorada - Limeira, SP

FOLHEOURO GALERIA

Av Marechal Arthur da Costa e Silva, 942 - UNI 5, Jardim Glória - Limeira, SP

ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL SIGMA I

R José Roque, 595, Jardim Ouro Verde - Limeira, SP

BENEFICÊNCIA LIMEIRENSE

R Gustavo Teixeira, 138, Boa Vista - Limeira, SP

MERCADO MODELO PROF BENEDICTO CARLOS FREIRE

Av Doutor Lauro Corrêa da Silva, 7495, Jardim Lago - Limeira, SP

GALERIA COSTA E SILVA

Av Marechal Arthur da Costa e Silva, 1009, Jardim Glória - Limeira, SP

FRATERNIDADE DO TRIÂNGULO RAMATIS

R Evaristo Olivatto Filho, 171, Jardim Caieira - Limeira, SP

CEDECA LIMEIRA

R Santa Terezinha, 371, Centro - Limeira, SP

RR - PARTICIPACOES, INVESTIMENTOS, ADMINISTRAÇÃO E COMÉRCIO

R Senador Vergueiro, 995 - SALA: 26-B; Centro - Limeira, SP

Organizações Não-Governamentais:

As organizações não governamentais (ONGs) são entidades privadas da sociedade civil, sem fins lucrativos, criadas para defender e promover uma determinada causa. Essa causa pode envolver, por exemplo, crianças, animais, meio ambiente, direitos humanos, educação, entre outras. As ONGs são parte do terceiro setor, grupo que abarca todas as entidades sem fins lucrativos incluindo as associações de classe e organizações religiosas.

As organizações não governamentais suprem demandas que não são atendidas de modo satisfatório pelo governo e atuam em complemento com as atividades do poder público. As ONGs se popularizaram e contam com pessoas profundamente engajadas com questões socialmente relevantes.

Juridicamente uma ONG pode ser criada como associação ou fundação. Em 2010, já havia 290 mil fundações privadas e associações sem fins lucrativos no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais (Abong).

Como não possuem fins lucrativos, as ONGs precisam buscar mecanismos para financiarem suas atividades. Para isso, contam com o apoio de empresas, de pessoas físicas e do governo, que pode fornecer recursos para os projetos das ONGs. Tipos de Ongs Existentes em Limeira:

ONGS DE ANIMAIS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE APOIO A MULHERES EM LIMEIRA - SP

ONGS DE ARTE EM LIMEIRA - SP

ONGS DE CRIANÇAS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE CULTURA EM LIMEIRA - SP

ONGS DE DEPENDENTES QUÍMICOS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE DIREITOS HUMANOS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE EDUCAÇÃO EM LIMEIRA - SP

ONGS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LIMEIRA - SP

ONGS DE FINANÇAS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE GERAÇÃO DE RENDA EM LIMEIRA - SP

ONGS DE IDOSOS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE MEDICAMENTOS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE MEIO AMBIENTE EM LIMEIRA - SP

ONGS DE MORADIA EM LIMEIRA - SP

ONGS DE OUTRAS EM LIMEIRA - SP

ONGS DE RECICLAGEM EM LIMEIRA - SP

ONGS DE SAÚDE EM LIMEIRA - SP

ONGS DE SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM LIMEIRA - SP

ONGS DE TECNOLOGIA EM LIMEIRA - SP

ONGS DE TRABALHO EM LIMEIRA - SP

ONGS DE VOLUNTARIADO EM LIMEIRA - SP

OSCIPS

ALICC - Associação Limeirense de Combate ao Câncer - Entidades Beneficentes
Rua Major Antônio Machado de Campos, 74 - Bairro: Jardim Piratininga - Limeira - São Paulo
(19) 3442-7302

ARIL - Associação de Reabilitação Infantil Limeirense - Entidades Benéficas
Rua Doutor Roberto Mange, 523 - Bairro: Jardim Mercedes - Limeira - São Paulo.

(19) 3441-1736

Associação Limeirense de Apoio à Vida - Entidades Benéficas
Rua Barão Cascalho, 225 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo -
(19) 3451-4111

Comunidade Terapêutica Mais Vida - Entidades Benéficas
Rua Deputado Otávio Lopes, 580 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo
(19) 3442-9300

IDL - Instituto de Desenvolvimento de Limeira - Entidades Benéficas
Rua Santa Cruz, 647 - 1º Andar Sala 4 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo
(19) 3453-2432

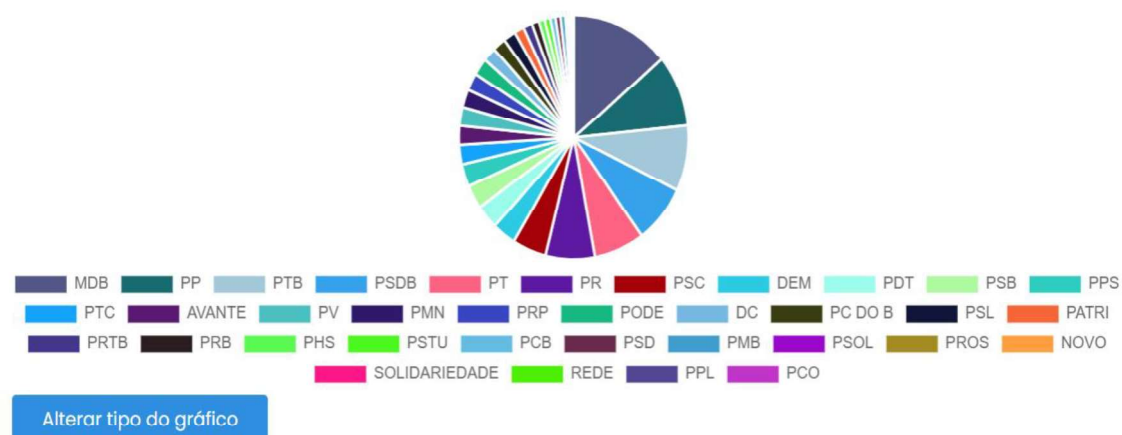
Sociedade Benéfica Ferraz de Camargo - Entidades Benéficas
Rua Joaquim Rodrigues de Oliveira, 59 - Bairro: Vila Claudia - Limeira - São Paulo
(19) 3442-1604

Sociedade Educação e Beneficência Santa Catarina de Sena - Entidades Benéficas
Praça Doutor Luciano Esteves, 30 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo
(19) 3441-7341

Filiação Partidária:

Sigla - Código	Nome do Partido	Total de Filiados
MDB / 15	Movimento Democrático Brasileiro	3.382
PP / 11	Partido Progressista	2.291
PTB / 14	Partido Trabalhista Brasileiro	2.116
PSDB / 45	Partido Da Social Democracia Brasileira	1.879
PT / 13	Partido Dos Trabalhadores	1.727
PR / 22	Partido Da República	1.685
PSC / 20	Partido Social Cristão	1.162
DEM / 25	Democratas	809
PDT / 12	Partido Democrático Trabalhista	776
PSB / 40	Partido Socialista Brasileiro	757
PPS / 23	Partido Popular Socialista	724
PTC / 36	Partido Trabalhista Cristão	636
AVANTE / 70	Avante	611
PV / 43	Partido Verde	593
PMN / 33	Partido Da Mobilização Nacional	574

Sigla - Código	Nome do Partido	Total de Filiados
PRP / 44	Partido Republicano Progressista	552
PODE / 19	Podemos	549
DC / 27	Democracia Cristã	454
PC DO B / 65	Partido Comunista Do Brasil	454
PSL / 17	Partido Social Liberal	424
PATRI / 51	Patriota	332
PRTB / 28	Partido Renovador Trabalhista Brasileiro	306
PRB / 10	Partido Republicano Brasileiro	247
PHS / 31	Partido Humanista Da Solidariedade	204
PSTU / 16	Partido Socialista Dos Trabalhadores Unificados	194
PCB / 21	Partido Comunista Brasileiro	177
PSD / 55	Partido Social Democrático	172
PMB / 35	Partido Da Mulher Brasileira	167
PSOL / 50	Partido Socialismo E Liberdade	72
PROS / 90	Partido Republicano Da Ordem Social	71
NOVO / 30	Partido Novo	45
SOLIDARIEDADE / 77	Solidariedade	41
REDE / 18	Rede Sustentabilidade	36
PPL / 54	Partido Pátria Livre	14
PCO / 29	Partido Da Causa Operária	1



9.3.10. PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A paisagem, segundo Collot (1978 apud FERREIRA, 2001) se define como espaço percebido, onde o sujeito não se limita a receber passivamente os dados sensoriais, mas se organiza para lhe dar um sentido, portanto a paisagem é também construída e simbólica. Já Machado (1988) afirma que é o homem que vivencia as paisagens, atribuindo a elas significados e valores e todos esses aspectos estão ligados à percepção que o indivíduo tem do meio ambiente de modo geral, e da paisagem de modo particular.

Para Machado (1988), cada pessoa vivencia, experencia e prefere paisagens com grande heterogeneidade e o gosto pelas mesmas depende muito mais de nossas interações físicas para com elas do que o consenso estético possa explicar. Para a mesma autora, a avaliação de uma paisagem é afetada profundamente pela sociedade e pela cultura e ainda assim indivíduos com culturas semelhantes e que falam a mesma língua percebem e experenciam diferentemente os lugares e as paisagens. A apreciação da paisagem é mais pessoal e duradoura quando está mesclada com lembranças de fatos marcantes e perdura além do efêmero se combinam com o prazer estético e a curiosidade científica (MACHADO, 1988).

Para Oliveira (1983, p. 1 apud MACHADO, 1994) “meio ambiente é tudo que rodeia o homem, quer como indivíduo, quer como grupo, tanto o natural como o construído, englobando o ecológico, o urbano, o rural, o social e mesmo o psicológico”. Assim, a percepção do meio ambiente busca fornecer o conhecimento das percepções que diferentes grupos de pessoas têm dos lugares e das paisagens que habitam e criam laços afetivos, estando sempre aliada à atribuição de valores e tomada de decisões, seja analisada do ponto de vista cognitivo ou afetivo (MACHADO, 1994).

Para Dasereau (1999), a percepção, no primeiro nível, consiste na apreensão sensorial, que resulta na identificação de objetos naturais individualmente percebidos e na etapa seguinte, ocorre a utilização seletiva dos recursos naturais. Segundo Tuan (1980 apud MACHADO, 1988), a percepção é uma resposta dos sentidos aos estímulos externos e uma atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados e outros são bloqueados, tendo valor para a sobrevivência biológica e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura.

Tuan (1980 apud FERREIRA, 2001) elaborou diversos conceitos que auxiliam na compreensão das relações do homem e o meio que o circunda, como: - Topofilia. Consiste nos sentimentos topofílicos por um determinado lugar, na medida em que se valorizam determinados elementos deste meio, quer pelo nível de satisfação fornecido, quer pela importância em seu cotidiano; - Topofobia. É a noção de “medo da paisagem”, ou seja, na rejeição que nutrimos por determinados lugares. - Topocídio. Seria a eliminação deliberada de um determinado lugar. - Topo-reabilitação. Visa a reabilitação dos lugares, paisagens e conjuntos ambientais para que o homem tenha uma melhor qualidade de vida, podendo introduzir e/ou preservar novamente o valor de sua identidade cultural. Segundo a teoria de Piaget, a percepção é o conhecimento que adquirimos através do contato atual, direto e imediato com os objetos e com os movimentos, dentro do campo sensorial sendo, portanto, individual, incomunicável e irreversível (OLIVEIRA; MACHADO, 2004).

Piaget define percepto como aquilo que percebemos, através de uma seleção segundo o significado do objeto, a fim de atender as nossas necessidades e interesses. Já o conceito é o que concebemos, é o produto do filtro da inteligência, segundo a lógica, para atender a necessidade e o interesse. Assim, o percepto depende da contribuição do percebedor e o

conceito varia segundo idade, cultura e herança genética (OLIVEIRA; MACHADO, 2004). Os sistemas sensoriais propriamente ditos são: auditivo, visual, gustativo, olfativo e tátilcinestésico, sendo que os órgãos e aparelhos que dispomos só podem reter apenas uma parte da informação recebida.

Já os sistemas sensoriais não-sensoriais são: memória, imagem mental, cultura, personalidade, experiência, transmissão da informação, orientação geográfica e leitura (OLIVEIRA; MACHADO, 2004). Para Gibson (1974 apud MACHADO, 1988), em se tratando de percepção ambiental, o sistema sensorial mais utilizado é a visão, sendo, então, necessárias as condições de luz e olhos abertos, pois o objeto observado será projetado, formando a imagem retiniana em duas dimensões e através do córtex cerebral, se dará a imagem mental recuperando a terceira dimensão.

A imagem formada é correlata (projeção complexa), ou seja, o objeto tem na imagem um correlato e não uma cópia, assim a percepção é uma interpretação com o fim de nos restituir a realidade objetiva através da atribuição de significado aos objetos percebidos. Na teoria psicofísica da percepção de Gibson (1974 apud OLIVEIRA, MACHADO, 2004) há uma distinção entre campo visual e mundo visual, sendo que, para a percepção ambiental o mundo visual é o mais importante.

O mundo visual é trabalhado mais com a percepção, sendo contínuo, sem limites, fazendo com que o objeto seja percebido e conhecido sem esforço, a cena vista é euclidiana, um objeto atrás do outro, não deformando com a locomoção. Quanto aos critérios perceptivos, Bailly (1974 apud MACHADO, 1988), salienta que se deve considerar a escala, os esquemas lógicos e as referências. Na escala, o homem é serve de medida (mantendo-se a posição ereta, o movimento e a perspectiva) permitindo a ordenação e estruturação da paisagem. Os esquemas lógicos são resultantes da cultura, educação e idade e o funcionamento dos mesmos são de adaptação/aceitação e/ou inadaptção/rechaço.

No entanto, são as referências que permitem ao sujeito situar-se e orientar-se na paisagem. Para a Psicologia, a percepção é o ato no quais nossas sensações se organizam e reconhece um objeto exterior, já a cognição é o conjunto de processos mentais no pensamento, na percepção e no reconhecimento, estando voltado para a procura da razão das coisas. A cognição envolve alguns estágios como: percepção, mapeamento, avaliação, conduta e ação, constituindo-se num processo amplo, dinâmico e interativo onde cada estágio influi no seguinte (OLIVEIRA; MACHADO, 2004).

Em se tratando de percepção e cognição, devem ser apontados três princípios norteadores das pesquisas com o meio ambiente: estrutura; função considerando a biodiversidade, os fluxos das espécies e da energia, a redistribuição e etc.; e transformação, levando em conta a estabilidade e a dinâmica (OLIVEIRA; MACHADO, 2004).

Nossa maneira de viver, para Lowenthal (1982 apud MACHADO, 1988), determina nossa percepção ambiental e por isso, há necessidade de pesquisar como as pessoas pensam e sentem a respeito de seu meio ambiente, como percebem as paisagens, quais são os valores que afetam suas atitudes e como isso influencia as instituições.

Segundo Machado (1988), as investigações sobre as necessidades e interesses dos usuários sobre os lugares e as paisagens vivenciados vêm sendo valorizadas e os resultados devem ser levados até os detentores de poder e autoridades para que possam introduzir modificações neles. Para a mesma autora, essa atividade preenche a lacuna científica existente entre os

usuários e os planejadores, administradores, pesquisadores, técnicos e legisladores que decidem, modificam e regulamentam sobre o uso dos lugares e das paisagens.

A percepção dos edifícios históricos em Limeira - SP

O município de Limeira está localizado na Região Administrativa de Campinas, estando a 154 km de distância da cidade de São Paulo, capital paulista. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2006, o município de Limeira possui uma área total de 581 km² contendo 279.554 habitantes.

A cidade de Limeira teve sua origem em 1826, devido à construção de uma estrada que ligaria o Morro Azul à Campinas a fim de facilitar o escoamento da produção de açúcar dos engenhos. Assim, iniciou-se a formação do Povoado de Nossa Senhora das Dores de Tatuíby nas terras doadas do Capitão Luiz Manoel da Cunha Bastos ao Senador Vergueiro, fundando a Fazenda Ibicaba. Esta fazenda foi pioneira no Estado de São Paulo e no Brasil pela utilização da mão-de-obra imigrante européia em detrimento do trabalho escravo africano em meados do século XIX, durante o ciclo do café, fazendo com que Limeira ficasse conhecida como “Berço da imigração européia de cunho particular” (SECRETARIA MUNICIPAL DA CULTURA, 2005).

Com a crise econômica mundial de 1929 a cafeicultura foi sendo substituída pela citricultura fazendo com que a cidade ficasse conhecida como a “Capital da Laranja” durante a década de 1960. Atualmente, as principais atividades econômicas do município são a cana-de-açúcar e o setor de jóias folheadas a ouro, sendo que este é responsável por quase metade da produção do setor no Brasil (REDONDANO; et all, 2000).

O município de Limeira conservou alguns monumentos em sua área central que representam o poder e a opulência da elite local durante os diferentes ciclos econômicos. A fim de subsidiar um efetivo plano de conservação dos monumentos históricos de Limeira, essa pesquisa realizou entrevistas de percepção com 150 pessoas que freqüentam o centro da cidade durante os meses de Dezembro de 2006 a Março de 2007.

A entrevista consistiu em três partes: na primeira foi feito um cadastro do entrevistado onde foram levantadas variáveis de escolaridade, profissão, bairro onde mora e etc; na segunda parte, perguntamos o que o entrevistado entendia por conservação do patrimônio arquitetônico; e na terceira parte foram apresentadas algumas fotos de monumentos históricos no centro de Limeira - Igreja Nossa Senhora da Boa Morte e Assunção (foto 1), a Estação Ferroviária da Companhia Paulista (foto 2), o Palacete Levy – Casa da Cultura (foto 3), o Centro Cultural (foto 4), a Gruta da Praça Toledo de Barros (foto 5) e o Edifício Prada (foto 6), o Teatro Vitória, a agência do Banco Nossa Caixa, e a Escola Estadual Brasil - onde o entrevistado deveria escolher um prédio para ser conservado, justificando sua resposta. Dentre os 150 entrevistados, 27% escolheram a Estação Ferroviária da Companhia Paulista como sendo o monumento que mais precisa ser conservado, justificando essa escolha pelo descuido em que o prédio se encontra, sua antiga função de transporte de passageiros e seu valor histórico para o município.

Dos entrevistados que escolheram a Estação Ferroviária, 64% eram do sexo feminino; 55% tinham entre 31 a 50 anos de idade; 44% eram assalariados; 45% tinham ensino superior completo; 95% moravam em Limeira, sendo que destes: 42% moram a mais de 30 anos na cidade e 69% moram na periferia; 71% utilizam o centro como passagem; 41% acham a

conservação de prédios históricos importante, mas não soube explicar o motivo; e 69% disseram que nunca freqüentaram o prédio escolhido.

Considerações finais

Concluimos que os questionários de percepção fornecem subsídios para um planejamento urbano mais democrático, possibilitando a reestruturação de políticas públicas parciais. Assim, torna-se viável a elaboração de um projeto de revitalização da Estação Ferroviária, pois a mesma está deteriorada e seu espaço interno serve de abrigo para a criminalidade e o vandalismo.

O espaço urbano reflete a organização socioeconômica desigual do modo de produção capitalista, se fragmentando em setores que reproduzem a desapropriação da classe trabalhadora e a dominação burguesa. Na cidade de Limeira, os edifícios históricos que se encontram conservados são aqueles construídos pela e para a elite local que reafirma seu status restaurando as fachadas dos prédios mesmo quando os mesmos adquirem novas funções.

A atual pesquisa demonstrou que o prédio da Estação Ferroviária foi o favorito pelos usuários do centro, pois o mesmo representa a classe trabalhadora que utilizava esse meio de transporte num período histórico de grande desenvolvimento econômico e cultural na região e o cuidado com esse espaço significa a manutenção de vínculos afetivos e da identidade da maioria da população.

SUMÁRIO

10.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS	10-2
10.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO	10-2
10.2.	IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO (I/O)	10-7
10.2.1.	INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO E INCÔMODOS À POPULAÇÃO	10-7
10.2.2.	IMPACTO VISUAL E CONFLITOS DE USO DO SOLO	10-7
10.2.3.	PERDA DA COBERTURA VEGETAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 10-8	
10.2.4.	IMPACTOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA	10-10
10.2.5.	DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTOS	10-13
10.2.6.	RISCO DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA DA CAVA DE MINERAÇÃO.....	10-17
10.2.7.	ALTERAÇÕES NO FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	10-19
10.2.8.	IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS 10-21	
10.2.9.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	10-23
10.2.10.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES	10-26
10.2.11.	GERAÇÃO DE EMPREGOS E IMPACTOS RELACIONADOS À MÃO DE OBRA	10-30
10.2.12.	IMPACTOS SOBRE A INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS.....	10-30
10.2.13.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA COMUNIDADE	10-30
10.2.14.	VALORIZAÇÃO/DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	10-30
10.2.15.	IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS	10-31
10.3.	IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO (E)	10-32
10.3.1.	DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA	10-32
10.3.2.	ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO E DA PAISAGEM	10-34
10.3.3.	IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS	10-36
10.3.4.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	10-37

10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item será apresentada a metodologia utilizada neste estudo para a avaliação dos impactos identificados frente às características de implantação, operação e encerramento do empreendimento em questão.

Posteriormente, será realizada, para cada fase do empreendimento, a identificação e análise dos impactos positivos e/ou negativos identificados para os meios físico, biótico e socioeconômico, com as respectivas proposições de medidas de controle, compensação, mitigadora e/ou de monitoramento para minimizar e/ou potencializar os impactos avaliados.

Por último, será apresentado um quadro síntese contendo todos os impactos identificados e respectivas avaliações.

10.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento da política ambiental com o intuito de tornar viável o desenvolvimento em harmonia com o uso dos recursos naturais e econômicos, podendo ser encarada como ciência e arte que reflete as preocupações com os aspectos técnicos que fornecem subsídios à tomada de decisão, considerando as vantagens e desvantagens de uma proposta em sua dimensão econômica, social e ecológica (BAASCH, 1995). Em síntese, a avaliação de impacto ambiental é o processo de identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta (IAIA – *International Association for Impact Assessment*).

Ressalta-se que esta etapa do estudo de licenciamento ambiental é uma das mais difíceis, devido ao fato de se atribuir maior ou menor grau de importância a uma alteração ambiental de acordo com o juízo de valor dos responsáveis pelo presente estudo, ou seja, é subjetivo, pois em algum momento haverá um julgamento da significância dos impactos previstos (Sánchez, 2006).

Neste estudo, primeiramente é feita a identificação dos impactos ambientais negativos e/ou positivos causados pela implantação do empreendimento em questão, tendo como base todo o diagnóstico ambiental levantado referente aos meios físico, biótico e socioeconômico, realizado na fase anterior. Isto permite que a identificação e/ou avaliação seja fundamentada em estudos técnicos detalhados.

A partir disto, identificam-se os possíveis impactos com o cruzamento destas informações juntamente com as ações/atividades inerentes ao empreendimento, em todas as fases, ou seja, planejamento, implantação, operação e desativação. Com a descrição dos aspectos ambientais, os quais estão indissociavelmente ligados às respectivas atividades descritas, tem-se por consequência o impacto ambiental, que é a alteração da qualidade ambiental em função do mecanismo ou do processo gerado por determinada ação humana.

Conhecido o processo potencial de mudança na qualidade ambiental preexistente, os impactos serão avaliados segundo um conjunto de atributos, no intuito de descrevê-lo ou qualificá-lo.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 10-2
---	------------------	-----------------

O **Quadro 10.1-1** detalha os atributos que serão empregados neste estudo para caracterizar cada um dos impactos ambientais previstos. Ressalta-se que estes atributos serão descritos de acordo com a fase do empreendimento.

Quadro 10.1-1: Atributos para a avaliação de cada um dos impactos (Resolução CONAMA 001/86; REIS E QUEIROZ, 2002; SANTOS, 2004; SÁNCHEZ, 2006).

ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do Impacto	Positiva		Negativa	
	Alteração benéfica ao ambiente ou sociedade		Alteração adversa ao ambiente ou sociedade	
Ocorrência	Certa	Alta	Média	Baixa
	Quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto	Quando é muito provável que o impacto ocorra (baseado em casos similares e/ou projetos semelhantes)	Quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada	Quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto, mas, mesmo assim, não pode ser desprezado
Incidência	Direta		Indireta	
	Alteração decorrente de uma atividade do empreendimento - Causa e efeito		Resulta de uma ação secundária ou quando é parte de uma cadeia de reações - impacto secundário	
Duração	Temporária		Permanente	
	Alteração por um determinado tempo		A alteração continua, mesmo quando a atividade que o desencadeou cessa	
Alcance	Pontual		Local	Regional
	A alteração se manifesta apenas na área de intervenção direta - ADA		A alteração se manifesta na área de influência próxima - AID	A alteração se manifesta na área de influência indireta - AII
Tempo de manifestação	Curto prazo		Médio prazo	Longo prazo
	Impacto imediato, que ocorre simultaneamente à ação que o gera		Apresenta uma certa defasagem em relação à ação que o gera - ordem de meses	Apresentam uma certa defasagem em relação à ação que o gera - ordem de anos
Reversibilidade	Reversível		Irreversível	
	Quando o ambiente afetado retorna ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa, ou seja, implantada uma ação corretiva		Quando o ambiente afetado não retorna ao seu estado anterior, mesmo que sejam implantadas ações corretivas e/ou de controle	
Forma de manifestação	Contínua	Descontínua		Cíclica
	A alteração ocorre sem interrupção	A alteração ocorre uma única vez ou em intervalos não regulares		A alteração ocorre em intervalos regulares e previsíveis

ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES		
Cumulatividade	Sim	Não	
	Aumento em intensidade de ação por sucessivas adições sem perda ou eliminação correspondente, ou seja, os impactos se acumulam no tempo ou no espaço. Envolve dois ou mais empreendimentos próximos	Não ocorre acumulação	
Sinergia	Presente	Ausente	
	Ação cooperativa de dois ou mais impactos, de modo que o efeito resultante é maior que a soma dos efeitos individuais. Envolve dois ou mais empreendimentos próximos	Não ocorre sinergia	
Magnitude	Baixa	Média	Alta
	Quando a medida da mudança de valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos, provocada por uma ação é alterada de forma pouco expressiva	Quando a variação do valor de um fator ou parâmetro ambiental produz alguma descaracterização	Quando a variação do valor de um fator ou parâmetro ambiental leva à descaracterização

Após a avaliação de cada um dos atributos referentes aos respectivos impactos e nas diferentes fases do empreendimento, é atribuída a Significância do impacto em questão, ou seja, Baixa, Média ou Alta Significância. Esta classificação não considera as possíveis medidas de controle, mitigação e/ou compensação que poderão ser adotadas.

A Significância do impacto é classificada de acordo com o cruzamento dos atributos considerados mais relevantes, porém não exclui os demais atributos para a classificação final. Estes atributos são: o alcance, a reversibilidade e a magnitude. O **Quadro 10.1-2** apresenta o cruzamento destes atributos e as respectivas classificações quanto à Significância.

Quadro 10.1-2: Cruzamento das informações referente a cada atributo adotado para a classificação da Significância do impacto ambiental (Santos, 2004; Sánchez, 2006).

ATRIBUTOS			RESULTADO
Alcance	Reversibilidade	Magnitude	Significância
Pontual	Reversível	Baixa	Baixa
Local/Regional	Reversível	Baixa	Baixa
Pontual	Reversível	Média	Baixa
Local/Regional	Reversível	Média	Média
Pontual	Reversível	Alta	Média
Local/regional	Reversível	Alta	Alta
Pontual	Irreversível	Baixa	Baixa
Local/Regional	Irreversível	Baixa	Baixa
Pontual	Irreversível	Média	Média
Local/regional	Irreversível	Média	Alta

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA		DATA:	Nº PÁG.
AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP		MAIO/21	10-4

ATRIBUTOS			RESULTADO
Alcance	Reversibilidade	Magnitude	Significância
Pontual	Irreversível	Alta	Alta
Local/Regional	Irreversível	Alta	Alta

Ressalta-se que a classificação da significância do impacto ambiental pode ser alterada para mais, de acordo com a descrição dos outros atributos, e se julgar relevante, com a respectiva justificativa.

Após esta primeira análise referente ao impacto ambiental frente à implantação do empreendimento, é realizada uma segunda análise levando em consideração as propostas de ações de controle ambiental e/ou de medidas mitigadoras, cuja adoção visa prevenir, corrigir e/ou compensar impactos de natureza negativa e potencializar aqueles de natureza positiva. Assim, define-se:

- **Ações de Controle:** ações adotadas para controlar os aspectos ambientais e evitar e/ou minimizar a magnitude dos impactos, atuando junto às atividades que têm potencial de desencadear os aspectos ambientais;
- **Medidas Mitigadoras:** compreende as ações e atividades propostas cuja finalidade é atenuar e/ou solucionar impactos negativos. Podem ser divididas em medidas preventivas e corretivas, conforme exposto a seguir:
 - **Medidas Preventivas:** compreende as ações e atividades propostas cujo fim é prevenir a ocorrência de impactos negativos;
 - **Medidas Corretivas:** compreende as ações e atividades propostas com a finalidade de corrigir a existência de impactos negativos.
- **Medidas Compensatórias:** são ações e atividades propostas para a compensação pela ocorrência de impactos negativos de alta significância e/ou irreversíveis. As compensações seguem o disposto na Lei 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340/2002.
- **Medidas Potencializadoras:** compreende as ações e atividades propostas para otimizar e/ou ampliar os efeitos dos impactos positivos;
- **Medidas de Monitoramento:** são realizadas para monitorar os impactos ambientais, com intervalos a serem definidos e os respectivos relatórios técnicos de campo, no intuito de verificar como o impacto está se comportando e, a partir daí, tomar medidas para seu controle, quando necessário.

A partir da eficiência das medidas de gestão adotadas pelo Empreendedor analisa-se a Relevância dos respectivos impactos ambientais frente à inserção destas medidas propostas.

Portanto, a Relevância é o atributo final do impacto, levando-se em consideração os seus demais atributos, juntamente com as medidas para sua mitigação, prevenção, compensação, controle e monitoramento (grau de resolução) adotadas pelo Empreendedor. Assim, um impacto pode ser classificado como de Alta, ou Média, ou Baixa Relevância ou até mesmo Irrelevante.

O **Quadro 10.1-3** apresenta a descrição de cada uma das classes de relevância, que varia de Irrelevante até Alta Relevância, e o **Quadro 10.1-4** mostra qual a classificação da relevância para o respectivo impacto, em decorrência dos aspectos ambientais gerados pelas atividades do Empreendimento frente ao grau de resolução das ações de gestão propostas e a serem executadas pelo Empreendedor

Quadro 10.1-3: Descrição das classes de relevância dos respectivos impactos.

RELEVÂNCIA	
CLASSE	DESCRIÇÃO
Irrelevante	Alteração imperceptível ou não verificável.
Baixa	A alteração é verificável e/ou passível de quantificação, sem, no entanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto.
Média	A alteração é verificável e/ou passível de quantificação, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto.
Alta	A alteração é verificável e/ou passível de medição, caracterizando ganhos e/ou perdas significativas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação original.

As ações de gestão apresentam duas classes: Alto e Baixo Grau de Resolução. As ações de gestão são classificadas como de Alto Grau de Resolução se estas são capazes de impedir e/ou atenuar significativamente os impactos negativos ou potencializar os impactos positivos; e de Baixo Grau de Resolução se as ações propostas não são suficientes para impedir e/ou minimizar os respectivos impactos, além de não potencializar os impactos positivos.

Quadro 10.1-4: Cruzamento da significância de um impacto juntamente com o grau de resolução das ações de gestão, tendo como resultado a relevância do impacto em questão.

SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO NEGATIVO	GRAU DE RESOLUÇÃO DAS AÇÕES DE GESTÃO	
	ALTO	BAIXO
Alta	Média relevância	Alta relevância
Média	Baixa relevância	Média relevância
Baixa	Irrelevante	Baixa relevância
SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO POSITIVO	GRAU DE RESOLUÇÃO DAS AÇÕES DE GESTÃO	
	ALTO	BAIXO
Alta	Alta relevância	Alta relevância
Média	Alta relevância	Média relevância
Baixa	Média relevância	Baixa relevância

Por fim, toda a avaliação de impactos ambientais subsidiará o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência, tanto para o caso de adoção do projeto, quanto para hipótese da sua não implementação, determinando e justificando os horizontes de tempo considerados.

Abaixo serão apresentados os impactos ambientais previstos neste estudo inerentes às atividades a serem desenvolvidas para a ampliação do empreendimento, de acordo com a metodologia exposta acima.

Os impactos ambientais identificados expressarão as interações das informações obtidas por meio do diagnóstico ambiental da área, levando em consideração as características do projeto apresentado neste estudo.

Desta forma serão apresentadas:

- As atividades potencialmente geradoras de impactos inerentes ao empreendimento, para duas fases: implantação/operação e fase de encerramento (devido ao empreendimento se tratar de ampliação da pedreira existente, a fase de planejamento foi realizada anteriormente);
- Uma breve descrição do impacto;
- A avaliação dos atributos;
- As ações de gestão (medidas mitigadoras e programas ambientais) que serão implementadas; e
- A avaliação da relevância do impacto frente às ações de gestão previstas.

A seguir, serão apresentados os impactos ambientais previstos neste estudo inerentes às atividades a serem desenvolvidas, de acordo com a metodologia exposta acima.

10.2. IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO (I/O)

10.2.1.INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO E INCÔMODOS À POPULAÇÃO

No que tange a questão do aumento do fluxo de veículos atrelado a continuidade da atividade de mineração, não espera-se impacto relacionado à pressão na infraestrutura viária e no tráfego, dado que a quantidade de veículos ligada a operação do empreendimento se manterá a mesma.

Neste sentido, não espera-se também incômodos à população situada no entorno do empreendimento.

10.2.2.IMPACTO VISUAL E CONFLITOS DE USO DO SOLO

A forma predominante de ocupação do solo na região é majoritariamente representada por áreas cobertas com vegetação herbácea/arbustiva, uso que representa pouco mais da metade da ocupação no entorno de 1 Km do empreendimento (AID). A segunda classe mais representativa é caracterizada por áreas dedicadas aos cultivos agrícola e florestal (25,5%), seguida por áreas com cobertura arbórea (20,5%), atividades minerárias (1,9%) e outras classes menos frequentes. Desta forma, a paisagem no local já encontra-se bastante antropizada.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 10-7
---	------------------	-----------------

Quanto ao impacto relacionado a alteração da paisagem local e conflitos de uso do solo, tendo em vista que não haverá nenhuma alteração significativa no uso do solo atual, dado que haverá apenas continuidade nas atividades já desenvolvidas no empreendimento, não espera-se impacto deste tipo. Além disso, não há no local nenhuma paisagem de beleza cênica que seja de fato atraente para a população em geral, não sendo comprometida, assim, nenhuma atividade turística ou de lazer da região.

10.2.3.PERDA DA COBERTURA VEGETAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação/Operação	Ampliação da área de mineração	Supressão de vegetação florestal nativa	Perda de cobertura vegetal e interferência em APP

B) Avaliação do Impacto Ambiental

- Descrição

A ampliação da cava da pedreira acarretará na supressão de 8.695,71 m² de vegetação situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo 7.690,02 m² representada por Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, e 1.005,69 m² em área coberta por gramíneas. Além disso, 1.303,38 m² de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, situada fora da APP, também sofrerá supressão. Essas áreas funcionam como habitat para diversas espécies da fauna e flora, e a redução da sua cobertura vegetal está diretamente relacionada com a perda desses habitats para diversas espécies da biota ocorrentes na região, bem como representará perda da biodiversidade local.

Dessa forma, este será um impacto negativo e direto, restringindo-se à área do mesmo e com influência localizada. Esse tipo de impacto é irreversível, e deve ser compensado em áreas previamente determinadas de acordo com os instrumentos legais pertinentes, por meio de plantio de espécies nativas.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☐ Temporária	☒ Permanente		

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Alcance	☒ Pontual	☐ Local	☐ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☐ Reversível	☒ Irreversível		
Forma de Manifestação	☒ Contínua	☐ Descontinua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

As ações de gestão propostas serão a execução do Programa de Supressão de Vegetação e do Programa de Recomposição Florestal. O Programa de Supressão de Vegetação apresentará as diretrizes para supressão vegetal, de forma a assegurar a correta execução das atividades relacionadas à limpeza dos terrenos nas áreas de ampliação, garantindo que a vegetação externa às áreas de interesse não seja afetada. Já o Programa de Recomposição Florestal garantirá o cumprimento do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) a ser firmado com o órgão ambiental, quando da solicitação de intervenção em APP necessária à implantação do empreendimento.

Os trabalhadores envolvidos nas atividades serão devidamente orientados sobre os procedimentos técnicos relativos aos referidos programas.

- Medidas de Monitoramento

O monitoramento será executado ao longo dos programas propostos.

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **BAIXO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como BAIXO o impacto foi classificado como de **Média Relevância** para a fase de implantação/operação.

10.2.4. IMPACTOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	- Remoção da cobertura vegetal e decapeamento - Deposição, em pilhas, de solo vegetal proveniente do decapeamento; - Movimentação de maquinário e de caminhões; - Implantação de sistema de drenagem externa à cava.	- Exposição de solo; - Erosão; - Alteração da geometria do terreno; - Consumo de água e energia elétrica.	- Esgotamento de recurso natural; - Afugentamento da fauna; - Alteração da paisagem e da fauna locais.
Operação	- Limpeza do terreno - Decapeamento - Carregamento e transporte até a área de estocagem; - Implantação dos sistemas de drenagem temporários; - Uso de explosivos.	- Geração de ruído, vibração e poeira; - Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas; - Geração de efluentes.	- Poluição do solo, água e ar; - Afugentamento da fauna; - Poluição sonora.
Desativação	- Estabilização dos taludes das cavas e implantação do sistema de drenagem permanente; - Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento; - Descompactação e refeiçãoamento topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento.		

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

Ferramentas genéticas podem complementar as informações ecológicas e morfológicas dos recursos vegetais, contribuindo para analisar a diversidade e a pureza genética na manutenção das populações. Os impactos na fauna são definidos através da identificação das espécies animais em determinada área e seu monitoramento (temporal e/ou espacial), com o objetivo de quantificar e qualificar possíveis danos do empreendimento sobre a natureza,

contribuindo para um melhor gerenciamento dos recursos naturais. Avaliando as relações entre a fauna e o ambiente em que vivem, será possível estabelecer as prioridades relacionadas aos diferentes tipos de impactos ambientais.

Estudos sobre aspectos da alimentação, história de vida, aquicultura e genética das comunidades e populações são temas abordados nesta linha de pesquisa, que podem fornecer informações básicas sobre espécies ameaçadas. Assim, os estudos de avaliação dos impactos da fauna atuam como instrumentos de gestão, fornecendo subsídios para o monitoramento de uma população e/ou comunidade, contribuindo para o entendimento dos processos relacionados à estrutura e o funcionamento do hábitat, visando a exploração dos recursos naturais de maneira sustentável.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☐ Temporária	☒ Permanente		
Alcance	☒ Pontual	☐ Local	☐ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☐ Reversível	☒ Irreversível		
Forma de Manifestação	☒ Contínua	☐ Descontinua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☐ Média	☒ Alta	
Significância	☐ Baixa	☐ Média	☒ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

É conhecido que todo e qualquer projeto desenvolvimentista que interfere no meio ambiente e, sendo certo que o crescimento é um imperativo, impõe-se discutir os instrumentos e mecanismos que conciliem diminuindo ao máximo os impactos ecológicos negativos e, conseqüentemente, os custos econômico-sociais.

Dentro deste prisma, o titular do processo em questão, têm como filosofia de trabalho explorar o bem mineral causando o mínimo de impacto ambiental possível. Para isso, investirá em equipamentos e materiais de última geração.

Dentro dessa mentalidade, a empresa procurará gerir seus trabalhos de acordo com os padrões e limites estipulados por todos os órgãos, desde a esfera Municipal até a Federal.

Para minimizar os impactos ambientais referentes aos processos que tenham o potencial de alterar e/ou afugentar elementos da Fauna, serão implementadas as seguintes ações de controle:

- Implantação de Programas de redução de consumo de recursos naturais com Planejamento de “Melhoria Contínua”, mitigando o uso da água e assim preservando as condições naturais da Fauna;
- Conservação máxima de espécies da Flora e dos recursos hídricos do local, mitigando assim a alteração da paisagem afetada pelo empreendimento e consequentemente preservando as condições naturais da fauna local;
- Adequação do cronograma de trabalho de forma a usar os equipamentos com potencial de ruídos e vibrações o mínimo possível;
- Otimizar ao máximo o uso de explosivos para realizar o mínimo de operações desse tipo;
- Criar, implementar e manter um cronograma de manutenção para as máquinas e equipamentos (manutenções corretivas, preventivas e preditivas) de forma a mitigar potenciais vazamentos, geração de efluentes, fumaça e outras formas de poluição que possam vir interferir na fauna local;
- Implantação de sistema de drenagem ao longo das vias de circulação e no entorno das áreas das cavas e área de armazenamento temporário do solo, contendo canaletas, dissipadores de energia e bacias de decantação, com realização periódica de manutenção e limpeza desse sistema, com o objetivo de disciplinar o escoamento pluvial, direcionando as águas para o ponto de descarga, evitando com isso o carregamento de material para córregos e partes baixas do terreno;
- As caixas de decantação deverão ser instaladas em locais estratégicos ao longo do caminamento das águas pluviais, visando reter sedimentos antes do lançamento das águas nos cursos d’água existentes no entorno;
- Recobrimento do solo decaído e do solo armazenado temporariamente com gramíneas;
- Conservação das vias de acesso através da conformação topográfica quando necessário, implantação e manutenção de canaletas de drenagens em seus limites;
- Recuperação da área após finalização do processo de exploração, como por exemplo, reconfiguração das estradas de acesso, manutenção de sistema de drenagem definitivo, recobrimento vegetal das áreas de solo exposto através de hidrossemeadura ou grama em placas de forma a evitar processos erosivos, instalação de sinalização apropriada, cercamento do entorno da cava e instalação de área rampada para saída/passagem de fauna que adentrar o terreno da cava.
- Medidas de Monitoramento
 - Monitoramento da vegetação introduzida e fauna associada;
 - Verificar o estágio de desenvolvimento da vegetação introduzida e no restante da área de influência, bem como a existência de elementos faunísticos no local revegetado;

- As amostragens serão efetuadas nas áreas revegetadas, no cinturão protetor, nos depósitos, nos locais ociosos, nos solos desnudos e nos plantios de espécies exóticas. Serão verificados:
 - Densidade e diversidade das espécies;
 - Estágios de desenvolvimento da vegetação arbórea, vegetação rasteira e arbustiva e sua consequente fauna associada;
 - Percentagem de perdas de indivíduos;
 - Estágio de conservação das espécies introduzidas;
 - Detecção de pragas e doenças;
 - Presença de elementos faunísticos.

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **ALTO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como ALTA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Alta Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.5.DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTOS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	• Remoção da cobertura vegetal e decapeamento • Deposição, em pilhas, de solo vegetal proveniente do decapeamento; • Movimentação de maquinário e de caminhões • Implantação de sistema de drenagem externa à cava	• Exposição de solo; • Alteração da geometria do terreno; • Concentração e escoamento das águas pluviais; • Compactação do solo; • Aumento da área de recarga hídrica	• Intensificação dos processos erosivos e assoreamento, e instabilidade de taludes
Operação	• Limpeza do terreno • Decapeamento • Carregamento e transporte até a área de estocagem; • Implantação dos sistemas de drenagem temporários;		
Desativação	• Estabilização dos taludes das cavas e implantação do sistema de drenagem permanente;		

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	- Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento; - Descompactação e refeição topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento		

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

A erosão é caracterizada como a remoção das partículas do solo pela ação do vento e da água, principalmente, envolvendo um processo de destacamento e transporte dessas partículas por esses agentes, resultando na perda do solo. O movimento de terra, juntamente com a remoção da camada vegetal, aumentam a suscetibilidade do terreno aos processos erosivos, causando instabilidade dos terrenos, pois os solos ficam expostos às intempéries do ambiente, sobretudo das águas das chuvas, que por não encontrarem nenhum tipo de cobertura, escoam ao longo dos terrenos, transportando consigo partículas de solo.

O assoreamento consiste no acúmulo de partículas sólidas em determinado local, principalmente nos corpos d'água e na calha dos rios e córregos. O acúmulo se dá pela deposição do material carreado a partir das fontes, por sua vez, associadas com a ação de processos erosivos. Desta forma, denota-se uma forte correlação entre os dois processos, que justifica a sua abordagem conjunta na avaliação deste impacto. O mesmo é válido para as medidas de controle e monitoramento apresentadas adiante, já que ao se controlar os processos erosivos, automaticamente se evita o assoreamento.

Na etapa de implantação/operação do empreendimento estão previstas atividades de remoção de cobertura vegetal e decapeamento da futura cava para exploração do minério. Assim, os aspectos ambientais mais relevantes decorrentes de tais atividades e que importam na avaliação deste impacto são: a maior exposição de solos à ação dos agentes erosivos e a alteração da geometria do terreno e consequente alteração no escoamento superficial, que se traduz em fluxos de maior vazão e velocidade, portanto, com poder erosivo exponencialmente maior.

Como a área de interesse para ampliação da exploração é composta por exposição de diabásio da Formação Serra Geral, e os solos formados da alteração dessas rochas ficarão expostos às intempéries, os possíveis processos erosivos predominantes estarão relacionados à desagregação do material superficial, que poderá acarretar em movimentações de solo e queda de blocos da rocha ígnea, caso estejam muito fraturados.

Os solos são rasos, constituídos por material mineral, que se encontram em via de formação a partir da alteração primordial da rocha, compostos geralmente por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) e com textura siltosa. Desse modo,

em termos geotécnicos, os neossolos litólicos se caracterizam por apresentar pequena espessura em solo, com frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no perfil de alteração, e baixa a média suscetibilidade aos processos erosivos.

A característica do relevo local também influencia no quesito desagregabilidade dos solos, de modo que as colinas amplas e morrotes alongados presentes na área, com declividades entre 0 a 15% e amplitudes altimétricas de 100 a 300 m, indicam relevos relativamente estáveis e que conferem baixas suscetibilidades aos processos de dinâmica superficial local.

O processo de escavação da frente de lavra modifica constantemente a geometria do terreno, alterando o fluxo e direção do escoamento das águas pluviais, fator este que deverá ser tratado com especial atenção quando da implantação do empreendimento.

Na fase de operação haverá movimentações de maquinários e de caminhões na cava e nos acessos internos existentes, não sendo necessária a abertura de novas vias de acesso.

Sendo assim, a eventual ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa estará associada principalmente à remoção da camada superficial de solo.

Boa parte das atividades relativas à desativação do empreendimento e à sua recuperação, implica em movimentação de terra e exposição de solo, como as obras de estabilização geotécnica dos taludes, implantação de sistemas de drenagem e, mesmo, de desmontagem e remoção das estruturas e de revegetação. Deste modo, processos erosivos poderão se instalar durante este breve período, sendo corrigidos à medida que avançam as obras de recuperação da área.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO					
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES				
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa			
Ocorrência	☐ Certa	☒ Alta	☐ Média	☐ Baixa	
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta			
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente			
Alcance	☐ Pontual	☒ Local	☐ Regional		
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo		
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível			
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontinua	☐ Cíclica		
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não			
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente			
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		

C) Descrição das Ações de Gestão

• Ações de Controle

Para minimizar os impactos ambientais referentes aos processos erosivos e de assoreamento, serão implementadas as seguintes ações de controle:

- Adequação do cronograma de terraplenagem, reduzindo-se ao mínimo as operações no período de chuvas mais intensas;
- Realização do decapeamento concomitantemente ao avanço da frente de lavra, diminuindo o tempo de exposição do solo;
- Adequação do sistema de drenagem existente ao longo das vias de circulação e no entorno das áreas das cavas e área de armazenamento temporário do solo, com realização periódica de manutenção e limpeza desse sistema, com o objetivo de disciplinar o escoamento pluvial, direcionando as águas para o ponto de descarga, evitando com isso o carregamento de material para córregos e partes baixas do terreno;
- As caixas de decantação deverão ser instaladas em locais estratégicos ao longo do caminhamento das águas pluviais, visando reter sedimentos antes do lançamento das águas nos cursos d'água existentes no entorno;
- Recobrimento do solo decapeado e do solo armazenado temporariamente com gramíneas;
- Conservação das vias de acesso através da conformação topográfica quando necessário, implantação e manutenção de canaletas de drenagens em seus limites;
- Recuperação da área após finalização do processo de exploração, como por exemplo, reconfiguração das estradas de acesso, manutenção de sistema de drenagem definitivo, recobrimento vegetal das áreas de solo exposto através de hidrossemeadura ou grama em placas de forma a evitar processos erosivos, instalação de sinalização apropriada, cercamento do entorno da cava e instalação de área rampada para saída/passagem de fauna que adentrar o terreno da cava.

• Medidas de Monitoramento

Para o monitoramento dos processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água serão realizadas vistorias periódicas na fase de operação da frente de lavra, sempre após a ocorrência de chuvas mais intensas, com inspeções periódicas dos taludes, acessos e das estruturas de drenagem construídas. Na fase de desativação, recomenda-se vistorias semestrais.

Caso sejam identificadas ocorrências de erosão, as mesmas serão documentadas e submetidas a ações corretivas devidas. Os relatórios serão emitidos anualmente contendo pontos de instabilização e assoreamento, se houver, e medidas de controle para tais processos. Assim, estes relatórios serão compostos por fotografias do local, localização dos pontos afetados e as ações corretivas adotadas.

Este monitoramento será incluído no Programa de Controle dos Processos da Dinâmica Superficial.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como média e o grau de resolução das ações de gestão propostas avaliado como alto, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.6. RISCO DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA DA CAVA DE MINERAÇÃO

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	- Decapeamento; - Detonação e escavação do minério	- Alteração da geometria do terreno; - Rebaixamento do lençol freático devido à escavação do minério; - Concentração e escoamento das águas pluviais	Intensificação dos processos de instabilidade de taludes

B) Avaliação do Impacto Ambiental

- Descrição**

A geometria da cava será constituída por taludes de corte com 15 metros de altura e inclinação da parede livre de 15°. A conformação final da cava será constituída pela escavação de sucessivas camadas de rocha, resultando em um total de aproximadamente 40 metros de escavação abaixo do terreno natural.

A infiltração de águas pluviais pode ser um fator de instabilização das paredes da cava, na medida em que adiciona líquidos que aumentam as pressões neutras.

Conforme citado no impacto anterior, a área de expansão da mineração se dará sobre as litologias de rochas básicas da Formação Serra Geral. Sendo assim, o principal risco associado às rochas presentes na área de estudo corresponde a queda de blocos de rocha. Na conformação da expansão da frente de lavra deverá ser considerada a inclinação máxima para os taludes de rocha (15°), além da largura das bermas e um sistema de drenagem superficial.

A análise estrutural das atitudes das fraturas concluiu que apesar de apresentarem mergulho para dentro da cava, satisfazem o fator de segurança conforme a NBR 11.682/2009, que trata da estabilidade de taludes e encostas. Deve-se considerar, no entanto, que a disposição dos taludes é temporária, uma vez que serão alvos de desmonte com explosivos, à medida que avança a frente de extração. Sendo assim é necessário que haja avaliações periódicas das condições da frente de lavra e do maciço, a fim de se evitar acidentes decorrentes da queda de blocos. A análise das estruturas geológicas inicialmente realizada para o entorno da cava segue podendo ser consultada à medida que a frente de lavra avança, em decorrência da continuidade das estruturas de falhamentos e fraturas em profundidade no maciço e o caráter regional que abrange a análise estrutural.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO					
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES				
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa			
Ocorrência	☐ Certa	☒ Alta	☐ Média	☐ Baixa	
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta			
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente			
Alcance	☒ Pontual	☐ Local	☐ Regional		
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo		
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível			
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontínua	☐ Cíclica		
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não			
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente			
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		
Significância	☒ Baixa	Média		Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

Para minimizar os impactos ambientais referentes aos processos erosivos e de assoreamento, serão implementadas as seguintes ações de controle:

- Configuração e declividades adequadas na cava e entorno, favorecendo a drenagem de águas pluviais e subterrâneas;
- Implantação e manutenção do sistema de drenagem superficial de forma a evitar a infiltração de água e/ou a formação de processos erosivos;
- Definição dos parâmetros geométricos dos cortes para uma segura estabilização dos taludes escavados;
- Adoção da geometria prevista em projeto de forma que sejam obtidos fatores de segurança dentro dos limites estabelecidos pela boa prática de extração mineral;
- Supervisão e manutenção permanentes com correção imediata de procedimentos operacionais e de mal funcionamento dos sistemas de drenagem superficial;

- Medidas de Monitoramento

Para o monitoramento das instabilidades da cava de mineração serão realizadas vistorias periódicas durante a operação da frente de lavra, com inspeções periódicas para a verificação da probabilidade de queda de blocos de rocha. Na fase de desativação, recomenda-se vistorias semestrais.

Caso sejam identificadas instabilidades da parede da cava, as mesmas serão documentadas e submetidas a ações corretivas devidas. Os relatórios serão emitidos anualmente contendo pontos de instabilidades, se houver, e respectivas medidas de controle. Assim, estes relatórios serão compostos por fotografias do local, localização dos pontos afetados e as ações corretivas adotadas.

Este monitoramento será incluído no Programa de Controle dos Processos da Dinâmica Superficial.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como baixa e o grau de resolução das ações de gestão propostas avaliado como alto, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.7.ALTERAÇÕES NO FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	Escavação do minério	- Supressão da nascente - Rebaixamento do lençol freático devido à escavação do minério	Alteração do fluxo de águas subterrâneas

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

O objeto de estudo corresponde a ampliação de uma cava de extração de diabásio que conta atualmente com uma área aproximada de 4,65 hectares. A Pedreira Sertãozinho desenvolve-se em um maciço rochoso medianamente fraturado, e com uma cava não muito profunda com paredões divididos por bermas definidas.

No local, o maciço rochoso fraturado apresenta alguns pontos de surgência de água onde a profundidade da cava atinge o nível d'água. No entanto, não existe acúmulo de água no fundo da cava pois a mesma é bombeada e drenada para uma bacia de decantação.

Para ampliação da cava o projeto visa adentrar área de APP em nascente de curso d'água localizada no limite ao sul da área atual, de modo a suprimi-la. Ao eliminar a nascente, haverá mudança no fluxo d'água subterrânea e consequente alteração do nível d'água com redução da vazão de base. Assim, poderão surgir novos pontos de surgência d'água devido ao fluxo subterrâneo convergente à cava, o que pode apresentar também, um risco a estabilidade dos taludes. Julga-se necessário, portanto, o bombeamento do fluxo d'água para córrego a jusante ou uma bacia de decantação, de modo a impedir o acúmulo indevido de água no fundo da cava durante a operação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	10-19

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO					
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES				
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa			
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa	
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta			
Duração	☐ Temporária	☒ Permanente			
Alcance	☒ Pontual	☐ Local	☐ Regional		
Tempo Manifestação	☐ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☒ Longo Prazo		
Reversibilidade	☐ Reversível	☒ Irreversível			
Forma de Manifestação	☒ Contínua	☐ Descontinua	☐ Cíclica		
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não			
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente			
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

Não há medidas de mitigação aplicáveis

- Medidas de Monitoramento

Considerando-se a possibilidade de rebaixamento do nível freático e mudança do fluxo d'água subterrâneo devido a supressão de nascente a sul da cava, recomenda-se a instalação de um poço de monitoramento do nível d'água nesta faixa, e o bombeamento constante do volume de modo a drenar para ser lançado a jusante.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como média e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como alto, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.8.IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	- Remoção da cobertura vegetal e do solo; - Impermeabilização de áreas devido à implantação de estruturas de apoio	- Movimentação de terra com carreamento de sedimentos para cursos d'água; - Alterações na geometria do terreno; - Alteração da cobertura de solo; - Concentração das águas pluviais; - Geração de efluentes e resíduos sólidos	Alteração na qualidade das águas superficiais
Operação	- Adequação e implantação de estruturas de drenagem externo às cavas; - Exploração do minério; - Escavação para implantação da cava - Circulação de caminhões		
Desativação	- Obras de estabilização geotécnica dos taludes; - Implantação de sistemas de drenagem definitivos; - Desmontagem e remoção das estruturas de apoio; - Descompactação e reapeçoamento topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento		

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

Para a avaliação deste impacto é observado o contexto geológico e geotécnico local, além da proximidade do empreendimento com os cursos d'água presentes no entorno.

A alteração na qualidade das águas superficiais está intimamente relacionada com a proteção do solo e controle da erosão. No caso do presente estudo, o fato da ampliação da cava abranger área de APP com supressão de nascente acarretará alteração do curso d'água natural mas não afetará a qualidade das águas superficiais.

A ampliação da cava sentido sul em direção à nascente causará sua supressão de modo que haverá convergência do nível d'água em direção à cava. Para não haver acúmulo no fundo da cava, o fluxo subterrâneo será bombeado até sua jusante na superfície, fora da área de interferência da cava, de modo que haverá mudança apenas no caminho do curso d'água, mas o mesmo não afetará diretamente a qualidade da água.

Por outro lado, os serviços de escavação da cava, a movimentação de veículos e maquinários, além de eventos de chuva mais intensos, poderão acarretar no carreamento de solo para os cursos d'água do entorno. No entanto, devido à região do empreendimento ser considerado de baixa suscetibilidade à erosão, conforme exposto no *Item 9.1.8*, e ao sistema de drenagem de águas pluviais que será implantado pelo empreendedor durante e após o encerramento das atividades, espera-se que este impacto seja pouco provável de ocorrer.

Em relação às possíveis alterações na qualidade das águas subterrâneas, a presença de rocha sã de diabásio na atual cava e na área de ampliação, e de camada superficial de solos argilosos pouco permeáveis, confere ao terreno uma baixa permeabilidade, não favorecendo o armazenamento de água. Mas a existência de falhas e fraturas observadas nos afloramentos de rocha na cava pode favorecer a infiltração de poluentes sendo, portanto, um fator determinante para a vulnerabilidade de um aquífero.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☐ Certa	☐ Alta	☐ Média	☒ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☒ Pontual	☐ Local	☐ Regional	
Tempo Manifestação	☐ Curto prazo	☒ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☐ Reversível	☒ Irreversível		
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontínua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

As medidas de controle para evitar contaminações de águas superficiais assim como a disponibilidade hídrica superficial serão:

- Redução do tempo de exposição dos terrenos sem proteção superficial;
- Enriquecimento da cobertura vegetal em áreas em que não vierem a ser utilizadas pelas atividades de mineração, principalmente em Áreas de Preservação Permanente;

- Implantação de sistema de drenagem de águas pluviais devidamente dimensionado para comportar as águas de escoamento pluvial e possibilitar a decantação de sedimentos finos prévio à infiltração destas águas pluviais, de modo que não haverá lançamento em corpo hídrico nem consequente assoreamento;
- Segregação de materiais recicláveis na mina, armazenados em área apropriada no empreendimento;
- Os locais de manutenção de caminhões e equipamentos deverão ser impermeabilizados para proteger o solo, e consequentemente as águas superficiais e subterrâneas, de eventuais vazamentos;
- Utilizar caixa sifonada ou separadora de óleos e graxas para os efluentes provenientes da oficina e da lavagem e manutenção de veículos.

- Medidas de Monitoramento

Será realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais através de campanhas de análises laboratoriais para a verificação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, visando garantir a conservação destes recursos hídricos e fornecer informações referentes às possíveis alterações causadas nos cursos d'água e no lençol freático devido à operação do empreendimento.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como média e o grau de resolução das ações de gestão propostas avaliado como alto, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.9. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	• Remoção de Cobertura Vegetal	Geração de Resíduos sólidos e efluentes Líquidos.	Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas e contaminação do solo.
Operação	• Utilização da fossa séptica com sumidouro; • Funcionamento da área de apoio (refeitório, sanitários, escritórios, dentre outros); • Operação de maquinários e veículos.		

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

Diferentes tipos de resíduos e efluentes serão gerados durante a operação do empreendimento, bem como na fase de desativação, onde os resíduos, em sua maioria, serão provenientes das ações relacionadas à desmobilização das estruturas de apoio e das obras de estabilização geotécnica da área. Em consonância com a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública determinados pela ABNT NBR 10.004/2004, serão gerados resíduos das Classes II-A e II-B, além de Resíduos de Construção Civil (RCC), classificados pela Resolução CONAMA nº 307/2002.

Os resíduos sólidos a serem gerados durante a operação referem-se a resíduos recicláveis de escritório (papel, plástico, papelão, lâmpadas, cartuchos de impressora, etc.) para os quais deverão ser implantados recipientes de coleta seletiva.

Os efluentes líquidos são aqueles provenientes da lavagem, lubrificação e manutenção de veículos e equipamentos, e oriundos das instalações sanitárias dos funcionários da mineração. Para estes últimos, atualmente a destinação dos mesmos é feita através de fossas sépticas e sumidouros, cuja limpeza é realizada a cada 06 meses por empresas especializadas. Em adição, a água originada nas frentes de lavra, e decorrentes da precipitação em vias de acesso e pátios de estocagem, são direcionadas à caixas de decantação de sedimentos.

Assim, uma vez identificados e classificados, os resíduos e efluentes gerados poderão ser gerenciados de acordo com as normativas pertinentes, obedecendo as especificidades de cada etapa da mesma

Visando a redução da quantidade de resíduos gerados nas atividades administrativas, faz-se necessário adotar ações de conscientização junto aos funcionários quanto ao volume de resíduos gerados, além do seu manejo adequado, em especial nas etapas de coleta, destinação e disposição final ambientalmente adequada.

• Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☐ Pontual	☒ Local	☐ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível		
Forma de Manifestação	☒ Contínua	☐ Descontínua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não		

FASES DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

• Ações de Controle

As medidas de controle que serão adotadas para reduzir a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos serão:

- Implantação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluente Líquidos;
- Armazenamento dos resíduos conforme NBR 12.235 e NBR 11.174;
- Promover a conscientização ambiental junto aos funcionários da pedreira, com informações relacionadas à geração de resíduos sólidos, redução na fonte, reutilização de materiais e coleta seletiva;
- Implementação de coleta seletiva, através da separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos, e armazenamento em lixeiras identificadas pelas respectivas cores em função do tipo de resíduo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 275/2001;
- Proceder a correta destinação dos resíduos recicláveis para aterros licenciados e/ou cooperativas de reciclagem;
- Acondicionar os resíduos orgânicos em recipientes adequados para posterior coleta por empresa de limpeza urbana municipal;
- Manter as instalações sanitárias em perfeito estado de uso e limpeza;
- Prever antecipadamente a eventual necessidade de utilização de banheiros químicos, os quais deverão ser fornecidos e limpos por empresa especializada;
- Prever antecipadamente a eventual necessidade de utilização de fossas sépticas adicionais ou qualquer outro sistema de tratamento de efluentes sanitários;
- Prever antecipadamente a limpeza da fossa séptica.
- Utilizar caixa sifonada ou separadora de óleos e graxas para os efluentes provenientes da oficina e da lavagem e manutenção de veículos.

• Medidas de Monitoramento

Será realizado o monitoramento da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos através de instrumentos de controle, segregação, armazenamento e destinação final, podendo ser utilizadas planilhas e/ou relatórios contendo informações sobre os tipos de resíduos/efluentes gerados no empreendimento, quantidades, licenças ambientais das empresas coletoras e manifestos de carga.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação, operação e desativação.

10.2.10. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	Remoção de cobertura vegetal e de solo	- Emissão de material particulado, gases e fumaça preta; - Geração de ruído	- Alteração na qualidade do ar; - Incremento dos níveis de ruído e incômodo à população
Operação	- Movimentação de maquinário e caminhões; - Detonação, escavação e carregamento do minério; - Decapeamento; - Transporte até a área de recebimento do minério		
Desativação	- Obras de estabilização geotécnica dos taludes; - Implantação de sistema de drenagem definitivo; - Remoção das estruturas da área de apoio; - Movimentação de máquinas e caminhões		

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

As variações dos níveis de qualidade do ar devem-se principalmente às condições meteorológicas que podem dispersar ou não os poluentes, e também são influenciadas por outros fatores, como por exemplo, pela topografia, variação da taxa de emissão de poluentes pelas mais variadas fontes, dentre outros. Isto torna este fenômeno ainda mais complexo, uma vez que os poluentes passam por inúmeras transformações, seja pela sua reação com outros poluentes ou pela reação com os parâmetros meteorológicos.

De acordo com o item 9.1.2 Qualidade do Ar, foi utilizado o Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo para o ano de 2018, elaborado pela CETESB, o mais atual disponibilizado pelo site (CETESB, 2018). A partir deste documento foram levantados dados de monitoramento sazonal para o ano de 2018, considerando-se as estações de monitoramento de qualidade do ar mais próximas do empreendimento (ADA): Limeira, Cordeirópolis, Piracicaba e Americana.

Existem dois parâmetros primordiais de medição da qualidade do ar, um estadual e um nacional. O Padrão Estadual de Qualidade do Ar, de acordo com o Decreto Estadual nº 59.113

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	10-26

de 23/04/2013, é de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP_{10} (Material Particulado $\leq 10 \mu\text{m}$) a cada 24 horas, enquanto que o Padrão Nacional de Qualidade do Ar, de acordo com a Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990 é de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a cada 24 horas.

Os resultados mostraram que, dentre os quatro municípios do entorno do empreendimento que possuem estações de monitoramento da qualidade do ar, apenas o município de Piracicaba ultrapassa os valores do padrão estadual de qualidade do ar, porém, ainda são valores abaixo do padrão nacional. Quanto aos dados da estação de Limeira, a mais próxima ao empreendimento, os resultados mostraram que as medições de Material Particulado (MP_{10}) apresentaram médias diárias em conformidade com os padrões nacional e estadual de qualidade do ar, ou seja, as condições da qualidade do ar de Limeira para o parâmetro analisado encontram-se dentro dos níveis de normalidade mesmo considerando a atividade de mineração existente objeto do presente estudo. Vale ressaltar que, através do estudo de Direção e Velocidade dos Ventos para a área de influência do empreendimento, apresentado no *Item 9.1.1 Clima*, constatou-se que as principais direções dos ventos na região vem sentido WSW e SSW, e vão sentido NE. Como o município de Piracicaba se localiza a sudoeste da área do empreendimento, os ventos que passam por Piracicaba com altas médias diárias de MP_{10} se movem para NE, em direção à área do empreendimento. Desse modo, pode-se assumir que os ventos vindos do município de Piracicaba influenciam diretamente na qualidade do ar predominante no entorno do empreendimento.

Em adição, o diagnóstico do clima apontou que os ventos predominantes na região de Limeira podem afetar diretamente as áreas a nordeste do empreendimento, levando material particulado e poeira para os receptores mais próximos, distantes entre 660 m e 2 km da mineração. No entanto, os ventos são caracterizados como uma brisa fraca.

É importante lembrar que já ocorrem movimentações intensas de caminhões na mineradora, devido às atividades decorrentes da cava existente. Nestas atividades, ocorrem carregamento e transporte do material minerado, feitos geralmente, por caminhões basculantes e treminhões.

Diante do exposto, não são esperados impactos significativos em relação à alteração da qualidade do ar na área de influência do empreendimento com a ampliação da cava de extração.

Na área do empreendimento haverá a utilização de equipamentos e tráfego de veículos movidos a motores a combustão, obras de terraplenagem, detonações, desmonte de rochas e formação de pilha de solo durante a implantação e operação do empreendimento, as quais irão gerar emissões atmosféricas na forma de gases de combustão e material particulado. Como a maioria dos veículos é movida a diesel, a falta de manutenção dos mesmos poderá ocasionar a emissão de Fumaça Preta. A fumaça preta constitui-se de partículas de fuligem, de diâmetro inferior a espessura de um fio de cabelo que, não sendo retidas pelas defesas naturais do organismo, podem atingir as regiões mais profundas do pulmão. Estas partículas carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com os tecidos do sistema respiratório, podem produzir efeitos negativos a saúde.

Além disso, com a movimentação de caminhões pesados em vias não pavimentadas, principalmente em épocas de seca, haverá levantamento de poeira, assim como na escavação e carregamento do minério.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 10-27
---	------------------	------------------

Sendo assim, nota-se que este impacto torna-se cumulativo nas fases de implantação e operação, em função das outras atividades no entorno que já geram material particulado no ar. Assim, serão estabelecidas práticas de aspersão de superfícies nas vias de acesso interno e externo, assim como no local de disposição do estéril, cuja objetivo é minimizar a geração de material particulado, principalmente em períodos de seca.

No que tange à fase de desativação do empreendimento, a atividade de revolvimento de terra será para o término do espalhamento do solo vegetal, reafeição final das áreas para a recuperação ambiental, e a remoção da área de apoio.

Deste modo, nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento haverá emissões atmosféricas e liberação de partículas totais em suspensão, devido principalmente às movimentações de caminhões e pela detonação, escavação, britagem e carregamento do minério.

Já com relação à geração de ruído, ao se analisar este impacto é necessário, além da verificação do ruído ambiente, verificar também as atividades existentes no entorno. Desse modo constata-se que nas atividades de mineração há movimentações intensas nestas áreas para o escoamento da produção por caminhões basculantes que carregam o minério extraído das cavas já existentes para pátios de beneficiamento. Além disso, há em menor proporção, movimentações de tratores, caminhões-pipa para a umectação das vias de acesso não pavimentadas, e automóveis de funcionários que geram ruídos e vibrações.

Todo o desmonte primário da pedreira ocorre com o emprego de explosivos quando necessário e o desmonte secundário é realizado com rompedor hidráulico. Portanto, atualmente já existem fontes de ruídos ao redor da área do empreendimento em função das cavas já existentes, sendo assim considerado um impacto cumulativo.

Vale ressaltar que na fase de desativação haverá movimentações de caminhões para desmobilização da área de apoio e a recuperação dos taludes e das áreas degradadas, mas com certa diminuição de ruído com tráfego, pois reduzirá significativamente a quantidade de caminhões, e não haverá mais escavação e carregamento do minério.

Observou-se ainda que os pontos receptores mais próximos que poderiam ser afetados por eventuais alterações na qualidade do ar e por geração de ruído e vibração ambiente ao redor da área do empreendimento são três localidades situadas a nordeste da ADA, correspondentes a:

- Residência particular, a 660 m de distância;
- Centro Industrial de Limeira, que conta com galpões de diversas indústrias e lojas de comercialização de produtos eletrônicos, distante cerca de 1,32 km do empreendimento;
- Espaço Rodeio Limeira (sede da Festa do Peão de Limeira), distante 2 km da mineração.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☐ Pontual	☐ Local	☒ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível		
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontínua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☒ Sim	☐ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

Ainda que não seja esperado um incremento em relação à geração de poeira, gases, ruídos e vibrações com a ampliação da cava de extração, serão adotadas as seguintes medidas de controle:

- Umectação das vias não pavimentadas internas e externas do empreendimento, bancadas de detonação, pátios de estocagem e pilhas de pó de pedra com caminhões-pipa abastecidos pelas águas das caixas de decantação instaladas ao redor das cavas. Esta medida deve ser intensificada em período de estiagem;
- Realizar as detonações preferencialmente em dias com condições atmosféricas mais favoráveis à dispersão dos gases e poeira gerados, como dias de ventos mais intensos;
- Pulverização de água em pontos estratégicos ao longo da linha de britagem através de bicos aspersores;

Cascalhamento de algumas vias internas; ;

- Recobrimento com lona das caçambas dos caminhões carregados com solo superficial eventualmente escavado e/ou umectação do mesmo;
- Delimitação de uma velocidade máxima, com o objetivo de reduzir o aporte de partículas para a atmosfera e evitar a trepidação de caçambas dos caminhões diminuindo o incremento do ruído
- Manutenções periódicas dos caminhões e equipamentos, com o objetivo de reduzir emissões de fumaças pretas.
- Realização de manutenção periódica dos equipamentos (motores) a fim de gerar menor ruído;
- Conservação das vias internas, evitando assim ruído pela vibração de caçambas em via irregular.

- Medidas de Monitoramento

Como medidas de monitoramento destes impactos será realizado o Monitoramento de Qualidade do Ar e o Monitoramento de Ruídos e Vibração, descritos no Item 11 Programas, para verificação do grau de eficiência das ações de controle estabelecidas para o empreendimento.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como média e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como alto, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.2.11. GERAÇÃO DE EMPREGOS E IMPACTOS RELACIONADOS À MÃO DE OBRA

Para a continuidade das atividades minerárias não esta previsto contratação de funcionários diretos e/ou colaboradores terceirizados. Desta forma, não espera-se impacto atrelado a geração de empregos.

É importante ressaltar que, a continuidade da operação do empreendimento por aproximadamente 12,72 anos, garantirá a manutenção dos postos de trabalho atuais por este período.

10.2.12. IMPACTOS SOBRE A INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS

Dado que é prevista apenas a continuidade das atividades atuais do empreendimento, não são previstos impactos relacionados a pressão na infraestrutura e serviços públicos do município de Limeira, como estabelecimentos de saúde e educação, serviços de saneamento, entre outros.

10.2.13. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA COMUNIDADE

Por se tratar da continuidade das atividades atuais do empreendimento, não são previstos impactos relacionados a geração de expectativas na comunidade, uma vez que este impacto já ocorreu anteriormente durante a implantação da pedreira.

10.2.14. VALORIZAÇÃO/DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Por se tratar da continuidade das atividades atuais do empreendimento e devido à ampliação da cava ocorrer dentro dos limites da propriedade da Pedreira Sertãozinho Ltda., portanto sem necessidade de aquisição de novos terrenos, não são previstos impactos relacionados a valorização ou desvalorização imobiliária em nível local ou regional durante a fase de operação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 10-30
---	------------------	------------------

10.2.15. IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	Ampliação das atividades de lavra.	Manutenção da mão de obra contratada e da arrecadação de impostos;	Manutenção dos empregos e da arrecadação fiscal.

B) Avaliação do Impacto Ambiental

• Descrição

Com a ampliação das atividades de extração mineral no empreendimento haverá a manutenção dos atuais empregos e da atual arrecadação de impostos.

Com a ampliação da extração, a nova vida útil da pedreira, calculada pelo empreendedor em 12,72 anos, acarretará na continuidade da arrecadação dos impostos incidentes sobre o empreendimento até o ano de 2034.

Trata-se de um impacto positivo de ocorrência certa. Este impacto é considerado reversível, uma vez que finalizadas as atividades de extração no local a arrecadação de impostos tende a acabar, razão pela qual também é possível afirmar que o impacto possui duração temporária.

A contribuição às receitas públicas tende a ser de média magnitude e seus efeitos podem ter caráter cumulativo, devido à interação do aumento da arrecadação tributária com a dinamização econômica promovida indiretamente pelo empreendimento. Além disso, considera-se sinérgico, pois o aumento da receita municipal pode provocar alterações reais na vida da população da AID, como investimentos em infraestrutura.

• Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☒ Positiva	☐ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☐ Pontual	☐ Local	☒ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível		
Forma de Manifestação	☒ Contínua	☐ Descontinua	☐ Cíclica	

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Cumulatividade	☒ Sim	☐ Não		
Sinergia	☒ Presente	☐ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- Medidas Potencializadoras

Este impacto positivo pode ser potencializado através de ações de gestão e controle sobre a prestação de contas dos contratados do empreendedor. O valor arrecadado pode ser aplicado em melhorias da infraestrutura local ou ser destinado para os demais serviços ofertados pelo município, como melhorias nas áreas da saúde, segurança e educação. Ressalta-se que o repasse e gestão desses recursos é atribuição da administração municipal.

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **MÉDIO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como MÉDIO, o impacto foi classificado como de **Média Relevância** para a fase de operação.

10.3. IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO (E)

10.3.1. DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA

E) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Encerramento	Encerramento das atividades de lavra.	Desmobilização da mão de obra contratada;	- Redução de empregabilidade; - Retração da economia.

F) Avaliação do Impacto Ambiental

- **Descrição**

Ao longo do período de encerramento das atividades, após 12,72 anos previstos para a exploração do recurso mineral, haverá desmobilização da mão de obra envolvida nas atividades administrativas e operacionais, bem como a diminuição da procura por serviços de transportes, diminuindo também o número de empregos indiretos na região e os impostos, encargos e compensações financeiras recebidos pelas municipalidades.

- **Avaliação dos Atributos**

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☐ Pontual	☐ Local	☒ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível		
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontinua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☒ Sim	☐ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

G) Descrição das Ações de Gestão

- **Ações de Controle**

Ações voltadas aos trabalhadores, fornecedores e indústrias do ramo com o objetivo de comunicar com antecedência sobre o período previsto para o encerramento da lavra, possibilitando tempo hábil para reestruturações e direcionamentos para suprir a ausência da oferta de matéria-prima e a desmobilização da mão-de-obra.

- **Mitigação**

Ações voltadas para o remanejamento da mão de obra para outras empresas do grupo ou apoio no encaminhamento dos funcionários dispensados, para outras empresas do ramo, conforme previsto no Programa de Desativação ou Encerramento do empreendimento.

- Medidas de Monitoramento

Não se aplica.

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **ALTO**.

H) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para a fase de encerramento.

10.3.2.ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO E DA PAISAGEM

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Encerramento	- Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento; - Desmontagem e remoção das estruturas de apoio;	- Interferência na paisagem atual; - Proposta de destinação a uso social.	Alteração do uso do solo e da paisagem.

B) Avaliação do Impacto Ambiental

- Descrição

Com o encerramento das atividades de mineração, conforme as diretrizes do Programa de Desativação ou Encerramento e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, deverão ser realizadas as atividades de recuperação e monitoramento da área onde o empreendimento está inserido. Dentre as atividades, pode-se propor destinação futura nobre à área do empreendimento, por meio da criação de local de uso social e público, com reintegração ao entorno e à comunidade, como por exemplo, um parque com equipamentos de lazer. Nesse caso, a reconversão de território pretendida será objeto de estudos e, caso necessário, consulta pública de modo a verificar sua viabilidade técnica e opinião da população local.

Dessa forma, na fase de encerramento da pedreira, haverá alteração de uso do solo e da paisagem, de caráter positivo, visto que a área será recuperada com a implantação de paisagismo e benfeitorias.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO					
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES				
Caráter do impacto	☒	Positiva	☐	Negativa	
Ocorrência	☒	Certa	☐	Alta	☐ Média ☐ Baixa
Incidência	☒	Direta	☐	Indireta	
Duração	☐	Temporária	☒	Permanente	
Alcance	☐	Pontual	☐	Local	☒ Regional
Tempo Manifestação	☒	Curto prazo	☐	Médio Prazo	☐ Longo Prazo
Reversibilidade	☒	Reversível	☐	Irreversível	
Forma de Manifestação	☐	Contínua	☒	Descontínua	☐ Cíclica
Cumulatividade	☐	Sim	☒	Não	
Sinergia	☐	Presente	☒	Ausente	
Magnitude	☐	Baixa	☒	Média	☐ Alta
Significância	☐	Baixa	☒	Média	☐ Alta

C) Descrição das Ações de Gestão

- Medidas Potencializadoras

O impacto positivo pode ser potencializado com a implantação de áreas com uso social.

- Medidas de Monitoramento

Não se aplica

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **ALTO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Alta Relevância** para a fase de desativação.

10.3.3. IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Encerramento	Encerramento das atividades de lavra.	Desmobilização da mão de obra.	Diminuição da arrecadação fiscal

B) Avaliação do Impacto Ambiental

- Descrição

Assim como a desmobilização de mão de obra, com o encerramento das atividades do empreendimento, previsto para 2034, haverá também arrefecimento da arrecadação de impostos e tributos como ISS, PIS e COFINS, além do ISS, INSS e FGTS associado à empregabilidade. A dependência econômica do município onde o empreendimento está inserido está diretamente associada às receitas geradas pela atividade de mineração, como a Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), além das receitas provenientes do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), do Imposto Territorial Rural (ITR), do aumento do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Dessa forma, esse impacto deve ser cuidadosamente considerado na etapa de encerramento.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO					
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES				
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa			
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa	
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta			
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente			
Alcance	☐ Pontual	☐ Local	☒ Regional		
Tempo Manifestação	☐ Curto prazo	☒ Médio Prazo	☐ Longo Prazo		
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível			
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontinua	☐ Cíclica		
Cumulatividade	☒ Sim	☐ Não			
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente			
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta		

C) Descrição das Ações de Gestão

- Ações de Controle

Uma vez que esse impacto está diretamente ligado com a desmobilização de mão-de-obra, suas ações de controle são parecidas. Reestruturações e direcionamentos para suprir a ausência da oferta de matéria-prima e a desmobilização da mão-de-obra.

- Mitigação

Desenvolvimento de ações de capacitação de mão de obra, para as receitas oriundas da arrecadação de impostos e tributos associados aos aspectos empregatícios, as ações mitigadoras que envolvem a qualificação de fornecedores de bens e serviços, locais e regionais, possibilitam sua inserção em ampliação de sua atuação para outros setores além da mineração.

- Medidas de Monitoramento

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **ALTO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação e operação.

10.3.4. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Desativação	- Obras de estabilização geotécnica dos taludes; - Desmobilização da fossa séptica com sumidouro; - Implantação de sistemas de drenagem definitivo; - Desmobilização das estruturas de apoio; - Cercamento da área; - Lago.	Geração de Resíduos sólidos e efluentes Líquidos.	Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas e contaminação do solo.

B) Avaliação do Impacto Ambiental

- **Descrição**

Diferentes tipos de resíduos serão gerados durante a etapa de desativação, onde os resíduos, em sua maioria, serão provenientes das ações relacionadas à desmobilização das estruturas de apoio e das obras de estabilização geotécnica da área. Em consonância com a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública determinados pela ABNT NBR 10.004/2004, poderão ser gerados resíduos das Classes I, II-A e II-B, além de Resíduos de Construção Civil (RCC), classificados pela Resolução CONAMA nº 307/2002, sendo que a maioria deles poderá ser reutilizada, de acordo com a classificação presente na Resolução CONAMA nº 307/2002, como por exemplo os materiais e estruturas (janelas, torneiras, etc.) retirados dos prédios de apoio às lavras.

Assim, uma vez identificados e classificados, os resíduos e efluentes gerados poderão ser gerenciados de acordo com as normativas pertinentes, obedecendo as especificidades de cada etapa da mesma, tanto na fase de implantação quanto na de operação e desativação do empreendimento. Dessa forma, a probabilidade de contaminações por efluentes e/ou resíduos sólidos do solo e/ou das águas superficiais e subterrâneas é insignificante. Além do que, o tipo de solo na área possui baixa permeabilidade, dificultando a infiltração de substâncias contaminantes.

- **Avaliação dos Atributos**

FASES DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
Caráter do impacto	☐ Positiva	☒ Negativa		
Ocorrência	☒ Certa	☐ Alta	☐ Média	☐ Baixa
Incidência	☒ Direta	☐ Indireta		
Duração	☒ Temporária	☐ Permanente		
Alcance	☐ Pontual	☒ Local	☐ Regional	
Tempo Manifestação	☒ Curto prazo	☐ Médio Prazo	☐ Longo Prazo	
Reversibilidade	☒ Reversível	☐ Irreversível		
Forma de Manifestação	☐ Contínua	☒ Descontínua	☐ Cíclica	
Cumulatividade	☐ Sim	☒ Não		
Sinergia	☐ Presente	☒ Ausente		
Magnitude	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	
Significância	☐ Baixa	☒ Média	☐ Alta	

C) Descrição das Ações de Gestão

- **Ações de Controle**

As medidas de controle que serão adotadas para evitar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pela geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos durante a desativação do empreendimento são:

- Destinação final dos resíduos recicláveis para aterros licenciados e/ou cooperativas de reciclagem;
- Destinação final dos resíduos orgânicos através de empresa de limpeza urbana municipal;
- Destinação final dos materiais e resíduos contaminados para aterro Classe I;
- Limpeza final e desativação da fossa séptica;
- Limpeza final e desativação da caixa separadora de óleos e graxas.

- **Medidas de Monitoramento**

Será realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais, de forma a detectar possíveis alterações sobre as águas provenientes do empreendimento.

O monitoramento será realizado de acordo com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

O **Grau de Resolução** das Ações de Gestão acima relacionadas foi avaliado como **ALTO**.

D) Relevância do Impacto com a Adoção das Ações de Gestão

Considerando-se a significância do impacto avaliada como MÉDIA e o grau de resolução das ações de gestão propostas também avaliado como ALTO, o impacto foi classificado como de **Baixa Relevância** para as fases de implantação, operação e desativação.

SUMÁRIO

11.	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	11-2
11.1.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	11-2
11.2.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	11-5
11.3.	PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AR E MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO..	11-9
11.4.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	11-13
11.5.	PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL	11-15
11.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	11-20
11.7.	PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	11-25
11.8.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA	11-28
11.9.	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	11-31
11.10.	PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO OU ENCERRAMENTO	11-33
11.11.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	11-35

11. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo serão apresentadas as ações de gestão estabelecidas após a identificação e avaliação dos impactos ambientais potenciais decorrentes da ampliação da uma cava de extração de diabásio da Pedreira Sertãozinho, no município de Limeira/SP.

11.1. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

I. Introdução

Este projeto refere-se ao conjunto de atividades que serão desenvolvidas na ocasião da desativação do empreendimento. Constará das seguintes atividades individualizadas:

- ✓ Desmontagem das dependências da Usina de Beneficiamento;
- ✓ Serviços de terraplanagem no local da pedreira e no bota-fora;
- ✓ Obras de engenharia a fim de assegurar a estabilidade dos taludes da pedreira e do bota-fora;
- ✓ Execução do plano de drenagem;
- ✓ Reposição do capeamento de solo na área da pedreira e da Usina de Beneficiamento;
- ✓ Revegetação de toda a área.

II. Objetivo

O principal objetivo de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, é implementar um conjunto de medidas que propiciarão às áreas degradadas condições de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, com solo apto para uso futuro e paisagem esteticamente harmoniosa, além da garantia de segurança e saúde pública por meio da reabilitação dessas áreas, de modo a retorná-la às condições desejáveis e necessárias à implantação de um uso pós degradação socialmente aceitável.

III. Metodologia

• Ações Previstas

Desmontagem das dependências da Usina de Beneficiamento

Uma vez encerradas as atividades mineradoras, será feita a desmontagem do pátio da Usina de Beneficiamento.

Todas as máquinas e equipamentos serão retirados do local, após terem sido colocados à venda. O deslocamento desse material será de responsabilidade da empresa compradora.

As dependências de alvenaria serão demolidas e o entulho gerado será levado para a área do bota-fora.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-2

Serviços de terraplanagem no local da pedreira e no bota-fora

Estes serviços visarão preparar o substrato para o plantio das espécies indicadas no item “Revegetação”, assim como diminuir as irregularidades topográficas geradas pelas atividades de lavra.

Estabilização dos taludes da pedreira e do bota-fora

Os taludes da área lavrada, ao final do empreendimento, podem apresentar no seu topo material coluvial com inclinação bastante acentuada. Nesses locais deverão ser feitos serviços de terraplanagem e rebaixamento, levando os taludes, inicialmente subverticais, à inclinação de 45°.

Na área do bota-fora a altura das pilhas de rejeito será rebaixada e seus taludes também serão atenuados, preparando a área para revegetação.

Na parte superior desses taludes será feita uma impermeabilização, com utilização de argila, disposta em camadas, com a finalidade de evitar a infiltração das águas superficiais na ocasião das chuvas.

Nos topos dos taludes (terraços) serão construídas canaletas que direcionarão o escoamento das águas pluviais para as lagoas de decantação, conduzindo de modo controlado o fluxo d'água, a fim de evitar erosões. As canaletas serão revestidas por sacos de argila, evitando processos erosivos.

Plano de drenagem

Durante as atividades de operação do empreendimento, foi previamente estabelecida uma rede alternativa de drenagem, que serviu durante a ocasião da operação da lavra. Com o término das atividades e com os serviços de terraplanagem, esta rede poderá ser afetada, devendo então ser reconstruída.

As canaletas deverão ter declividades inferiores a 3°, em geral 1 ° ou 2 °, visando reduzir a velocidade da água, e serão construídas em canais de 0,80 m de largura por 0,50 m de profundidade, escavadas no terreno e revestidas por sacos de ráfia com argila. Este material amolda-se no fundo das canaletas, cimentando e revestindo as mesmas, evitando o surgimento de processos erosivos.

O tanque de decantação para conter os sedimentos das canaletas terá capacidade de aproximadamente 18.000 m³ e será construído com diferentes tipos de materiais, sendo as bases dos taludes externos e internos com enrocamento para maior estabilidade.

Reposição do capeamento de solo na área da pedreira e da Usina de Beneficiamento

Na fase de recuperação da área lavrada, o solo orgânico previamente armazenado será recolocado nos locais da antiga frente de lavra, do bota-fora e da Usina de Beneficiamento, nos locais onde houver solo exposto.

A colocação do solo será feita manualmente, evitando-se assim alterar a estrutura e a textura do solo por compactação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-3

A espessura do recobrimento será variável e a acidez do solo será corrigida com a aplicação manual de calcário dolomítico. Os macronutrientes serão adicionados conforme as necessidades apontadas por análises químicas do solo.

Revegetação

A área a ser revegetada compreende toda a área desmatada durante a implantação e operação da lavra.

Nos locais a jusante do empreendimento e ao redor da lagoa de decantação, optou-se em revegetar com plantio de espécies arbóreas nativas, a fim de favorecer o desenvolvimento da fauna e da flora remanescente. Entre as espécies a serem utilizadas, cita-se o ingá (*Inga vera*), o araribá (*Centrolobium tomentosum*), a copaífera (*Copaifera langsdorffii*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a goiabeira-do-mato (*Eugenia gardneriana*).

Nos taludes serão plantadas espécies de gramíneas de crescimento rápido e com raízes fasciculadas, que possibilitam uma estabilização mais rápida dos taludes. No restante da área será plantado capim gordura (*Melinis minutiflora*) e capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), uma vez será destinada à criação de gado.

O detalhamento dos procedimentos de revegetação são apresentados no Item “11.9. Programa de Recomposição Florestal”.

• Resultados Esperados

Com a implantação deste Programa, espera-se uma desativação e recuperação do empreendimento de forma ambientalmente correta, cessando qualquer impacto decorrente das atividades realizadas no local, para que a área possa ter uma utilização futura.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Ao final da execução do PRAD será elaborado um Relatório Consolidado, o qual deve apresentar as ações adotadas para a recuperação do empreendimento, com os respectivos registros fotográficos, projetos de drenagem implantados e plantios/revegetação realizados.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Os indicadores a serem utilizados nesse Programa são:

- Quantificação das estruturas desmobilizadas/vendidas e entulho gerado;
- Quantificação dos serviços de terraplanagem realizados para a reconformação topográfica do terreno;
- Quantificação dos serviços de estabilização dos taludes e resultado do monitoramento da estabilidade dos mesmos;
- Quantificação das estruturas construídas do sistema de drenagem, condições de funcionamento e eventuais manutenções realizadas;
- Quantificação do solo orgânico depositado nas áreas de solo exposto;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-4

- Quantificação dos plantios realizados, espécies plantadas, manutenções realizadas e monitoramento da evolução dos mesmos.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do PRAD.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Desmontagem das dependências da Usina de Beneficiamento													X		
Serviços de terraplanagem no local da pedreira e no bota-fora													X		
Estabilização dos taludes da pedreira e do bota-fora													X	X	
Plano de drenagem														X	
Reposição do capeamento de solo na área da pedreira e da Usina de Beneficiamento														X	
Revegetação															X

11.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

I. Introdução

A ampliação da pedreira de extração de diabásio implica em ações que podem acarretar na alteração das qualidades das águas superficiais, tais como o aumento da turbidez resultante de processos erosivos ou o carreamento de resíduos sólidos.

Assim, o monitoramento frequente dos parâmetros físicos, químicos e biológicos destas águas mostra-se relevante no sentido de garantir a conservação deste recurso hídrico natural, podendo fornecer informações referentes às possíveis alterações causadas nos cursos d'água e no lençol freático devido à operação do empreendimento.

II. Objetivo

O objetivo deste programa é monitorar de forma sistemática os parâmetros físicos, químicos e biológicos dos cursos d'água que poderão ser afetados pelo empreendimento, a fim de verificar possíveis alterações em função das atividades desenvolvidas durante a operação e desativação da pedreira. Assim, tem-se como objetivos específicos:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-5

- Obter dados sobre a condição da qualidade das águas superficiais de acordo com a metodologia definida;
- Comparar os resultados com os valores das análises definidos antes da ampliação do empreendimento e com os padrões de qualidade regulamentados pela legislação vigente;
- Avaliar a eficiência das medidas de controle adotadas pelo empreendimento;
- Identificar oportunidades de melhoria;
- Permitir a implementação de ações corretivas, se necessárias.

III. Metodologia

• Ações Previstas

De um modo geral, o controle da qualidade das águas superficiais será realizado de duas formas distintas: através do monitoramento visual e através de análises químicas laboratoriais em pontos de monitoramento.

I. Monitoramento Visual

O monitoramento visual deverá ser realizado quanto à presença de sedimentos e aos parâmetros turbidez e óleos e graxas. O parâmetro óleos e graxas necessariamente terá seu monitoramento mensal por avaliação técnica visual, pois seu exame laboratorial demandaria tempo de análise e entrega de resultados superior a 7 dias, dificultando assim a adoção de medidas de controle imediatas para minimizar este impacto.

II. Pontos de Monitoramento / Análises Laboratoriais

Para o acompanhamento da qualidade das águas superficiais no entorno do empreendimento durante as fases de operação e desativação, serão estabelecidos dois pontos de monitoramento, sendo um a montante e o outro a jusante do empreendimento, ambos no Ribeirão do Bernadino, afluente do rio Piracicaba.

III. Frequência de Monitoramento e Entrega de Relatórios

O monitoramento da qualidade das águas superficiais através de análises químicas laboratoriais durante a fase de operação do empreendimento será realizado semestralmente, de forma a contemplar tanto o período de estiagem quanto o período chuvoso. Após o encerramento das atividades de extração na pedreira, a periodicidade deste monitoramento será anual.

Será elaborado anualmente um relatório contendo os resultados das análises físico-químicas e biológicas, interpretações, comparações e medidas de remediação, caso necessário.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-6

IV. Parâmetros a serem monitorados

Os parâmetros de qualidade das águas superficiais a serem monitorados foram estabelecidos de acordo as atividades a serem desenvolvidas na pedreira e parâmetros indicados na Resolução CONAMA 357/2005, a qual estabelece as condições e padrões de qualidade das águas superficiais.

Os parâmetros estabelecidos para o monitoramento das águas superficiais nos pontos de amostragem são: pH, temperatura, cor, turbidez, sólidos sedimentáveis, óleos e graxas.

Os resultados das análises químicas laboratoriais serão comparados com a Resolução CONAMA nº 357/2005 de acordo com enquadramento dos corpos d'água interceptados pelo empreendimento.

Caso seja identificada alguma não conformidade nos padrões estabelecidos serão tomadas as devidas medidas de verificação e correção das causas, caso sejam efetivamente vinculadas à operação do empreendimento.

V. Metodologia de Coleta

A metodologia de coleta das amostras para análise das águas superficiais deve seguir a norma ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento.

Ainda, tem-se como base para a amostragem a Resolução nº 724 de outubro de 2011 da Agência Nacional de Águas, a qual apresenta o “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” e instrui os procedimentos de amostragem embasados em critérios e metodologias internacionalmente reconhecidos para ensaios físico-químicos, microbiológicos, biológicos e toxicológicos, além do laboratório responsável ser acreditado para boletins analíticos e para a amostragem de águas superficiais, conforme estabelecido na Resolução SMA nº 100/2013.

Ressalta-se que tanto as coletas quanto as análises laboratoriais devem ser realizadas por laboratórios credenciados junto à CETESB.

VI. Cadastramento/Atualização de Poços de Captação no Entorno

Anteriormente à ampliação da cava da pedreira, o empreendedor deverá realizar o cadastramento e/ou atualização dos poços de captação existentes nas áreas ocupadas situadas até 500 m da área do empreendimento.

Esse cadastro será feito a partir de consultas ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e órgãos públicos municipais, de vistorias de campo e de entrevistas aos moradores para que estes indiquem a localização e situação dos poços existentes em suas propriedades.

Dessa forma, será elaborado um cadastro inicial de poços de captação de água subterrânea contendo informações tais como: localização, distância da pedreira, situação legal, profundidade e vazão.

Esse cadastro será utilizado para a tomada de providências pelo Empreendedor caso sejam verificados problemas com os poços de captação comprovadamente associados ao empreendimento, como evidências de rebaixamento do nível d'água subterrâneo que acarretem perda de captação d'água, ainda que temporária, e contaminação dos poços.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-7

Como medidas corretivas, poderão ser propostas fontes alternativas de abastecimento de água para os usuários atingidos, através de galões ou caminhão-pipa, ou até mesmo a construção de um novo poço de captação de água com produção equivalente, caso a perda de captação no poço atingido seja definitiva.

- **Resultados Esperados**

Com a implantação das ações de controle e monitoramento previstas nesse programa, espera-se que sejam avaliadas e mantidas a qualidade das águas superficiais da área do empreendimento, visando o atendimento à legislação vigente, de modo que as atividades a serem desenvolvidas na pedreira não causem impactos ambientais nos recursos hídricos da região.

De um modo geral, visa monitorar e garantir a conservação destes recursos hídricos e fornecer informações referentes às possíveis alterações eventualmente causadas pela operação e desativação do empreendimento.

I. Registro e Apresentação dos Resultados

O monitoramento será realizado com periodicidade semestral, com a apresentação de Relatório Anual Consolidado, o qual deve apresentar resultados analíticos dos dados físico-químicos e biológicos comparados à legislação vigente, apresentar as cadeias de custódias, registros fotográficos, localização dos pontos monitorados, as condições e medições obtidas, assim como os anexos dos documentos que baseiam estes dados e, caso necessário, as recomendações.

II. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Como indicadores de possíveis alterações na qualidade dos recursos hídricos deste programa tem-se:

- Valores dos parâmetros analisados em laboratório para as amostras de águas superficiais em comparação aos valores máximos permitidos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de acordo com a classificação do curso d'água;
- Comparação dos valores dos parâmetros analisados com os valores apresentados nos Relatórios Anuais Consolidados já realizados.

III. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-8

IV. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Instalação de poços de monitoramento	X														
Coleta de águas superficiais e análises dos parâmetros pré-definidos, ambas realizadas por laboratório credenciado	X						X								
Resultados das análises físico-químicas realizadas por laboratório credenciado	X						X								
Relatório Anual Consolidado												X			

11.3. PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AR E MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

I. Introdução

O Programa de Controle da Qualidade do ar e Monitoramento de Ruído e Vibração visa identificar as atividades vinculadas ao empreendimento passíveis de gerar poeiras, gases, ruídos sonoros e vibrações propagadas pelo ar e pelo terreno, de modo a propor medidas de controle e monitoramento.

II. Objetivo

O objetivo principal deste Programa é a proposição de medidas de controle para minimizar a geração de poeiras, gases, ruídos e vibrações decorrentes das atividades para a ampliação da mineração, tais como detonações, desmonte de rocha para avanço da cava, e o tráfego de veículos nas áreas internas do empreendimento.

III. Metodologia

A seguir serão abordados os conceitos de controle da qualidade do ar e do monitoramento de ruído e vibração, sendo a apresentação subdividida em Ações Previstas e Resultados Esperados.

• Ações Previstas

Devido ao fato do posicionamento futuro das frentes de lavra estar voltado para uma área sem habitações, e estar parcialmente enclausurada, a emissão de poeira, gases, ruídos e vibrações pelas detonações do maciço não chega gerar impactos ambientais de grande significância. Ainda assim, serão adotadas medidas para minimizar tais impactos junto

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-9

à população local do entorno do empreendimento e funcionários da mineradora, descritas a seguir:

- Umectação das vias internas do empreendimento não pavimentadas, bancadas de detonação e desmonte, pátios de estocagem e pilhas de pó de pedra, através de caminhão pipa. Esta medida deve ser intensificada em período de estiagem;
- Pulverização de água em pontos estratégicos ao longo da linha de britagem através de bicos aspersores;
- Recobrimento com lona das caçambas dos caminhões carregados com solo superficial eventualmente escavado e/ou umectação do mesmo;
- Manutenção do controle de velocidade máxima permitida para movimentação de veículos dentro da área do empreendimento: 10 km/h em vias não pavimentadas e 20 km/h em vias pavimentadas;
- Manutenções periódica dos caminhões e equipamentos, com o objetivo de reduzir emissões de ruído e fumaça preta;
- Conscientização dos motoristas de caminhões de entrega externa e clientes proprietários destes veículos quanto à necessidade do recobrimento da carga com lona;
- Manter o afastamento mínimo dos funcionários em relação aos locais de detonação;
- Respeitar o tempo mínimo de retorno dos trabalhadores à cava após a detonação;
- Realizar a comunicação frequente aos sítios vizinhos situados nos arredores do empreendimento de modo a informar datas e horários das detonações previstas;
- Equipar os funcionários da empresa com EPIs adequados à proteção auricular durante todo o horário de trabalho;
- Ampliação do cinturão verde eficiente, envolvendo toda a área industrial e de lavra.

Especificamente durante as atividades de desmonte de rocha serão adotadas as seguintes medidas de mitigação da geração de ruídos e vibrações:

- Adequar a malha, inclinação, diâmetro dos furos e frente de detonação para que não peso nem engastamento excessivos;
- Adotar sempre malha alongada (espaçamento/afastamento > 2);
- Usar a razão de carga adequada para o tipo de rocha a ser desmontado;
- Examinar o piso inferior da bancada para verificar a ocorrência de repés;
- Evitar detonar furos de levante, pois trata-se de um desmonte muito engastado podendo gerar alto índice de vibrações e danos à rocha remanescente;
- Adotar esperas de retardo adequado, de tal forma que o tempo dado seja suficiente para que a carreira anterior se fragmente e se desloque antes que a carreira posterior seja detonada;
- Retardamento do fogo mina a mina, o que diminui o fator carga por espera dificulta a sobreposição de ondas reduzindo assim o impacto causado pela detonação;
- Fazer um levantamento topográfico bem feito das alturas das bancadas a serem detonadas;
- Acompanhamento constante da perfuração quanto ao grau de inclinação e altura;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-10

- Usar subperfuração a menor possível desde que não haja a ocorrência de repés;
- Manter o afastamento constante ao longo de toda a face da bancada;
- Iniciar o fogo adequadamente, nunca pelo lado mais engastado, nem pela área mais fraturada.

Também serão adotadas medidas referentes à saúde ocupacional dos funcionários da mineradora para a mitigação dos impactos relacionados à possibilidade de ultralancamento de fragmentos de rocha durante as atividades de detonação das paredes da cava, associados aos impactos de ar e geração de ruídos, descritas a seguir:

- Evitar o superdimensionamento de cargas explosivas;
- Examinar cuidadosamente, principalmente os furos da primeira carreira, quanto a anomalias geológicas, tais como vazios, juntas, camadas de rochas brandas intercaladas com rochas duras;
- Examinar o piso superior da bancada e o topo da bancada para verificar o grau de fraturamento gerado pelo fogo anterior, para que o tamanho do tampão seja maior que este horizonte de fraqueza;
- Minimizar o número de furos iniciadores. Adotar iniciação em somente um furo;
- Adotar tampão compatível com a malha (maior que 1,5 m), pois o grau de confinamento influencia em muito os níveis e as frequências do impacto de ar;
- Adotar material adequado para o preenchimento do tampão (brita 1), melhorando o confinamento da coluna de explosivos, evitando assim o impacto de ar gerado pela ejeção do tampão.

Como se trata de atividade de extração mineral já em operação, deverá haver continuidade da implementação das medidas estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, em atendimento às Normas Reguladoras de Mineração – NRM.

• Resultados Esperados

A fim de evitar possíveis danos aos funcionários da empresa e à população do entorno do empreendimento causados pela geração de poeira, gases, ruídos e vibrações, espera-se que as medidas de prevenção acima citadas sejam cumpridas. Sendo assim, tem-se como resultado satisfatório:

- A segurança e saúde ocupacional;
- A prevenção contra possíveis danos estruturais em edificações do local do empreendimento e seu entorno causados por pressão acústica ou vibrações do terreno;
- A diminuição das reclamações por parte da população local e recptores próximos que se sentem afetados visual e auditivamente pelas atividades da mineradora.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-11

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Os resultados serão compilados em relatórios semestrais para o controle da qualidade do ar, ruídos e vibrações de modo a seguir as diretrizes técnicas previstas na NBR 9653/2018 – Guia para Avaliação dos Efeitos Provocados pelo Uso de Explosivos nas Minerações em Áreas Urbanas, e também a norma técnica D7.013 da CETESB – Avaliação e monitoramento das operações de desmonte de rocha com uso de explosivos na mineração: procedimentos.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Os indicadores a serem utilizados nesse Programa são os seguintes parâmetros técnicos:

- Tipo de explosivo;
- Tempo de retardo da detonação;
- Afastamento;
- Tipo de iniciação e direção;
- Geologia da frente detonada e de propagação da vibração;
- Inclinação da bancada;
- Área de frente livre;
- Subfuração;
- Furos de levante;
- Quantidade de reclamações da comunidade.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de monitoramento de Ruído e Vibração.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Umectação das vias, bancadas, linha de britagem, pátios de estocagem e pilhas de pó de pedra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Recobrimento com lona das caçambas dos caminhões e/ou umectação do mesmo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Manutenção do controle de velocidade máxima permitida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Manutenção periódica dos caminhões e equipamentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Comunicação aos sítios vizinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Relatórios Semestrais						X						X			

11.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

I. Introdução

As atividades desenvolvidas durante a implantação, operação e desativação do Empreendimento implicam na geração de diferentes tipos de resíduos sólidos, tais como Classe I - Perigosos, Classe II – Não Perigosos e Resíduos de Construção Civil (RCC). O manejo e a disposição inadequados desses resíduos podem oferecer riscos de poluição e contaminação do solo e águas superficiais e subterrâneas, além de afetar a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Todos os geradores de resíduos industriais estão sujeitos a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e Lei Estadual nº 12.300/2006 (Política Estadual de Resíduos Sólidos), devendo apresentar procedimentos que envolvam a geração, segregação, coleta, transporte, armazenamento, destinação e disposição final de todos os resíduos gerados pelo Empreendimento.

II. Objetivo

Este Programa tem como objetivo implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), visando assegurar a realização da segregação, acondicionamento, transporte, tratamento, destinação final ambientalmente adequada e disposição final ambientalmente adequados a cada tipo de resíduo, devidamente classificado, gerado no Empreendimento, de forma a reduzir os riscos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

III. Metodologia

• Ações Previstas

A gestão dos resíduos sólidos será pautada no conhecimento prévio dos resíduos gerados no Empreendimento. Deste modo, cada resíduo será caracterizado, indicando-se seu local de origem, sua classificação (conforme a NBR 10.004/2004 e CONAMA nº 307/2002), forma de acondicionamento e armazenamento, forma e periodicidade de coleta/transporte, documentação associada e forma de tratamento ou destinação final. Esse levantamento será atualizado sempre que houver necessidade. Em atendimento às normas técnicas da ABNT NBR 12.235 e NBR 11.174, os resíduos que apresentam potencial de contaminação (tais como latas de tinta, embalagens de produtos químicos, EPIs contaminados, etc.) serão acondicionados em tambores específicos e identificados, em local protegido de chuva, com piso impermeabilizado, circundado por canaletas e caixa de contenção em tamanho suficiente para reter eventuais vazamentos. Posteriormente, esses resíduos serão encaminhados para coprocessamento e/ou disposição final em aterro de resíduos Classe I.

Os óleos lubrificantes usados provenientes de geradores de energia e manutenção de equipamentos, veículos e máquinas, serão encaminhados para tratamento por empresas especializadas de refino, conforme determinação da Resolução CONAMA nº 362/2005.

O resíduo proveniente da lavagem, manutenção e utilização da oficina, deve necessariamente passar por uma caixa sifonada ou separadora de óleos e graxas dimensionadas de forma a

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-13

obedecer às normas da CETESB. Lâmpadas fluorescentes serão armazenadas em local coberto (para reduzir riscos de quebra e consequente dispersão do gás CFC), até serem destinadas para descontaminação em processadores também especializados.

Os resíduos de construção civil gerados durante a operação do empreendimento e provenientes da desmobilização das infraestruturas após o término de sua vida útil, serão acondicionados temporariamente em caçambas, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, antes de sua destinação final em aterros de resíduos de construção civil.

Todos os locais de acondicionamento de resíduos serão devidamente sinalizados e protegidos, de forma a evitar acidentes, contaminações e/ou proliferação de animais vetores de doenças. Em caso de descarte acidental ou indevido de resíduos, serão adotadas medidas de contenção e correção pertinentes, bem como o registro de todas as ações relacionadas ao evento.

Para garantir a operação segura e correta deste Plano, os funcionários receberão treinamento e orientações relativas ao manuseio, coleta, transporte e acondicionamento dos resíduos sólidos gerados no Empreendimento, além de serem instruídos quanto ao uso de EPIs e procedimentos de emergência em caso de contaminação.

Quanto aos efluentes, as instalações sanitárias existentes são dotadas de fossa séptica, de acordo com a norma NBR-7229 da ABNT, de modo que o esgoto sanitário é lançado em sumidouro.

- **Resultados Esperados**

Com a implantação do PGRS espera-se que o manejo dos resíduos gerados em todas as etapas do Empreendimento seja realizado de forma a atender a legislação pertinente.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Todos os resíduos gerados no Empreendimento serão devidamente contabilizados e registrados. Para isso, deverá ser mantido em arquivo próprio cópia dos registros das destinações dos resíduos, juntamente com documentos pertinentes (Manifestos de Transporte de Resíduos, certificados de destinação e/ou recibos emitidos pelo destinador).

Além disso, são propostas inspeções trimestrais de avaliação das condições de acondicionamento, contenção de vazamentos, uso de EPIs, documentação e outros aspectos relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Com base nas observações, estabelecer ações preventivas e corretivas sempre que necessário.

As atividades desenvolvidas durante a implantação deste Plano serão compiladas em Relatórios Anuais, devendo ser encaminhados para o órgão de controle ambiental, em atendimento à Resolução CONAMA nº 313/2002 (que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais).

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Os indicadores a serem utilizados nesse Programa são:

A avaliação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos será realizada por meio dos seguintes registros:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-14

- Quantidade de resíduos e efluentes gerados e respectiva destinação;
- Número de medidas corretivas e intervenções necessárias;
- Tempo decorrido entre detecção do evento, comunicação ao responsável e realização da medida proposta;
- Relatórios anuais de acompanhamento do PGRS.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Caracterização e classificação dos resíduos	X														
Treinamento dos funcionários	X														
Implantação de caixa sifonada ou separadora de óleos e graxas	X														
Implantação de fossa séptica	X														
Segregação e armazenamento dos resíduos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Destinação final	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspeções Trimestrais			X			X			X			X			
Relatórios Anuais												X			

11.5. PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

I. Introdução

Quando se assume qualquer tipo de intervenção na morfologia de um terreno sem conhecimento prévio (inexistência de um manejo adequado do solo), ou subdimensionamento da drenagem, as consequências podem acarretar riscos à integridade das estruturas instaladas, riscos à segurança dos funcionários e ainda, processos de degradação do meio ambiente, como processos de dinâmica superficial.

Neste caso, a litologia da área do empreendimento (diabásio da Formação Serra Geral) e os solos (neossolos litólicos) predominantes, associados a forma de relevo local e geometria do terreno sob ação de agentes intempéricos, poderá acarretar a geração e avanço de processos

erosivos e de assoreamentos, com impactos diretos ao meio ambiente, e às estruturas do empreendimento, como por exemplo, colapsos por compactação e instabilização de taludes.

O presente programa visa, portanto, propor medidas de controle e monitoramento de forma a prevenir os impactos relacionados à dinâmica superficial do terreno de acordo com a litologia e solos da área.

II. Objetivo

Este Programa tem por objetivo elencar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos relacionados a dinâmica superficial do terreno, como erosões, escorregamentos e assoreamentos, assim como instabilidade dos taludes e queda de blocos, decorrentes da operação da frente de lavra.

Neste caso objetiva-se minimizar as ocorrências de erosões e assoreamentos, reduzir o aporte de sedimentos para os cursos d'água, controlar as estabilizações de taludes, e se houver, monitorá-los; implantar medidas eficientes para conter e/ou controlar estes impactos, e verificar a progressão e/ou regressão destes processos e implantar medidas de controle e/ou mitigação do mesmo.

III. Metodologia

• Ações Previstas:

Medidas de controle:

- Realizar a conservação e manutenção das vias de acesso. Esta conservação consiste na conformação topográfica quando necessária, implantação e manutenção das canaletas de drenagens em seus limites para disciplinar o escoamento pluvial, e em vias de solo exposto colocar uma camada de brita para que o solo não seja carregado;
- Implantar canaletas, dissipadores de energia e caixas de decantação em toda a área externa as cavas, à medida que estas forem lavradas, assim como nas bermas. As canaletas possuem o objetivo de disciplinar e coletar as águas pluviais advindas das lavras e de terrenos expostos, que seguirão, por gravidade, em direção as caixas de decantação localizadas nas áreas mais baixas, onde serão decantados os sólidos mais pesados. Na saída das caixas de decantação deverá haver um floculador e filtro, para reter as partículas finas, para posterior lançamento nos cursos d'água;
- Nas vias de acesso, tanto interna, quanto externas, haverá canaletas e, se necessário, caixas de decantação, uma vez que as canaletas serão interligadas com as instaladas nas frentes de lavra;
- Deverá ser realizada manutenção e limpeza periódica do sistema de drenagem pluvial;
- Ao redor do local de disposição do solo decapeado deverão ser construídos camalhões para impedir o carregamento do solo e canaletas para conduzir o fluxo de escoamento das águas pluviais.
- No bota-fora existente na área do empreendimento para a disposição de material estéril, poderão ocorrer processos erosivos devido principalmente à característica

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-16

intrínseca destes materiais que, em geral, são de alta erodibilidade, escorregamentos e o consequente carreamento de sedimentos para os corpos d'água. Sendo assim, torna-se necessária a continuidade das seguintes medidas de controle:

- Sistema de drenagem interna de água, caso o bota-fora intercepte linhas de fluxo natural do escoamento superficial;
- Bacia de decantação para as águas provenientes do bota-fora
- Revegetação dos taludes formados, através de hidrossemeadura e plantio de espécies, e manutenção periódica visando o desenvolvimento da proteção vegetal implantada.

Medida de Monitoramento:

Mesmo com a adoção das medidas de controle dos processos relativos a dinâmica superficial, estes podem se desenvolver, dadas as características da implantação, operação e desativação do empreendimento, aonde superfícies sob intervenção permanecerão algum tempo expostas, além dos taludes permanentes após a exaustão das lavras.

Por este motivo, pode-se programar ações de monitoramento para a pronta identificação do desencadeamento destes processos e a correspondente implantação de ações corretivas.

O monitoramento se faz visualmente, em toda a área da mineração e entorno próximo, em períodos trimestrais para as fases de implantação e operação da mineração, e semestralmente na fase de desativação. Ressalta-se que é necessário fazer vistorias com maior frequência após chuvas intensas. Serão inspecionadas as seguintes áreas e estruturas:

- Os cursos d'água que fazem limite com a área do empreendimento;
- Toda a área do empreendimento e entorno próximo;
- Instalações hidráulicas, como canais de drenagem, camalhões, dissipadores e caixas de decantação;
- Taludes e bermas, em geral, das frentes de lavras e pilha de estocagem;
- Superfícies com solo exposto em geral;

Mais especificamente, em relação aos taludes, deve-se atentar para os seguintes aspectos:

- Presença de fraturas ou blocos desgarrados do corpo principal nas faces dos bancos da cava e abertura de trincas no topo do banco;
- Ocorrência de abertura de fraturas em rochas com eventual surgimento de água;
- Feições de subsidências superficiais;
- Estruturas em taludes negativos;
- Percolação de água através de planos de fratura ou quebras mecânicas;
- Ruídos anormais;
- Trincas nas porções superiores dos taludes;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-17

- Presença de degrau de abatimento em taludes, ocorrência de processos erosivos e outros vestígios de instabilidade (árvores e cerca inclinadas, trincas e afundamentos no terreno, entre outros);
- Verificação das inclinações e alturas dos taludes em solo e rocha e das bermas, conforme especificações feitas nas medidas de controle;
- Verificação dos procedimentos operacionais para identificar possíveis não-conformidades e, caso uma situação dessa seja constatada, implantar ações para eliminação desse procedimento inadequado; e,
- Situação dos aspectos considerados como não-conformidades na vistoria anterior e o andamento dos trabalhos de manutenção.

Desse modo, ressalta-se que as vistorias deverão ser realizadas trimestralmente nas fases de implantação e operação do empreendimento. Os relatórios conterão as respectivas localizações e fotos, caso seja identificado algum tipo de processo de erosão, assoreamento e/ou instabilidade de talude.

Anualmente será realizado um relatório consolidado contendo as informações das vistorias durante todo o ano vigente.

Ação Corretiva:

As ações corretivas, serão empregadas no caso de constatação do desencadeamento de um processo erosivo ou o risco de seu desenvolvimento, durante as atividades de monitoramento, e/ou algum outro processo relacionado a dinâmica superficial.

Em relação a instabilidade de taludes, quando verificadas situações potenciais de instabilidade nas inspeções, deverá ser realizada avaliação por técnico habilitado, considerando as condições geotécnicas e geomecânicas do local, e, em caso de comprovação de situação de risco, as atividades devem ser imediatamente paralisadas, com afastamento dos trabalhadores da área de risco, adotadas as medidas corretivas necessárias, executadas sob supervisão e por pessoal qualificado. Os procedimentos específicos constam no Laudo Geotécnico-Geológico, apresentado em anexo.

Essa etapa, de ação corretiva é constituída pela análise mais pormenorizada do problema, com a identificação das causas e consequências, e a concepção das ações corretivas. O fluxograma da metodologia a ser adotada é apresentado na **Figura 11.2.3-1**.

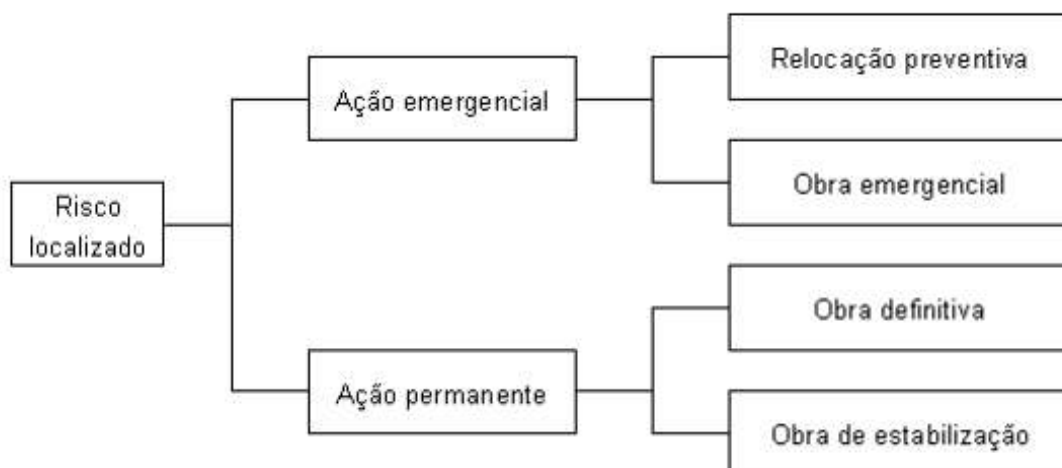


Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1:
Fluxograma da metodologia a ser usada na análise de risco.

É importante salientar que a primeira medida corretiva a ser adotada é suspender qualquer atividade responsável pela deflagração dos processos de dinâmica superficial ou que tenha potencial para intensificá-lo e/ou acelerá-lo. Assim, em função da tipologia do processo erosivo, por exemplo, deverão ser elaborado(s) projeto(s) de: reparação, ou de correção, ou de estabilização, dependendo de cada caso.

• Resultados Esperados

Com relação aos resultados, espera-se que haja o manejo adequado das ações de controle nas etapas de instalação e operação, de modo a prevenir quaisquer possíveis acidentes de natureza de dinâmica superficial. Caso isso não ocorra, espera-se que sejam tomadas as medidas cabíveis necessárias para o controle e correção dos processos, de acordo com as ações corretivas citadas anteriormente.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Os resultados serão apresentados em relatórios semestrais, onde serão listados todos os pontos com verificação de indícios do desencadeamento de processo erosivo, assoreamento e/ou instabilização dos taludes, com as respectivas fotos, datas e marcações do local com coordenadas geográficas.

Serão ainda inspecionadas e apresentadas as medidas de controle implantadas e suas respectivas análises quanto a eficiência de cada uma destas ações adotadas.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Os indicadores a serem utilizados nesse Programa para verificar a eficiência das ações de controle e de monitoramento empregadas são:

- Quantidade dos ponto identificados com processos erosivos e de assoreamento;
- Quantidade de quedas de blocos e/ou escorregamentos;
- Quantidade de instabilidades em taludes;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-19

- Progressão e/ou regressão dos processos de dinâmica superficial, em caso de ocorrência constatada.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de Controle de Processos de Dinâmica Superficial.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Mobilização da Equipe Técnica	X														
Realização das vistorias trimestrais			X			X			X			X			X
Vistorias após chuvas intensas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório consolidado anual												X			

11.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

I. Introdução

Uma vez que há o interesse em ocupação de áreas, onde irá acarretar de alguma forma algum impacto ambiental, esses, devem ser analisados e identificados previamente, onde medidas de gestão são recomendadas e o monitoramento de bioindicadores evidenciará o grau de intervenção que será realizado sobre o meio biótico local.

Nesse contexto, a fauna nativa é considerada como um dos componentes ambientais do meio biótico mais sensíveis à potenciais impactos deflagrados pela implantação e/ou operação de empreendimentos, principalmente em função da ocupação de áreas até então livre de intervenção antrópica.

Por outro lado, o meio ambiente não deve se tornar um obstáculo à existência humana. De tal modo, foi necessária a elaboração de leis que estabelecessem regras para a instalação e/ou ampliação de empreendimentos com caráter antropogênicos, conciliando o desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais. Esse conjunto de leis denominou-se como Licenciamento Ambiental.

O licenciamento ambiental é o processo administrativo pelo qual o órgão ambiental autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, e que, de alguma maneira possam causar degradação ambiental (Ministério do Meio Ambiente, 2013).

Assim, a Pedreira Sertãozinho Ltda., instalada na zona rural do Município de Limeira/SP, responsável pelo imóvel em tela, visa a ampliação de sua área de produção (extração de pedras (brita e cascalho)), para continuidade operacional da pedreira.

A Pedreira Sertãozinho possui concessão de lavra emitida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) de uma área de aproximadamente 39,94ha (Processo 821720/1987).

Para tal área de ampliação de extração, haverá necessidade de intervenção de uma área onde há vegetação nativa presente situada em área de preservação permanente (APP), sendo necessário sua intervenção e supressão.

Dessa forma, visando o prosseguimento das atividades de lavra, o presente trabalho tem por objetivo de conhecer a fauna silvestre que utiliza a área, no tocante ao impacto que essa pode receber em função da intervenção futura do empreendimento no local.

Dessa forma, a fim de avaliar os possíveis impactos gerados pela ampliação do empreendimento, o atual diagnóstico contou com o levantamento da fauna de vertebrados - herpetofauna (anfíbios e répteis), ornitofauna ou avifauna (aves) e mastofauna (com ênfase em mamíferos de médio e grande porte).

A fauna tem grande importância na manutenção dos ecossistemas florestais por disseminar sementes e manter o equilíbrio ecológico.

O presente estudo visa inventariar a fauna silvestre que circula na área do imóvel em tela, no Município de Limeira/SP, onde há o empreendimento em atividade.

Os resultados obtidos no levantamento são apresentados e discutidos no atual laudo. Os resultados aqui reunidos permitem entender que tipo de fauna usa o local para fins alimentares, deslocamento ou área de vida.

Programas e Estudos de Monitoramento de Fauna Silvestre são mecanismos fundamentais para conhecer a influência dos principais impactos (positivos e negativos) gerados pela implantação e operação de um empreendimento sobre a fauna local. Além disso, estudos de monitoramento indicam, quando necessário, medidas mitigadoras ou compensatórias, através de uma base de dados sólida, gerada a partir de amostragens realizadas em um gradiente de tempo. Dessa forma, o diagnóstico em tela se torna válido.

II. Objetivo

O principal objetivo do presente estudo é avaliar a biodiversidade da fauna de vertebrados existente na área de estudo frente aos possíveis impactos sobre ela para que possamos identificar, prever, monitorar e se necessário tratar os possíveis

Os objetivos traçados para o inventário da fauna foram:

- ✓ Elaborar uma lista das espécies, identificando eventuais espécies chaves, endêmicas, ameaçadas de extinção e indicadoras, além de espécies exóticas;
- ✓ Identificar habitats ou áreas de especial importância para a viabilidade e reprodução das espécies que compõe a biodiversidade local;
- ✓ Identificar tipos de pressão que vêm sendo exercidos sobre os organismos;
- ✓ Identificar tendências na riqueza de espécies;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-21
---	------------------	------------------

- ✓ Fornecer recomendações de ações visando à conservação das espécies locais;
- ✓ Identificar possíveis espécies-alvo que servirão como bioindicadoras da qualidade ambiental local.

III. Metodologia

O levantamento de fauna foi realizado de acordo com o indicado na DECISÃO DA DIRETORIA Nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015.

Metodologia e Delineamento Amostral da Fauna

Os métodos de monitoramento de fauna foram específicos para cada grupo (mastofauna, avifauna, herpetofauna) e não envolverão procedimentos de captura, sendo utilizados apenas métodos não invasivos.

Metodologia e Delineamento Amostral da Mastofauna

Para o levantamento de mamíferos foram utilizados dois métodos: transectos lineares através de observação direta e procura de vestígios e visualização direta, e armadilhamento fotográfico (*câmera trap* instalada com iscas atrativas).

Metodologia e Delineamento Amostral da Avifauna

As aves foram inventariadas através do método de pontos fixos (técnica clássica de registro visual e auditivo) e busca ativa.

Metodologia e Delineamento Amostral da Herpetofauna

Os grupos referentes à herpetofauna (anfíbios e répteis) foram registrados através dos métodos de busca ativa nos locais selecionados ao grupo, com ênfase nas áreas próximas ao recurso hídrico existente e interior de fragmentos. Locais estes destinados a sítios reprodutivos de anfíbios.

Equipamentos Utilizados

Foram utilizados os seguintes equipamentos para realizar o inventário da fauna presente na área do empreendimento:

- 1) Binóculo *Nikon Adventure* resolução 10x50 metros;
- 2) Máquina fotográfica marca CANON Power Shot SX60 HS e, SONY Power Shot 50X;
- 3) Aparelho GPS marca *Garmin GPSMAP 76CSx*;
- 4) Régua, lanterna de cabeça, lanterna de mão;
- 5) Caderneta de anotação;
- 6) 3 Armadilhas fotográficas com 3.0 megapixels de resolução, sensor infravermelho e disparo automático em ambas as armadilhas.

Esforço Amostral

As vistorias técnicas ocorreram durante cinco dias.

Além disso, foi utilizado armadilhamento fotográfico para realização da amostragem na área.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-22
---	------------------	------------------

Foram dispostas no primeiro dia de amostragem três armadilhas fotográficas no imóvel em tela. Estas permaneceram instaladas durante seis dias na área, sendo retiradas no último dia, somando um total de aproximadamente 144 horas de esforço por armadilha (cada câmera multiplicada por horas/dia (24hrs)), multiplicado pelos dias em que ficaram ativas na área. Sento um total de 432 horas de monitoramento ininterrupto, através das três armadilhas fotográficas.

- **Ações Previstas**

Realização de Relatório Técnico Ambiental “Diagnostico de Fauna” antes do Empreendimento, no meio do período de atividade do Empreendimento e durante o encerramento da referida atividade.

Todas essas ações têm o objetivo de confirmar se houve impactos ambientais e a eficácia das medidas adotadas.

A ocupação e uso do de parte do remanescente florestal, para ampliação da atividade mineraria na área, vai acarretar perda parcial de habitat e possível afugentamento da fauna que utiliza de alguma forma a área onde haverá intervenção direta.

Em função da situação ambiental da área e do registro obtido atual é importante algumas ações para minimizar os impactos que ocorrerão no local, como:

- ✓ A realização das atividades de supressão da vegetação em horário diurno, minimizando dessa forma a emissão de ruídos noturnos que podem causar incômodos a fauna e, preferencialmente que seja realizado no período não-reprodutivo da avifauna, entre abril e setembro. De outubro a março é época de reprodução da maioria das aves;
- ✓ Que a supressão seja preferencialmente realizada de forma modulada, possibilitando assim que a fauna seja deslocada e resguardada na área que não sofrerá corte de vegetação (intervenção), dispersando as espécies ali existentes para as áreas preservadas que não serão alteradas;
- ✓ A supressão deverá ser unidirecional e o andamento e ritmo da atividade deverá ser conduzido com parcimônia, considerando a capacidade operacional de cerca de no máximo 1 ha/dia;
- ✓ Preferencialmente não ser acessada as porções da mata onde não haverá supressão/ocupação, devendo suprimir apenas os exemplares arbóreos que estiverem na área permitida para esse fim.
- ✓ Antes do início da supressão é importante verificar se há alguma espécie da fauna nativa utilizando o local, caso ocorra, deve-se realizar um afugentamento brando da fauna na área, através de atividades sonoras em direção as áreas que serão preservadas, e que a supressão quando iniciada, seja realizada com ponderação, para que haja tempo hábil para os espécimes se deslocarem do local para áreas inalteradas do remanescente;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-23
---	------------------	------------------

A atividade deverá se iniciar pela supressão do sub-bosque com foice, pois com a retirada do sub-bosque permite a fuga natural da fauna devido ao barulho e intensa movimentação de pessoas no local.

Somente após essa etapa deverá ser iniciada a supressão com uso de motosserra.

Antes do início das obras na área sugere-se que seja informado e instruído os trabalhadores de forma que conheçam a fauna e a vegetação nativa local e a importância dela para um ambiente equilibrado, no intuito de preservar o ambiente que não será impactado e, principalmente orientar os trabalhadores do local sobre a proibição da caça predatória.

A caça predatória é aquela que retira do meio ambiente, mais do que ele consegue repor, diminuindo a população de animais. A caça predatória tem consequências desastrosas ao meio ambiente uma vez que ela quebra o equilíbrio natural de um ecossistema. A caça a animais silvestres é crime ambiental conforme LEI N° 5.197, DE 3 DE JANEIRO DE 1967, com pena de multa e reclusão.

Além do citado acima, alguns escopos para o trabalho de intervenção na área, deverão ser estabelecidos pelo interessado, antes do início da intervenção, para atenuar o impacto causado na área:

Mapear e delimitar as áreas de supressão de vegetação;

Planejar as frentes de trabalho;

- ✓ Orientar e monitorar as supressões a serem realizadas;
- ✓ Acompanhar a supressão, retirada do material lenhoso suprimido e a limpeza das áreas suprimidas;
- ✓ Atender aos critérios de segurança e legislação para correta operação das atividades.

• Resultados Esperados

Tomadas as devidas precauções quanto a fauna nativa local e levado em conta os apontamentos descritos nesse estudo, tais mitigações vêm a abrandar eventuais problemas ocasionados pela intervenção do local, concluindo-se que:

A intervenção futura na área desde que tomadas todas as ações de mitigação sugeridas, mostra-se de baixo impacto perante a comunidade de répteis, anfíbios, aves e mamíferos registradas na área do ponto de vista legal, biológico e conservacionista.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

O monitoramento será realizado com periodicidade por fases (antes da implantação, durante a operação e no encerramento), com a apresentação de Relatório Consolidado, o qual deve apresentar resultados descritivos das ações e registros fotográficos que comparados à legislação vigente, apresentem seu atendimento. Apresentar ainda a localização dos pontos monitorados, as condições e medições obtidas, assim como os anexos dos documentos que baseiam estes dados e, caso necessário, as recomendações.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-24
---	------------------	------------------

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Como indicador de avaliação desse monitoramento em particular, tomamos a “conclusão” de cada Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna e fazemos a comparação com seu Laudo antecessor, bem como avaliamos a eficácia das ações recomendadas.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de Monitoramento da Fauna.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Antes da Implantação do Empreendimento – Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna	X														
Durante a operação do Empreendimento– Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna							X								
Na desativação do Empreendimento– Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna														X	

11.7. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

I. Introdução

O Programa de Controle da Supressão visa minimizar as interferências geradas pela implantação do empreendimento sobre a fauna e flora local e das áreas adjacentes, bem como estabelecer procedimentos para a supressão vegetal a ser realizada na área. Mesmo autorizada, a supressão da vegetação será mitigada sempre que possível e será compensada por meio de outros programas ambientais.

II. Objetivo

O Programa de Supressão de Vegetação será desenvolvido na área onde haverá a necessidade de suprimir vegetação nativa e/ou exótica, arbórea ou não. Conforme citado anteriormente este programa visa estabelecer critérios para a limpeza dos terrenos e para a supressão da

vegetação necessária para a implantação da ampliação do Empreendimento. Estes procedimentos serão implantados durante as atividades de supressão, antes do início das obras, em trechos onde haverá necessidade de suprimir vegetação.

III. Metodologia

• Ações Previstas

Medidas de controle:

- Marcação prévia das áreas de supressão vegetal, na qual serão adotados cuidados especiais para garantir que o desmatamento respeite o limite de intervenção autorizado nos documentos do licenciamento ambiental (licenças ambientais e autorizações de supressão de vegetação).
- Afugentamento de fauna, o qual será realizado antes do início das atividades de supressão. Nessa etapa serão feitas rondas sistemáticas na área de intervenção, visando o afugentamento dos animais para as áreas de mata que permanecerão intactas.
- Descaracterização do ambiente, que será realizado após as rondas de afugentamento da fauna. Nessa etapa será realizada a supressão das espécies vegetais constituintes do sub-bosque da floresta, e permitirá a descaracterização do ambiente e a consequente fuga dos animais. A descaracterização do ambiente se mostra importante para que o direcionamento da queda das árvores não seja dificultado. Além de reduzir o risco de acidentes com a equipe de corte, a medida evita que árvores vizinhas sejam danificadas. É nessa fase também que a equipe responsável pelo Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna fará buscas cautelosas a fim de identificar ninhos, tocas e abrigos, que serão marcados para que, em caso de necessidade, sejam adotadas medidas de resgate da fauna que permanece no local de supressão da vegetação.
- Corte e derrubada das árvores, os quais serão restritos aos limites de intervenção autorizados e serão realizadas por equipe especialmente treinada. A supressão da vegetação arbórea será realizada em blocos com espaçamento temporal a fim de permitir a fuga dos animais ou a ação da equipe de resgate de fauna. Além disso, a supressão partirá sempre do local mais antropizado em direção às áreas mais preservadas de mata. Assim, os animais poderão ser afugentados para os locais que permanecerão intactos. Durante a execução do corte e derrubada das árvores, algumas medidas de proteção da vegetação remanescente serão adotadas:
 - a) A queda das árvores será feita sempre na direção das áreas já desmatadas e não na direção dos fragmentos remanescentes, de maneira que não ocorra a ampliação da área desmatada ocasionada pela queda não desejada de árvores;
 - b) O material cortado será removido pela área de intervenção autorizada e não através da vegetação remanescente;
 - c) A galhada resultante do corte das árvores será removida da área de intervenção e de suas proximidades, visando prevenir a ocorrência de fogo no material seco.
- Aproveitamento vegetal, material vegetal resultante da supressão poderá ser utilizado na construção de cercas provisórias e dispositivos de drenagem provisória. Toras

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-26
---	------------------	------------------

poderão ser doadas. O material não aproveitável poderá ser destinado para o aterro classe II ou transformado em material orgânico para utilização em áreas de plantio (técnicas de nucleação).

- Supressão e corte de árvores, que será realizado por equipe especialmente treinada, contando com encarregados, operadores de motosserra e ajudantes, todos munidos dos EPIs e EPCs necessários e obrigatórios, de radiocomunicadores e dos equipamentos e ferramentas adequadas.
- O pessoal envolvido nas atividades de supressão vegetal será informado de que será proibida a retirada de material vegetal para comercialização e/ou uso próprio, bem como sobre a importância da fauna silvestre, sanções penais para caça e apanha predatórias, ações que devem ser adotadas em caso de encontro com animais silvestres, noções básicas sobre animais peçonhentos, etc. Além disso, será obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e de Proteção Coletiva (EPC) para todas as atividades constantes neste subprograma.

- **Resultados Esperados**

Espera-se com este programa:

- Realizar o mapeamento em campo das áreas de vegetação nativa, passíveis de supressão em função das atividades de implantação do empreendimento;
- Identificar a ocorrência de indivíduos de espécies ameaçadas;
- Minimizar a supressão de vegetação por meio do estabelecimento de procedimentos ambientais e por meio da adoção de medidas de controle e monitoramento eficientes, limitando a supressão de vegetação ao mínimo necessário;
- Detectar eventuais não-conformidades ambientais, com relação às atividades de supressão vegetal e solucioná-las no menor prazo possível.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Será protocolado no órgão ambiental um relatório final, contendo o detalhamento das ações executadas em todas as áreas de supressão.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

A realização das atividades dentro dos limites da área autorizada pelo órgão ambiental será compreendida como indicador ambiental deste Programa.

VI. Responsabilidade

Compete empreendedor a execução do Programa de Controle da Supressão, que poderá contar com prestação de serviço de empresa especializada.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-27
---	------------------	------------------

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Marcação prévia das áreas de supressão vegetal	X														
Afugentamento de fauna		X													
Supressão e corte de árvores			X												
Relatório Final												X			

11.8. PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

I. Introdução

O Plano de Conservação de Fauna integra medidas para controle das interferências decorrentes da implantação e operação da atividade de mineração sobre a fauna silvestre. São apresentadas diretrizes para condução do programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, contra as possíveis interferências sobre a fauna identificadas. Tais interferências estão relacionadas à perturbação dos animais por ruídos de máquinas e pessoas, à perda e/ou alteração de habitat e aos acidentes com indivíduos da fauna.

O detalhamento dos conceitos aqui apresentados, o dimensionamento do escopo, bem como a própria avaliação sobre a necessidade de execução das medidas propostas, dependem da prévia definição dos ambientes a serem afetados pelo empreendimento. Os efeitos decorrentes da supressão de vegetação, principal aspecto indutor das interferências sobre a fauna, podem variar amplamente suscitando necessidade de conhecimento sobre a área a ser afetada para adequação das medidas de gestão ambiental propostas.

A supressão da vegetação ocasiona a remoção dos abrigos dos animais, como tocas e ninhos, deslocando a fauna dos seus locais de origem. Durante este processo existe o risco de acidentes com esses indivíduos da fauna silvestre. Espécies de locomoção lenta, filhotes e animais fossoriais estão entre os grupos mais susceptíveis. Esse risco é concentrado nas áreas de supressão propriamente dita, podendo estender-se às principais vias de acesso do empreendimento conforme localização e volume da atividade. Desta forma, a supressão vegetal neste local possivelmente afetará ambientes naturais e sua fauna associada.

Tais efeitos constituem uma redução da qualidade ambiental, porém a sua importância e consequente necessidade de acompanhamento depende da localização e do quantitativo da intervenção. A perda de habitats é uma das maiores ameaças à diversidade biológica, especialmente para as espécies de vertebrados de maior interesse para a conservação, como as espécies ameaçadas de extinção e espécies endêmicas.

Diante do exposto, a execução do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna proposto justifica-se caso as intervenções venham a afetar ambientes naturais, ocupados pela fauna silvestre.

II. Objetivo

O programa de Afugentamento e Resgate de Fauna objetiva reduzir o impacto da implantação do empreendimento sobre a fauna silvestre, por meio do manejo de fauna durante as atividades de supressão de vegetação.

III. Metodologia

• Ações Previstas

A ocupação e uso de parte do remanescente florestal para ampliação da atividade minerária na área, vai acarretar perda parcial de habitat e possível afugentamento da fauna que utiliza de alguma forma a área onde haverá intervenção direta.

Antes do início da supressão é importante verificar se há alguma espécie da fauna nativa utilizando o local. Caso ocorra, deve-se realizar um afugentamento brando da fauna na área através de atividades sonoras em direção às áreas que serão preservadas e, quando iniciada a supressão, a mesma deve ser realizada com ponderação, para que haja tempo hábil para os espécimes se deslocarem do local para áreas inalteradas do remanescente florestal.

A atividade deverá se iniciar pela supressão do sub-bosque com foice, pois a retirada do sub-bosque permite a fuga natural da fauna devido ao barulho e intensa movimentação de pessoas no local.

Somente após essa etapa deverá ser iniciada a supressão com uso de motosserra.

Antes do início das obras na área sugere-se que os trabalhadores sejam informados e instruídos de forma que conheçam a fauna e a vegetação nativa local e a importância dela para um ambiente equilibrado, no intuito de preservar o ambiente que não será impactado e, principalmente, orientar os trabalhadores sobre a proibição da caça predatória.

A caça predatória é aquela que retira do meio ambiente, mais do que ele consegue repor, diminuindo a população de animais. A caça predatória tem consequências desastrosas ao meio ambiente uma vez que ela quebra o equilíbrio natural de um ecossistema. A caça a animais silvestres é crime ambiental, com pena de multa e reclusão, conforme a Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967.

Além do citado acima, alguns escopos para o trabalho de intervenção na área deverão ser estabelecidos pelo interessado antes do início da intervenção, para atenuar o impacto causado na área:

- Mapear e delimitar as áreas de supressão de vegetação;
- Planejar as frentes de trabalho;
- Orientar e monitorar as supressões a serem realizadas;
- Acompanhar a supressão, retirada do material lenhoso suprimido e a limpeza das áreas suprimidas;
- Atender aos critérios de segurança e legislação para correta operação das atividades.

• Resultados Esperados

Através das ações previstas nesse Programa, espera-se fornecer alternativas de habitats para as espécies de fauna locais, reduzindo ao máximo o impacto da operação do empreendimento sobre a fauna silvestre durante a supressão de vegetação para a ampliação da pedreira.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Por fim, tomadas as devidas precauções quanto à fauna nativa local e levado em conta os apontamentos descritos nesse estudo, tais mitigações vêm a abrandar eventuais problemas ocasionados pela intervenção do empreendimento, concluindo-se que a intervenção futura na área, desde que tomadas todas as ações de mitigação sugeridas, mostra-se de baixo impacto perante a comunidade de répteis, anfíbios, aves e mamíferos registradas na área, do ponto de vista legal, biológico e conservacionista.

Será protocolado no órgão ambiental um relatório final, contendo o detalhamento das ações executadas.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

Como indicador de avaliação desse monitoramento em particular, serão avaliadas as “conclusões” de cada Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna, além da comparação com seu laudo antecessor e a avaliação da eficácia das ações recomendadas.

VI. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Antes da Implantação do Empreendimento – Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna	X														
Durante a operação do Empreendimento– Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna							X								
Na desativação – Apresentação do Relatório Técnico Ambiental – Diagnóstico de Fauna														X	
Relatório Final												X			

11.9. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

I. Introdução

Este Programa visa o cumprimento do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) a ser firmado com o órgão ambiental, quando da solicitação de intervenção em APP necessária à implantação do empreendimento. E será implantado em áreas a serem determinadas, onde haja presença de fragmentos significativos que necessitem de enriquecimento, ou haja necessidade de reflorestamento, com foco na recuperação de APP e criação de corredores ecológicos.

II. Objetivo

Com o intuito de compensar os impactos ambientais gerados pelas intervenções realizadas para a implantação do Empreendimento, este Programa prevê o reflorestamento, por meio da restauração ambiental de áreas degradadas, preferencialmente em Áreas de Preservação Permanente.

Os projetos de restauração terão como objetivo o enriquecimento de fragmentos florestais com baixa diversidade de espécies (com ênfase nas espécies clímax e transplante de ervas, palmeiras, trepadeiras, bromélias e orquídeas provenientes de uma floresta a ser perdida, se disponível no momento dessa ação), bem como a formação de corredores ecológicos.

III. Metodologia

• Ações Previstas

O programa será desenvolvido em três fases:

1ª Fase: Constituirá da definição dos locais exatos para a implantação do Programa, quando então será definido o método de restauração a ser adotado de acordo com a condição encontrada. Os métodos a serem utilizados devem seguir o preconizado na Resolução SMA 32/2014, a saber:

- Revegetação: na proximidade da fase terminal de exploração mineral será iniciada a reabilitação das áreas degradadas dentro da cava, na medida em que forem sendo estabilizadas as bancadas em seu *pit* final. As bermas finais de todos os bancos deverão receber substrato terroso para que seja realizado o plantio de espécies nativas;
- Condução da Regeneração Natural de Espécies Nativas: em áreas que apresentem uma gama de espécies nativas consolidadas ou em regeneração, áreas próximas a fragmentos florestais e com matrizes arbóreas de espécies nativas, solo pouco revolvido e com potencial de armazenamento de banco de sementes. Para o sucesso da regeneração, deve-se promover o desbaste de trepadeiras infestantes, o desbaste de espécies infestantes (exóticas) e o recobrimento do solo através da disposição superficial de composto orgânico ou serapilheira, de forma a aumentar a biomassa. Estas ações promovem condições que impulsionam a regeneração natural, por estimular a germinação do banco de sementes e permitir melhor desenvolvimento das mudas e indivíduos adultos de espécies arbóreas ali existentes;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-31
---	------------------	------------------

- Plantio de Espécies Nativas: técnica que introduz deliberadamente novos indivíduos vegetais nativos na área, por meio de plantio de mudas, ramos, sementes, raízes ou quaisquer tipos de propágulos. Realizado em áreas com degradação ambiental visível, devendo ser seguido o estipulado no Anexo III da Resolução SMA 32/2014;
- Plantio de Espécies Nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas: essa técnica de restauração consiste na introdução de espécies de estágios finais de sucessão em áreas-alvo de recuperação, onde a vegetação presente na área apresenta baixa diversidade de espécies, e capacidade de regeneração natural;
- Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas com nativas de ocorrência regional: essa técnica deve ser utilizada de modo a não comprometer a regeneração natural e não descaracterizar a fisionomia da vegetação nativa. Ressalta-se que não poderão ser utilizadas espécies exóticas com potencial de invasão.

Ressalta-se também que alguns métodos de restauração florestal propostos nesse Programa são baseados nos trabalhos realizados pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP), que são fundamentados nos processos ecológicos (<http://www.lerf.eco.br>).

2ª Fase: Execução dos métodos de restauração selecionados para cada área degradada integrante do Programa, que contempla o isolamento e retirada dos fatores de degradação, como o controle de espécies com potencial de invasão, assim como a implantação do método de restauração escolhido.

3ª Fase: Manutenção e monitoramento das áreas do Programa. A manutenção compreende as atividades pós-implantação e deverá ocorrer durante todo o processo, até que se comprove o restabelecimento da condição não degradada do ecossistema, segundo as diretrizes da Resolução SMA 32/2014 e/ou estabelecido no respectivo TCRA. O monitoramento será realizado e informado ao órgão responsável no período estabelecido no respectivo TCRA a partir do início da implantação até atender os objetivos do Programa.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Após a execução do método de recuperação, serão realizadas vistorias e avaliados os aspectos técnicos relativos à recuperação da área, por meio de fichas de acompanhamento.

A conclusão do projeto de restauração e a finalização do compromisso de recomposição serão atestadas pelo órgão ou entidade ambiental responsável pela validação do Projeto de Restauração, podendo o mesmo realizar vistoria e solicitar novas informações para constatar se a recomposição foi atingida

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

O primeiro indicador de eficácia do programa será o cumprimento dos prazos definidos no TCRA, relativos à apresentação de Projeto Técnico de Recuperação Florestal, e início das medidas mitigadoras adequadas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-32
---	------------------	------------------

Após a execução do método de recuperação (plantio de mudas ou condução da regeneração natural), serão realizadas vistorias e avaliados os aspectos técnicos relativos à recuperação da área. Assim, as tabulações sistemáticas das fichas de acompanhamento irão resultar em um banco de dados que servirá como indicador da eficiência das medidas adotadas durante a manutenção da área.

Elevados índices de mortalidade, indícios de predação, presença de plantas invasoras e replantio, por exemplo, indicarão baixa eficácia nas medidas adotadas durante a manutenção da área, sendo necessária a adoção de medidas de correção.

Já o registro de boa pega das mudas, elevada altura dos indivíduos, proporção adequada entre espécies pioneiras e não pioneiras, capina e controle de formiga constantes serão indicadores de boa eficiência das medidas.

VI. Responsabilidade

O empreendedor é responsável pela adoção de todas as medidas constantes no Programa de Recomposição Florestal.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Definição dos locais de recomposição florestal												X			
Revegetação e plantios													X		
Manutenção e monitoramento														X	X
Relatório Final															X

11.10. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO OU ENCERRAMENTO

I. Introdução

Após o término da vida útil do empreendimento será realizada a desmontagem, demolição e/ou remoção da infraestrutura e equipamentos, de forma ordenada e com o menor risco de geração de impactos, seja ao meio ambiente, seja aos trabalhadores que deverão realizar estas tarefas. Para o desmonte das edificações, serão observadas as normas legais, tanto no que tange à destinação desses materiais quanto à segurança dos operários que realizarão tal função.

Quanto aos aspectos pertinentes à Recuperação de Áreas Degradadas, as mesmas foram tratadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

O empreendimento tomará as medidas necessárias de comunicação prévia ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), com requerimento ao Ministério de Minas e Energia,

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-33

com todos os instrumentos comprovados, conforme a NMR-20, que trata do Fechamento da Mina, no subitem 20.4 - Fechamento de Mina.

II. Objetivo

Orientar procedimentos administrativos e operacionais para o fechamento da mina, por meio da implantação de medidas que garantam a segurança e a saúde pública, e contribuam para a proteção da qualidade do meio ambiente em que se insere.

III. Metodologia

• Ações Previstas

- Elaboração de relatório de todos os trabalhos efetuados pelo empreendimento;
- Caracterização das reservas remanescentes, caso haja;
- Elaboração de plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento mineiro indicado o destino a ser dado aos mesmos;
- Atualização dos levantamentos topográficos da mina;
- Elaboração de planta da mina constando a área lavrada, as áreas passíveis de recuperação ambiental, as áreas de disposição de solo orgânico, estéril, minério e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
- Elaboração de um programa de acompanhamento e monitoramento tratando da recuperação final da lavra, dos taludes e drenagem das águas, comportamento do lençol freático, e sistemas de disposição e contenção;
- Elaboração de plano de controle de poluição do solo e de recursos hídricos, com caracterização dos parâmetros controladores;
- Elaboração de plano de controle de efluentes, com caracterização dos parâmetros controladores;
- Definição dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e antrópico;
- Apresentação de conformação topográfica e paisagística, considerando a estabilidade, controle de erosões e drenagens;
- Definição do uso futuro da área;
- Apresentação de relatório demonstrando as condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento;
- Apresentação de cronograma físico e financeiro das atividades propostas.

O item 20.4.2.1 da referida norma coloca ainda que, o plano de encerramento deve ser atualizado periodicamente, no que couber, e estar disponível na mina para a fiscalização.

Além disso, quanto à mão de obra, é recomendado o desenvolvimento e implementação de um plano de demissão ou recolocação de acordo com as obrigações estabelecidas pela legislação trabalhista vigente.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-34
---	------------------	------------------

- **Resultados Esperados**

Com a implantação deste Programa, espera-se o encerramento do empreendimento de forma ambientalmente correta e de acordo com as normas pertinentes, cessando qualquer impacto decorrente das atividades realizadas no local.

IV. Registro e Apresentação dos Resultados

Para a etapa de encerramento do empreendimento, será pleiteado junto ao Ministro de Estado de Minas e Energia requerimento justificativo devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios detalhados no Item III desse Programa.

V. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

O indicador a ser utilizado nesse Programa será a regularização do encerramento do empreendimento junto ao Ministério de Minas e Energia.

VI. Responsabilidade

O empreendedor é responsável pela adoção de todas as medidas constantes no Programa.

VII. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Remoção das estruturas													X		
Conformação topográfica e paisagística													X		
Definição do uso futuro da área															X
Relatório anual consolidado															X

11.11. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

I. Introdução

A instalação e operação da Ampliação da Pedreira Sertãozinho, assim como de qualquer empreendimento, acarreta em efeitos adversos para o meio ambiente. Diversas medidas são adotadas no sentido de prevenir, controlar e minimizar esses impactos, visando promover a proteção ou a conservação da fauna, flora e qualidade ambiental. Contudo, alguns impactos não são possíveis de serem mitigados, como por exemplo, a perda de biodiversidade.

Nesse sentido, a Compensação Ambiental consiste em um mecanismo financeiro, previsto na legislação brasileira, que procura neutralizar os efeitos negativos causados por

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	11-35

empreendimentos potencialmente poluidores mediante alocação de recursos monetários. Com isso, busca-se ressarcir a sociedade pela perda ou dano sofrido.

Ademais, de acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, artigo 36, “Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental (...), o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (...)”. O referido artigo determina ainda como de responsabilidade do licenciador a definição das Unidades de Conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, estabelecendo ainda a obrigatoriedade da compensação à Unidade de Conservação afetada pelo empreendimento.

Destaca-se que a área de ampliação da Pedreira Sertãozinho não interfere em nenhuma Unidade de Conservação e/ou suas respectivas zonas de amortecimento, bem como o município de Limeira/SP, onde está inserida, não abarca nenhuma Unidade de Conservação.

II. Objetivo

Este Programa tem como objetivo compensar os impactos prognosticados sobre o meio ambiente, oriundos da Ampliação da Pedreira Sertãozinho, em atendimento ao disposto na Lei Federal nº 9.985/2000 e, com base no levantamento de informações a respeito de potenciais Unidades de Conservação afetadas pelo Empreendimento e suas demandas, direcionar a aplicação de recursos destinados à Compensação Ambiental.

III. Metodologia

O montante de recursos a ser aplicado como Compensação Ambiental (Valor da Compensação Ambiental – CA) não pode ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do Empreendimento (Valor de Referência – VR), cabendo ao órgão ambiental licenciador estabelecer o valor de acordo com o Grau de Impacto ambiental da atividade (Grau de Impacto – GI), que varia de 0 a 0,5%. Assim, o artigo 31 do Decreto nº 6.848/2009 estabelece a fórmula para cálculo da Compensação: $CA = VR \times GI$.

O valor da Compensação pela Lei nº 9.985/2000 será determinado pela Câmara de Compensação Ambiental.

• Ações Previstas

Deste modo, as ações previstas neste Programa de Compensação Ambiental, são:

- Emissão e assinatura de Termo de Compromissos e Compensação, estabelecendo o grau de impacto, o valor da compensação, a Unidade de Conservação a ser beneficiada e prioridades de aplicação dos recursos, bem como o cronograma de alocação de recursos;
- Depósito dos recursos da compensação ambiental em conta vinculada, de forma a garantir sua utilização exclusiva para os fins propostos.

Este Programa será desenvolvido pelo Empreendedor a partir da expedição da Licença de Instalação e será concluído até o fim das obras, em coordenação com a Câmara de

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 11-36
---	------------------	------------------

Compensação Ambiental e responsáveis pela gestão das Unidades de Conservação beneficiadas.

- **Resultados Esperados**

Com este programa espera-se o atendimento pleno das condições dispostas na Lei Federal nº 9.985/2000, no que se refere à obrigatoriedade de apoio financeiro para implantação e manutenção das unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral.

IV. Indicadores de Avaliação do Monitoramento

A avaliação do Programa de Compensação Ambiental será realizada por meio do desembolso dos recursos durante a implantação e/ou operação do Empreendimento, conforme estabelecido pela Câmara de Compensação Ambiental.

V. Responsabilidade

O Empreendedor é o responsável integral pela implantação do Programa de Compensação Ambiental.

VI. Cronograma

Atividades	Fases														
	Operação												Desativação		
	Meses														
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1	2	3
Emissão e assinatura de Termo de Compromissos e Compensação	X														
Estabelecimento do valor da compensação	X														
Definição da Unidade de Conservação a ser beneficiada	X														
Depósito dos recursos da compensação ambiental	X														

SUMÁRIO

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	12-2
13. CONCLUSÃO	13-4

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A Pedreira Sertãozinho Ltda. é responsável pela exploração de diabásio pelo método de lavra a “céu aberto”, produzindo brita para o mercado da construção civil das regiões de Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

Considerando a atividade principal do empreendimento, Extração de Pedra Britada (britamento associado à extração), em específico a extração de diabásio, o mesmo representa impacto positivo sobre o desenvolvimento econômico e social de onde está inserido.

Ressalta-se que o empreendimento se refere à ampliação da cava existente e, com isso, os principais impactos já foram ocasionados no início da operação da pedreira.

Os principais impactos relacionados à ampliação da cava, proposta neste estudo, referem-se à supressão de 8.695,71 m² de Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo:

- 7.690,02 m² (Floresta Estacional Semidecidual, Estágio Inicial); e

- 1.005,69 m² (Gramíneas).

Serão suprimidos ainda 1.303,38 m² de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de Regeneração (fora de APP).

O total de intervenção para a ampliação da cava é de 1,0 ha, detalhado na **Tabela 12-1**, a seguir.

Tabela 12-1: Áreas de Intervenção do Empreendimento.

Tipo de Vegetação	Em APP	Fora de APP	Intervenção Total
	Área	Área	
Floresta Estacional Semidecidual, estágio inicial	7.690,02 m ² (0,769 ha)	1.303,38 m ² (0,130 ha)	8.993,40 m ² (0,9 ha)
Gramíneas	1.005,69 m ² (0,101 ha)	---	1.005,69 m ² (0,101 ha)
Total	8.695,71 0,870	1.303,38 0,130	9.999,09 m² (1,0 ha)

Para compensar a supressão de vegetação e a intervenção em APP, é proposta uma compensação equivalente a duas vezes a área suprimida, ou seja, o plantio de 3.334 mudas de espécies nativas do mesmo grupo ecológico e na mesma bacia hidrográfica, numa área de 19.998,18 m².

A escolha das espécies a serem utilizadas em plantio compensatório se baseará nas exigências da Resolução SMA n° 32 de 2014 e em lista obtida através no portal eletrônico do “Instituto de Botânica de São Paulo”, órgão pertencente à “Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo”.

Tendo em vista estes e os demais impactos identificados para o empreendimento, negativos e positivos, as medidas propostas neste estudo visam a continuidade dos cuidados ambientais atualmente adotadas pelo empreendedor e promover o incremento de ações em virtude dos novos impactos gerados com a ampliação da pedreira.

Caso o projeto não seja licenciado, haverá demanda futura por outras áreas que suportem a implantação de uma nova pedreira, o que resultará em novos impactos e de maior magnitude em comparação à alternativa aqui proposta.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 12-3
---	------------------	-----------------

13. CONCLUSÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), teve como objetivo subsidiar o licenciamento ambiental prévio da ampliação de uma cava de extração de diabásio pertencente à Pedreira Sertãozinho Ltda., utilizada para a geração de brita para a construção civil.

O empreendimento encontra-se localizado no Sítio Jequitibá, bairro Sertãozinho, no município de Limeira, Região Administrativa de Campinas, no centro-leste do estado de São Paulo, e refere-se à ampliação da lavra a “céu aberto” de diabásio e seu beneficiamento por cominuição e classificação a seco objetivando-se a produção de brita, atendendo a demanda da construção civil das regiões de Campinas, Rio Claro, Americana e circunvizinhança.

A área total da propriedade possui 23,63 hectares (ha) e a atual cava de extração possui aproximadamente 4,65 ha. A ampliação da pedreira irá ocupar uma área de 1,0 ha.

As atividades desenvolvidas no local estão de acordo com as diretrizes municipais de uso e ocupação do solo.

A pedreira possui concessão de lavra através do Processo DNPM nº 821.720/1987, junto à Agência Nacional de Mineração (ANM), e Licença de Operação (LO) nº 42006615, Processo nº 42/00078/91, emitida pela CETESB em 21/05/2019, com validade até 21/05/2024, para extração de pedra britada em uma área de 4,84 ha. Visto que ainda há área de interesse a ser explorada dentro da poligonal de lavra, o empreendedor visa ampliar sua área de produção para a continuidade operacional da pedreira.

Essa ampliação se dará na direção Sul da atual cava de mineração e acarretará em intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) e supressão de vegetação florestal nativa, ambas protegidas pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal) e Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Mata Atlântica) e, por esse motivo, foi apresentado o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Em relação à vida útil da pedreira, os estudos fornecidos pelo empreendedor demonstram que a área de ampliação possui uma reserva de minério de 2.253.244,63 ton. Somando-se a esse valor a reserva remanescente da atual cava, de 1.716.129,72 ton, tem-se um total ainda a ser explorado de 3.969.374,35 ton de minério. Considerando-se a capacidade de produção informada pelo empreendedor de 312.000 ton/ano, a pedreira possui uma vida útil de 12,72 anos.

Sendo assim, a Pedreira Sertãozinho Ltda. vem solicitar à CETESB a análise das informações reunidas neste EIA/RIMA para viabilizar a emissão da Licença Prévia (LP) da ampliação da cava de extração de diabásio.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 13-4
---	------------------	-----------------

SUMÁRIO

14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14-2
15.	EQUIPE TÉCNICA.....	15-8
16.	ANEXOS.....	16-9

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANM. Agência Nacional de Mineração. SIGMINE - Sistema de Informações Geográficas da Mineração. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: abril/2020.

ASSUNÇÃO, J.V. Fundamentos do Controle da Poluição do Ar (vol.I). São Paulo, 2007, Departamento de Saúde Ambiental - Apostila do Curso de Especialização em Engenharia do Controle da Poluição - Faculdade de Saúde Pública da USP.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: agosto/2020.

BERTOLINI, D. Lombardi Neto. Embasamento técnico do programa Estadual de microbacias hidrográficas. In: Lombardi Neto, F, 1994.

CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas / ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>>, acesso em abril/2020

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo (2016 – 2018). Série Relatórios. São Paulo. 2019

_____. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo (2013 – 2015). Série Relatórios. São Paulo. 2016.

_____. Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo (2018). Série Relatórios. São Paulo. 2019

_____. Qualidade do ar no Estado de São Paulo (2018). Série Relatórios. São Paulo. 2019.

_____. Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: abril/2020.

CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas Online. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>. Acesso em: abril/2020.

Comitê PCJ. Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí UGRHI 5 – Relatório Zero – CBH PCJ.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Portal de Outorgas. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>>. Acesso em abril/2020

DAEE /LEBAC. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção / Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Laboratório de Estudo de Bacias, 2013.

DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MENDONÇA, Francisco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	14-2

DataGEO - Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO>>. Consulta em abril/2020.

DO BRASIL, CPRM–Serviço Geológico. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Ministério de Minas e Energia–Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2006.

_____. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Banco de Dados Climáticos do Brasil. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/>. Acesso em: abril/2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: agosto/2020.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: maio/2017.

IMP - INFORMAÇÕES DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS; SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil>>. Acesso em: agosto/2020.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. São Paulo. 2v. (IPT - Publicação, 1183), 1981.

MAPEAMENTO DE COBERTURA DA TERRA DO ESTADO DE SÃO PAULO – 2010 - ESCALA 1:100.000 - COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2013.

MILANI E.J. 1997. Evolução Tectono-Estratigráfica da Bacia do Paraná e Seu Relacionamento com a Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental. Tese de Doutorado. UFRGS. 254 p. + volume de anexos.

MILANI, Edison José et al. Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), southern Brazil. Boletim IG-USP, v. 29, p. 125-173, 1998.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. Base de Dados Georreferenciados: Mapas e Bases dos Modos de Transportes. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.gov.br/component/content/article.html?id=5124>>. Acesso em agosto/2020.

MONTEIRO, CA de F. A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo. São Paulo: Igeog/USP, 1973.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php>. Acesso em: agosto/2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA. Disponível em: <<https://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/>>. Acesso em: agosto/2020.

ROCHA, Gerônimo. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo-escala 1: 1.000. 000. São Paulo: DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005.

ROSS, J. L. S. & MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Lab. de Geomorfologia (Geografia - FFLCH - USP)/Lab. de Geotécnica Aplicada - Geologia Aplicada - IPT/ FAPESP, 1997.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, v. 1, p. 118, 2017.

SANT'ANNA NETO, João L. As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. São Paulo, 1995.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/estatistica/pesquisa.aspx>>. Acesso em: agosto/2020.

SETZER, José. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Editado pela Comissão interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1966.

WFACCIOLI Comércio, Consultoria e Assessoria Ltda. Laudo Técnico de Avaliação de Ruído Perimetral. Fevereiro/2020. 2020.

YOGI, Aureo. Relatório de Monitoramento de Vibração e Sobrepressão Acústica. Pedreira Sertãozinho Ltda. Limeira/SP. R13-2019. 2019.

ZUCON, Maria Helena et al. Paleontologia Geral. 2011.

Referências Bibliográficas – Laudo de Vegetação (Bióloga Yara de Oliveira Schiavinato)

AGUIAR, L.M.S., MACHADO, R.B. & MARINHO-FILHO, J. 2004. A diversidade biológica do cerrado in Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, Ed.). Embrapa Cerrados, Planaltina.

AGUIAR, L.M.S., MACHADO, R.B. & MARINHO-FILHO, J. 2004. A diversidade biológica do cerrado. In cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, Ed.). Embrapa Cerrados, Planaltina.

APG. An update of the angiosperm phylogenetic group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Bot. Journal Linnean Soc., n. 141, p. 399-432, 2003.

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. 2002. “Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo”, Instituto de Botânica, SP.

CERAD (Coordenação Especial para Restauração de Áreas Degradadas), Núcleo de Pesquisa RBASP & PEFI, Centro de Pesquisa Jardim Botânico e Reservas, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.

EIA/RIMA, Fecuma, Aterro de Resíduos Sólidos Domiciliares e Industriais Classe II A, 2011. Disponível em: <http://comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=268:eia-rima-implantacao-de-aterro-de-residuos-solidos-limeira&catid=62&Itemid=118>

GANDOLFI, S., História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo). Tese de doutorado. Unicamp. Campinas, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, MAPAS INTERATIVOS (SOLO, VEGETAÇÃO, CLIMA), disponível em <http://mapas.ibge.gov.br/>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico, Inventário das Formações Florestais e Campestres, Técnicas de Coleções Botânicas e Procedimentos para Mapeamentos. Rio de Janeiro. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa da Área de Aplicação da Lei Nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=3812&idConteudo=6410>>. Acessado em 15 de dezembro de 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de vegetação do Brasil. 3.ed. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa dos Biomas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IVANAUSKA, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. Revta brasil. Bot., São Paulo, V.23, n.3, p.291-304, set. 2000

Joly, A. B. Botânica: chaves para identificação das famílias de plantas vasculares que ocorrem no Brasil. São paulo: ed. Nacional, edusp, 1975.

LORENZI, H. - Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, Vol 1. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP, 1998.

LORENZI, H. - Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, Vol 2. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP, 1998.

LORENZI, H. - Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, Vol 3. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP, 1998.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil. Editora Plantarum, Nova Odessa. 1991.

LORENZI, H.& H.M. SOUZA. Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras. 3 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa,1.088p. 2001.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and its measurement. Princeton, Newjersey, VI+179p.

MARIANO, G. et al. Fitossociologia da regeneração natural sob plantio heterogêneo em Piracicaba, SP. Rel. Inst. Flor., São Paulo, 12(2): 167-177,2000.

NEOTROPICAL HERBARIUM SPECIMENS. Herbários digitais. Disponível em: <<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>>.

NEW YORK BOTANICAL GARDEN. Herbários digitais. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp>>.

SILVA, V. S. Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira / Vanda dos Santos Silva. - Piracicaba, 2006. 107 p. : il. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz . Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2006.

Referências Bibliográficas – Laudo de Fauna (Biólogo Marcio A. Dalanesi)

AURICCHIO, Ana Lúcia; AURICCHIO, Paulo – Guia paramamíferos da Grande São Paulo, Instituto Pau Brasil, SP, 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. – Rastros de mamíferos silvestres brasileiros, Editora UnB, DF, 1999.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2014. *Listas das aves do Brasil*. 11ª Edição, 1/1/2014, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [24/04/2014].

DEVELEY, Pedro F.; ENDRIGO, Edson – Aves da Grande São Paulo – guia de campo, Aves e Fotos Editora, SP, 2004.

GALETTI, MAURO (org) – Guia de mamíferos da mata atlântica, UNESP, SP, 2002.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. – Anfíbios da Mata Atlântica, Editora Neotrópica, SP, 2008.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. Mapa de vegetação do Brasil. 3.ed. Rio de Janeiro. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

LAUXEN, M. S. - A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: um guia de procedimentos para tomada de decisões, TCC, UFRGS, 2012

LEAL, G.C.; CÂMARA, I.G. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 472 p., 2005.

Legislação Ambiental pertinente – Leis, decretos e Resoluções (SMA - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE e CONAMA).

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I.; ETEROVIS, A. – Serpentes da Mata Atlântica – Guia Ilustrado para a Serra do Mar, Editora Holos, Ribeirão Preto, SP, 2001.

ONU – Organização das Nações Unidas. Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. Panorama da Biodiversidade Global 3. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 94p., 2010.

PEREIRA, A.C.; SERRA, J.C.V. Dispositivos e Equipamentos de Herpetofauna, Mastofauna e Avifauna utilizados em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHS) no Estado do Tocantins. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 3, p. 249-263, 2012.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. 1º ed. Londrina: Ed. Planta, 328 p., 2001.

RODRIGUES, R.R. ; BONONI, V.L.R., orgs. - Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo / Ricardo Ribeiro Rodrigues; Vera Lucia Ramos Bononi -- São Paulo: Instituto de Botânica, 2008.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE / IBAMA – Legislação ambiental específica.

SIGRIST, T. – Mamíferos do Brasil, Editora Avis Brasilis, 2012.

SINBIOTA, Sistema de Informação Ambiental do Biota - Programa Biota / FAPESP www.sinbiota.cria.org.br.

SOUZA, D.G.S. – Todas as Aves do Brasil – Guia de Campo para Identificação, Editora DALL, Feira de Santana, BA, 2004.

SPECIESLINK. Sistema distribuído de Informação que integra, em tempo real, dados primários de coleções científicas. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>.

VELLIARD, Jacques – Vozes das aves do Brasil – CD.

15. EQUIPE TÉCNICA

A seguir são apresentados os dados da equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo, incluindo a qualificação profissional, registro em conselho de classe e número do Cadastro Técnico Federal, de acordo com as áreas de atuação.

Profissional	Qualificação Profissional	Registro em Conselho de Classe / Cadastro IBAMA	Área de atuação na elaboração do EIA
João Antonio Silveira Braidotti	Engenheiro Ambiental	CREA 5063435524	Coordenação e Supervisão Geral
Marina Pechula	Engenheira Ambiental	CREA 5063434789	Consultoria
Yara de Oliveira Schiavinato	Bióloga	CRBio 100778/01-D	Meio Biótico - Vegetação
Marcio A. Dalanesi	Biólogo	CRBio 43813/01-D	Meio Biótico - Fauna
Bruno Daniel Lenhare	Geólogo	CREA 5062886893	Laudo Geológico-Geotécnico
Aureo Yogi	Engenheiro de Minas	CREA 5062115136	Ruídos e Vibrações

16. ANEXOS

Conforme orientações da Decisão de Diretoria nº 247/2017/I, de 28 de agosto de 2017, que dispõe sobre as instruções para protocolização dos documentos digitais dos processos de licenciamento com avaliação de impacto ambiental, os anexos foram inseridos separadamente no sistema eletrônico e-ambiente da CETESB.

A seguir, é apresentada a listagem dos documentos referentes ao EIA/RIMA, anexados ao presente processo:

- ✓ Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos responsáveis pela elaboração do estudo ambiental
- ✓ Certidão Municipal de Uso e Ocupação do Solo nº 525/2021
- ✓ Outras Certidões: CADRI, Esgoto/SAEE
- ✓ Manifestação Ambiental Prefeitura de Limeira
- ✓ Declaração de Dispensa de Outorga DAEE
- ✓ Matrícula do Imóvel
- ✓ Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- ✓ Licença de Operação (LO) CETESB nº 42006615
- ✓ Relatórios de Monitoramento de Ruídos e Vibrações
- ✓ Laudo Geológico Geotécnico da Pedreira Sertãozinho
- ✓ Análises de Água Pedreira Sertãozinho
- ✓ Planta Planialtimétrica Pedreira Sertãozinho