

# ***CAPÍTULO 1***

## ***APRESENTAÇÃO***

## 1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento trata do Relatório Ambiental Preliminar (RAP) sobre uma área determinada para a lavra de areia, nos domínios do Sítio Toledo, zona rural do Município de Sumaré, estado de São Paulo.

Após a apresentação definida neste **Capítulo 1**, os demais capítulos deste RAP contêm os aspectos explicitados a seguir, orientando-se pelo roteiro específico.

O **Capítulo 2** aborda o Objeto do Licenciamento. Além disso, apresenta ainda informações gerais sobre a identificação do empreendedor responsável, as equipes executoras (do projeto e do RAP), o histórico do empreendimento e a sua localização.

O Histórico dos eventos ocorridos para a regularização da atividade mineral junto ao DNPM está esquematizado no **Capítulo 3**.

A localização e as formas de acesso estão indicadas no **Capítulo 4**, estando especificadas as bases cartográficas oficiais de situação da área.

No **Capítulo 5** são apresentadas as justificativas para implantação do empreendimento, em função de sua importância no contexto sócio-econômico do município, bem como é discutida a alternativa locacional adotada.

Os diversos decretos, leis, normas e resoluções que disciplinam as questões legais relacionadas ao empreendimento estão apresentados no **Capítulo 6** e demonstram total compatibilidade em relação à legislação norteadora, nas esferas do poder público municipal, estadual e federal, sempre com ênfase nas questões concernentes ao interesse ambiental.

A “caracterização do empreendimento” é apresentada no **Capítulo 7**, definindo as soluções quanto aos diversos aspectos ligados à jazida mineral de areia, discutindo-se todas as fases e parâmetros ligados ao desenvolvimento da lavra. Para compor este capítulo foram consultados

o relatório final de pesquisa (mineral) e o plano de aproveitamento econômico (PAE) executados pelos técnicos da SER-GEO Serviços Geológicos Ltda., encaminhados ao DNPM.

No **Capítulo 8** estão discutidas as definições e os critérios adotados para a delimitação das áreas de influências: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Nos **Capítulos 9, 10 e 11** é apresentado o “diagnóstico ambiental” que afeta a área de influência e mostra dados caracterizadores do meio físico, do meio biótico e do meio antrópico. No caso do meio físico são enfocados: geologia (as rochas), geomorfologia (o relevo), hidrologia (as águas superficiais), hidrogeologia (as águas subterrâneas), clima e pedologia (os solos). A flora e a fauna são descritas, no sub-capítulo do meio biótico, onde também é discutida a unidade de conservação ambiental: APP. No tocante ao meio antrópico são identificadas as formas de uso e ocupação do solo no entorno do futuro empreendimento.

Os impactos ambientais, com sua avaliação e classificação, estão contemplados no **Capítulo 12**, assim como as medidas mitigadoras e a implementação de planos de monitoramento.

O Plano de Gestão Ambiental está consubstanciado no **Capítulo 13**, constando o Plano de Desativação da Mina e o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD).

O **Capítulo 14** reúne as considerações finais e conclusivas sobre a implantação do empreendimento e seu correspondente licenciamento ambiental.

As referências bibliográficas sobre os produtos cartográficos citados no texto estão arroladas no **Capítulo 15**.

No final deste texto aparecem listados os participantes da Equipe Técnica que elaborou o RAP, estando definida a responsabilidade técnica do coordenador, cuja ART (CREA-SP) está apresentada em anexo.

Nos **ANEXOS** estão apresentados, ainda: as plantas exigidas no roteiro recomendado, as ilustrações fotográficas e a documentação necessária para subsidiar a análise técnica do RAP.

## ***CAPÍTULO 2***

### ***OBJETO DO LICENCIAMENTO***

## **2 - OBJETO DO LICENCIAMENTO**

### **2.1 OBJETIVO**

O objetivo do conjunto RAP apresentado é de se propor a instalação de uma atividade de lavra de areia, ainda incorporando uma avaliação dos possíveis problemas ambientais oriundos das atividades minerárias, propondo medidas mitigadoras e procedimentos de monitoramento, buscando a compatibilidade da mineração com o meio-ambiente, sob o enfoque do Desenvolvimento Sustentável.

### **2.2 O EMPREENDIMENTO**

O empreendimento trata-se de lavra de areia para uso nas atividades da construção civil.

A descrição técnica das operações de lavra encontra-se detalhadamente especificada no Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento.

### **2.3 INFORMAÇÕES GERAIS**

#### ***DADOS DO REQUERENTE:***

*EGYDEO BASSO - ME*

*CNPJ nº 06.123.131/0001-42*

#### ***RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO:***

EGYDEO BASSO

CPF nº 371.508.638-68

RG nº 4.332.420/SP

**LOGRADOURO DA JAZIDA:**

Sítio Toledo  
Estrada do Cruzeiro, 276  
Zona Rural  
Município de Sumaré, Estado de São Paulo  
Cep 13.170-000  
Fone para contato: (19) 3828-7655

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

Rua Mogi-Guaçu, nº 309  
Bairro Vila Menuzzo  
Sumaré (SP)  
CEP: 13171-630

**RESPONSÁVEL TÉCNICO – Coordenador do RAP**

Job Jesus Batista  
Geólogo  
CREA-SP nº 0500311480  
Endereço:  
Rua Dr. Luciano Venere Decourt, nº 383  
Bairro Cidade Universitária  
Campinas (SP)  
CEP: 13083-740  
Fone/Fax: (019) 3289-1975 – Celular: 9111-6700  
Email: [job@geojob.com.br](mailto:job@geojob.com.br)

## ***CAPÍTULO 3***

### ***HISTÓRICO***

### 3 - HISTÓRICO

Os marcos cronológicos, descritos abaixo, refletem a evolução dos eventos para a regularização do empreendimento quanto ao direito minerário do sub-solo, junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), órgão do Ministério de Minas e Energia, responsável pela gestão dos recursos minerais.

**29.01.2004** – Foi protocolado junto ao DNPM, o Requerimento de Autorização de Pesquisa, sob nº de Processo DNPM. 820.060/2004, em nome de Egydeo Basso (pessoa física), para pesquisar AREIA, numa área de 49,98 hectares, sob o regime de Autorização e Pesquisa.

**28.01.2005** - Foi efetivada a Cessão de Direitos Minerários para **EGYDEO BASSO – ME**.

**06.06.2005** – Foi publicado o Alvará de Pesquisa nº 6.113, datado de 20.05.2005, autorizando a empresa a pesquisar areia, na superfície requerida, pelo prazo de 2 anos.

**13.07.2005** – O Relatório Final de Pesquisa (RFP) foi protocolado junto ao DNPM.

**16.09.2005** – O RFP teve sua aprovação publicada no Diário Oficial da União (DOU).

**04.10.2005** - Foi apresentado ao DNPM o Plano de Aproveitamento Econômico (P.A.E.), com requerimento de lavra dirigido ao Ministro das Minas e Energia.

**17.10.2005** – Foi emitida pelo Chefe do 2º Distrito do DNPM a Declaração julgando o P.A.E. satisfatório, encontrando-se em condições de aprovação.



## ***CAPÍTULO 4***

### ***LOCALIZAÇÃO***

## **4 - LOCALIZAÇÃO**

A área abrange terrenos relacionados ao Sítio do Toledo, localizado na zona rural do Distrito/Município de Sumaré (SP). A propriedade se situa às cabeceiras do ribeirão dos Toledos que é um importante tributário da margem esquerda do Rio Piracicaba, em cujo leito e correspondente planície de inundação e ombreiras se situa a jazida.

### **4.1 ACESSO**

A área localiza-se a aproximadamente 6 km a SW da cidade de Sumaré. O acesso pode ser feito a partir de São Paulo pela Rodovia dos Bandeirantes até a estrada que liga Sumaré a Monte-Mor. Desta, segue sentido Monte-Mor até o Bairro Cruzeiro. Deste ponto, segue à direita na rotatória, por estrada de terra por cerca de 1 km e toma-se à direita sentido Sítio do Toledo, percorrendo 600 metros até a área em questão.

### **4.2 REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS**

Dentro dos levantamentos regionais na escala 1:50.000, a área se localiza na Folha Americana, referência cartográfica SF-23-M-IV-3, editada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo a primeira edição em 1970, a qual foi utilizada como Planta de Situação (em anexo), onde estão localizados a poligonal e os principais acessos.

No Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, com edição executada pela TERRAFOTO, em 1979, em escala 1:10.000, a área foi levantada pelo Projeto Macro-Metrópole, estando inserida na Folha 75/94 – Bairro Portão Pesado, referência cartográfica SF 23-Y-A-V-3-NE-E, sendo editada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), à época vinculado à SEEP - Secretaria Estadual de Economia e Planejamento.

***CAPÍTULO 5***

***JUSTIFICATIVA DO***

***EMPREENDIMENTO***

## **5 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento a ser instalado no Sítio Toledo se justifica uma vez que a superfície onde será desenvolvida a lavra, está toda implantada sobre o leito e a planície de inundação e ombreiras das drenagens formadoras do ribeirão dos Toledos, cuja seqüência sedimentar possui bancos arenosos que se prestam muito bem para extração de areia para emprego imediato na construção civil.

### **5.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS**

Os bancos arenosos dessas planícies de inundação representam excelente matéria prima para a produção de agregados a serem utilizados nas argamassas, com relevante uso na construção civil.

Portanto, verifica-se que a exploração de areia, na forma pretendida, configura-se na melhor alternativa tecnológica para os fins a que se destinam.

Acrescente-se ainda que a instalação e operação do empreendimento estão de acordo com as legislações ambientais e de uso e ocupação do solo (zoneamento – q.v. certidão em anexo), refletida nas condutas de definição do zoneamento municipal, estando afastado das áreas mais urbanizadas.

Como se verá nos capítulos posteriores deste RAP, as medidas mitigadoras propostas e as planejadas ações de monitoramento são suficientes e eficientes para mitigar os impactos inevitáveis, mesmo que sejam mínimos os riscos de degradação ambiental.

### **5.2 ALTERNATIVA LOCACIONAL**

Em termos de alternativa geográfica para essa atividade, a área pretendida para essa atividade de mineração é excelente, pois as operações programadas são compatíveis com numerosas outras que se desenvolvem em toda essa região, devido ao contexto geológico determinado pela presença marcante dos bancos arenosos da Formação Itararé (Bacia do Paraná), com intercalações de bancos argilosos, dentro do critério de rigidez locacional dos fenômenos geológicos.

## ***CAPÍTULO 6***

### ***LEGISLAÇÃO INCIDENTE***

## 6 - LEGISLAÇÃO INCIDENTE

O empreendimento encontra-se localizado em zona rural, com atividade extrativa de mineração e agropastoril, dentro do município de Sumaré.

A LEI nº 4.771, de 15/09/65, estabelece que as florestas e demais formas de vegetação existentes no território nacional são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, estabelecendo ainda as áreas de preservação permanente.

A Lei nº 5197, de 03/01/67, dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências.

A LEI nº 7.803 de 15/07/68, altera a redação da Lei nº 4.771 de 15/09/65 e estabelece como preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios ou qualquer outro curso d'água.

A PORTARIA MINTER nº 092, de 10/06/80, estabelece critérios e padrões abrangentes, para aplicação em todo o território nacional, para emissão de sons e ruídos de diferentes fontes, entre elas as atividades industriais, incluídas aí as atividades de mineração.

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 001, de 23/01/86, estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

A LEI nº 9509, de 20/03/97, dispõe sobre a Política estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

O DECRETO nº 99.274, de 06/06/90, prevê que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e dos empreendimentos capazes de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente.

A LEI nº 9.477, de 30/09/96, altera a Lei nº 997, de 31/05/76, e estabelece que a instalação, a

construção ou a ampliação, bem como a operação ou funcionamento das fontes de poluição que forem enumeradas no Regulamento desta lei, ficam sujeitos à previa autorização do órgão estadual de controle de poluição do meio ambiente mediante expedição, quando for o caso, de Licença Ambiental Prévia, de Licença Ambiental de Instalação e /ou Licença Ambiental de Operação.

A LEI nº 6.567, de 24/09/78, dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências.

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 10, de 06/12/90, estabelece que a exploração de bens minerais da Classe II deverá ser precedida de licenciamento ambiental do órgão estadual de meio ambiente e que a critério do órgão ambiental competente, o empreendimento, em função de sua natureza, localização, porte e demais peculiaridades, poderá ser dispensado da apresentação dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, devendo o empreendedor, nessa hipótese, apresentar um Relatório Ambiental Preliminar.

A RESOLUÇÃO SMA-26, de 30/08/93, estabelece as normas que disciplinam os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos minerários, classificando-os em três grupos, de acordo com a área minerada, a substância mineral explotada e o volume de produção.

A RESOLUÇÃO SMA-66, de 20/12/95, disciplina a tramitação dos pedidos de licença para os empreendimentos minerários.

Em 14.12.2006 foi publicada no Diário oficial do Estado a RESOLUÇÃO SMA nº 51 que “disciplina o licenciamento ambiental das atividades minerárias no Estado de São Paulo, integrando os procedimentos dos órgãos públicos responsáveis, entrando em vigor em meados de março/2007, e substituindo a RESOLUÇÃO SMA nº 4/99 que até então vinha determinando os procedimentos.

***CAPÍTULO 7***

***CARACTERIZAÇÃO DO***

***EMPREENDIMENTO***



## **7 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **7.1 DADOS GERAIS**

#### **7.1.1 *Processo DNPM***

A área em licenciamento está em regularização dos direitos minerários junto ao DNPM, através do Processo nº 820.060/2004.

#### **7.1.2 *Minério - Substância mineral***

Areia para uso na construção civil.

#### **7.1.3 *Composição Mineralógica***

O minério é composto em maior parte por grãos de quartzo (sílica), aparecendo argilo-minerais e outros silicatos em proporção pequena.

#### **7.1.4 *Área da Poligonal***

A área em questão equivale a 49,98 hectares, tendo a poligonal início a 1.584 m no rumo verdadeiro 74°49' SE do Ponto de Amarração (PA), situado na confluência do córrego Paraíso com o ribeirão dos Toledos, nas coordenadas geográficas: Latitude 22°51'44,3" S e Longitude 47°20'23,7" W, sendo que os lados a partir do 1º vértice apresentam os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros (TABELA 7.1):

<b>TABELA 7.1 - Parâmetros definidores da poligonal ativa no DNPM</b>		
<b>Lados</b>	<b>Comprimentos (m)</b>	<b>Rumos</b>
01 – 02	382	NORTE
02 – 03	500	LESTE
03 – 04	175	SUL
04 – 05	400	LESTE
05 – 06	100	SUL
06 – 07	500	LESTE
07 – 08	257	SUL
08 – 09	1.150	OESTE
09 – 10	150	NORTE
10 – 01	250	OESTE

A Planta de Situação (FIGURA 7.1), na escala 1:50.000, obtida a partir da carta topográfica de Americana (SF-23-M-IV-3), publicada em 1.970, pelo IBGE, mostra a poligonal ativa no DNPM e situa a área em relação aos principais acidentes geográficos, drenagens e vias de acesso.

#### **7.1.5 Área para Licenciamento**

A área a ser licenciada neste processo de Licença Prévia é o total de 49,98 hectares.

#### **7.1.6 Área Destinada para a Lavra**

Eliminando-se as restrições de uso, a área para a lavra está representada por 1 cava (Cava A) para extração de areia, com a superfície de 2 hectares, mais a área do Porto de Areia, incluindo a área do lago assoreado e o leito do córrego Paraíso.

A cava A foi dividida em 3 módulos, representados na Planta de Detalhe – Situação Intermediária (em anexo) e a FIGURA 7.2 – Perfis da Cava, conforme especificado abaixo:

Figura 7.1 – Planta de Situação

Fig. 7.2 – Perfis da Cava A

		<u>Área</u>
Módulo 1	-	8.000 m <sup>2</sup>
Módulo 2	-	13.000 m <sup>2</sup>
Módulo 3	-	9.500 m <sup>2</sup>

Além disso, haverá a lavra por dragagem na área da lagoa que ocupa uma superfície de 1,34 hectares, podendo avançar a lavra para o leito do córrego Paraíso, estando em operação durante toda a vida útil da jazida, considerando-se as recargas constantes que perenizam a vida útil da jazida.

#### **7.1.7 Planta da Área de Lavra**

A planta em escala 1:50.000 – Folha Americana (IBGE – SF-23-M-IV-3), serviu de base para a Planta de Situação da área (FIGURA 7.1).

Para a execução da pesquisa foi preparada base topográfica, na escala 1:2.500, que reflete a atual fisiografia da área do empreendimento (q.v. Planta de Detalhe – Situação Atual, nos anexos)

O levantamento topográfico permitiu a elaboração da Planta de Detalhe (escala 1:2.500), a qual se constituiu na base topográfica, importante para apresentação dos diversos mapas necessários.

### **7.2 MÉTODOS DE PESQUISA**

Os métodos de pesquisa utilizados nesta área foram desenvolvidos nas seguintes fases: pesquisa bibliográfica; levantamento topográfico; mapeamento geológico; sondagens a trado; sondagem com varejão; cálculo das reservas minerais; relatório final.

Assim sendo, foram realizados 20 (vinte) furos de sondagem por intermédio de trado, com broca de diâmetro de 4 polegadas, que teve por objetivo a detecção das dimensões horizontais e verticais dos corpos mineralizados, fora do leito das drenagens.

Para o cálculo das reservas no leito da lagoa e no córrego Paraíso foram utilizadas medidas com varejão, sendo empregado ferro de construção, com 1 polegada de diâmetro. Ao todo foram feitas medidas em 21 pontos, em 7 seções diferentes (ver Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo).

### **7.3 RESERVAS MINERAIS**

Tendo em vista a simplicidade das ocorrências da areia quanto à estrutura e disposição espacial, optou-se pelo método dos blocos de reserva para a areia de cava e o método das Seções Batimétricas para o córrego.

No cálculo da reserva medida da areia de cava, utilizou-se a área de influência dos furos positivos e a espessura média da zona mineralizada, verificada nesses furos. Foram individualizados 3 Blocos (Blocos A, B e C), com reserva medida.

Para a Reserva Indicada foram consideradas áreas com apenas 1 furo de sondagem e a interpretação dos dados de campo. Foram individualizados 4 Blocos (Blocos D, E, F e G).

Na cubagem da areia do leito dos corpos d'água foi adotado o método dos perfis. Para tanto foram construídas as seções transversais.

Para o cálculo da reserva, o procedimento seguido foi:

- a) determinação das áreas limitadas nas seções,
- b) determinação das larguras de influência para cada área medida e cálculo dos volumes.

Convém ressaltar que parte dos valores aqui registrados correspondem à quantidade da areia fixa do leito do córrego ou lago, mas, como o transporte de sedimentos de corrente se faz de maneira contínua, toda ou parte da areia extraída é repostada durante as horas em que as bombas permanecem paralisadas.

O cálculo do volume foi feito com base no Software “Microlynx” e seus resultados são apresentados nas Tabelas 7.2, 7.3 e 7.4, a seguir.

TABELA 7.2 – RESULTADOS DA CUBAGEM			
Areia (Cava) – Reserva Medida			
Blocos	Área (m <sup>2</sup> )	Espessura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Bloco A	61.588	11,5	708.262
Bloco B	140.652	20,0	2.813.040
Bloco C	24.694	13,0	321.022
<b>TOTAL</b>	---	---	<b>3.842.324</b>
Areia (Cava) – Reserva Indicada			
Blocos	Área (m <sup>2</sup> )	Espessura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Bloco D	34.418	10,0	344.180
Bloco E	20.417	10,0	204.170
Bloco F	9.834	5,0	49.170
Bloco G	16.060	5,0	80.300
<b>TOTAL</b>	---	---	<b>677.820</b>
SOLO			
Blocos	Área (m <sup>2</sup> )	Espessura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Bloco A (reserva medida)	61.588	0,53	32.641,6
Bloco B (reserva medida)	140.652	0,61	85.797,7
Bloco C (reserva medida)	24.694	0,56	13.828,6
Bloco D (reserva indicada)	34.418	0,50	17.209,0
Bloco E (reserva indicada)	20.417	0,50	10.208,5
Bloco F (reserva indicada)	9.834	0,50	4.917,0
Bloco G (reserva indicada)	16.060	0,60	9.636,0
<b>T O T A L</b>			<b>174.238.40</b>

TABELA 7.3 – RESERVAS/ TONELAGEM (CAVA)			
Reserva	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Tonelagem (t)
Reserva medida	3.842.324	1,4	<b>5.379.253</b>
Reserva indicada	677.820	1,4	<b>948.948</b>



TABELA 7.4 - Cálculo de Volume das Seções Batimétricas					
Seção	Área seção	Área média	Zona de influência	Volume (m³)	Tonelagem (t)
	0	247,5	10	2475,00	3465
1	495	469,5	100	46950,00	65730
2	444	292	100	29200,00	40880
3	140	184,5	100	18450,00	25830
4	229	231	100	23100,00	32340
5	233	142	100	14200,00	19880
6	51	27,75	100	2775,00	3885
7	4,5	2,25	40	90,00	126
	<b>TOTAL</b>			<b>137240,00</b>	<b>192136</b>

Reserva realmente explotável (areia de cava) para toda a área da poligonal → (retirando-se os minérios restantes dos taludes finais das cavas e das áreas de proteção ambiental) → 2.205.394 m³.

Nesta fase de licenciamento ambiental está sendo projetada a lavra apenas do Bloco A (Cava A) para cobrir o primeiro triênio de vigência da LO, além da dragagem dos corpos d'água.

#### 7.4 PRODUÇÃO MENSAL PREVISTA

A produção de areia de cava, nesta primeira etapa, está prevista para o Bloco A / Cava A, onde a empresa possui contrato de arrendamento com o proprietário superficiário, para o desenvolvimento das atividades de mineração.

Parte da produção virá da lavra de areia em cava (3.000 m³) e o restante da dragagem no leito do córrego (1.500 m³), totalizando 4.500 m³ de areia por mês. Após a exaustão das reservas minerais de areia de cava, a produção será devida às operações de dragagem, ou seja, 1.500m³ mensais.

## 7.5 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Produção diária:  $180\text{m}^3$  /dia, trabalhando 8 horas/dia.

Produção mensal: 25 dias (horário integral), totalizando  $4.500\text{m}^3$ /mês.

Produção anual (10 meses): considerando o período de chuvas (2 meses), prejudicando a produção, foi calculada em  $45.000\text{m}^3$ /ano.

## 7.6 VIDA ÚTIL

A vida útil calculada é para a jazida como um todo, incluindo todos os Blocos cubados.

areia de cava → 61 anos;

areia do leito do córrego → indeterminada, pois a reserva é renovável.

## 7.7 CARATERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Foram feitas análises granulométricas pela empresa SER-GEO - Serviços Geológicos Ltda. – EPP para amostras extraídas em 3 furos e analisados pelos Depósitos de Materiais para Construção (Atlanta, Central e Schiabel & Schiabel), atestando a boa qualidade da areia para uso na construção civil.

## 7.8 CONFIGURAÇÃO ATUAL DA ÁREA

O porto a ser utilizado pela empresa localiza-se às margens do reservatório de área de 2,85 ha formado pelo barramento implantado no córrego Paraíso, ao longo do qual o uso dado ao solo é predominantemente agrícola e pastoril, verificando-se a existência de pequenas e médias propriedades rurais.

A mata ciliar apresenta-se alterada pela ação antrópica, sendo inexistente na maior parte do trecho abrangido por este estudo, dando lugar a pastagens e culturas anuais.

No porto, à margem esquerda do reservatório, o local destinado à sua implantação encontra-se recoberto por pastagem.

Alguns cordões com mata ciliar podem ser observados ao longo das drenagens.

A configuração atual da área pode ser avaliada pelo exame do mapa anexo: Planta de Detalhe - Situação Atual.

## **7.9 MÉTODOS DE LAVRA**

A areia de cava será lavrada por desmonte mecanizado e a areia no leito da drenagem será extraída por dragagem, sendo adotada, em cada caso, a seguinte sequência de etapas:

### **7.9.1 *Areia do leito do córrego***

A lavra dos depósitos de areia do leito do córrego e do lago consiste basicamente na dragagem da polpa (areia + água + rejeitos), lançando-a sobre a peneira onde será beneficiada do mesmo modo que a areia de cava.

A lavra de areia consistirá na dragagem dos sedimentos ativos. A dragagem será feita através de bomba de sucção instalada sobre barça (FIGURA 7.3 - Planta de Detalhe do Porto de Areia). A bomba de sucção é acoplada às tubulações que promovem o transporte do minério na forma de polpa até a peneira acondicionada na caixa de areia.

Figura 7.3 - Mapa : Detalhe do Porto de Areia

O método a ser utilizado será o mecanizado em leito de drenagem. Apesar de existir reserva lavrável na planície de inundação (aluvião) do córrego, não será lavrada areia a partir de cava submersa.

O lay-out das operações no Porto de Areia podem ser melhor observadas examinando-se a Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo.

Na aplicação desse método são definidas as seguintes fases de lavra: implantação, dragagem, armazenamento, carregamento e transporte.

#### *7.9.1.1 Implantação*

Esta etapa inclui a remoção da cobertura vegetal de pequeno porte esparsamente distribuída na área do futuro pátio para estoque de minério e manobra dos equipamentos, a disposição do solo orgânico em locais pré-determinados para sua posterior reutilização, a implantação das vias de acesso, a construção do sistema de drenagem e das bacias de decantação, a instalação da draga e a montagem da tubulação e peneiras.

#### *7.9.1.2 Dragagem*

A lavra propriamente dita consiste na dragagem dos sedimentos ativos existentes no leito ativo, em profundidade não elevada, utilizando bomba de sucção com motor a diesel de 120 HP de potência.

Esta etapa consiste em: a) dragagem da polpa composta por água, areia, argila e cascalho presentes no leito ativo, mediante a utilização de bomba de sucção de 6”, instalada sobre barça; b) deposição deste material no pátio de estoque através de tubulação metálica; c) classificação do material em peneira estática; e d) secagem da fração areia ao sol, sob a forma de pilhas cônicas.

O restante da polpa produzida nesta etapa, constituído de material fino, argila e água, é conduzido à caixa (tanque) de decantação, onde ocorre a sedimentação (deposição) do material fino em suspensão. A água resultante, praticamente limpa, mais isenta de turbidez, retorna ao leito dos corpos d’água.

### **7.9.1.3 Armazenamento**

A bomba de sucção é acoplada às tubulações que promovem o transporte do minério na forma de polpa até a peneira acondicionada na caixa de areia, constituindo essa operação (peneiramento) no único processo de beneficiamento do material. Após passar pelo peneiramento, para a retirada de seixos grosseiros ou materiais estranhos, a areia é armazenada em pilhas cônicas.

O excesso de areia, em pilhas no terreno, deverá ser evitado ao máximo, planejando-se a lavra em compatibilidade com a demanda, para evitar grandes estoques e conseqüente impacto ambiental.

### **7.9.1.4 Carregamento**

O carregamento será efetuado por pá carregadeira, com caçamba de 0,8 metros cúbicos de capacidade e potência de 80 HP.

### **7.9.1.5 Transporte**

O transporte até os postos de venda de terceiros será realizado por caminhão próprio, com capacidade de 08 metros cúbicos. Eventualmente serão utilizados veículos transportadores de propriedade dos clientes.

## **7.9.2 Areia de Cava**

### **7.9.2.1 Implantação**

Esta etapa inclui a remoção da cobertura vegetal de pequeno porte esparsamente distribuída na área, o estoque do solo orgânico em locais pré-determinados para sua posterior reutilização, a implantação das vias de acesso e a construção do sistema de drenagem.

A extração de areia é realizada a céu aberto, em uma cava que, atualmente, possui uma área aproximada de 20.000m<sup>2</sup>, com cota superior de 588m. Ver seqüência das operações de lavra na FIGURA 7.4.

### 7.9.2.2 Decapeamento

Para iniciar a lavra, primeiro proceder-se-á ao decapeamento, retirando-se a cobertura vegetal e a camada de solo orgânico, com espessura média de 0,53m, colocando-o em outro local (o mais próximo possível) – q.v. Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexa -, fora da área da jazida, amontoando-o, o que permite a operação de limpeza da jazida, de modo a favorecer a sua livre exploração.

Esse solo será utilizado posteriormente durante o preparo da terra para a revegetação da faixa de APP, na margem esquerda do lago e do córrego Paraíso. O decapeamento será feito obedecendo-se a sequência de avanço de lavra.

Devido à grande quantidade de matéria orgânica presente neste capeamento, dever-se-á evitar a sobreposição excessiva do mesmo, a fim de que, não ocorra a perda dos nutrientes presentes.

### 7.9.2.3 Desmonte

A frente de lavra será, simultaneamente, desmontada e carregada no caminhão por intermédio de uma máquina pá-carregadeira, sendo em seguida transportado o minério para os consumidores, em caminhão basculante, com capacidade de transporte de até 8 m<sup>3</sup>. Não há estocagem nem processo de homogeneização de areia na área de lavra, sendo executada dentro do pátio da empresa, no processo industrial. O pátio onde irão circular as máquinas e caminhões é plano, sem a ocorrência de vegetação arbórea de grande porte e ravinamentos, portanto sem a presença de fontes de carregamento de partículas sólidas.

A lavra propriamente dita consistirá na remoção da camada de areia, ou das camadas ali existentes, utilizando-se pá-carregadeira, com capacidade de 2,00 m<sup>3</sup> e 62HP de potência, somente da parte aproveitável, e sempre de molde a não inviabilizar a terraplenagem de recuperação (nunca produzindo buracos). A areia extraída será, imediatamente, carregada em caminhão basculante, com capacidade média de 8,00m<sup>3</sup> e 100 HP de potência, e transportado diretamente para os consumidores finais.

Esse procedimento proporciona uma profundidade máxima de lavra de 6 metros, iniciando-se na cota inferior de 576m, levando-se o corte até 6 curvas de nível acima, atingindo a cota superior de 582m.

As setas desenhadas na Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo, indicam a direção de avanço da lavra, preferencialmente no sentido SUL.

#### 7.9.2.4 Carregamento

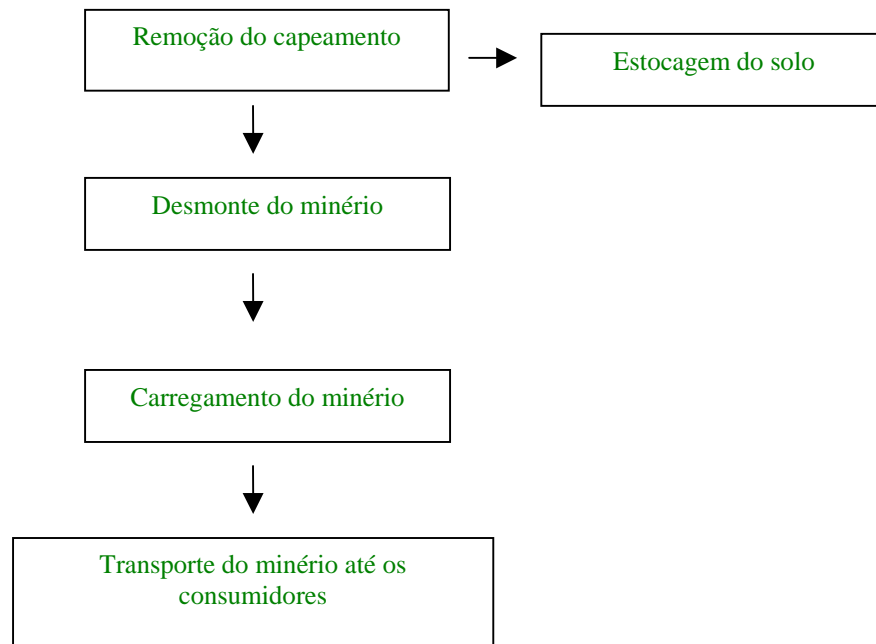
O carregamento será efetuado pela própria pá-carregadeira, com caçamba de 2,00 metros cúbicos de capacidade e potência de 62HP.

#### 7.9.2.5 Transporte

O transporte até terceiros será realizado por caminhão próprio, com capacidade de 8 metros cúbicos. Eventualmente serão utilizados veículos transportadores de propriedade dos clientes.

**FIGURA 7.4 : SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES DE LAVRA**

(areia de cava)





## **7.10 PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA LAVRA DE AREIA DE CAVA**

O planejamento da lavra foi efetuado para o Bloco A que apresentou reservas medidas, conforme discutido no item 4.3 – Reservas Minerais, sendo programada a lavra da Cava A de extração.

A lavra da areia de cava será iniciada na área da Cava A, correspondente ao Bloco-A da cubagem das reservas minerais, no rumo Sul, no sentido crescente das cotas de altitude, com a formação de 2 bancadas, cada uma com altura média de 6 m, com inclinação de 45°, em relação ao plano horizontal, variando conforme a topografia do terreno.

Todos os patamares apresentarão uma declividade de 1% em todas as áreas lavradas, para permitir o escoamento das águas pluviais.

Uma melhor visualização da lavra de areia em cava, na área do empreendimento pode ser vista consultando-se a Planta de Detalhe - Situação Intermediária (em anexo) e os Perfis da Cava, na FIGURA 7.2.

### **7.10.1 Módulos**

A areia de cava será lavrada em módulos para compor áreas lavráveis pelo período de 3 anos segundo o intervalo de vigência das licenças ambientais de operação.

Desta forma a Cava-A foi dividida em 3 módulos (q.v. Planta de Detalhe anexa).

Portanto, a área de cada módulo é reservada para lavra durante o tempo estimado aproximado, vinculando-os aos períodos de vigência da Licença de Operação e suas posteriores renovações.

Desta forma, cada módulo apresenta os parâmetros calculados a seguir apresentados na Tabela 7.5.



TABELA 7.5 – PARÂMETROS DOS MÓDULOS DE LAVRA.					
Cava	Módulos	Área (m <sup>2</sup> )	Volume Areia (m <sup>3</sup> )	Volume Solo Org. (m <sup>3</sup> )	Tempo Aproximado (anos)
A	1	8.000	24.000	4.240	1
	2	13.000	39.000	6.890	1
	3	9.500	57.000	-	2
Total		-	123.000	11.130	4

Portanto, o planejamento da lavra de areia de cava está projetado para aproximadamente 4 anos, envolvendo a primeira Licença de Operação (LO), com período de vigência trienal, mais 1 ano da renovação.

No restante do tempo haverá apenas extração de areia por dragagem do lago assoreado e do córrego Paraíso.

### 7.10.2 Avanço da Lavra

As operações de lavra iniciar-se-ão dentro da Cava A, avançando no sentido SUL, em diversas frentes.

Ao se terminar a lavra inicia-se a uniformização ou acabamento da área lavrada, e em seguida, trabalhos de recuperação do local minerado e retaludamento da cava. Será feito um plantio de sementes de *Brachiaria decumbens*, nos taludes e nos patamares das cavas, uma vez que esta gramínea presta-se a este fim, bem como à proteção contra arrasto de sólidos por erosão.

### 7.10.3 Direção do Desenvolvimento da Lavra

Serão as seguintes as direções de desenvolvimento das cavas:

Cava A            SUL

Na Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo, estão apontadas as setas que indicam a direção de avanço das operações de lavra.

#### **7.10.4 Início da Frente de Lavra**

A lavra será iniciada pela Cava A, na cota 576 metros, em diversas frentes, depois sucessivamente, onde também será instalado um pátio para as operações de carregamento e transporte.

#### **7.10.5 Estoque de Minérios**

Na área de lavra não haverá pilha de estoque de minério, pois o minério é explorado em pouca quantidade e será diretamente enviado aos consumidores. Assim mesmo está reservada uma área no pátio do Porto de Areia, caso haja necessidade de providenciar um estoque da produção que não foi imediatamente aproveitada, sendo armazenada em pilhas (q.v. Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo).

#### **7.10.6 Produção de Solo e Estéril**

O único rejeito/estéril da área de lavra é a camada de solo orgânico que possui espessura média de 53cm, conforme demonstrado nos perfis das sondagens realizadas durante a etapa de pesquisa mineral. A área a ser lavrada, irá produzir um volume de rejeito da ordem de 11.130m<sup>3</sup> (solo orgânico), que será reutilizado na recuperação do terreno, como descrito no Plano de Recuperação que prevê a revegetação da APP, às margens do lago.

#### **7.10.7 Relação Estéril / Minério**

Conforme se pode deduzir a partir dos dados apresentados acima, a relação Estéril / Minério da jazida com areia de cava variará de 8 a 17%. Assim mesmo está sendo considerado como estéril o solo orgânico que será aproveitado para acondicionamento do solo na área de APP.

Para o caso de lavra por dragagem em leito de corpo d'água essa relação é muito inferior a 1%.

### **7.10.8 Disposição de Rejeitos / Estéril**

Para armazenamento temporário do solo orgânico está sendo reservada uma área para a disposição do material gerado no decapeamento de cada módulo (q.v. Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo).

### **7.10.9 Perfil da Lavra**

Os perfis da situação atual, intermediária e final da lavra de areia, na Cava A, estão apresentados na FIGURA 7.2.

### **7.10.10 Cota Inferior de Lavra**

A cota inferior na Cava A será 576 metros

### **7.10.11 Cota Superior de Lavra**

A Cava A chegará até a cota superior de 588 metros.

### **7.10.12 Parâmetros Geotécnicos**

Serão os seguinte os parâmetros geotécnicos a serem considerados na mineração de areia de cava:

- ângulo da face dos bancos com a horizontal.....45°
- largura das bermas entre os taludes.....4 m
- altura máxima da bancada.....6 m
- rampa máxima.....15%
- densidade real do minério.....1,40 t/m<sup>3</sup>

### 7.10.13 Águas Pluviais

As águas pluviais serão desviadas por sistema de drenagem nas laterais e nas frentes de lavra e direcionadas para as lagoas de decantação, já projetadas para esse fim, que terão a função de promover a decantação dos sedimentos finos, diminuindo a turbidez das águas.

#### Dimensionamento da caixa de decantação

A finalidade de aplicação da metodologia para dimensionar a caixa de decantação adotada na lavra, é possibilitar que a água proveniente do escoamento superficial sobre a superfície destituída de cobertura vegetal, em função da retirada do minério, possa retornar o curso d'água mais próximo com parâmetros como cor e turbidez adequados.

Para tanto, faremos a seguir algumas considerações sobre a área abordada, quais sejam:

- os locais destinados à lavra e sua área de influência atingirão a superfície máxima de 2,00 hectares;
- o clima predominante na região é, segundo a classificação de Kopen do tipo Cwa mesotérmico, com estiagem no inverno e verão quente, com pluviosidade média de 1.250 mm anuais, e temperatura média anual de 22°C, sendo novembro, dezembro, janeiro e fevereiro os meses mais quentes e com maior precipitação pluviométrica;
- portanto para a área total tratada, tem-se uma incidência pluviométrica anual de 25.000 m<sup>3</sup> de água;
- deste volume, cerca de 78% ocorrem no período das chuvas, que compreende os meses de outubro a março, e 22% no período de estiagem de abril a setembro;
- portanto um total de 19.500 m<sup>3</sup> de água, incide nos 6 meses mais chuvosos. No entanto, cerca de 30% deste total concentram-se no mês mais chuvoso, que é janeiro (5.850 m<sup>3</sup>), gerando uma média diária para este mês de 292,50 m<sup>3</sup> (considerando-se que chove no mês de janeiro, cerca de 20 dias não consecutivos);

- assim, o volume de 292,50 m<sup>3</sup>/dia, constitui o fluxo máximo provável que seria recebido pela caixa de decantação;
- no entanto, deste volume cerca de 60%, ficarão retidos no solo/ superfície ou serão retirados por processo de evaporação, resultando assim um fluxo de 117,00 m<sup>3</sup>/dia, para o período de maior incidência das chuvas;
- ainda para dimensionamento da caixa de decantação, devemos levar em consideração que a velocidade de decantação, em águas paradas, de partículas cujos diâmetros variam de 0,002 mm (silte) a 0,0001 mm (argila) é de 100 horas/m a 190 anos respectivamente;
- assim, faremos os cálculos, levando-se em consideração uma permanência mínima de 5 dias (120 horas) para as águas na caixa de decantação uma vez que a total decantação de argilas em suspensão seria inviável;

Desta forma, teremos, que a caixa de decantação a ser adotada deverá ter capacidade para aprisionar no mínimo um volume de 585,00 m<sup>3</sup> de água. Considerando-se as áreas de lavra de areia em cava, serão projetadas caixas de decantação, da seguinte forma:

Cava A → 2,1 ha → caixa de decantação → Área (20 m x 15 m); prof. = 2m

Portanto, teremos um volume total de aprisionamento de águas de 600m<sup>3</sup>, conforme distribuição observada na Planta de Detalhe – Situação Intermediária, em anexo.

Serão construídas duas caixas de decantação; uma para o recebimento das águas pluviais da Cava A e outra para a recepção das águas provenientes da dragagem, próxima à peneira.

## 7.11 BENEFICIAMENTO

No beneficiamento da areia, teremos duas alimentações do sistema, realizadas alternadamente, pelo menos no primeiro período trienal, ora com alimentação de areia de cava

(3.000 m<sup>3</sup>/mês), ora de dragagem dos depósitos de areia do leito do córrego/lago (1.500 m<sup>3</sup>/mês).

Após a dragagem da polpa de areia (de cava) ou leito do córrego, o material será lançado sobre uma peneira separadora (malha 3/8”) de rejeitos, sendo que o material passante seguirá para o hidrociclone que realizará a deslamagem da polpa (areia + água + finos) cujo “overflow” (água + finos) seguirá para a caixa de decantação e a areia (ainda com cerca de 20% de umidade), alimentará uma peneira desaguadora, para retirar umidade. Em seguida, a areia já quase seca, seguirá para uma esteira móvel que transportará a areia para o depósito, formando uma pilha.

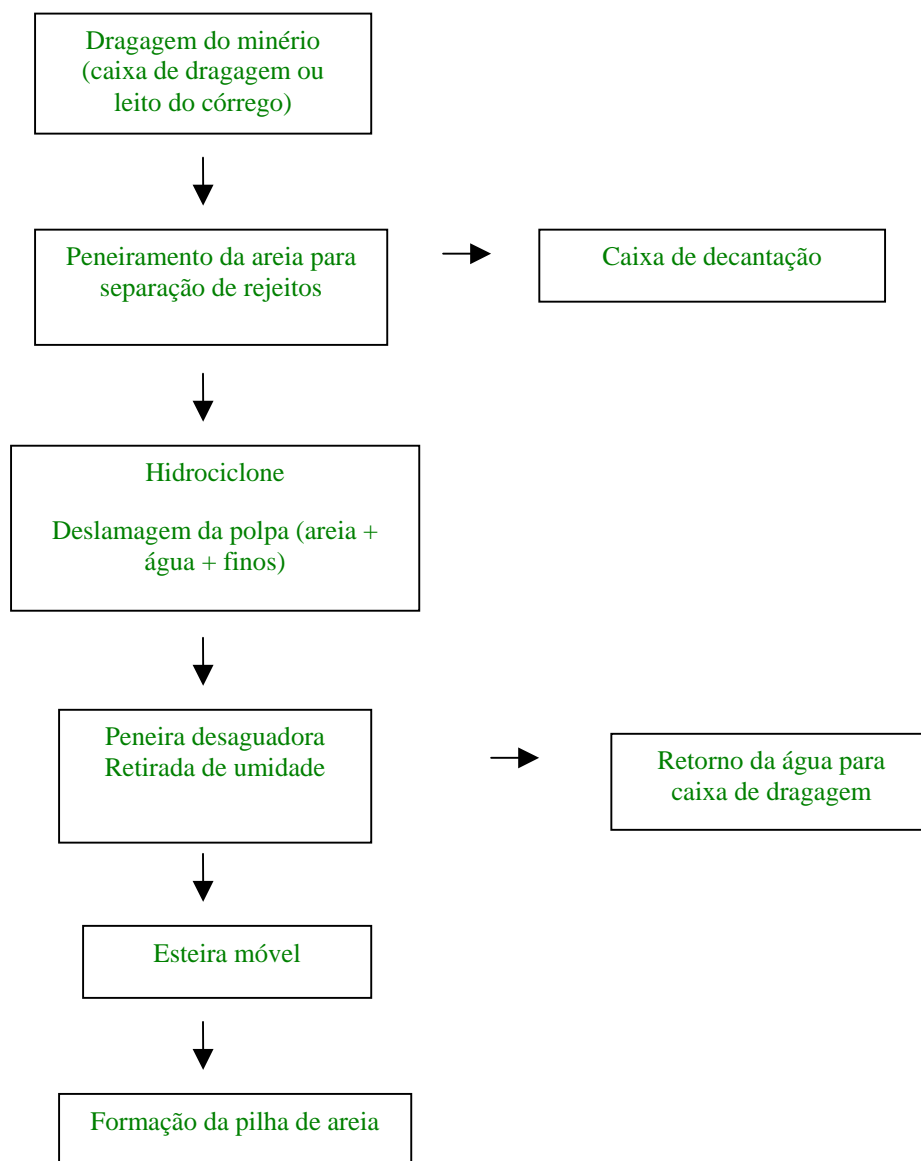
A caixa de dragagem receberá água limpa do córrego Paraíso e água reciclada durante o processo de lavagem, proveniente da caixa de decantação.

Quando se tratar da areia do leito do córrego Paraíso, a polpa (areia + água + rejeitos) é lançada por uma draga 6”, diretamente sobre a peneira separadora.

Uma melhor visualização do beneficiamento pode ser vista, consultando-se a FIGURA 7.5 - “Seqüência de Operações de Beneficiamento”.

**FIGURA 7.5 - SEQÜÊNCIA DAS OPERAÇÕES DE BENEFICIAMENTO**

(dragagem)





## 7.12 CONFIGURAÇÃO FINAL DA ÁREA

A Cava A apresentará uma patamar com 2,1 hectares (21.000 m<sup>2</sup>), cuja área estará delimitada por taludes com altura máxima de 6 metros. A cota inferior (do patamar) estará em 576m e a superior 588m.

Ao final do período previsto, todos os patamares lavrados estarão com cobertura vegetal de gramíneas, bem como os taludes delimitadores das cavas, para imprimir maior estabilidade e mitigar impactos decorrentes dos processos erosivos, como pode ser verificado na Planta de Detalhe – Situação Final da Lavra (em anexo).

A APP, em frente à área destinada ao Porto de Areia e Cava A, terá o plano de revegetação com espécies nativas implantado, sendo o restante do pátio de manobras e instalações do porto recoberto com gramíneas, recompondo as pastagens de todo o entorno, para possibilitar o uso futuro da área, destinado à pecuária, seguindo a vocação natural de todo o entorno (q.v. Planta de Detalhe – Situação Final, em anexo).

Ao se concluir todas as operações de lavra de cada módulo, inicia-se a uniformização e acabamento da área situada no interior do espaço entre as curvas de nível e, em seguida, implementam-se os trabalhos de reabilitação da área degradada, espalhando-se o solo orgânico armazenado para posterior plantio das gramíneas.

Na recuperação final das áreas de lavra, será lançado o solo orgânico e seu potencial germinativo, para acelerar a revegetação e, portanto, a proteção contra erosão da superfície do terreno. Caso a germinação demore, após o espalhamento do solo serão adotados procedimentos de aceleração como aplicação de tratos culturais e utilização de espécimes mais rápidas em sua formação. Faz parte das obras de recuperação a abertura de valas para orientar a drenagem e a construção de taludes nos limites dos planos criados, assim como, a construção de leiras de proteção nas cristas destes taludes, para evitar a erosão do plano ligeiramente inclinado.

Com estes procedimentos, somados à revegetação da mata ciliar correspondente à APP do lago represado do córrego Paraíso, haverá ganhos ambientais.

## 7.13 PARÂMETROS COMPLEMENTARES da LAVRA

### 7.13.1 *Infra-Estrutura*

O acesso à área é realizado por estradas em ótimas condições de tráfego.

Os serviços de manutenção rotineira das máquinas e equipamentos serão realizados por terceiros, cujas oficinas se localizam fora da área do empreendimento. Na área da jazida ocorrerá apenas o abastecimento de máquinas e motores.

Na área de lavra será construído um prédio de apoio (Planta de Detalhe – Situação Intermediária) com 50 m<sup>2</sup> de área construída, contendo: escritório, ambulatório, sala de refeição e vestiário com fossa séptica. A captação de água do córrego Paraíso servirá também para abastecimento do vestiário e sanitários.

### 7.13.2 *Equipamentos*

Os equipamentos de lavra, com as respectivas capacidades, além dos materiais permanentes auxiliares a serem utilizados na lavra, estão listados na TABELA 7.7:

TABELA 7.7 - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PERMANENTES PARA USO NA LAVRA.		
Quantidade	Equipamentos	Capacidade
01	Carregadeira Case	2,0 m <sup>3</sup>
01	Peneira classificatória	---
01	Hidrociclone	70 m <sup>3</sup> /h (polpa)
01	Pá carregadeira – Massey–Fergusson	2,00 m <sup>3</sup>
02	Dragas de 6” – motor 120 Hp	80 m <sup>3</sup> /h (polpa)
01	Caminhão – Mercedes Benz – 1513	8 m <sup>3</sup>
---	Peneira desaguadora, esteira móvel, tubos, motores, suportes, bomba de recalque, etc.	---



**Cálculo da Quantidade de Equipamentos de Lavra**

Para o cálculo da quantidade e suficiência dos equipamentos, foram utilizados os seguintes parâmetros:

a) a distância média (d), da frente de lavra até a área de estocagem é de 0,8 km.

b) a pá carregadeira possui caçamba de capacidade  $\underline{C}$  igual a 2,0 m<sup>3</sup> e ainda:

- tempo de ciclo médio ( $T_c = 60''$ )
- fator de enchimento da caçamba ( $K_1 = 75\%$ )
- fator de disponibilidade mecânica ( $K_2 = 80\%$ )
- fator de eficiência do operador ( $K_3 = 80\%$ )
- horas trabalhadas efetivamente por mês = 150 horas

c) a capacidade do caminhão é de 8 m<sup>3</sup> desenvolvendo uma velocidade média de ida e volta igual a 20 km/h.

d) o tempo médio de carregamento do caminhão (por caçambada) é de  $T_1 = 0,8$  minuto.

e) o tempo médio de descarga do caminhão é de  $T_2 = 1,5$  minutos.

**Desmonte e Carregamento (Pá carregadeira)**

Para uma produção mensal estimada de 3.000 m<sup>3</sup>, teremos:

a) Produção efetiva da carregadeira ( $P_{ec}$ )

$$P_{ec} = \frac{C}{T_c} \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

Onde:

$$T_c = 60'' = \frac{60''}{3.600''} \text{ h}$$

$$T_c = 0,017 \text{ h}$$

$$P_{ec} = \frac{2,0}{0,017 \text{ h}} \times 0,75 \times 0,80 \times 0,80$$

$$P_{ec} = 56,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sendo o trabalho realizado, 150 h/ mês, teremos:

$$\text{Produção mensal da carregadeira} = 56,47 \times 150 = 8.470 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Concluimos que com esta capacidade (8.470 m<sup>3</sup>/mês) uma carregadeira é suficiente para o carregamento do minério e a remoção do solo.



### **Transporte (Caminhão)**

a) O número de caçambadas (N) para se carregar um caminhão é:

$$N = \frac{\text{capacidade do caminhão}}{\text{capacidade de pá carregadeira}}, \text{ portanto teremos: } \frac{C_c = 8 \text{ m}^3}{C_{pá} = 2,0 \text{ m}^3}$$

$$N = \frac{8}{2,0} = 4,0$$

$$N = 4$$

b) Tempo de carregamento do caminhão (Tcar)

Tcar = N x tempo de carregamento (por caçambada)

$$Tcar = 4,0 \times 0,8 \text{ minuto}$$

$$T_{\text{car}} = 3,2 \text{ minutos}$$

c) Tempo de ida e volta do caminhão ( $T_{\text{ida/volta}}$ )

$$\text{Tempo}_{\text{ida/volta}} = \frac{d}{V_{m(\text{ida/volta})}}$$

Onde:

$$d = \text{distância média percorrida} \Rightarrow 0,8 \text{ km}$$

$$V_{m(\text{ida/volta})} = \text{velocidade média de ida} \Rightarrow 20 \text{ km/h}$$

$$\text{Tempo}_{(\text{ida/volta})} = 2 \times \frac{0,8}{20} = 0,080 \text{ h}$$

$$\text{Tempo}_{(\text{ida/volta})} = 4,80 \text{ minutos}$$

d) Tempo de Ciclo Total ( $T_{\text{ct}}$ )

$$T_{\text{ct}} = T(\text{car}) + T(\text{ida/volta}) + T(\text{descarga}) = 3,2 \text{ min} + 4,80 \text{ min} + 1,5 \text{ min} = 9,5 \text{ min}$$

$$T_{\text{ct}} = 0,16 \text{ h}$$

e) Produção efetiva por hora da mina ( $Ph$ )

$$Ph = \frac{Q_m}{H_t}$$

Onde:  $Q_m$  = quantidade de minério por mês

$H_t$  = número de horas efetivas de trabalho por mês

$$Ph = \frac{3.000 \text{ m}^3}{150 \text{ h}}$$

$$Ph = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

f) Número de viagens necessárias por hora (n)

$$n = \frac{Ph}{Cc}$$

onde: Ph = produção efetiva por hora

Cc = capacidade do caminhão

$$n = \frac{20}{8}$$

$$n = 2,5$$

$$n = 3$$

g) Número de caminhões necessários (Nc)

$$Nc = n \times T_{CT}$$

Onde: N = número de viagens por hora

$T_{CT}$  = tempo de ciclo total do caminhão

$$Nc = 3 \times 0,16$$

$$Nc = 0,48 \text{ caminhão}$$

Concluimos que 01 caminhão será suficiente para transportar a produção prevista de 3.000 m<sup>3</sup>/ mês de areia até a caixa de dragagem.

### **Dragagem (Draga 6'')**

A draga é dotada de uma bomba centrífuga cuja capacidade é de 80 m<sup>3</sup>/h de polpa (água + areia + rejeitos).

A polpa é basicamente constituída de:

- 50% de água;
- 48% de areia e
- 2% de rejeitos.

Portanto, teremos uma capacidade de produção mensal, com 150 h efetivamente trabalhadas, de areia igual a:

$$\text{capacidade de produção da draga} = 0,48 \times 80 \text{ m}^3/\text{h} \times 150 \text{ h/mês}$$

$$\text{capacidade de produção da draga} = 5.760 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Com isso, concluímos que uma draga é suficiente para possibilitar a produção de 1.500 m<sup>3</sup>/mês de areia.

#### **7.13.3 Combustível**

A energia utilizada para acionar os equipamentos de lavra, incluindo desmonte, carregamento, dragagem e transporte, será proveniente da queima de óleo diesel, utilizando cerca de 1.500 litros/mês.

#### **7.13.4 Quadro de Pessoal**

Os recursos humanos a serem envolvidos com a lavra de areia, exercerão as seguintes funções, especificando-se ainda a quantidade (TABELA 7.8):



## Equipe Operacional da Lavra

TABELA 7.8 - Quadro de Pessoal para a Lavra		
Quantidade	Função operacional	Atividade desenvolvida
02	Operadores de carregadeira	Desmonte e carregamento do minério e solo orgânico
01	Motorista	Transporte do minério das cavas
02	Operadores de draga	Dragagem do minério
02	Auxiliares de produção	Serviços gerais nas operações de beneficiamento
01	Encarregado de produção	Supervisão dos trabalhos de lavra, segurança, etc.

Algumas das funções serão exercidas pelo titular e seus familiares, para as quais não haverá necessidade de contratação de mão de obra fixa.

Um Engenheiro de Minas deverá prestar serviços de assistência técnica, com frequência mensal, sendo o responsável técnico pela lavra, sem vínculo empregatício.

#### 7.13.5 Regime Operacional de Trabalho

Turno: Um turno de 8 horas por dia

Período: (8:00 h às 17:00 h) durante os cinco dias úteis da semana, mais 4 horas aos sábados, totalizando 44 horas semanais

Quantidade de Dias no Mês: Em média 25 dias por mês

Quantidade de Dias no Ano: Com o trabalho em 10 meses no ano, chega-se a cerca de 250 dias de trabalho anuais.

Observações:

1) Os trabalhos de mineração serão interrompidos durante 2 meses ao ano, em virtude das chuvas e descanso do pessoal, sendo ainda aproveitado para reparos de manutenção dos equipamentos;

2) As operações de lavra não são contínuas, deslocando-se os operadores para a frente de lavra quando houver necessidade de atender pedidos dos clientes.

#### **7.13.6 Energia**

A energia utilizada pelos equipamentos (carregadeiras, caminhão e motores das dragas), será fornecida pela combustão em motores à óleo diesel.

Para as construções e unidades de apoio a empresa contratará energia elétrica da ELEKTRO-SP para o empreendimento, com instalação de um transformador de 20 K.V.A. de potência.

#### **7.13.7 Moradias**

Os funcionários serão recrutados no Município de Sumaré, onde residem com seus familiares e terão transporte coletivo até a área do empreendimento, mantido pela Empresa **EGYDEO BASSO – ME**.

#### **7.13.8 Efluentes Líquidos**

No caso da areia, pelo método de lavra empregado e o material a ser explotado, não haverá geração de efluentes líquidos.

A água da polpa usada na operação de dragagem, após o beneficiamento será direcionada para a bacia de decantação, retornando posteriormente para a drenagem natural superficial, com diminuição da turbidez e menor quantidade de sedimentos em suspensão.

#### **7.13.9 Efluentes Sanitários**



Para os efluentes sanitários, será construída uma fossa séptica.



### **7.13.10 Resíduos Sólidos**

Todo lixo gerado no empreendimento será recolhido e encaminhado à coleta municipal para posterior disposição final em aterro sanitário.

### **7.13.11 Água para Consumo Humano**

Os funcionários da lavra abastecerão suas garrafas térmicas de 5 litros de capacidade com água potável de mesa fornecida pela **EGYDEO BASSO – ME**, disponível no escritório de apoio que será construído na área da lavra.

### **7.13.12 Sinalização**

As placas de sinalização a serem instaladas na área de lavra serão destinadas principalmente para orientar o tráfego, priorizando ainda, as questões de segurança.

As vias de circulação e acesso à área de lavra serão sinalizadas com Placas de Regulamentação, conforme determinado abaixo, com a cor vermelha para as setas, ilustrações em preto e fundo branco.

- Velocidade máxima de 20 km/h,
- Proibido estacionar,
- Passagem obrigatória, etc.

Serão também instaladas Placas de Advertência, na cor amarela com bordas, dizeres e ilustrações em preto, conforme abaixo:

- Parada obrigatória à frente,
- Estreitamento na pista à direita, etc.

Nas áreas de manobra (carregamento de areia), serão instaladas Placas Educativas, brancas com bordas e dizeres em preto, conforme abaixo:

- Proibido o uso de celular e rádio de comunicação ao operar e dirigir máquina,
- Proibido estacionar e parar:
  - a) atrás do equipamento de carregamento,
  - b) na área destinada à manobra de carregamento,
- Obedeça a sinalização, evite acidentes.

Na área em que houver material inflamável, sujeito à ocorrência de explosões, incêndios, será feita a sinalização, indicando a área de perigo conforme abaixo:

- É proibido fumar neste local,
- É proibido o uso de qualquer dispositivo que produza chama ou calor,
- Perigo – Inflamável.

A área para armazenamento dos combustíveis inflamáveis (óleo diesel, graxas, óleos lubrificantes, etc.), serão sinalizados, com a indicação “PERIGO”, “PROIBIDO O USO DE CHAMA”, “ACESSO RESTRITO A PESSOAS AUTORIZADAS”.

O abastecimento do caminhão, carregadeira e dragas será feito por pessoal habilitado, com os motores desligados.

#### **7.13.13 Servidão**

Não há necessidade de constituir servidão, pois as áreas necessárias para instalação das unidades de lavra e beneficiamento, construção do prédio de apoio, energia elétrica, caixas de decantação, acessos, etc. é objeto de arrendamento com o proprietário superficiário.

### **7.14 PROTEÇÃO À SEGURANÇA E À SAÚDE DO TRABALHADOR**

Embora os acidentes com perdas materiais ou de tempo devam ser considerados, o plano de prevenção contra acidentes tem, como objetivo principal, o ser humano, ou seja, a segurança dos trabalhadores e pessoas envolvidas com a atividade.

Quanto à segurança na mineração, não há grandes riscos visto que os equipamentos serão operados por pessoal treinado. Também deverão ser obedecidas as seguintes normas de prevenção de acidentes, que em conjunto poderão evitar suas ocorrências que afetam tanto os trabalhadores da mina quanto pessoas externas e estranhas, como por exemplo, visitantes, fornecedores, prestadores de serviço, técnicos de órgãos públicos, fiscais, etc.:

- Manutenção dos marcos delimitadores da área a ser utilizada pela operação de extração de areia;
- Readequação da cerca da propriedade, evitando a entrada de pessoas e animais;
- Organização e limpeza do local de trabalho;
- Revisões periódicas das máquinas e equipamentos, segundo programação pré-estabelecida;
- Uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI) específico para cada caso (capacetes, luvas, botas, etc);
- Conservação das estradas e vias de acesso, para que sejam mantidas em boas condições de tráfego e de máxima segurança;
- Proibição do estacionamento de máquinas e caminhões nas estradas de acesso à área;
- Placas de advertência (sinalização) para informar o aumento do trânsito de maquinários pesados nas imediações da lavra e a presença de cavas;
- Os equipamentos deverão ser seguros contra deslocamentos;
- Quando necessária deverá ser feita a umidificação das vias de acesso à lavra, com a utilização de caminhões-pipa, possibilitando maior segurança no tráfego da carregadeira e dos caminhões, melhorando a visibilidade.
- Sinal sonoro a ser instalado para acionamento em casos de emergência;
- Os trabalhos manuais serão proibidos na frente de lavra, durante o serviço mecanizado.
- As instruções dos fornecedores serão obedecidas, para a adequada utilização dos equipamentos (pá-carregadeira, caminhão, dragas, hidrociclone, etc.), respeitando-se suas respectivas capacidades.
- Será adotado o avanço da lavra, segundo o projeto apresentado, visando garantir a estabilidade do talude, com maior segurança nos trabalhos de lavra.
- Pronto atendimento que possibilite providências rápidas em caso de acidentes.

Os trabalhadores com atividades relacionadas à lavra deverão utilizar equipamentos de EPI. Os operadores deverão trabalhar com capacetes de segurança para proteção de suas cabeças e contra quedas. Também deverão usar protetores auriculares devido ao ruído a ser gerado pelas operações das máquinas e equipamentos. Como vão também realizar operações em áreas com acúmulo de água, deverão utilizar botas de borracha. O uso de luvas será importante para evitar ferimentos nas mãos ao manipular cabos, tubulações, ferramentas ou partes mais perigosas dos equipamentos. Em dias chuvosos os operadores e operários deverão utilizar capas protetoras.

No atendimento à legislação pertinente, serão implementadas ainda as seguintes medidas adicionais relativas à saúde dos trabalhadores:

- fornecimento de EPI para cada caso, instrução e fiscalização para garantir o correto uso pelos envolvidos;
- contratação de empresa habilitada e especializada para implementação do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, conforme estabelecido na NR-07;
- contratação de empresa credenciada para elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, principalmente relacionados a:
  - Riscos químicos, físicos e biológicos;
  - Proteção respiratória, de acordo com a instrução normativa nº 1, de 11.04.94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
  - Investigação e análise de acidentes de trabalho;
  - Riscos decorrentes da utilização de equipamentos e máquinas;
  - Plano de Emergência;
  - Confecção de Mapa de Riscos.

Como não haverá operação de lavra durante o período noturno, não será necessária a colocação de sinalização luminosa nos equipamentos.

### **PLANO DE EMERGÊNCIA**

O Plano de Emergência tem como objetivo estabelecer e manter os procedimentos para

atender acidentes e situações de emergência.

A empresa contratada para estes trabalhos acima citados, realizará também as seguintes atividades:

- a) treinamento de todos funcionários do empreendimento de lavra, objetivando os conhecimentos teóricos e práticos de procedimentos em situações de emergência, tais como: incêndio, explosão, desabamento e evacuações da área de lavra,
- b) treinamento dos funcionários da lavra, quanto aos conhecimentos teóricos e práticos, com relação aos procedimentos de primeiros-socorros, em atendimento ao acidentado, em caso de acidente, envolvendo funcionário da lavra,
- c) serão realizadas anualmente, simulações de situações de emergência e salvamento, com mobilização dos funcionários da lavra.

A empresa EGYDEO BASSO – ME, manterá disponível na área de lavra, em todo turno de trabalho, um veículo de apoio, para remoção do acidentado, após avaliação do encarregado de produção, para pronto-socorro mais próximo e, em casos mais graves, para os hospitais de Sumaré e região. Conforme avaliação do responsável pela lavra – encarregado de produção, sobre a gravidade do acidente, ele deverá requisitar através de sua chefia superior na EGYDEO BASSO – ME, uma ambulância com médico ou enfermeiro, para o atendimento e remoção do acidentado até o hospital.

Nas operações de lavra, os maiores riscos são de ocorrências de incêndio ou explosões acidentais.

A empresa EGYDEO BASSO – ME, realizará as seguintes construções e iniciativas:

- a) No prédio de apoio à lavra que será construído na área, será montado um ambulatório, no qual haverá os equipamentos e medicamentos necessários para atendimento de primeiros socorros, tais como (maca, material de imobilização, acessórios e medicamentos).
- b) Ficará definido como local de refúgio, o prédio de apoio.
- c) Será instalado um sistema de alarme sonoro, no prédio de apoio à lavra.

- d) Será realizada a demarcação e sinalização de toda a área de risco de incêndios e explosões acidentais.
  - e) Serão instalados no empreendimento de lavra, extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, inspecionado por pessoal treinado.
  - f) Os equipamentos do sistema de combate a incêndio serão inspecionados periodicamente.
  - g) O sistema de comunicação da lavra será através de telefone celular rural.
  - h) Haverá no escritório da lavra, um quadro onde se encontrarão todos telefones considerados úteis, dos órgãos de defesa civil, hospitais, pronto socorro, etc.
- (TABELA 7.9)

### **Procedimentos de atendimento à emergência**

#### **Situações de Emergência:**

- incêndio/explosão/desabamento/evacuação.

#### **Funcionário:**

- identifica o ocorrido que pode ser: incêndio/explosão ou desabamento,
- comunica ao encarregado de produção.

#### **Encarregado de produção:**

- avalia o ocorrido,
- comunica à sua chefia superior,
- aciona o alarme sonoro,
- aciona funcionários treinados para combate ao ocorrido, se for incêndio, utilizando-se os extintores portáteis e o sistema de hidrantes,
- aciona o corpo de bombeiros, através da chefia superior, conforme a gravidade da situação de incêndio,
- passa o controle das operações para o corpo de bombeiros,
- se verificar existência de vítimas, presta atendimento de primeiros-socorros,
- encaminha a vítima para o hospital,
- se for ocorrido explosão ou desabamento, o encarregado coordena a evacuação de todos os funcionários do ponto crítico do ocorrido.



**Chefia Superior – Diretor da Empresa:**

- aciona corpo de bombeiro e ambulância (se for necessário), com médico ou enfermeiro;
- orienta o encarregado de produção sobre as decisões a tomar;
- em caso de acidente com morte, aciona a Delegacia de Polícia Civil ou Polícia Militar, para elaborar o Boletim de Ocorrência – BO;
- comunica o acidente à Delegacia Regional do Trabalho – D.R.T. e ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM;
- aciona a secretária para tomada de providências, junto ao INSS.

**Secretária:**

- emite a CAT – COMUNICAÇÃO DE ACIDENTE DO TRABALHO,
- prepara toda documentação, referente ao acidentado, com os dados pessoais do acidentado, encaminhando ao I.N.S.S.

TABELA 7.9 - TELEFONES ÚTEIS – EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, RESGATE E SALVAMENTO	
Escritório Central de Administração da <b>EGYDEO BASSO – ME</b>	19 – 3828-7655
Corpo de Bombeiros de Sumaré	19 – 3873-2147
Delegacia de Polícia de Sumaré	19 – 3873-1518
Polícia Militar de Sumaré	19 – 3903-3076
Ministério do Trabalho de Campinas	19 – 3237-5394
Hospital Municipal de Sumaré	19 – 3828-4700
Pronto Socorro Municipal de Sumaré	19 – 3873-9316
INSS de Sumaré	19 – 3873-7144
Departamento Nacional de Produção Mineral – SP	11 – 5549-5533

***CAPÍTULO 8***

***DEFINIÇÃO DAS ÁREAS  
DE INFLUÊNCIA***

## **8 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

A definição das áreas de influência do empreendimento teve por base os componentes de avaliação de impactos ambientais considerados para os meios físico, biótico e antrópico. A análise para cada componente avaliado e a realizada de forma integrada, permitiu a definição das áreas de influência para o empreendimento, permitindo a realização do diagnóstico ambiental e a identificação dos possíveis impactos ambientais e as respectivas medidas mitigadoras propostas. Dessa forma, os critérios para sua determinação estão explicitados a seguir e as suas delimitações estão representadas nas FIGURAS 8.1 e 8.2.

### **8.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

A Área Diretamente Afetada (ADA) engloba a poligonal ativa no DNPM, dentro da qual será implantado o empreendimento, abrangendo área total de 49,98 hectares, localizado no Sítio do Toledo, Distrito e Município de Sumaré, SP.

### **8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)**

A Área de Influência Direta (AID) considera uma envoltória de 250 metros a partir dos limites da poligonal da ADA, englobando uma superfície de 121,00 hectares.

Verifica-se que não há modificações na análise dos diversos elementos dos meios físico, biótico e antrópico, em relação ao que se constata na ADA.

A contextualização do meio físico, na análise da geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos e clima, principalmente, não é alterada pela expansão da área em relação à ADA.

Com relação ao meio biótico, a envoltória de 250 km ao redor dos limites da ADA permite a avaliação dos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento nos componentes flora e fauna.

Fig 8.1 – áreas de influencia -layout

Fig. 8.2 - Mapa das áreas de influência –foto google

No tocante ao meio antrópico, a Área de Influência Direta definida abrange outras propriedades rurais, que podem sofrer influência direta pelo empreendimento durante sua implantação e operação. Quanto ao sistema viário, a AID abrange outras vias secundárias que serão utilizadas pelos usuários da futura mineração.

### **8.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)**

A Área de Influência Indireta (AII) considerada abrange toda a sub-bacia hidrográfica do córrego Paraíso, englobando uma envoltória de 494,00 hectares.

Com relação ao meio físico, a AII mostra-se adequada para as componentes de geologia, geomorfologia, pedologia, qualidade do ar, águas subterrâneas e superficiais, além do clima.

Com relação ao meio biótico, a envoltória engloba diversos outros pequenos fragmentos remanescentes, dispostos ao longo das drenagens tributárias do córrego Paraíso e no seu próprio curso, os quais poderão ser indiretamente afetados na implantação e operação do empreendimento.

No tocante ao meio antrópico, a Área de Influência Indireta definida abrange predominantemente propriedades rurais, à semelhança do que ocorre na ADA e na AID. Quanto ao sistema viário merece destaque que, na sua porção setentrional, os limites da AII chegam a tangenciar o prolongamento da rodovia dos Bandeirantes (SP-348).

***CAPÍTULO 9***

***DIAGNÓSTICO AMBIENTAL***

***MEIO FÍSICO***

## 9 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – MEIO FÍSICO

### 9.1 GEOLOGIA

A Geologia é apresentada como um contexto geológico regional, podendo ser avaliado pela análise da FIGURA 9.1, e pela caracterização da geologia local.

#### Contexto Geológico Regional

Na região como um todo já começam a ocorrer as litologias típicas da Bacia do Paraná, estando representadas por sedimentos psefíticos, psamíticos e pelíticos, às vezes em seqüências rítmicas, da Formação Itararé (Grupo Tubarão), os quais teriam se depositado no período permo-carbonífero, estando associados a ambientes variados que incluem principalmente marinho e glacial, compondo na região do rio Capivari um Sistema de Leques Subaquosos.

Provindo do Estado do Paraná, a Formação Itararé penetra em São Paulo através do vale do rio Itararé, continuando-se até as proximidades do rio Mogi-Guaçu, onde passa horizontalmente à Formação Aquidauana. O limite entre as duas parece fazer-se por interdigitação, como se observa, por exemplo, entre Leme e Mogi-Guaçu.

A Formação Itararé em São Paulo apresenta-se como uma complexa associação de variadas litofacies, quase todas detríticas, que se sucedem vertical e horizontalmente, de maneira mais ou menos rápida.

Embora constituída quase inteiramente de sedimentos clásticos - arenitos, siltitos e argilitos - localmente podem ocorrer camadas delgadas de carvão e calcário na formação. Suas maiores espessuras aflorantes alcançam cerca de 1.100 metros nas áreas meridionais do estado. Em sondagens já foram assinalados valores de 1.300 metros de espessura.







FIGURA 9.1 – Mapa Geológico

Os diamictitos são os termos litológicos mais característicos da formação e mais frequentes, estando direta ou indiretamente ligados aos processos glaciais que então se realizaram. É muito variada a dimensão dos clastos, sendo os mais frequentes de subcentimétricos a decimétricos. Quanto à forma, os clastos denotam ter sofrido arredondamento por transporte em meio aquoso, antes de serem movimentados pelo gelo.

São também característicos desta entidade estratigráfica sedimentos rítmicos, que se alternam em delicada estratificação plano-paralela, arenitos finos, siltitos cinza-claros e folhelhos cinza-escuros ou pretos. São referidos geralmente como varvitos, representando acúmulo em lagos com superfície periodicamente gelada. Podem conter seixos largados por gelo.

Conglomerados e arenitos conglomeráticos também não são raros na formação e parecem representar depósitos flúvio-glaciais.

Próximo a Sumaré, no município de Monte Mor, assim como em outras localidades do Estado, são encontradas camadas de carvão, as quais foram em grande parte lavradas durante a II Grande Guerra Mundial. Intercalações de camadas de carvão na seqüência glacial da formação indicam que existiram fases interglaciais.

O conteúdo fossilífero da formação permitiu atribuir-lhe idade permo-carbonífera. Os estudos palinológicos realizados por vários pesquisadores têm indicado o intervalo de deposição que vai do Stephaniano C (Carbonífero Superior) ao Kunguriano (Permiano Médio).

Restos vegetais mega e microscópicos são muito comuns na formação. Destaca-se a ocorrência de Monte Mor, onde elementos da flora Rhacopteris, a mais antiga até agora conhecida no Grupo Tubarão, existem naquela camada de carvão, a qual está situada na porção média da formação, em nível mais baixo que o possuidor da fáunula marinha de Capivari, constituída de braquiópodes, pelecípodes, gastrópodes e crinóides, parecendo representar a mais antiga transgressão marinha no Estado, realizada durante o Permiano inferior.

O Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:500.000 (FIGURA 9.1) ilustra bem a situação encontrada. Verifica-se que nas imediações da área são observadas manchas de

diabásio da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), de idade mesozóica e de sedimentos clásticos da Formação Rio Claro, de idade quaternária.

No entorno, nas áreas com manchas de diabásio, os terrenos são constituídos por terra roxa, derivada do intemperismo de *sills* de diabásio, os quais estariam relacionados à abertura do Oceano Atlântico, o que teria se iniciado há acerca de 180 milhões de anos atrás, no período Mesozóico. Essas litologias hipoabissais são muito comuns em toda a região de Paulínia e Barão Geraldo e apresentam composição básica. São correlacionadas à Formação Serra Geral (Grupo São Bento), tendo se formado no período Juro-Cretáceo.

Os sedimentos correlatos à Formação Rio Claro são de idade Quaternária, são coberturas de espigão presentes nos interflúvios, neste caso, entre as bacias dos ribeirões dos Toledos e do Quilombo. O ambiente de sedimentação dessas rochas ainda é controverso, mas Segundo Zaine 1994 (Zaine J.E. Geologia da Formação Rio Claro, Mestrado; Unesp-Rio Claro; 1994), estão associados a um ambiente fluvial, influenciado por processos morfoclimáticos.

### Geologia Local

É bastante sugestivo que o solo arenoso que ocorre no Sítio Toledo seja devido a alteração intempérica que teria afetado sedimentos areníticos da Formação Itararé (Grupo Tubarão) – q.v. FOTOS 9.1 e 9.2. São também observados no sítio pacotes argilosos que representam matriz dos diamictitos dessa entidade estratigráfica.

Já no caso do produto a ser produzido em terrenos situados em posição geomorfológica mais de topo algo aplainado, com solo arenoso marron-avermelhado, além da vinculação a camadas arenosas da entidade estratigráfica Itararé, alternativamente pode estar relacionado a superfícies de aplainamento constituídas por depósitos colúvio-eluvionares, detríticos, de idade terciário-quaternária.

Na área e seu entorno ocorrem ainda coberturas de espigão, de idade terciário-quaternária, onde os arenitos fornecem os grãos detríticos para as diversas manchas que ocorrem na região. Ocorrem ainda os aluviões, de idade quaternária, sendo também pouco expressivos nos limites pesquisados.



FOTO 9.1 – Exposição de solo arenoso, de coloração clara, derivado dos sedimentos clásticos da Formação Itararé (Grupo Tubarão), pertencente à Bacia do Paraná.



FOTO 9.2 – Solo arenoso, com coloração bege-amarelada, proveniente dos sedimentos clásticos da Formação Itararé, de idade Permo-Carbonífera.

Os aluviões compreendem camadas de argila e areia alternadas e interdigitadas, com presença de alguns níveis de cascalho, dispostos em arranjo lenticular, depositados nas várzeas do córrego Paraíso e sedimentos de corrente, arenosos, transportados pela correnteza e depositados sob a forma de bancos irregulares no fundo do leito desse corpo d'água e do lago formado pelo seu barramento.

As areias derivam das rochas graníticas do embasamento cristalino, podendo ser originadas de retrabalhamento de canais antigos, quando em bancos mais espessos, ou são depositadas na superfície de inundação por ocasião das enchentes. As acumulações de argila resultam da evolução pedogenética sobre rochas feldspáticas do embasamento cristalino, sofrendo posterior transporte ou são derivadas do retrabalhamento dos argilitos da Formação Itararé. Já o cascalho corresponde a pequenas camadas de sedimentos grosseiros, depositadas na base dessas camadas.

Esses depósitos formam bolsões com espessura variando de 3 a 7 metros, dependendo da topografia da bacia deposicional, constituídos por uma massa mineral inconsolidada com alto teor de sílica ( $\text{SiO}_2$ ), constituída geralmente de quartzo e argilo-minerais, cujas formas e texturas superficiais podem variar amplamente.

Sua granulometria varia de fina a média. Sua composição mineral é representada por grãos arredondados de quartzo e secundariamente de feldspato e massa argilosa de cores variadas.

## 9.2 GEOMORFOLOGIA

A área sob análise está na borda da Depressão Periférica, estando aqui representada na superfície por sedimentos clásticos da Formação Itararé.

Praticamente se insere na interface (contato) desta entidade de relevo com o Planalto Atlântico, daí apresentar características intermediárias em termos do modelado do relevo, muito embora a área já esteja dentro da Província Geomorfológica da Depressão Periférica (Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo; IPT, 1981).

Há predominância de relevo com colinas amplas e vales bem abertos (FIGURA 9.2). O nível de erosão regional alcançado está bem próximo de um aplainamento generalizado tendendo ao nível de base representado pelo Rio Piracicaba, com cota próximo a 600 metros. Os topos das colinas da área estão em torno de 650 metros.

A área toda é muito aplainada; as declividades observadas são extremamente suaves, fator que induz grau muito baixo de susceptibilidade a processos erosivos (q.v. FOTOS 9.3 a 9.5). A declividade média não atinge 5%.



FOTO 9.3 – Vista do relevo colinoso, bastante aplainado que predomina tanto regional quanto localmente, afetando todas as áreas de influência.





FOTO 9.4 – Visão mais localizada da tipologia geomorfológica que predomina largamente em toda a Área Diretamente Afetada.



FOTO 9.5 – Relevo colino, com colinas amplas e vales bem aberto, facilitando os usos do solo verificados na Área de Influência Direta (ADA). Com pastagens e canaviais.

FIGURA 9.2 – Mapa Geomorfológico



### 9.3 PEDOLOGIA

O solo é podzólico vermelho-amarelo quando desenvolvido sobre os arenitos ou argilitos da Formação Itararé (FIGURA 9.3), onde observa-se a presença de uma textura arenosa, de coloração bege ou amarela, com manchas avermelhadas e granulação fina a média (q.v. FOTOS 9.6 e 9.7).

O solo se mostra moderadamente desenvolvido, podendo em alguns lugares ainda encontrar a estrutura sedimentar da rocha pretérita, principalmente onde já houve o decapeamento pela terraplanagem.

O horizonte A possui coloração marrom-escura e espessura média de 0,53 m; possui raízes e textura pouco argilosa, enquanto o horizonte B possui espessura maior que três metros, textura arenosa e coloração bege ou amarelada, com manchas vermelhas, sendo que a passagem entre eles é gradual.

Solos hidromórficos são encontrados nos aluviões do córrego Paraíso e seus tributários.



FOTO 9.6 – Tipologia pedológica predominante, com Horizontes A e B, que se observa em todas as áreas de influência, caracterizada por um solo podzólico vermelho-amarelo, com textura arenosa.

FIGURA 9.3 – Mapa Pedológico



FOTO 9.7 – Manejo do solo em área de canavial, expondo solo podzólico vermelho-amarelo, arenoso, derivado dos sedimentos clásticos da Formação Itararé (Grupo Tubarão), destacando ainda o relevo colino, aplainado.

## 9.4 RECURSOS HÍDRICOS

### 9.4.1 Superficiais

A hidrografia da área está representada pelo córrego Paraíso (q.v. FOTOS 9.8 e 9.9), o qual se junta ao córrego da Candelária e vão formar o ribeirão dos Toledos que é um importante tributário da margem esquerda do Rio Piracicaba.

Para o diagnóstico ambiental, toda a área da bacia do córrego Paraíso foi incluída dentro da Área de Interferência Indireta – AII (q.v. Capítulo 8).

Portanto, o terreno como um todo se encontra inserido na Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba, o qual, por sua vez, vai se constituir num dos importantes afluentes do rio Tietê (FIGURA 9.4).





FOTO 9.8 – Leito do córrego Paraíso, cujas várzeas apresentam acumulação de sedimentos arenosos, com cobertura de gramíneas.



FOTO 9.9 – Na parte central da foto, observam-se barrancos erodidos no vale do córrego Paraíso.

FIGURA 9.4 – MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS

#### 9.4.2 Subterrâneos

Com relação à hidrogeologia (estudo das águas subterrâneas) a área se situa, geologicamente, na interface entre as entidades tectônicas da Bacia do Paraná e da Província Mantiqueira.

Dado o contexto geológico encontrado na área, para produção de recursos hídricos subterrâneos – quando absolutamente necessário-, é recomendado atravessar-se o *sill* de rochas diabásicas e explorar-se a água de rochas cristalinas do embasamento que não estão a profundidades muito grandes, já que afloram bem próximo dos limites orientais da área estudada.

Portanto, seu comportamento hidrogeológico é determinado pelas características do Aquífero Cristalino, sendo portanto de extensão regional, com porosidade do tipo fissural (fraturas), caráter eventual, livre a semi-confinado, heterogêneo, descontínuo e anisotrópico. A sua produtividade em água está relacionada à ocorrência de rochas fraturadas em profundidade, apresentando vazões bastante variáveis.

As características hidrodinâmicas e potenciais do aquífero são: transmissividade variando entre 0,1 a 100 m<sup>2</sup>/dia; capacidade específica entre 0,002 a 7,0 m<sup>3</sup>/h/m; vazão por poço de 5 a 40 m<sup>3</sup>/h, com profundidades médias de 150 metros.

Diversos poços tubulares profundos perfurados nesta região e nesta configuração geológica têm alcançado vazões variáveis dentro da faixa especificada no parágrafo anterior, com valores dentro dos limites mínimos, máximos ou médios apontados.

### 9.5 SUSCEPTIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS

Quanto à susceptibilidade a processos físicos de superfície o terreno correspondente à poligonal ativa no DNPM pode ser classificado como de média a alta susceptibilidade à erosão por se tratar de solos arenosos derivados do intemperismo dos sedimentos clásticos da Formação Itararé (q.v. FOTOS 9.10 e 9.11).



Nesta categoria se encontram os terrenos marginais ao córrego Paraíso, o qual é propenso a manifestar períodos de inundação, notadamente nas épocas de pluviometria mais acentuada, chegando mesmo a ocorrências catastróficas como a ocorrida em 16.02.2004.

Nesta faixa poderia haver maior carreamento de partículas minerais ou rochosas e serem sedimentadas nas duas faixas acima comentadas.

No entanto, o terreno apresenta extensa cobertura vegetal, principalmente de gramíneas, que dão boa estabilidade em relação a processos físicos superficiais. Há que se cuidar das áreas sem cobertura vegetal.



FOTO 9.10 – Solo podzólico vermelho-amarelo de alteração intempérica de sedimentos da Formação Itararé, mostrando susceptibilidade à erosão, o que deve merecer cuidados especiais com obras de terraplenagem.



FOTO 9.11 – Sulcos erosivos por onde escoam as águas pluviais, necessitando a implantação de eficiente sistema de drenagem, para mitigar impactos ambientais deletérios.

## 9.6 CLIMA

Segundo a classificação de Köppen o clima da região se caracteriza como do tipo Cw, ou seja, subtropical com inverno seco e verão úmido, do tipo mesotérmico médio.

### Vento

Verifica-se que, independentemente da época do ano, o vento predominante provém da direção SE, dirigindo-se para NW. As direções N e NE atuam como 3<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> predominâncias.

No inverno as velocidades são menores; em outras épocas as velocidades são maiores.



Nos meses de setembro/outubro e março/abril ocorrem as maiores velocidades máximas ou rajadas de ventos.

A taxa de ventilação ao longo do ano varia entre moderada a forte. No inverno ocorre enfraquecimento da velocidade.

A velocidade mínima em média atinge  $< 2$  metros/segundo, no período entre a madrugada e o amanhecer.

No mês de junho, em períodos prolongados, é notada a presença de anticiclones (sistemas de alta pressão, semi-estacionários sobre a região).

A condição de dispersão atmosférica é determinada pela circulação sinótica. Deslocamentos bruscos das massas de ar causam alterações nas condições de estabilidade atmosférica, o que resulta em condições instáveis associadas a ventos fortes e precipitação, fator favorável à dispersão de poluentes.

Ao contrário, a presença de anticiclones que caracteriza a região após passagem dos sistemas frontais provoca movimento lento vertical descendente (subsistência). Isso reduz o teor de umidade nos níveis mais elevados, enfraquecendo o gradiente de pressão horizontal e a velocidade do vento. Ocorre aumento da porcentagem de calmaria que contribui para a formação de inversões térmicas de baixa altitude. Essa condição em determinados meses de inverno tornam a atmosfera local desfavorável à dispersão dos poluentes, principalmente em épocas de anomalias climáticas, como em 1997 com a passagem do El Niño.

Dados regionais levantados sobre a direção predominante dos ventos, revelaram os dados tabulados na tabela a seguir:

Direção	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
%	12,8	10,6	8,6	31,7	10,7	4,9	3,9	8,3	8,5

### Chuva e Evaporação

A julgar pelos dados apresentados pela estação meteorológica do IAC – Instituto Agronômico de Campinas, a pluviometria da região se situa em torno de 1.200 mm/ano e a umidade do ar é da ordem de 70%.

A comparação entre evaporação e precipitação permite que se faça um balanço hídrico na região. Com os dados levantados pode-se afirmar que ocorre deficiência hídrica a partir do mês de abril (-10 mm) até novembro (-25 mm). A regularidade com reposição de água torna-se efetiva a partir de dezembro até março.

### Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar média da região de Paulínia se situa em torno de 72%. Os valores mínimos apresentam média de 35% e os máximos 99%.

O menor valor absoluto é atribuído ao mês de setembro com taxa de 27,44%. A média das médias mais elevadas ocorre em março com valor de 79,1%.

Os meses de março, maio e julho atingem 100% de umidade relativa do ar.

### Inversões Térmicas

A análise referente às inversões térmicas é baseada nos dados obtidos no Aeroporto de Congonhas, em São Paulo (capital). A extrapolação desses dados é tecnicamente válida para um raio de ação de 300 km. Como a área da TAGMA se situa a uma distância aproximada de 130 km da estação geradora dos dados, então ela está na área de influência direta da estação geradora.

A frequência das inversões térmicas, na faixa de altitude de 0 a 200 metros, ocorre com 46% em relação ao total e mais de 53,7% das inversões ocorrem com altitude acima de 200 metros.

### Condições de Tempo Local

As maiores frequências mensais incidem sobre os meses de maio (12,7%), junho (12,9%) e agosto (15,2%).

Geralmente de maio a outubro, mais especificamente em maio, junho e outubro ocorre a maior frequência de inversões térmicas, independente da faixa de altitude da base.

Predomina o céu-claro em 10,2 a 11,5% do tempo. Céu-claro é indicador da presença de massas de ar frio sobre a região, acarretando condições meteorológicas estáveis.

A estabilidade é responsável por movimentos verticais descendentes da atmosfera e da presença de inversões térmicas do tipo subsidente. Esse predomina mais no inverno, sendo indicador de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes.

A partir de setembro ocorre o inverso, aumentando a cobertura do céu na região, diminuindo o céu-claro. A nebulosidade provoca movimentos verticais ascendentes que promove mistura turbulenta mais ativa na baixa atmosfera.

Condições instáveis são favoráveis à dispersão dos poluentes, quando a frequência das chuvas aumenta.

A neblina (nevoeiro) apresenta maior frequência em maio (11,1%) e junho (14,8%), com o fenômeno que concentra na baixa atmosfera quase 100% da umidade relativa superficial. Esse fenômeno é mais um fator que contribui para a função de inversões térmicas de radiação de baixas altitudes e se manifesta no início da manhã em forma de bancos de névoas em partes baixas da região, como por exemplo em alguns trechos ao longo do rio Atibaia.

As maiores precipitações ocorrem nos meses mais quentes, concentrando-se em março (13,7%) e dezembro (16,6%), tornando a atmosfera instável o que provoca boa dispersão dos poluentes e limpeza da atmosfera.

***CAPÍTULO 10***

***DIAGNÓSTICO AMBIENTAL***

***MEIO BIÓTICO***

## 10 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

### 10.1 FLORA

#### 10.1.1 Introdução

Para este estudo foram abordadas duas escalas geográficas: a regional, considerando a flora através de levantamentos bibliográficos e a escala local, considerando as espécies observadas em levantamentos de campo através da identificação.

Os tipos básicos de vegetação do Estado de São Paulo, segundo o Mapa de Vegetação do IBGE (1993), são:

- Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados (mangue e restinga): encontradas ao longo do litoral, com temperaturas elevadas e chuvas intensas e bem distribuídas durante o ano;
- Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata de Araucária, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e período seco inferior a 60 dias;
- Floresta Estacional Semidecidual: do interior paulista, caracterizada pela ocorrência de uma estação seca e outra chuvosa, sendo que no período seco (02 a 03 meses), 20 a 50% do conjunto florestal perde suas folhas e;
- Savana (Cerrado): vegetação de clima seco e solos pobres e ácidos.

As atividades de extração mineral são de grande importância para o desenvolvimento social, mas também são responsáveis por impactos ambientais negativos muitas vezes irreversíveis (BRANDT, 1998). Estes se tornam mais visíveis com a dinamização do processo de industrialização e o crescimento das cidades, que aceleram os conflitos entre a necessidade de buscar matérias-primas e a conservação do meio ambiente (POPP, 1992).

#### 10.1.2 Contexto Regional

Em relação aos estudos sobre a flora em geral os tipos de vegetação das Florestas Estacionais Semidecíduas remanescentes no interior de São Paulo, houve um significativo incremento nas

últimas duas décadas. Alguns estudos mostram que essas florestas são bastante heterogêneas, as espécies distribuem-se diferencialmente entre e dentro dos fragmentos (Santos, 2003).

Atualmente, um dos grandes problemas gerados pela destruição das florestas é a fragmentação florestal. Ao longo dos anos, locais onde existiam amplas áreas de floresta nativa foram sendo substituídos por outros ecossistemas (como exemplo: pastagens, eucaliptos etc.), deixando uma série de manchas remanescentes ou fragmentos de matas entremeadas por uma matriz de vegetação diferenciada e/ou de usos diversos (Santos, 2003).

Através de estudos verificou-se que a fragmentação da vegetação tem como resultados vários processos ecológicos, incidindo diretamente sobre a fauna e a flora: ocorre instabilidade de populações, comunidades e ecossistemas (Cairns, 1988); populações de algumas espécies podem aumentar, declinar ou serem eliminadas inteiramente, como consequência direta das mudanças do *habitat* (Lovejoy *et al.*, 1986).

O avanço do desenvolvimento no Estado causou uma destruição mais acentuada nas últimas três décadas, resultando em alterações severas para os ecossistemas pela alta fragmentação do *habitat* e perda de sua biodiversidade. O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes. A Mata Atlântica está em péssima posição de destaque no mundo: como um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção.

### **10.1.3 Contexto Local**

O município de Sumaré está situado na área de abrangência do Domínio da Mata Atlântica, integrando remanescentes florestais da Mata Atlântica - Floresta Estacional Semidecídua e com transições com o Cerrado, abrigando baixo índice de biodiversidade.

A Fundação SOS Mata Atlântica atualizou o Atlas dos Municípios da Mata Atlântica - Período 1995/2000 para 2000/2005, trabalho baseado em seu tradicional Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, produzido em parceria com o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Nestes mapas podemos verificar como era a área original destes municípios (FIGURA 10.1) e qual é a situação atual (figura 2). Também foram

lançados os Resultados Qualitativos do Estado de São Paulo, por municípios. Na TABELA 10.1 está relacionado o município de Sumaré e seu resultado.

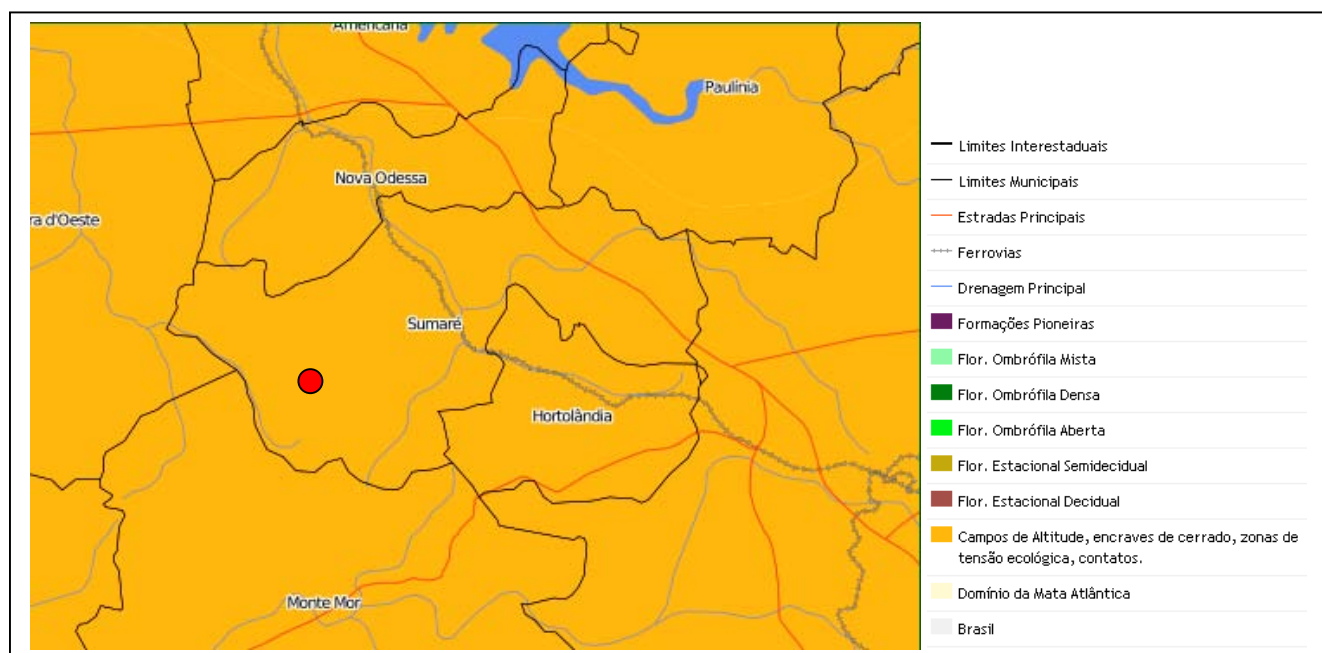


FIGURA 10.1 – Situação original do município de Sumaré, em vermelho, área de estudo.

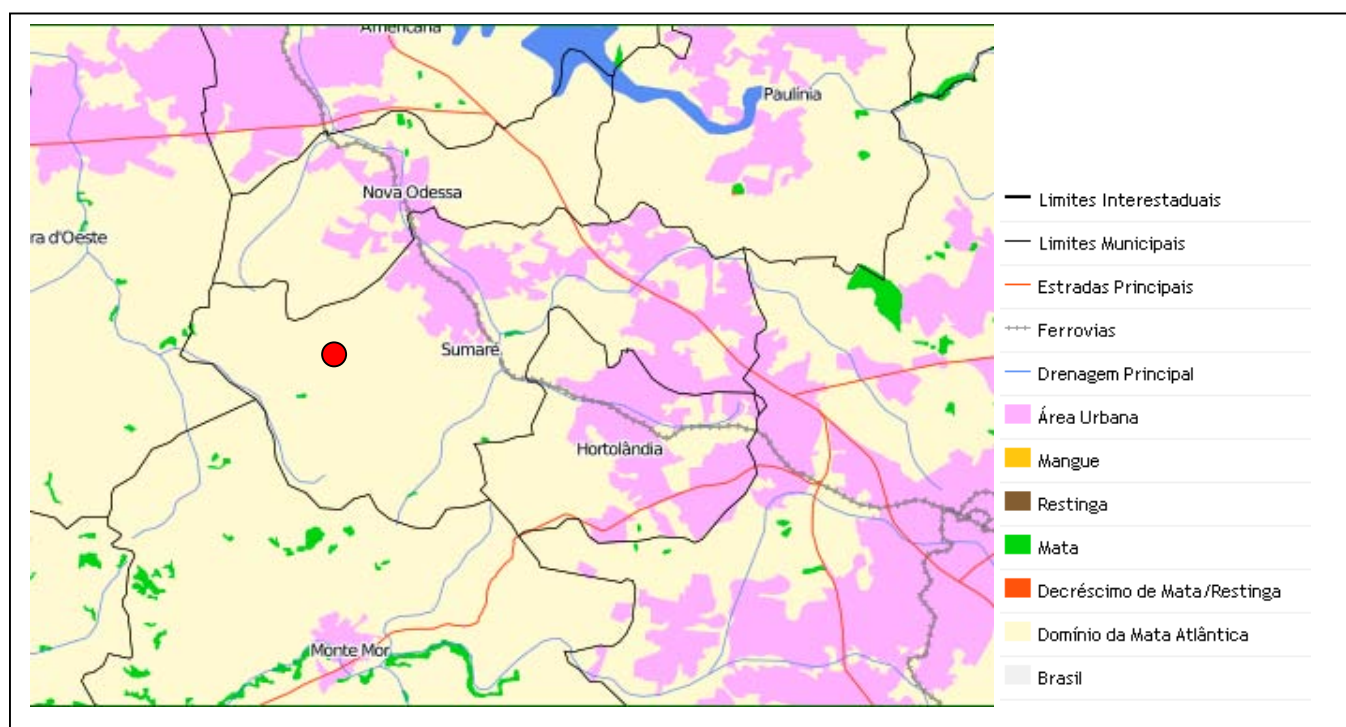


FIGURA 10.2 – Situação atual do município de Sumaré, em vermelho, área de estudo.

TABELA 10.1 - Resultados Quantitativos dos Remanescentes da Mata Atlântica no Estado de São Paulo - Dinâmica entre o período 2000-2005 - Ano Base 2005

Nome do Município	UF	Área do Município Km <sup>2</sup>	Área do Município no BMA Km <sup>2</sup>	Área Total Rema ha	% no BMA	% de Rema	% de Floresta	Área de Floresta ha	Área de Mangue	Área de Restinga
Sumaré	SP	153	153	31	100,00	0,20	0,20	31	0,00	0,00

BMA= em relação à área do Bioma Mata Atlântica avaliada no Estado

Rema= em relação aos remanescentes florestais de 2000

Através de consulta bibliográfica e em análises do Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE,1993, em escala 1:5.000.000), o município de Sumaré está localizado em uma Área de Tensão Ecológica (contatos entre dois tipos de vegetação). Quando entre duas ou mais regiões fitoecológicas existem áreas onde estas floras se contatam, justapondo-se ou interpenetrando-se, formam-se os contatos, identificados, respectivamente, em encraves e ecotonos.

O processo de fragmentação de florestas tem sido relacionado a efeitos deletérios sobre as comunidades bióticas. Tais efeitos seriam: perda de espécies, alterações de estrutura e composição da vegetação, aumento da proporção de árvores mortas ou danificadas, maior ocorrência de árvores infestadas por lianas. Estas grandes alterações estão associadas principalmente ao tamanho dos fragmentos florestais. Muitas espécies não sobrevivem em fragmentos pequenos, sofrem com o efeito de borda.

Nas pequenas áreas de vegetação florestal nas áreas de influência, estão alteradas da sua composição original, pois muitas espécies se beneficiaram das condições do ambiente fragmentado. Espécies associadas às atividades antrópicas e espécies características de ambientes perturbados, como lianas e espécies dos estágios sucessionais iniciais, tiveram suas capacidades de colonização e expansão aumentadas.

A zona rural do município de Sumaré tornou-se extremamente pequena. Existem muitas indústrias, comércio e residências, onde a fragmentação das florestas acarretou alterações nos *habitats* faunísticos, influenciando diretamente os nichos ecológicos e conseqüentemente reduzindo a riqueza e a densidade da flora original local, o índice florestal no município é muito baixo, 31 ha (SOS Mata Atlântica, 2005).



Na área em questão verifica-se, em geral, um alto grau de alteração antrópica, seja pela ocupação humana em si, ou pela implantação de atividades agrícolas e pecuárias em sistemas extensivos. Os efeitos das atividades antrópicas encontram-se igualmente refletidos sobre as formações vegetais da área.

#### 10.1.4 Áreas de Influência

Neste estudo foram contempladas três áreas de estudo, entre elas estão a Área de Influência Indireta, Área de Influência Direta e a Área Diretamente Afetada, sendo que as áreas de influência foram selecionadas em função da Bacia do córrego Paraíso e da interferência em que o empreendimento pode causar nestas áreas como impactos para a fauna silvestre; estas áreas estão delimitadas no mapa da FIGURA 8.2, no Capítulo 8:

A caracterização da cobertura vegetal na Área de Influência Indireta (AII) encontra-se com pequenos trechos de vegetação e regenerações, que localizam-se nas margens dos córregos e nascentes. Especificamente para o município de Sumaré há poucos dados disponíveis sobre aspectos florísticos e fitossociológicos. As áreas mais próximas desse município que possuem dados disponíveis de estudos realizados com vegetação estão no município de Campinas (Santos & Kinoshita, 2003).

Na Área de Influência Indireta (AII) são encontradas poucas barreiras, apenas algumas estradas de terra e sítios, possuindo baixo fluxo de automóveis e caminhões.

A paisagem atual da Área de Influência Indireta (AII) a exemplo do que ocorre na Área de Influência Direta (AID) possui pequenos trechos de vegetação secundária em estágio médio degradado de regeneração que apresentam algumas espécies *Aloysia virgata* (Ruiz et Pav.) A. L. Juss., *Anadenanthera* sp., *Bauhinia forficata* Link, *Cecropia* sp., *Centrolobium tomentosum* Guill. Ex Benth., *Cupania vernalis* Camb., *Luehea divaricata* Mart., *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Mollinedia* sp., *Pera glabrata* (Schott.) Baill., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr., *Psidium rufum* DC., *Trema micrantha* (L.) Blum., *Trichilia elegans* A. Juss., *Vitex* sp., *Xylopia* sp. Apresenta-se muito antropizado, com sub-bosque e serrapilheira ralos.

Também de vegetação secundária em estágio inicial degradado de regeneração que apresentam de forma geral, estrato lenhoso/arbustivo constituído principalmente por *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabri., *Machaerium* spp., *Trema micrantha* (L.) Blum., *Casearia* sp., lenhoso/sub-arbustivo por *Furcraea foetida* (L.) Haw., *Vernonia* sp., *Solanum* spp e *Baccharis* sp.; e estrato herbáceo por *Bracchiaria* sp. e *Andropogon* sp.

A vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/gramíneas, possui áreas com fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal na maioria das vezes aberta, com ocorrência de indivíduos jovens de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabri., *Vernonia* sp., *Baccharis dracunculifolia* DC, *Solanum* spp., entre outras.

Estas áreas acompanham os cursos d'água, nascentes, áreas de brejos, lagos, córregos, áreas com indivíduos de eucaliptos, plantações de cana-de-açúcar, pastagens, bambus (*Bambusa* sp) e mandacaru (*Cereus peruvianus*).

É importante ressaltar a importância de preservação dos pequenos fragmentos florestais na paisagem regional como refúgios para a fauna silvestre das Áreas de Influência.

#### **10.1.5 Fitofisionomias na Área Diretamente Afetada (ADA)**

A partir destes levantamentos, foram identificadas as seguintes fisionomias na área do empreendimento:

##### **1. Vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/gramíneas**

São áreas com fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal na maioria das vezes aberta, com ocorrência de indivíduos jovens de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabri. (cambará), *Vernonia* sp. (assa-peixe), *Baccharis dracunculifolia* DC (alecrim-do-campo), *Andropogon* sp (capim) *Solanum* spp. (lobeira), *Brachiaria radicans* (brachiaria-do-brejo), *Miconia chamissois* Naudin (sabiazeira), Bromeliaceae, entre outras.

## 2. Árvores Exóticas

Na ADA existem alguns indivíduos de *Eucalyptus* sp (eucaliptos) agrupados, mas não formam um reflorestamento, estão isolados. E também estão presentes alguns indivíduos isolados de *Syzygium cumini* (jambolão).

## 3. Bambus

A ADA possui um plantio homogêneo de *Bambusa* sp (bambus).

## 4. Cactos

Na área da ADA foram levantados três indivíduos de *Cereus peruvianus* (mandacaru).

## 5. Árvores Nativas Isoladas

Na Área Diretamente Afetada encontram-se em média 30 indivíduos isolados da espécie *Psidium guajava* L. (goiabeira) com DAP inferior a 08 cm. e altura média de 1,5 a 02 metros, *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr (cambará) e um indivíduo da espécie *Cecropia* sp (embaúba).

## 6. Acúmulo de sedimentos

As áreas com acúmulo de sedimentos são as áreas ciliares degradadas. Algumas áreas encontram-se bastante assoreadas/agradadas, com ocorrência de solos hidromórficos, onde observa-se vegetação típica como *Thypha dominguensis* (taboa).

Em toda Área Diretamente Afetada o córrego Paraíso encontra-se totalmente desprotegido de vegetação ciliar arbórea, apenas está protegido por vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração/gramíneas (ver Planta de Cobertura Vegetal, em anexo).

### 10.1.6 Levantamento florístico e caracterização da vegetação

Visando reconhecer toda a área foram estabelecidos alguns critérios como por exemplo, percorrer a pé toda a Área Diretamente Afetada (ADA), procurando amostrar os diferentes ambientes encontrados na área de estudo.

Foram utilizados materiais icnográficos em campo, para localização dos trechos de

observação, utilizando-se foto aerofotogramétrica e plantas, visando identificar, qualificar e quantificar os principais ambientes.

No levantamento florístico da ADA foram listadas 15 espécies que estão indicadas na TABELA 10.2.

TABELA 10.2 - Listagem do levantamento florístico da Área Diretamente Afetada (ADA)

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabri	cambará
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp	assa-peixe
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC	alecrim-do-campo
Bromeliaceae	sp	-
Cactaceae	<i>Cereus peruvianus</i> (L.) Miller	mandacaru
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp	embaúba
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	sabiazera
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp	eucaliptos
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> L.	jambolão
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira
Poaceae	<i>Brachiaria radicans</i>	brachiaria-do-brejo
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp Schrad.	bambus
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp	capim
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp L.	lobeira
Thyphaceae	<i>Thypha dominguensis</i> L.	taboa

**Fotos da vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA):**



FOTO 10.1 Vista geral da Área Diretamente Afetada (ADA)



FOTO 10.2 - Vista geral da Área Diretamente Afetada (ADA)





FOTO 10.3 - Área assoreada/agradada, com ocorrência de solos hidromórficos, onde observa-se vegetação típica como *Thypha dominguensis* (taboa)



FOTO 10.4 - Área assoreada/agradada, com ocorrência de solos hidromórficos, onde observa-se vegetação típica como *Thypha dominguensis* (taboa)





FOTO 10.5 - Córrego Paraíso, coberto com vegetação pioneira/gramíneas - *Brachiaria radicans* (Brachiaria-do-brejo).



FOTO 10.6 - Córrego Paraíso, coberto com vegetação pioneira/gramíneas.





FOTO 10.7 - Córrego Paraíso, coberto com vegetação pioneira/gramíneas, área bem degradada, com processo erosivo



FOTO 10.8 - Córrego Paraíso, coberto com vegetação pioneira/gramíneas, com processo erosivo, ao fundo grupo da espécie *Eucalyptus* sp (eucaliptos)





FOTO 10.9 - Vista geral da Área Diretamente Afetada (ADA)



FOTO 10.10 - Vista geral da ADA (Córrego Paraíso)





FOTO 10.11 - Árvore nativa isolada: *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr (cambará)



FOTO 10.12 - Espécie nativa isolada: *Psidium guajava* L. (goiabeira)





FOTO 10.13 - Árvores nativas isoladas, vários indivíduos: *Psidium guajava* L. (goiabeiras)



FOTO 10.14 - Árvore nativa isolada: *Miconia chamissois* Naudin (sabiazeira)





FOTO 10.15 - Árvore nativa isolada: *Syzygium cumini* (jambolão) – centro da foto



FOTO 10.16 - Espécie da família Bromeliaceae



FOTO 10.17 - Plantio homogêneo de *Bambusa* sp (bambus)

## 10.2 FAUNA SILVESTRE

### 10.2.1 Introdução

Para o estudo de fauna silvestre foi desenvolvida uma investigação zoogeográfica, ou seja, uma abordagem da distribuição espacial dos povoamentos faunísticos com provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Para este estudo foram abordadas duas escalas geográficas: a regional, considerando a fauna silvestre através de levantamentos bibliográficos e conhecimento da região, e a escala local, considerando as espécies observadas em levantamentos de campo, a detecção e identificação da fauna na área de estudo envolveram técnicas e procedimentos práticos durante as campanhas. Além das técnicas utilizadas no campo, tais como: uso de binóculos, espreita, levantamento por pontos, uso de armadilhas fotográficas etc., a detecção ocorreu de maneira direta, tanto visual como auditiva, ou indireta, através da observação de vestígios tais como pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação, entre outros.



### 10.2.2 Contexto Regional

Na região Sudeste do Brasil, principalmente em São Paulo a fragmentação da paisagem foi principalmente gerada pela agricultura e também pelo desenvolvimento do Estado, influenciando na riqueza e diversidade das espécies de fauna silvestre. As formações florestais encontram-se reduzidas, os *habitats* naturais fragmentados, alterados pelos desmatamentos e pelas queimadas, muitas vezes gerados pela expansão urbana, além também da caça predatória.

Os estudos sobre a fauna brasileira ainda são bem escassos e quando existem ficam restritos às universidades; as informações sobre a biologia, variação geográfica (distribuição) e história da vida das espécies estão descritas, mas são amplamente desconhecidas. Mesmo assim, a maior parte dos estudos faunísticos corresponde à região Sudeste, seguida pela região Sul, dentre os estados, São Paulo é o que tem melhores registros das espécies da fauna silvestre, observa-se que este fato está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento desta região, pois



possui mais recursos financeiros, universidades, entre outros. Entretanto, ainda faltam muitos estudos e investimentos na área de levantamentos faunísticos e informações de como a fauna silvestre consegue ou não a se adaptar a novos ambientes.

Em relação aos estudos sobre a flora em geral - vegetação das florestas estacionais semidecíduas remanescentes no interior de São Paulo, teve um significativo incremento nas últimas duas décadas. Alguns estudos mostram que essas florestas são bastante heterogêneas, as espécies distribuem-se diferencialmente entre e dentro dos fragmentos (Santos, 2003). Esses resultados são bons para a fauna, pois a disponibilidade de alimento é proporcional a esta heterogeneidade.

Atualmente, um dos grandes problemas gerados pela destruição das florestas é a fragmentação florestal. Ao longo dos anos, locais onde existiam amplas áreas de floresta nativa foram sendo substituídos por outros ecossistemas (como exemplo: pastagens, eucaliptos etc.), deixando uma série de manchas remanescentes ou fragmentos de matas entremeadas por uma matriz de vegetação diferenciada e/ou de usos diversos (Santos, 2003). A fragmentação, além de diminuir as populações de espécies de plantas e animais mais vulneráveis, também isola aquelas que permanecem nas “ilhas” de florestas, algumas espécies não conseguem utilizar pastagens e outros tipos de vegetação para chegarem à outra floresta, sendo que estes animais na maioria das espécies nem sabem se existe outra “ilha” próxima. Se tudo o que restar de uma paisagem forem pequenos fragmentos da vegetação natural, sem conexão entre eles, podemos esperar a extinção de muitas espécies da fauna e da flora.

Através de estudos verificou-se que a fragmentação da vegetação tem como resultados vários processos ecológicos, incidindo diretamente sobre a fauna e a flora: ocorre instabilidade de populações, comunidades e ecossistemas (Cairns, 1988); populações de algumas espécies podem aumentar, declinar ou serem eliminadas inteiramente, como consequência direta das mudanças do *habitat* (Lovejoy *et al.* 1986).

Com a fragmentação de *habitats* uma população de animais que era contínua, se vê reduzida a pequenas populações em pequenos fragmentos de *habitats*. Estas populações divididas têm

maior probabilidade de extinção, devido a flutuações naturais no tamanho populacional. Além disso, pequenas populações tendem a ter menor variabilidade genética e maior taxa de endocruzamento (cruzamentos entre parentes) e também apresentarem diminuição no grau de fertilidade, propensão a doenças, entre outros.

Os carnívoros desempenham um papel essencial na manutenção da biodiversidade de todo ecossistema. Os carnívoros estão entre as espécies que mais sofrem com a fragmentação, necessitam de grandes áreas para sobreviver, os carnívoros de topo são frequentemente excluídos de fragmentos menores. Assim surgindo outro problema, o aumento da abundância dos meso-predadores que, com a pressão de caça e competição com outras espécies, se torna abundante e acarreta o aumento da predação sobre as espécies menores.

Considerando-se que mamíferos são bons indicadores do estado de conservação em que um sistema biológico se encontra (Soulé & Wilcox, 1980), monitoramentos contínuos das populações destas áreas tornam-se necessários para a avaliação dos impactos das perturbações sobre a diversidade e abundância das espécies (Cerqueira *et al.*, 1995).

Após uma intensa fragmentação do ambiente florestal e a conseqüente alteração/eliminação dos *habitats*, associada ao efeito de borda (aumento da penetração de luz, elevação de temperatura e redução da umidade relativa do ar e solo), certamente acarretou efeitos deletérios às comunidades de animais, modificando as populações naturais e, em casos extremos, a extinção local de muitas formas. De um modo geral, espécies mais generalistas se aproveitam da situação fragmentária, aumentando sua densidade. Por outro lado, espécies confinadas a zonas de alimentação estreitas (especialistas) sentem mais a perturbação, já que são dependentes de *habitats* mais estáveis.

Em paisagens fragmentadas destacam-se as espécies generalistas, possuem maior capacidade de explorar recursos variados, portanto, maior possibilidade de explorar o entorno das matas nativas. Contudo, a utilização do entorno está diretamente relacionada à composição da paisagem, sobretudo no que se refere ao número, tamanho e forma dos fragmentos florestais, bem como a presença de matas maiores e preservadas, que possibilitam uma maior



diversidade de espécies.

O avanço das áreas urbanizadas e também dos sistemas agropecuários e de algumas agriculturas sobre as áreas de vida da fauna silvestre provocou reflexos na composição destes animais, sendo um dos mais importantes, a diminuição da biodiversidade. É provável que uma região que se caracterize por possuir diversos tipos de usos do solo apresente uma diversidade maior de espécies em relação a uma região onde predomine uma única forma de exploração da terra, como exemplo, um canavial ou uma plantação de pinheiros ou eucaliptos.

Hoje, algumas espécies têm apresentado uma maior adaptabilidade, em determinadas áreas de intensa utilização humana. Esta maior tolerância pode ser o instrumento necessário para a sobrevivência de várias espécies, apesar de as tornarem susceptíveis a uma série de outras ameaças significantes à sua conservação, como por exemplo: atropelamentos, riscos epidemiológicos advindos do contato com animais domésticos, perseguição pela predação de animais de criação, entre outros.

### ***10.2.3 Contexto Local***

O município de Sumaré está situado na área de abrangência do Domínio da Mata Atlântica, integrando remanescentes florestais da mata atlântica e com transições com o Cerrado, apresentando áreas de cerrado, cerradão e campo cerrado, abrigando baixo índice de biodiversidade.

A dinâmica da destruição nesta região foi mais acentuada nas últimas três décadas, resultando em alterações severas para os ecossistemas pela alta fragmentação do *habitat* e perda de sua biodiversidade. O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes. A Mata Atlântica está em péssima posição de destaque no mundo: como um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção.

A zona rural do município de Sumaré é muito pequena. Existem muitas indústrias, comércio e residências, onde a fragmentação das florestas acarretou alterações nos *habitats* faunísticos, influenciando diretamente os nichos ecológicos e conseqüentemente reduzindo a riqueza e a densidade da fauna original local. A fauna silvestre do município apresenta tendências generalistas na exploração de determinados *habitats*. As espécies mais raras e especialistas foram mais afetadas pela artificialização dos ecossistemas, as quais constituem uma minoria dentro da comunidade, mas mesmo assim, estão conseguindo sobreviver nestes ambientes, através do processo de adaptação.

A ação das atividades humanas se reflete intensamente sobre a composição da fauna silvestre. No que se refere à importância dos diferentes ambientes na manutenção das espécies, verifica-se maior concentração de espécies dentro dos poucos fragmentos florestais do município, seguindo-se dos sistemas aquáticos (brejos, lagos, rios e córregos), campos e pastagens.

Os efeitos das atividades antrópicas encontram-se igualmente refletidos sobre a avifauna, a qual se mostra composta essencialmente por espécies características de formações abertas que são menos suscetíveis aos impactos causados.

#### **10.2.4 Áreas de Influência**

Neste estudo foram contempladas três áreas de estudo, entre elas estão a Área de Influência Indireta, Área de Influência Direta e a Área Diretamente Afetada, sendo que as áreas de influência foram selecionadas em função da Bacia do Córrego Paraíso e da interferência em que o empreendimento pode causar nestas áreas como impactos para a fauna silvestre; estas áreas estão delimitadas no mapa apresentado na FIGURA 8.2.

Na Área de Influência Indireta (AII) encontram-se pequenos trechos de vegetação e regenerações, que localizam-se nas margens dos córregos e nascentes. Na AII são encontradas poucas barreiras, apenas algumas estradas de terra e sítios, possuindo pequeno fluxo de automóveis e caminhões.

Na Área de Influência Direta a situação se repete, com pequenos trechos de vegetação ciliar e regenerações e sítios.

Alguns fatores geraram o declínio das populações das espécies da fauna nas Áreas de Influência Indireta e Direta; ao longo dos anos, estas áreas vêm sofrendo um processo de urbanização através da divisão de terras (sítios e chácaras), pastagens, plantios de monoculturas (eucaliptos, cana-de-açúcar, entre outros). A extinção da fauna é inevitável no processo natural, mas atualmente a extinção está bem mais acelerada pela ação do homem. Alguns problemas são visíveis na extinção das espécies, como por exemplo, a destruição dos *habitats*, isolamento dos fragmentos de mata, poluição do ar, águas e solos, o atropelamento de animais silvestres nas estradas e a caça predatória, ainda presente na região.

Mesmo com estes processos, a fauna silvestre ainda consegue sobreviver em alguns refúgios que continuam a existir nestas áreas, utilizando-os e transitando nestes mosaicos de matas, capoeiras, pastos, reflorestamentos e culturas.

Foram realizados levantamentos bibliográficos onde foi encontrado um número reduzido de trabalhos de levantamentos de fauna silvestre no município de Sumaré e em alguns municípios vizinhos: Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste, Nova Odessa, Paulínia, Monte Mor; apenas em Campinas foram realizados diversos estudos dos vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Os registros de publicações de estudos da fauna silvestre realizados, são da Unicamp, USP, UFSCAR e também do programa BIOTA-FAPESP. Mesmo com todo declínio da fauna silvestre em função da antropização, ainda sobrevivem espécies de extrema importância nos municípios vizinhos. Através destes trabalhos foram identificadas diversas espécies, dentre elas destacam-se:

- Mamíferos: *Puma concolor* (onça-parda), *Leopardus pardalis* (jaguar), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Lontra longicaudis* (lontra), *Eira barbara* (irara), *Galictis cuja* (furão), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Alouatta guariba* (bugio), *Callithrix penicillata* (sagüi-

- de-tufos-pretos), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Nasua nasua* (quati), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Agouti paca* (paca), *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado), *Sciurus ingrami* (serelepe), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti), entre outras.
- *Aves*: *Buteo brachyurus* (gavião-branco-de-cauda-curta), *Falco femoralis* (falcão-de-coleira), *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi), *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Rallus nigricans* (saracura-sanã), *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Ramphastos toco* (tucano), *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Amazona amazonica* (papagaio-galego), *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Tinamus solitarius* (macuco), *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata), *Saltator similis* (trinca-ferro-verdadeiro), *Chiroxiphia caudata* (tangará-dançador), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Muscivora tyrannus* (tesoura), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento), entre outras.
  - *Répteis*: *Hydromedusa tectifera* (cágado-cabeça-de-cobra), *Tupinambis teguixim* (teiú), *Enyalius iheringii* (camaleão), *Bothrops alternatus* (Urutu), *Erythrolamprus* sp. (cobra-coral), *Spilotes pullatus* (caninana), *Micrurus lemniscatus* (coral-verdadeira), *Crotalus durissus* (cascavel), *Bothrops alternatus* (urutu), *Bothrops jararaca* (jararaca), *Bothrops jararacussu* (jaracuçu), entre outras.
  - *Anfíbios*: *Bufo ictericus* (sapo-cururu), *Hyla faber* (sapo-martelo), *Proceratophrys boiei* (sapo-foi-não-foi), *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora), entre outras.

Nas Áreas de Influência Direta e Indireta a fauna não é muito diversificada, o grupo de vertebrados terrestres melhor representado é sem dúvida, o da avifauna. Esse grupo é composto principalmente por espécies generalistas, comuns e de vasta distribuição geográfica no território nacional, consideradas sinântropas (Sick, 2001). Adaptam-se bem a ambientes alterados pelo homem, sendo que algumas delas são indicadoras de ambientes com forte grau de artificialização (Furness & Greenwood, 1994).

É fundamental ressaltar a importância de preservação dos pequenos fragmentos florestais na paisagem regional como refúgios para a fauna silvestre das Áreas de Influência.

Todos os fragmentos florestais das Áreas de Influência são fundamentais para a sobrevivência da fauna silvestre nesta região e é de extrema importância que sejam constituídos corredores ecológicos, conectando os fragmentos uns aos outros, para uma passagem segura da fauna, para não resultar em redução do fluxo gênico refletido na diversidade de espécies da fauna silvestre.

A fauna silvestre presente na Área de Influência Indireta e Direta é pouco diversificada, não sendo muito diferente do que ocorre no município de Sumaré.

#### ***10.2.5 Metodologia do Inventário Faunístico na Área de Estudo***

Para obter o inventário faunístico da área de estudo, foram realizadas campanhas em campo (vistorias). Foram realizados levantamentos na Área Diretamente Afetada (ADA) e nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII). A ADA localiza-se em área de pasto, com área brejosa e alguns indivíduos de árvores isoladas.

Foram utilizados materiais icnográficos em campo, para localização dos trechos de observação, utilizando-se foto aerofotogramétrica e plantas, visando identificar, qualificar e quantificar os principais *habitats* faunísticos oferecidos aos vertebrados terrestres.

#### **Equipamentos, Logiciais e Material de Suporte**

##### *Material de campo:*

- Câmera fotográfica Sony – Cyber-shot 5.1 MP
- Binóculos Tasco 7 x 15 x 35 mm – Zoom - Zip Focus
- Luvas de pano e borracha
- Lanterna grande (uso noturno) e pequena (para tocas)
- Gancho para répteis
- CD Player

- Mini Gravador
- Facção
- Banquinho
- Embalagens plásticas herméticas
- Pinças
- Transparência e caneta para uso de cópia de pegadas em campo

Para a obtenção de dados, foram realizadas várias campanhas em campo, cada uma delas com duração de três a cinco horas de observação, durante os meses de abril a junho/2007 (Tabela 1). As campanhas foram concentradas nos horários da manhã e da tarde quando a avifauna e alguns mamíferos apresentam maior atividade; no anoitecer e na noite quando outros mamíferos e algumas aves apresentam atividades, facilitando a observação das espécies.

Foram realizados 08 dias de vistorias em campo, contabilizando 36 horas de trabalhos de observação da fauna silvestre (TABELA 10.3).

Durante as campanhas de campo não se utilizou o adaptador fotográfico nas observações, pois a Área Diretamente Afetada não possui fragmentos florestais e nas outras áreas de influência as poucas vegetações ficam em áreas de diferentes proprietários.

TABELA 10.3 - Cronograma dos levantamentos em campo

Abril/2007					
Datas	13 (6ª f.)	26 (5ª f.)			
Horários	14:00 - 18:00 reconhecimento da área	06:00 - 11:00			
Maio/2007					
Datas	03 (5ª f.)	17 (5ª f.)	24 (5ª f.)	30 (4ª f.)	
Horários	15:30 - 18:30	05:30 - 10:30	15:30 – 20:00	06:00 – 11:00	
Junho/2007					
Datas	04 (2ª f.)	12 (3ª f.)			
Horários	06:30 – 11:30	14:00 – 18:30			

Para a realização do levantamento de fauna silvestre, foi seguida uma metodologia específica, na qual se utiliza um conjunto de recursos e também entrevistas com trabalhadores ou residentes locais, as quais possibilitam a constatação da ocorrência de algumas espécies da fauna silvestre.

O inventário das espécies foi realizado principalmente através da observação direta dos indivíduos. A identificação contou com o auxílio de guias de campo, livros e cd's de fauna silvestre.

Para a detecção de mamíferos foram utilizados como equipamentos de trabalho, máquina fotográfica, binóculos e busca por vestígios ou evidências de ocorrência, tais como vocalização, coleta de pêlos, de fezes, pegadas e trajetos aleatórios que visam cruzar a rota dos animais. Os levantamentos foram realizados em vários períodos, para algumas espécies nas primeiras horas do dia, para outras ao entardecer e no período noturno.

A avifauna é tida como excelente bioindicador; para seu levantamento foram analisados os *habitats* locais e suas condições de suporte, bem como, realização de observações *in situ* nos períodos do dia em que as aves se encontram mais ativas, ou seja, nas primeiras horas da manhã e/ou no final da tarde e visitas noturnas. Para tanto, utilizou-se a técnica de campo convencional, como o reconhecimento visual com auxílio de binóculos, identificação de vocalizações, e busca por vestígios ou evidências de ocorrência, tais como penas, ninhos, pegadas e pelotas de regurgitação. Alguns registros foram feitos com mini-gravador, máquina fotográfica e também através do adaptador fotográfico.

O levantamento dos répteis foi realizado nos períodos mais quentes do dia e no noturno, sendo detectado de maneira direta (visual) e através de entrevistas; foram utilizados como equipamentos gancho para répteis e máquina fotográfica.

O levantamento dos anfíbios foi realizado durante os períodos: entardecer e noturno. Mas foi um pouco dificultado pela estação seca do ano - falta de chuvas. Detectados de maneira direta (visual e auditiva), foi utilizado rede com cabo, máquina fotográfica e mini-gravador.



### 10.2.6 Resultados

Foram identificadas 83 espécies conforme pode ser observado no Inventário da Fauna Silvestre (TABELA 10.4), sendo que das espécies levantadas, nenhuma está incluída nas listas de animais em extinção. Também foram levantadas 05 espécies de peixes, totalizando 88 espécies.

Na Área Diretamente Afetada foram identificadas:






- 05 espécies de Anfíbios, sendo distribuídas em: 01 Ordem, 03 Famílias;
- 08 espécies de Répteis, sendo distribuídas em: 02 Ordens (02 Sub-Ordens), 08 Famílias;
- 61 espécies de Aves, sendo distribuídas em: 13 Ordens, 28 Famílias;
- 09 espécies de Mamíferos, sendo distribuídas em: 06 Ordens, 09 Famílias.






TABELA 10.4 - Lista do levantamento das espécies de vertebrados identificados na área de estudo. Relacionadas na seguinte divisão: classe, ordem, família, nome científico, nome popular e foto ilustrativa.

ANFÍBIOS	
Ordem Anura	
<p>Família: Bufonidae</p> <p>Nome Científico: <i>Bufo ictericus</i></p> <p>Nome Popular: sapo-comum</p> 	<p>Família: Hylidae</p> <p>Nome Científico: <i>Hypsiboas albopunctatus</i></p> <p>Nome Popular: Perereca-cabrinha</p> 













<p>Família: Hylidae</p> <p>Nome Científico: <i>Scinax fuscomarginatus</i></p> <p>Nome Popular: pererequinha-do-brejo</p> 	<p>Família: Leptodactilidae</p> <p>Nome Científico: <i>Odontophrynus americanus</i></p> <p>Nome Popular: Sapo-foi-não-foi</p> 
<p>Família: Leptodactilidae</p> <p>Nome Científico: <i>Proceratophrys boiei</i></p> <p>Nome Popular: Sapo-boi</p> 	
<b>RÉPTEIS</b>	
<b>Ordem Chelonia (Testudinata)</b>	
<p>Família: Chelidae</p> <p>Nome Científico: <i>Hydromedusa tectifera</i></p> <p>Nome Popular: cágado-cabeça-de-cobra</p> 	






Ordem Squamata / SubOrdem: Sauria (Lagartos)	
<p>Família: Anguidae</p> <p>Nome Científico: <i>Ophiodes striatus</i></p> <p>Nome Popular: cobra-de-vidro</p> 	<p>Família: Teiidae</p> <p>Nome Científico: <i>Ameiva ameiva</i></p> <p>Nome Popular: calango</p> 
<p>Família: Teiidae</p> <p>Nome Científico: <i>Tupinambis teguixim</i></p> <p>Nome Popular: teiú</p> 	
Ordem Squamata / SubOrdem: Serpentes	
<p>Família: Boidae</p> <p>Nome Científico: <i>Boa constrictor</i></p> <p>Nome Popular: jibóia</p> 	<p>Família: Colubridae</p> <p>Nome Científico: <i>Chironius bicarinatus</i></p> <p>Nome Popular: cobra-cipó</p> 






<p>Família: Colubridae</p> <p>Nome Científico: <i>Liophis miliaris</i></p> <p>Nome Popular: cobra-d'água</p> 	<p>Família: Viperidae</p> <p>Nome Científico: <i>Crotalus durissus</i></p> <p>Nome Popular: cascavel</p> 
<b>AVES</b>	
<b>Ordem Pelecaniformes</b>	
<p>Família: Phalacrocorax</p> <p>Nome Científico: <i>Phalacrocorax brasilianus</i></p> <p>Nome Popular: biguá</p> 	
<b>Ordem Ciconiiformes</b>	
<p>Família: Ardeidae</p> <p>Nome Científico: <i>Butorides striatus</i></p> <p>Nome Popular: socozinho</p> 	<p>Família: Ardeidae</p> <p>Nome Científico: <i>Syrigma sibilatrix</i></p> <p>Nome Popular: maria-faceira</p> 








<p>Família: Cathartidae</p> <p>Nome Científico: <i>Coragyps atratus</i></p> <p>Nome Popular: urubu-comum</p> 	
<p><b>Ordem Anseriformes</b></p>	
<p>Família: Anatidae</p> <p>Nome Científico: <i>Dendrocygna viduata</i></p> <p>Nome Popular: irerê</p> 	<p>Família: Anatidae</p> <p>Nome Científico: <i>Amazonetta brasiliensis</i></p> <p>Nome Popular: ananaí</p> 
<p><b>Ordem Falconiformes</b></p>	
<p>Família: Accipitridae</p> <p>Nome Científico: <i>Elanus leucurus</i></p> <p>Nome Popular: peneira</p> 	<p>Família: Accipitridae</p> <p>Nome Científico: <i>Rupornis magnirostris</i></p> <p>Nome Popular: gavião-carijó</p> 

<p>Família: Falconidae</p> <p>Nome Científico: <i>Milvago chimachima</i></p> <p>Nome Popular: carrapateiro</p> 	<p>Família: Falconidae</p> <p>Nome Científico: <i>Caracara plancus</i></p> <p>Nome Popular: caracará</p> 
<p>Família: Falconidae</p> <p>Nome Científico: <i>Falco sparverius</i></p> <p>Nome Popular: quiriquiri</p> 	
<p><b>Ordem Gruiformes</b></p>	
<p>Família: Rallidae</p> <p>Nome Científico: <i>Pardirallus nigricans</i></p> <p>Nome Popular: saracura-sanã</p> 	<p>Família: Rallidae</p> <p>Nome Científico: <i>Gallinula chloropus</i></p> <p>Nome Popular: frango-d'água-comum</p> 

<p>Família: Cariamidae</p> <p>Nome Científico: <i>Cariama cristata</i></p> <p>Nome Popular: seriema</p> 	
<p align="center"><b>Ordem Charadriiformes</b></p>	
<p>Família: Jacanidae</p> <p>Nome Científico: <i>Jacana jacana</i></p> <p>Nome Popular: jaçanã</p> 	<p>Família: Charadriidae</p> <p>Nome Científico: <i>Vanellus chilensis</i></p> <p>Nome Popular: quero-quero</p> 
<p align="center"><b>Ordem Columbiformes</b></p>	
<p>Família: Columbidae</p> <p>Nome Científico: <i>Columba picazuro</i></p> <p>Nome Popular: pombão, asa-branca</p> 	<p>Família: Columbidae</p> <p>Nome Científico: <i>Zenaida auriculata</i></p> <p>Nome Popular: avoante</p> 

<p>Família: Columbidae</p> <p>Nome Científico: <i>Columbina talpacoti</i></p> <p>Nome Popular: rolinha</p> 	
<b>Ordem Psittaciformes</b>	
<p>Família: Psittacidae</p> <p>Nome Científico: <i>Forpus xanthopterygius</i></p> <p>Nome Popular: tuim</p> 	<p>Família: Psittacidae</p> <p>Nome Científico: <i>Aratinga leucophthalma</i></p> <p>Nome Popular: periquitão-maracanã</p> 
<b>Ordem Cuculiformes</b>	
<p>Família: Cuculidae</p> <p>Nome Científico: <i>Crotophaga ani</i></p> <p>Nome Popular: anu-preto</p> 	<p>Família: Cuculidae</p> <p>Nome Científico: <i>Guira guira</i></p> <p>Nome Popular: anu-branco</p> 



Ordem Strigiformes	
<p>Família: Tytonidae</p> <p>Nome Científico: <i>Tyto alba</i></p> <p>Nome Popular: suindara</p> 	<p>Família: Strigidae</p> <p>Nome Científico: <i>Speotyto cunicularia</i></p> <p>Nome Popular: coruja-buraqueira</p> 
Ordem Apodiformes	
<p>Família: Trochilidae</p> <p>Nome Científico: <i>Eupetomena macroura</i></p> <p>Nome Popular: beija-flor-tesoura, Tesourão</p> 	<p>Família: Trochilidae</p> <p>Nome Científico: <i>Chlorostilbon aureoventris</i></p> <p>Nome Popular: besourinho-de-bico-vermelho</p> 
Ordem Coraciiformes	
<p>Família: Alcedinidae</p> <p>Nome Científico: <i>Ceryle torquata</i></p> <p>Nome Popular: martim-pescador-grande</p> 	



### Ordem Piciformes

Família: Bucconidae

Nome Científico: *Nystalus chacuru*

Nome Popular: joão-bobo



Família: Picidae

Nome Científico: *Colaptes campestris*

Nome Popular: pica-pau-do-campo



Família: Picidae

Nome Científico: *Dryocopus lineatus*

Nome Popular: pica-pau-de-banda-branca



Família: Picidae

Nome Científico: *Melanerpes candidus*

Nome Popular: birro



### Ordem Passeriformes

Família: Furnariidae

Nome Científico: *Furnarius rufus*

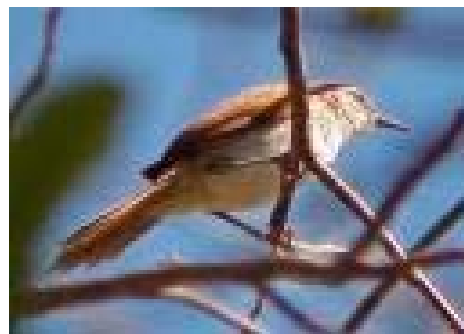
Nome Popular: joão-de-barro















Família: Furnariidae

Nome Científico: *Cranioleuca vulpina*

Nome Popular: arredio-do-rio














<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Capsiempis flaveola</i></p> <p>Nome Popular: marianinha-amarela</p> 	<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Myiophobus fasciatus</i></p> <p>Nome Popular: filipe</p> 
<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Fluvicola nengeta</i></p> <p>Nome Popular: lavadeira-mascarada</p> 	<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Arundinicola leucocephala</i></p> <p>Nome Popular: freirinha</p> 
<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Gubernetes yetapa</i></p> <p>Nome Popular: tesoura-do-brejo</p> 	<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Machetornis rixosus</i></p> <p>Nome Popular: bem-te-vi-do-gado</p> 

<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Pitangus sulphuratus</i></p> <p>Nome Popular: bem-te-vi</p> 	<p>Família: Tyrannidae</p> <p>Nome Científico: <i>Tyrannus melancholicus</i></p> <p>Nome Popular: suiriri</p> 
<p>Família: Hirundinidae</p> <p>Nome Científico: <i>Notiochelidon cyanoleuca</i></p> <p>Nome Popular: andorinha-pequena-de-casa</p> 	<p>Família: Troglodytidae</p> <p>Nome Científico: <i>Troglodytes aedon</i></p> <p>Nome Popular: corruíra</p> 
<p>Família: Corvidae</p> <p>Nome Científico: <i>Cyanocorax cristatellus</i></p> <p>Nome Popular: gralha-do-campo</p> 	<p>Família: Muscicapidae</p> <p>Nome Científico: <i>Turdus leucomelas</i></p> <p>Nome Popular: sabiá-branco</p> 





<p>Família: Mimidae</p> <p>Nome Científico: <i>Mimus saturninus</i></p> <p>Nome Popular: arrebita-rabo</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Basileuterus culicivorus</i></p> <p>Nome Popular: pula-pula</p> 
<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Thraupis sayaca</i></p> <p>Nome Popular: cambacica, sebinho</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Thraupis sayaca</i></p> <p>Nome Popular: sanhaço-cinzento</p> 
<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Euphonia chlorotica</i></p> <p>Nome Popular: fifi-verdadeiro</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Tangara cayana</i></p> <p>Nome Popular: saíra-amarelo</p> 

<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Emberizoides herbicola</i></p> <p>Nome Popular: canário-do-campo</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Zonotrichia capensis</i></p> <p>Nome Popular: tico-tico</p> 
<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Volatinia jacarina</i></p> <p>Nome Popular: tiziu</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Sporophila caerulea</i></p> <p>Nome Popular: papa-capim, coleirinho</p> 
<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Coryphospingus cucullatus</i></p> <p>Nome Popular: tico-tico-rei</p> 	<p>Família: Emberizadae</p> <p>Nome Científico: <i>Pseudoleistes guirahuro</i></p> <p>Nome Popular: chopim-do-brejo</p> 

<p>Família: Estrildidae</p> <p>Nome Científico: <i>Estrilda astrild</i></p> <p>Nome Popular: bico-de-lacre</p> 	
MAMÍFEROS	
Ordem Didelphimorphia	Ordem Xenarthra
<p>Família: Didelphidae</p> <p>Nome Científico: <i>Didelphis aurita</i></p> <p>Nome Popular: gambá-de-orelhas-pretas</p> 	<p>Família: Dasypodidae</p> <p>Nome Científico: <i>Dasypus novemcinctus</i></p> <p>Nome Popular: tatu-galinha</p> 
Ordem Chiroptera	Ordem Carnivora
<p>Família: Molossidae</p> <p>Nome Científico: <i>Tadarida brasiliensis</i></p> <p>Nome Popular: morceguinho-das-casas</p> 	<p>Família: Canidae</p> <p>Nome Científico: <i>Cerdocyon thous</i></p> <p>Nome Popular: cachorro-do-mato</p> 



Ordem Rodentia	
<p>Família: Muridae</p> <p>Nome Científico: <i>Akodon cursor</i></p> <p>Nome Popular: rato-do-campo</p> 	<p>Família: Myocastoridae</p> <p>Nome Científico: <i>Myocastor coypus</i></p> <p>Nome Popular: ratão-do-banhado</p> 
<p>Família: Caviidae</p> <p>Nome Científico: <i>Cavia aperea</i></p> <p>Nome Popular: preá</p> 	<p>Família: Hydrochaeridae</p> <p>Nome Científico: <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i></p> <p>Nome Popular: capivara</p> 
Ordem Lagomorpha	
<p>Família: Leporidae</p> <p>Nome Científico: <i>Lepus europaeus</i></p> <p>Nome Popular: lebre-européia</p> 	

## Ictiofauna

Os peixes agem e reagem em seus ambientes aquáticos, através de seu comportamento de conservação da vida, assim obtendo locais favoráveis à sua alimentação, temperatura, às condições físico-químicas e biológicas, entre outras necessidades das espécies.

Na área de estudo, foram observadas as espécies do córrego Paraíso que está localizado na ADA. A ictiofauna local foi avaliada através de observações em campo: pessoas que pescam no córrego.

Através destas considerações, foram observadas quatro espécies de peixes. As espécies da ictiofauna levantadas foram: *Astyanax bimaculatus* (lambari, piaba), *Geophagus brasiliensis* (cará), *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Bagre spp* (bagre) e a Tilápia.

### *Fotos da fauna silvestre na área em estudo*



FOTO 10.18 - Ardeidae – *Bubulcus ibis* – garça-vaqueira





FOTO 10.19 - Cathartidae - *Coragyps atratus* – urubu



FOTO 10.20 - Falconidae - *Caracara plancus* – caracará



FOTO 10.21 - Jacanidae – *Jacana jacana* – jaçanã



FOTO 10.22 - Charadriidae – *Vanellus chilensis* – quero-quero



FOTO 10.23 - Columbidae – *Columba picazuro* – pombão





FOTO 10.24 - Strigidae - *Speotyto cunicularia* – coruja-buraqueira



FOTO 10.25 - Picidae - *Colaptes campestris* – pica-pau-do-campo





FOTO 10.26 - Picidae - *Dryocopus lineatus* – pica-pau-de-banda-branca



FOTO 10.27 - Furnariidae - *Furnarius rufus* – joão-de-barro





FOTO 10.28 - Furnariidae - *Furnarius rufus* – joão-de-barro (ninho)



FOTO 10.29 - Tyrannidae - *Capsiempis flaveola* – marianinha-amarela



FOTO 10.30 - Tyrannidae - *Fluvicola nengeta* – lavadeira-mascarada



FOTO 10.31 -Tyrannidae - *Arundinicola leucocephala* – freirinha





FOTO 10.32 - Tyrannidae - *Gubernetes yetapa* – tesoura-do-brejo



FOTO 10.33 - Tyrannidae - *Machetornis rixosus* – bem-te-vi-do-gado



FOTO 10.34 - Tyrannidae - *Tyrannus melancholicus* – suiriri



FOTO 10.35 - Mimidae - *Mimus saturninus* – arrebata-rabo





FOTO 10.36 - Emberizadae - *Emberizoides herbicola* – canário-do-campo



FOTO 10.37 - Emberizidae - *Pseudoleistes guirahuro* – chopim-do-brejo





FOTO 10.38 - Didelphidae - *Didelphis aurita* – gambá-de-orelhas-pretas (morto)

## ***CAPÍTULO 11***

### ***DIAGNÓSTICO AMBIENTAL***

### ***MEIO ANTRÓPICO***

## 11 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO ANTRÓPICO

### 11.1 LEVANTAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE SUMARÉ.

#### 11.1.1 Localização

O município de Sumaré (FIGURA 11.1) foi instituído em 1954, por desmembramento do município de Campinas e subdivide-se em seis distritos: distrito-sede, Nova Veneza, Picerno, Maria Antonia, Área Cura e Matão.



FIGURA 11.1 - Mapa do município de Sumaré.

Localizado na porção centro-oeste da Região Metropolitana de Campinas (RMC), detém área de 153 km<sup>2</sup>, ou 4,2 % da área total da RMC. Limita-se a leste com Campinas, a sudeste com Hortolândia, ao sul com Monte Mor, a oeste com Santa Bárbara D'Oeste, a noroeste com Nova Odessa e a nordeste com Paulínia (FIGURA 11.2)



FIGURA 11.2 - Mapa da Região Metropolitana de Campinas.

O município de Sumaré localiza-se ao longo da Via Anhanguera (SP-330), localização privilegiada que teve seu desenvolvimento marcado pela lógica de localização industrial e que pautou o processo de interiorização do desenvolvimento. Além da Via Anhanguera, a rodovia dos Bandeirantes (SP-348) possui duas pistas, separadas por amplo canteiro central, com três faixas de rolamento em cada sentido, e faz a ligação do município à Região Metropolitana de São Paulo. A antiga FEPASA (Ferrovias Paulistas Sociedade Anônima) e as rodovias municipais que ligam Sumaré a Nova Veneza, a Monte Mor, Hortolândia e a Nova Odessa também beneficiam o município e seu desenvolvimento.

### ***11.1.2 Caracterização da Economia da Região***

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) teve seu processo de urbanização no contexto do processo de interiorização do desenvolvimento experimentado pelo Estado de São Paulo.

Os investimentos governamentais feitos através da oferta de incentivos e de infra-estrutura somaram-se à existência de uma base agrícola moderna fortemente articulada ao setor industrial, e a existência de uma rede urbana bem estruturada.

Durante o período de dinamismo econômico experienciado pelo Brasil, a RMC se transforma no terceiro parque industrial, ficando atrás somente da Grande São Paulo e do Estado do Rio de Janeiro.

A localização industrial ao longo das rodovias, gerou na região uma conurbação que inclui os municípios de Campinas, Valinhos, Vinhedo, Monte Mor, Sumaré, Hortolândia, Indaiatuba, Paulínia, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Americana, situados ao longo da Rodovia Anhangüera, que liga a Grande São Paulo ao interior do estado.

A região desenvolve-se e expande seu dinamismo em função da desconcentração das atividades produtivas em direção ao interior Paulista.

Atualmente a RMC apresenta a maior concentração industrial do interior de São Paulo, abriga setores modernos e apresenta grandes e complexas cadeias produtivas. Está inserida num território produtivo que abrange as Regiões Metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista e as Regiões Administrativas de São José dos Campos e Sorocaba, que juntas correspondem a 90% da produção industrial paulista e por 95% dos serviços do Estado.

A região especializou-se na produção de bens exportáveis e de produtos modernos e rentáveis.

O marco dessa transformação é a expansão articulada das atividades agropecuárias com as atividades industriais e terciárias destacando as atividades de serviços financeiros, transporte, armazenagem, comercialização, além dos serviços produtivos de apoio.

O cálculo do PIB dos municípios paulistas baseia-se em metodologia desenvolvida conjuntamente pelos diversos órgãos estaduais de estatísticas, coordenados pelo IBGE, e consiste basicamente no rateio do valor adicionado das principais atividades econômicas contidas no PIB do Estado, utilizando para isso indicadores pertinentes a cada uma delas.

Como a mesma metodologia é adotada em todo o país, é possível comparar o PIB dos municípios paulistas com os das demais unidades da federação. A análise regional do PIB municipal apresentado pela Fundação Seade para 2003 mostra que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) responde por quase a metade do PIB total do Estado (49,4%) e, no



interior, a Região Administrativa de Campinas (17,4%) é a que apresenta maior participação, seguida pelas RAs de São José dos Campos (6,3%), Sorocaba (3,7%) e Santos (3,8%), todas num raio de 100km de São Paulo, delimitando a área de maior desenvolvimento econômico do Estado, responsável pela geração de 80% do PIB estadual.

Nesse contexto, verifica-se que a RMC é a segunda região mais importante do Estado de São Paulo, responsável por 9,1% do PIB paulista, oriundo da moderna indústria local, de alta tecnologia, que responde por 10,9% do Valor Adicionado (VA) da indústria paulista. Essa característica tecnológica da indústria campineira, aliada ao padrão de urbanização metropolitano, determina a existência de um setor de serviços dinâmico, responsável por 7,0% do VA de serviços do Estado. As atividades de serviços prestados às empresas detêm grande parte desse valor adicionado, além da intermediação financeira e da administração pública.

Apesar da agropecuária regional também ser altamente mecanizada, com uso de sementes de alta qualidade, e da presença de culturas de alto valor agregado, como a fruticultura e floricultura, a região responde por apenas 2,6% do VA gerado na atividade agropecuária do Estado.

Juntos, os municípios de Campinas e Paulínia respondem por mais de 50% do PIB regional, reproduzindo regionalmente a concentração econômica já identificada no Estado. Destaca-se ainda, regionalmente, um grupo de nove municípios que, juntos, respondem por 42,4% do PIB gerado na RMC: Americana (6,9%), Jaguariúna (6,4%), Sumaré (6,4%), Indaiatuba (5,7%), Hortolândia (4,0%), Santa Bárbara d'Oeste (3,8%), Valinhos (3,6%), Vinhedo (2,9%) e Itatiba (2,8%). Os oito municípios restantes que compõem a RMC são responsáveis por 6,5% do PIB regional.

### ***11.1.3 Caracterização da Economia de Sumaré***

A industrialização e a urbanização da RMC aconteceram de forma distinta das demais metrópoles nacionais. As intensas transformações geradas pela interiorização da indústria, nos anos 70, não se restringiram a Campinas. Consolidou-se no entorno de Campinas uma aglomeração urbana que além do pólo regional, também conferiu a outros municípios próximos uma base econômica importante e dinâmica, tanto industrial quanto agrícola,

configurando uma estrutura diferenciada daquela das demais regiões metropolitanas brasileiras, geralmente caracterizadas pela presença de um município dormitório.

Os municípios localizados na Via Anhanguera apresentam alto grau de urbanização e conurbação e em sua maioria ponderável densidade industrial. Porém no que diz respeito ao nível de desenvolvimento sócio-econômico, existem muitas diferenças. No caso do município de Sumaré, destaca-se a presença de uma população de mais baixa renda, com características de periferia regional, ainda que apresente alta participação na indústria da região.

Embora a indústria detenha a maior participação na geração do Valor Adicionado Fiscal (VAF), ela vem apresentando sucessivas quedas de participação. É importante ressaltar que 45% do VAF gerado em Sumaré até 1991, advinha das indústrias localizadas em seu ex-distrito de Hortolândia que, neste período, emancipou-se, tendo sido instalado em 1993.

Diferente de outros municípios da região, Sumaré não conta com uma base agroindustrial expressiva, não tendo desenvolvido, assim, encadeamentos produtivos nessa direção, sendo a geração de sua renda e emprego centrado no setor industrial e nos serviços. Mesmo não apresentando uma base agropecuária expressiva, o município de Sumaré apresenta algumas produções agropastoris, como mostram as TABELAS 11.1 e 11.2 abaixo. A permanência de uma população ligada a atividades agropastoris está relacionada à baixa renda e condições de vida da população.

TABELA 11.1 - Produtos agrícolas do município de Sumaré.

<b>Produtos Agrícolas</b>	
Lavoura Temporária	
Algodão	7 toneladas
Arroz	18 toneladas
Batata	2.100 toneladas
Cana-de-açúcar	250.310 toneladas
Feijão	180 toneladas
Mandioca	128 toneladas
Milho	270 toneladas
Soja	72 toneladas
Tomate	10.000 toneladas

Fonte: IBGE. Cidades. 2005.

TABELA 11.2 - Pecuária no município de Sumaré.

<b>Pecuária</b>	
Bovinos - efetivo dos rebanhos	1.150 cabeças
Suínos - efetivo dos rebanhos	2.000 cabeças
Eqüinos - efetivo dos rebanhos	510 cabeças
Muarees - efetivo dos rebanhos	100 cabeças
Galinhas - efetivo dos rebanhos	557.323 cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos - efetivo dos rebanhos	73.155 cabeças
Vacas ordenhadas - quantidade (cabeças)	500 cabeças
Leite de vaca - produção - quantidade (mil litros)	650
Ovos de galinha - produção - quantidade (mil dúzias)	14.468 mil dúzias

Fonte: IBGE. Cidades. 2005.

A estrutura industrial com grandes empresas, mais dinâmicas, com maiores requisitos tecnológicos e especialização produtiva, limitaram os efeitos de encadeamento e de integração com outros segmentos produtivos locais. Parte desses efeitos sobre o meio urbano tende a drenar-se para Campinas, onde reside grande parte da mão-de-obra especializada e os escalões administrativos e gerenciais das empresas. A demanda de serviços gerada pelas indústrias de Sumaré é parcialmente respondida por Campinas, sobretudo os de apoio à produção e os serviços pessoais.

As principais empresas industriais localizadas no município são: 3M do Brasil; Scheneider (antiga Sigla); Teka; Buckman; Assef Maluf & Filhos; Pastifício Selmi; Villares Metais S.A.; Sherwin Williams; entre outros. Desde 1997, o município vive um novo ciclo industrial, com a vinda de empresas como a Honda, Fortilit, Termotécnica, entre outras, que estão gerando cerca de 4 mil empregos.

A Fundação Seade, vinculada à Secretaria de Estado de Economia e Planejamento, realiza há oito anos a Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp, com o

propósito de fornecer aos setores público e privado indicações a respeito das tendências de expansão da atividade produtiva no Estado de São Paulo.

A Piesp coleta anúncios de investimentos produtivos, ou seja, aqueles que, uma vez realizados, aumentarão a capacidade produtiva da economia, passando a contribuir para o crescimento da produção de bens e serviços e para a geração de empregos, em caráter permanente.

Dos investimentos anunciados na região metropolitana de Campinas (1997 – 2005), US\$ 5,9 bilhões, ou 32,2% do total, destinaram-se ao município de Paulínia. Outros quatro – Campinas (US\$ 4,9 bilhões), Americana (US\$ 1,8 bilhão), Sumaré (US\$ 1,6 bilhão) e Indaiatuba (US\$ 1,03 bilhão) – receberam 50,5% dos recursos da RMC. Os 17,2% restantes distribuíram-se entre os demais municípios.

Em Sumaré, a liderança entre os setores coube à indústria, que concentrou 92,8% do total dos investimentos anunciados (TABELA 11.3). Desses, 77,2% referem-se a três segmentos: **automotivo**, com US\$ 654,5 milhões, dos quais US\$ 578 milhões destinaram-se à implantação e ampliação da montadora japonesa Honda; **borracha e plástico**, com a implantação da fábrica da S.V.J., fabricante de garrafas para sucos, leite e derivados (US\$ 200 milhões) e da Fortilit, tubos e conexões (US\$ 175 milhões); e **metalurgia básica**, US\$ 160,34 milhões para ampliação da unidade da siderúrgica Villares (atualmente controlada por capital espanhol).

TABELA 11.3 - Investimentos anunciados para Sumaré.

<b>Investimentos Anunciados, segundo Setores e Subsetores de Atividade Econômica-1997/2005</b>		
Setores e Subsetores de Atividade	Valor (US\$ milhões)	Participação (%)
<b>Total</b>	<b>1.577,54</b>	<b>100,00</b>
Indústria	1.464,46	92,83
Automotiva	654,51	41,49
Borracha e Plástico	403,53	25,58
Metalurgia Básica	160,34	10,16
Produtos Químicos	126,7	8,03
Produtos de Metal (exclusive máq. e equip.)	56,1	3,56
Alimentos e Bebidas	24,47	1,55
Equip. Médicos, Ópticos, de Automação e Precisão	20	1,27
Eletricidade, Gás e Água Quente	9,73	0,62
Produtos Farmacêuticos	6,99	0,44
Minerais Não-Metálicos	1,39	0,09
Máquinas e Equipamentos	0,41	0,03
Aeronáutica	0,29	0,02
<b>Serviços</b>	<b>79,84</b>	<b>5,06</b>
Atividades Imobiliárias	37,32	2,37
Telecomunicações	17,03	1,08
Transporte Terrestre	9,39	0,60
Ativ. Aux. de Transportes e Ag. de Viagens	7,28	0,46
Ativ. Juríd., Cont. e de Asses. Empresarial	3,16	0,20
Saúde e Serviços Sociais	2,96	0,19
Aluguel de Veíc., Máq. e Equip. e Obj. Pessoais	1,16	0,07
Atividades Recreativas, Culturais e Desportivas	0,62	0,04
Alojamento e Alimentação	0,45	0,03
Intermed. Financ. (excl. seguros e prev. priv.)	0,42	0,03
Educação	0,05	0,00
<b>Outros</b>	<b>20,00</b>	<b>1,27</b>
Outras Atividades	20,00	1,27
<b>Comércio</b>	<b>13,24</b>	<b>0,84</b>
Varejo e Reparação de Objetos	8,38	0,53
Com. e Rep. de Automotores e Varejo de Combust.	3,03	0,19
Atacado	1,83	0,12

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp.

O PIB do município de Sumaré, segundo dados do IBGE de 2004 está representado conforme TABELA 11.4:

TABELA 11.4 - Produto Interno Bruto 2004 - IBGE

PIB	3.674.762 mil reais
PIB per capita	16.310 reais

Fonte: IBGE. Cidades. 2004.

#### ***11.1.4 Estrutura e Dinâmica Demográfica***

Sumaré apresenta uma elevada taxa de crescimento populacional rural que, no período de 1991 – 2000 foi de 7,6% a.a. Esse dado é ainda mais surpreendente considerando que a taxa de crescimento da população rural da RMC, neste período foi negativa (-3,2% a.a.). Esta população rural caracteriza populações de baixa renda, na grande maioria empregada no município de Campinas e que reside na periferia.

Os indicadores sócio-demográficos (taxa de analfabetismo, mortalidade geral, mortalidade infantil e homicídio – fundação SEADE) revelam a situação de precariedade de Sumaré, quando comparado com os da RMC e os do Estado de São Paulo.

A taxa de analfabetismo da população adulta, embora tenha diminuído entre 1991 – 2000, ainda assim é a mais alta que as da Região do Governo de Campinas (RGC) e os do Estado de São Paulo.

Estes índices revelam as más condições sociais e a precariedade do sistema educacional, fato que contribui para a prática de recrutamento de mão-de-obra mais qualificada, fora do município, dado que hoje em dia, as empresas de grande e médio porte exigem, mesmo para postos de trabalho mais simples, que o empregado tenha, no mínimo, o segundo grau completo.

A taxa de mortalidade por homicídio dobra ao longo da década, passando de 23,26 por 100 mil habitantes, em 1991, para 47,87 em 1997 sendo quase o dobro da taxa da região e bem



superior à do Estado de São Paulo. Em 2000, atingiu a cifra alarmante de 63,96 enquanto a da RGC foi 36,56 a estadual 42,11. Esses valores revelam a extrema violência urbana no município que é considerado, juntamente com Hortolândia e mais recentemente, com Campinas, como dos mais violentos da RMC.

Sumaré apresenta também, como característica, a presença em grande escala de uma população de baixa renda, conferindo-lhe aspectos de cidade dormitório, abrigando contingentes de mão-de-obra inseridos nas atividades de menor dinamismo, como os serviços pessoais ou a construção civil. O censo de 2000 mostra que o rendimento mensal médio dos chefes de 37,6% dos domicílios era menor que três salários mínimos e recebiam 21,97%, menos de dois salários mínimos. Somente 7% deles recebiam renda acima de 10 salários mínimos, cifra muito abaixo das da RMC (16%) e do Estado de São Paulo (14%).

A RMC tem assinalado uma evolução significativa nas últimas décadas, superando em critérios tanto populacionais quanto econômicos diversas outras regiões metropolitanas do país, bem como se distinguindo pela presença de uma base econômica importante e dinâmica em vários outros municípios, além da sede metropolitana.

A TABELA 11.5 apresenta a população da Região Metropolitana de Campinas e dos seus municípios, além de outras regiões. Nos últimos cinco anos, a RMC apresentou taxa de crescimento populacional superior às demais regiões.

TABELA 11.5. - População Total e Taxa de Crescimento

Estado de São Paulo, Regiões Administrativas, de Governo e Metropolitana de Campinas e Municípios – 2000 / 2005

Regiões	Nº de Municípios	População Total		Taxa de Crescimento
		2000	2005	2000/2005 (% a.a.)
ESTADO DE SÃO PAULO	645	36.974.378	39.949.487	1,56
Região Administrativa de Campinas	90	5.383.260	5.916.224	1,91
Região de Governo de Campinas	22	2.529.419	2.789.959	1,98
Região Metropolitana de Campinas	19	2.332.988	2.578.033	2,02
Campinas		968.160	1.029.898	1,24
Sumaré		196.099	220.937	2,41
Americana		182.300	196.497	1,51
Santa Bárbara d'Oeste		169.818	182.130	1,41
Hortolândia		151.697	184.069	3,94
Indaiatuba		146.530	172.140	3,27
Valinhos		82.817	90.155	1,71
Itatiba		80.987	92.780	2,76
Paulínia		51.163	60.875	3,54
Vinhedo		47.065	56.062	3,56
Cosmópolis		44.250	50.366	2,52
Nova Odessa		41.987	45.629	1,68
Monte Mor		37.207	44.193	3,50
Pedreira		35.141	39.220	2,22
Artur Nogueira		32.965	39.465	3,66
Jaguariúna		29.533	32.978	2,23
Santo Antonio de Posse		18.074	20.578	2,63
Engenheiro Coelho		10.000	11.899	3,54
Holambra		7.195	8.162	2,55

Fonte : Fundação Seade.

O crescimento populacional mais dinâmico na região aconteceu na década de 70, com praticamente todos os municípios da região apresentando elevadas taxas de crescimento ao ano, o município de Sumaré teve as taxas mais elevadas, acompanhado do município de Nova Odessa e Santa Bárbara D'Oeste, coincidindo com o período marcado pelo surgimento das periferias metropolitanas no Brasil.

#### ***11.1.5 Urbanização e Gestão***

A ocupação do município de Sumaré data do início do século XIX, sendo seu primeiro núcleo, da segunda metade desse século, onde hoje se localiza a região central do distrito-sede. Com a implantação da ferrovia Jundiaí – Campinas (antiga FEPASA) e sua conseqüente expansão, os núcleos de Sumaré e Hortolândia desenvolveram-se, consolidou no contexto regional e expandiu sua área física ao longo da estrada de ferro.

A ocupação no atual distrito de Nova Veneza data de 1910, com o repasse aos imigrantes das terras da então fazenda de mesmo nome, adquirida pelo Governo do estado de São Paulo. No entanto a consolidação desse local como distrito do município de Sumaré teve origem no ano de 1954, com o início da construção da Rodovia Anhanguera, pois localizava-se em Nova Veneza o acampamento dos operários responsáveis por sua construção.

Durante a década de 1950, Sumaré apresenta uma ocupação rarefeita, seguindo a mesma tendência de localização, ao longo da ferrovia. Sumaré conservou proporções modestas até 1960, quando sua população total atingia 5.972 habitantes, mas, nessa década, cresceu intensamente, registrando, em 1970, 23.074 habitantes, cerca de quatro vezes mais que no início do período.

A década de 1960 é caracterizada por forte expansão da ocupação, ao longo dos principais eixos viários, em função da instalação de indústrias e do surgimento da migração Campinas – Sumaré, estimulada pelos rigores da legislação campineira sobre parcelamento do solo. Neste período, intensifica-se o crescimento industrial de Campinas e seu entorno, estimulando a implantação de indústrias em Sumaré, responsáveis pela atração populacional. Ao mesmo tempo, a cidade ganha características de município dormitório de Campinas, abrigando fortes

imigrações que a região passou a estimular e que não conseguiam se fixar no distrito – sede em função do alto preço da terra.

Na década de 1970, o município inicia um processo de industrialização muito peculiar, bastante acentuado nos distritos de Nova Veneza e Hortolândia e menos no distrito–sede. Em função disso, apresentou vertiginoso crescimento de sua mancha urbana, aumentando em mais de 70% sua área ocupada. Esse crescimento ocorre nos três distritos do município – no distrito–sede, em torno do núcleo existente, abrangendo áreas vazias existentes entre as já ocupadas; no de Nova Veneza, incorporando um grande vazio ao longo da Rodovia Anhanguera, na divisa com Campinas, na região do bairro Matão. Essa ocupação surge em função da demanda por moradia não atendida por Campinas. Outra grande incorporação de área ocorreu no vazio entre a Rodovia Anhanguera e a sede do então distrito de Hortolândia.

Na primeira metade da década de 1980, a mancha urbana diminui o ritmo de crescimento, porém significativas parcelas de áreas vazias são incorporadas. No distrito – sede, o crescimento se dá ao longo da Avenida da Amizade, rumo à Nova Veneza e à Rodovia Anhanguera. A mancha urbana do distrito–sede expande-se também em direção a Nova Odessa, incorporando gleba próxima à divisa com este município, ao longo da SMR–304, que liga Sumaré a Nova Odessa, Americana e Piracicaba.

Em Nova Veneza, a mancha expande-se em maiores proporções na região norte do distrito, próximo à divisa com Paulínia, onde incorpora novas áreas. Essa ocupação é separada da sede do distrito de Nova Veneza pela Rodovia Anhanguera, que é uma barreira física à integração do distrito de Nova Veneza e do município de Hortolândia.

No mesmo período, ocorreu mais uma incorporação de uma grande gleba à mancha urbana municipal, desta vez no então distrito de Hortolândia, próxima à divisa com Monte Mor e Campinas, ao longo da Rodovia SP-101 (Campinas – Monte Mor), na região do bairro Jardim Amanda. A mancha urbana, que se restringia ao centro daquele distrito, expande-se ao longo da Rodovia SMR–352, que liga o distrito à Rodovia SP–101, alcançando a divisa municipal.

Na segunda metade da década de 1980, o crescimento foi moderado, sem a incorporação de grandes glebas, com adensamento de áreas já parceladas, mantendo-se essa tendência até os dias atuais, reforçada pela grande quantidade de lotes vagos até hoje existentes.

A evolução demográfica e a conseqüente expansão da mancha urbana só podem ser entendidas no contexto da evolução econômica correspondente do município e da região de Campinas. A RMC constitui, hoje, a principal área industrial do estado, fora RMS, e é também um dos mais importantes espaços de produção agropecuária paulista. Sua rede urbana é a mais desenvolvida do interior, contando, além do distrito-sede, com vários outros pólos industriais e de serviços importantes. No âmbito dessa rede de cidades, Sumaré assumiu uma especialização que o distingue dos demais centros urbanos regionais, por possuir uma base econômica de grande importância regional, porém pouco integrada, e por absorver, em grande escala, população de baixa renda, comportando-se quase como uma cidade-dormitório.

No distrito-sede, o núcleo urbano inicial surge na confluência da Rodovia Campinas – Nova Odessa, reforçada pela ferrovia. O núcleo urbano de Hortolândia, igualmente, desenvolve-se ao longo das vias férreas e das rodovias Campinas – Nova Odessa e Campinas - Monte Mor. O de Nova Veneza se consolidou a partir da implantação da Via Anhangüera. Esses vetores conformaram não apenas a ocupação inicial, mas determinaram toda a configuração urbana na sua expansão posterior. Assim, o crescimento seguiu a trajetória das vias de acesso de Sumaré a Campinas, a Americana, a Paulínia e a Nova Odessa.

A estrutura urbana de Sumaré teve como determinantes não só os relativos à sua origem histórica, já descritos, mas principalmente os ligados à industrialização. Como condicionante externo, não se pode deixar de mencionar a proximidade com Campinas, que funciona como pólo regional das atividades de comércio, de serviços e, mesmo, industriais, influenciando diretamente o desenvolvimento de Sumaré, de forma centrífuga e centrípeta.

Assim, sua estrutura é polinucleada, desarticulada internamente, formada por dois núcleos com desenvolvimento, até certo ponto autônomos entre si. O distrito de Nova Veneza é mais orientado pelo processo de urbanização e de Campinas e Hortolândia, enquanto o distrito-sede, embora fortemente relacionado à Campinas, apresenta-se articulado com Americana.

O de Nova Veneza é dividido em duas áreas distintas separadas pela Via Anhanguera. Uma é Matão, ao norte, na margem direita da Anhanguera (sentido capital – interior), fazendo divisa com Campinas, Paulínia e Nova Odessa. A outra, Cura (por ter sido alvo do projeto federal de implantação de infra-estrutura), localiza-se ao sul, na margem esquerda da Anhanguera (no mesmo sentido), fazendo divisa com Hortolândia. A área propriamente conhecida como Nova Veneza localiza-se também à margem esquerda da Anhanguera, mais ao norte, fazendo divisa com o distrito-sede. Nesta última está localizado o núcleo central do distrito. Essa distinção se faz necessária daqui por diante, em função da heterogeneidade existente entre as áreas.

As condições de relevo, com pouca declividade, a disponibilidade de extensas terras ao longo das vias de acesso e ao redor dos núcleos urbano iniciais, aliadas à ausência de planejamento urbanístico eficiente, permitiram a implantação dispersa de loteamentos, resultando num aumento exagerado da mancha urbana, como descrito anteriormente.

O distrito-sede apresenta certa proporcionalidade entre os vários tipos de uso do solo. Na região central, é residencial de padrão médio a médio/alto e convive com os estabelecimentos comerciais e de serviços mais significativos do município, sendo o seu entorno predominantemente residencial, com a ocorrência de algumas indústrias isoladas.

O uso industrial localiza-se predominantemente ao longo dos eixos viários Anhanguera e Rodovia SP-101, que liga Campinas a Monte-Mor, no atual município de Hortolândia, e, esparsamente, no distrito – sede ao longo das rodovias SMT-346, que liga Sumaré a Nova Odessa, e SP 330/115, que liga o distrito – sede a Americana. O uso institucional concentra-se no distrito – sede, constituindo-se, na maioria, de prédios de administração municipal e daqueles destinados à prestação de serviços sociais.

Quanto ao grau de ocupação, segundo dados da Prefeitura para 1989, alguns loteamentos localizados em Nova Veneza (setores Cura e Matão) apresentam elevado grau de ocupação (mais de 90%), equiparando-se apenas ao centro do distrito-sede. A proximidade com Campinas e Hortolândia e com a Anhanguera explicam essa alta ocupação. O núcleo de Nova Veneza apresentava densidade de ocupação do solo entre 70% e 80%, justificada por sua integração e sua proximidade em relação à sede municipal. O restante da área ocupada do município tinha ocupação baixa, em torno de 10 a 30%.



Atualmente, encontram-se consolidados, com maior densidade habitacional, as regiões centrais do distrito – sede e do distrito de Nova Veneza, os loteamentos Jardim Denadai, Dall’Horto e a região do Bairro Matão, próxima à divisa com Campinas.

O distrito-sede encontra-se bastante consolidado, ali predominando usos comercial e de serviços e residencial de mais alto padrão, presente em loteamentos e alguns prédios com mais de quatro pavimentos. Ali também se encontra uma região em processo de valorização, abrigando loteamentos residenciais de padrão médio/alto, que buscam ocupar a faixa de terra restante entre o centro consolidado e a região de proteção de mananciais e a área rural.

Ao mesmo tempo, observa-se no distrito de Nova Veneza, nos setores conhecidos como Cura e Matão, localizados às margens da Anhanguera, nas proximidades de Campinas e Hortolândia, uma intensificação da ocupação, também privilegiando os vazios e as regiões mais infra-estruturadas, por meio da produção de condomínios verticais (até quatro pavimentos), e horizontais, de padrão mais baixo.

Atualmente, segundo a Prefeitura, existem 68 núcleos de favelas ocupando áreas públicas, abrigando 7.108 famílias. Do total dos núcleos, 21 estão em áreas de risco, especialmente Nova Veneza, em beiras de rios, na maioria sujeitas a inundações ou desmoronamentos. Estes são os núcleos mais adensados, representando cerca de 50% da população favelada.

Segundo técnicos da Prefeitura entrevistados, em 1997 surgiram pelo menos duas novas invasões em Nova Veneza, em áreas contíguas a parcelamentos já infra-estruturados. Ainda neste ano, a Prefeitura entrou na justiça com ação contra um loteamento clandestino no Matão. Esse empreendimento, segundo os técnicos da Prefeitura, era vendido pelas próprias lideranças do bairro limítrofe, sem nenhuma infra-estrutura básica, pelo preço de mercado, porém com condições de pagamento bastante facilitadas a longo prazo.

#### ***11.1.6 Infra-estrutura e Equipamentos Urbanos e Sociais***

O município é servido por privilegiada malha rodoferroviária, tendo como principais vias de acesso a SP-330, Via Anhanguera, com interligação das rodovias Dom Pedro I e dos Bandeirantes; Rodovia dos Bandeirantes, com interligação das rodovias Dom Pedro I e Santos

Dumont, até a Rodovia Castello Branco; Rodovia Dom Pedro I, que liga a Via Anhanguera à Dutra; SP-110, interligando as cidades de Campinas e Sumaré com a região de Sorocaba (via Castello Branco) e norte do Paraná; a SP-330 (trevo da Rodovia Anhanguera), com ligação para Paulínia, entre Sumaré e Hortolândia; SP-304 (Rodovia Luiz de Queiroz), ligando Sumaré, Nova Odessa, Americana e Piracicaba; SMR-020, interligando Sumaré a Hortolândia, com uma pista pavimentada; SMR-040, interligando Sumaré a Monte mor, com uma pista pavimentada, e a Malha Paulista.

A energia é distribuída pela CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz), já privatizada. A Cesp (Companhia Energética de São Paulo) mantém no município uma subestação rebaixadora e distribuidora, que recebe energia diretamente de Itaipu.

Quanto à infra-estrutura básica, atualmente, segundo a Prefeitura, as redes elétrica e de água cobrem 100% da mancha urbana, atendendo até mesmo as ocupações ilegais. São atendidos por rede de coleta de esgoto os bairros do distrito – sede, o núcleo central de Nova Veneza e o núcleo do setor Matão, representando 77% da área urbana; os 23% restantes (cerca de 12.187 domicílios) utilizam fossa séptica ou outras formas de esgotamento, tais como valas e rios etc.

Os bairros mais afastados deste ultimo setor e o núcleo inicial do setor Cura não possuem rede de esgoto.

O município não conta com adequado tratamento de esgoto. Assinou um TAC projetando a construção de três ETEs para o período 2002-2007. A despeito desta precariedade, planeja, até 2010, tratar integralmente o esgoto.

Situado na área de influência da Hidrovia Tietê – Paraná, insere-se nas unidades fisiográficas do Piracicaba e Tietê – Sorocaba. Tem como principal rio o Atibaia, que representa a principal fonte de captação de água, a qual é feita, porém, no município de Sumaré, o Jacuba e o Pinheirinho, com três pontos de captação.

Quanto a disposição dos resíduos sólidos, a coleta de lixo doméstico é feita em parte pela Prefeitura e em parte por empresa terceirizada (REC Construtora). O volume é de 120 t/dia, o lixo hospitalar representa 4,7 t por mês, tem destino especial e é depositado em Paulínia.

Com a inauguração, no final do ano de 2000, do Hospital Estadual de Sumaré (HES), seu setor de saúde recebeu grande impulso. Iniciou suas atividades no setor de internação da área de clínica médica. Sobre a rede de saúde de Sumaré, cabe ainda destacar a existência da Irmandade Santa Casa de Misericórdia, sob intervenção desde 1992, a qual, provavelmente, será assumida pelo poder municipal em futuro próximo.

## **11.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

A área total analisada está dividida em: Área Diretamente Afetada (49,98 ha), Área de Influência Direta (121 ha) e Área de Influência Indireta (494 ha) estas áreas estão circunscritas na bacia hidrográfica do córrego Paraíso (ver mapa da FIGURA 11.3).

### ***11.2.1 Área Diretamente Afetada (ADA)***

Esta área, de 49,98 ha, apresenta-se predominantemente com o solo coberto de pastagens, sendo nestes encontradas pequenas criações de animais, como, gado e caprinos, como mostra FOTO 11.1 abaixo.

Observa-se a presença das moradias dos agricultores, em pequenas propriedades distantes umas das outras. Os agricultores, pequenos proprietários rurais, são antigos na área e há uma solidariedade entre eles. Na FOTO 11.2 observa-se pastagens por toda a paisagem cuja mata ciliar já foi toda suprimida para utilização da terra como pastagem.

Em alguns poucos trechos ainda se encontra a presença da mata ciliar em regeneração.

Também é observada a presença de torres de alta tensão nesta área.



FIGURA 11.3 – Mapa de Uso e Ocupação do solo das Áreas de Influência.



FOTO 11.1 - Poucas cabeças de gado presentes na ADA.



FOTO 11.2 - Pastagens na ADA.

### 11.2.2 Área de Influência Direta (AID)

Esta área compreende 121 ha e apresenta na maior parte dela com pastagem (FOTO 11.3), há moradias de pequenos agricultores que eventualmente apresentam uma tímida criação de gado, apenas para consumo próprio. A FOTO 11.4 mostra uma pequena tecelagem de produção artesanal inclusa nesta área.



FOTO 11.3 – Pastagem e plantação de cana-de-açúcar, ao fundo, na AID.





FOTO 11.4 - Tecelagem na AID

### ***11.2.3 Área de Influência Indireta (AII)***

Esta área corresponde a 494,00 ha e apresenta em sua maior parte o cultivo de cana-de-açúcar. Nas fotos 5 e 6 observa-se que recentemente foi efetuado o plantio da cana, estando a cultura em fase de brotação. Foi também observado a presença de uma pequena carvoaria que se encontra desativada.

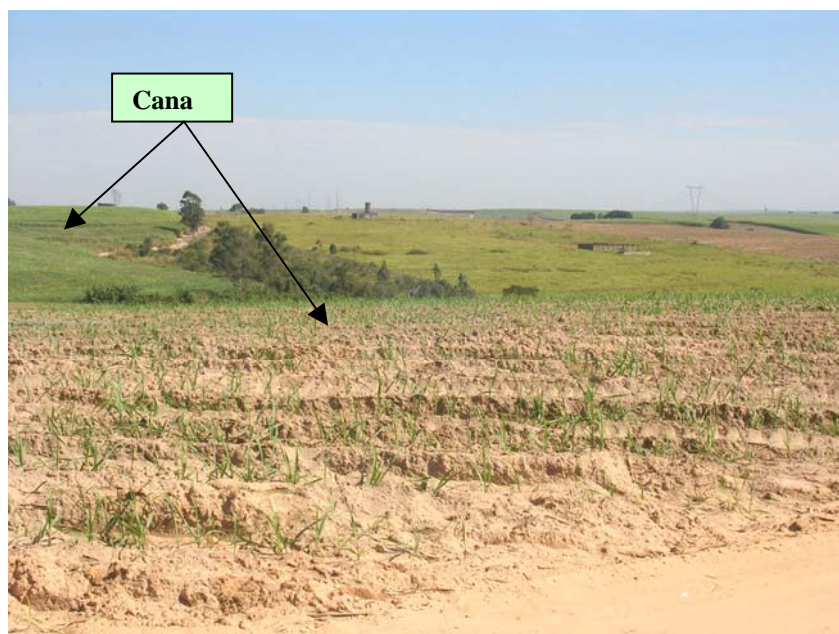


FOTO 11.5 - Plantio de cana-de-açúcar, na AII, e ao fundo pastagem.

A oeste desta área (ver mapa da FIGURA 11.3) engloba-se uma pequena parcela de um condomínio de casas residenciais, como mostra a foto 6. Este condomínio está inserido em zona rural, como todas as áreas de influência (ver mapa de Zoneamento Urbano de Sumaré em Anexo).



FOTO 11.6 - Conjunto residencial em área rural, no limite oeste da AII.

Na FOTO 11.7 observa-se área de pasto e mata ciliar preservada da AID e ao fundo extensa área com cultivo de cana-de-açúcar da AII.

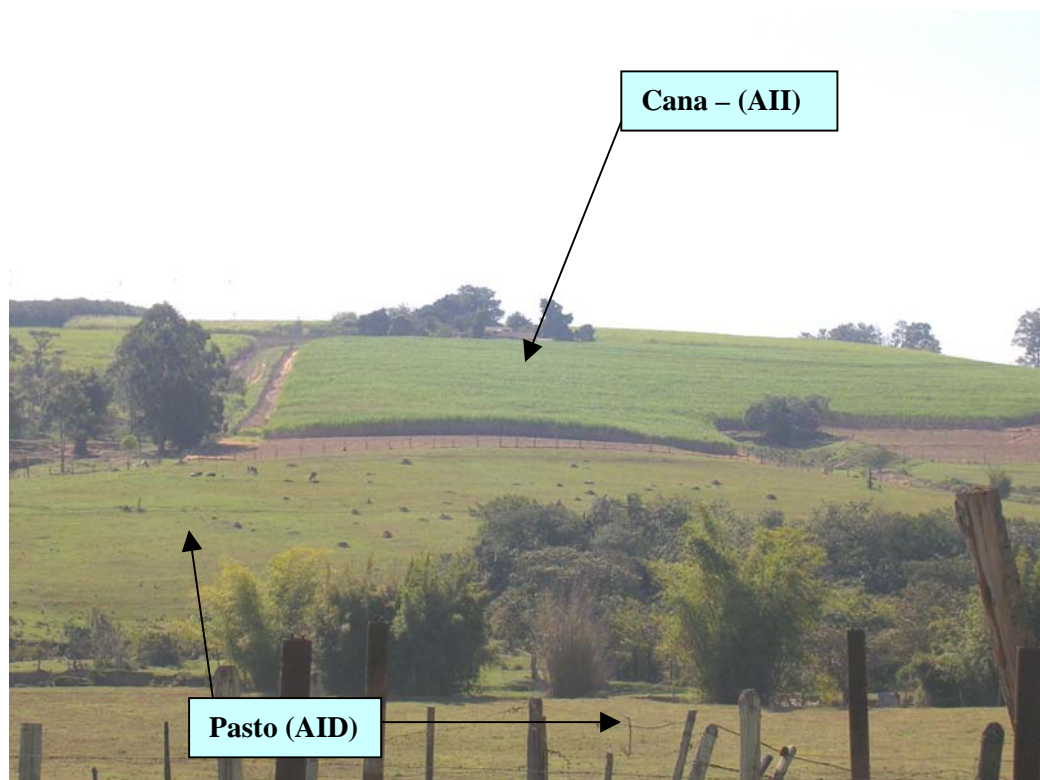


FOTO 11.7 - Pastagens na AID e plantação de cana-de-açúcar, ao fundo, na AII.

## ***CAPÍTULO 12***

### ***IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PLANO DE MONITORAMENTO***

## **12 - IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PLANO DE MONITORAMENTO**

Toda atividade de mineração acarreta alterações no meio ambiente, num raio de influência que varia em função do porte do empreendimento, do fator impactante e do elemento ambiental afetado.

São apresentados a seguir os principais impactos ambientais que deverão ocorrer com a operação do empreendimento, bem como a avaliação desses impactos sobre os meios físico, biológico e antrópico.

A proposição de medidas mitigadoras, com os respectivos planos de monitoramento, está demonstrada neste RAP.

Todas as atividades das obras deverão ser permanentemente fiscalizadas por especialistas, para efetivo gerenciamento, controle e monitoramento dos impactos ambientais provenientes dessas operações, através da elaboração de um Programa de Gestão Ambiental para o empreendimento.

Os resultados e observações dessa fiscalização ambiental deverão ser documentados por meio de relatórios para certificar a correta e total implantação de todas as medidas mitigadoras/compensatórias propostas e aprovadas pelos órgãos, contemplando o encaminhamento de relatórios periódicos aos órgãos ambientais competentes.

### **12.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO**

Os principais efeitos negativos decorrentes das atividades para este tipo de lavra a serem desenvolvidas na área do empreendimento são:

- emissão de gases pela queima de combustível no caminhão e retro-escavadeira;
- ruídos
- alteração das características do solo

- modificação das formas de uso do solo
- alteração da topografia

Esses efeitos são causadores de impactos aos elementos ambientais ar, solo e relevo.

O substrato rochoso (subsolo) não será afetado por esse tipo de lavra, razão pela qual não são discutidos os impactos nesse meio.

### ***12.1.1 Alteração na Qualidade da Atmosfera***

Com relação ao ar, o mesmo sofrerá alterações locais pela emissão de poluentes gasosos, devido à queima de combustível (óleo diesel) pelas máquinas e veículos que operarão no local do empreendimento.

Como principal impacto, as emissões de gases poderão alterar a qualidade do ar, mas de maneira incipiente, dado o reduzido número de equipamentos utilizados na lavra. O pequeno porte do empreendimento e ainda o fato do mesmo localizar-se em zona rural, onde a circulação atmosférica é favorecida, nos permite admitir que os impactos a serem causados à atmosfera por gases e poeiras decorrentes da operação da mina sejam considerados, em termos regionais, de valoração virtualmente ausente.

Além disso, o caminhão e a retro-escavadeira operarão, efetivamente, no máximo 20 horas durante o período de 01 mês.

O ar na área do empreendimento e seu entorno é de boa qualidade e isto se deve principalmente ao fato do mesmo localizar-se em zona rural, onde há incidência de poucas indústrias poluidoras e amplo domínio da atividade agro-pastoril, garantindo assim uma condição atmosférica bastante satisfatória para a região.

Os hidrocarbonetos na fase gasosa são provenientes dos combustíveis (óleo diesel) que se evaporam dos tanques de combustível e dos que são emitidos pelos escapamentos dos veículos (não queimados). Quando em concentrações normais não são considerados tóxicos,



sendo o raio de influência no caso de depósito de combustível de 10 metros e dos motores a diesel de 5 metros.

Pela operação do caminhão e da retro-escavadeira haverá geração de poeira e particulados, porém em quantidades ínfimas, pelo período de utilização das máquinas.

A contaminação do ar por poluentes gasosos é de âmbito estritamente local e de pequena magnitude, sendo representados apenas pela fumaça emanada dos motores dos equipamentos, máquinas e veículos que operam na área do empreendimento.

Não existem medidas capazes de eliminar completamente a geração de gases pela queima de combustível, porém a regulagem periódica dos motores deverá minimizar esse efeito. A localização do empreendimento em área rural onde a movimentação do ar é facilitada minimiza em grande parte este impacto.

#### **Avaliação dos Impactos Previstos**

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Baixa
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Baixa
<b>Magnitude</b>	Baixa

#### **Medidas Propostas**

Neste caso, as medidas aplicáveis aos impactos previstos, só se efetivarão, a partir da implantação do empreendimento.

Os caminhos internos de acesso das frentes de lavra, serão bem conservados com manutenção periódica, possuindo em todo o seu percurso valetas de drenagem. Em épocas de seca, quando

necessário, far-se-á aspersão de água nas estradas, por meio de pipa, a fim de se evitar o acúmulo de poeira.

Medida mitigadora adicional será o transporte da areia em caminhões cobertos por lona para evitar-se o desprendimento de partículas finas durante o trajeto, devido à ação dos ventos.

Quanto à construção de barreira vegetal no entorno do empreendimento, muito usada em empreendimentos minerários que lançam grande quantidade de poeira na atmosfera, esta se torna totalmente desnecessária no caso do presente empreendimento, devido ao fato dos minérios não sofrerem qualquer tipo de tratamento na área do empreendimento, não havendo, praticamente, nenhuma emissão de material particulado na atmosfera.

Para mitigar os impactos decorrentes da emissão de gases pela combustão dos motores do caminhão e pá carregadeira, eles deverão ser frequentemente regulados e controlados os sistema de escapamento.

## **Monitoramento**

Para avaliação da eficácia das medidas mitigadoras propostas, recomenda-se a realização de avaliações semestrais do nível de poluição do ar, no primeiro ano, e anuais nos anos seguintes, a depender dos resultados obtidos nos primeiros dois semestres.

### **12.1.2 Mudança nos Níveis de Ruído**

O efeito ruído é uma consequência de todas as atividades de lavra e terá como principais impactos o desconforto ambiental e o possível deslocamento da fauna local.

Ressalte-se ainda que os poucos equipamentos que operarão na área proporcionarão uma movimentação dentro e fora da área, bem como nas estradas de acesso e de serviços, sendo portanto, mínimo o barulho a ser provocado.

Como as frentes de lavra projetadas das jazidas de saibro estão situadas afastadas de casas do entorno, não serão notados os ruídos da atividade mineira, não afetando o meio antrópico. Do mesmo modo a fauna também não sofre ação dos ruídos por ficarem muito distantes as áreas das poucas matas preservadas na região.

Além disso, as operações de lavra acontecerão no período das 8 às 17 horas, sem perturbar o horário normal de descanso dos moradores da vizinhança, preservando o conforto ambiental. Os níveis de ruído na área do empreendimento são perfeitamente compatíveis com os valores mínimos estabelecidos por lei. Além disso, a localização do empreendimento em área aberta e plana auxilia na dispersão das ondas sonoras.



#### **Avaliação dos Impactos Previstos**

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Baixa
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Baixa
<b>Magnitude</b>	Baixa



#### **Medidas Propostas**

Para a redução desses ruídos provenientes de máquinas e veículos que operarão na área do empreendimento deverão ser mantidos sempre em perfeito estado de conservação e funcionamento os silenciadores acoplados aos tubos de descarga dos equipamentos.

A extração é feita sem uso de explosivos, com desmonte manual, o que já evita desconforto maior.

A área de extração está totalmente contida em propriedade de sócios da requerente, e não há residências nas vizinhanças imediatas da lavra. Como medida adicional não há trabalho noturno e portanto não há problemas de ruídos ou vibrações gerados pela atividade mineira, nos períodos normais de repouso dos moradores.

### **Monitoramento**

O monitoramento de tais impactos, na área do empreendimento, deverá ser feito através de aferições periódicas - 2 semestrais e as restantes anuais -, dos níveis de ruídos ou sempre que se suspeitar que os mesmos estejam elevados, utilizando decibelímetros.

#### ***12.1.3 Poluição das Águas***

As operações de lavra a serem desenvolvidas na área do empreendimento serão realizadas a céu aberto e deverão atingir os mananciais do lençol freático livre, devendo ocorrer o seu afloramento, formando um lago na cava a ser minerada.

Dada a natureza dos minérios a serem explorados e as características da lavra, não serão produzidos poluentes químicos que possam afetar o aquífero local ou mesmo a drenagem mais próxima à área.

A operação das retro-escavadeira e do caminhão poderão afetar a qualidade das águas do lençol freático, o que merecerá maior cuidado com as medidas mitigadoras próprias, para evitar que haja contaminação pelos hidrocarbonetos dos combustíveis utilizados.

Os caminhões serão abastecidos e lubrificados fora da área de lavra, junto aos postos de abastecimento de combustíveis.

Dadas as características do empreendimento, que opera com sistema de dragagem, onde a água é o veículo principal sempre que ocorre a descarga de areia nos portos esta é acompanhada da geração de efluentes líquidos com partículas finas em suspensão. Esses efluentes, denominados de água de retorno das pilhas, deságuam nos Tanques de Decantação.



### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Média
<b>Temporalidade</b>	Temporária
<b>Ocorrência</b>	Direta
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Média
<b>Magnitude</b>	Baixa



### Medidas Mitigadoras

O caminhão e a retro-escavadeira deverão sofrer revisões periódicas, com ênfase na inspeção dos pontos de vazamento de óleos e graxas, para evitar derramamentos nas águas da cava.

Os caminhões serão abastecidos e lubrificados fora da área de lavra, junto aos postos de abastecimento de combustíveis.



### Monitoramento

Para se aquilatar o nível de comprometimento das águas do lençol freático expostas na cava de mineração, serão feitas inspeções visuais e pelo olfato, além de análises químicas dos locais mais suspeitos de contaminação, com 2 amostragens semestrais durante o primeiro ano, podendo tornar-se anuais a partir do segundo ano.

#### 12.1.4 Alteração no Solo

O impacto da chuva e o escoamento concentrado das águas pluviais causam erosão preferencialmente nos depósitos inconsolidados de estéril/rejeito e, nos sistemas de drenagem dos caminhos, porque estarão descobertos. Assim ocorre o desprendimento e o carreamento de partículas que são transportadas e não sedimentadas, provocando o aumento da turbidez

das águas e assoreamento do leito dos rios. Afim de se evitar a erosão dos caminhos e cortes na área, devem ter adequado sistema para escoamento das águas pluviais.

As ações de decapeamento e a abertura de acessos são atividades potencialmente geradoras de impactos ao solo, tendo como consequência, a exposição dos perfis de solo de alteração, bem como a possibilidade de assoreamento das áreas baixas pelo transporte e deposição de sedimentos carreados pelo escoamento superficial, além da alteração das características do solo, com conseqüentes modificações nas suas formas de uso.

Os principais impactos resultantes dessa instabilidade do solo, tanto “in situ” quanto a parte depositada nas áreas adjacentes (resíduos / rejeitos), são a erosão acelerada e a restrição do seu uso.

Os fatores que mais influenciam a erosão são a chuva, a infiltração de água no solo, a topografia do terreno, a natureza do solo e a cobertura vegetal.

Nas áreas de material “in situ”, a retirada da cobertura vegetal para o avanço das frentes de lavra ou para a abertura de acesso, constitui o fator mais importante na desestabilização do solo, pois expõe a superfície da camada, predispondo-a à erosão. Esta situação potencializa a ocorrência de processos erosivos, devido ao desarranjo do escoamento superficial natural, com concentração de energia em locais expostos e conseqüente arraste de partículas.

A erosão pode provocar o assoreamento de terrenos de cotas mais baixas e sob condição crítica, os resíduos sólidos poderão alcançar o corpo d’água mais próximo.



#### **Avaliação dos Impactos Previstos**

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Média
<b>Temporalidade</b>	Temporário (se adotadas as medidas propostas)
<b>Ocorrência</b>	direta
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Significância</b>	Média
<b>Magnitude</b>	Média



## **Medidas Propostas**

- a) retirada mínima da vegetação, mesmo a rasteira (gramíneas), evitando-se assim a exposição prolongada e desnecessária da superfície do solo.
- b) plantio de gramíneas nos locais de exposição do solo “in situ”, que venha a ser abandonado pela atividade de lavra ou que só venham a ser retomados a médio ou longo prazo.



## **Monitoramento**

Para avaliação da eficiência das medidas mitigadoras acima propostas, recomenda-se a visita periódica à área, para verificação dos resultados alcançados com tais medidas, particularmente nos períodos chuvosos, quando os processos erosivos são intensificados.

### ***12.1.5 Alteração no Relevo***

A alteração do relevo mais drástica será a formação da cava que no final se transformará num lago.

Ao final da lavra haverá conformação da topografia da área, com a cobertura vegetal, havendo recuperação da área com a formação do lago.

Do ponto de vista regional, essas modificações não provocarão grandes danos à paisagem, tendo em vista a topografia aplainada da planície de inundação.

Não serão feitos estoques de minério e de estéril (solo orgânico) muito altos para não causar impacto visual negativo pela modificação do relevo.

O modelado do relevo praticamente continuará o mesmo, sem perturbações no seu perfil.





### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Ausente
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Alta
<b>Temporalidade</b>	Permanente
<b>Ocorrência</b>	Direta
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Significância</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média



### Medidas Propostas

Uma medida mitigadora importante durante a fase de lavra será o plantio de gramíneas, na faixa marginal à cava de mineração, com a função não só de proporcionar uma maior estabilidade, como também melhorar o aspecto estético e paisagístico do local.



### Monitoramento

Para acompanhamento do desenvolvimento da vegetação e conseqüente avaliação da eficiência da cobertura e adequação das espécies, recomenda-se a realização de observações “in loco”, a cada seis meses, por profissional habilitado.

## 12.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

A operação da mina afetará o meio biótico em maior ou menor grau dependendo do elemento ambiental considerado.

Deve-se levar em consideração que a Flora e a Fauna locais já estão bastante degradadas, em função de ações antrópicas anteriores, notadamente pelas extensas atividades agropastoris do passado e recentemente.

### 12.2.1 Supressão da Flora

Em uma mineração é removida toda a vegetação existente e na sequência ocorre a compactação do solo na área destinada à instalação das estruturas de extração, beneficiamento e disposição do material extraído. São usados tratores e caminhões para a retirada do material lenhoso da área.

A Área Diretamente Afetada fica impossibilitada de possuir qualquer tipo de vegetação, de banco de sementes ou de um processo de recuperação natural da área.

A extração de areia na área do empreendimento não provocará a supressão da vegetação arbórea, provavelmente de campos de pastagens e culturas. O saibro será retirado onde não haja necessidade de corte da vegetação arbórea e arbustiva, a não ser gramíneas.

Com o desenvolvimento do empreendimento estão previstos os seguintes impactos ambientais à flora:

1. A supressão da vegetação acarretará a redução da diversidade vegetal, tanto florística quanto genética, na medida em que irá alterar o fluxo gênico entre as populações, nos trechos de intervenção da ADA;
2. Danos a microbiota do solo, ocasionados pelos trabalhos de remoção da vegetação e abertura da rede viária e pela interferência direta nesta, decorrente da compactação dos solos, em virtude do tráfego de maquinários pesados;
3. Redução espacial do *habitat* silvestre por ocasião da erradicação da cobertura vegetal nas áreas destinadas à instalação das estruturas de extração de areia e da rede viária;
4. Diminuição da base genética das espécies vegetais terrestres, em função da erradicação da cobertura vegetal para a instalação do empreendimento, inclusive em ambientes de preservação permanente;
5. Tendência à diminuição da base genética das espécies vegetais aquáticas, induzido pelas consequências negativas do aumento de turbidez nos cursos d' água;
6. Impacto visual, associado às instalações das estruturas, ao processo de retirada da vegetação, à estocagem da areia e à descaracterização da paisagem natural.



### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Muito baixa
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Direta
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Baixa
<b>Magnitude</b>	Ausente



### Medidas Propostas

Quando a mineração for desativada serão utilizadas técnicas para recuperar as características do solo (fertilidade, estrutura, textura etc.), utilizando práticas de reflorestamento e de recomposição paisagística, no sentido de possibilitar um retorno à vocação inicial da área, ou oferecer uma nova alternativa de uso, levando sempre em consideração os anseios dos interessados no processo.

1. Favorecimento do processo de reocupação do *habitat*, em virtude da recuperação da cobertura vegetal na fase de desativação;
2. Melhoria nos aspectos paisagísticos do local, devido à recuperação e reabilitação da área utilizada no empreendimento.

A minimização desse impacto será obtida evitando-se a retirada da vegetação existente, suprimindo-se somente o necessário e obedecendo-se rigorosamente o plano sequencial de lavra.

Como medida de proteção à vegetação existente na área e imediações, deverá ser evitado qualquer tipo de queimada.

A medida compensatória aplicada será a revegetação e enriquecimento da flora da Área de Preservação Permanente (APP).



## Monitoramento

Quanto à revegetação será feito acompanhamento mensal para se verificar se não há falhas no desenvolvimento das árvores e das gramíneas, ou se há eventual erosão do solo.

### 12.2.2 Afugentamento da Fauna

Os impactos ambientais gerados por uma mineração são grandes, mesmo que a fauna não seja tão diversificada na área, sofrerá com as mudanças de *habitats* na ADA, terá que se estabilizar nas áreas de influência direta e indireta, onde os *habitats* não sofreram alterações.

A operação da mina acarreta, como principal impacto ambiental sobre a fauna local, o afugentamento dos animais que habitam ou freqüentam o local, muito embora apenas permaneçam as espécies mais resistentes.

Pelas atividades de mineração a serem desenvolvidas na área do empreendimento, estão previstos os seguintes impactos ambientais negativos:

- ✓ Estresse da fauna silvestre, ocasionado pela geração de ruídos do trânsito e de maquinários na área. E também, pelo aumento de presença humana no local;
- ✓ Redução espacial do *habitat* da fauna existente na área, por ocasião da erradicação da cobertura vegetal nativa nas áreas destinadas à instalação das estruturas de extração de areia e da rede viária;
- ✓ Diminuição da capacidade de suporte do meio para a fauna silvestre, devido à redução do *habitat* que utiliza;
- ✓ Estresse da fauna aquática e da fauna que utiliza os recurso hídricos, ocasionado pela geração de turbulência no curso d'água durante a extração de areia;

- ✓ Tendência ao achatamento da base genética das espécies animais aquáticas, advindo das consequências negativas no corpo líquido, por possíveis derramamentos de óleos, graxas e lubrificantes;
- ✓ Comprometimento da vida aquática devido à diminuição da produtividade global do seu ecossistema típico, decorrente do aumento da turbidez nas coleções d'água.



### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Adversa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Muito baixa
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Direta
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Baixa
<b>Magnitude</b>	Muito baixa



### Medidas Propostas

O processo de recomposição do *habitat*, em virtude da recuperação da cobertura vegetal na fase de desativação, criando novos *habitats* para a fauna terrestre e aquática, mas este é um processo muito lento, porém favorecerá o retorno da fauna.

Haverá melhoria da capacidade de suporte do meio para a fauna silvestre, em razão da regeneração da cobertura vegetal nas áreas anteriormente desnudadas para instalação das estruturas de extração de areia.

A mitigação desse impacto deverá ser feita com o uso e manutenção de silenciadores nas descargas de equipamentos e veículos, para minimização do nível de ruídos. Assim mesmo, os ruídos a serem gerados pelas atividades do empreendimento serão ínfimos frente aos ruídos que já se verificam atualmente na área.

Para proteção da fauna local, deverá ser proibida a caça e a prática de queimada.



## **Monitoramento**

Deverá haver uma verificação das etapas de revegetação, principalmente na APP para garantir o bom andamento e crescimento das mudas, para fixação da fauna.

### **12.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO**

Dentre os impactos a serem causados pelo empreendimento sobre o meio antrópico, alguns serão benéficos e outros adversos.

Uma vez que o tráfego de veículos pelas atividades do empreendimento será ínfimo em relação ao já existente, este tipo de impacto não existirá e portanto não será comentado.

#### ***12.3.1 Geração de Empregos Diretos***

A implantação dessa mineração deverá gerar alguns empregos diretos, envolvidos nas etapas de exploração do minério. O setor mineral possui uma significativa relevância na economia dos municípios, refletindo na geração de empregos e renda em geral. Daí a importância de novos investimentos produtivos.

Durante a fase de planejamento e exploração do minério, serão necessários técnicos habilitados para realizar levantamentos topográficos, geológicos, de qualidade e métodos de exploração, gerando empregos para profissionais nessas áreas e suas respectivas equipes.



### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Positiva
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Valoração</b>	Alta
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Média



### Medidas Propostas

Neste caso, as medidas aplicáveis aos impactos previstos, só se efetivarão, a partir da implantação do empreendimento.

A absorção da mão-de-obra local, com a internalização dos benefícios dela decorrente, no município, representa a medida mais importante para a maximização dos impactos arrolados.

Ressalta-se a viabilidade desta proposição, tendo em vista, o grande potencial de recursos humanos qualificados que a região toda tem a oferecer.



### Monitoramento

O monitoramento desse impacto se dá pela quantidade de empregos gerados. Deve-se atentar para a qualidade de vida no trabalho dos funcionários, organizando reuniões setoriais dentro da empresa, para saber quais são as opiniões e sugestões dos trabalhadores do local.

#### ***12.3.2 Geração de Empregos Indiretos e Repercussões Econômicas Diversas***

No item anterior, já foram referidas a grande importância e a relevância da geração de empregos diretos e estima-se a quantidade de empregos indiretos seja três vezes maior, tanto na etapa de implantação, como na fase de operação.



Os principais efeitos esperados são repercussões positivas na economia com reflexos diretos nos setores de comércio e de serviços: contratação de serviços de aquisição de material, manutenção de máquinas/equipamentos, alimentação, correio, serviço médico/social, segurança do trabalho, comércio, etc..

É interessante saber, que o início dessa atividade mineral, pode estimular outras empresas a investir nesse tipo de atividade, tanto nessa região como em outras mais longínquas, colaborando ainda mais com a geração de empregos.

Deve-se levar em consideração ainda mais o efeito multiplicador que a mineração exerce com repercussões positivas em vários outros segmentos da economia.

#### **Avaliação dos Impactos Previstos**

<b>Natureza</b>	Positiva
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Valoração</b>	Alta
<b>Temporalidade</b>	Permanente
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Alta

#### **Medidas Propostas**

Da mesma forma que para a absorção de mão-de-obra direta, a contratação local dos serviços terceirizados, especialmente no tocante aos serviços de apoio, com a conseqüente internalização dos impactos positivos dela decorrente, significará importante medida de máxima potencialização dos benefícios a serem gerados.

#### **Monitoramento**

O levantamento das relações estabelecidas entre a mineração e os serviços prestados serve para aquilatar a eficiência desse impacto.

### 12.3.3 Aumento da Arrecadação Tributária

Os principais efeitos esperados são os aumentos na receita do município, através das arrecadações de taxas e impostos federais, estaduais e municipais, como IR, IPTU, ICMS, PIS, COFINS, CFEM e outros., os quais serão devidos não apenas pelas atividades do próprio empreendimento, assim como pelas relações indiretas estabelecidas.

#### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Positiva
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Alta
<b>Temporalidade</b>	Permanente
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Alta
<b>Magnitude</b>	Alta

#### Medidas Propostas

A geração deste impacto positivo será efetivada a partir da exploração e venda dos materiais extraídos.

#### Monitoramento

As arrecadações devidas serão recolhidas dentro do seu vencimento e entregues nos órgãos competentes, passando para esses a responsabilidade de fiscalizar o recolhimento.

### 12.3.4 Aumento da Demanda por Serviços Urbanos

Os trabalhadores necessitarão de saneamento básico, para manter suas vidas cotidianas de forma descente, todavia a região possui suficiente infra-estrutura de serviços básicos. Por se situar na zona rural, o empreendimento será considerado dentro de um sistema isolado em termos dos serviços básicos de água, esgoto e lixo.

O empreendimento utilizará mão-de-obra local, não devendo sobrecarregar o sistema de infraestrutura de serviços básicos, ou mesmo comprometer sua excelente qualidade atual.

Da mesma forma não haverá sobrecarga adicional nos atendimentos à saúde e nas necessidades educacionais.

#### **Avaliação dos Impactos Previstos**

<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Abrangência</b>	Regional
<b>Valoração</b>	Muito Baixa
<b>Temporalidade</b>	Permanente
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível
<b>Significância</b>	Muito Baixa
<b>Magnitude</b>	Baixa

#### **Medidas Propostas**

Quanto ao abastecimento de água para alimentação, os trabalhadores deverão utilizar vasilhames próprios, trazendo de suas moradias.

Serão utilizadas também as instalações sanitárias já disponíveis.

A coleta de lixo, o qual será mínimo, realizar-se-á pelo próprio requerente, que deverá se integrar ao sistema já instalado no município de Campinas, para efetuar a disposição final em aterro sanitário.

O único rejeito da mina é o solo orgânico que será aproveitado no plano de revegetação.

#### **Monitoramento**

Uma ação de monitoramento, para avaliar a eficácia das medidas mitigadoras, poderá ser realizado pela observação da presença exagerada de resíduos sólidos depositados na área.

### 12.3.5 Segurança do Trabalho

Como qualquer atividade de mineração há o risco de ocorrer algum acidente de trabalho. A área da propriedade onde se localiza a jazida é cercada, sendo vedado o acesso de pessoas não ligadas com a atividade da empresa. Não há uso de explosivos. Há locais específicos e restritos para a circulação interna de veículos, devendo haver sinalização viária adequada. Para os serviços pesados são usadas principalmente luvas e capacetes, levando-se em consideração o tipo de lavra a ser desenvolvida.

No sub-capítulo 4.14 estão mais detalhados os procedimentos de proteção à segurança e saúde das pessoas envolvidas na operação da lavra sob licenciamento.

#### Avaliação dos Impactos Previstos

<b>Natureza</b>	Negativa
<b>Abrangência</b>	Local
<b>Valoração</b>	Média
<b>Temporalidade</b>	Temporário
<b>Ocorrência</b>	Imediato
<b>Reversibilidade</b>	Reversível
<b>Significância</b>	Baixa
<b>Magnitude</b>	Baixa

#### Medidas Propostas

Quanto à segurança na mineração, não há grandes riscos visto que os equipamentos serão operados por pessoal treinado. Também deverão ser obedecidas as seguintes normas de prevenção de acidentes, que em conjunto poderão evitar suas ocorrências que afetam tanto os trabalhadores da mina quanto pessoas estranhas, como por exemplo, visitantes, fornecedores, prestadores de serviço, técnicos de órgãos públicos, fiscais, etc.:

- Manutenção dos marcos delimitadores da área a ser utilizada pela operação de extração de saibro;
- Readequação da cerca da propriedade, evitando a entrada de pessoas e animais;

- Organização e limpeza do local de trabalho;
- Revisões periódicas, segundo programação pré-estabelecida, das máquinas e equipamentos;
- Uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI) específico para cada caso (capacetes, luvas, botas, etc);
- Conservação das estradas e vias de acesso, para que sejam mantidas em boas condições de tráfego e de máxima segurança;
- Placas de advertência para informar o aumento do trânsito de maquinários pesados nas imediações da lavra;
- Os equipamentos serão seguros contra deslocamentos;
- Sinal sonoro a ser instalado para acionamento em casos de emergência;
- Pronto atendimento que possibilite providências rápidas em caso de acidentes.

Os trabalhadores com atividades relacionadas à lavra deverão utilizar equipamentos de EPI. Os operadores deverão trabalhar com capacetes de segurança para proteção de suas cabeças e contra quedas. Também deverão usar protetores auriculares devido ao ruído a ser gerado pelas operações das máquinas e equipamentos. Como normalmente vão realizar operações em áreas com acúmulo de água, deverão utilizar botas de borracha. O uso de luvas será importante para evitar ferimentos nas mãos ao manipular cabos, tubulações, ferramentas ou partes mais perigosas dos equipamentos. Em dias chuvosos os operadores e operários deverão utilizar capas protetoras.

No atendimento à legislação pertinente, serão implementadas ainda as seguintes medidas adicionais relativas à saúde dos trabalhadores:

- fornecimento de EPI para cada caso, instrução e fiscalização para garantir o correto uso pelos envolvidos;
- contratação de empresa habilitada para implementação do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, conforme estabelecido na NR-07;
- contratação de empresa credenciada para elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, principalmente relacionados a:
  - Riscos químicos, físicos e biológicos;
  - Proteção respiratória, de acordo com a instrução normativa nº 1, de 11.04.94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;

- Investigação e análise de acidentes de trabalho;
- Riscos decorrentes da utilização de equipamentos e máquinas;
- Plano de Emergência;
- Confecção de Mapa de Riscos.

Como não haverá operação de lavra durante o período noturno, não será necessária a colocação de sinalização luminosa nos equipamentos.

Ainda assim, a empresa manterá, no local das atividades, um conjunto de primeiros socorros para atendimento de qualquer emergência.

No local da extração terá permanentemente disponível um veículo para transporte de acidentados, para levá-los ao Pronto Socorro mais próximo e, em casos mais graves, para os hospitais da região de Campinas.

O encarregado pelas operações de lavra trabalhará munido de telefone celular para comunicação de qualquer emergência, sempre tendo à disposição o número de telefone para chamadas de ambulância para as ocorrências mais graves.

#### **Monitoramento**

O monitoramento deve ser realizado através do levantamento dos acidentes e danos à saúde dos funcionários, provocados pelas atividades de mineração.

### **12.4 MEDIDAS MITIGADORAS ADICIONAIS**

Como principais medidas de controle e formas de mitigar os impactos oriundos do funcionamento deste empreendimento, bem como as medidas de viabilização do programa de recuperação, citam-se:

- Manutenção dos marcos delimitadores da área a ser utilizada pela operação de extração de areia;

- Readequação da cerca da propriedade, evitando a entrada de pessoas e animais;
- Em período de seca excessiva e havendo aumento exagerado de tráfego de veículos automotores, as vias de acesso ao local serão umidificadas para evitar a formação de poeira;
- Após o encerramento das atividades extrativas, deverá ser retirado o excedente (rejeito) do material que ficar depositado na área de exploração, reduzindo desta forma as limitações ao desenvolvimento espontâneo da vegetação natural e daquela a ser implantada.



## ***CAPÍTULO 13***

### ***PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL***

## **13 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

As medidas mitigadoras e os plano de monitoramento que também fazem parte do escopo do Plano de Gestão Ambiental já foram discutidos no capítulo precedente. Portanto, nesta parte do texto serão apresentados o Plano de Desativação (também denominado Plano de Fechamento da Mina) e o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD).

### **13.1 PLANO DE DESATIVAÇÃO DA MINA**

Encerradas as atividades de mineração, após comunicação prévia, será encaminhado requerimento ao Ministério de Minas e Energia, com justificativas técnicas e os instrumentos comprobatórios, contendo os elementos explicativos, conforme os itens abordados a seguir.

Quando for instituída a licença ambiental de desativação de empreendimento será encaminhada a solicitação apropriada.

A seguir descreve-se as etapas vinculadas ao Plano de Desativação da Mina:

#### Relatório dos Trabalhos Efetuados

Será elaborado Relatório Técnico contemplando e integrando todos os trabalhos efetuados no âmbito da mina.

#### Caracterização das Reservas Remanescentes

No fechamento definitivo da mina serão determinadas as reservas remanescentes.

#### Plano de Desmobilização das instalações e equipamentos

No local onde será explotado saibro não existem instalações e os equipamentos para realização do desmonte que compõem a infra-estrutura do empreendimento mineiro são de fácil locomoção, pois possuem rodas e pneus, sendo 01 caminhão e uma retro-escavadeira.

O destino a ser dado aos mesmos deverá ser a venda para utilização em outras atividades.

### Atualização dos Levantamentos Topográficos da Mina

Levantamento topográfico detalhado será efetuado no momento de fechamento da mina, demonstrando as áreas lavradas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, área de disposição do solo orgânico, estéril, minérios e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis.

O resultado desse levantamento será apresentado em planta topográfica de detalhe, na escala de 1:2.000.

### Programa de Monitoramento

#### *Sistemas de disposição e de contenção*

Nesta área não haverá sistemas de contenção, nem disposição, pois a única disposição provisória seria de solo orgânico que deverá ser utilizado para recuperação ambiental da área explorada.

#### *Taludes*

Para o monitoramento dos taludes serão realizadas observações mensais, com o intuito de verificar a presença de fissuras, deslizamentos, condição da cobertura vegetal e as condições gerais de estabilidade.

#### *Comportamento do Lençol Freático*

Devido ao método de exploração a ser empregado, sem uso de quaisquer produtos químicos ou explosivos, as águas pluviais que caem sobre a cava de lavra não sofrem qualquer alteração em sua composição. Deste modo, as mesmas não afetam as águas subterrâneas, nem mesmo o aquífero livre. Com isso, esse monitoramento não se faz necessário.

#### *Drenagem das Águas*

A atividade em questão não afeta nenhuma área de mananciais, sendo que a natureza do minério e o método de lavra não afetarão a drenagem das águas; no entanto, os cuidados sobre

esta questão serão alertados por monitoramentos mensais, atentando para regiões com acúmulo de água ou possibilitando escoamento com velocidade excessiva, que esteja provocando início de erosão.

#### Controle de Lançamento de Efluentes

Devido à natureza do minério e ao método de lavra, aliado ao fato de não necessitar de nenhum beneficiamento do minério, não serão produzidos efluentes – líquidos ou gasosos - nessa mina.

#### Medidas para Impedir o Acesso à Mina

Mesmo depois de cessada toda atividade no local, a área já estará totalmente cercada e no portão de entrada haverá cadeados para impedir o acesso de pessoas desconhecidas, como também placas de proibição da entrada.

#### Impactos Ambientais

##### *Atmosfera*

Com relação ao ar, o mesmo não sofrerá qualquer impacto ambiental após o fechamento da mina, pois não haverá nenhum equipamento emissor de gases, além de diminuir a circulação de automóveis no local, favorecendo a menor quantidade de poeira no ar.

##### *Ruído*

Com a paralisação das atividades de lavra os ruídos também cessarão, não havendo mais este desconforto ambiental nos operadores de máquinas, nem nas vizinhanças.

##### *Água*

As operações de lavra a serem desenvolvidas na área do empreendimento serão realizadas a céu aberto e não irão atingir os mananciais de água subterrânea, principalmente o lençol freático livre. Dada a natureza do minério a ser explorado e as características da lavra, não

serão produzidos poluentes químicos que possam afetar o aquífero local ou mesmo a drenagem mais próxima à área de escavação, não havendo passivo ambiental decorrente de contaminação química, no momento do fechamento da mina.

### *Solo*

As ações de decapeamento e a abertura de acessos são atividades potencialmente geradoras de impactos ao solo, tendo como consequência, a exposição dos perfis de solo de alteração, bem como a possibilidade de assoreamento das áreas baixas pelo transporte e deposição de sedimentos carreados pelo escoamento superficial, além da alteração das características do solo, com consequentes modificações nas suas formas de uso. Porém, no fechamento da mina haverá a revegetação do entorno da cava e dos taludes, com gramíneas e espécies nativas, promovendo maior estabilidade e diminuição do escoamento superficial.

### *Relevo*

As atividades de desmonte dos corpos de saibro acarretarão modificações locais na morfologia da área, causando assim um impacto visual pela descaracterização da paisagem. Entretanto, as medidas de recuperação a serem implantadas nas fases inicial e final da lavra deverão minimizar tal impacto, com a conformação do relevo em cava, facilitando a terraplanagem para posteriores usos. Além disso, uma medida mitigadora importante durante a fase de lavra será o plantio de gramíneas, com a função não só de proporcionar uma maior estabilidade, como também melhorar o aspecto estético e paisagístico do local.

### *Flora*

A extração de saibro na área do empreendimento não provocará a supressão da vegetação arbórea. As áreas de expansão de lavra possuem vegetação de gramínea. Face ao exposto, conclui-se que o impacto ambiental à flora, decorrente da atividade, apesar de adverso, será pequeno, de incidência local, de caráter temporário, podendo tornar-se reversível com a implementação do plano de revegetação, havendo ganhos ambientais.

### *Fauna*

A operação da mina acarreta, como principal impacto ambiental sobre a fauna local, a fuga das espécies animais que habitam ou freqüentam o local, o que já vem ocorrendo há muito tempo, pelas atividades antrópicas do passado, que no fechamento da mina, com a revegetação, promoverá um ambiente propício ao repovoamento faunístico.

### Medidas Mitigadoras Adicionais

Como principais medidas de controle e formas de mitigar os impactos oriundos do funcionamento deste empreendimento, durante toda a sua vida útil, mesmo após o fechamento da mina serão mantidas as seguintes medidas mitigadoras adicionais:

- Manutenção dos marcos delimitadores da área a ser utilizada pela operação de extração de saibro;
- Readequação da cerca da propriedade, evitando a entrada de pessoas e animais;
- Após o encerramento das atividades extrativas, deverão ser retirados todos os equipamentos e máquinas, além do material excedente que ficar depositado na área de exploração, reduzindo desta forma as limitações ao desenvolvimento espontâneo da vegetação natural e daquela a ser implantada.

### Aptidão e Intenção de Uso Futuro da Área

Acompanhando a vocação natural do entorno e com base na atividade econômica da vizinhança, a tendência é usar o lago formado pela cava para implantar uma área para piscicultura.

### Conformação Topográfica e Paisagística

O perfil da cava será realizado em bancada, com taludes 1:2.

Os taludes de 1:2 na cobertura alterada e os patamares serão revegetados com gramíneas após a colocação da camada de solo fértil.

### Saúde Ocupacional

No fechamento da mina será apresentado o relatório das condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento mineiro.

### Cronograma

A seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro para as atividades relacionadas ao fechamento da mina (TABELA 13.1).

TABELA 13.1 - Cronograma Físico-Financeiro para o Fechamento da Mina								
Atividade / Meses	1	2	3	4	5	6	7	Custo (R\$)
<i>Descrição das atividades da Mina</i>								1.500,00
<i>Cálculo das Reservas remanescentes</i>								1.500,00
<i>Desmobilização dos Equipamentos</i>								100,00
<i>Levantamento Topográfico</i>								2.000,00
<i>Recomposição do Relevo</i>								500,00
<i>Revegetação</i>								1.800,00
<i>Relatório Técnico</i>								1.500,00
<b>TOTAL</b>								<b>9.900,00</b>

## 13.2 PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

A seguir é apresentado um plano para recuperação das áreas degradadas pela atividade de mineração.

Conforme já discutido e detalhado no Capítulo 7 – Caracterização do Empreendimento, no caso da mineração de areia de cava num horizonte de 4 anos será formado apenas um patamar na Cava A, com uma área somatória de **2,10** hectares. Esses patamares mais a área de 0,86 hectares do Porto de Areia, no pátio de manobras, instalação das peneiras, etc. serão revegetados com gramíneas para permitir o uso futuro da área para atividades pecuárias ditado pela vocação natural de todo o entorno do empreendimento.

Portanto, a superfície a ser recoberta com gramíneas apresenta, praticamente, a somatória de **3** hectares.



A área da APP sob influência do Porto de Areia e da Cava A, às margens do lago formado e do córrego Paraíso, apresenta APP, ocupando uma superfície de **0,60** hectares, que será revegetada com espécies nativas, conforme plano apresentado a seguir (q.v. Planta de Detalhe – Situação Final).

Fora da APP e do lago formado pela cava de mineração, as demais áreas utilizadas na lavra serão revegetadas com gramíneas tanto para estabilidade do terreno quanto para aspectos paisagísticos.

### **13.2.1 Plano de Revegetação com Espécies Nativas**

A área a ser revegetada com espécies nativas é aquela correspondente à APP.

A faixa considerada como APP - Área de Preservação Permanente é aquela lindeira ao lago formado pelo barramento do córrego Paraíso e o seu curso, na área onde será instalado o Porto de Areia.

Foi considerada uma faixa com largura de 30 metros às margens do córrego e 15 às margens do lago, por se tratar de zona rural.

A faixa considerada como APP - Área de Preservação Permanente é aquela lindeira ao lago gerado pelo barramento, existente na extremidade meridional da propriedade, em sua maior parte localizado fora dela.

Como se encontra na zona rural foi considerada uma faixa com largura de 15 metros no seu entorno, estando representada somente a porção que se localiza na propriedade do solicitante. A medida dessa superfície perfaz **0,60** hectares) – q.v. Planta de Detalhe – Situação Final, em anexo.

As áreas exploradas receberão o plantio de gramíneas após a colocação da camada de solo fértil, promovendo uma efetiva proteção para o solo contra a ação erosiva das intempéries naturais.

As áreas a serem reflorestadas deverão obedecer plano de plantio, apresentado no memorial descritivo do sub-capítulo 3.5.

Dentro da propriedade a ser utilizada pelas atividades de mineração, a APP devida possui uma superfície aproximada de 0,60 hectares.

Será realizado um plantio de 1.667 mudas por hectare, com espaçamento de 3x2 metros, com espécies arbóreas nativas, sendo 65% de espécies pioneiras e 35% de espécies secundárias tardias, aproximando-se da fisionomia de remanescentes de matas nativas na região. Estima-se uma área equivalente de **0,60 hectares** para plantio; portanto, serão utilizadas **1.000 mudas**

## **MEMORIAL DESCRITIVO PARA O PLANTIO**

### **Isolamento da Área**

As áreas a serem revegetadas deverão ser isoladas do acesso e intervenção de máquinas ou outras atividades, que possam provocar perdas no plantio ou a degradação dos remanescentes de mata.

### **Preparo da Área**

Será feita a demarcação, com estacas, dos locais das covas. A área deverá ser roçada, com foice, em forma de coroamento, 1,0 m de raio ao redor das covas de plantio, onde há regeneração de espécies herbáceas na área. Isto como forma de reduzir a “mato-competição”, após o plantio e não deixar o solo totalmente sem a cobertura vegetal das espécies herbáceas, reduzindo-se assim o processo erosivo.

### **Abertura das Covas de Plantio**

O espaçamento utilizado será de 3 x 2 metros (2 metros entre as plantas na linha de plantio de 3 metros entre as linhas). As covas serão abertas 30 dias antes do plantio, nas dimensões de 50 x 50 x 50 cm (superfície e profundidade). O “espelhamento” lateral da cova, caso ocorra, deverá ser quebrado, com o auxílio da cavadeira.

### **Adubação de Plantio e Cobertura**

Trinta dias antes da data do plantio, a terra retirada das covas deverá receber 300 g de calcário dolomítico, 250 g de superfosfato simples, 25 g de cloreto de potássio e 5 litros de esterco de curral curtido. A mistura deverá ser recolocada na cova.

A adubação de cobertura será aplicada 4 meses após plantio, com a dose de 70 g de sulfato de amônia e 25 g de cloreto de potássio por planta, na forma de filetes contínuos ao redor da projeção das copas. As aplicações de adubos em cobertura não devem coincidir com os períodos de intensas chuvas, tão pouco quando os níveis de umidade do solo estiverem muitos baixos.

### **Plantio e Condução das Mudas**

Deverá ser providenciado um viveiro de espera para as mudas, em local a meia sombra. As mudas deverão ter altura mínima de 0,6 metros na ocasião do plantio. No momento do plantio deverão ser abertas covetas, com auxílio de cavadeira manual, no centro das covas maiores (anteriormente abertas e adubadas). Os locais em que cada espécie deverá ser plantada deverá ser aleatório, entretanto, as mudas de espécies secundárias tardias, devem ser distribuídas em toda área de plantio e devem ter como mudas vizinhas, espécies pioneiras ou secundárias iniciais (conforme FIGURA 13.1) Deverão ser retirados os saquinhos que embalam as mudas e tomado cuidado em manter intacto o torrão junto ao sistema radicular.

Deverá ser dada destinação adequada para os saquinhos retirados das mudas, não deixá-los no terreno. As mudas deverão ser estaqueadas com varas de bambu com 1,5 m, e amarradas com material biodegradável (fios de sisal) na forma de “8”, sem apertá-las.

As mudas deverão ser irrigadas se necessário. O monitoramento de formigas deve ser constante e efetivo. Deverá ser promovido o controle do mato (roçada), principalmente dentro do coroamento das mudas, ou seja, em um raio de 1,0 m, até o fechamento das copas.

As mudas mortas deverão ser replantadas de acordo a espécie, admitindo-se uma falha máxima de 5%.

A sistemática de plantio obedecerá aos seguintes procedimentos:

- Tamanho das mudas acima de 0,60m;
- Espaçamento entre covas: 2,0x3,0m;
- Tamanho da cova: 0,50x0,50x0,50m de profundidade;
- Condução: tutoramento com amarrilhas no tronco;
- Carpa (coroamento): de 3 meses, deixando a matéria orgânica no solo;
- Controle fitossanitário e entomológico: pragas (formigas, pulgões, abelha arapuá, etc.) e doenças, serão combatidas logo após o surgimento ou constatado o início do problema. O tratamento será feito, se possível, com produtos biológicos, de acordo com a injúria, quando as mesmas atingirem um índice realmente prejudicial;
- Desbaste ou condução de rebentos ladrões: serão feitos a cada 4 meses.
- OBS: As mudas mortas deverão ser substituídas, pois o mínimo admitido no final do projeto é de 95%, com as plantas completamente pegadas.
- Durante 2 anos será acompanhado o desenvolvimento da área revegetada, de caráter fitopatológico e entomológico, relativo à nutrição das plantas.

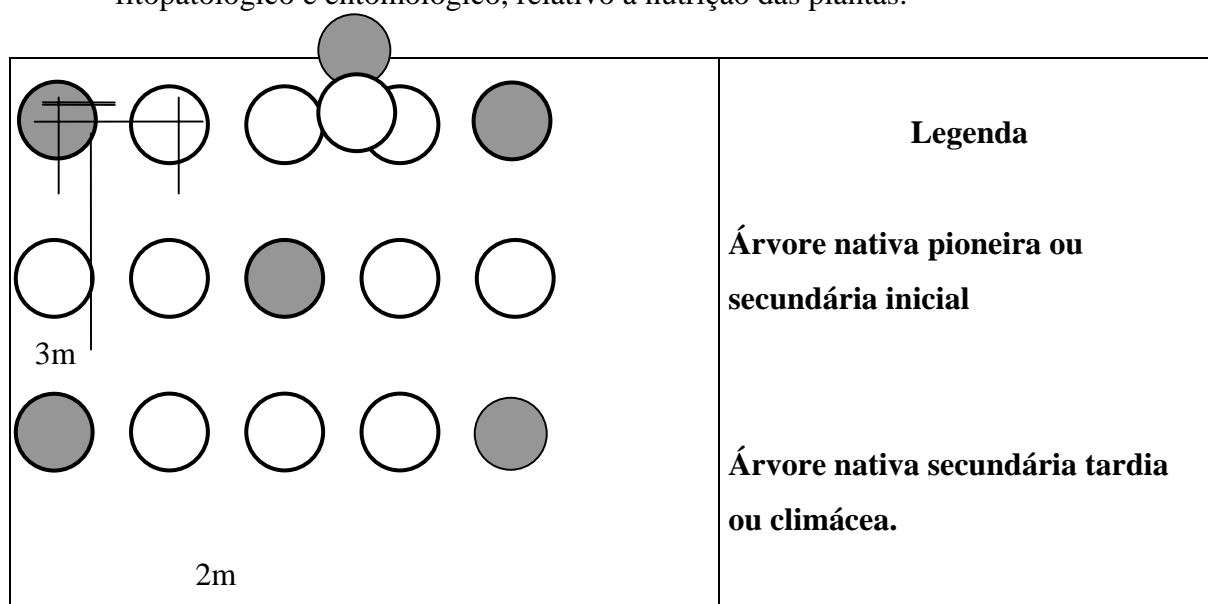


FIGURA 13.1 – Esquema de plantio

### Escolhas das Espécies

As mudas destinadas ao plantio serão de espécies frutíferas e melíferas, proporcionando, com o tempo, uma micro fauna (insetos, pássaros, pequenos mamíferos, e mesmo peixes no lago), que utilizar-se-ão de flores, frutos e sementes das árvores plantadas, além de melhorar o micro clima da região.

As espécies a serem plantadas deverão ser selecionadas em função das possibilidades de fornecimento dos viveiros da região.

### Cronograma de Execução da Recuperação Ambiental

O cronograma dos tratos silviculturais, que envolve a recomposição da APP, será feito de acordo com o plano estabelecido já descrito anteriormente e conforme o cronograma proposto (TABELA 13.1), cujas etapas devem abranger um período de 12 meses.

TABELA 13.1 - Cronograma de Reflorestamento

Atividade / Data - meses	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Acerto da topografia												
Deposição de solo												
Preparo da área												
Abertura das covas de plantio												
Adubação de plantio												
Plantio												
Adubação de cobertura												
Condução das mudas/irrigação												

Observação: O início de vigência do cronograma começa no primeiro mês de Junho após a emissão da Licença de Operação (LO).

### Responsabilidade do Minerador

Na entrega do presente RAP, considera-se explicitada a responsabilidade do minerador pela

execução do projeto, devendo ser assinado, na oportunidade, Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, junto ao DEPRN.

Por ocasião da apresentação do Relatório Anual da Lavra (RAL) ao DNPM, o minerador juntará informações sobre a proteção e recuperação ambiental.

### **13.2.2 Revegetação com Gramíneas**

A área a ser revegetada com gramíneas é a do Porto de Areia, o pátio principalmente e o patamar final da Cava A.

Somando-se essas duas áreas tem-se uma superfície aproximada de **3,00 hectares**, a qual deverá receber revegetação com gramíneas.

Somente o material do capeamento será recolocado nos patamares onde foi extraída areia de cava, para que haja uma reconstituição natural do solo, principalmente no que diz respeito ao ressurgimento de espécies vegetais (no caso, gramíneas).

## ***CAPÍTULO 14***

### ***CONSIDERAÇÕES FINAIS***



## 14 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que as medidas mitigadoras e o plano de monitoramento propostos são eficientes para mitigar os impactos ambientais, os quais não se apresentam de alta magnitude.

A operação é ambientalmente viável, uma vez implementadas as medidas mitigadoras aqui propostas, sendo continuamente aquilatada a sua eficácia pelas ações de monitoramento ambiental apresentadas.

A jazida possui um minério de boa qualidade, para o uso a que se destina, isto é, para a indústria de construção civil.

A vida útil da jazida (61 anos) prevista, garantirá oferta estável do minério no mercado.

Há uma possibilidade de aumento de demanda do minério (areia) em Sumaré e cidades vizinhas.

O lucro líquido anual gerado proporcionará a recuperação dos investimentos e capital de giro, em curto espaço de tempo, o que permitirá investimentos maiores na lavra e no beneficiamento da areia, como também na recuperação ambiental da área de lavra.

Conforme tudo que foi exposto neste RAP, acrescentando-se ainda a simplicidade da lavra e beneficiamento do minério, concluímos pela viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento de lavra, em questão.

Com a análise deste Relatório Ambiental Preliminar (RAP), nota-se que a área onde se deseja implantar o empreendimento já se encontra alterada pela ação antrópica, e a implantação e operação do mesmo não irá causar impactos ambientais significativos na fauna e flora e no meio físico, na forma como hoje observado.

Considerando as diretrizes da Prefeitura do Município, nota-se que o empreendimento está de acordo com o zoneamento proposto e sua instalação e operação, não proporcionarão impactos

ambientais significativos no meio sócio-econômico. O impacto geral é a capacidade potencializadora desse empreendimento, em termos econômicos.

A entrada em operação da empresa não acrescentará danos ambientais ao meio biótico, estando já alteradas a fauna e a flora por força da ação antrópica do passado.

Por todo o exposto, submete-se este Relatório Ambiental Preliminar à análise do corpo técnico do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (Secretaria de Estado do Meio Ambiente), aguardando-se a expedição do documento que promova o licenciamento ambiental da área solicitada.

## ***CAPÍTULO 15***

## ***BIBLIOGRAFIA***

## 15 - BIBLIOGRAFIA

### 15.1 GERAL E MEIO FÍSICO

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. 2002. “*Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo*”, Instituto de Botânica, SP.

BARTH, R.C. Avaliação de Recuperação de Áreas Mineradas no Brasil. Universidade Federal de Viçosa, MG, 1989.

BRANDT, W. 1998. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS. L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradada. p. 131-134.

CAIRNS Jr., J. 1988. Restoration ecology: the new frontier. Pages 1–12 in S. R. Whitely, editor. *Rehabilitating damaged ecosystems*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

CESP. Arborização. SP. 1984. 1v.

CESP. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento misto nas margens de rios e reservatórios. 2º ed. SP, ARI, 1989.

DURIGAN, G. *Et. al.* 2004. “*Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada*”, Instituto Florestal, SP.

DURIGAN, G. & NOGUEIRA, J.C.B. Recomposição de Matas Ciliares. Instituto Florestal. Secretaria do Meio Ambiente. Série Registros nº 4, São Paulo, 1990.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1981. Mapa de Solos do Brasil. mapa.

GALETI, P.A. Práticas de controle à erosão. Campinas - Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985.

GRIFFITH, J.J. et al. Funções múltiplas das florestas: Conservação e recuperação do meio ambiente. 3º Congresso Florestal Brasileiro, Anais. 1990.

GRIFFITH, J.J. & CÂNDIDO, J.F. Recuperação de superfícies mineradas de bauxita em Poços de Caldas, MG. Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro, vol. 2, 1978, pp. 321-323.

GRIFFITH, J.J. Recuperação conservacionista de superfícies mineradas: uma revisão de literatura. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais - Boletim técnico nº2, 1980, 51p.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº 1, Rio de Janeiro, 1992. 92p.

IF, "Inventário Florestal do Estado de São Paulo", 1993. Instituto Florestal, São Paulo, SP.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A. 1981 Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. Pró-Minério/IPT.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A. 1981 Mapa Geológico 1981 Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000. Pró-Minério/IPT.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A. 1981 Mapa Geológico 1994. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo – escala 1:500.000. IPT.

KAGEYAMA, P.Y. BRITO, M.A. & BAPTISTON, J.C. Estudo do Mecanismo de reprodução de espécies de mata ciliar natural. Estudo para Implantação de Matas Ciliares de Proteção na Bacia Hidrográfica do Passa Cinco, visando a utilização para Abastecimento Público. Piracicaba, DAEE/USP/ESALQ. 1986. 236P. Relatório de Pesquisa.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. & CARPANEZZI, A.A. Implantação de Matas Ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. Simpósio Sobre Mata Ciliar, Anais, Fundação Cargill, Campinas, SP, 1989, pp. 130-143.

LELLES, L.C. *et al.* 2005. *Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água*. Sociedade de Investigações Florestais. R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.439-444.

LIMA, W. DE P. Função hidrológica da mata ciliar. Simpósio sobre Mata Ciliar, Anais, Fundação Cargill, SP, Brasil, 1989, 25-42.

LORENZI, H.; 1992. “*Árvores Brasileiras*”, vol 1 e 2, Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD Jr., R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; Brown, Jr. K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. 1986. *Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments*. In: Soulé, M.E. (ed.). *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*, Sinauer Ass., Sunderland. pp 257-285.

MANTOVANI, W. Conceituação e Fatores Condicionantes. Simpósio Sobre Mata Ciliar, Anais, Fundação Cargill, Campinas, SP, Brasil, 1989, 11-19.

MANTOVANI, W. *et al.* Estudo Fitossociológico de Áreas de mata Ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. Simpósio Sobre Mata Ciliar, Anais. Fundação Cargill, Campinas, SP - 1989, 235 - 267.

MINTER. Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de revegetação/IBAMA 1990-96p.

POPP, J.H. 1992. *Mineração e proteção ambiental: o único caminho possível*. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1., Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/FUPEF. p. 467-470.

SANO, S.M & ALMEIDA, SP. 1998. “*Cerrado: ambiente e flora*”, Embrapa, M. Agricultura.

SANTOS, K. 2003. *Caracterização Florística e Estrutural de Onze Fragmentos de Mata Estacional Semidecidual da Área de Proteção Ambiental de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas-SP*. Tese de Doutorado. Unicamp – Campinas. 216p.

SÃO PAULO 13/10/1995, *Resolução SMA 55*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1995.

SÃO PAULO 09/03/1998, *Resolução SMA 20*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1998.

SÃO PAULO 21/09/2004, *Resolução SMA 48*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1998.

SILVA, H.V. & OLIVEIRA, E. A. Avaliação Preliminar da Interferência do meio ambiente dos portos de areia, na região da grande São Paulo. 13º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Alagoas, 1985.

TAUK, S.M. *Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo. Editora Universidade Estadual Paulista, FAPESP, SRT, FUNDUNESP, 1991.

## 15.2 MEIO BIÓTICO - FLORA

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. 2002. “*Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo*”, Instituto de Botânica, SP.

BRANDT, W. 1998. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p. 131-134.

CAIRNS Jr., J. 1988. Restoration ecology: the new frontier. Pages 1–12 in S. R. Whitely, editor. *Rehabilitating damaged ecosystems*. CRC Press, Boca Raton, Florida.



LORENZI, H.; 1992. “*Árvores Brasileiras*”, vol 1 e 2, Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD Jr., R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; Brown, Jr. K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. 1986. *Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments*. In: Soulé, M.E. (ed.). *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*, Sinauer Ass., Sunderland. pp 257-285.

DURIGAN, G. *Et. al.* 2004. “*Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada*”, Instituto Florestal, SP.

IF, “Inventário Florestal do Estado de São Paulo”, 1993. Instituto Florestal, São Paulo, SP.

LELLES, L.C. *et al.* 2005. *Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d’água*. Sociedade de Investigações Florestais. R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.439-444.

POPP, J.H. 1992. *Mineração e proteção ambiental: o único caminho possível*. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1., Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/FUPEF. p. 467-470.

SANO, S.M & ALMEIDA, SP. 1998. “*Cerrado: ambiente e flora*”, Embrapa, M. Agricultura.

SÃO PAULO 13/10/1995, *Resolução SMA 55*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1995.

SÃO PAULO 09/03/1998, *Resolução SMA 20*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1998.

SÃO PAULO 21/09/2004, *Resolução SMA 48*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1998.

SANTOS, K. 2003. *Caracterização Florística e Estrutural de Onze Fragmentos de Mata Estacional Semidecidual da Área de Proteção Ambiental de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas-SP*. Tese de Doutorado. Unicamp – Campinas. 216p.

### 15.3 MEIO BIÓTICO - FAUNA

ACKERMAN, B. B.; LINDZEY, F. G.; HEMKER, T. P. 1984. Cougar food habits in Southern Utah. *Journal of Wildlife Management*, 48 (1): 147-155.

ADANIA, H. C. (org.), 2005. *Studbook dos Grandes Felinos Brasileiros*. Jundiaí, Livraria Conceito. 80p.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. 1995. *Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil*. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12 (3): 493-511.

ANDRADE, M. A. 1997. *Aves Silvestres de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel Ltda. 176 p. il.

ARANDA, M.; SANCHEZ-CORDERO, V. 1996. Prey spectra of Jaguar (*Panthera onca*) and Puma (*Puma concolor*) in tropical forest of Mexico. *Studies of Neotropical Fauna & Environment*, 31: 65-67.

AURICCHIO, P. 1995. *Primatas do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis Comércio de Material Didático e Editora Ltda. 168 p. il.

AVIBASE – The World Bird Database. *Bird Checklists of the World – South America*. Disponível em: <<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp>>. Acesso em: 05 abr. 2006.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo*. Brasília, Editora UNB/Edições IBAMA. 180 p. il.

BELTON, W. 2004. *Aves Silvestres do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 175 p. il.

BENNETT, A. F. 1991. Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: SAUNDERS, D.A. & R.J. HOBBS *Nature conservation 2: the role of corridors*. Surrey Beatty, Australia. p. 99-117.

BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. 2004. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá, MS. 1ed. Embrapa Pantanal. 139 p. Il.

BOUCHARDY, C. & MOUTOU, F. 1989. *Observer les Mammifères Sauvages*, Paris, France, Éditions Bordas S.A.

BRANDT, W. 1998. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradada. p. 131-134.

BRETTAS, E.P. 2001. *Guia On Line das Aves do Brasil*. Juiz de Fora, MG. Disponível em: <<http://www.avesdobrasil.com.br>>. Acesso em: 05 abr. 2006.

CAIRNS Jr., J. 1988. Restoration ecology: the new frontier. Pages 1–12 in S. R. Whitely, editor. *Rehabilitating damaged ecosystems*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

CÂMARA, T. & MURTA, R. 2003. *Mamíferos da Serra do Cipó*. Belo Horizonte, Editora PUC Minas – Museu de Ciências Naturais. 127 p. il.

CEO – Centro de Estudos Ornitológicos – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - Estudo e Preservação das Aves. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/ceo/>>. Acesso em: 05 abr. 2006.

CERQUEIRA, R. R. GENTILE & GUAPYASSU, S.M.S. 1995. Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade: Esteves, F. A.: 131-142. *In Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. Oecologia Brasiliensis 1.*

CROOKS, K. R. & SOULÉ, M. E. 1999. *Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system.* Nature, 400:563-566.

CULLEN Jr., L. & VALLADARES-PÁDUA, C. 1999. *Onças como detetives da paisagem.* Ciência Hoje 26 (156): 54-57.

CULLEN Jr., L; RUDRAN, R; VALLADARES-PÁDUA, C. (org.). 2004. *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.* Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná. 665p. il.

CULLEN, 2000. Flagrante animal. *Revista Ciência Hoje.* Vol. 27, nº 162. p.60.

DE STEVEN, D. & PUTZ, F. E. 1984. *Impact of mammals on early recruitment of a tropical canopy tree, Dipteryx paramensis, in Panama.* Oikos, 43: 207-216.

DEUTSCH, L. D & PUGLIA, L. R. R. 1990. *Os animais silvestres – proteção, doenças e manejo,* Publicações Globo Rural, 2ª ed., Rio de Janeiro. 191p. il.

DEVELEY, P. F. & ENDRIGO, E. 2004. *Guia de Campo – Aves da Grande São Paulo.* São Paulo, Aves e Fotos Editora. 295p. il.

DIRZO, R. & MIRANDA, A. 1990. *Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity* - a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, 4:444-447.

DUELLMAN, W.E. 1987. *Lizards in an Amazonian rain forest community. Resources utilization and abundance*. *Nat. Geogr. Res.* 3:489-500.

DUNNING, J. S. & BELTON, W. 1986. *Aves silvestres do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 169p.

DUNNING, J. S. 1982. *South american land birds, a photographic aid to identification*. Newtown Square, Harrowood Books, 364p. il. 351p.

EMMONS, L. H. 1987. *Comparative ecology of felids in a neotropical rain-forest*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20 (4): 271-283.

FACURE, K. G. & GIARETTA, A. A. 1996. *Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil*. *Mammalia*, 60 (3): 499-502.

FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.; MITTERMEIER, R.; RYLANDS, A. & PATTON, J. 1996. *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*. Occasional papers In *Conservation Biology*. 38p.

FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G. 1990. *Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities*. *Biological Conservation*, 53:265-294.

FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B. & LEITE, Y. L. R. 1994. *Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 479p.

FRAGOSO, J. M. V. 1994. *Large mammals and the dynamics of an Amazonian rain forest*. Ph.D. dissertation, University of Florida, Gainesville, FL.

FRISCH, J. D. & FRISCH, S. 1964. *Aves brasileiras*, São Paulo, Vitale.

FUNATURA/IBAMA. 1998. *Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília*, Revisão Volume 1. Brasília, DF. Funatura/IBAMA.

FURNESS, R. W.; GREENWOOD, J.J.D. (eds). 1994. *Birds as monitor of environmental change*.

GESE, E. M., STOTTS, T. E. & GROTHE, S. 1996. Interactions between coyotes and red foxes in Yellowstone National Park, Wyoming. *Journal of Mammalogy*, 77(2):377-382.

GONZAGA, L. P. & CASTIGLIONI, G. 2001. *Aves das Montanhas do Sudeste do Brasil*, Rio de Janeiro, RJ. – CD Room.

GORE, M. E. & GEPP, A. R. M. 1978. *Las aves del Uruguai*, Montevideo, Mosca.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J. G. R.; GIASSON, L. O. M. & TOLEDO, L. F. 2005. Guia Sonoro dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica. Biota/Fapesp. São Paulo.

HADDAD, C. F. B.; POMBAL Jr., J. P. 1987. *Hyla hiemalis*, nova espécie do grupo *rizibilis* do Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hilidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v.47, n. 1/2, p. 127-132, fev.-mai.

HODSON, N. L. & D. W. SNOW. *The road deaths enquiry*, 1960-61. *Bird studys*, 12: 90-99. 1965.

INFONATURA – Birds, Mammals and Amphibians of Latin America. Dados taxonômicos. Disponível em: <<http://www.natureserve.org/infonatura/index.html>>. Acesso em 05 abr. 2007.

ITIS – Integrated Taxonomic Information System Disponível em: <<http://www.itis.usda.gov>>. Acesso em 05 abr. 2007.

KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. *Anfíbios*. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS. 107p. il.

LELLES, L.C. *et al.* 2005. *Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água*. Sociedade de Investigações Florestais. R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.439-444.

LINDSTEDT, S. L.; MILLER, B. J. & BUSKIRK, S. W. 1986. *Home range, time and body size in mammals*. Ecology, 67: 413-418.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD Jr., R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; Brown, Jr. K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. 1986. *Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments*. In: Soulé, M.E. (ed.). Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity, Sinauer Ass., Sunderland. pp 257-285.

MAC ARTHUR, R. H. 1957. On the relative abundance of bird species. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 45: 293-295. U.S.A.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica – Guia Ilustrado para a Serra do Mar*, Ribeirão Preto, Holos, Editora Ltda, 184p. il.

MATTOS, C. de O.; MOREIRA, D.; MALAGODI, K. S.; RODRIGUES, S. T. 1990. *Caracterização preliminar dos povoamentos de aves de uma região delimitada no Município de Campinas, SP*. Campinas: EMBRAPA-NMA, 30p. (Relatório).

MENDES, I. V.; MONDIN, C. & STREHL, T. (ORG.). 1995. *Guia ilustrado de fauna e flora para o Parque Copesul de proteção ambiental*. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do R.S., Porto Alegre. 209p. il.

MILTON, K. 1980. *The foraging strategy of howler monkeys*. Columbia Univ. Press. New York.

MIRANDA, J. R. 1986. *Écologie des peuplements de reptiles du tropique semi-aride brésilien (région d'Ouricuri - PE)*. Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 418p. il. (tese de doutorado).

MIRANDA, J. R. & MIRANDA, E. E. de. 1982. *Modo de avaliação faunística em território delimitado: o caso da região de Ouricuri-PE*. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 39p.

MORELLATO, P. C. & LEITÃO FILHO, H. F. (org.). 1995. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP, 136p. il.

MORELLATO, P. C. (ORG.). 1992. *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. São Paulo, Editora UNICAMP/FAPESP. 321p. il.

NATURAL History Museum of Los Angeles Country. Disponível em: <<http://www.nhm.org/>>. Acesso em 05 abr. 2007.

OLIVEIRA, T. G. 1994. *Neotropical Cats: Ecology and Conservation*. São Luís, EDUFMA. 220p. il.



OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. 1999. *Guia de identificação dos felinos brasileiros*. São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2:21-23. 60p. il.

PALOMARES, F.; GAONA, E.; FERRERAS, P.; DELIBES, M. 1995. *Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predator populations: an example with lynx, mongooses and rabbits*. *Conservation Biology*, 9(2):293-305.

PITMAN, M. R. P. L. & OLIVEIRA, T. G. de. *Manual de Identificação, Prevenção e controle de Predação por Carnívoros*. Edições Ibama, Brasília. 2002.72p. il.

PLANO de Gestão da Área de Proteção Ambiental da Região de Sousas e Joaquim Egídio – APA Municipal. 1996. Prefeitura Municipal de Campinas, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.

POPP, J.H. 1992. *Mineração e proteção ambiental: o único caminho possível*. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1., Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/FUPEF. p. 467-470.

QUEIROZ, L. R. S. 1997. *100 Animais Brasileiros*. São Paulo, O Estado de São Paulo, 112p.

RAMOS, D. A. & GASPARINI, J. L. 2004. *Anfíbios do Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. BIOS Ltda., Fundão, ES. 75p.

RAMOS Jr., V. A.; PESSUTTI, C.; CHIEREGATTO, C. A. F. S. 2003. *Guia de Identificação dos canídeos silvestres brasileiros*. 4ed., Sorocaba, SP. Comunicação Ambiental. Formato Digital Cd-rom.

ROGER, C. M. & CARO, M. J. 1998. *Song sparrows, top carnivores and nest predation: a test of the mesopredator release hypothesis*. *Oecologia*, 116:227-233

RÖHE, F. 2002. *Hábitos alimentares de suçuarana (Puma concolor) (Linnaeus 1771) em Mosaico de Floresta Secundária e reflorestamento de Eucaliptus saligna, em Mata Atlântica, no Município de Pilar do Sul – SP.* Trabalho de Conclusão de Curso. Unesp – Rio Claro.

RUSCHI, A. 1981. *Aves do Brasil*, São Paulo, Ed. Rios, 2v.

SANTOS, K. 2003. *Caracterização Florística e Estrutural de Onze Fragmentos de Mata Estacional Semidecidual da Área de Proteção Ambiental de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas-SP.* Tese de Doutorado. Unicamp – Campinas. 216p.

SAZIMA, I. & MARTINS, M. 1990. *Presas grandes e serpentes jovens: quando os olhos são maiores que a boca.* Memórias do Instituto Butantan, 52(3):73-79.

SCHALLER, G. B., CRAWSHAW Jr., P. G. 1980. *Movement's patterns of jaguar.* Biotropica, v 12, n 3, p 161-168.

SCHAUENSEE, R. M. & PHELPS Jr., W. H. 1978. *A guide to the birds of Venezuela.* Princeton, Princeton University Press, 424p. il.

SCHAUENSEE, R. M. 1970. *A guide to the birds of South America*, Pennsylvania, Livingston, 470p.

SICK, H. 2001. *Ornitologia brasileira.* 4ed., Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 862p. il.

SIGRIST, T. 2005. *Aves do Brasil – Uma Visão Artística.* Vinhedo, SP. 672p. Il.

SILVA, F. 1994. *Mamíferos silvestres: Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do R.S. 244p.

SILVA, W. R. 1988. Ornitoria em *Cereus peruvianus* (Cactacea) na Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 48 381-389.

SMITHSONIAN – National Museum of Natural History. Disponível em: <<http://www.nmnh.si.edu>>. Acesso 05 abr. 2007.

SOULÉ, M. E. 1987. *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, Mass.

SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. A. editors. 1980. *Conservation biology: An evolutionary ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 395 pp.

TABER, A. B., NOVARO, A. J., NERIS, N. & COLMAN, F. H. 1997. *The food habits of sympatric Jaguar and Puma in the Paraguayan Chaco*. *Biotropica*, 29 (2): 204-213.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, R; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T.D. & BALBAS, L. L. 2001. *Ecological meltdown in predator-free forest fragments*. *Science*, 294:1923-1926.

TERBORGH, J. 1988. *The big things that run the world: a sequel to E. O. Wilson*. *Conservation Biology*, 2; 402-403.

THE UNIVERSITY of Michigan Museum of Zoology. *Animal Diversity Web*. Disponível em: <<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>>. Acesso em: 05 abr. 2006.

VIELLIARD, J. 2002. *Vozes das Aves do Brasil*. Campinas, SP, – Cd-rom.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1985. *Bird specimens for the State of São Paulo, Brazil*, São Paulo, *Rev. Bras. de Biol.*, 45 (1/2): 105-108.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1981. *Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo*, São Paulo, Rev. Bras. de Biol., 41 (1): 121-135.

WILLIS, E. O. 1979. *The composition of avian communities in remanescet woodlots in southern Brazil*. Papéis Avulsos Zool. 33:1-25.

#### 15.4 MEIO ANTRÓPICO

NEGREIROS, R.; TEIXEIRA, M. P. Município de Sumaré. In CANO, W.; BRANDÃO, A. **A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente**. Campinas. Editora da UNICAMP. 2002.

SEADE. **Investimentos anunciados na região metropolitana de Campinas 1997-2005**. Relatório Junho 2006.

CAIADO, M. C. S. **O padrão de urbanização brasileiro e a segregação espacial da população na região de Campinas: o papel dos instrumentos de gestão urbana**. XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP. 2000.

IBGE. **Cidades**. Site consultado <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> acessado em 1º de Julho de 2007.

## ***CAPÍTULO 16***

### ***EQUIPE TÉCNICA***

## **16 - EQUIPE TÉCNICA**

*Campinas, 01 de agosto de 2007*

---

**Job Jesus Batista**

**Coordenador**

*Geólogo)*

**CREA-SP: 0500311480**

**Job Jesus Batista Filho**

*Geólogo*

**CREA-SP: 5062036177**

**Márcio Jesus Batista**

*Geólogo*

**CREA-SP: 05061574730**

**Giselda Person**

*Bióloga*

**CRBio – n° 14627/01-D**

**Lúcia Juliani**

*Geóloga / Arqueóloga*

**Job Lobo**

*Arqueólogo*

**Daniela Cristina Haponczuk Gomes**

**Geógrafa**

***Técnicos que elaboraram trabalhos anteriores sobre a área, relacionados à atividade, cujos resultados foram importantes para análise deste RAP:***

*Eduardo Marchi*

*Geólogo*

*CREA/SP: 5061580049*

*Técnico responsável pelo Relatório Final de Pesquisa juntado ao processo DNPM 820.060/2004.*

*Heloisa Facchinii*

*Engenheira Agrônoma*

*CREA-SP: 0601417691*

*Participou do PCA/RCA anteriormente encaminhado à CETESB-Americana.*

*Eduardo Tavares dos Santos*

*Engenheiro de Minas*

*CREA-SP: 5061031377*

*Elaborou o “Plano de Aproveitamento Econômico” – P.A.E. entregue no DNPM, cujos resultados foram importantes para o Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento.*

**De Acordo :**

---

**EGYDEO BASSO - ME**

**Firma Individual**