



**Braidotti**  
Engenharia & Consultoria Ambiental

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



**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

**MAIO/2021**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1-2
2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO .....	2-5
3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO .....	3-7

# 1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem como objetivo apresentar de forma resumida, clara e objetiva as informações constantes do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para 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.

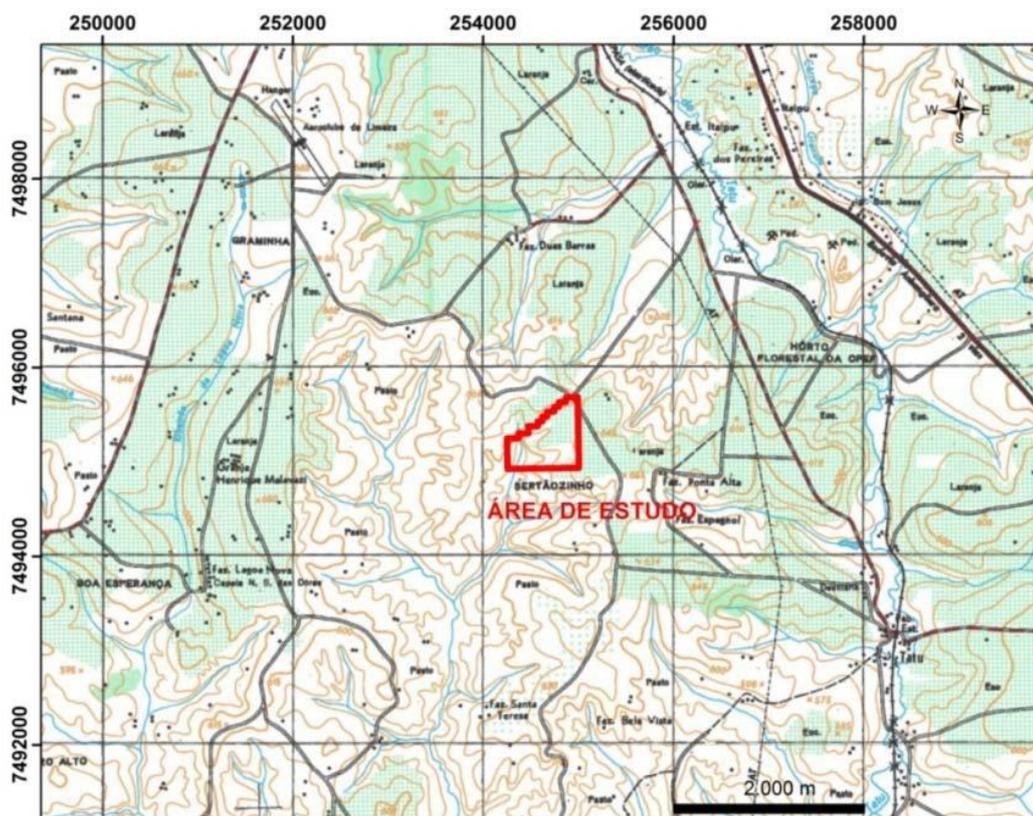
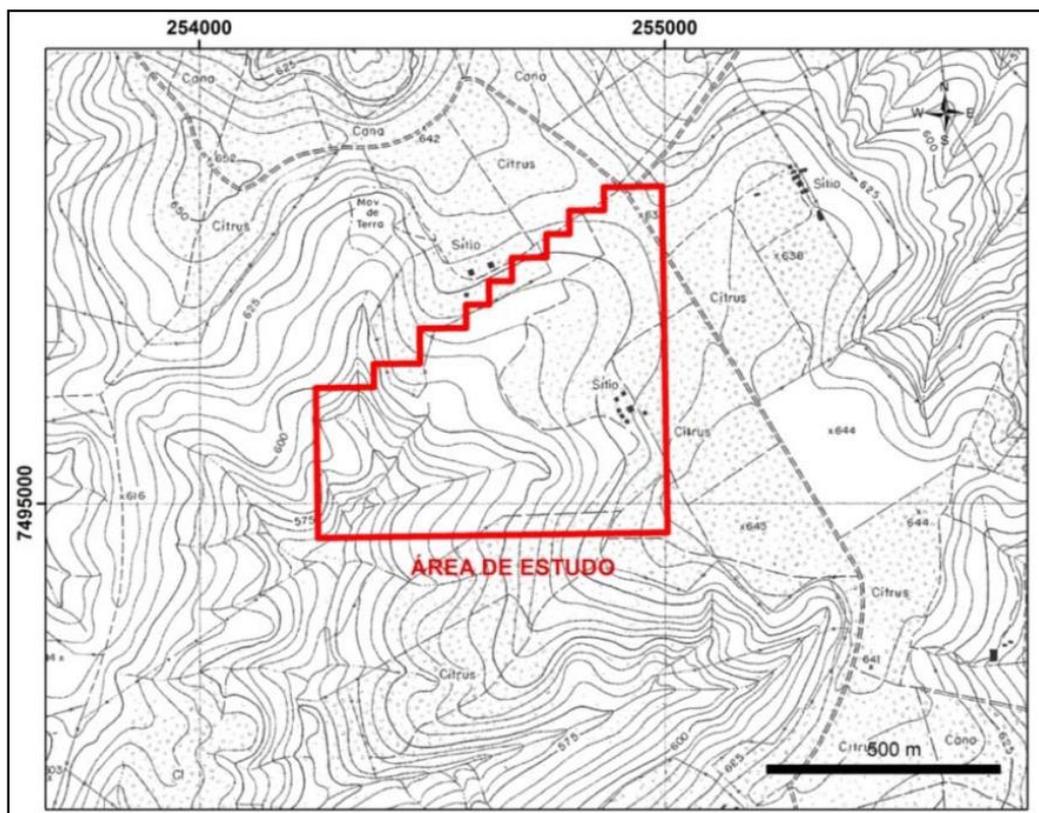


Figura 1-1: Localização do empreendimento sobre carta topográfica do IBGE (escala original 1:50.000).

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA 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 RIMA 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.



Figura 1-3: Localização regional do empreendimento.



Figura 1-4: Localização e acesso ao empreendimento.

## 2. OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

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.

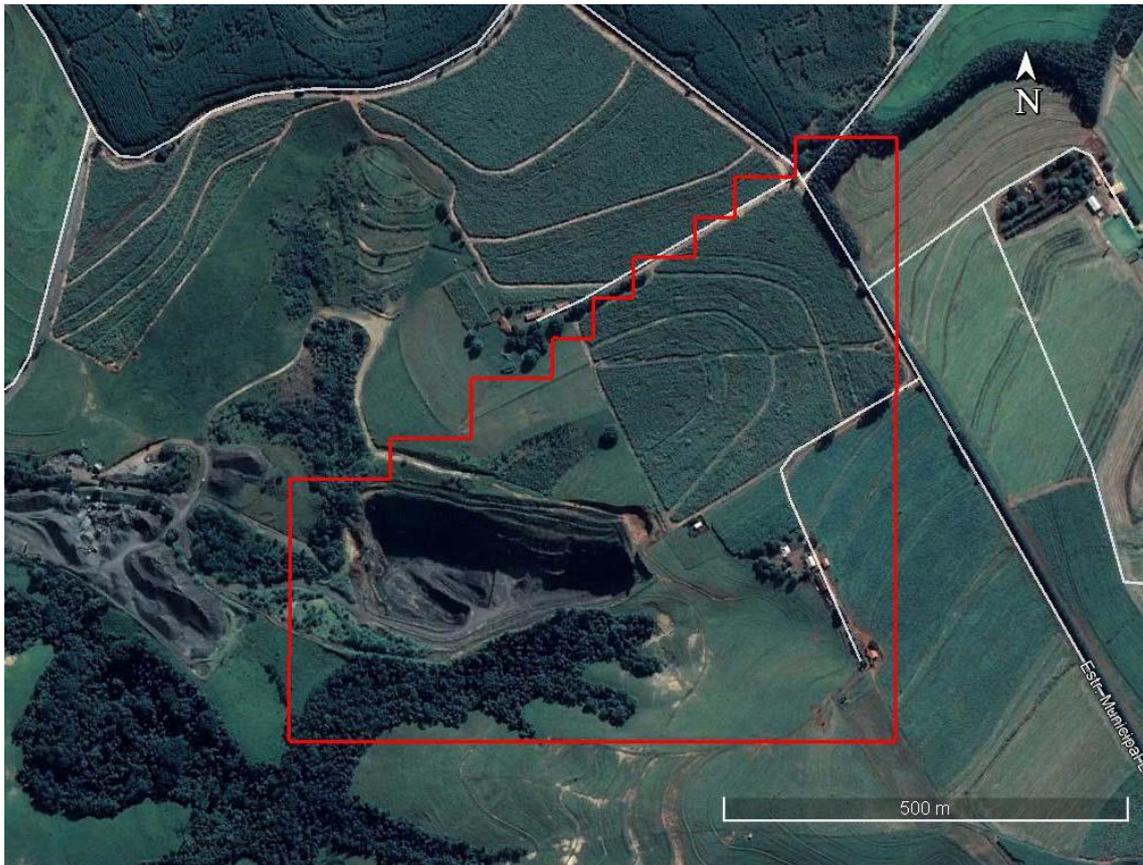
A **Figura 2-1** ilustra a configuração atual da pedreira.



**Figura 2-1: Vista atual da Pedreira Sertãozinho.**

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 2-2**, a seguir.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	2-5



**Figura 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 2-3**), 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 EIA/RIMA.

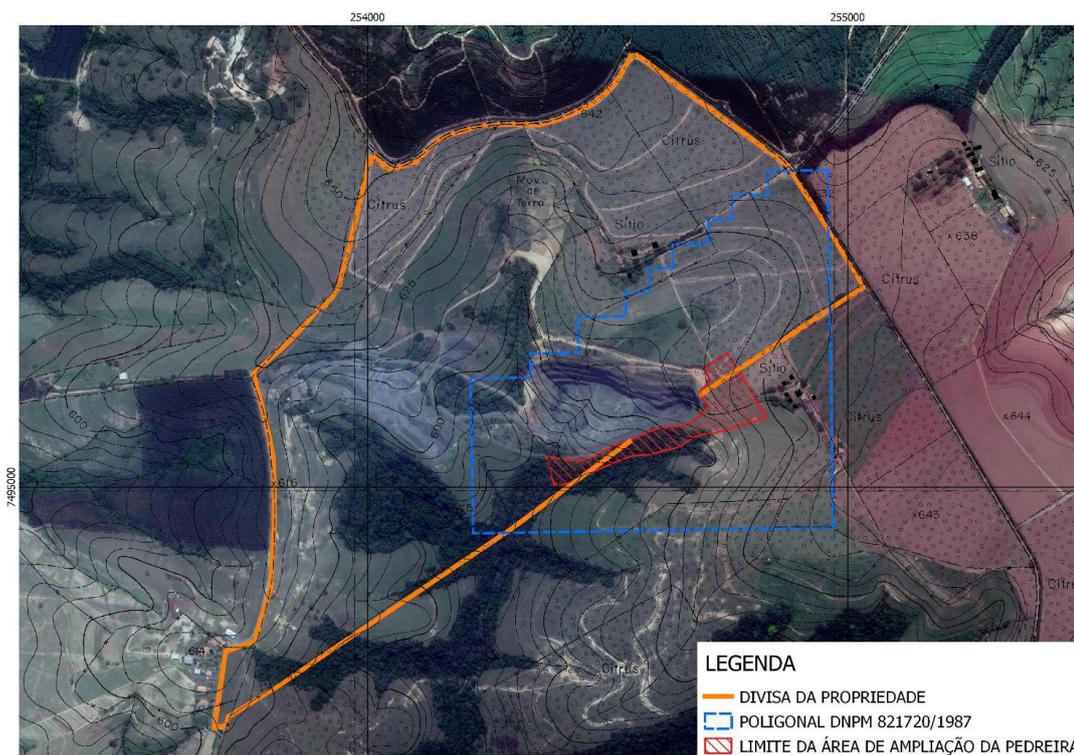


Figura 2-3: Vegetação e APPs existentes na área de interesse.

### 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

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	3-7

dolomito. Dentre esses, no Brasil, cerca de 85% da brita produzida vem de granito e gnaise, 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 “céu 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 m<sup>3</sup>/mês (26.000 ton/mês) o que gera uma produção anual de 120.000 m<sup>3</sup> (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.

Material Produzido	Produção (%)	Utilização
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.

## SUMÁRIO

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	4-2
------------------------------	-----

## 4. 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.

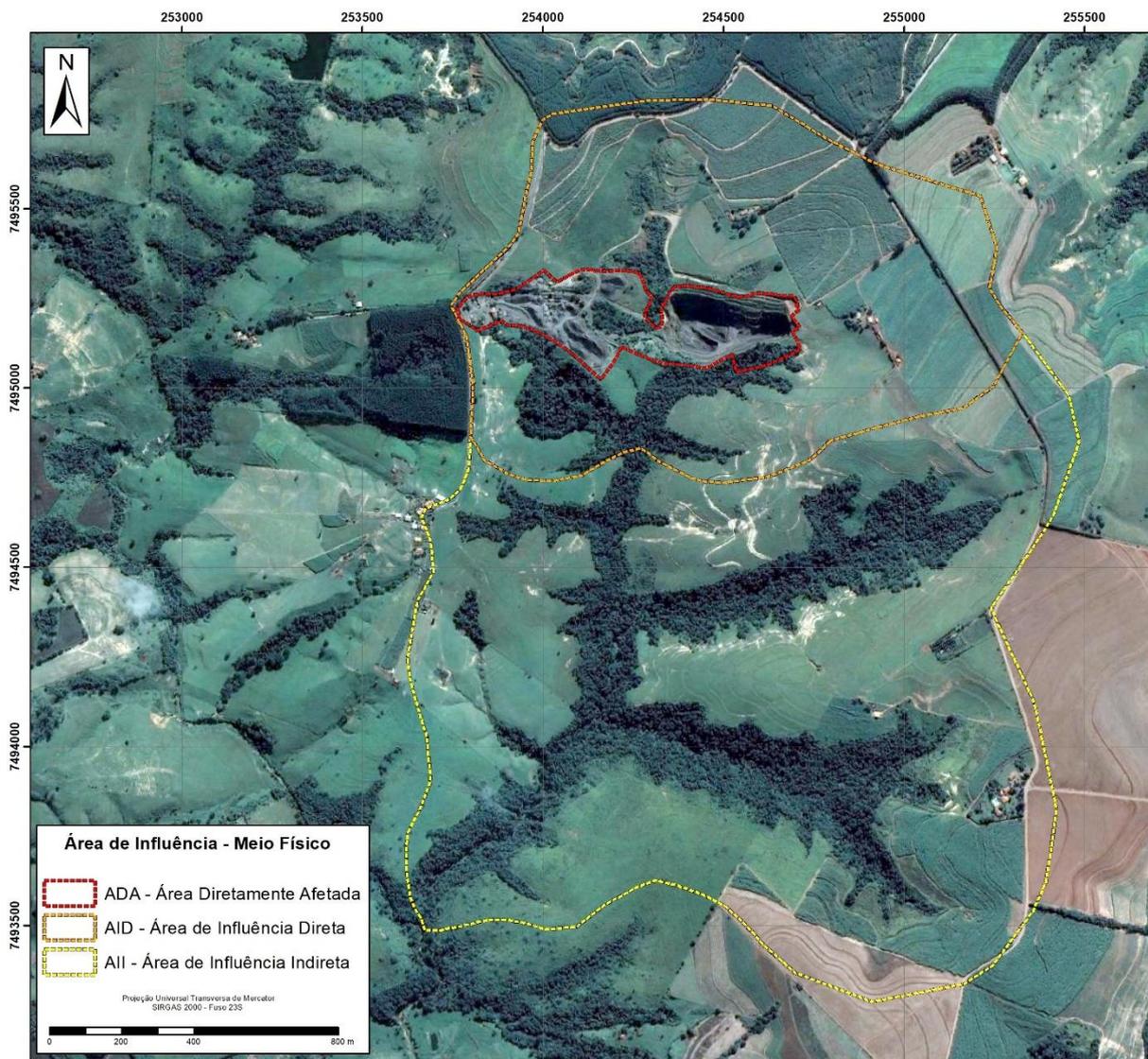
Deste modo, definiu-se:

- **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 4-1** apresenta a delimitação das áreas de influência para os meios físico e biótico.



**Figura 4-1: 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 4-2** apresenta a delimitação das áreas de influência para o meio socioeconômico.

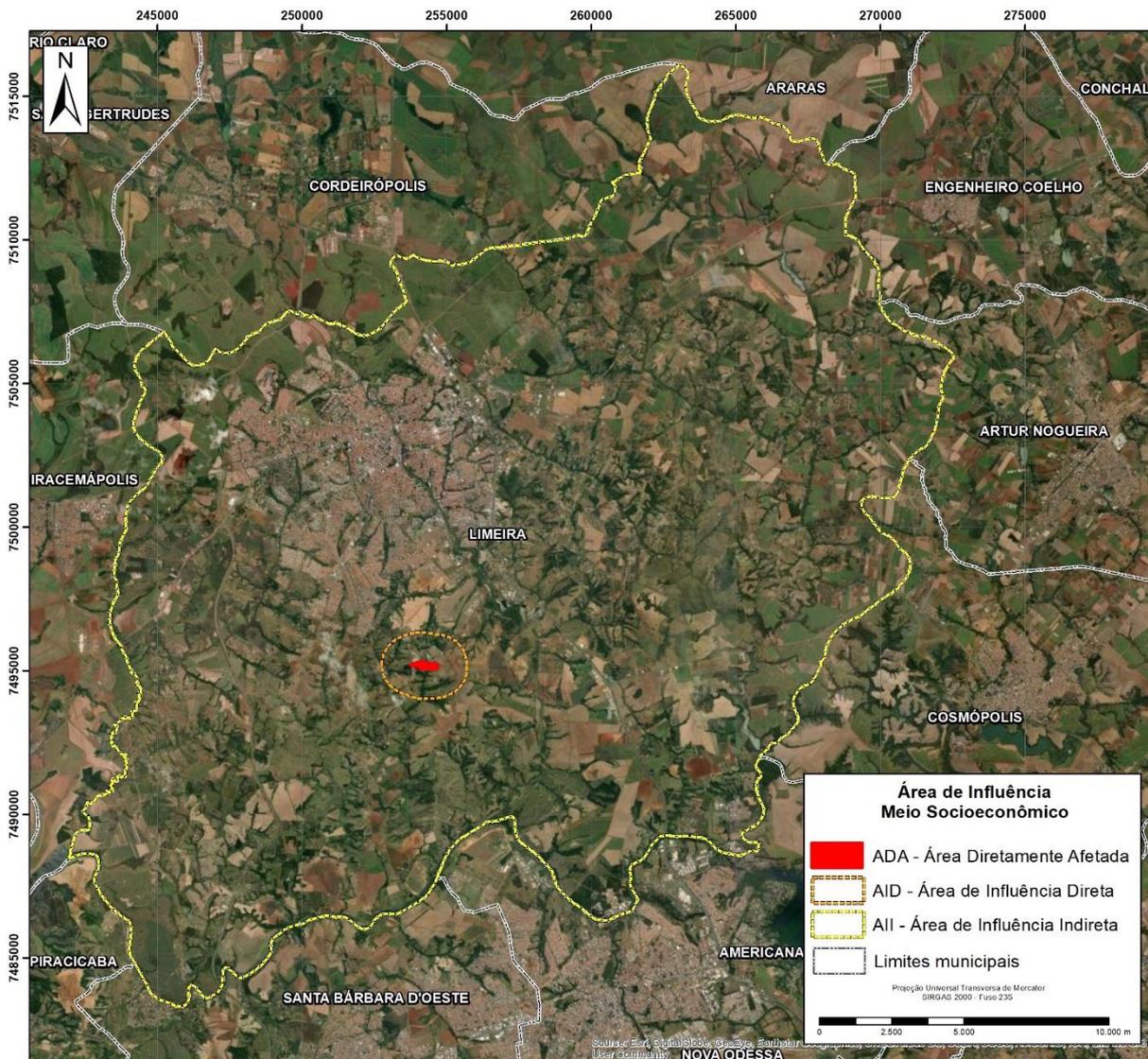


Figura 4-2: Áreas de Influência Indireta (AII), Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) para o meio socioeconômico.

- 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 4-3 apresenta a delimitação da ADA, destacando as áreas que a compõem.

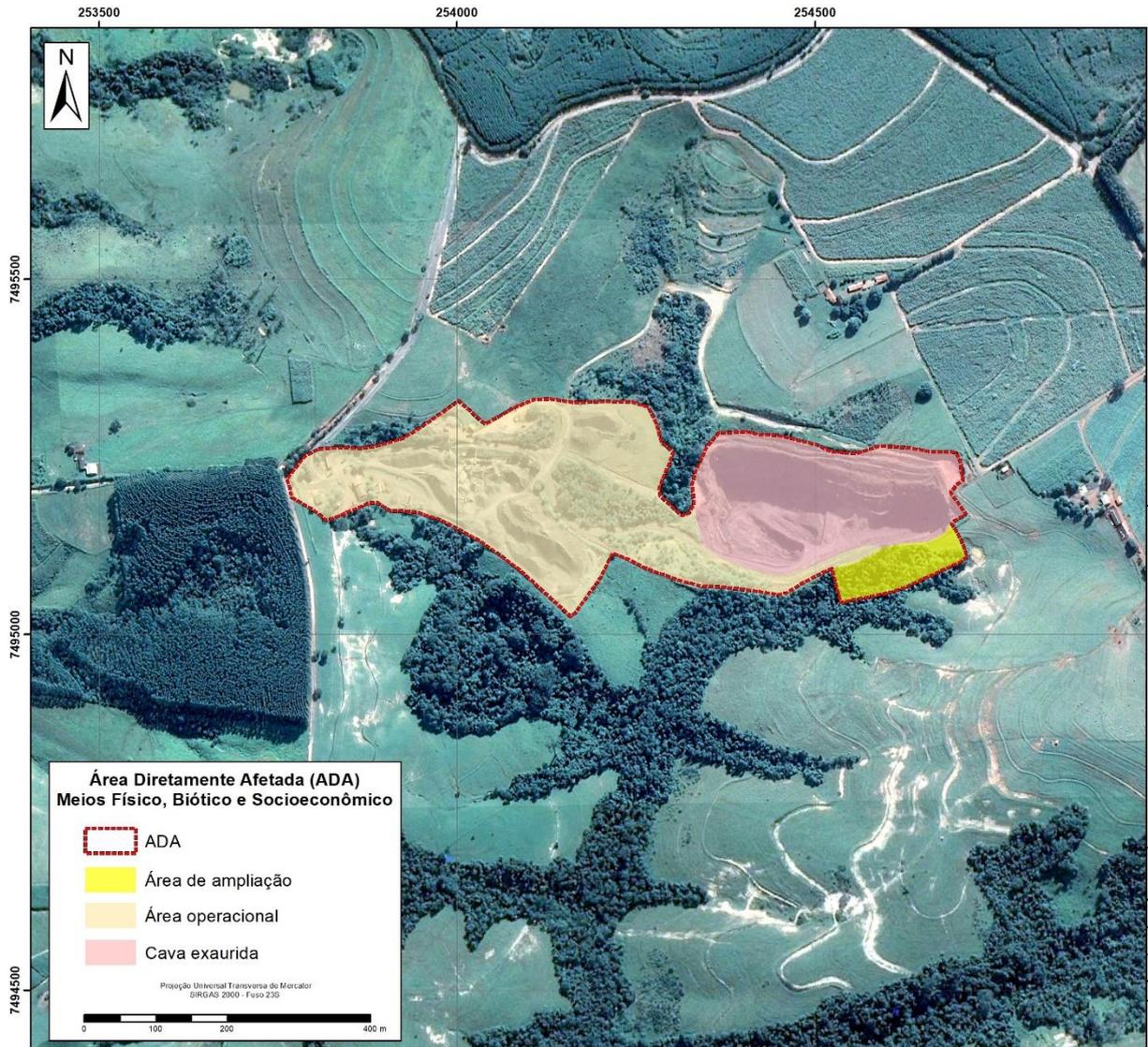


Figura 4-3: Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios físico, biótico e socioeconômico.

## SUMÁRIO

5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	5-2
5.1.	MEIO FÍSICO .....	5-2
5.1.1.	CLIMA .....	5-2
5.1.2.	QUALIDADE DO AR .....	5-10
5.1.3.	RUÍDO E VIBRAÇÃO.....	5-12
5.1.4.	GEOLOGIA.....	5-17
5.1.5.	RECURSOS MINERAIS.....	5-19
5.1.6.	PALEONTOLOGIA .....	5-20
5.1.7.	GEOMORFOLOGIA .....	5-21
5.1.8.	PEDOLOGIA.....	5-23
5.1.9.	GEOTECNIA E SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL.....	5-25
5.1.10.	HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	5-27
5.1.11.	HIDROGEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	5-29
5.1.12.	PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO.....	5-30
5.1.13.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	5-31
5.1.14.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	5-35
5.1.15.	ÁREAS CONTAMINADAS .....	5-41

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.1. MEIO FÍSICO

#### 5.1.1. CLIMA

##### 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 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 5.1.1-1**). 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.

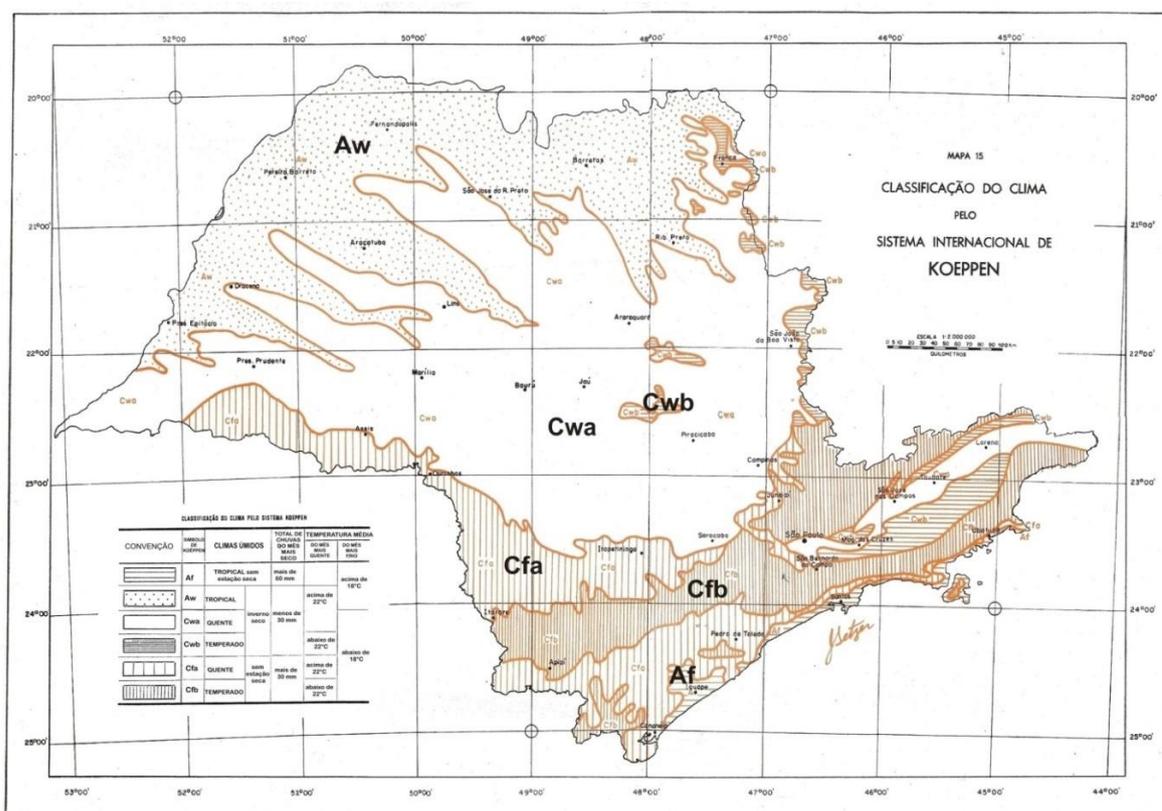


Figura 55.1.1-1: Classificação do Clima pelo Sistema Köeppen (Setzer, 1966).

### 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 5.1.1-2** 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 5.1.1-2: Dados de precipitação mensais para o período de 1995 a 2020 no município de Limeira (CIIAGRO, 2020).**

- Temperatura do Ar

A **Figura 5.1.1-3** 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.

CIAGRO - 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 5.1.1-3: Dados de temperaturas médias diárias máximas e mínimas para o período de 1995 a 2020 no município de Limeira (CIAGRO, 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 5.1.1-4** 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).

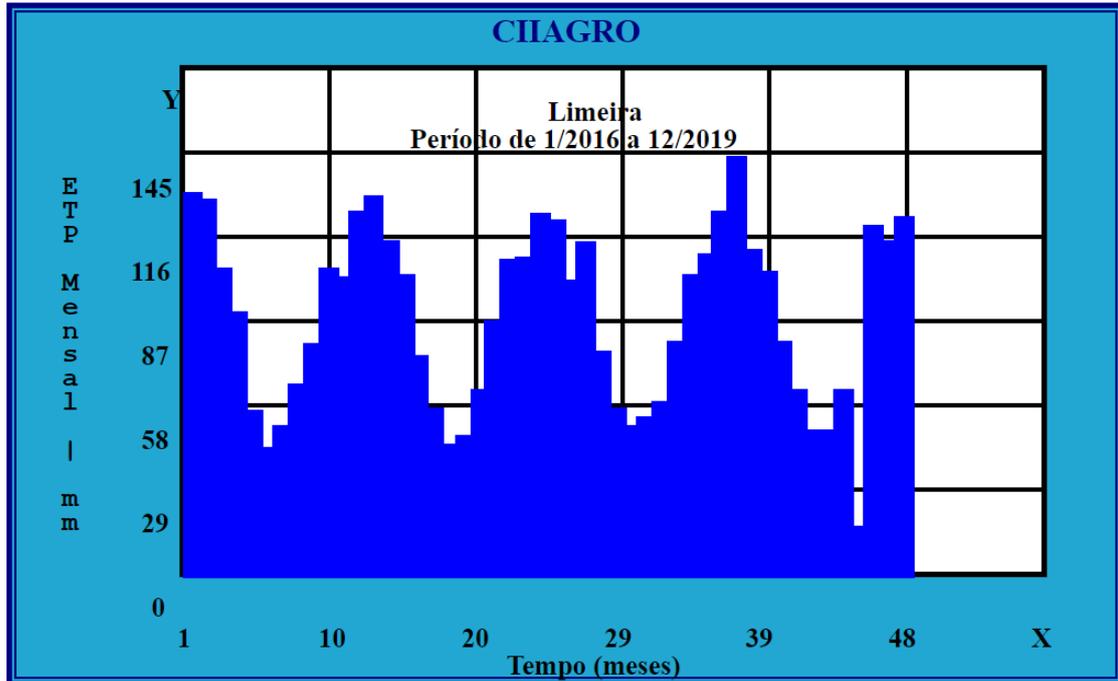


Figura 5.1.1-4: Dados de evapotranspiração para o município de Limeira para o período de 2016 a 2019 (CIIAGRO, 2020).

- Balanço Hídrico

O balanço hídrico corresponde à quantidade de água que entra e sai do solo em um determinado intervalo de tempo. A **Figura 5.1.1-5** 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.

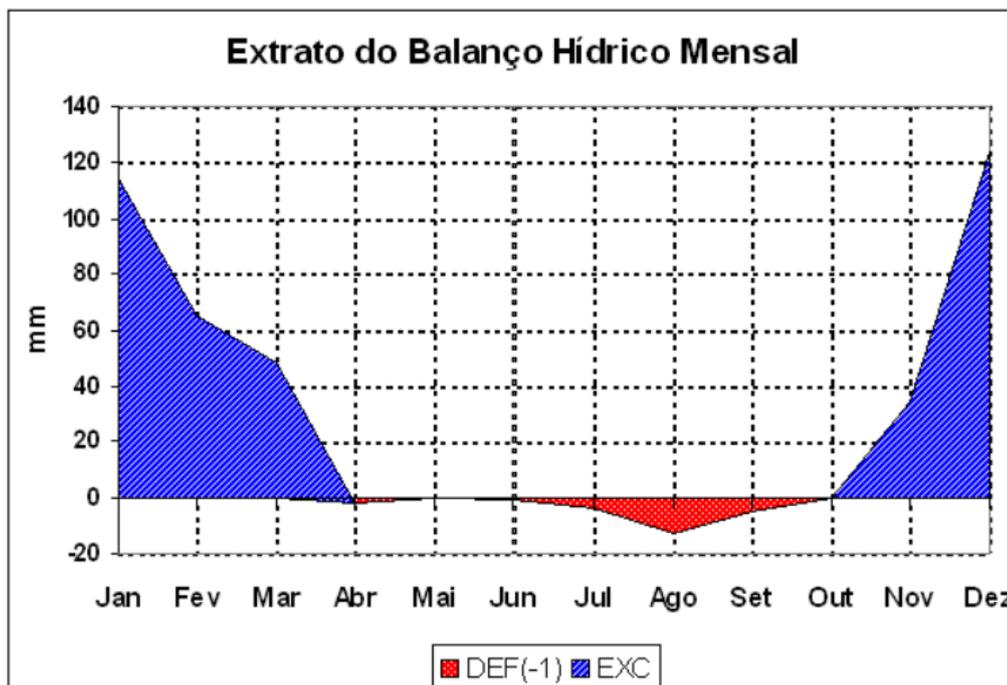


Figura 5.1.1-5: Balanço hídrico mensal para o município de Limeira (EMBRAPA/ESALQ).

- Umidade Relativa do Ar

A Figura 5.1.1-6 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.

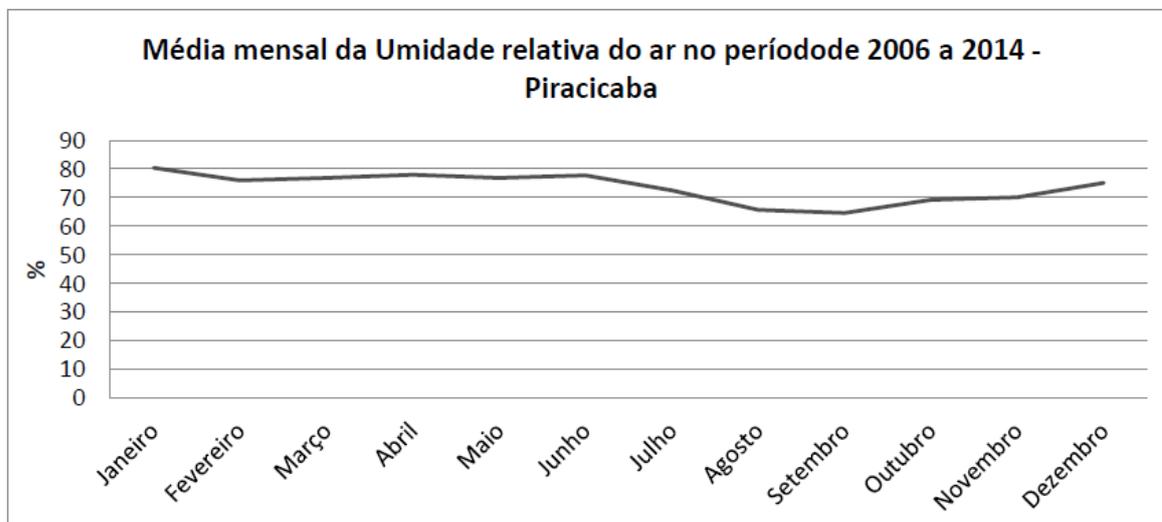


Figura 5.1.1-6: Médias mensais de umidade relativa do ar, no período de 2006 a 2014, no município de Piracicaba (INMET).

- 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.

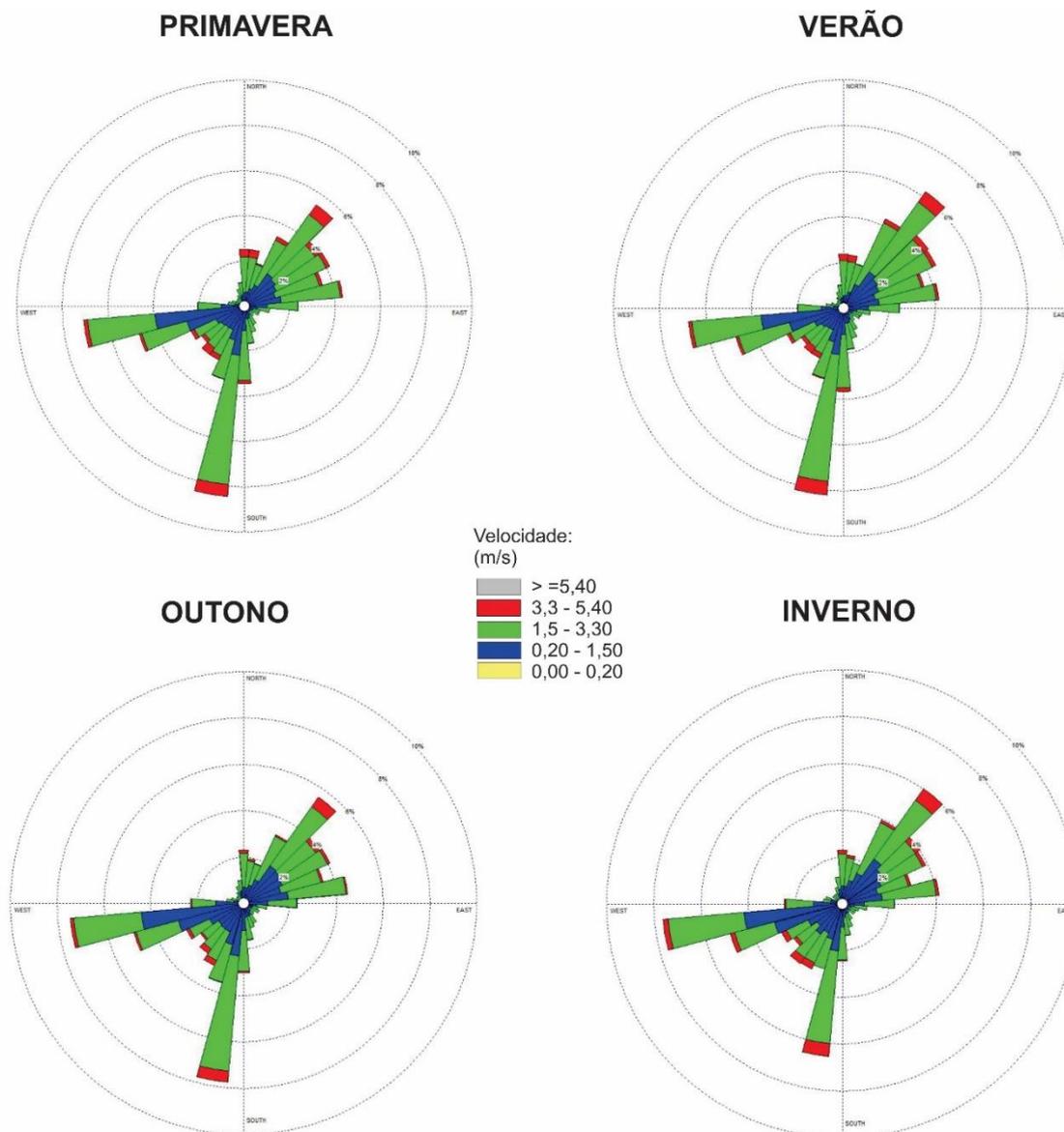
Para análise mais detalhada de velocidade dos ventos, utilizou-se como base os índices da Escala Anemométrica Internacional de Beaufort. Esta escala classifica a intensidade dos ventos de acordo com a sua velocidade, categoria e os efeitos resultantes das ventanias, com exemplos de indicações visuais 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 calma (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 5.1.1-7**).

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 5.1.1-7: 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 5.1.1-8: 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 5.1.1-8**, 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 5.1.1-9** a seguir.

GRÁFICOS DE FREQUÊNCIA DE DISTRIBUIÇÃO DOS VENTOS:

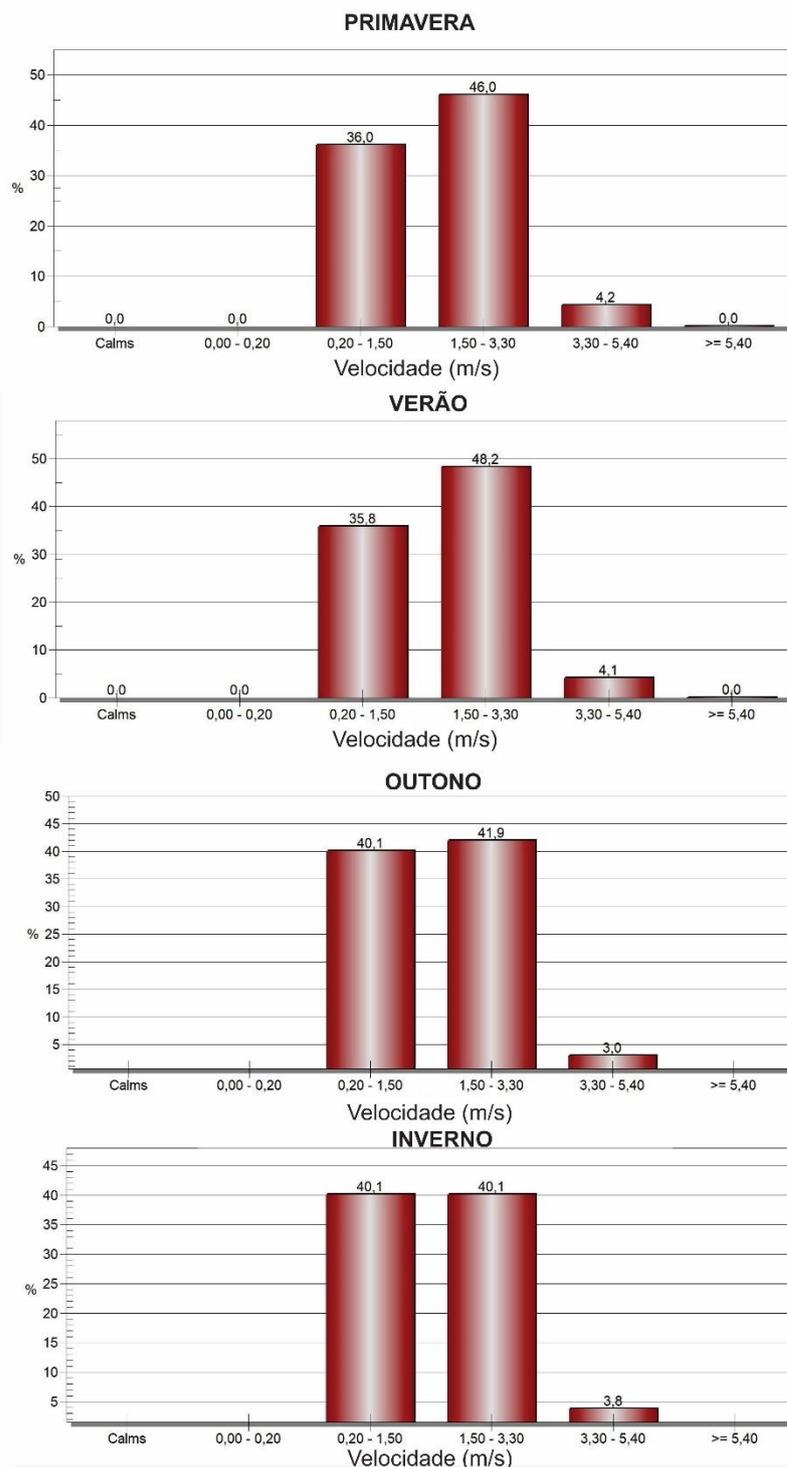
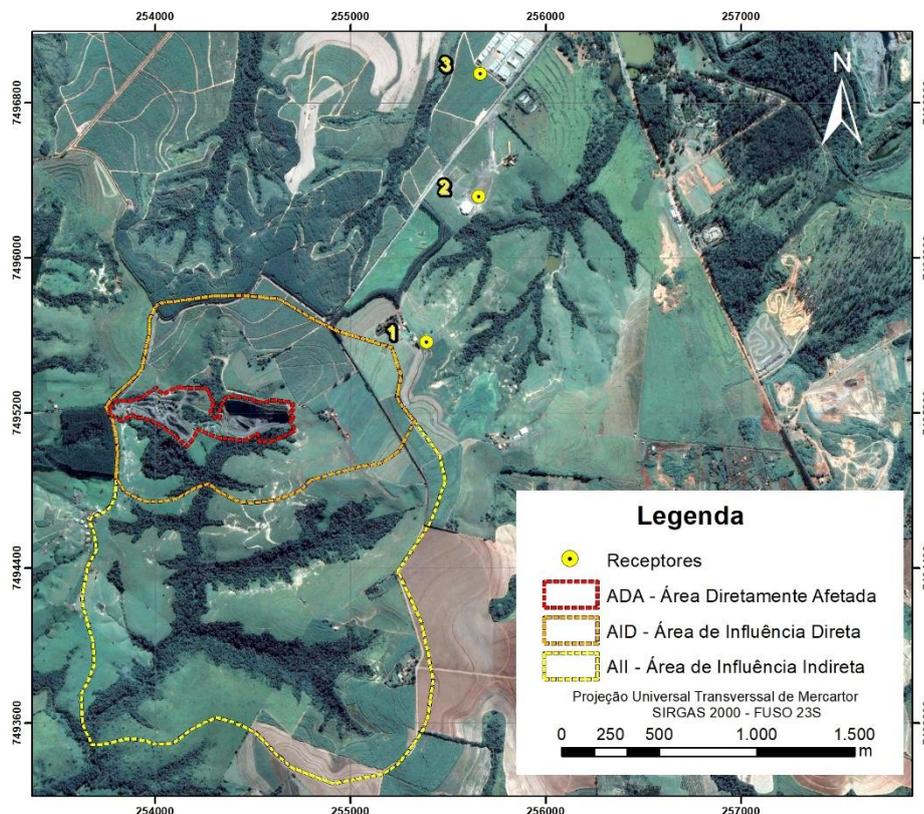


Figura 5.1.1-9: Gráficos de frequência de distribuição dos ventos no município de Limeira para o período de Jan. 2017 a Dez. 2019.

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 5.1.1-10** apresenta a seguir imagem de satélite registrada pelo software Google Earth Pro (2020) com destaque para a AID, All 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 5.1.1-10: Mapa de localização dos receptores mais próximos do empreendimento.**

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

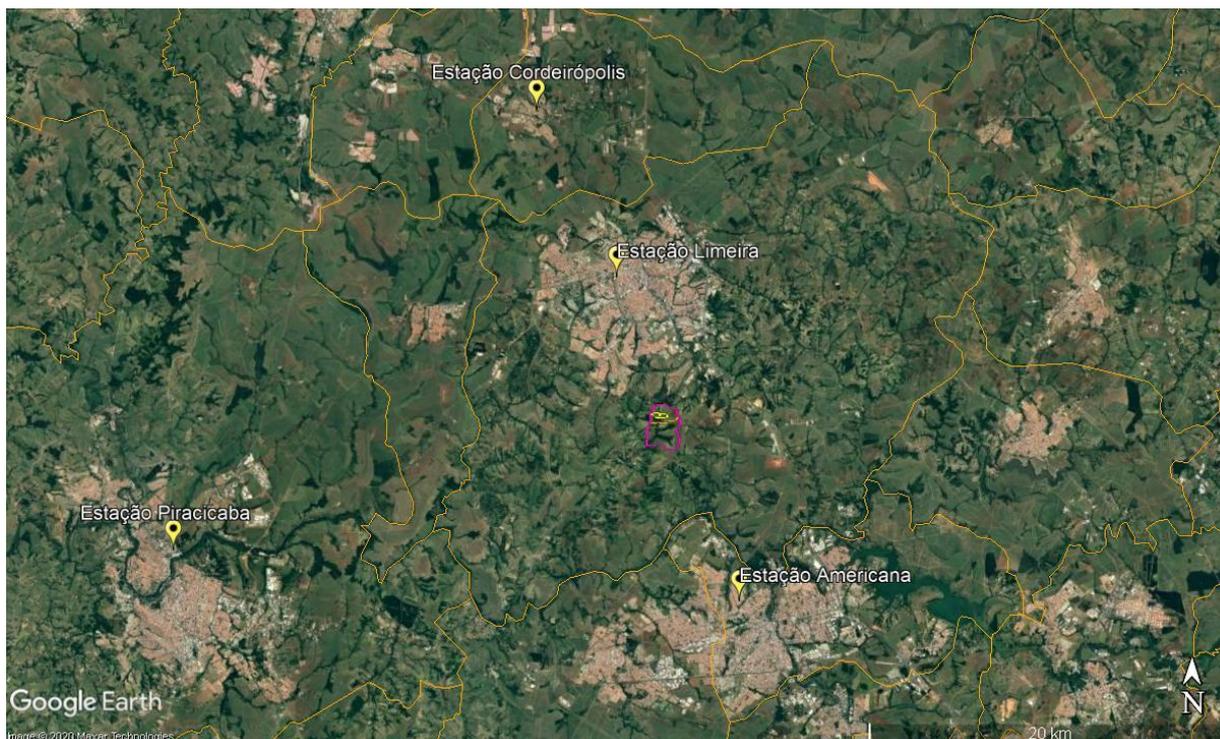
- Receptor 1: residência particular, a 660 m de distância;
- Receptor 2: Espaço Rodeio Limeira (sede da Festa do Peão de Limeira), distante cerca de 1,32 km do empreendimento;
- Receptor 3: Centro Industrial de Limeira, que conta com galpões de diversas indústrias e lojas de comercialização de produtos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

## 5.1.2. QUALIDADE DO AR

### 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 5.1.2-1** apresenta a localização destas estações.



**Figura 5.1.2-1: Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar CETESB mais próximas a All (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 5.1.2-1** apresenta o parâmetro medido em cada uma das estações selecionadas e as respectivas distâncias em relação à área do empreendimento. O **Quadro 5.1.2-2** 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 5.1.2-1: Parâmetros monitorados pelas estações da CETESB próximas ao empreendimento (CETESB, 2019).**

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

\* MP<sub>10</sub> – Material Particulado ≤ 10 µm (micra).

**Quadro 5.1.2-2: Concentrações máximas diárias e anuais do parâmetro MP<sub>10</sub> em µg/m<sup>3</sup> nas quatro estações selecionadas (CETESB, 2019).**

Estação	Médias Diárias MP <sub>10</sub> Primeiro Máximo	Médias Diárias MP <sub>10</sub> Segundo Máximo	Média Anual MP <sub>10</sub>
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.

### 5.1.3. 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 5.1.3-1**, a seguir.



**Figura 5.1.3-1: 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 5.1.3-1**. Para as medições do nível de pressão acústica de pico, foi considerado o limite tolerável de 134 dBL.

**Quadro 5.1.3-1: 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 5.1.3-2 e 5.1.3-3**.

**Quadro 5.1.3-2: 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 5.1.3-3: 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 5.1.3-4** a seguir.

**Quadro 5.1.3-4: 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 5.1.3-2**.



**Figura 5.1.3-2: 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 5.1.3-3). 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 5.1.3-3: 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 5.1.3-5.

Quadro 5.1.3-5: Resultados das medições de ruído e comparação com os limites legais da NBR 10151:2019 (WFACCIOLI, 2020).

Ponto de Medição	Sobrepessão Acústica (dB)	Sobrepessão 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”.

### 5.1.4. 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 5.1.4-1 e 5.1.4-2).

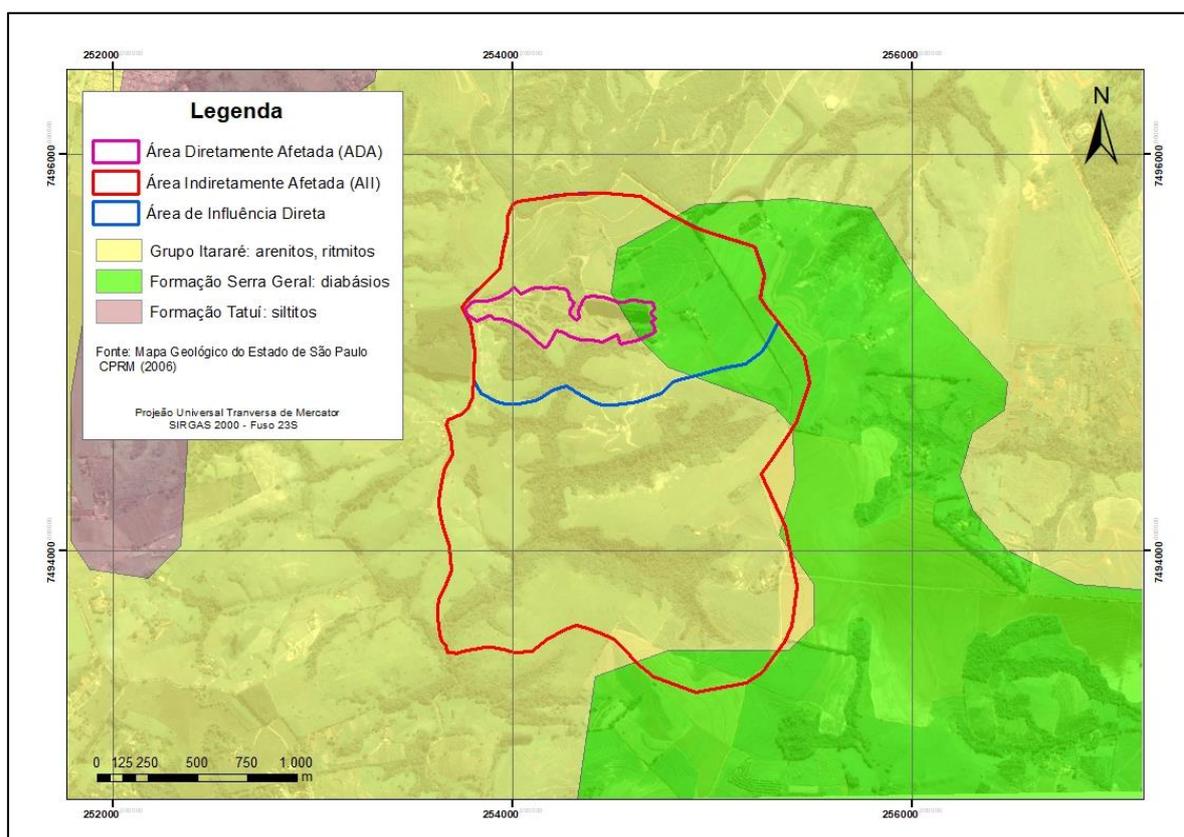
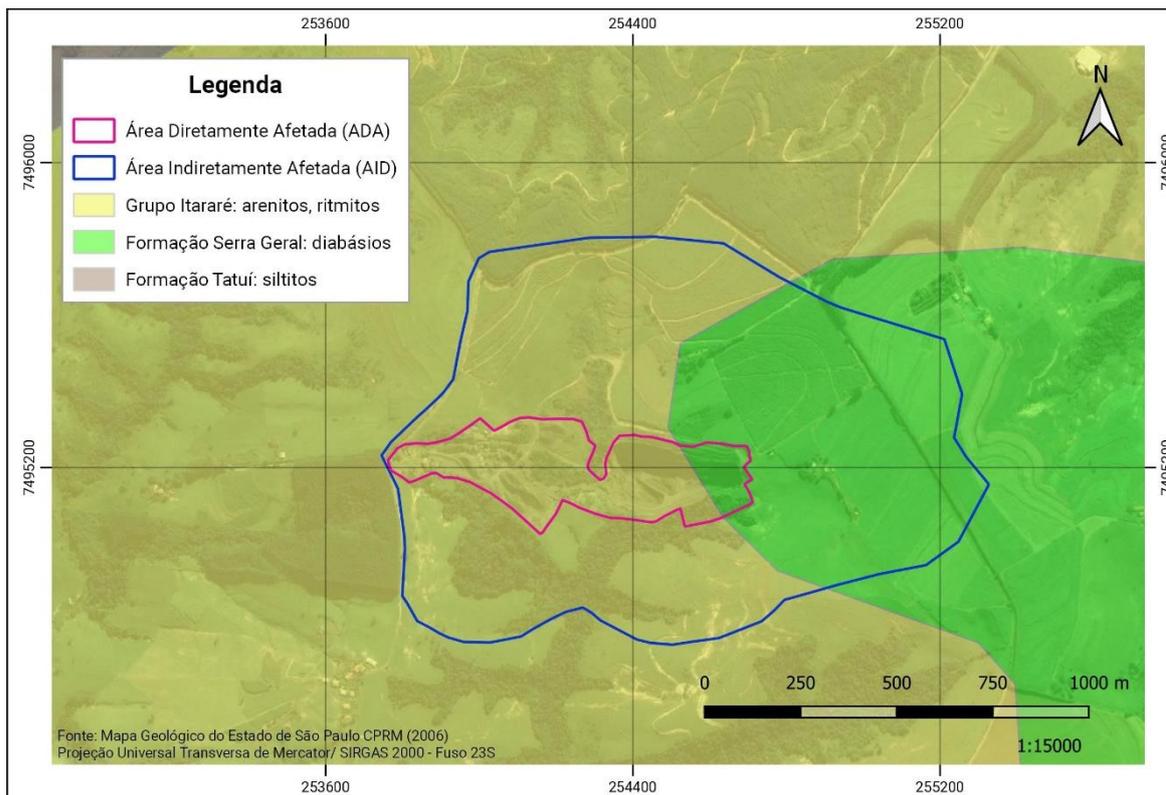


Figura 5.1.4-1: Mapa Geológico da AII (CPRM, 2006).



**Figura 5.1.4-2: 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.

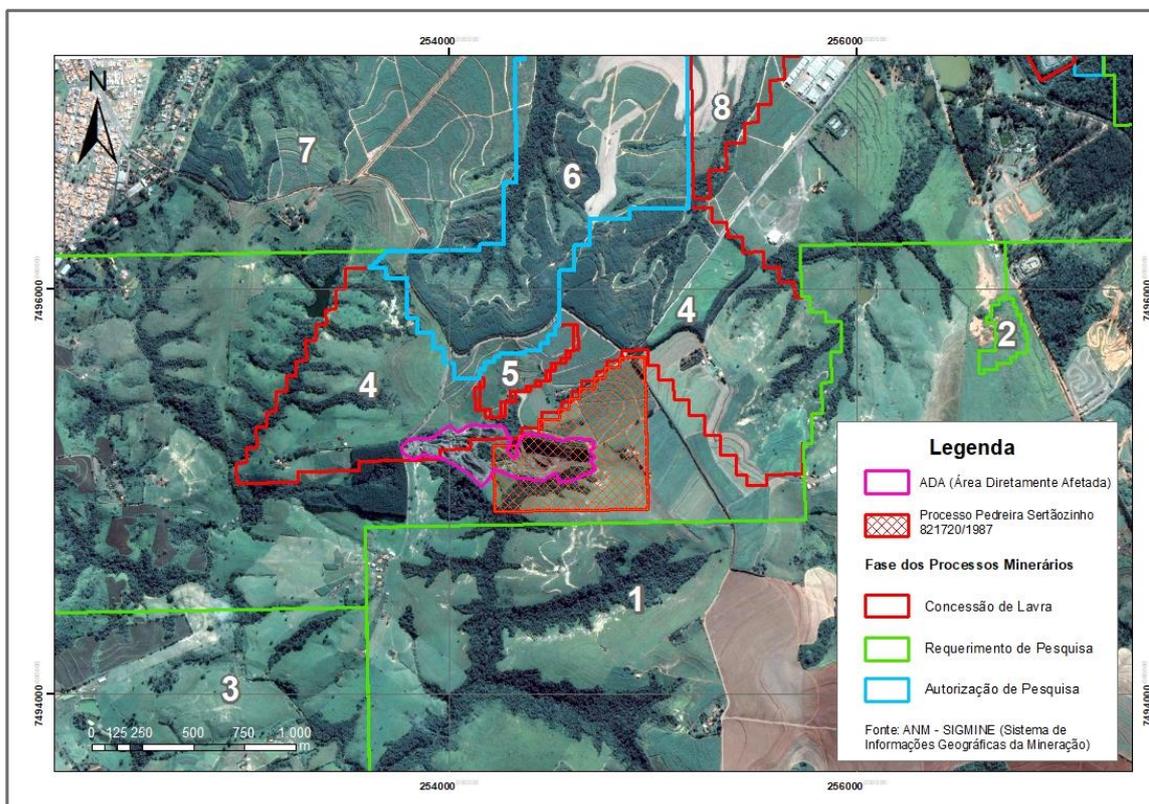
A expansão do pretendido empreendimento de expansão mineral será realizada em áreas de litologias da Formação Serra Geral, pelo fato de comporem as áreas de interesse econômico da pedra.

### 5.1.5. 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 5.1.5-1** 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 5.1.5-1** são apresentados no **Quadro 5.1.5-1**.

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 5.1.5-1: Processos Minerários no entorno do empreendimento (ANM, 2020).**

**Quadro 5.1.5-1: 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

### 5.1.6. 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 5.1.4 - 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.

### 5.1.7. GEOMORFOLOGIA

#### 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 5.1.7-1** que apresenta o Mapa Geomorfológico Local. O **Quadro 5.1.7-1** 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 5.1.7-1: 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

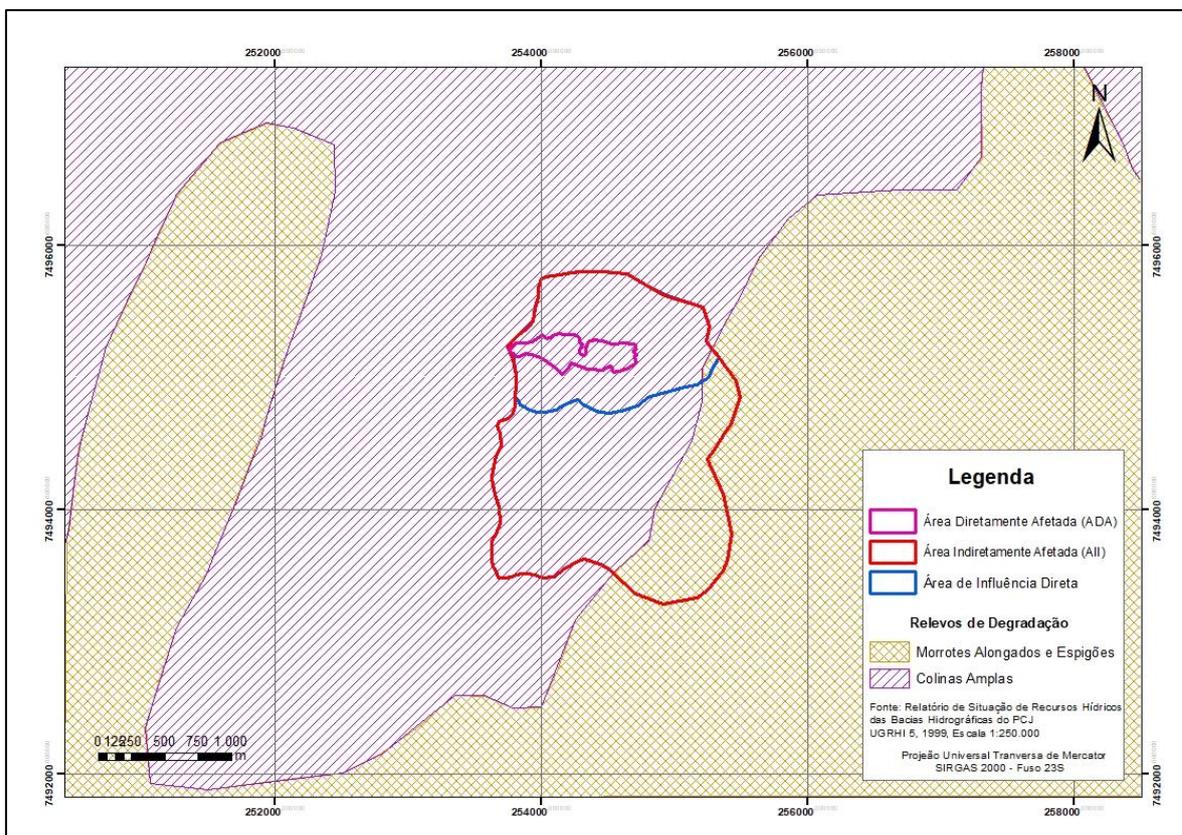
Para a identificação do relevo local foi utilizada a metodologia e critérios estabelecidos pelo IPT (1981) que identificam os sistemas de relevos que ocorrem nos Relevos de Degradação,

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 5.1.7-2** 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 5.1.7-2: 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 5.1.7-1: Mapa Geomorfológico das áreas de influência do empreendimento (Relatório Zero, 1999).**

### 5.1.8. PEDOLOGIA

#### Solos nas Áreas de Influências Indireta (AI) e Direta (AD)

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 5.1.8-1 e 5.1.8-2** 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, abruptos 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, distroférricos.

**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.

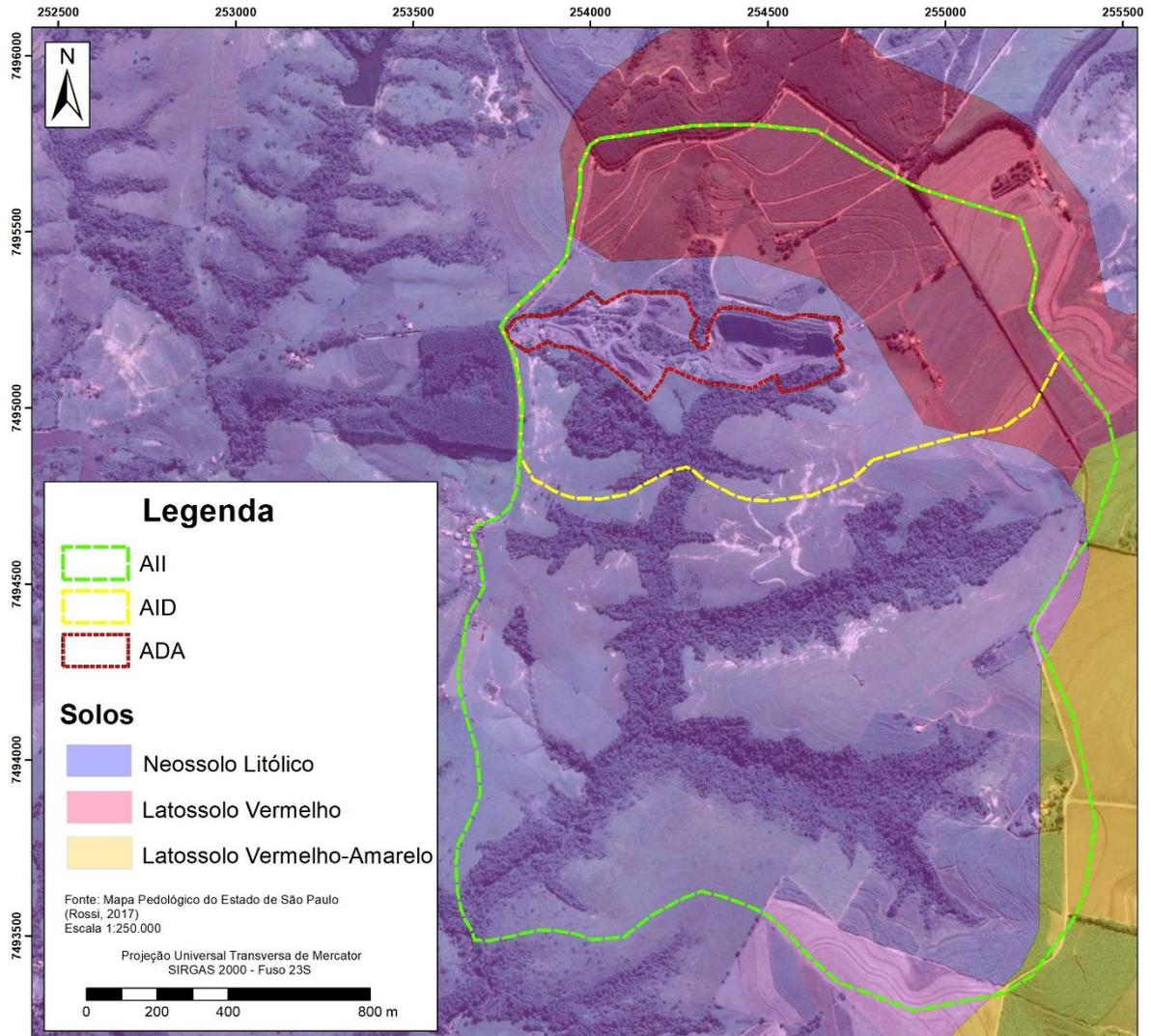


Figura 5.1.8-1: Mapa Pedológico da AII (ROSSI, 2017).

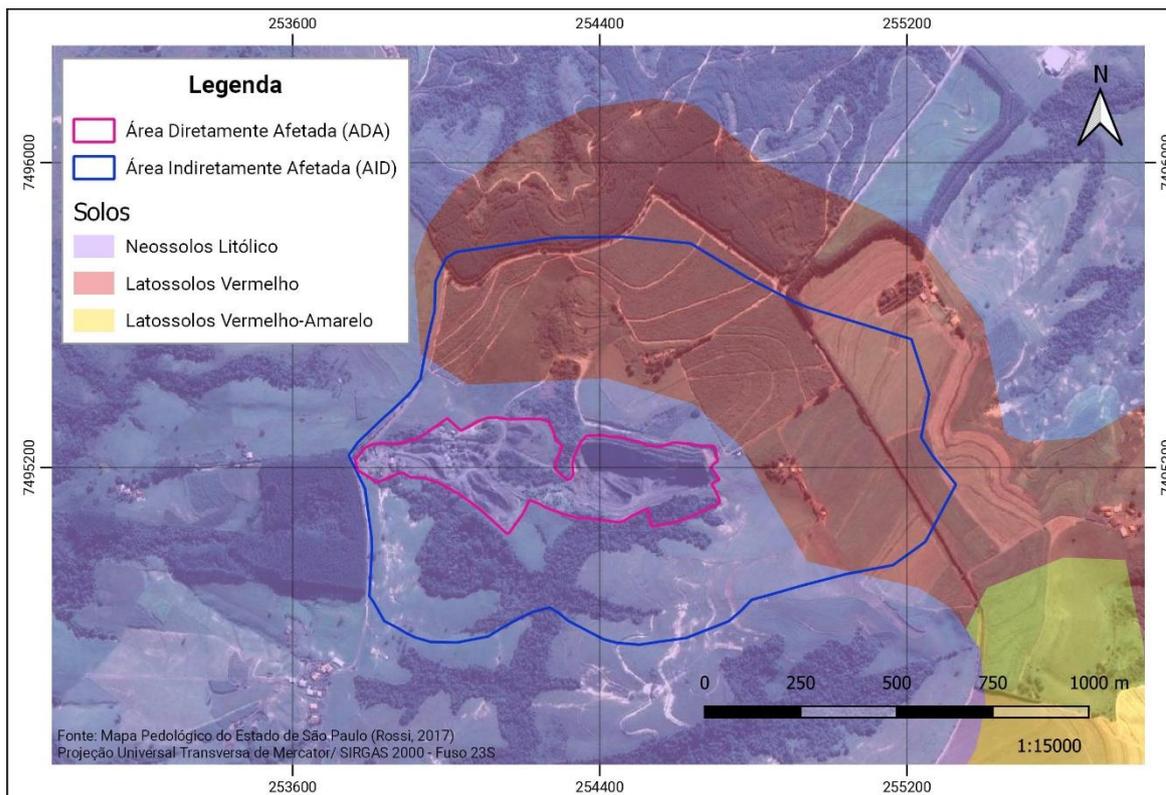


Figura 5.1.8-2: Mapa Pedológico da AID e ADA (ROSSI, 2017).

### 5.1.9. 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.

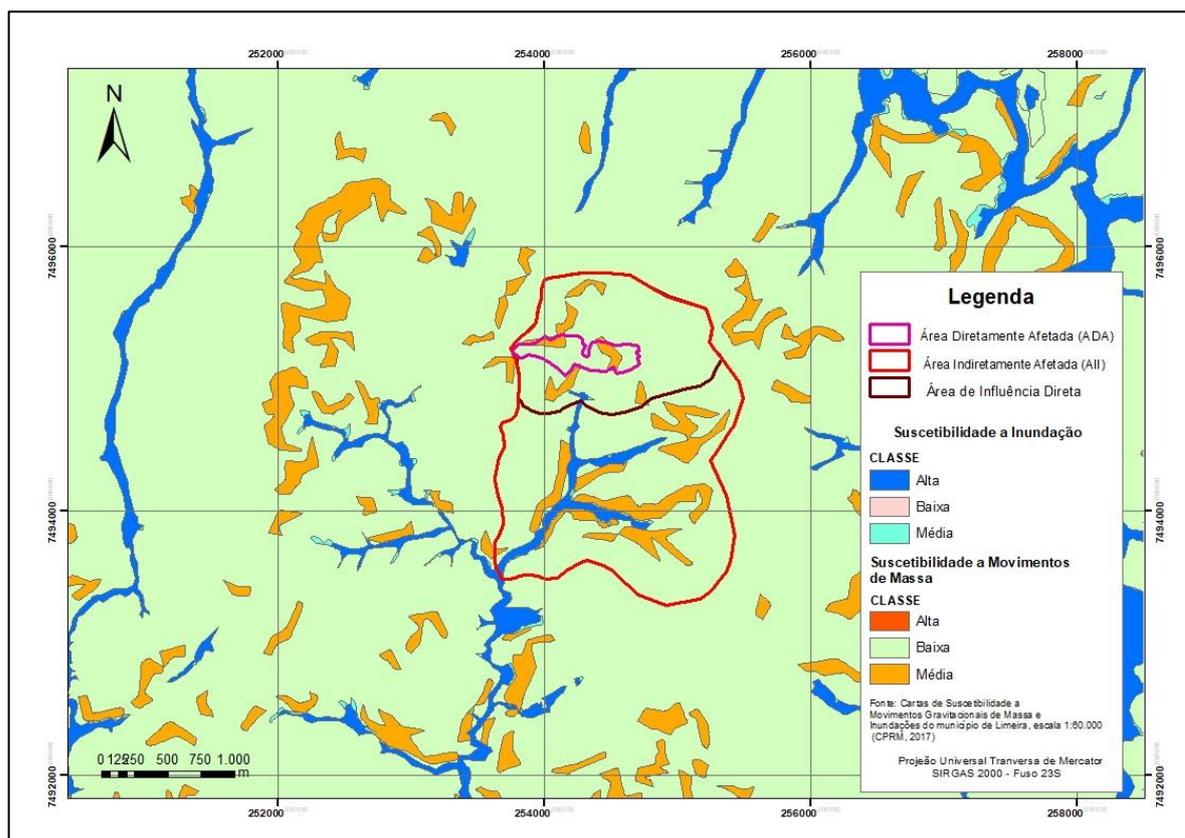
#### Área de Influência Direta (AID)

De acordo com a **Figura 5.1.4-1** (Mapa Geológico apresentado no *Item 5.1.4 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.

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 Espiões. Enquanto que as colinas amplas possuem declividades de 0 a 15%, os morrotes alongados e espiões 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 5.1.9-1**, 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 5.1.9-1: 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 ( $15^\circ$ ), além da largura das bermas e um sistema de drenagem superficial.

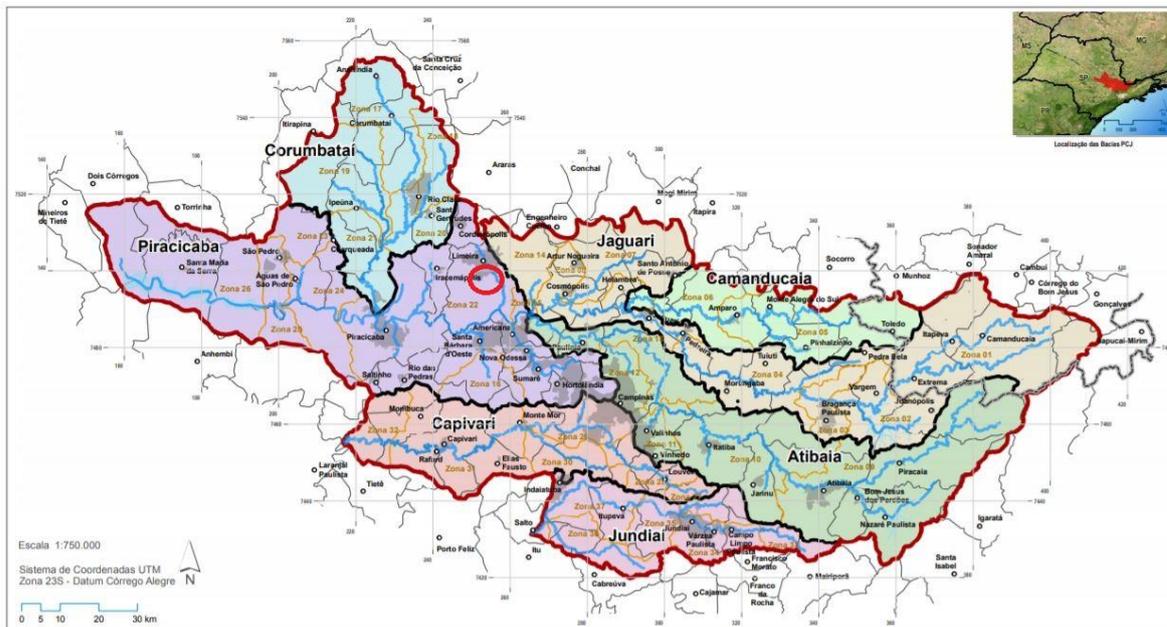
A análise estrutural das atitudes das fraturas concluiu que apesar de apresentarem mergulho para dentro da cava, satisfazem o fator de segurança conforme a NBR 11.682/2009, que trata da estabilidade de taludes e encostas. Deve-se considerar no entanto que a disposição dos taludes é temporária, uma vez 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.

## 5.1.10. HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### Caracterização Regional (All)

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 (All) do empreendimento está localizada na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e 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 km<sup>2</sup>. A All do empreendimento em questão está inserida na Sub-Bacia do Rio Piracicaba, conforme mostra a **Figura 5.1.10-1**. 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 m<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>.



**Figura 5.1.10-1: Localização das Sub-Bacias da UGRHI-5, com destaque no círculo vermelho para a localização aproximada do empreendimento, na sub-bacia Piracicaba.**

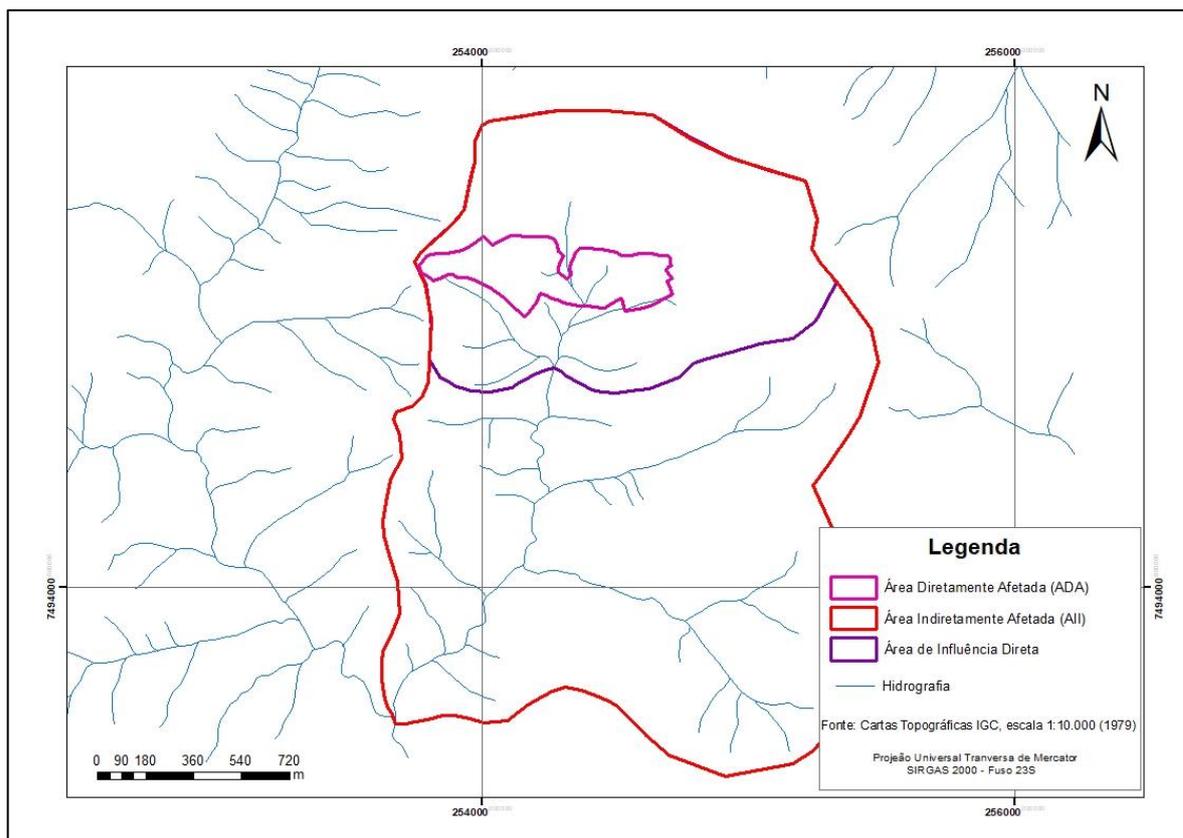
As principais atividades econômicas na UGRHI-5 são a agropecuária e a produção industrial, sendo que na Sub-Bacia do Rio Piracicaba, destaca-se a produção de cana de açúcar, que ocupa um total de 41,97% do total de solo ocupado para esta atividade. Ressalta-se que a Zona 22, onde se insere o empreendimento, 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 AII (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.

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

Na **Figura 5.1.10-2** 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 5.1.10-2: 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.

### 5.1.11. HIDROGEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

#### Caracterização Regional (AII)

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), Aquicluda Passa Dois e Aquífero Tubarão. Como se pode observar na **Figura 5.1.11-1**, a AII 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 km<sup>2</sup> (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 50m<sup>3</sup>/h com uma média da ordem de 5 m<sup>3</sup>/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 km<sup>2</sup>, 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 m<sup>3</sup>/h.

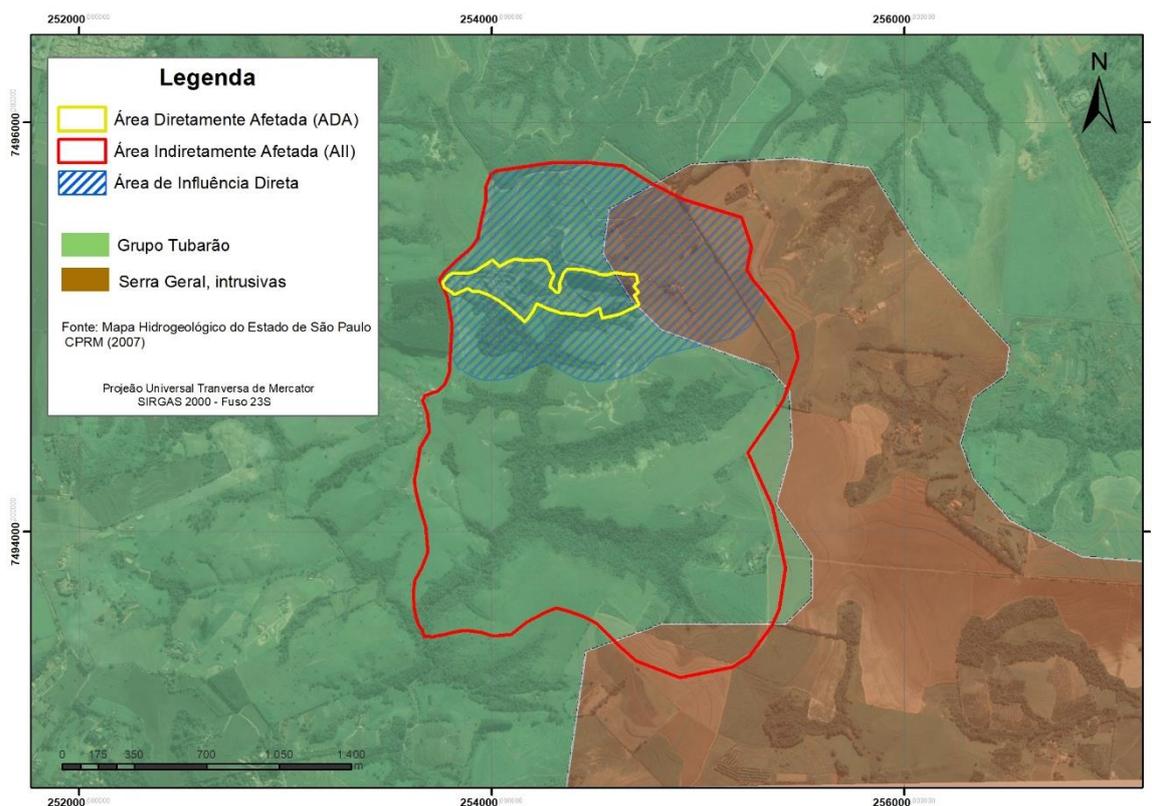


Figura 5.1.11-1: Unidade Aquífera na área de influência do empreendimento.

### 5.1.12. 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, gnaiesses 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 5.1.4 - Geologia deste estudo, nota-se que o local de ampliação da pedreira 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 Iracemápolis. 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-existent e registradas no cadastro nacional.

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

### 5.1.13. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 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 a 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 5.1.13-1**.

**Quadro 5.1.13-1: Classificação dos Índices de Qualidade das Águas - IQA (CETESB).**

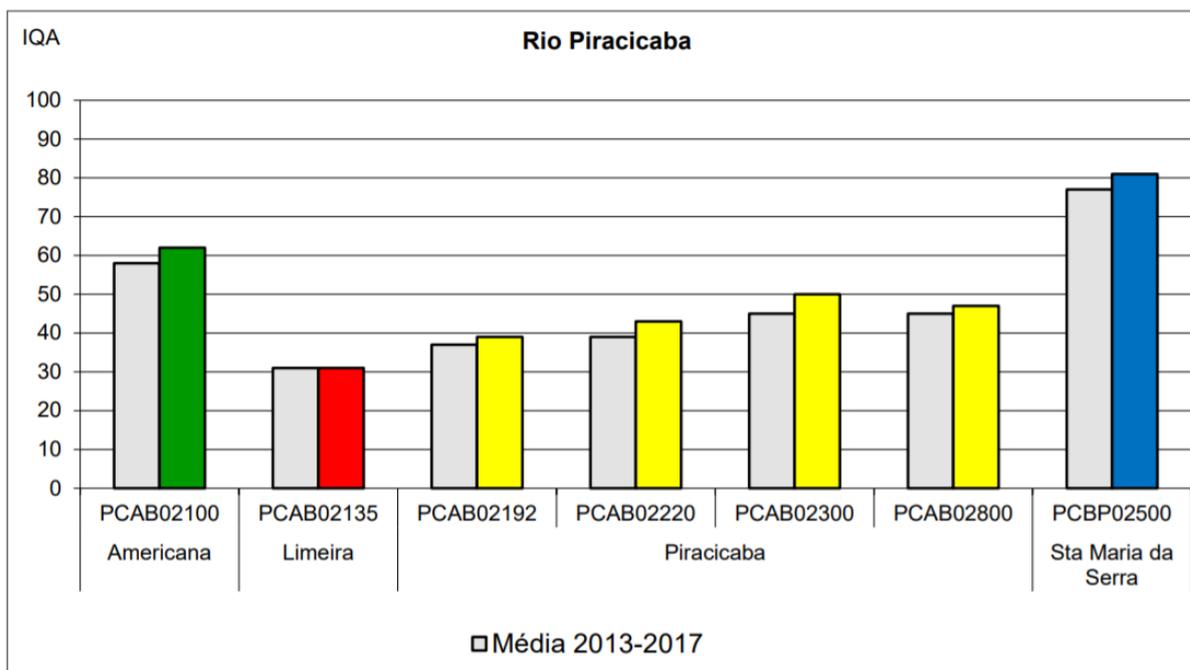
Categoria	Ponderação	Significado
Ótima	$79 < IQA \leq 100$	Águas próprias para tratamento convencional, visando o abastecimento público
Boa	$51 < IQA \leq 79$	
Regular	$36 < IQA \leq 51$	
Ruim	$19 < IQA \leq 36$	Águas próprias para tratamentos mais avançados, visando o abastecimento público.
Péssima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

O **Quadro 5.1.13-2** apresenta a distribuição percentual das categorias de IQA para a UGRHI-5, Bacia do PCJ.

**Quadro 5.1.13-2: 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 5.1.13-1** 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 5.1.13-1: 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 5.1.13-3** apresenta os limites e categorias para as diferentes categorias do IVA.

**Quadro 5.1.13-3: Classificação do Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática - IVA (CETESB).**

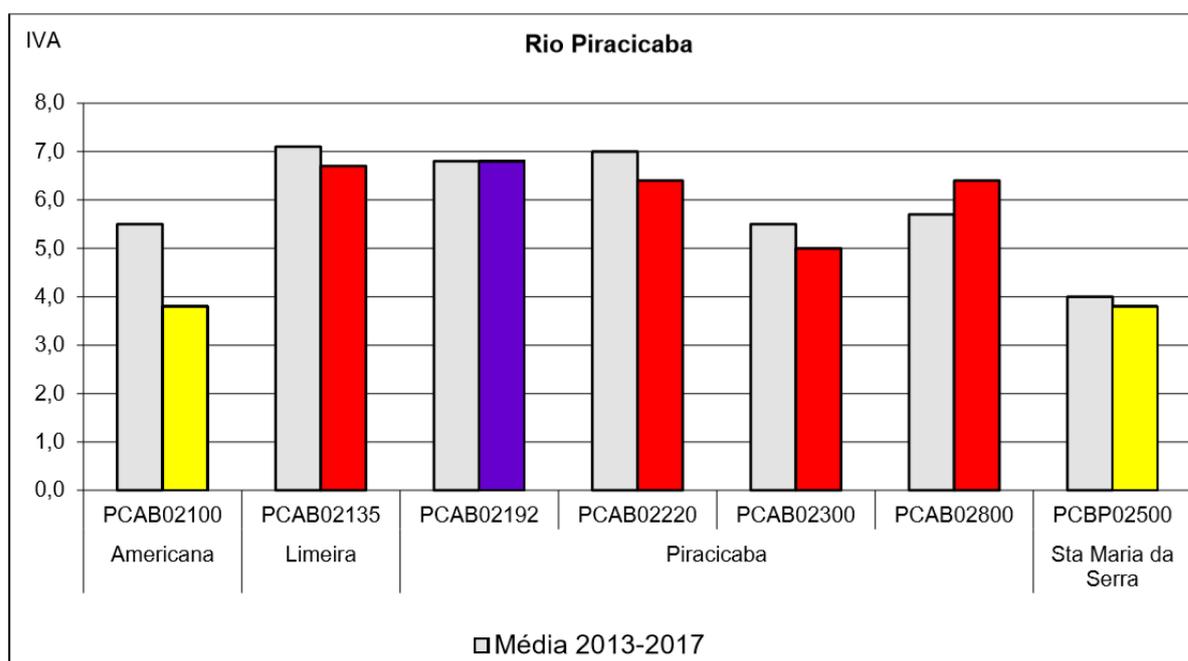
Categoria	Ponderação
Ótima	$IVA \leq 2,5$
Boa	$2,6 < IVA \leq 3,3$
Regular	$3,4 < IVA \leq 4,5$
Ruim	$4,6 < IVA \leq 6,7$
Péssima	$6,8 \leq IVA$

O **Quadro 5.1.13-4** 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 classificado como Bom, com 35%, seguido da categoria Regular com 34%.

**Quadro 5.1.13-4: 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 5.1.13-2** 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 5.1.13-2: 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 5.1.13-5**) 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<sub>2</sub>S não dissociado). Os laudos das referidas análises são encaminhados em anexo.

**Quadro 5.1.13-5: 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 <sub>2</sub> S 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 <sub>2</sub> S não dissociado)

#### 5.1.14. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

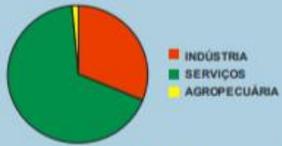
Neste tópico, inicialmente será apresentada uma caracterização regional da qualidade das águas subterrâneas para a Área de Influência Indireta (AII). Para tal serão utilizados dados referentes à Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI-5) disponibilizados pelo CBH-PCJ (Comitê da Bacia Hidrográfica 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 Jundiá (PCJ - UGRHI-5) foi consultado o Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2019)

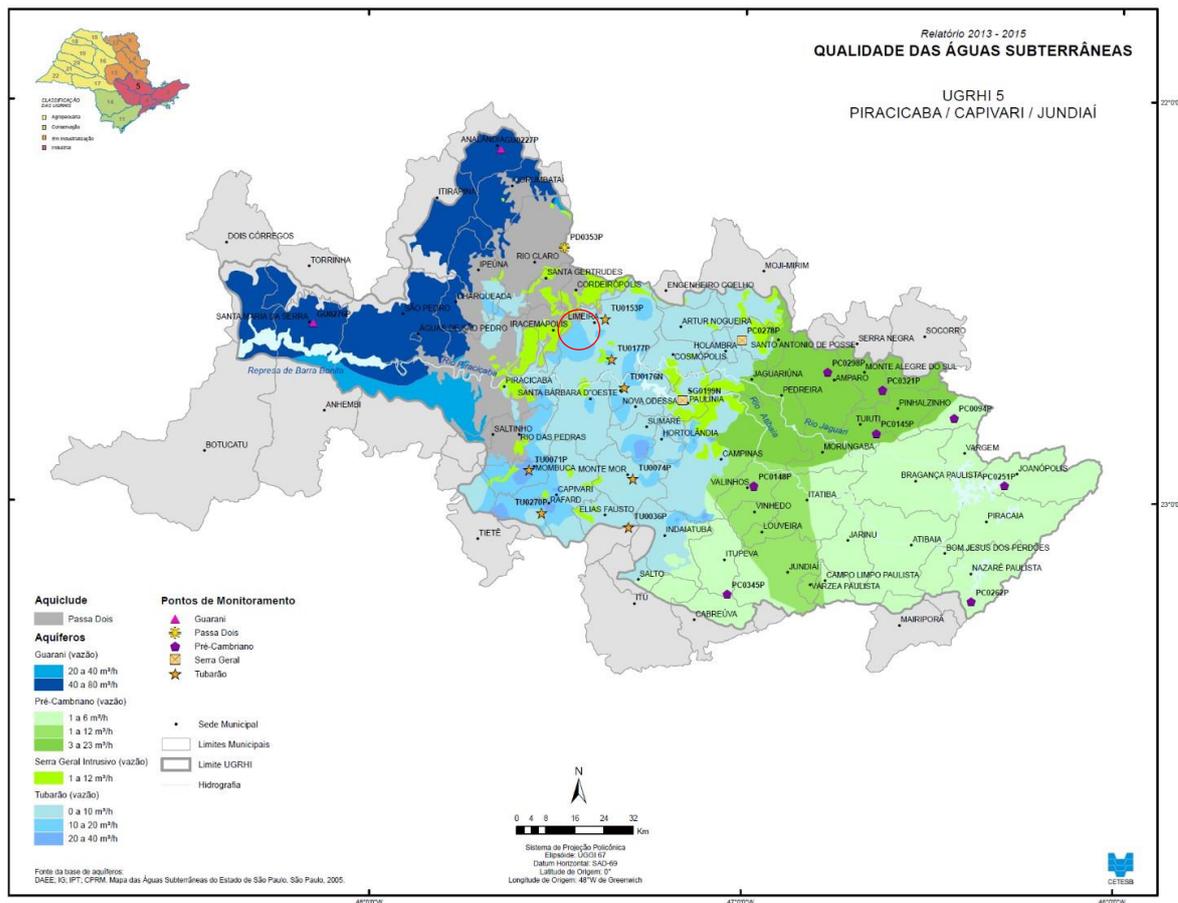
De acordo com a **Figura 5.1.14-1**, que apresenta o Quadro Síntese das características da UGRHI-5, verifica-se que, apesar de possuir quantidade expressiva de população, com 12,7% de todo o estado de São Paulo, as águas subterrâneas não possuem larga utilização nessa unidade, com um valor de 13,6%.

<b>Municípios <sup>1</sup> (57)</b>	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; Itacemópolis; 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		
<b>População (IBGE, projeção 2018)</b>	5.777.515 habitantes		
<b>Aquíferos Livres</b>	Pré-Cambriano, Tubarão, Guarani e Serra Geral		
<b>Utilização da água subterrânea (CRH, 2012)</b>	Reserva explotável (m³/s)	Demanda (m³/s)	Utilização (%)
	22,03	2,99	13,6
<b>Área de drenagem</b>	14.178 km²		
<b>Principais rios e reservatórios</b>	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.		
<b>Coleta e tratamento de esgotos (CETESB, 2018)</b>	Coleta		Tratamento
	90%		74%
<b>Principais atividades econômicas</b>	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.		
 <b>VALOR ADICIONADO POR SETOR (Seade, 2016)</b>			
<b>Vegetação remanescente</b>	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: <a href="http://fflorestal.sp.gov.br/mapas/#">http://fflorestal.sp.gov.br/mapas/#</a> (Fundação Florestal, 2018)		

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

**Figura 5.1.14-1: 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 aquíclude Passa Dois. A **Figura 5.1.14-2** mostra a localização destes pontos.



**Figura 5.1.14-2: 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 água 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 5.1.14-3**, 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 5.1.14-3: 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 5.1.14-4 e 5.1.14-5, 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 <sup>1</sup> (%)	Mínimo	Máximo	Mediana	3º Quartil
Alcalinidade Bicarbonato	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	--	264	2,3	<2,00	155	63,6	84,0
Alcalinidade Carbonato	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	--	264	0,8	0	194	0	41,3
Alcalinidade Hidróxido	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	--	264	0	0	0	0	0
Carbono Orgânico Dissolvido	mg C L <sup>-1</sup>	--	261	82,4	<1,00	2,91	<1,00	1,10
Cloreto	mg Cl L <sup>-1</sup>	250 <sup>A</sup>	264	17,4	<0,10	46,6	1,70	4,88
Condutividade Elétrica	µS cm <sup>-1</sup>	--	264	0	6,00	1.047	188	285
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500 <sup>A</sup>	264	12,9	<1,30	133	37,3	62,7
Fluoreto	mg F L <sup>-1</sup>	1,5 <sup>B</sup>	247	44,1	<0,05	2,23	<0,10	0,21
Fósforo Total	mg P L <sup>-1</sup>	--	264	74,0	<0,01	0,25	0,04	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N L <sup>-1</sup>	1,25 <sup>C</sup>	236	99,2	<0,05	0,14	<0,05	<0,10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N L <sup>-1</sup>	--	164	98,8	<0,30	0,50	<0,30	<0,30
Nitrogênio Nitrato	mg N L <sup>-1</sup>	10 <sup>B</sup>	263	73,0	<0,05	5,05	0,56	1,84
Nitrogênio Nitrito	mg N L <sup>-1</sup>	1 <sup>B</sup>	263	95,1	<0,01	0,21	<0,01	<0,10
pH	--	6,0-9,5 <sup>D</sup>	264	0	4,53	10,2	7,14	9,40
Sólidos Dissolvidos Totais	mg L <sup>-1</sup>	1.000 <sup>A</sup>	264	12,1	<50,0	674	150	203
Sólidos Totais	mg L <sup>-1</sup>	--	264	9,1	<50,0	682	160	229
Sulfato	mg SO <sub>4</sub> L <sup>-1</sup>	250 <sup>A</sup>	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 <sup>-1</sup>	500 <sup>B</sup>	264	0	0	> 5.700	0	9
Coliformes Totais	PIA 100mL <sup>-1</sup>	ausência <sup>B</sup>	263	presente em 69 amostras				
<i>Escherichia coli</i>	PIA 100mL <sup>-1</sup>	ausência <sup>B</sup>	264	presente em 10 amostras				
Alumínio	µg Al L <sup>-1</sup>	200 <sup>A,F</sup>	264	33,7	<2,00	64,6	3,00	8,30
Antimônio	µg Sb L <sup>-1</sup>	5 <sup>B</sup>	264	92,4	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Arsênio	µg As L <sup>-1</sup>	10 <sup>B</sup>	264	62,9	<0,20	3,67	<0,20	0,50
Bário	µg Ba L <sup>-1</sup>	700 <sup>B</sup>	264	31,4	<1,00	340	3,00	37,0
Berílio	µg Be L <sup>-1</sup>	4 <sup>C</sup>	264	100	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Boro	µg B L <sup>-1</sup>	2.400 <sup>A,F</sup>	264	28,0	<2,00	386	6,60	26,0
Cádmio	µg Cd L <sup>-1</sup>	5 <sup>B</sup>	264	85,6	<0,005	0,04	<0,005	<0,005
Cálcio	µg Ca L <sup>-1</sup>	--	264	9,9	<500	32.900	10.350	17.200
Chumbo	µg Pb L <sup>-1</sup>	10 <sup>B</sup>	264	58,0	<0,05	2,76	<0,05	0,11
Cobalto	µg Co L <sup>-1</sup>	70 <sup>D</sup>	264	43,6	<0,01	0,12	0,01	0,02
Cobre	µg Cu L <sup>-1</sup>	2.000 <sup>B</sup>	263	29,7	<0,20	11,3	0,40	0,91
Crômio	µg Cr L <sup>-1</sup>	50 <sup>B</sup>	264	21,6	<0,20	45,7	1,13	3,64
Estanho	µg Sn L <sup>-1</sup>	--	264	98,5	<0,20	0,96	<0,20	<0,20
Estrôncio	µg Sr L <sup>-1</sup>	--	263	1,1	<1,00	520	63,0	140
Ferro	µg Fe L <sup>-1</sup>	300 <sup>A,G</sup>	264	64,0	<2,00	204	<2,00	3,19
Lítio	µg Li L <sup>-1</sup>	--	264	0,8	<0,10	15,6	0,78	1,44
Magnésio	µg Mg L <sup>-1</sup>	--	264	27,7	<100	12.300	2.630	4.915
Manganês	µg Mn L <sup>-1</sup>	100 <sup>A,H</sup>	264	59,1	<0,10	4,26	<0,10	0,25
Mercurio	µg Hg L <sup>-1</sup>	1 <sup>B</sup>	264	99,2	<0,10	0,15	<0,10	<0,10
Molibdênio	µg Mo L <sup>-1</sup>	30 D, <sup>I</sup>	264	28,0	<0,01	17,7	0,04	0,23
Níquel	µg Ni L <sup>-1</sup>	70 <sup>B</sup>	264	42,4	<0,10	5,40	0,15	0,31
Potássio	µg K L <sup>-1</sup>	--	264	7,2	<100	5500	860	1682
Prata	µg Ag L <sup>-1</sup>	50 D, <sup>I</sup>	264	98,9	<0,10	0,72	<0,10	<0,10
Selênio	µg Se L <sup>-1</sup>	10 <sup>B</sup>	264	26,5	<0,10	5,80	0,20	0,60
Sódio	µg Na L <sup>-1</sup>	200.000 <sup>A</sup>	264	0	440	222.000	10.700	52.850
Titânio	µg Ti L <sup>-1</sup>	--	264	0	0,21	4,64	2,05	2,67
Urânio	µg U L <sup>-1</sup>	30 <sup>B</sup>	264	5,3	<0,002	2,11	0,06	0,22
Vanádio	µg V L <sup>-1</sup>	50 <sup>C</sup>	264	2,7	<0,20	135	15,4	35,1
Zinco	µg Zn L <sup>-1</sup>	5.000 <sup>A,E</sup>	264	22,40	<0,50	85,7	1,60	3,90

Figura 5.1.14-4: Desconformidades de qualidade das águas do aquífero Serra Geral na UGRHI-5 (CETESB, 2019).

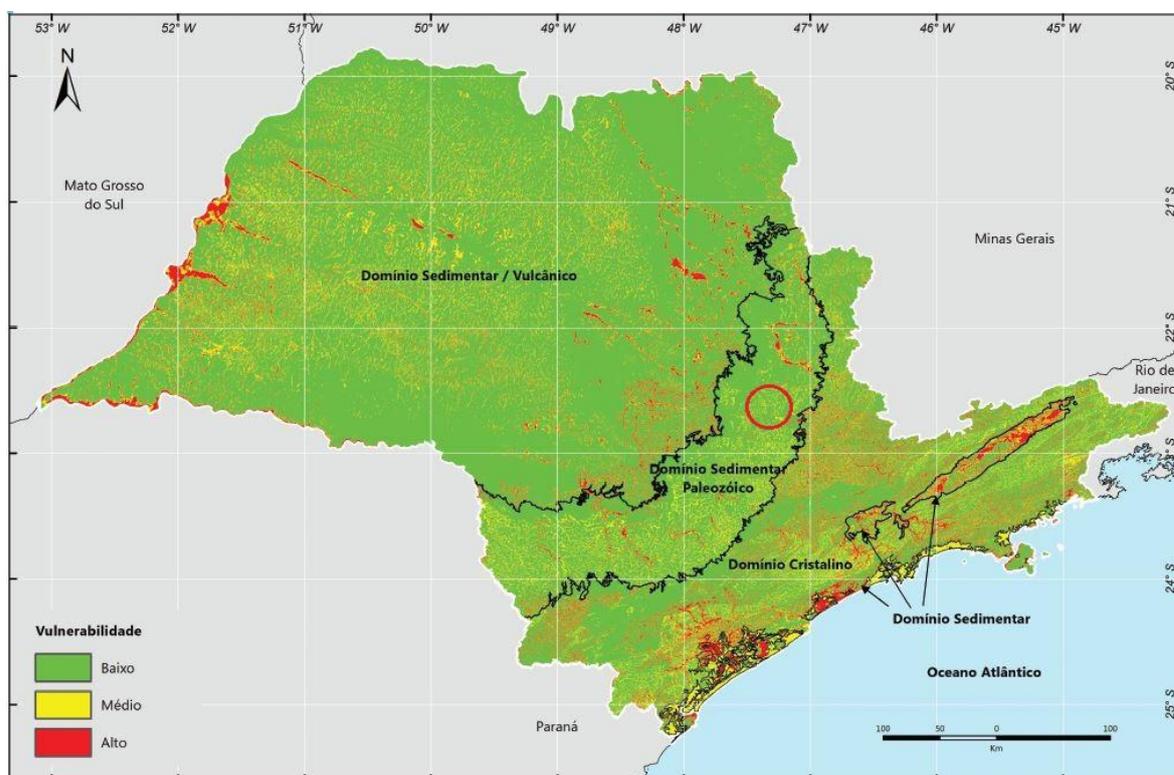
Parâmetro	Unidade	Valor Máximo Permitido	Sistema Aquífero Tubarão 2016-2018 (27 pontos)					
			Amostras (n°)	< LQ <sup>1</sup> (%)	Mínimo	Máximo	Mediana	3º Quartil
Alcalinidade Bicarbonato	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	--	153	3,3	1,00	301	94,2	142
Alcalinidade Carbonato	mg CaCO <sub>3</sub> L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

Figura 5.1.14-5: 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)".

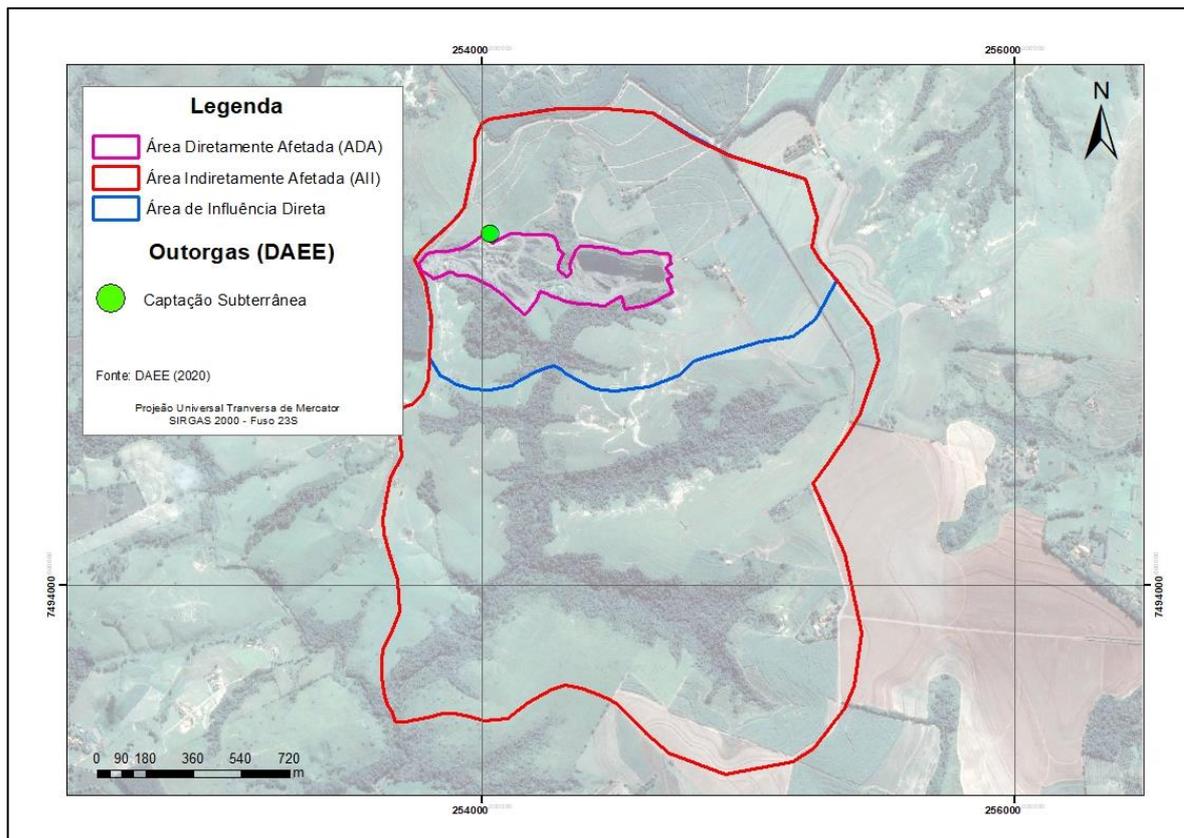
Tratando-se da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, é possível observar no Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição (DAEE/LEBAC, 2013) que a área em que se localiza o empreendimento é classificada como de vulnerabilidade Baixa e Média (**Figura 5.1.14-6**). Em consulta ao portal do Sistema Ambiental Paulista (Datageo), foi constatado que o empreendimento não se localiza em áreas classificadas como de Alta Vulnerabilidade de Aquíferos.



**Figura 5.1.14-6: 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 m<sup>3</sup>/h. A localização da outorga é apresentada na **Figura 5.1.14-7**.



**Figura 5.1.14-7: Localização da outorga subterrânea cadastrada na área do empreendimento (DAEE, 2020).**

### 5.1.15. 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:

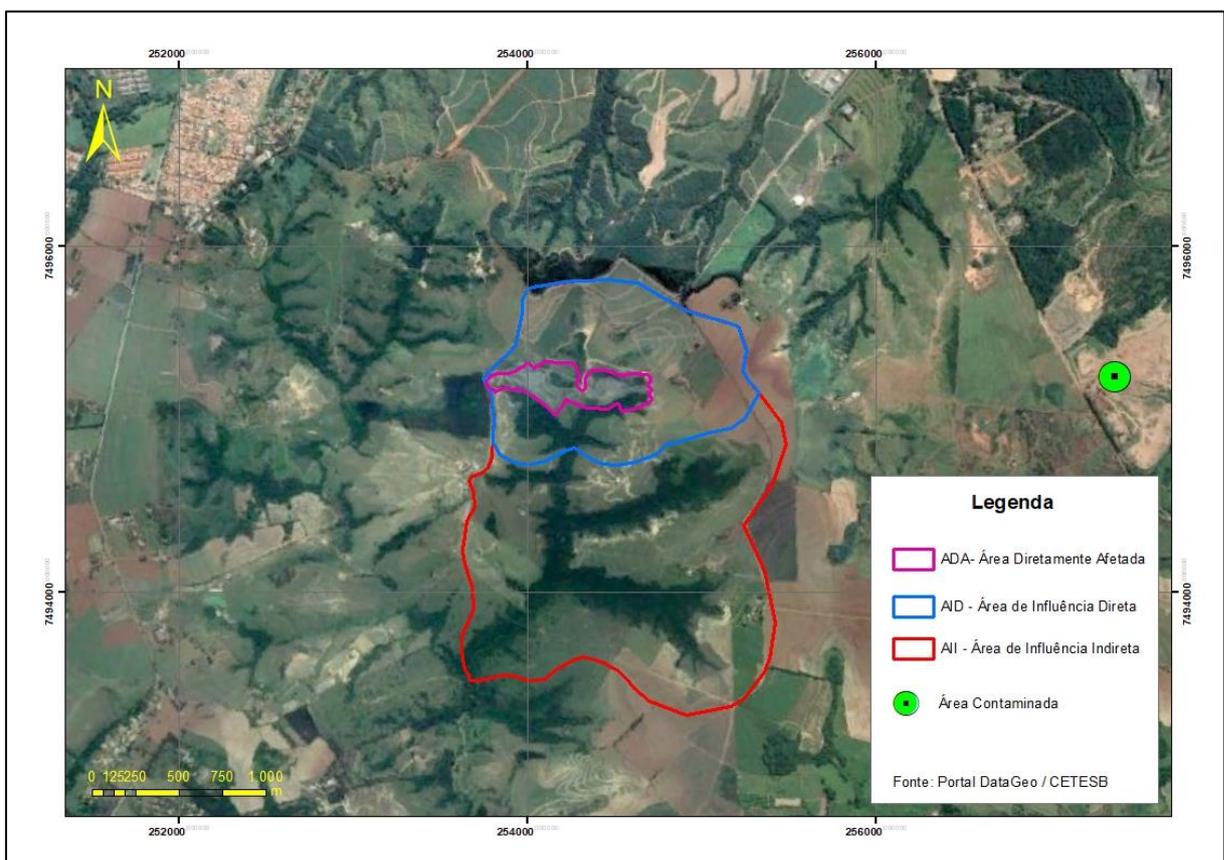
- Delimitação da área a ser investigada: para o limite desta área utilizou-se a delimitação da ADA, já apresentada anteriormente, onde ocorrerão as intervenções diretas;

- 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 rehabilitadas 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 5.1.15-1**.



**Figura 5.1.15-1: 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 5.1.15-2 a 5.1.15-5** 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.

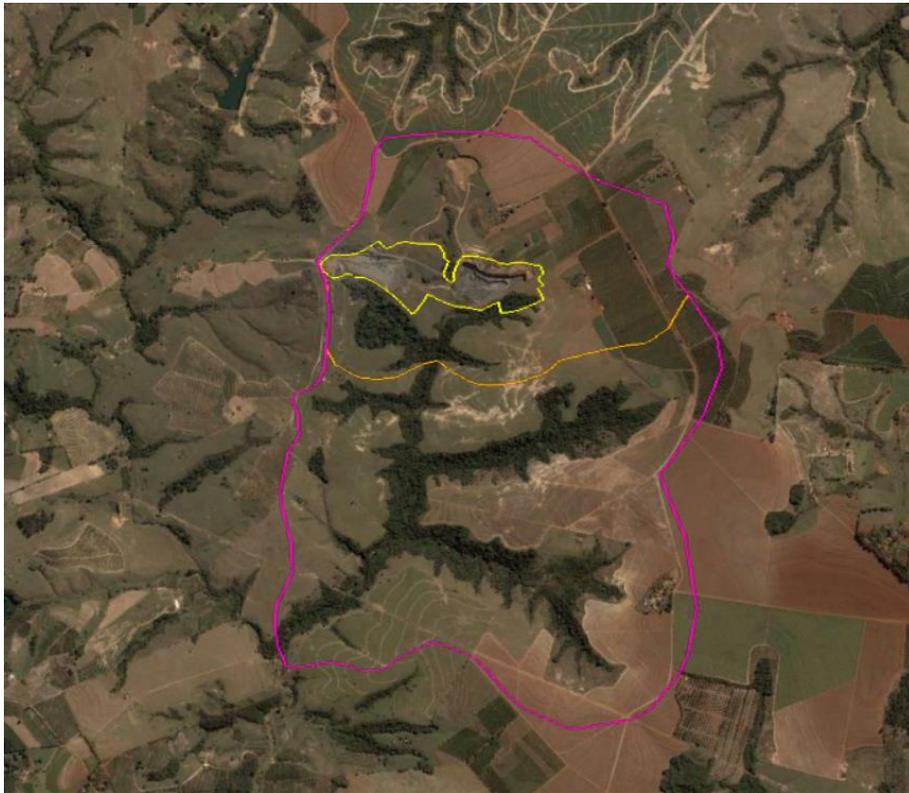


Figura 5.1.15-2: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2004.

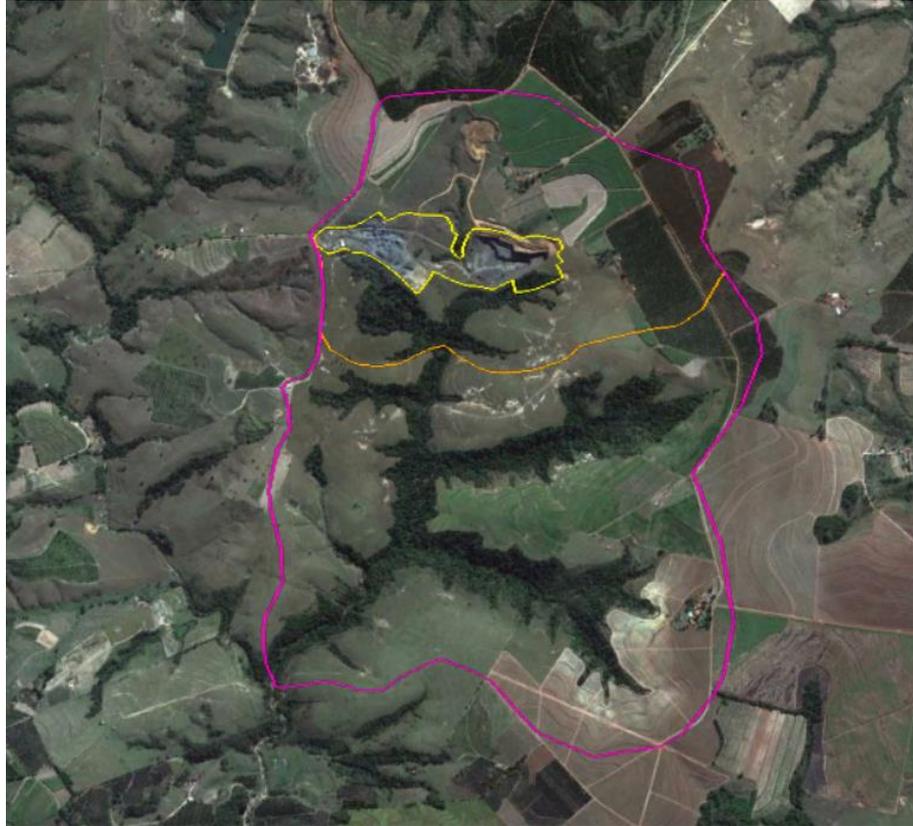


Figura 5.1.15-3: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2010.

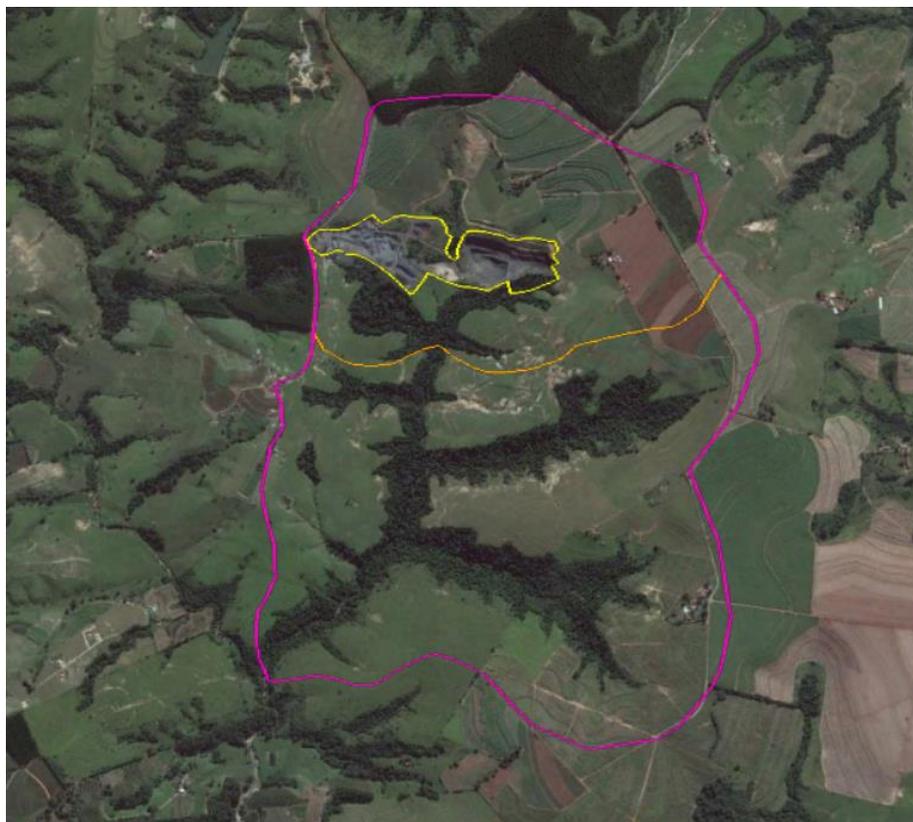


Figura 5.1.15-4: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2015.



Figura 5.1.15-5: Imagem de Satélite Google Earth Pro para o ano de 2019 (atual).

## SUMÁRIO

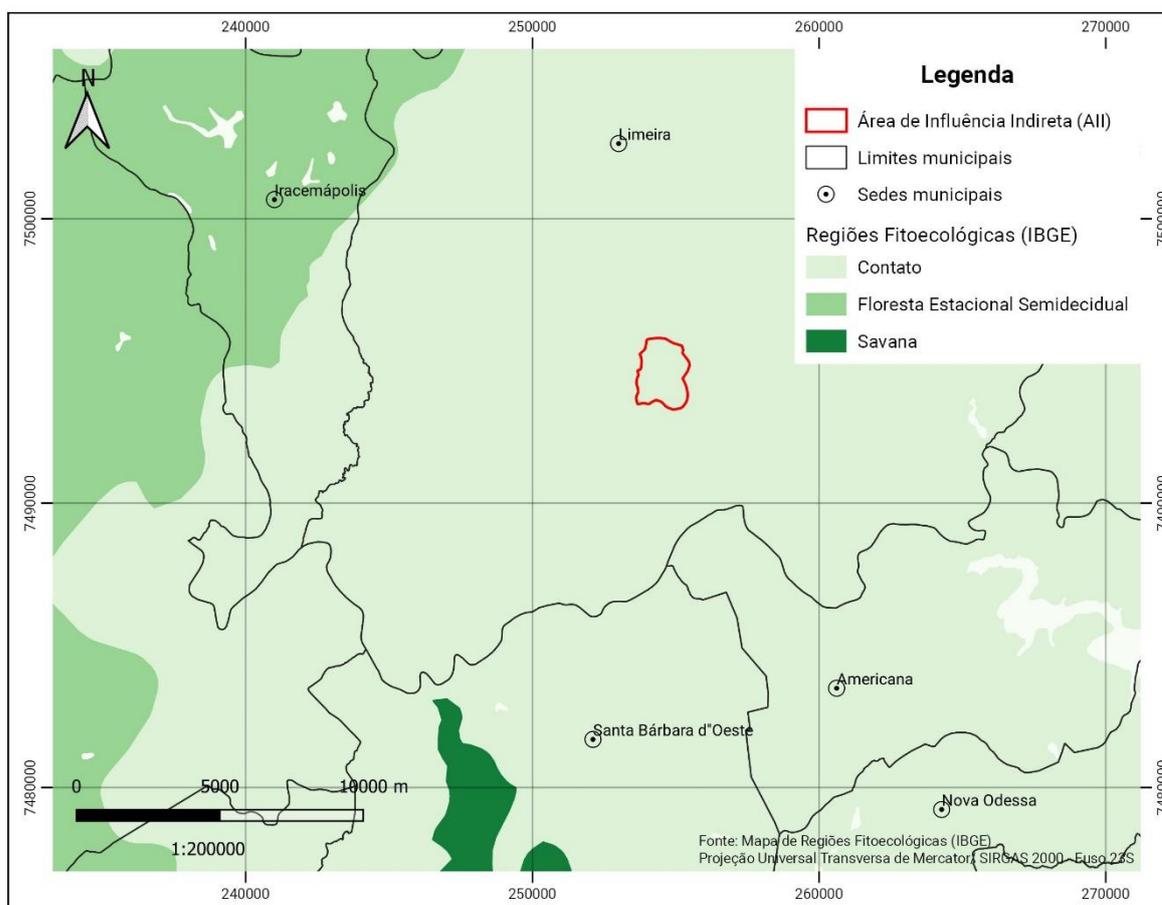
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	5-2
5.2.	MEIO BIÓTICO .....	5-2
5.2.1.	FLORA .....	5-2
5.2.2.	FAUNA TERRESTRE.....	5-21
5.2.3.	ÁREAS PROTEGIDAS.....	5-43

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.2. MEIO BIÓTICO

#### 5.2.1. 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 5.2.1-1).

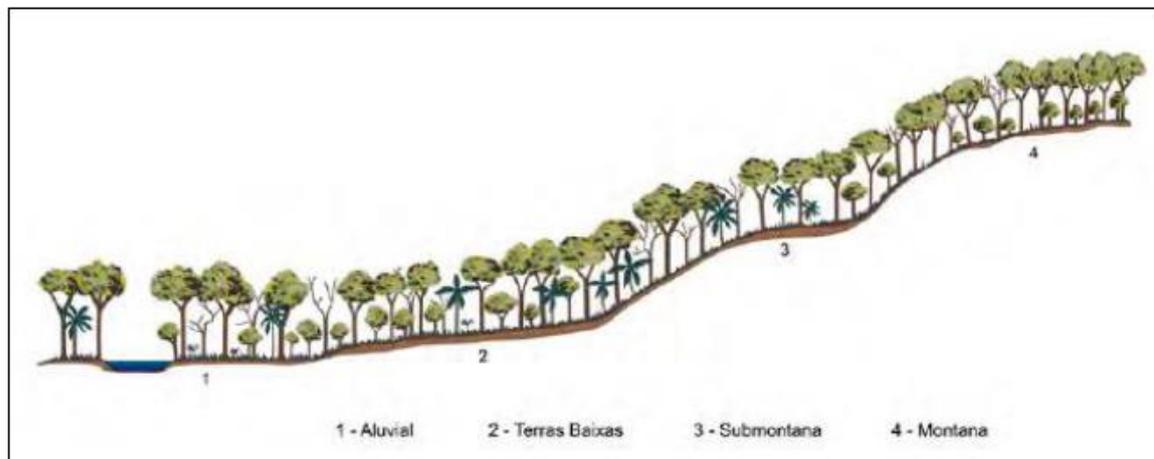


**Figura 5.2.1-1:** Vegetação da região de Limeira (IBGE, 2004).

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 5.2.1-2**).

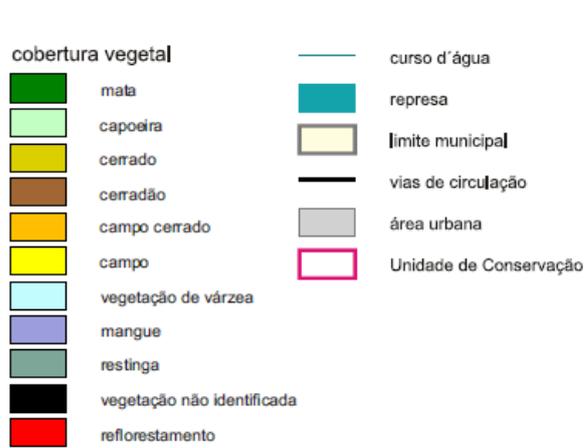
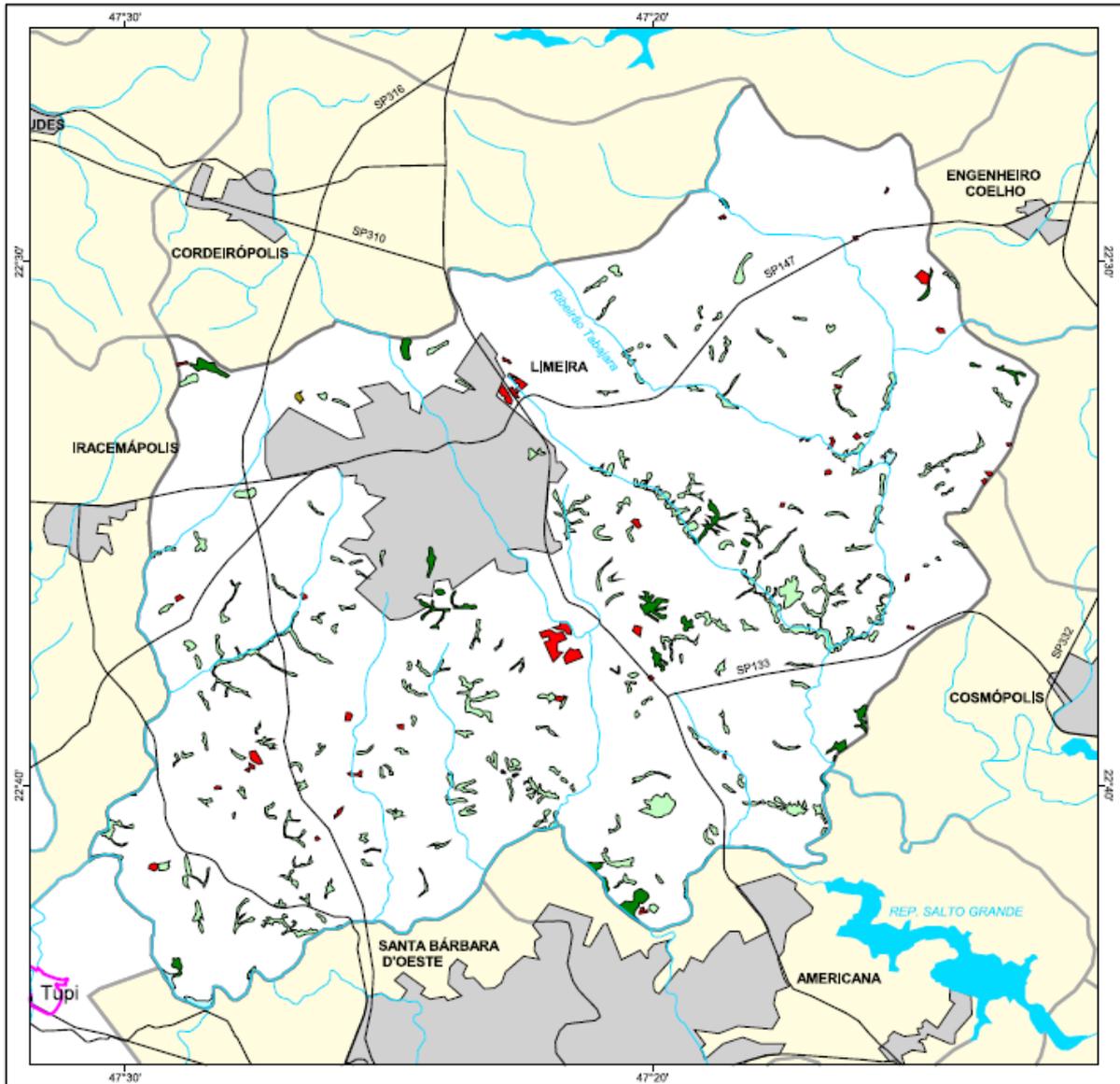


Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

**Figura 5.2.1-2:** 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 5.2.1-3**), 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.



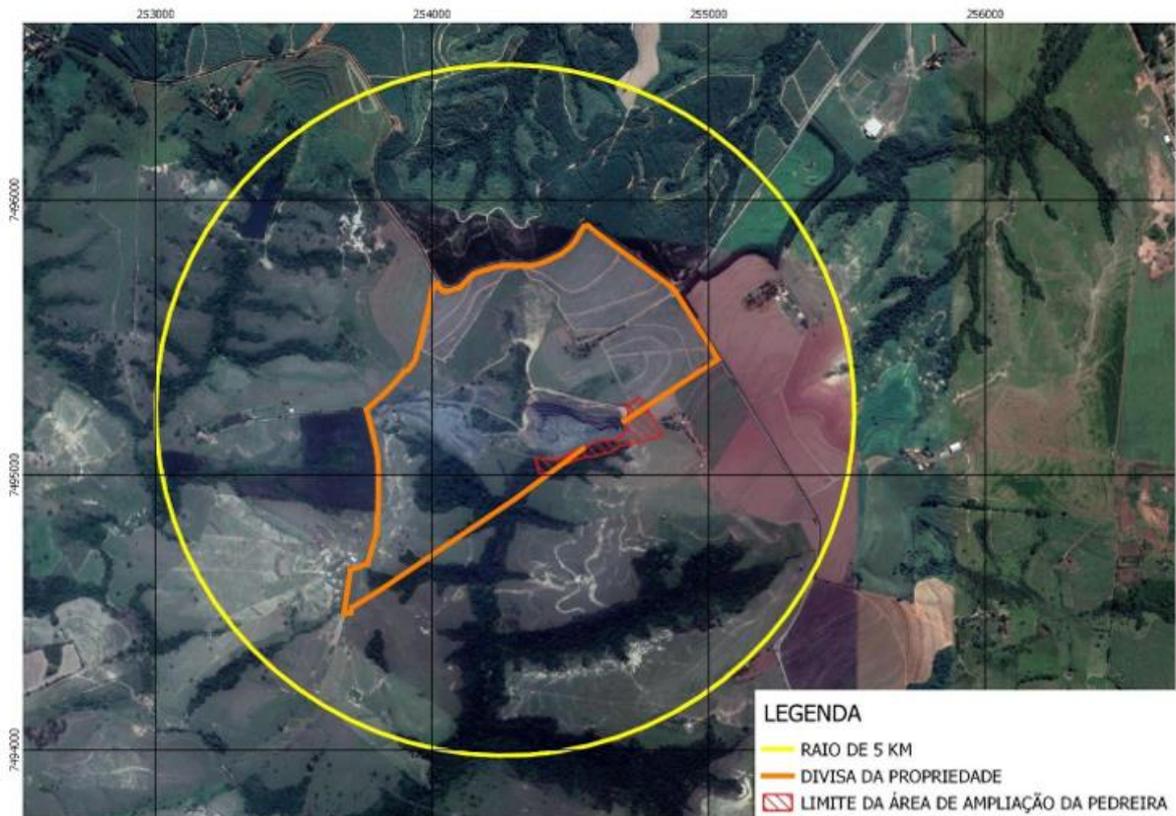
Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	337,38	0,58
capoeira	1.805,93	3,11
cerrado	5,72	0,01
vegetação de várzea	42,69	0,07
vegetação não classificada	4,48	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>2.196,20</b>	<b>3,78</b>
reflorestamento	230,15	0,40

\* (em relação a área do município)  
 área do município: 58.100 ha

**Figura 5.2.1-3:** Mapa Florestal do município de Limeira (Inventário Florestal do Estado de São Paulo).

### 5.2.1.1. 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 5.2.1.1-1**).



**Figura 5.2.1.1-1:** Entorno da área em estudo. Imagem de satélite do *Google Earth*.

### 5.2.1.2. 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) Trepcadeiras	-	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-jacaré.



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



Foto 2. Detalhe da fisionomia do fragmento.



Foto 3. Espécie de pau-jacaré, 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 5.2.1.2-1**).



**Figura 5.2.1.2-1:** 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.

## 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 terrícolas	-	-	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

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

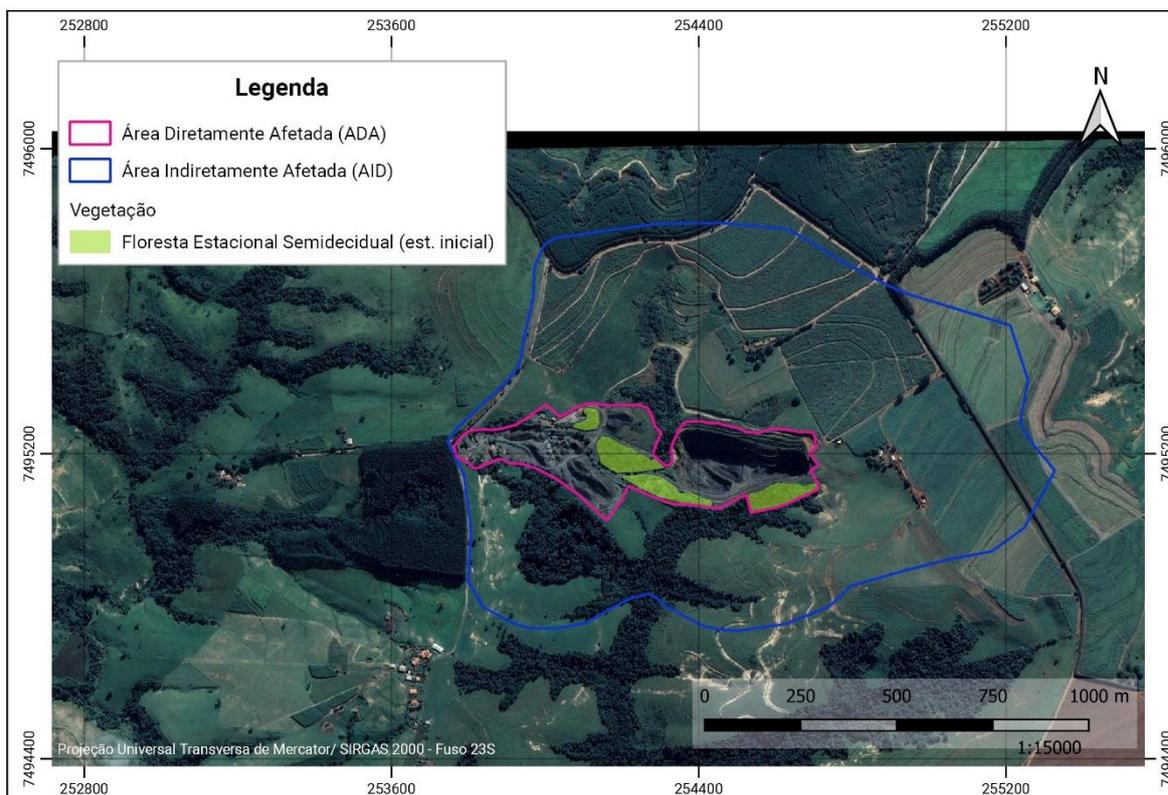
Parâmetros	Estágios Sucessionais		
	Inicial	Médio	Avançado
1) Fisionomia	X	X	-
2) Estratos lenhosos	X	X	-
3) Alturas e diâmetros	X	-	-
4) Epífitas	X	-	-
5) Trepadeiras	-	X	-
6) Serrapilheira	X	-	-
7) Sub-bosque	X	X	-
8) Diversidade biológica	X	-	-
9) Espécies vegetais mais abundantes e características	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 5.2.1.2-2**).



**Figura 5.2.1.2-2:** Vegetação da ADA.

Haverá intervenção em 8.695,71 m<sup>2</sup> de vegetação situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo:

- 7.690,02 m<sup>2</sup> (Floresta Estacional Semidecidual, estágio inicial); e
- 1.005,69 m<sup>2</sup> (Gramíneas).

Serão suprimidos ainda 1.303,38 m<sup>2</sup> 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.

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 <sup>2</sup> (0,769 ha)	1.303,38 m <sup>2</sup> (0,130 ha)	8.993,40 m <sup>2</sup> (0,9 ha)
Gramíneas	1.005,69 m <sup>2</sup> (0,101 ha)	---	1.005,69 m <sup>2</sup> (0,101 ha)
<b>Total</b>	<b>8.695,71</b> <b>0,870</b>	<b>1.303,38</b> <b>0,130</b>	<b>9.999,09 m<sup>2</sup></b> <b>(1,0 ha)</b>

### 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 5.2.1.2-3 e 5.2.1.2-4**.

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



## COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

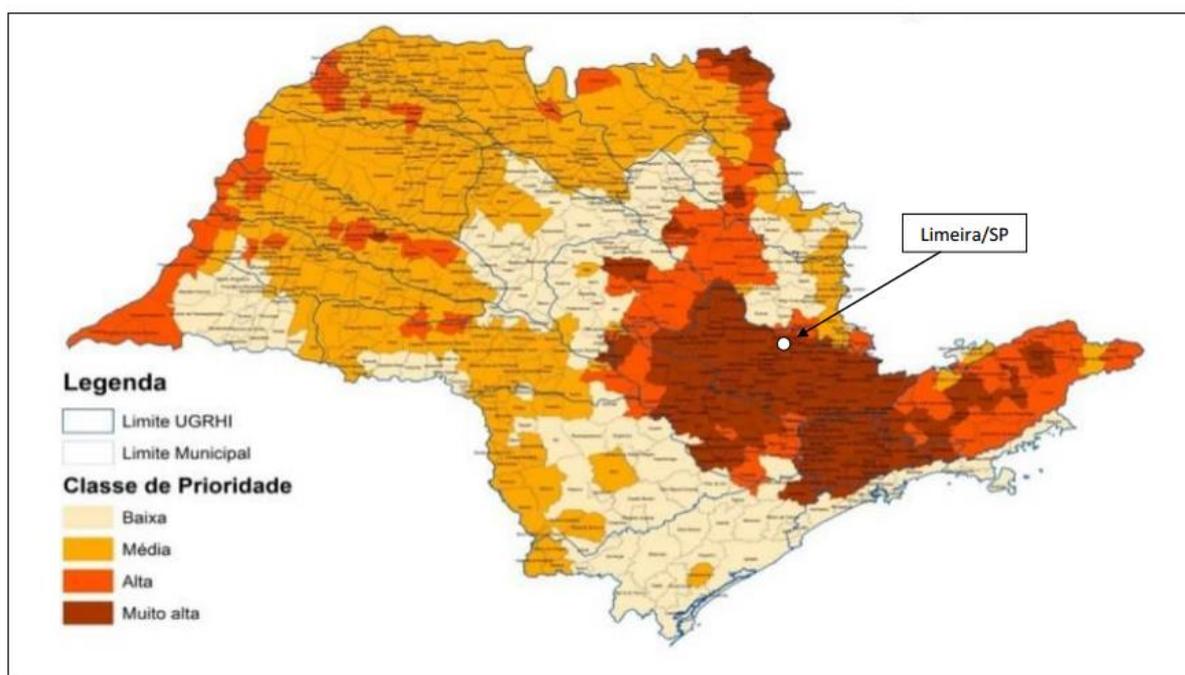
A definição da compensação ambiental a ser realizada, em caso de deferimento deste processo, se baseia na Resolução SMA nº 07 de 2017, a qual “Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores 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 5.2.1.2-5** 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 5.2.1.2-5:** 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 m<sup>2</sup>.

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”.

## 5.2.2. FAUNA TERRESTRE

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

#### 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.

#### **Espécies Ameaçadas**

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

TABELA 12: 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	
<b>MAMÍFEROS</b>																	
<b>Família Caviidae</b>																	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	PG	3	2					5	42%	Nativo	HERB	AQ/A	Não	-	-	Média
<b>Família Dasyproctidae</b>																	
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Cutia	Vd			1				1	8%	Nativo	HERB	FL/AQ	Não	-	-	Média
<b>Família Dasypodidae</b>																	
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Lineu, 1758)	Tatu-galinha	T		1	1				2	17%	Nativo	ONI	FL/A	Não	-	-	Média
<b>Família Didelphidae</b>																	
<i>Didelphis auritta</i> (Lund, 1840)	Gamba-de-orelha-preta	TRAP				2	2		4	33%	Nativo	ONI	GEN	Não	-	-	Baixa
<b>Família Canidae</b>																	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	TRAP / PG				2		1	3	25%	Nativo	ONI	FL/A	Não	-	-	Baixa
<b>Total de indivíduos registrados</b>									<b>12</b>	<b>100%</b>							

**Legenda:** 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); 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;

### 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 mineraria 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 (*Dasyprocta azarae*), também são espécies comum 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).

**Espécies Ameaçadas**

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

TABELA 13: Tabela das espécies do grupo da avifauna amostradas no site.

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
<b>Ordem Tinamiformes</b>																	
<b>Família Tinamidae</b>																	
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inambu-chororó	Voc		1				1	0,29%	Nativa	Não	Frugívoro	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Anseriformes</b>																	
<b>Família Anatidae</b>																	
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	Vis/Voc	1					1	0,29%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Pelecaniformes</b>																	
<b>Família Ardeidae</b>																	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	Vis	11					11	3,16%	Exótica	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Cathartiformes</b>																	
<b>Família Cathartidae</b>																	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	Vis	3		2	2		7	2,01%	Nativa	Não	Detritívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Accipitriformes</b>																	
<b>Família Accipitridae</b>																	
<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	-	-
<b>Ordem Gruiformes</b>																	
<b>Família Rallidae</b>																	
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	Voc/TRP		2				2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	SD	Alta	R	-	-
<b>Ordem Charadriiformes</b>																	
<b>Família Charadriidae</b>																	
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	Vis/Voc	4		2			6	1,72%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Columbiformes</b>																	
<b>Família Columbidae</b>																	
<i>Columbina 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.	Guilddia	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
<i>Patagioenas picazuro</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	-	-
<b>Ordem Cuculiformes</b>																	
<b>Família Cuculidae</b>																	
<i>Piaya 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	-	-
<b>Ordem Strigiformes</b>																	
<b>Família Strigidae</b>																	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	Vis/Voc	2					2	0,57%	Nativa	Não	Camívora	IND	Média	R	-	-
<b>Ordem Caprimulgiformes</b>																	
<b>Família Caprimulgidae</b>																	
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	Vis/Voc				2		2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Apodiformes</b>																	
<b>Família Trochilidae</b>																	
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	Voc			1			1	0,29%	Nativa	Não	Nectarívora	DEP	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Piciformes</b>																	
<b>Família Ramphastidae</b>																	
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	Vis/Voc				7		7	2,01%	Nativa	Não	Onívora	SD	Média	R	-	-
<b>Família Picidae</b>																	
<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.	Guilddia	Hábitat	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>Veniliornis 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	-	-
<b>Ordem Cariamiformes</b>																	
<b>Família Cariamidae</b>																	
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	Vis/Voc				2		2	0,57%	Nativa	Não	Onívora	IND	Média	R	-	-
<b>Ordem Falconiformes</b>																	
<b>Família Falconidae</b>																	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	Vis/Voc	1	3		3		7	2,01%	Nativa	Não	Camívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	Vis/Voc			1	1		2	0,57%	Nativa	Não	Camívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri	Vis	1					1	0,29%	Nativa	Não	Camívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Ordem Psittaciformes</b>																	
<b>Família Psittacidae</b>																	
<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	-	-
<b>Ordem Passeriformes</b>																	
<b>Família Fringillidae</b>																	
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	Vis/Voc	2	1	2	1		6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Família Furnariidae</b>																	
<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.	Guilddia	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							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	-	-
<b>Família Rhynchocyclidae</b>																	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	Vis/Voc		1				1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	Voc		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	-	-
<b>Família Tyrannidae</b>																	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	Voc	1		1		1	3	0,86%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Myiarchus ferox</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)	Enferrujado	Voc		1		1		2	0,57%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	PM	-	-
<b>Família Vireonidae</b>																	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	Voc	1		1	2		4	1,15%	Nativa	Não	Onívora	SD	Baixa	R	-	-
<b>Família Corvidae</b>																	
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	Vis/Voc				6		6	1,72%	Nativa	Não	Onívora	IND	Média	R	-	-
<b>Família Hirundinidae</b>																	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	Vis/Voc	6		11	5		22	6,32%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Família Troglodytidae</b>																	
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruira	Vis/Voc	3		2	3	3	11	3,16%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-

Espécie	Nome Popular	Método	Pontos Amostrais					Abundância		Origem	End.	Guilddia	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
<b>Família Turdidae</b>																	
<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	-	-
<b>Família Mimidae</b>																	
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	Vis/Voc	3					3	0,86%	Nativa	Não	Onívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Família Passerellidae</b>																	
<i>Zonotrichia capensis</i> (Stadius 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	-	-
<b>Família Parulidae</b>																	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Piá-cobra	Voc	1					1	0,29%	Nativa	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 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		4	1,15%	Nativa	Não	Insetívora	DEP	Média	R	-	-
<b>Família Thraupidae</b>																	
<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> (Sparrman, 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.	Guilda	Hábitat	Sens. Ambiental	Espécies Migratórias	Status de Conservação	
			AVE1	AVE2	AVE3	AVE4	AVE5	Total	Relativa							SMA-SP (2018)	MMA 2014
<b>Família Icteridae</b>																	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo	Vis/Voc					6	6	1,72%	Nativa	Não	Insetívora	SD	Baixa	R	-	-
<b>Família Estrildidae</b>																	
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	Vis/Voc	4					4	1,15%	Exótica	Não	Insetívora	IND	Baixa	R	-	-
<b>Total de Indivíduos registrados</b>								348	100%								

**Legenda: Métodos:** Vis – visualização (direta; binóculo) / Voc (vocaização); 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.

### 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 acasalarem 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.

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.

**Espécies Ameaçadas**

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

TABELA 14: 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	
<b>ANFÍBIOS</b>																
<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
<b>RÉPTEIS</b>																
<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** – camívoro; **Método:** **VO** - Vocalização; **VD** – Visual direta; **TRAP** – armadilha fotográfica; **Ambiente:** **A** - aberto; **FL** - florestal; **FL/A** Mosaico de ambiente aberto e florestal; **Aq** - aquático. **SAH: Sensibilidade ambiental.**

### 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 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 vistoriadas 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).

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	5-42

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.

### 5.2.3. 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.

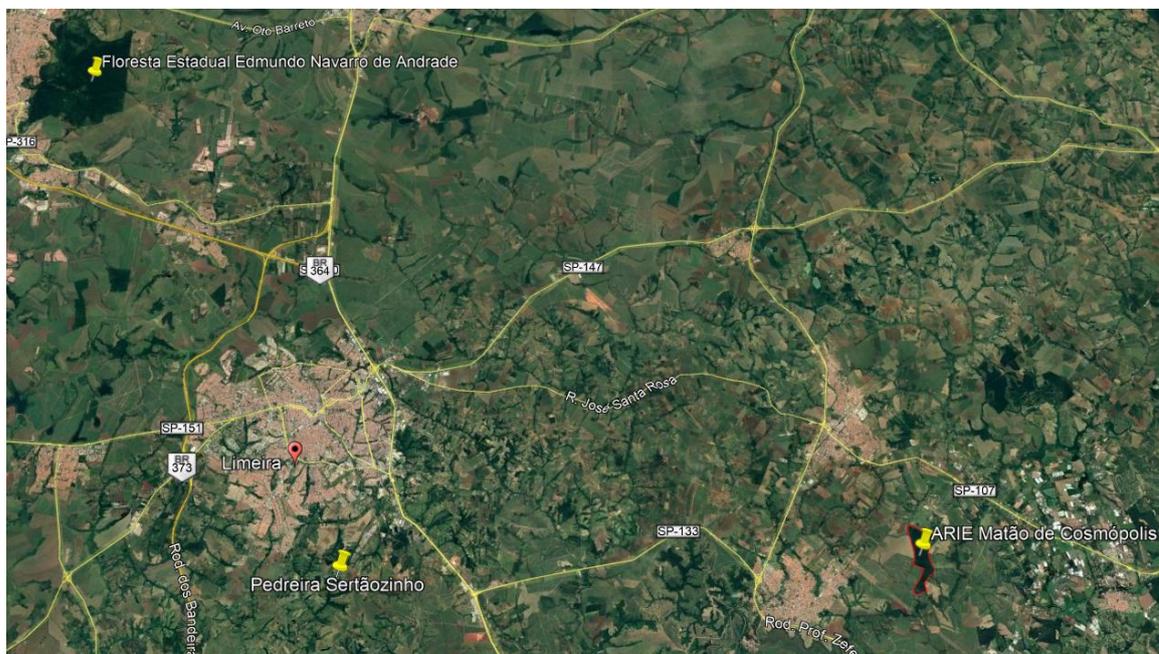
No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, constituído por meio da Lei nº 9.985/00, instituiu os parâmetros e categorias das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, de proteção integral ou de uso sustentável (Art. 7º).

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 5.2.3-1**. As UCs mais próximas ao município de Limeira são:

- ✓ 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

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 5-43
---	------------------	-----------------

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 5.2.3-1 - Localização das Unidades de Conservação mais próximas ao município de Limeira.**

### 5.2.3.1. 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 5.2.3.1-1**):

- ✓ 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 o Motódromo, o Kartódromo, a Pista de Aeromodelismo 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,

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	5-44

micos-de-cara-dourada e jacaguaçu, 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 5.2.3.1-1: 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 5.2.3.1-2** apresentada a seguir.



Figura 5.2.3.1-1: Localização das Reservas Legais próximas ao empreendimento (SICAR, 2020).

## SUMÁRIO

5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	5-2
5.3.	<b>MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>5-2</b>
5.3.1.	ASPECTOS HISTÓRICOS .....	5-2
5.3.2.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	5-4
5.3.3.	ZONEAMENTO MUNICIPAL .....	5-7
5.3.4.	PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO .....	5-8
5.3.5.	SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA .....	5-16
5.3.6.	ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS .....	5-17
5.3.7.	EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS .....	5-18
5.3.8.	PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL .....	5-24
5.3.9.	ORGANIZAÇÃO SOCIAL .....	5-25
5.3.10.	PERCEPÇÃO AMBIENTAL .....	5-30

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

#### 5.3.1. 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 m<sup>2</sup> pertencente à prefeitura na Vila São João e que já abrigava estruturas de lazer e

<b>RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP</b>	<b>DATA:</b>	<b>Nº PÁG.</b>
	MAIO/21	5-3

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.

### 5.3.2. 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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	5-4

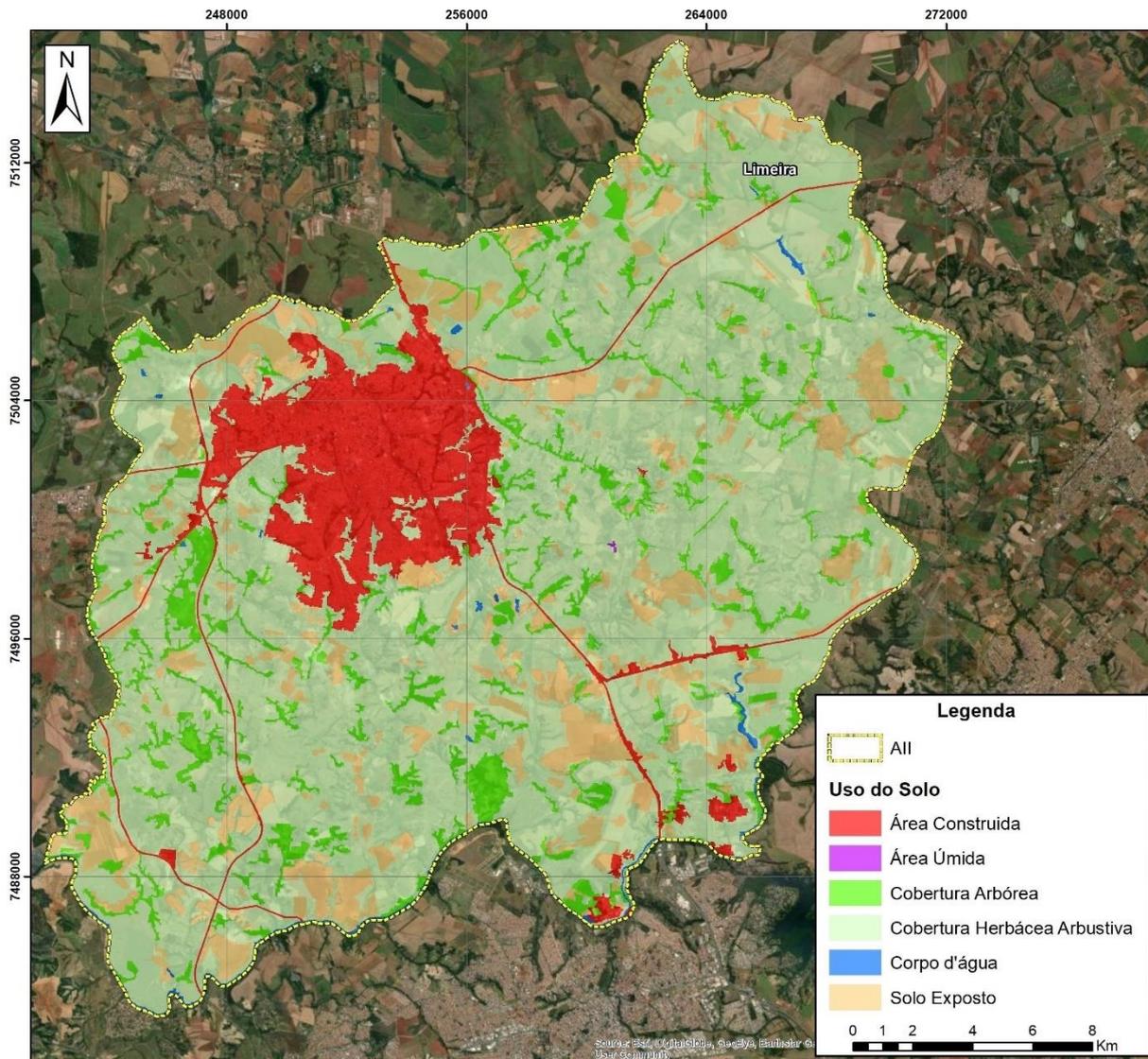
Por volta dos anos 1850, já havia a produção de carroças e instrumentos agrícolas na Fazenda Ibicaba, que durante a Guerra do Paraguai, chegou a produzir apetrechos para os soldados. Por essa razão, ela é considerada a primeira indústria da cidade. Entre os anos de 1907 e 1922, surgem importantes indústrias, 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 5.3.2-1**, 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 5.3.2-1: 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 5.3.2-2**), 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%).

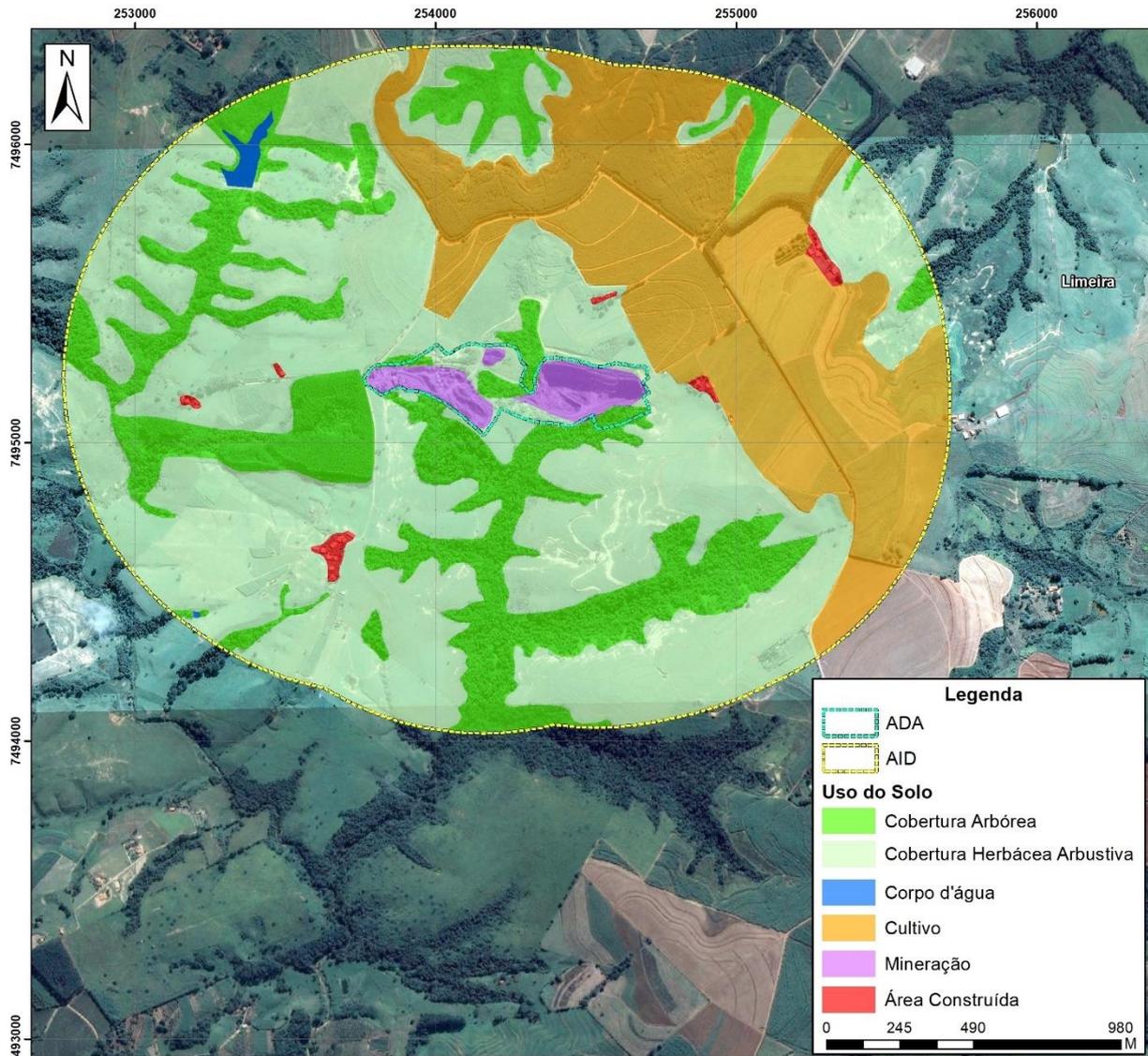


Figura 5.3.2-2: Mapa de uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.

### 5.3.3. 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 5.3.3-1**, 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.

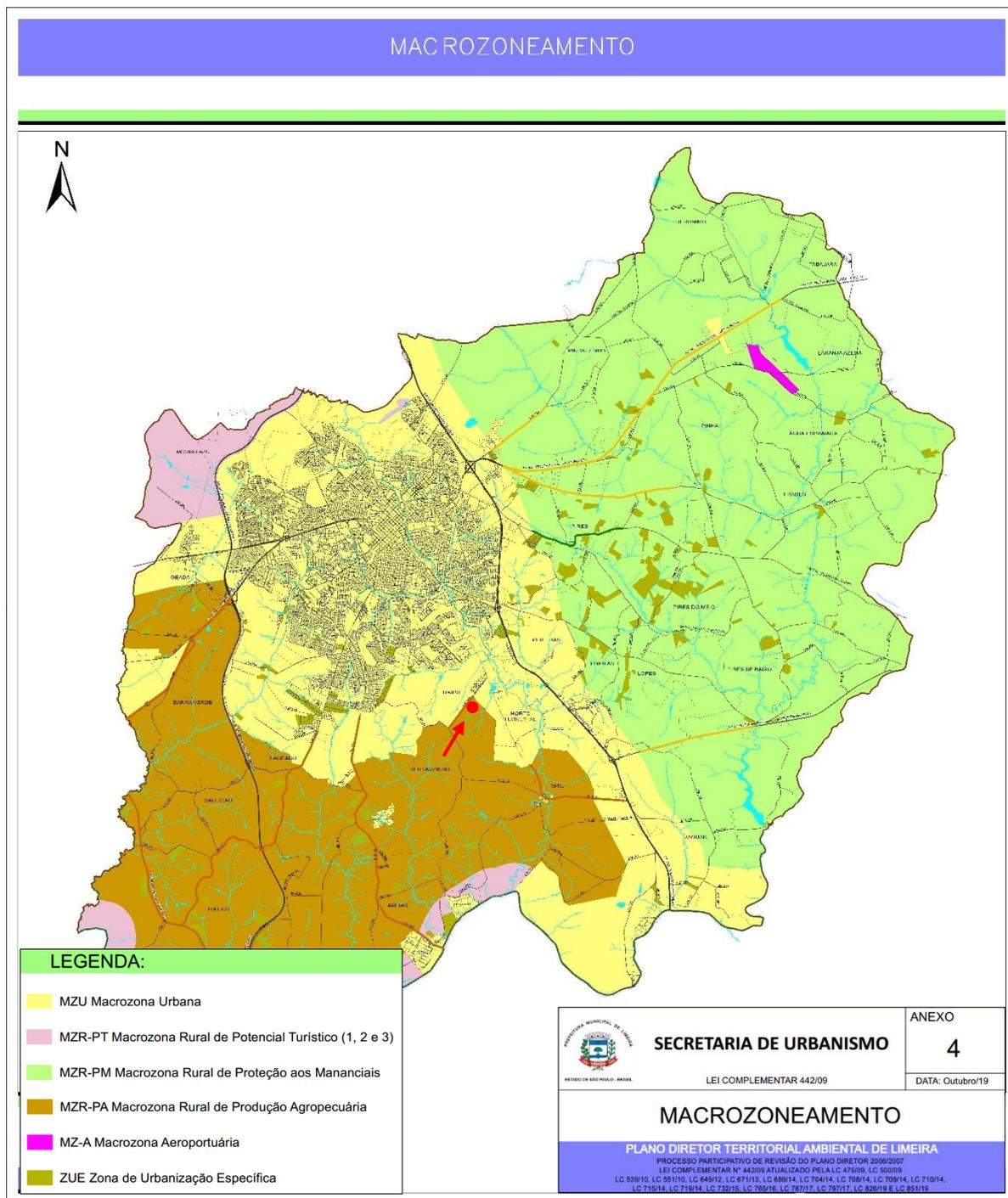


Figura 5.3.3-1: Macrozoneamento do município de Limeira, com indicação do local de inserção do empreendimento destacado em vermelho (Fonte: Adaptado da Lei Complementar nº 442/09 e suas posteriores alterações).

### 5.3.4. PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO

#### 5.3.4.1. 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./km<sup>2</sup>): 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

#### 5.3.4.2. 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 5.3.4.2-1**. 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 5.3.4.2-1: 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
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

Grupo de idade	Nº de pessoas	Porcentagem (%)
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
<b>Total</b>	<b>276.022</b>	<b>100</b>

#### 5.3.4.3. 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 5.3.4.3-1**.

**Quadro 5.3.4.3-1: 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

#### 5.3.4.4. 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%.

#### 5.3.4.5. 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 5.3.4.5-1**.

**Quadro 5.3.4.5-1: 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
<b>Total</b>	<b>9.048</b>	<b>5.343</b>	<b>14.391</b>	<b>100</b>

#### 5.3.4.6. 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 5.3.4.6-1**, 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 5.3.4.6-1: 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
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

Seção de atividade do trabalho principal	Nº de pessoas	Percentual (%)
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
<b>Total</b>	<b>139.411</b>	<b>100</b>

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 5.3.4.6-2**.

**Quadro 5.3.4.6-2: 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
<b>Total</b>	<b>240.783</b>	<b>100</b>

#### 5.3.4.7. 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 5.3.4.7-1**).

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 5.3.4.7-1: 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
<b>Total</b>	<b>240.784</b>	<b>100</b>

#### 5.3.4.8. 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.

#### 5.3.4.9. 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 89ª 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 m<sup>2</sup> 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 folheação 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.

### 5.3.5. SISTEMA VIÁRIO E INFRAESTRUTURA

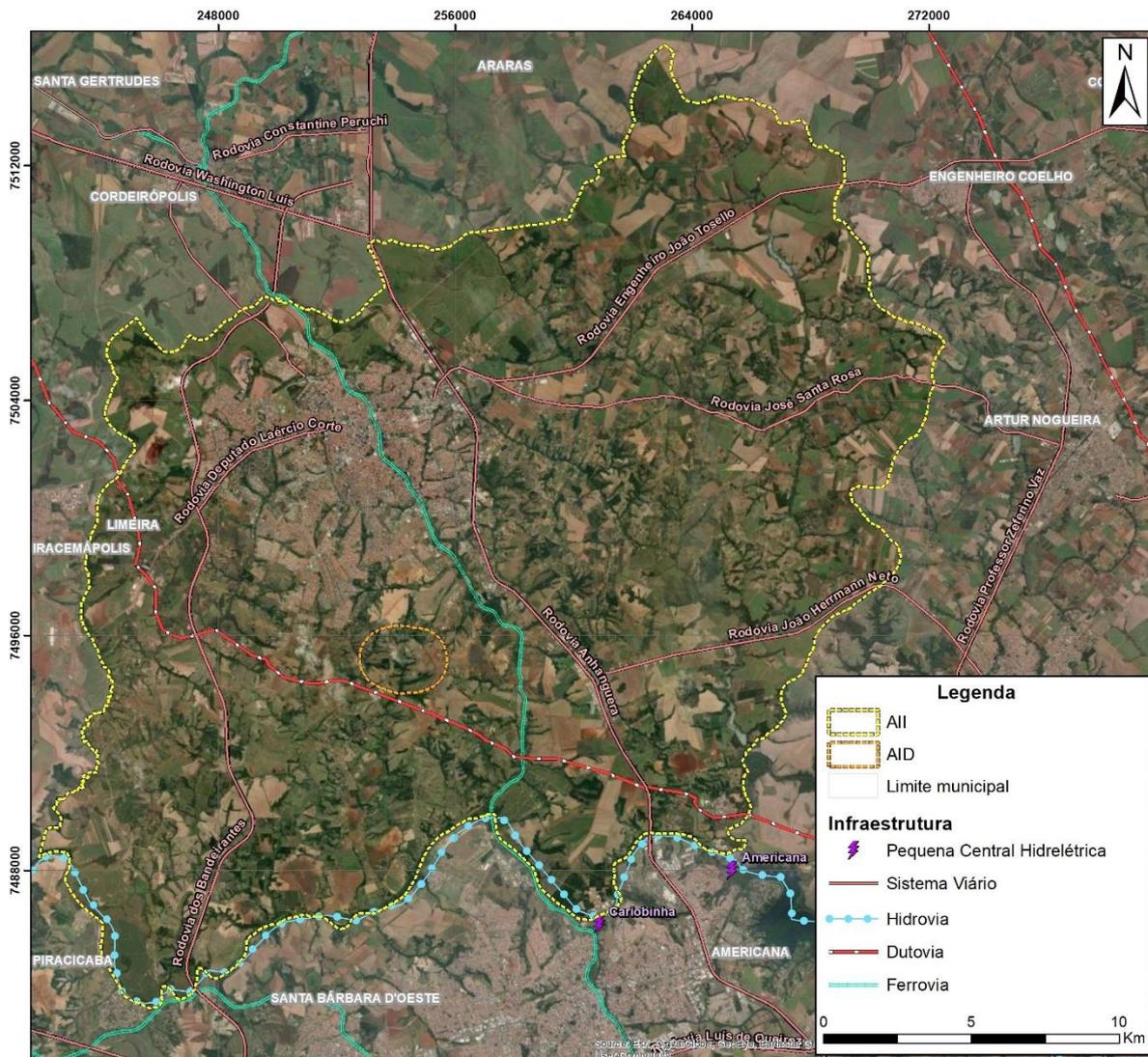
Neste item serão apresentadas informações sobre a infraestrutura logística existente na All e na AID do empreendimento, ilustrada na **Figura 5.3.5-1**.

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 All 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 5.3.5-1: Infraestrutura logística na AII do empreendimento (Ministério da Infraestrutura).**

### 5.3.6. 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.

Conforme detalhado no **Quadro 5.3.6-1**, 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 5.3.6-1: 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
<b>Total</b>	<b>76.477</b>	<b>100</b>	<b>16.652</b>

## 5.3.7. EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS

### 5.3.7.1. 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 m<sup>2</sup> 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.

### 5.3.7.2. 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.

### 5.3.7.3. 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.

### 5.3.7.4. 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 5.3.7.4-1**.

**Quadro 5.3.7.4-1: 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

### 5.3.7.5. 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 conseqüente aumento de pressão sobre a infraestrutura urbana.

De acordo com o **Quadro 5.3.7.5-1** 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 5.3.7.5-1: 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
<b>Total de domicílios particulares permanentes</b>	<b>84.414</b>	<b>100</b>

### 5.3.7.6. 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 aos 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).

### 5.3.7.7. 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 5.3.7.7-1**.

**Quadro 5.3.7.7-1: 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

<b>Nº de domicílios com:</b>	<b>Absoluto (Unid.)</b>	<b>Percentual (%)</b>
Rádio	74.518	88,3
Telefone celular	71.387	84,6
Telefone fixo	55.831	66,1
Televisão	82.390	97,6
<b>Total de domicílios particulares permanentes</b>	<b>84.414</b>	<b>100</b>

### 5.3.7.8. 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.

### 5.3.8. 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 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 movimentou 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 sítios 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.

### 5.3.9. ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A seguir são apresentadas informações referentes às organizações sociais 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 - PARTICIPAÇÕES, 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

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	5-27

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 Beneficentes  
Rua Doutor Roberto Mange, 523 - Bairro: Jardim Mercedes - Limeira - São Paulo.  
(19) 3441-1736

Associação Limeirense de Apoio à Vida - Entidades Beneficentes  
Rua Barão Cascalho, 225 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo -  
(19) 3451-4111

Comunidade Terapêutica Mais Vida - Entidades Beneficentes  
Rua Deputado Otávio Lopes, 580 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo  
(19) 3442-9300

IDL - Instituto de Desenvolvimento de Limeira - Entidades Beneficentes  
Rua Santa Cruz, 647 - 1º Andar Sala 4 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo  
(19) 3453-2432

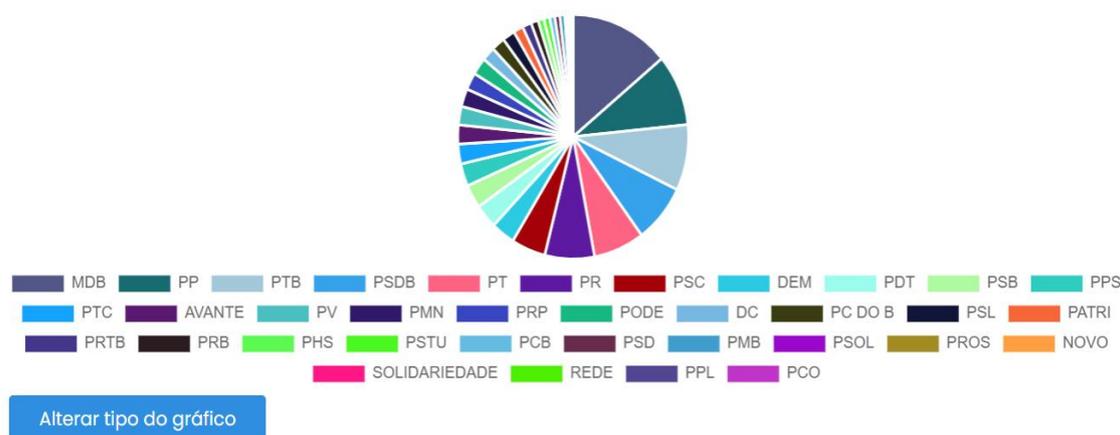
Sociedade Beneficente Ferraz de Camargo - Entidades Beneficentes  
Rua Joaquim Rodrigues de Oliveira, 59 - Bairro: Vila Claudia - Limeira - São Paulo  
(19) 3442-1604

Sociedade Educação e Beneficência Santa Catarina de Sena - Entidades Beneficentes  
Praça Doutor Luciano Esteves, 30 - Bairro: Centro - Limeira - São Paulo  
(19) 3441-7341

**Filiação Partidária:**

<b>Sigla - Código</b>	<b>Nome do Partido</b>	<b>Total de Filiados</b>
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
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

Sigla - Código	Nome do Partido	Total de Filiados
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



### 5.3.10. 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 km<sup>2</sup> 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 Tatuiby 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

<b>6.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>6-2</b>
<b>6.1.</b>	<b>IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO (I/O) .....</b>	<b>6-2</b>
6.1.1.	INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO E INCÔMODOS À POPULAÇÃO .....	6-2
6.1.2.	IMPACTO VISUAL E CONFLITOS DE USO DO SOLO .....	6-2
6.1.3.	PERDA DA COBERTURA VEGETAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	6-2
6.1.4.	IMPACTOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA .....	6-3
6.1.5.	DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTOS .....	6-5
6.1.6.	RISCO DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA DA CAVA DE MINERAÇÃO.....	6-8
6.1.7.	ALTERAÇÕES NO FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	6-9
6.1.8.	IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	6-11
6.1.9.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS .....	6-12
6.1.10.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES .....	6-14
6.1.11.	GERAÇÃO DE EMPREGOS E IMPACTOS RELACIONADOS À MÃO DE OBRA .....	6-17
6.1.12.	IMPACTOS SOBRE A INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS.....	6-18
6.1.13.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA COMUNIDADE .....	6-18
6.1.14.	VALORIZAÇÃO/DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA .....	6-18
6.1.15.	IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS .....	6-18
<b>6.2.</b>	<b>IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO (E) .....</b>	<b>6-19</b>
6.2.1.	DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA .....	6-19
6.2.2.	ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO E DA PAISAGEM .....	6-20
6.2.3.	IMPACTOS NAS RECEITAS FISCAIS .....	6-21
6.2.4.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS .....	6-22

## 6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 6.1.IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO (I/O)

#### 6.1.1. 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.

#### 6.1.2. 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.

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.

#### 6.1.3. 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

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

A ampliação da cava da pedra acarretará na supressão de 8.695,71 m<sup>2</sup> de vegetação situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo 7.690,02 m<sup>2</sup> representada por Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, e 1.005,69 m<sup>2</sup> em área coberta por gramíneas. Além disso, 1.303,38 m<sup>2</sup> 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporária	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Contínua	<input type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

#### 6.1.4. IMPACTOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA

##### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoção da cobertura vegetal e decapeamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição de solo;</li> <li>• Erosão;</li> <li>• Alteração da geometria do terreno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esgotamento de recurso natural;</li> </ul>

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposição, em pilhas, de solo vegetal proveniente do decapeamento;</li> <li>• Movimentação de maquinário e de caminhões;</li> <li>• Implantação de sistema de drenagem externa à cava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de água e energia elétrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afugentamento da fauna;</li> <li>• Alteração da paisagem e da fauna locais.</li> </ul>
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza do terreno</li> <li>• Decapeamento</li> <li>• Carregamento e transporte até a área de estocagem;</li> <li>• Implantação dos sistemas de drenagem temporários;</li> <li>• Uso de explosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de ruído, vibração e poeira;</li> <li>• Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas;</li> <li>• Geração de efluentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição do solo, água e ar;</li> <li>• Afugentamento da fauna;</li> <li>• Poluição sonora.</li> </ul>
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilização dos taludes das cavas e implantação do sistema de drenagem permanente;</li> <li>• Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento;</li> <li>• Descompactação e refeição topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento.</li> </ul>		

## 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input type="checkbox"/> Temporária	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Contínua	<input type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.5. DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTOS

#### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoção da cobertura vegetal e decapeamento</li> <li>• Deposição, em pilhas, de solo vegetal proveniente do decapeamento;</li> <li>• Movimentação de maquinário e de caminhões</li> <li>• Implantação de sistema de drenagem externa à cava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição de solo;</li> <li>• Alteração da geometria do terreno;</li> <li>• Concentração e escoamento das águas pluviais;</li> <li>• Compactação do solo;</li> <li>• Aumento da área de recarga hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificação dos processos erosivos e assoreamento, e instabilidade de taludes</li> </ul>
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza do terreno</li> </ul>		

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decapeamento</li> <li>• Carregamento e transporte até a área de estocagem;</li> <li>• Implantação dos sistemas de drenagem temporários;</li> </ul>		
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilização dos taludes das cavas e implantação do sistema de drenagem permanente;</li> <li>• Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento;</li> <li>• Descompactação e refeição topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento</li> </ul>		

## 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 conseqüente 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 matações) 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input type="checkbox"/> Certa	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input type="checkbox"/> Pontual	<input checked="" type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	

<b>Cumulatividade</b>	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente	
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta

### 6.1.6. RISCO DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA DA CAVA DE MINERAÇÃO

#### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decapeamento;</li> <li>Detonação e escavação do minério</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da geometria do terreno;</li> <li>Rebaixamento do lençol freático devido à escavação do minério;</li> <li>Concentração e escoamento das águas pluviais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensificação dos processos de instabilidade de taludes</li> </ul>

#### 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input type="checkbox"/> Certa	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.7. ALTERAÇÕES NO FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

#### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escavação do minério</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supressão da nascente</li> <li>• Rebaixamento do lençol freático devido à escavação do minério</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração do fluxo de águas subterrâneas</li> </ul>

#### 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 conseqüente 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.

- Avaliação dos Atributos

FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO				
ATRIBUTOS	POSSIBILIDADES			
<b>Caráter do impacto</b>	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
<b>Ocorrência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
<b>Incidência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
<b>Duração</b>	<input type="checkbox"/> Temporária	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente		
<b>Alcance</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
<b>Tempo Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Longo Prazo	
<b>Reversibilidade</b>	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
<b>Forma de Manifestação</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Contínua	<input type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
<b>Cumulatividade</b>	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.8. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoção da cobertura vegetal e do solo;</li> <li>Impermeabilização de áreas devido à implantação de estruturas de apoio</li> </ul>		
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adequação e implantação de estruturas de drenagem externo às cavas;</li> <li>Exploração do minério;</li> <li>Escavação para implantação da cava</li> <li>Circulação de caminhões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentação de terra com carreamento de sedimentos para cursos d'água;</li> <li>Alterações na geometria do terreno;</li> <li>Alteração da cobertura de solo;</li> <li>Concentração das águas pluviais;</li> <li>Geração de efluentes e resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração na qualidade das águas superficiais</li> </ul>
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de estabilização geotécnica dos taludes;</li> <li>Implantação de sistemas de drenagem definitivos;</li> <li>Desmontagem e remoção das estruturas de apoio;</li> <li>Descompactação e reafeiçoamento topográfico das vias de acesso implantadas pelo empreendimento</li> </ul>		

#### 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

curtos 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input type="checkbox"/> Curto prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input type="checkbox"/> Reversível	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.9. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

#### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoção de Cobertura Vegetal</li> </ul>	Geração de Resíduos sólidos e efluentes Líquidos.	Alteração na qualidade das

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização da fossa séptica com sumidouro;</li> <li>• Funcionamento da área de apoio (refeitório, sanitários, escritórios, dentre outros);</li> <li>• Operação de maquinários e veículos.</li> </ul>		águas superficiais e subterrâneas e contaminação do solo.

## 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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input type="checkbox"/> Pontual	<input checked="" type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Contínua	<input type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.10. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoção de cobertura vegetal e de solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissão de material particulado, gases e fumaça preta;</li> <li>Geração de ruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração na qualidade do ar;</li> <li>Incremento dos níveis de ruído e incômodo à população</li> </ul>
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentação de maquinário e caminhões;</li> <li>Detonação, escavação e carregamento do minério;</li> <li>Decapeamento;</li> <li>Transporte até a área de recebimento do minério</li> </ul>		
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de estabilização geotécnica dos taludes;</li> <li>Implantação de sistema de drenagem definitivo;</li> <li>Remoção das estruturas da área de apoio;</li> <li>Movimentação de máquinas e caminhões</li> </ul>		

## 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 de 23/04/2013, é de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{MP}_{10}$  (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 ( $\text{MP}_{10}$ ) 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  $\text{MP}_{10}$  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.

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, reafeiçoamento 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 pedra 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			
<b>Caráter do impacto</b>	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
<b>Ocorrência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
<b>Incidência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
<b>Duração</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
<b>Alcance</b>	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	
<b>Tempo Manifestação</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
<b>Reversibilidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
<b>Forma de Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
<b>Cumulatividade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.1.11. GERAÇÃO DE EMPREGOS E IMPACTOS RELACIONADOS À MÃO DE OBRA

Para a continuidade das atividades minerárias não está 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.

### 6.1.12.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.

### 6.1.13.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.

### 6.1.14.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.

### 6.1.15.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;	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção dos empregos e da arrecadação fiscal.</li> </ul>

#### 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	<input checked="" type="checkbox"/> Positiva	<input type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
Reversibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
Forma de Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Contínua	<input type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
Cumulatividade	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
Sinergia	<input checked="" type="checkbox"/> Presente	<input type="checkbox"/> Ausente		
Magnitude	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
Significância	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

## 6.2.IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO (E)

### 6.2.1. DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA

#### C) 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;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de empregabilidade;</li> <li>• Retração da economia.</li> </ul>

#### D) 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			
<b>Caráter do impacto</b>	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
<b>Ocorrência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
<b>Incidência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
<b>Duração</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
<b>Alcance</b>	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	
<b>Tempo Manifestação</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
<b>Reversibilidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
<b>Forma de Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
<b>Cumulatividade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

## 6.2.2. ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO E DA PAISAGEM

### A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desativação dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento;</li> <li>• Desmontagem e remoção das estruturas de apoio;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferência na paisagem atual;</li> <li>• Proposta de destinação a uso social.</li> </ul>	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			
<b>Caráter do impacto</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Positiva	<input type="checkbox"/> Negativa		
<b>Ocorrência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
<b>Incidência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
<b>Duração</b>	<input type="checkbox"/> Temporária	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente		
<b>Alcance</b>	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	
<b>Tempo Manifestação</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
<b>Reversibilidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
<b>Forma de Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
<b>Cumulatividade</b>	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

### 6.2.3. 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			
<b>Caráter do impacto</b>	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
<b>Ocorrência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
<b>Incidência</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
<b>Duração</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
<b>Alcance</b>	<input type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Local	<input checked="" type="checkbox"/> Regional	
<b>Tempo Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Curto prazo	<input checked="" type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	
<b>Reversibilidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Reversível	<input type="checkbox"/> Irreversível		
<b>Forma de Manifestação</b>	<input type="checkbox"/> Contínua	<input checked="" type="checkbox"/> Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica	
<b>Cumulatividade</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/> Presente	<input checked="" type="checkbox"/> Ausente		
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/> Baixa	<input checked="" type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta	

#### 6.2.4. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

A) Atividade Potencialmente Geradora de Impacto

FASES DO EMPREENDIMENTO	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de estabilização geotécnica dos taludes;</li> <li>Desmobilização da fossa séptica com sumidouro;</li> <li>Implantação de sistemas de drenagem definitivo;</li> <li>Desmobilização das estruturas de apoio;</li> <li>Cercamento da área;</li> <li>Lago.</li> </ul>	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	<input type="checkbox"/> Positiva	<input checked="" type="checkbox"/> Negativa		
Ocorrência	<input checked="" type="checkbox"/> Certa	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Baixa
Incidência	<input checked="" type="checkbox"/> Direta	<input type="checkbox"/> Indireta		
Duração	<input checked="" type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Permanente		
Alcance	<input type="checkbox"/> Pontual	<input checked="" type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Regional	
Tempo Manifestação	<input checked="" type="checkbox"/> Curto prazo	<input type="checkbox"/> Médio Prazo	<input type="checkbox"/> Longo Prazo	

<b>Reversibilidade</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reversível	<input type="checkbox"/>	Irreversível	
<b>Forma de Manifestação</b>	<input type="checkbox"/>	Contínua	<input checked="" type="checkbox"/>	Descontínua	<input type="checkbox"/> Cíclica
<b>Cumulatividade</b>	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	
<b>Sinergia</b>	<input type="checkbox"/>	Presente	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente	
<b>Magnitude</b>	<input type="checkbox"/>	Baixa	<input checked="" type="checkbox"/>	Média	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alta
<b>Significância</b>	<input type="checkbox"/>	Baixa	<input checked="" type="checkbox"/>	Média	<input type="checkbox"/> Alta

## SUMÁRIO

7.	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	7-2
7.1.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA .....	7-2
7.2.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	7-5
7.3.	PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AR E MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO....	7-9
7.4.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	7-13
7.5.	PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL .....	7-15
7.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	7-20
7.7.	PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	7-25
7.8.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA .....	7-28
7.9.	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL .....	7-31
7.10.	PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO OU ENCERRAMENTO.....	7-33
7.11.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	7-35

## 7. 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.

### 7.1. 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.

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

### 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 m<sup>3</sup> 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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-3

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 “7.9. 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;

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-4

- 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

**7.2. 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:

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

- 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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-6

#### 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.

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

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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-8

**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			

**7.3.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 comodetonações, 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

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;

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-10

- 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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-11

#### 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			

## 7.4. 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

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-13

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:

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

- 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			

**7.5.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

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	7-16

intrínseca destes materiais que, em geral, são de alta erodibilidade, escorregamentos e o conseqüente 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;

- 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.

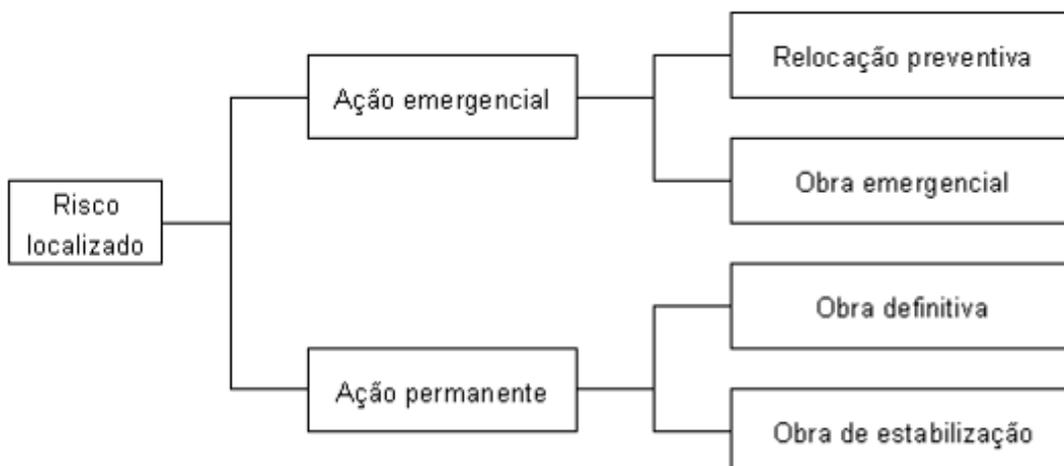
Anualmente será realizado um relatório consolidado contendo as informações das vistorias durante todo o ano vigente.

#### 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 conseqüências, e a concepção das ações corretivas. O fluxograma da metodologia a ser adotada é apresentado na **Figura 7.2.3-1**.



**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;

- 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			

## 7.6. 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;

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

- ✓ 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.

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;

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.

## 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	

## 7.7. 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

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.

## 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			

## 7.8. 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 hábitat 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			

## 7.9. 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;

- 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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA: MAIO/21	Nº PÁG. 7-32
---	------------------	-----------------

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

## 7.10. 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,

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.

• **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

**7.11. 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

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

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

8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	8-2
9. CONCLUSÃO .....	9-4

## 8. 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 m<sup>2</sup> de Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração situada em Área de Preservação Permanente (APP), sendo:

- 7.690,02 m<sup>2</sup> (Floresta Estacional Semidecidual, Estágio Inicial); e

- 1.005,69 m<sup>2</sup> (Gramíneas).

Serão suprimidos ainda 1.303,38 m<sup>2</sup> 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 8-1**, a seguir.

**Tabela 8-1:** 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 <sup>2</sup> (0,769 ha)	1.303,38 m <sup>2</sup> (0,130 ha)	8.993,40 m <sup>2</sup> (0,9 ha)
Gramíneas	1.005,69 m <sup>2</sup> (0,101 ha)	---	1.005,69 m <sup>2</sup> (0,101 ha)
<b>Total</b>	<b>8.695,71</b> <b>0,870</b>	<b>1.303,38</b> <b>0,130</b>	<b>9.999,09 m<sup>2</sup></b> <b>(1,0 ha)</b>

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 m<sup>2</sup>.

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.

## 9. CONCLUSÃO

---

O presente Estudo de Impacto Ambiental 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.

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.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA SERTÃOZINHO – LIMEIRA/SP	DATA:	Nº PÁG.
	MAIO/21	9-4