

# **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

**BRITADOR HUBENER LTDA**

**JOINVILLE - SC  
AGOSTO/2010**

# SUMÁRIO

---

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1-2</b>
1.1.	APRESENTAÇÃO .....	1-2
1.1.1.	Apresentação do Empreendedor .....	1-2
1.1.2.	Apresentação da Empresa Consultora .....	1-3
1.2.	OBJETO DO LICENCIAMENTO .....	1-4
1.3.	JUSTIFICATIVA DA MINERAÇÃO.....	1-5
1.3.1.	Importância da Mineração de Agregados .....	1-6
1.3.2.	Etapas que Envolvem a Mineração .....	1-6
<b>2.</b>	<b>ALTERNATIVAS LOCACIONAS E TECNOLOGICAS.....</b>	<b>2-2</b>
2.1.	ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS PARA A ESCOLHA DO LOCAL.....	2-2
2.2.	ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTACÃO DA FRENTE DE LAVRA PELO BRITADOR HUBENER.....	2-4
2.3.	ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO DE BRITAS ATRAVÉS DE EXTRAÇÃO DE CASCALHO EM LEITO DE RIO .....	2-5
2.4.	ALTERNATIVA DE SUBSTITUIÇÃO DE AGREGADOS NATURAIS POR AGREGADOS PROVENIENTES DA RECICLAGEM DE ENTULHO DE CONCRETO .....	2-6
2.5.	AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS .....	2-6
2.6.	CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS SEM A IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE MINERADORA.....	2-7
2.7.	CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS COM A IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE MINERADORA.....	2-8
<b>3.</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>3-2</b>
3.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA .....	3-2
3.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID .....	3-2
3.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII .....	3-3
<b>4.</b>	<b>CARACTERIZACAO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>4-2</b>
4.1.	NATUREZA E PORTE DO EMPREENDIMENTO .....	4-2
4.2.	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	4-2
4.3.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA PEDREIRA .....	4-3
4.3.1.	Plano Básico de Exploração .....	4-3
4.3.1.1.	Operacionalidade das Atividades de Extração de Rocha .....	4-5
4.3.1.2.	Beneficiamento .....	4-6
4.3.1.3.	Estocagem .....	4-6

4.3.1.4.	Efluentes .....	4-7
4.3.1.5.	Resíduos Sólidos.....	4-7
4.3.2.	Estimativas do Empreendimento .....	4-7
4.3.2.1.	Cronograma de Implantação.....	4-8
4.4.	CLASSIFICAÇÃO DA JAZIDA SEGUNDO O CÓDIGO DE MINERAÇÃO .....	4-8
4.5.	EXEQÜIBILIDADE ECONÔMICA DA LAVRA .....	4-8
4.5.1.	Vida Útil da Jazida.....	4-9
<b>5.</b>	<b>LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>5-2</b>
5.1.	LEGISLAÇÃO FEDERAL .....	5-2
5.1.1.	Uso e Ocupação do Solo.....	5-2
5.1.2.	Áreas de Preservação Permanente .....	5-3
5.1.3.	Proteção à Flora .....	5-5
5.1.4.	Proteção à Fauna.....	5-8
5.1.5.	Recursos Hídricos .....	5-10
5.1.6.	Recuperação de Áreas Degradadas.....	5-11
5.1.7.	Compensação Ambiental.....	5-12
5.1.8.	Patrimônio Arqueológico e Natural.....	5-13
5.1.9.	Qualidade do Ar.....	5-14
5.1.10.	Poluição Sonora.....	5-14
5.1.11.	Vibrações e Ultralaçamentos .....	5-14
5.1.12.	Resíduos Sólidos e Líquidos.....	5-15
5.1.13.	Mineração .....	5-15
5.2.	LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	5-16
5.2.1.	Uso e Ocupação do Solo.....	5-16
5.2.2.	Área de Preservação Permanente.....	5-16
5.2.3.	Proteção à Flora .....	5-17
5.2.4.	Proteção à Fauna.....	5-17
5.2.5.	Recursos Hídricos .....	5-17
5.2.6.	Recuperação das Áreas Degradadas .....	5-18
5.2.7.	Compensação Ambiental.....	5-18
5.2.8.	Patrimônio Arqueológico e Natural.....	5-19
5.2.9.	Qualidade do Ar.....	5-19
5.2.10.	Poluição Sonora.....	5-19
5.2.11.	Resíduos Sólidos e Líquidos.....	5-20
5.2.12.	Mineração .....	5-20

5.3.	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL .....	5-20
5.3.1.	Uso e Ocupação do Solo .....	5-22
5.3.2.	Áreas de Preservação Permanente .....	5-22
5.3.3.	Proteção à Fauna .....	5-23
5.3.4.	Recursos Hídricos .....	5-23
5.3.5.	Recuperação das Áreas Degradadas .....	5-24
5.3.6.	Compensação Ambiental.....	5-24
5.3.7.	Resíduos Sólidos e Líquidos.....	5-24
<b>6.</b>	<b>DIAGNÓSTICOS DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>6-2</b>
6.1.	MEIO FÍSICO .....	6-2
6.1.1.	Clima.....	6-2
6.1.2.	Qualidade do Ar, Ruídos e Conforto Acústico da Área de Influência Direta .....	6-5
6.1.2.1.	Fontes Existentes de Vibração e de Poluição Atmosférica .....	6-5
6.1.2.2.	Ruídos e Conforto Acústico da Área de Influência Direta .....	6-5
6.1.2.2.1.	Plano de Medição do Ruído de Fundo.....	6-6
6.1.2.2.1.1.	Relatório fotográfico .....	6-8
6.1.3.	Hidrografia.....	6-13
6.1.3.1.	Qualidade das Águas Superficiais na Área de Influência Direta .....	6-14
6.1.4.	Hidrogeologia .....	6-18
6.1.4.1.	Qualidade das Águas Subterrâneas .....	6-19
6.1.5.	Geologia.....	6-19
6.1.5.1.	Geologia da Área Alvo da Pesquisa.....	6-20
6.1.5.1.1.	Estudos de Fotointerpretação.....	6-21
6.1.5.1.2.	Acordo com Superficiais.....	6-22
6.1.5.1.3.	Mapeamento Geológico Preliminar.....	6-22
6.1.5.1.4.	Mapeamento Geológico de Detalhe.....	6-22
6.1.5.1.5.	Levantamento Topográfico .....	6-23
6.1.5.1.6.	Levantamento Geofísico.....	6-23
6.1.5.1.6.1.	Cálculos de Reservas .....	6-23
6.1.5.2.	Geomorfologia .....	6-26
6.1.5.2.1.	Geomorfologia Regional .....	6-26
6.1.5.2.2.	Geomorfologia Local.....	6-26
6.1.5.3.	Pedologia .....	6-27
6.1.6.	Ações Antrópicas.....	6-28
6.2.	MEIO BIÓTICO .....	6-29
6.2.1.	Flora.....	6-29

6.2.1.1.1.	Caracterização da Vegetação Arbórea e Inventário Florestal.....	6-33
6.2.1.1.1.1.	Caracterização das Principais Espécies Arbóreas Existentes na Área de Estudo.....	6-35
6.2.2.	Fauna.....	6-41
6.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	6-52
6.3.1.	Levantamento Sócio Econômico da Área de Influência Direta do Empreendimento .....	6-52
6.3.1.1.	Histórico de Pirabeiraba .....	6-52
6.3.1.2.	Pesquisa de campo .....	6-53
6.3.1.3.	Aspectos Fundiários.....	6-53
6.3.1.4.	Caracterização da Infra Estrutura Local.....	6-56
6.3.1.4.1.	Transporte .....	6-56
6.3.1.4.2.	Infra Estrutura de Serviços .....	6-57
6.3.1.5.	Caracterização das Famílias .....	6-58
6.3.1.5.1.	Tempo de Residência.....	6-58
6.3.1.5.2.	Caracterização da população .....	6-58
6.3.1.5.3.	Religião.....	6-60
6.3.1.6.	Associações.....	6-61
6.3.1.6.1.	Associação de Moradores Canela .....	6-61
6.3.1.6.2.	Associação Chácara Murara .....	6-61
6.3.1.6.3.	Comunidade Opção de Vida Terapêutica .....	6-61
6.3.1.7.	Casa de Recuperação para Jovens Infratores .....	6-62
6.3.1.8.	Opinião sobre o Empreendimento .....	6-62
6.3.2.	Arqueologia .....	6-63
6.3.2.1.	Aspectos Históricos da Área.....	6-63
6.3.3.	Unidades de Conservação do Município de Joinville .....	6-66
6.3.3.1.	Parque Municipal Morro do Finder .....	6-66
6.3.3.2.	Parque Natural Municipal Caieiras .....	6-66
6.3.3.3.	Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro da Boa Vista .....	6-67
6.3.3.4.	Parque Zoobotânico do Morro da Boa Vista.....	6-67
6.3.3.5.	Área de Proteção Ambiental – APA Serra Dona Francisca.....	6-68
<b>7.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS MEDIDAS MITIGADORAS .....</b>	<b>7-2</b>
7.1.	METODOLOGIA.....	7-2
7.1.1.	Impactos da Fase de Planejamento do Empreendimento .....	7-5
7.1.1.1.	Impactos no Meio Sócio Econômico.....	7-5
7.1.1.1.1.	Surgimento de Expectativas nos Proprietários Atingidos pela Pedreira.....	7-5

7.1.1.1.2.	Desvalorização da Propriedade.....	7-6
7.1.2.	Impactos da Fase de Implantação do Empreendimento e suas Medidas	
	Mitigadoras.....	7-7
7.1.2.1.	Impactos no Meio Sócio-Econômico .....	7-7
7.1.2.1.1.	Surgimento de Expectativa nos Proprietários Atingidos pela Pedreira .....	7-7
7.1.2.1.2.	Aumento da Oferta de Empregos .....	7-7
7.1.2.1.3.	Alteração da Paisagem.....	7-8
7.1.2.1.4.	Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População - Ruído Audível .....	7-8
7.1.2.2.	Impactos no Meio Físico.....	7-9
7.1.2.2.1.	Deterioração das Propriedades Físicas do Solo .....	7-9
7.1.2.2.2.	Modificação da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial.....	7-10
7.1.2.2.3.	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	7-11
7.1.2.2.4.	Intervenção dos Cursos d'Água.....	7-12
7.1.2.2.5.	Alteração da Qualidade do Ar .....	7-13
7.1.2.2.6.	Aumento dos Níveis de Pressão Sonora.....	7-14
7.1.2.3.	Impactos no Meio Biótico.....	7-15
7.1.2.3.1.	Impactos na Flora.....	7-15
7.1.2.3.1.1.	Redução da Diversidade de Espécies da Flora.....	7-15
7.1.2.3.1.2.	Redução da Cobertura Vegetal.....	7-16
7.1.2.3.2.	Impactos na Fauna .....	7-17
7.1.2.3.2.1.	Destruição, Fragmentação e Redução de Habitats .....	7-17
7.1.2.3.2.2.	Deslocamento Temporário da Fauna .....	7-18
7.1.2.3.2.3.	Intensificação da Atividade de Caça.....	7-18
7.1.2.3.2.4.	Aumento da Mortalidade da Fauna .....	7-19
7.1.2.3.2.5.	Impactos na Fauna Causados por Assoreamento de Cursos d'Água .....	7-20
7.1.2.3.2.6.	Impactos na Ictiofauna Devido à Alteração na Qualidade das Águas .....	7-21
7.1.3.	Impactos na Fase de Operação do Empreendimento e suas Medidas Mitigadoras .....	7-22
7.1.3.1.	Impactos no Meio Sócio-Econômico .....	7-22
7.1.3.1.1.	Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População.....	7-22
7.1.3.1.1.1.	Ruído Audível .....	7-22
7.1.3.1.1.2.	Dispersão de Partículas .....	7-22
7.1.3.1.2.	Impactos Associados à Vibração .....	7-23
7.1.3.2.	Impactos no Meio Físico.....	7-24
7.1.3.2.1.	Alterações das Feições Naturais do Relevo.....	7-24
7.1.3.2.2.	Deterioração das Propriedades Físicas do Solo .....	7-25
7.1.3.2.3.	Recuperação das Propriedades Físicas do Solo .....	7-26

7.1.3.2.4.	Modificação da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial.....	7-27
7.1.3.2.5.	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	7-27
7.1.3.2.6.	Alteração da Qualidade do Ar .....	7-28
7.1.3.2.7.	Aumento dos Níveis de Pressão Sonora .....	7-29
7.1.3.2.8.	Geração de Vibrações e Prejuízos Devido às Detonações .....	7-31
7.1.3.3.	Impactos no Meio Biótico.....	7-32
7.1.3.3.1.	Impactos na Flora.....	7-32
7.1.3.3.1.1.	Distúrbio no Desenvolvimento da Vegetação Local Devido a Geração de Material Particulado na Atmosfera Local .....	7-32
7.1.3.3.2.	Impactos na Fauna .....	7-33
7.1.3.3.2.1.	Deslocamento Temporário da Fauna .....	7-33
7.1.3.3.2.2.	Intensificação da Atividade de Caça.....	7-33
7.1.3.3.2.3.	Impactos na Fauna Causados por Assoreamento de Cursos d'Água .....	7-34
7.1.3.3.2.4.	Aumento da Mortalidade da Fauna .....	7-35
7.1.4.	Impactos na Fase de Desativação do Empreendimento .....	7-36
7.1.4.1.	Impactos no Meio Sócio-Econômico .....	7-36
7.1.4.1.1.	Geração de Desemprego .....	7-36
7.1.4.1.2.	Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População.....	7-36
7.1.4.1.2.1.	Ruído Audível .....	7-36
7.1.4.1.2.2.	Dispersão de Partículas .....	7-37
7.1.4.1.2.3.	Alterações no Mercado Local e Regional.....	7-37
7.1.4.2.	Impactos no Meio Biótico.....	7-38
7.1.4.2.1.	Replântio da Vegetação Nativa .....	7-38
7.1.4.3.	Impactos no Meio Físico.....	7-39
7.1.4.3.1.	Recuperação das Propriedades Físicas do Solo .....	7-39
7.1.4.3.2.	Aumento da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial.....	7-39
<b>8.</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE CONTROLE .....</b>	<b>8-2</b>
8.1.	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL.....	8-2
8.2.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL.....	8-2
8.3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE .....	8-3
8.4.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS .....	8-3
8.5.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	8-3
8.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS.....	8-3
8.7.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES.....	8-4
8.8.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	8-4

8.9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	8-4
8.10.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS .....	8-4
8.11.	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA .....	8-5
8.12.	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.....	8-5
8.13.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO.....	8-5
8.14.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL .....	8-6
<b>9.</b>	<b>PROGNÓSTICO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>9-2</b>
9.1.	MEIO FÍSICO .....	9-2
9.2.	MEIO BIÓTICO.....	9-3
9.3.	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO .....	9-5
9.3.1.	Patrimônio Arqueológico .....	9-6
<b>10.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>10-2</b>
10.1.	DIREÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL .....	10-2
10.2.	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....	10-5
10.3.	EQUIPE DE APOIO.....	10-14
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>11-2</b>
11.1.	MEIO FÍSICO .....	11-2
11.2.	MEIO BIÓTICO .....	11-3
11.2.1.	Vegetação.....	11-3
11.2.2.	Ictiofauna.....	11-5
11.2.3.	Herpetofauna .....	11-5
11.2.4.	Avifauna.....	11-7
11.2.5.	Mastofauna .....	11-10
11.3.	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO .....	11-13
11.3.1.	Fonte Oral.....	11-16
11.4.	DEMAIS BIBLIOGRAFIAS .....	11-16

# INTRODUÇÃO

---

Capítulo 1

# 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem o objetivo estabelecer os critérios e parâmetros básicos compatíveis com o projeto de mineração da Pedreira Hubener para extração de gnaiss na região da Vila Canela, município de Joinville, SC.

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** atende às exigências da legislação ambiental vigente e tem como objetivo apresentar aos interessados os resultados dos estudos realizados para o licenciamento da atividade de mineração à Senhora Ingrid Hübener Fischer, situada no Município de Joinville Distrito de Pirabeiraba, há pouco mais de um quilômetro a oeste da BR 101 na região conhecida como Vila Canela.

## 1.1. APRESENTAÇÃO

### 1.1.1. Apresentação do Empreendedor

O Britador Hübener Ltda. é uma empresa familiar criada na virada da primeira para a segunda metade do Século XX, tendo operado ao longo de muitas décadas com o beneficiamento de cascalhos extraídos do leito do Rio Cubatão e seus principais afluentes.

Razão Social: BRITADOR HUBENER LTDA		
Nome Fantasia: BRITADOR HUBENER		
Inscrição Estadual: 251.115.780	CNPJ: 78.515.012/0001-46	
Endereço para Correspondência: ROD SC 301 km 09		
Bairro: Pirabeiraba	CEP: 89239-970	Município: Joinville – SC
Telefone/Fax: (47) 3428-0117		E-mail: karina@fischerpedras.com.br
Responsável Técnico: Hilton Fischer		Site: www.britadorhubener.com.br

### **1.1.2. Apresentação da Empresa Consultora**

A OIKOS AMBIENTAL, registrada no CNPJ sob nº 09101657/0001-10, é uma empresa genuinamente catarinense, sediada na cidade de Joinville, que presta serviços de assessoria e consultoria na área de Meio Ambiente.

Os principais objetivos da empresa são o desenvolvimento de Projetos Ambientais que garantam o melhor desempenho empresarial e a preservação do Meio Ambiente; a redução de custos e desperdícios; a prevenção de riscos, principalmente aqueles relacionados aos acidentes ambientais; e demonstrar ao mercado a necessidade da conscientização ambiental, difundindo esta mensagem junto aos órgãos públicos, à comunidade e ONGs.

A experiência adquirida pela equipe de consultores técnicos atuantes junto a OIKOS permite a ela oferecer e prestar diversos serviços na área do Meio Ambiente, entre os quais se destacam:

- ✓ Licenciamento Ambiental para atividades industriais e de prestação de serviços;
- ✓ Inventário Florestal e Caracterização de Vegetação não-Arbórea;
- ✓ Inventários de Fauna e Flora;
- ✓ Monitoramento de Fauna;
- ✓ Salvamentos de Flora e Fauna;
- ✓ Monitoramento Ambiental de Obras;
- ✓ Elaboração e Implantação de PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- ✓ Elaboração de PCA - Plano de Controle Ambiental;
- ✓ Elaboração e Acompanhamento de Laudos e Perícias Ambientais;
- ✓ Elaboração de ECA - Estudo de Conformidade Ambiental;
- ✓ Elaboração de EAS - Estudo Ambiental Simplificado;

- ✓ Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
- ✓ Elaboração e execução de PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Diagnóstico de Uso e Ocupação do Solo;
- ✓ Projeto de Supressão de Vegetação;
- ✓ Averbação da Reserva Legal.

Os principais clientes são: RTK Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Britador Hubener, GGES - Geologia Geotecnia Engenharia e Sondagem, Rudnick Minérios, Malharia Carymã, HSK Enobrecimento Têxtil, Laboratório Catarinense, Arthepa Engenharia, Tupy Energética, Engera e Multiconexões. Realizou trabalhos, via terceirização de serviços, para empresas como a TIM Celular S/A, VIVO Telecomunicações, Menegotti Metalúrgica, Britânia Eletrodomésticos, Imobiliária Casa Nova, entre outras.

Razão Social: OIKOS Ambiental LTDA		
Nome Fantasia: OIKOS Serviços Ambientais		
Inscrição Estadual: Isento	CNPJ: 09101657/0001-10	
Endereço para Correspondência: Rua Almirante Barroso, 350		
Bairro: América	CEP: 89204-200	Município: Joinville – SC
Telefone/Fax: (47) 3028-0474/9911-1778		E-mail: ana.robert@terra.com.br
Responsável Técnica: Ana Paula Robert		Profissão: Bióloga
Registro Profissional: CrBio 34172-03D		Cadastro IBAMA: 249.086

## 1.2. OBJETO DO LICENCIAMENTO

O objeto deste relatório é um projeto de mineração de pedreira na região da Vila Canela, associado ao Processo DNPM número 816.133/1995, em

conformidade com a legislação mineral e ambiental vigente. Essa pedreira terá como finalidade: a produção de rocha detonada que será aproveitada nas instalações do BRITADOR HÜBENER, substituindo os cascalhos até agora utilizados para a produção de brita. A área associada ao processo DNPM é de 50 ha, sendo que a extração mineral ocorrerá numa área de 15 ha.

A área apresenta-se impactada, com vegetação já modificada por conta da ocupação humana na região, cuja exploração através de processos extrativistas acabou por eliminar a mata nativa, provocando alterações profundas nas condições ambientais. Em linhas gerais, o presente projeto consiste em estabelecer procedimentos e métodos, além de ordená-los de forma adequada, visando o correto aproveitamento do material retirado da área alvo, como: a execução de bancadas, controle das águas, recomposição da camada de solo, reintrodução da vegetação além de outras medidas destinadas à recomposição paisagística daquele espaço.

A rocha retirada da pedreira será encaminhada para a unidade de britagem a ser implantada nas proximidades da área, cuja produção de brita terá como destinação principal o mercado da construção civil de Joinville, São Francisco do Sul, Araquari, Garuva, Guaratuba e Campo Alegre.

### **1.3. JUSTIFICATIVA DA MINERAÇÃO**

Os agregados para a indústria da construção civil são os insumos minerais mais consumidos mundialmente. Desde a segunda metade da década de 60, quando entrou num crescente consumo de areia e brita para construção civil fruto da industrialização e conseqüente urbanização do país até o presente, a produção vem atendendo satisfatoriamente a demanda nacional. Entretanto, a disponibilidade desses recursos, especialmente aqueles localizados dentro ou no entorno dos grandes aglomerados urbanos, vem declinando dia após dia, em virtude de inadequado planejamento, de problemas ambientais, de zoneamentos restritivos e de usos competitivos do solo. A possibilidade de exploração está

sendo cada vez mais limitada, tornando aleatórias as perspectivas de garantia de suprimento futuro.

### **1.3.1. Importância da Mineração de Agregados**

A mineração desempenha um papel social e econômico muito importante no país. Sob o aspecto de economia, a atividade de extração é responsável por 3% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro. Sobre esse valor sobe para aproximadamente 26% quando se considera as etapas de transformação do bem mineral, sendo produto de base para setores como: siderurgia, metalurgia, indústria cerâmica, petroquímica, cimenteira, química, e outras. Se considerarmos as etapas subsequentes de produção, onde se encontram as indústrias automobilísticas, eletroeletrônicas e de eletrodomésticos, e o setor da construção civil, a participação chega a aproximadamente 40% na economia nacional.

### **1.3.2. Etapas que Envolvem a Mineração**

A mineração é conceituada como sendo a ação de descobrir, avaliar e extrair as substâncias minerais úteis existentes no interior ou na superfície do nosso planeta Terra. Todas as operações que envolvem a mineração comportam quatro etapas distintas, sendo elas: a prospecção; a exploração, o desenvolvimento e a lavra ou exploração. A prospecção é a etapa da descoberta de ocorrências minerais, através de pesquisa bibliográfica, levantamentos geológicos já existentes, imagens de satélites, ortofotos e outros.

A segunda etapa, denominada exploração, consiste na realização de trabalhos necessários ao conhecimento geológico detalhado de uma ou mais ocorrência mineral. Após este conhecimento é possível atribuir um valor a esta ocorrência e determinar sua viabilidade econômica.

A etapa de desenvolvimento compreende todos os trabalhos necessários ao aproveitamento industrial da jazida mineral, como: a abertura de

estradas, a implantação de estruturas de apoio (oficinas, portarias, escritórios, banheiros, refeitório, almoxarifado, outros); a implantação de estruturas de controle (diques, barragens, sistemas de drenagem, etc) e outros.

Por fim, a lavra ou exploração, é definida como o conjunto de operações necessárias para o aproveitamento industrial da jazida até o seu beneficiamento, e efetuado de modo não predatório, isto é, respeitando às Normas Reguladoras de Mineração e às leis de segurança e meio ambiente.

# ALTERNATIVAS LOCACIONAS E TECNOLOGICAS

---

Capítulo 2

## **2. ALTERNATIVAS LOCACIONAS E TECNOLÓGICAS**

A discussão de possíveis alternativas locacionais, no caso de empreendimentos minerários, fica extremamente limitada em função das características da atividade econômica. Esta atividade depende diretamente da presença do bem mineral, em condições técnicas, econômicas e ambientais de ser explorado. Segundo Freire *et al* (2004), este aspecto pode ser classificado como “rigidez locacional” ou uma limitação que não permite a discussão de alternativas (ao menos em uma escala regional) para o desenvolvimento da atividade, principalmente quando considerados os aspectos relativos à legislação mineira, onde as concessões e direitos minerários são ordenados por requerimentos, iniciando na fase de pesquisa mineral até a obtenção da concessão da lavra.

### **2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS PARA A ESCOLHA DO LOCAL**

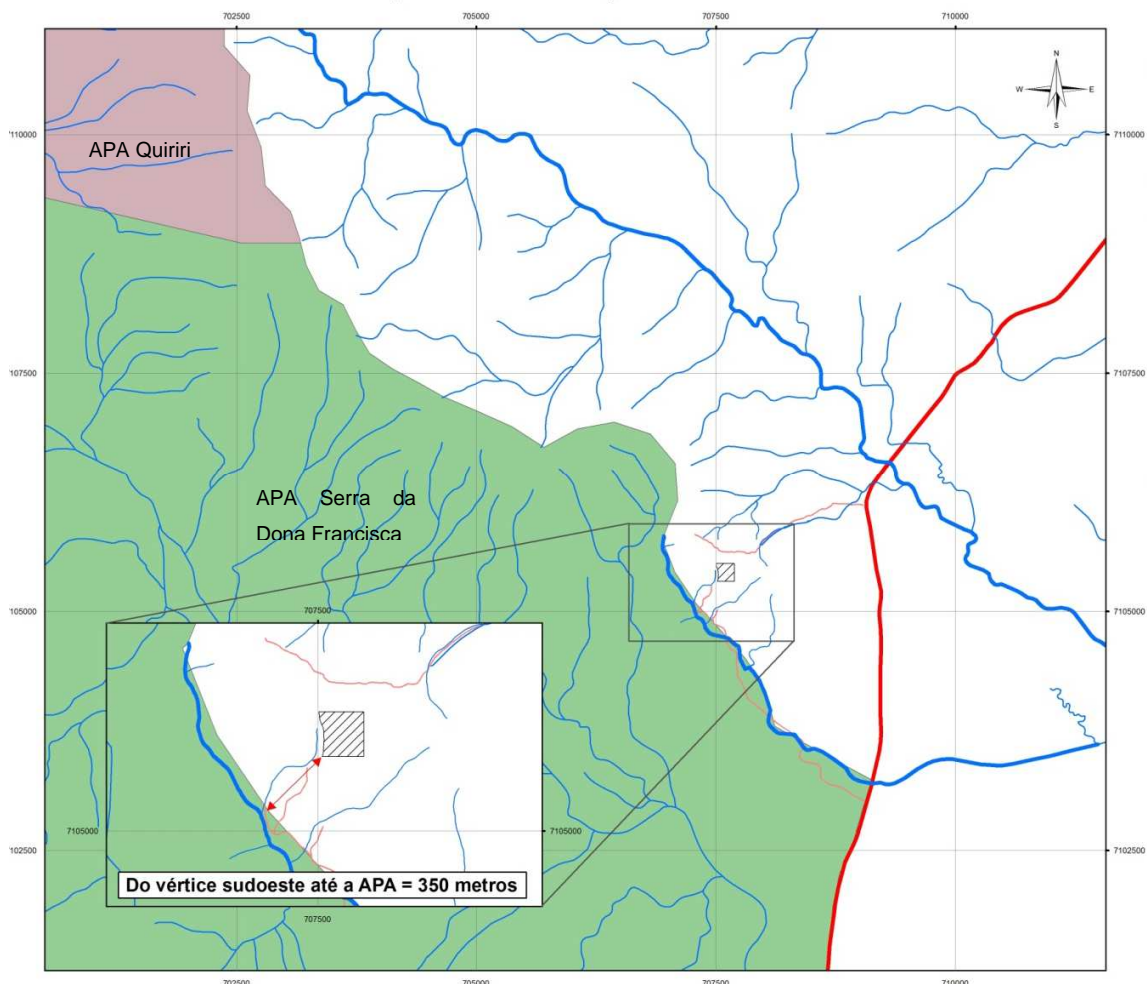
O BRITADOR HÜBNER LTDA. é a empresa mais antiga de Joinville na área de produção de brita e outros agregados minerais. Praticamente ao longo de toda a sua existência a empresa trabalhou com a extração e o beneficiamento dos depósitos sedimentares do Rio Cubatão, selecionando e britando as frações mais grosseiras. Porém, no início da atividade, um dos primeiros materiais submetidos ao processo de cominuição foi, justamente, a rocha gnáissica da localidade do Rio Isaac.

Em resumo, diante da situação atual, onde a empresa detém a titularidade de sete processos junto ao DNPM, sendo um no Rio do Julio, cinco processos na bacia do Rio Cubatão e um abrangendo uma área a oeste o Bacia do Rio Cubatão e a leste parte da bacia do Rio Canela, afluente da margem direita do Rio Pirabeirabinha. Este último, com uma parcela menor situada fora dos limites da APA da Serra Dona Francisca, foi a única alternativa restante para poder implantar o empreendimento mineiro, retirando as atividades de extração e

beneficiamento do interior da APA e das áreas de nascentes dos elementos fluviais que fornecem água para a cidade de Joinville (Figura 2.1e Figura 2.2).

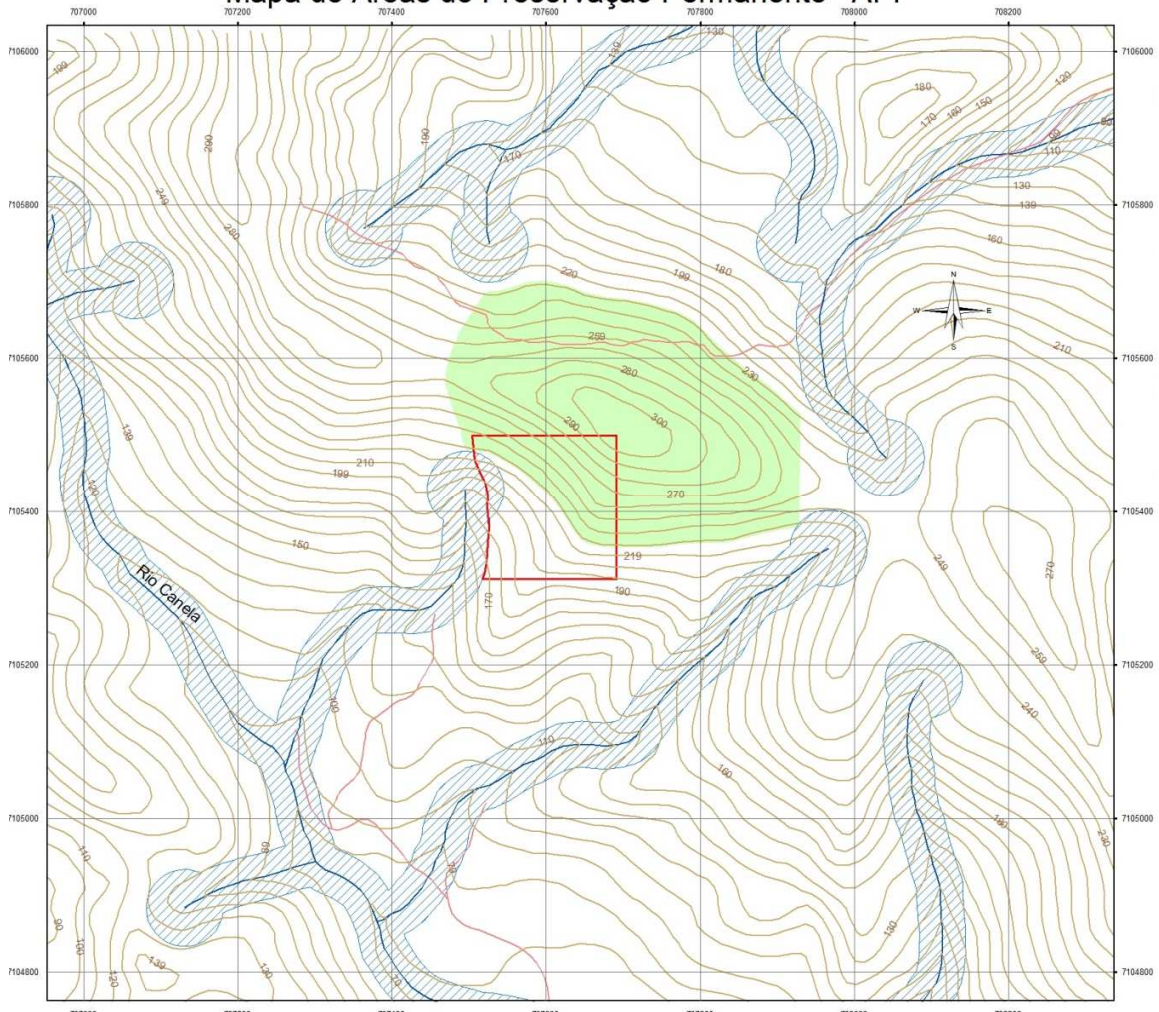
Dessa forma a pedra objetivada pelo presente projeto, terá como finalidade: a produção de rocha detonada que será aproveitada nas instalações do BRITADOR HÜBENER, substituindo os cascalhos até agora utilizados para a produção de brita. Por tratar-se de um empreendimento comercial, não vinculado a uma obra específica, as limitações do mesmo não estarão relacionadas a um determinado volume, portanto estará limitada aos condicionantes litológicos e legais relativos à mineração e meio ambiente.

### Mapa de Localização das APAS



**Figura 2.1 – Localização do empreendimento em relação às APAs Quiriri e Serra da Dona Francisca.**

### Mapa de Áreas de Preservação Permanente - APP



**Figura 2.2 – Localização do empreendimento em relação às APPs de curso d’água.**

## 2.2. ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DA FRENTE DE LAVRA PELO BRITADOR HUBENER

A não implantação do empreendimento pode ser considerada uma alternativa não viável para o Município de Joinville e região, visto o atual cenário de desenvolvimento do município e das conseqüentes necessidades de disponibilização de recursos minerais que são importantes fontes de matéria prima para o desenvolvimento da região.

Essa opção representaria ainda a perda de uma oportunidade de crescimento para a economia e para a qualidade de vida da população

joinvillense. Além disso, serão gerados empregos diretos e indiretos, contando-se com a comercialização dos produtos gerados pela nova pedreira.

O custo dos produtos também é outro fator que deve ser considerado, pois quanto maior a demanda, menor o custo para a população, beneficiando assim principalmente a população de baixa renda que não possui casa própria. O aumento do número de financiamentos de moradias próprias também irá certamente aumentar a demanda por materiais de construção e agregados, produtos provenientes das pedreiras.

Além do fato de a pedreira estar sendo planejada em local mais isolado e nas proximidades da BR 101, toda a propriedade é pertencente ao Britador Hubener. O acesso ao local se dará por uma única via, o que não implicará em grandes transtornos para a população vizinha, a Vila Canela. Deve-se também considerar que esta via termina dentro dos limites da propriedade a ser implantada a pedreira, não havendo, portanto, tráfego local. No que se refere a paisagem, a não implantação da pedreira provavelmente resultaria no mesmo cenário atual de subaproveitamento da área, pois a mesma encontra-se mais isolada e já sofreu intervenção humana.

A densidade populacional do local também pode ser considerada um fator positivo, visto que a extensão dos impactos ambientais está diretamente relacionada ao número de pessoas envolvidas e afetadas. Deste modo, conclui-se que em áreas de baixa densidade populacional e/ou em áreas rurais, como é o caso da Pedreira Hubener, a mineração tende a ser mais aceita do que numa área mais povoada. A perturbação neste caso seria muito maior e a aceitação do empreendimento certamente sofreria maiores conflitos.

### **2.3. ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO DE BRITAS ATRAVÉS DE EXTRAÇÃO DE CASCALHO EM LEITO DE RIO**

A britagem de seixos rolados a partir da lavra de cascalho em depósitos aluviais e leito de rios é uma das alternativas de substituição da rocha britada para

uso na construção civil. O material é obtido das jazidas de cascalho através de lavra a céu aberto e carregamento de material em caminhões com auxílio de equipamento próprio. Após o transporte das jazidas até as instalações de beneficiamento, o material é descarregado diretamente na lavagem e classificação.

## **2.4. ALTERNATIVA DE SUBSTITUIÇÃO DE AGREGADOS NATURAIS POR AGREGADOS PROVENIENTES DA RECICLAGEM DE ENTULHO DE CONCRETO**

Silva et al (2001) desenvolveram um trabalho onde se propõem a utilização de entulho constituído basicamente de concreto proveniente de demolição de meio-fios, com pequena quantidade de argamassa e materiais cerâmicos, para a substituição de agregados naturais. Em função das características do agregado e as prescrições do projeto, o trabalho de Silva et al estabeleceu três traços para o concreto: traço piloto, traço pobre e traço rico. Os valores baixos de resistência à compressão, aos 28 dias, obtidos nos traços pobres (13 a 17 MPa), associados à elevada relação água/cimento (superior a 0,7) e uma textura áspera com tendência à segregação e exsudação, inviabilizam seu uso para produção de concretos estruturais, porém viabiliza seu uso para fabricação de concretos para uso em infraestrutura urbana (sarjetas, guias, poços de visita, meios fios), de acordo com Zordon e Paulo apud Silva *et al* (2001).

## **2.5. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**

A substituição de agregados naturais por agregados provenientes da reciclagem de entulho de concreto não pode ser considerada uma alternativa viável, visto que não é possível a substituição total dos agregados naturais através da reciclagem de entulho, em virtude de não atender a qualidade e quantidades necessárias pelo mercado consumidor e pelas normas técnicas estabelecidas (NBR 6118/2004). Apesar disto, a reutilização destes resíduos pode ser realizada

como parte dos agregados, contribuindo assim com a redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado restes resíduos.

A retirada de cascalhos em leitos de rios, atividade esta que já vem sendo realizada pelo Britador Hubener há muito anos, apresenta-se bastante onerosa e ambientalmente inviável, visto que esta atividade atualmente só é permitida em áreas de risco para a minimização dos efeitos das chuvas torrenciais que provocam inundações.

Analisando os fatores supracitados, pode-se dizer que as alternativas apresentadas para a obtenção de brita não são capazes de suprir as atuais e reais necessidades do mercado da região, apresentando desta forma a necessidade de realizar a implantação da pedreira para a produção de agregados.

O fato do abandono total das atividades de extração de cascalho em leito de rio dentro da APA Dona Francisca, sendo substituída pela produção através da pedreira fora dos limites da APA, pode ser considerado muito mais produtivo ambientalmente, destacando-se certamente os devidos controles e monitoramentos a serem realizados.

## **2.6. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS SEM A IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE MINERADORA**

A restrição, diminuição ou impedimento da atividade mineradora qual seja seu beneficiamento, significa um retrocesso sócio econômico para a região, não só para o município de Joinville, mas também para regiões vizinhas podendo abranger regiões do estado de Santa Catarina e estados vizinhos no abastecimento do minério produzido neste local para a indústria da construção civil.

## **2.7. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS COM A IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE MINERADORA**

A atividade mineradora tem um papel fundamental para o desenvolvimento econômico e social da região. O mercado saturado da região sudeste do País está colaborando para o crescimento de Santa Catarina. Por conta da necessidade de descentralização dos investimentos no país, o território catarinense está atraindo investimentos por questões logísticas, pela mão-de-obra qualificada e pela qualidade de vida. Entre essas questões, está a proximidade com vários portos, a posição geográfica privilegiada e a sua beleza natural, que coloca o Estado entre o maior mercado nacional consumidor, que é a própria região sudeste, e a emergente economia do Mercosul.

A mineradora não apenas estará fortalecendo a indústria da construção civil, mas como também será uma grande fonte de renda para muitos trabalhadores do município e região, tendo em vista que é necessária mão de obra em todas as fases do empreendimento.

# ÁREAS DE INFLUÊNCIA

---

Capítulo 3

### **3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

Considera-se como área de influência toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, nas fases de projeto, implantação e operação do mesmo.

As áreas de influência são definidas considerando os impactos do empreendimento no ambiente onde será inserido (aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos) e são classificadas como **Área Diretamente Afetada (ADA)**, **Área de Influência Direta (AID)** e a **Área de Influência Indireta (AII)** e, para proporcionar um melhor entendimento de sua delimitação, tiveram seus limites discretizados nos aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos.

#### **3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA**

A Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento. É a área de maior influência das obras, num raio de 700 metros a partir da área de lavra da pedreira, compreendendo uma área na qual os ruídos e o tráfego de veículos durante a implantação e posteriormente na operação do empreendimento repercutirão nos modos de vida da comunidade vizinha e na fauna silvestre.

Essa área de influência é compreendida pelas áreas que sofrerão modificações físicas, bióticas e socioeconômicas diretas decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Compreende a área que sofrerá supressão de vegetação para a implantação da pedreira, parte da Bacia Hidrográfica do Rio Canela e parte da Vila Canela, onde haverá tráfego de máquinas e veículos durante a implantação e operação da pedreira.

#### **3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID**

A Área de Influência Direta (AID) compreende as áreas que sofrerão impactos diretos do empreendimento. A ADA está contida na AID e para a sua

delimitação foram utilizadas as considerações do meio físico, biótico e sócio-econômico, considerando-se os ruídos a serem produzidos e poluição atmosférica a serem produzidos tanto na fase de implantação como na fase de operação da pedreira, e as vibrações a serem produzidas na fase de operação. Como resultante dessa análise, delimitou-se como AID um raio de 2500 metros em relação ao eixo da área de lavra da pedreira e a bacia hidrográfica do rio Pirabeirabinha.

### **3.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII**

Á Área de Influência Indireta (AII) considerada no estudo são o Distrito de Pirabeiraba e o Município de Joinville onde a pedreira estará inserida, que serão beneficiados com a melhoria das condições de abastecimento e que justificam a implantação do empreendimento.

A Figura 3.1 apresentada a seguir indica a localização e distribuição das áreas de influência do empreendimento.

Mapa das Areas de Influência - Físico - Biótico e Sócio Econômico  
do Estudo de Impacto Ambiental - BRITADOR HUBENER

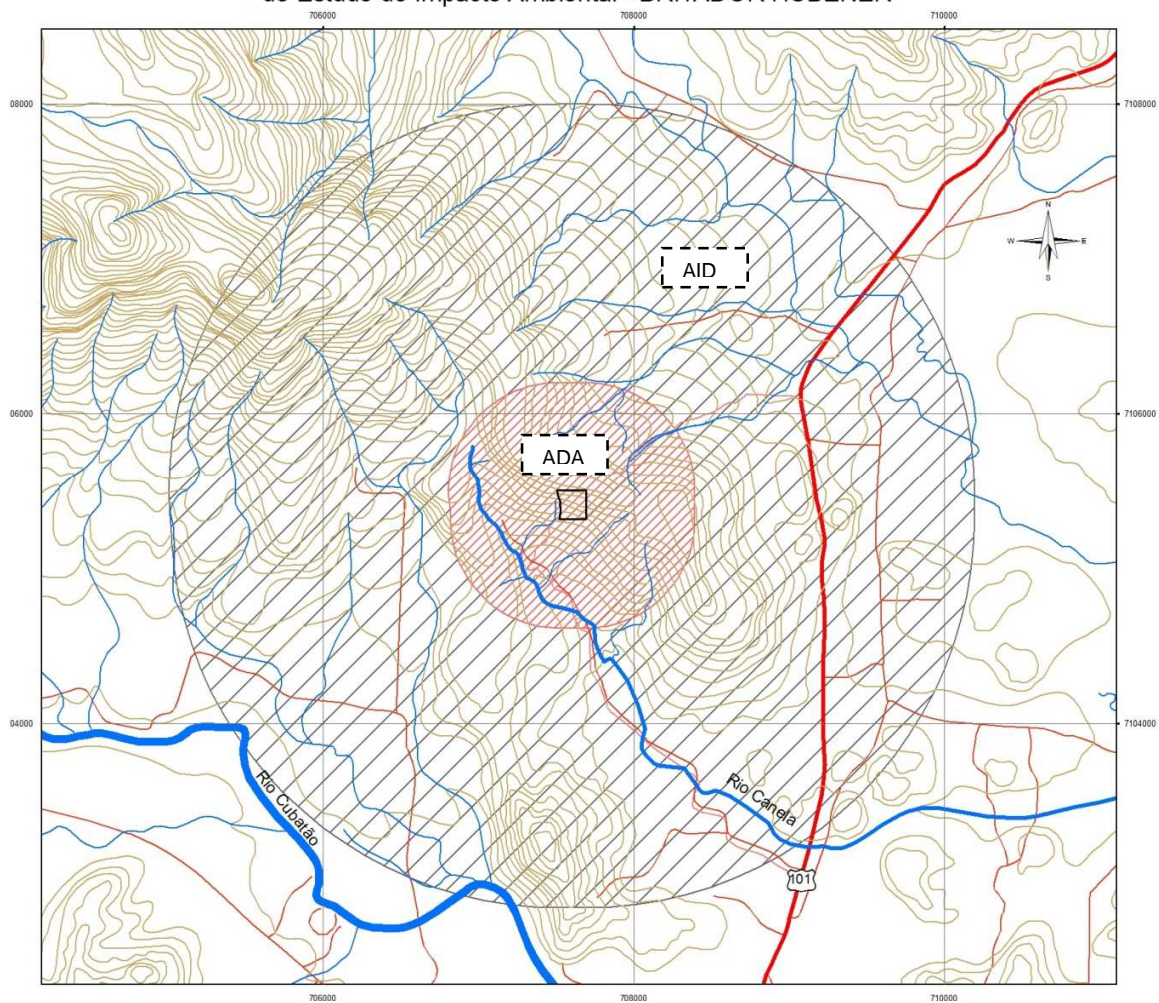


Figura 3.1 – Representação da áreas de influência do empreendimento

# CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENHIMENTO

---

Capítulo 4

## 4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 4.1. NATUREZA E PORTE DO EMPREENDIMENTO

O estudo em questão trata de um empreendimento de pequeno porte e de natureza privada. Objetiva o atendimento do mercado da construção civil, tanto em obras caráter público como privado, de fundamental importância para o crescimento econômico da região.

### 4.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área objeto dos trabalhos de extração mineral está situada no Distrito de Pirabeiraba, município de Joinville, no extremo nordeste do Estado de Santa Catarina.

O acesso à área se faz seguindo de Joinville para Garuva, ao passar pela sede do Distrito de Pirabeiraba, logo após a ponte sobre o Rio Cubatão, toma-se a marginal leste a direita da BR 101 em frente ao Posto Rudnic. Atravessando para o lado oeste dessa rodovia pela passagem inferior existente logo adiante, segue pela marginal oeste até o final desta, onde há uma rua não pavimentada que leva até o local objeto do projeto (Figura 4.1).



Figura 4.1 - Localização da Área em Relação à Rede Viária e Núcleos Urbanos

Fonte: Mapa Rodoviário de Santa Catarina/DER-SC

### 4.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA PEDREIRA

O planejamento do avanço, bem como a situação final após a recomposição paisagística, tiveram como base a restituição aerofotogramétrica e o levantamento topográfico (Figura 4.2), ambos realizados para permitir o desenvolvimento das atividades de pesquisa que culminaram na apresentação do relatório final de pesquisa junto ao DNPM.

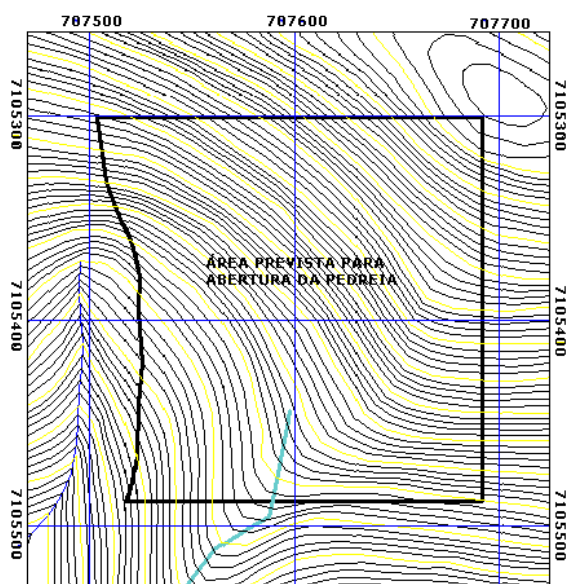


Figura 4.2 – Situação Topográfica Atual  
ESCALA APROXIMADA 1:3.500

Em termos gerais para o presente projeto está previsto o desenvolvimento da praça da pedreira, tendo como a cota 190 m como superfície inferior de corte, limitada por uma seqüência de 10 bancadas todas com 11 m de altura e banquetas intermediárias de 4 m, possibilitando a redução das exposições de superfícies escarpadas após a revegetação.

#### 4.3.1. Plano Básico de Exploração

Serão seguidos os seguintes procedimentos para o desenvolvimento dos trabalhos:

- 1 – Remoção da camada superficial do solo e estoque do mesmo em local de fácil acesso;
- 2 – Desmonte mediante uso de explosivos;
- 3 – Nos procedimentos de decapagem, parte da camada superficial, será estocada para utilização nos trabalhos de recuperação ambiental da jazida.

O desmonte de rocha é realizado com técnicas específicas, que consistem em perfurar o maciço rochoso, introduzir os explosivos nas perfurações, iniciar a detonação, e, finalmente, remover o material. Estas fases compõem o ciclo de escavação.

O procedimento é executado através de bancadas, as quais são formadas durante o desmonte, correspondendo a uma conformação do maciço favorável à remoção de porções da rocha na forma de fatias a cada ciclo de detonação. Basicamente a bancada é composta por duas superfícies características: Praça – que é a superfície onde operam os equipamentos de carga (escavadeiras ou pás-carregadeiras) e transportes (basculantes); Face – superfície vertical ou levemente inclinada (taludes da ordem de 2:1 ou 3:1) deixada pelo desmonte das “fatias”. No topo da bancada operam os equipamentos de perfuração, que fazem uma série de furos no maciço para a detonação da próxima “fatia” de rocha, cuja espessura dependerá do plano de desmonte adotado.

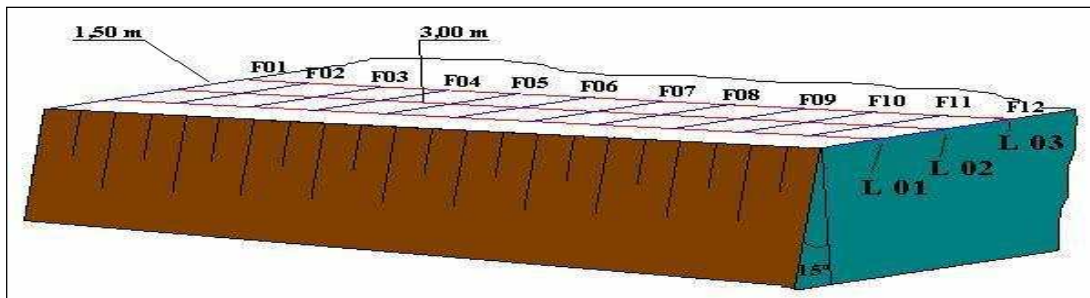
O planejamento da forma de desmonte do maciço deve ser elaborado sobre plantas de curvas de nível. Estabelecido o “plano de ataque” do maciço, estuda-se o desmonte de cada bancada, consubstanciado no “plano de fogo”, que contém todas as informações necessárias ao desmonte do maciço.

Para o jazimento em questão o método de lavra adotado será a céu aberto com o desenvolvimento de bancadas sucessivas, tendo em vista a situação favorável da jazida, a cobertura de solo relativamente pouco espessa, a homogeneidade e a relativa facilidade de desagregação do minério com o uso de explosivos.

Será implantado um sistema de drenagem o qual compreenderá a abertura de valas que circundarão os cortes mediante emprego de retro escavadeira, ou escavadeira hidráulica, evitando-se desta maneira a entrada de águas pluviais no interior da mina. Os depósitos de estéril (solo superficial de cobertura, etc.) serão também protegidos por valas periféricas, a fim de se evitar sua erosão e o conseqüente arraste hidráulico.

O início dos trabalhos prescindirá da preparação prévia de toda a infraestrutura da mina, que incluirá vias de acesso, pátio de estocagem do minério desmontado, galpão para armazenagem de insumos e materiais de uso diário, local para o compressor, paióis de explosivos e acessórios, entre outros.

Face às características da rocha, o desmonte será efetuado com o emprego de explosivos e acessórios de detonação, partindo-se de um plano de fogo padrão. Este compreenderá uma seqüência de furos sobre a bancada, abertos com o emprego de perfuratriz mecânica/pneumática, alimentada por compressor de ar comprimido. Basicamente um plano de fogo segue grosso modo o modelo apresentado na Figura 4.3.



**Figura 4.3 - Modelo de Plano de Fogo para realização de desmonte de rocha**

Em se tratando de possíveis deslizamentos ao longo das bancadas, suas características geomecânicas, apesar de sua inclinação (15°), tornará esta ocorrência pouco provável, assegurando assim boas condições de trabalho e segurança nas frentes de lavra. Os demais aspectos referentes à segurança serão constituídos pelas observações das regras normais de segurança no manuseio de ferramentas manuais, assim como máquinas e equipamentos empregados no trabalho. Os trabalhadores que desenvolverem suas atividades nas frentes de lavra estarão portando os seus Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

#### **4.3.1.1. Operacionalidade das Atividades de Extração de Rocha**

Preferencialmente a seqüência de lavra deverá iniciar da bancada mais alta, ou seja, localizada no topo da jazida, seguindo-se posteriormente as

bancadas sucessivamente subjacentes, até atingir o nível inferior da jazida. Com isso, será possível o “avanço” simultâneo de cada uma delas, distanciadas em cerca de 4 m, o que corresponde à largura de seus patamares. Contudo, tendo em vista as condições topográficas locais, para atenuar os impactos ambientais seja necessário abrir a primeira frente à meia altura do total das bancadas, dando prosseguimento paulatino ao processo de abertura para as porções mais altas, apesar de isto significar uma elevação nos custos de implantação.

#### **4.3.1.2. Beneficiamento**

Em uma instalação de britagem, os tipos de equipamentos e seu arranjo podem variar, mas, de uma maneira geral, o fluxo do produto, segue uma trajetória mais ou menos definida. O processo se inicia pela britagem primária, seguindo para a pilha de pedra pulmão, depois parte para a britagem secundária, passando pela peneira vibratória e pela britagem terciária. Após esses processos os materiais são destinados às pilhas de material, separados por granulometria, prontos para a comercialização.

O conjunto de britagem a ser instalado será composto por alimentadores, britadores, classificadores e correias transportadoras. A instalação de britagem deverá ainda contar com um sistema de aspersão d'água visando assim evitar a formação de poeira além de tanque de retenção de partículas sólidas carregadas pelas águas superficiais e oriundas das instalações, evitando a poluição de cursos naturais dispostos nas proximidades da mesma.

#### **4.3.1.3. Estocagem**

As operações de lavra de gnaiss para utilização na produção de brita não exigem a formação de estoques, as detonações vão ocorrendo de acordo com a necessidade de abastecimento da unidade de beneficiamento.

#### **4.3.1.4. Efluentes**

Como a atividade consistirá de desmonte de rocha mediante uso de material explosivo, com carga e despacho para uma unidade de beneficiamento, não haverá produção significativa de efluentes industriais. Os principais efluentes a serem gerados na atividade de mineração serão os provenientes dos sanitários do escritório, dos sanitários da área de produção e da oficina mecânica. Ambas as estruturas devem ser dotadas de sistemas de tratamento de efluentes dimensionados para atender a demanda.

#### **4.3.1.5. Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos consistirão de restos de solos e rochas. Sua composição é de material totalmente inerte que será depositado em locais apropriados, onde haja necessidade e realização de aterro para implantação de vias de acesso ou estocados para reutilização futura na fase de recuperação da área degradada pela atividade de extração.

Outras fontes geradoras de resíduos sólidos estão relacionadas com as de geração de efluentes. As mesmas estruturas vão gerar resíduos sólidos também, com as mesmas características de baixo volume de geração.

### **4.3.2. Estimativas do Empreendimento**

Os profissionais que atuarão na fase de implantação são os mesmos da fase de operação, visto tratar-se de uma atividade relativamente simples, na qual os equipamentos serão os mesmos desde o início até o fim da atividade extrativa. Exceção se dará apenas na fase inicial, quando serão menos utilizados os equipamentos de perfuração de rocha, haja vista que nesta fase os trabalhos serão direcionados para o controle da manutenção da qualidade das águas pluviais bem como da logística das atividades de decapagem do jazimento.

A instalação de britagem deverá contar com escritórios e oficina para atender às necessidades imediatas das atividades diárias. Estima-se que a

estrutura de produção, administrativa e comercial após a sua devida estruturação, terá cerca de 20 funcionários.

#### 4.3.2.1. Cronograma de Implantação

A implantação desse empreendimento está prevista para ocorrer em quatro meses. As atividades estão planejadas para ocorrerem conforme ilustra o cronograma de implantação (Figura 4.4)

ATIVIDADES	MESES			
	1°	2°	3°	4°
Preparação do terreno (Supressão de vegetação)				
Implantação de controles das águas pluviais				
Implantação de acessos de serviços				
Início da decapagem/Implantação do acesso de transporte				
Implantação das bancadas				

Figura 4.4 - Cronograma de Implantação do Empreendimento

## 4.4. CLASSIFICAÇÃO DA JAZIDA SEGUNDO O CÓDIGO DE MINERAÇÃO

No caso específico dos estudos que deram origem ao presente relatório, o corpo rochoso compreende toda uma elevação, situada entre o Rio Canela e o Rio Pirabeirabinha, sobre o qual está inserida a área de detalhe estudada. Portanto as litologias descritas possuem uma ocorrência bastante ampla, tanto em extensão como em profundidade, porém com algumas características específicas. Em termos gerais, quando visto sob uma escala mais abrangente, consiste grosso modo, de um gnaiss.

## 4.5. EXEQÜIBILIDADE ECONÔMICA DA LAVRA

A verificação da economicidade de aproveitamento de ocorrências de substâncias minerais, além da determinação das qualidades físicas e químicas, necessárias para o seu aproveitamento, exige a devida análise pertinente ao

vários itens que compõem a planilha de custos para colocar o produto no mercado. Principalmente quando se trata de substância de baixo valor agregado, como é o caso da brita.

A rocha extraída na frente de lavra será encaminhada até a unidade de beneficiamento para sofrer o processo de britagem, a partir do qual serão obtidos os produtos abaixo especificados (Tabela 4.1), selecionados de acordo com a granulometria e, prontos para comercialização.

**Tabela 4.1 - Frações Granulométricas do Produto Final (Pedra Britada)**

PRODUTO	ABERTURAS EM POLEGADAS
Pó de pedra	3/16" ao fundo
Brita no 0	3/8" - 3/16"
Brita no 1	3/4" - 3/16"
Brita no 2	1" - 3/4"
Brita no 3	2" - 1"

A capacidade instalada é de 50 m<sup>3</sup>/h, ou seja, de 10.000 m<sup>3</sup>/mês para 200 horas de produção, sem considerar as horas paradas destinadas à manutenção. Na verdade a produção pode ser aumentada de forma bastante significativa, dependendo do mercado, o qual se encontra com demanda bastante reprimida, tendo em vista a situação de crise pela qual vem passando o setor de construção civil.

#### **4.5.1. Vida Útil da Jazida**

O cálculo da vida útil da jazida deve levar em conta um importante fator que é a estimativa de produção, estando esta na dependência de questões técnicas e da demanda do mercado.

Tendo por base a previsão de produção média de 20.000 m<sup>3</sup>/mês a vida útil da pedreira é da ordem de 56 anos.

# LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

---

Capítulo 5

## 5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas do mundo, tendo sua base na Constituição da República de 1988, em seu artigo 225, caput, que estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” e na legislação específica distribuída através de uma imensidade de leis.

A Resolução CONAMA 001 de 1986 define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o presente Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

A seguir apresenta-se a lista da legislação ambiental aplicável ao empreendimento, regulamentadora do licenciamento ambiental do mesmo, considerando-se a legislação ambiental federal, estadual e municipal, de acordo com os limites do Município de Joinville, Santa Catarina.

### 5.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

#### 5.1.1. Uso e Ocupação do Solo

Constituição Federal	Promulgada em 1988, impulsionou a proteção ambiental, estabelecendo que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes futuras gerações”.
----------------------	--

Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938/1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente, visando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, assegurando condições de desenvolvimento, sócio-econômico, aos interesses de segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.
Lei Federal nº 4.771/1965	Institui o novo Código Florestal do país.
Decreto nº 4.297/2002	Estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências.

### 5.1.2. Áreas de Preservação Permanente

Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Na Seção II dispõe dos crimes contra a flora.
Lei Federal nº 4.771/1965	Institui o novo Código Florestal do país. Alterada pelas Leis 5.106/66, 5.868/72, 5.870/73, 7.803/89 e 7.875/89 e pela Medida Provisória 1.885-40/99; regulamentada pelos Decretos 1.282/94 e 2.661/98; revoga

	o Decreto 23.793/34; vide Leis 7.563/86, 8.171/91, 9.437/97 e 9.605/98 e Decretos 1.922/96, 2.119/97 e 2.788/98). Estabelece normas de proteção e considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao redor dos corpos e cursos d'água naturais e artificiais (art. 2º)
Lei nº 7.754/1989	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 302/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA nº 303/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais que possibilitem a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
------------------------------	--

### 5.1.3. Proteção à Flora

Lei nº 4.771/1965	Institui o novo Código Florestal do país. Alterada pelas Leis 5.106/66, 5.868/72, 5.870/73, 7.803/89 e 7.875/89 e pela Medida Provisória 1.885-40/99; Regulamentada pelos Decretos 1.282/94 e 2.661/98; revoga o Decreto 23.793/34; vide Leis 7.563/86, 8.171/91, 9.437/97 e 9.605/98 e Decretos 1.922/96, 2.119/97 e 2.788/98).
Medida Provisória 2166-67/2001	Acresce dispositivos à Lei nº 4.771/65.
Portaria IBAMA nº 037-N/1992	Define a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Instrução Normativa MMA nº 001/1996	Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória e sobre o Plano Integrado Florestal (altera a Portaria IBAMA 44-N/93; revoga a Portaria IBAMA 29/96). Estabelece que a reposição florestal deva ser realizada por pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme ou consuma

	matéria prima florestal.
Lei nº 7.754/1989	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios. A inobservância do disposto nesta Lei acarretará, aos infratores, além da obrigatoriedade de reflorestamento da área com espécies vegetais nativas, a aplicação de multa (art. 4º).
Lei nº 8.001/1996	Dispõe sobre a reparação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas por empreendimentos causadores de impactos ambientais.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, mais tarde regulamentada pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999. Estes dispositivos legais definem a aplicação de multas e demais instrumentos punitivos aos agressores do meio ambiente, especificando em seu capítulo V, Seções I e II, os crimes e punições referentes a agressões sobre a fauna e flora respectivamente.
Lei nº 11.428/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata

	Atlântica.
Resolução CONAMA nº 002/1996	Dispõe sobre a implantação de uma unidade de conservação vinculada ao licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental (revoga a Resolução CONAMA 010/87). Determina como requisito do licenciamento a implantação de uma unidade de conservação ou outras alternativas, a fim de reparar os danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas (art. 1º e §1º).
Resolução CONAMA nº03/1996	Define vegetação remanescente de Mata Atlântica (vide Decreto 750/93). Estabelece que a vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração (art.1º).
Resolução CONAMA nº09/1996	Dispõe sobre os corredores entre os remanescentes de Mata Atlântica (vide Decreto 750/93).
Resolução CONAMA nº10/1993	Estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº04/1994	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de

	<p>sucessão da Mata Atlântica, abrangendo fisionomia, estratos predominantes, distribuição diamétrica e altura, existência, diversidade e quantidade de epífitas, existência, diversidade e quantidade de trepadeiras, presença, ausência e características da serrapilheira, sub-bosque, diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras. Representa, portanto um substrato fundamental para a realização de estudos situados dentro dos limites de domínio da Mata Atlântica definindo a classificação das formas sucessionais desta vegetação.</p>
--	--

#### 5.1.4. Proteção à Fauna

Lei nº 5.197/1967	<p>Dispõe sobre a proteção à fauna. (alterada pelas Leis 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/95; revoga o Decreto-lei 5.894/43; vide as Leis 7.173/83 e, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89). Estabelece penalidades para crimes que especifica (art. 27), que, quando conflitantes, foram revogadas pela Lei 9.605/98.</p>
Lei nº 7.653/1988	Altera e complementa a Lei nº

	5.197/67 especialmente em relação ao ambiente aquático inserindo nela instrumentos legais referentes à fauna ictiológica e definindo punições para ações agressivas à fauna como um todo.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, mais tarde regulamentada pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999. Estes dispositivos legais definem a aplicação de multas e demais instrumentos punitivos aos agressores do meio ambiente, especificando em seu capítulo V, Seções I e II, os crimes e punições referentes a agressões sobre a fauna e flora respectivamente.
Portaria IBAMA nº 1.522/1989	Reconhece como lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA 45-N/92, 62/97 e 28/98; revoga a Portaria IBDF 3.481/73).
Instrução Normativa IBAMA nº146	Instrução Normativa IBAMA 146 - estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e

	<p>destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97. E versa sobre as solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em áreas de empreendimento e atividades deverão ser formalizadas e protocoladas na DIFAP/IBAMA, ou na Superintendência do Estado onde se localizará o empreendimento, para avaliação no prazo máximo de 60 (sessenta) dias.</p>
--	---

### 5.1.5. Recursos Hídricos

<p>Lei nº 9.433/1997</p>	<p>Institui a Política Nacional de Recursos hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990 de 28.12.1989.</p>
--------------------------	--

Lei nº 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas (ANA).
Lei nº 6.938/1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente; tem por objetivo promover a melhoria do meio ambiente promovendo a qualidade ambiental e condições para o desenvolvimento socioeconômico.
Lei nº 9.605/1998	Dispões sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Estes dispositivos legais definem a aplicação de multas e demais instrumentos punitivos aos agressores do meio ambiente, sobre poluição e liberação de efluentes danosos a saúde humana ou à área ocupada pela população no Art. 33 e Art. 35. Art. 53 encargo para atividades que provoquem redução do corpo hídrico decorrente a processos erosivos.

#### 5.1.6. Recuperação de Áreas Degradadas

Decreto nº 97.632/1989	Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, Inciso VIII, Lei 6.938, e dá outras providências.
------------------------	---

De acordo com o referido Decreto, os empreendimentos que se destinem à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (quando couber) e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.

Para efeito deste Decreto, são considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais. A recuperação deverá ter, por objetivo, o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.

A legislação ambiental vigente determina que os aspectos e impactos ambientais decorrentes das atividades de mineração deverão ser minimizados, significativamente, a níveis ambientais satisfatórios através da implementação dos PRAD's.

#### **5.1.7. Compensação Ambiental**

Lei nº 9.985/2000	Estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC
Decreto nº 4.340/2002	Regulamenta o SNUC e em seu capítulo VIII trata da compensação ambiental por significativo impacto ambiental
Resolução CONAMA nº369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais que possibilitem a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP

### 5.1.8. Patrimônio Arqueológico e Natural

Lei nº 3.924/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Decreto Lei nº 25/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Determina como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação seja de interesse público, por sua vinculação a fatos memoráveis da história ou por seu excepcional valor arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico, bem como os monumentos naturais e os sítios e paisagens que, pela sua importância, devam ser conservados e protegidos.
Portaria IPHAN nº 230/2002	Trata de dispositivos para a compatibilização e obtenção de licenças ambientais em áreas de preservação arqueológica.
Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN nº 07/88 (01/12/88, DOU 15/12/88)	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei 3.924/61.

### 5.1.9. Qualidade do Ar

Resolução CONAMA nº05/1989	Criação do Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR).
Resolução CONAMA nº03/1990	Discorre sobre o PRONAR.
Resolução CONAMA nº382/2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Resolução CONAMA nº342/2003	Estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, em observância à Resolução nº 297, de 26 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.

### 5.1.10. Poluição Sonora

Resolução CONAMA nº01/1990	Prevê que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá o interesse da saúde e do sossego público.
----------------------------	---

### 5.1.11. Vibrações e Ultralanchamentos

ABNT NBR 9.653	Estabelece os valores máximos para vibração de partículas do solo e
----------------	---

	ultralançamentos.
--	-------------------

### 5.1.12. Resíduos Sólidos e Líquidos

ABNT NBR 13.221/2002	Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
----------------------	---

### 5.1.13. Mineração

Resolução Conama nº01/1990	Prevê que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá o interesse da saúde e do sossego público.
Decreto-Lei nº227/1967	Estabelece o Código de Mineração.
Decreto nº62.934/1968	Regulamenta o Código de Mineração.
Decreto nº26/1994	Constitui a Comissão Nacional de Recursos Minerais (CNRM).
Lei nº 6.567/1978	Dispõe sobre o regime especial para exploração e aproveitamento de substâncias minerais.
Lei nº 7.990/1989	Institui a compensação financeira (CFEM)
Lei nº 8.001/1990	Define os percentuais da distribuição

	da compensação financeira (CFEM), que trata a Lei nº7.990/89.
Portaria nº 237	Departamento Nacional de Produção Mineral sanciona condutas quanto a armazenamento e utilização de explosivos nas mediações da obra e manuseado por pessoal habilitado e capacitado para tal atividade.

## 5.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

### 5.2.1. Uso e Ocupação do Solo

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Art. 202 e Art. 203 Estabelecem critérios para Zoneamento Ecológico Econômico e Art. 207 Estabelece critérios para uso e ocupação utilizando o Gerenciamento Costeiro. Art. 239 ao Art. 245 estabelecem critérios de utilização do solo.
--	--

### 5.2.2. Área de Preservação Permanente

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Capítulo V Seção I, estabelece critérios para a utilização do espaço, e dá outras providências.
Portaria FATMA nº078/2004	Estabelece os critérios para fins de definição e aplicação das medidas de compensação ambiental.

### 5.2.3. Proteção à Flora

Lei nº 5.793/1980	Legislação Ambiental Básica do Estado de Santa Catarina, que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental.
Lei nº 10.472/1997	Trata da Política Florestal do Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Decreto nº 5.835/2002	Regulamenta o parágrafo único do art. 20 da Lei nº 10.472/97, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Santa Catarina.
Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Estabelecem procedimentos e condutas para a supressão de vegetação.
Instrução Normativa FATMA nº46	Estabelece a documentação necessária à reposição florestal e critérios para a apresentação do projeto florestal.

### 5.2.4. Proteção à Fauna

Lei nº 12.854/2003	Estabelece o Código Estadual de Proteção aos Animais.
--------------------	---

### 5.2.5. Recursos Hídricos

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Seção II Art. 176 a Art. 178 Estabelecem critérios para qualidade
--	---

	os Recursos Hídricos e Título V Capítulo I Estabelecem critérios de proteção dos corpos hídricos.
Lei nº 9.748/1994	Dispõe sobre os recursos hídricos, estabelece diretrizes para a Política Estadual dos Recursos Hídricos.
Decreto nº 14.250/1981	Estabelece classificação dos corpos d'água; enquadramento do corpo hídrico conforme a utilização; proibições e deveres quando a liberação de efluentes nos corpos hídricos. Padrões para a qualidade de água.

### 5.2.6. Recuperação das Áreas Degradadas

Portaria FATMA nº 078/2004	Estabelece os critérios para fins de definição e aplicação das medidas de compensação ambiental
----------------------------	---

### 5.2.7. Compensação Ambiental

Portaria FATMA nº078/2004	Estabelece os critérios para fins de definição e aplicação das medidas de compensação ambiental.
Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Estabelecem critérios para atender a compensação ambiental devido a exploração dos recursos naturais (Art. 161 ao Art. 168).

### 5.2.8. Patrimônio Arqueológico e Natural

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Estabelece exercício de responsabilidade das áreas de interesse histórico, ecológico, paisagístico, entre os órgãos executivos e consultivos ambientais estaduais e municipais (Art. 210).
Lei Orgânica de Joinville	A Seção VIII trata da questão ambiental; Art. 181 inciso XVI § 2º e §3º determina e especifica as áreas de interesse histórico e Área de Proteção Permanente e dos recursos naturais no Município.

### 5.2.9. Qualidade do Ar

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Seção II Subseção I Art. 179 a Art. 186 Estabelecem padrões para a qualidade do Ar. Art. 246 a 249 Estabelecem critérios para a conservação e manutenção da qualidade do Ar e da atmosfera.
--	---

### 5.2.10. Poluição Sonora

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Para fins de obtenção de licença, o Art. 31 prevê que o empreendedor deve promover intervenções a fim de minimizar a geração de poluição sonora e demais fontes de poluição
--	---

	oriundas da atividade econômica.
--	----------------------------------

### 5.2.11. Resíduos Sólidos e Líquidos

Código Ambiental do Estado de Santa Catarina	Especifica e estabelece critérios para a geração e minimização de resíduos sólidos (Art. 256 ao Art. 273)
--	---

### 5.2.12. Mineração

Resolução CONSEMA nº01/2006	Estabelece a lista de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental e respectivos estudos ambientais.
Decreto Estadual nº 14.250/ 2001	Estabelece critérios para resíduos de atividades que utilizem explosivos no solo, bem como a remoção deste e disposição para outro local.

## 5.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Na esfera municipal, destacam-se a Lei nº 2419/1990 (modificada pela Lei nº 4890/2003) que cria a Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA e dá outras providências e a Lei nº 5.712/2006 que dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente e sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMMAM.

A primeira Lei municipal citada define que a Fundação Municipal do Meio Ambiente, tem por finalidade:

I - Articular-se com organismos municipais, estaduais, federais e privados, visando obter recursos financeiros e tecnológicos, para desenvolver programas de proteção ao meio ambiente;

II - Assegurar a preservação, a recuperação e a exploração racional dos recursos naturais do Município;

III - Elaborar e implantar projetos especiais, como a criação de parques e estações ecológicas, manutenção de áreas verdes, proteção aos mangues e racionalização da extração mineral;

IV - Orientar campanhas educacionais e de treinamento destinados a sensibilizar para os problemas de preservação do meio ambiente;

V - Fiscalizar todas as formas de agressões ao meio ambiente e orientar sua recuperação;

VI - Assessorar a Administração Municipal no que concerne aos aspectos ao meio ambiente.”

Já o SISMMAM, conforme consta no texto original da Lei nº 6938/81, apresenta como objetivos:

I - articular e integrar as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos diversos órgãos e entidades componentes do Sistema, com aqueles dos órgãos Federais, Estaduais, quando necessário;

II - articular a integração de ações e atividades ambientais intermunicipais, favorecendo outros instrumentos de cooperação;

III - compatibilizar o desenvolvimento sócio-econômico com a preservação ambiental, a qualidade de vida e o uso racional dos recursos ambientais;

IV - controlar a produção, extração, comercialização, transporte e o emprego de materiais, bens e serviços, métodos e técnicas que comportem risco para a vida ou comprometam a qualidade de vida e o meio ambiente;

V - estabelecer normas, critérios e padrões de emissão de efluentes e de qualidade ambiental, bem como normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais, naturais, adequando-os permanentemente às inovações tecnológicas e em face da Lei;

VI - estimular a aplicação da melhor tecnologia disponível para a constante redução dos níveis de poluição;

VII - preservar os recursos naturais do Município de Joinville;

VIII - incentivar o estudo científico e tecnológico, bem como o resgate dos costumes tradicionais das comunidades locais, direcionados para o uso e a proteção dos recursos ambientais;

IX - promover a educação ambiental na sociedade e na rede de ensino público e privado do município;

X - promover o zoneamento ambiental;

XI - implantar sistema de banco de dados ambiental no município de Joinville;

XII - assegurar a participação comunitária no planejamento, execução e fiscalização da Política Municipal do Meio Ambiente, através do CONDEMA ou dos Conselhos Locais do Meio Ambiente, por meio de atividades que visem à proteção, recuperação ou melhoria da qualidade ambiental.”

Seguindo a metodologia já apresentada para os âmbitos Nacional e Estadual, segue uma lista da legislação municipal aplicável ao empreendimento, de acordo com os limites do Município de Joinville, Santa Catarina.

### 5.3.1. Uso e Ocupação do Solo

Lei Orgânica de Joinville	A Seção VIII trata da questão ambiental; Art. 181 inciso III trata do uso e ocupação do solo no Município.
Lei Complementar nº. 29, de 14/6/1996 - Código Municipal do Meio Ambiente	O Art. 8º trata da análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo.

### 5.3.2. Áreas de Preservação Permanente

Lei Orgânica de Joinville	A Seção VIII trata da questão ambiental; Art. 181 incisos: VI, XIII, XVI tratam da questão florestal e reflorestamento no Município.
---------------------------	--

### 5.3.3. Proteção à Fauna

Lei Orgânica de Joinville	A Seção VIII estabelece critérios sobre a questão ambiental; Art. 181 incisos VI e trata de agressão em exemplares da fauna e flora silvestre.
Lei Complementar nº. 29, de 14/6/1996 - Código Municipal do Meio Ambiente	O CAPÍTULO XVI da referida Lei Municipal é dedicado à Proteção da Fauna, dedicando três Art. para essa atividade.

### 5.3.4. Recursos Hídricos

Lei Orgânica de Joinville	A Seção VIII trata da questão ambiental; Art. 181 XII delibera registro, acompanhamento e fiscalização para explorações dos recursos hídricos e minerais no Município.
Lei Complementar nº. 29, de 14/6/1996 - Código Municipal do Meio Ambiente	Dentre seus princípios básicos destaca-se o estabelecimento de diretrizes específicas para o gerenciamento dos recursos hídricos do Município, através de uma política complementar às políticas nacional e estadual de recursos hídricos e de planos de uso e ocupação das bacias hidrográficas.

### 5.3.5. Recuperação das Áreas Degradadas

Lei Orgânica de Joinville	Art. 181 XVI § 4º promove diretrizes para a recuperação de áreas degradadas pela extração de recursos minerais.
---------------------------	---

### 5.3.6. Compensação Ambiental

Lei Orgânica de Joinville	Art. 181 XVI § 5º promove sanções administrativas e penais para atividades lesivas ao meio ambiente.
---------------------------	--

### 5.3.7. Resíduos Sólidos e Líquidos

Lei Orgânica de Joinville	Prevê no Art. 181 XIV que se deve informar a população sobre níveis de poluição na água e no solo em decorrência da atividade econômica desenvolvida no Município.
Lei Complementar nº. 29, de 14/6/1996 - Código Municipal do Meio Ambiente	Determina em seu Art. 138 como infração ambiental a emissão ou despejo efluentes ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, causadores de degradação ambiental, em desacordo com o estabelecido na legislação.

**DIAGNÓSTICOS:**  
**Meio Físico**  
**Meio Biótico**  
**Meio Socioeconômico**

---

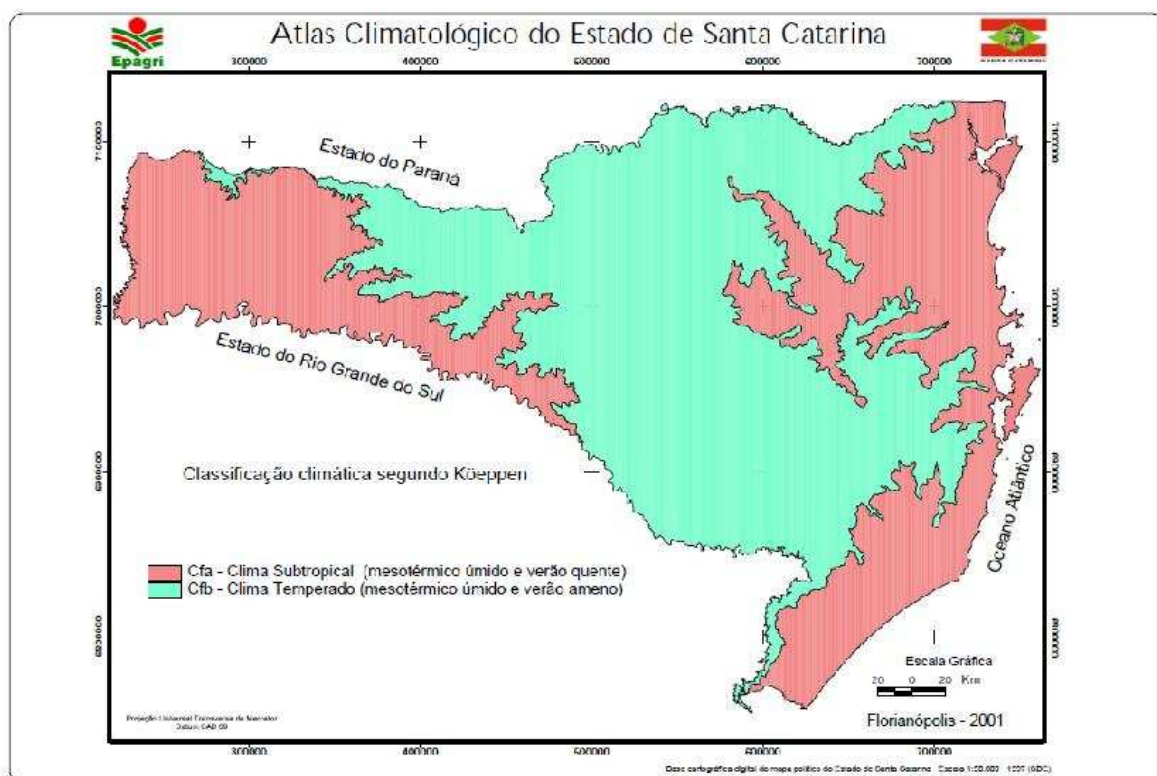
Capítulo 6

## 6. DIAGNÓSTICOS DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

### 6.1. MEIO FÍSICO

#### 6.1.1. Clima

O clima predominante na microrregião de Joinville, segundo a classificação climática de Köppen é do tipo mesotérmico úmido (Cfa) – Figura 6.1 – (MONTEIRO, 1958 in ALBUQUERQUE et all, 1971). Essa categoria climática é caracterizada pelas temperaturas médias do mês mais frio abaixo de 18°C e acima de 3°C e enquadrada no tipo úmido, pelo fato de não haver a ocorrência de uma estação seca definida, pois os índices pluviométricos não registram precipitações inferiores a 60 mm mensais. As temperaturas médias anuais da região situam-se na faixa de 20°C a 22°C e as precipitações anuais alcançam a média de 2.400 mm.



**Figura 6.1 - Classificação climática segundo Köppen.**  
**FONTE:** Atlas Climatológico de Santa Catarina

O gráfico de precipitação pluviométrica (Figura 6.2) apresenta os dados de totais mensais medidos no período e mostram uma acentuada redução nos meses compreendidos entre abril e agosto, tendo uma precipitação mínima mensal em abril de 2000 de 12,1mm. Já nos meses compreendidos entre setembro e março ocorre uma elevação nos índices pluviométricos, atingindo uma máxima mensal em fevereiro de 2001 (599,4mm) (BARBOSA, 2009).

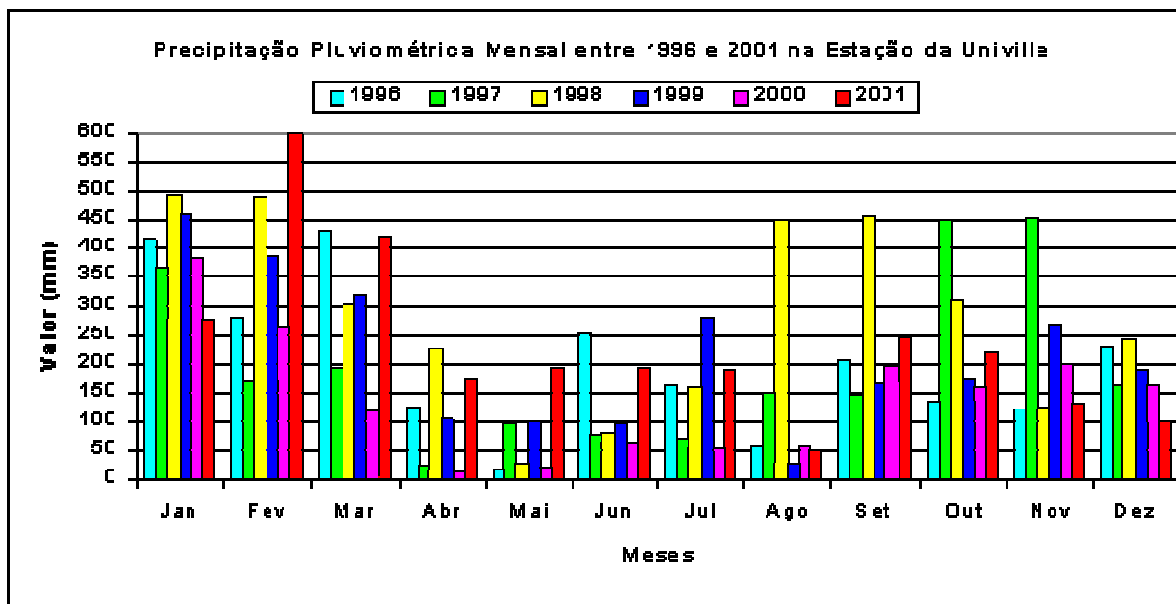


Figura 6.2 - Índice pluviométrico mensal (1996 - 2001). Fonte: UNIVILLE, 2006.

A média de dias chuvosos para a região é da ordem de 8 à 10 dias de chuva por mês, nos meses compreendidos entre abril e agosto, com um mínimo de dias em abril de 2000, enquanto que nos meses de setembro à março o número de dias de chuva varia de 15 à 20 dias, alcançando um pico máximo de 26 dias em setembro de 1998 (BARBOSA, 2009) (Figura 6.3).

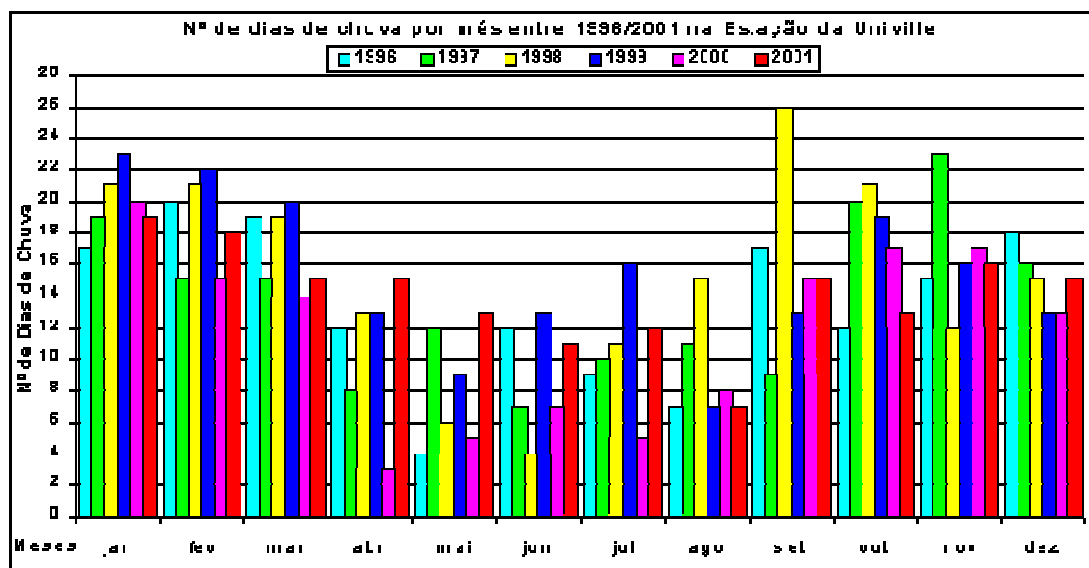


Figura 6.3 - Número de dias chuvosos por mês (1996 - 2001). Fonte: UNIVILLE, 2006.

No tocante à variação dos principais elementos climáticos (temperatura, precipitação e umidade), eles são fortemente influenciados pelo relevo. A presença de Serra do Mar, cujas amplitudes topográficas situam-se na ordem de 800 m e localizada a poucos quilômetros do Oceano Atlântico, atua como uma barreira em relação ao deslocamento dos ventos oceânicos, que são predominantes na região, produzindo, a nível local dois tipos climáticos. Um deles relacionado com a Planície Litorânea, onde as temperaturas, precipitações e umidade são mais elevadas, e com o Planalto, onde estes índices são menores. Essa diversidade climática é significativa, de ordem tal, que o Município de Joinville possui dois calendários agrícolas relacionados, respectivamente, com as duas unidades morfológicas.

As chuvas, em Joinville, são de origem predominantemente orográficas. Isto é, formam-se em decorrência da interceptação da umidade marítima trazida pelos ventos de E e NE. As precipitações mais intensas ocorrem nas estações da primavera e verão, no período de outubro a março, marcadas pela ocorrência de chuvas de grande intensidade e de curta duração. Nas estações de outono e

inverno, entre abril e setembro, o índice pluviométrico é menor, com as chuvas ocorrendo de maneira mais bem distribuída.

## **6.1.2. Qualidade do Ar, Ruídos e Conforto Acústico da Área de Influência Direta**

### **6.1.2.1. Fontes Existentes de Vibração e de Poluição Atmosférica**

As fontes significativas de vibração e poluição atmosférica na área de influência do empreendimento atualmente são provenientes do tráfego da BR-101 e da SC-301, inseridos na Área de Influência Indireta (AII). Na Área Diretamente Afetada (ADA), caracterizada como a área delimitada para a implantação da pedreira, não há fontes significativas existentes de vibração e poluição atmosférica.

### **6.1.2.2. Ruídos e Conforto Acústico da Área de Influência Direta**

Diversos fatores ambientais influenciam na propagação do som através da atmosfera, tais como distância, solo, vegetação, ventos (direção e velocidade), fachadas das construções, temperatura, umidade relativa do ar e partículas em suspensão.

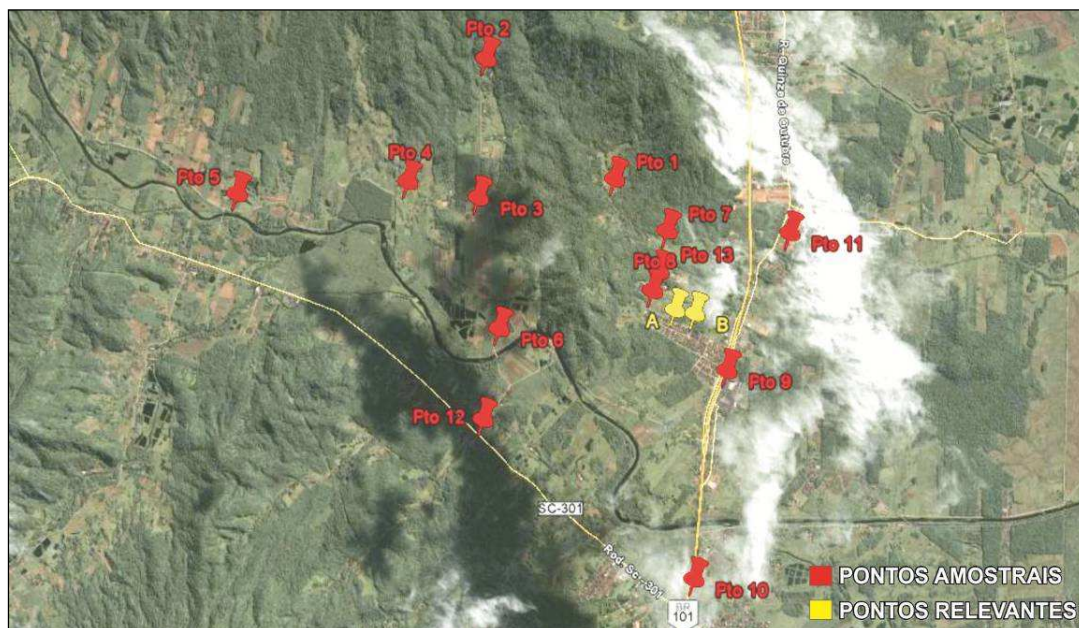
Outro fator que altera a propagação do som é o vento que pode modificar a direção da onda ruidosa levando esta a uma área possivelmente considerada protegida. Além disso o vento pode interferir na absorção e reflexão da onda de propagação por este influenciar na temperatura e umidade relativa do ar, sendo esta uma grandeza inversamente proporcional a absorção sonora.

Para a obtenção do ruído de fundo ou ambiente foi empregada uma análise estatística dos níveis sonoros medidos em campo ao longo do tempo, sendo o ruído de fundo ou ambiente o nível de pressão sonora que é superado em 90% do tempo de observação.

### 6.1.2.2.1. Plano de Medição do Ruído de Fundo

As medições foram realizadas por sonômetro especificado pela IEC 651 e utilizado a escala de compensação A e respostas de leitura rápida para tratamento dos dados conforme preconiza a NBR 10151/2000. Todas as regulamentações para a medição prescritas pelas normas vigentes foram atendidas.

Foram coletados dados em 13 diferentes pontos localizados num raio de 5 quilômetros da pedreira objeto desse estudo (Figura 6.4). A determinação dos locais a serem amostrados levou em conta as características da região adjacente de cada um deles e a distância em relação a obra sendo que as medições duraram uma hora em cada ponto. As medições ocorreram no período diurno, com o objetivo de determinar o ruído de fundo no período em que efetivamente ocorrerá o funcionamento da pedreira, num período de dois dias (11 e 12 de novembro).



**Figura 6.4 - Localização pontos amostrais e relevantes.**

Com base nos dados coletados em campo foi elaborado o Gráfico 6.1, que resume a situação da área em relação ao ruído de fundo.



**Gráfico 6.1 - Variação do nível sonoro ao longo dos pontos amostrais.**

Para a elaboração deste gráfico foram utilizados os dados apresentados na Tabela 6.1, a qual expõe resumidamente a localização de cada ponto amostral, suas características, o horário de início da medição, as condições climáticas no momento da coleta e o respectivo ruído de fundo. De maneira geral observa-se que o ruído de fundo nas áreas rurais é em média de 50 dB e nas áreas urbanas em torno de 60 dB. Já nas localidades próxima a BR-101 o ruído de fundo é de 75 dB.

Segundo modelagem realizada com auxílio de softwares específicos, os níveis de ruído associados às detonações na pedreira praticamente não afetarão a população do entorno, devido a ocupação esparsa. Esses atingirão níveis acima de 90 dB num raio máximo de aproximadamente 500 m do local da detonação, reduzindo a medida que a distância aumenta. Em relação ao trânsito de veículos pesados, os ruídos associados estarão localizados próximos à rodovia de acesso, não sendo muito diferentes dos níveis de ruído de fundo coletados próximo à BR-101.

Tabela 6.1 - Ruído de Fundo dos Pontos Amostrais e Suas Características.

Ponto	Coordenada UTM		Características	Hora de Início	Condição Climática	Ruído de Fundo
	x	y				
1	707725	7104193	Pouco tráfego, presença de arvoreta, vegetação intensa, 900m do empreendimento e próxima a instalação de ocupação dependentes químicos.	14:21:00	Pouco vento	47,1
2	706444	7105298	Ruído constante do rio, aproximadamente 400m, 100m acima do nível do mar, muitas aves, vegetação abundante e pouco tráfego.	12:50:00	Sem vento e sem chuva	47,7
3	706339	7104022	Muitas aves, área rural pouco adensada.	15:30:00	ausência de vento	50,4
4	705621	7104180	Próximo a Fazenda Kanabá, muitas aves, máquina de costura em operação, tráfego baixo.	08:40:00	Pouco vento, chuva fina, ar úmido	50,2
5	703884	7104071	Ruído constante do rio, muitas aves, área rural pouco adensada urbanamente.	09:51:00	Sem vento e sem chuva	54,4
6	706541	7102757	Ruído constante do rio, área rural pouco adensada, inúmeras aves e tráfego ameno.	14:13:00	Ausência de vento	47,7
7	708258	7103693	Muitas aves, borda de fragmento florestal bem conservado, proximidade com rio, ruído herpetofauna(sapo).	17:36:00	Pouco vento, chuva fina, ar úmido	49,6
8	708108	7103120	Área urbana, Escola e Posto de Saúde a jusante (500m), intensa movimentação de pedestres, presença de aves.	17:09:00	Pouco vento	58,5
9	708867	7102345	Posto Rodnick, BR-101. Tráfego intenso	11:00:00	Pouco vento	66,7
10	708520	7100321	BR-101, tráfego intenso.	08:30:00	Pouco vento	77,4
11	709518	7103674	Escola próximo, muitas aves, aproximadamente 35m acima do nível do mar, tráfego ameno.	12:15:00	Vento nordeste moderado	48,6
12	706373	7101882	Em frente a escola Municipal Professor Francisco Rieper e Estrada do Pico, tráfego moderado a intenso.	09:46:00	Vento moderado	72,3
13	708174	7103301	Em frente a granja, muitas aves, tráfego de veículos e pedestres significativo.	15:37:00	Pouco vento	51,0
A	708338	7102935	Localização posto de saúde.		s/ medição	
B	708540	7102899	Localização Escola Municipal P. R. Hardt.		s/ medição	

#### 6.1.2.2.1.1. Relatório fotográfico

A seguir é apresentado um relatório fotográfico das campanhas de campo realizadas para a medição do ruído de fundo (Figura 6.5 a Figura 6.17).



**Figura 6.5 - Instituição de recuperação ao fundo e acesso proposto.**



**Figura 6.6 - Residência, vegetação abundante e ausência de tráfego de veículos.**



**Figura 6.7 - Residências próximas ao ponto de medição 03.**



**Figura 6.8 - Fazenda Xanadú e local da coleta.**



**Figura 6.9 - Ponto da coleta dos dados, plantação de bananas e rio Cubatão Norte.**



**Figura 6.10 - Decibelímetro apontado para o local proposto para implantação da pedreira e plantação de bananas**



**Figura 6.11 - Ponto de amostragem, corpo hídrico e vegetação.**



**Figura 6.12 - Local da coleta, e único trecho da via com passeio para pedestres.**



**Figura 6.13 - Figura 1 - BR-101 e tráfego intenso.**



**Figura 6.14 - Vista no sentido sul-norte e norte-sul.**



**Figura 6.15 - Ponto localizado a 300 metros da BR-101.**



**Figura 6.16 - Escola Municipal Professor Francisco Rieper e entrada da Estrada do Pico.**



**Figura 6.17 - Aviário e residências.**

### **6.1.3. Hidrografia**

A Bacia do Rio Cubatão é a maior das pequenas bacias do nordeste do estado. Com exceção da Bacia do Saí, que joga suas águas no Oceano, e do Rio São João, que deságua na Baía de Guaratuba, todas as demais drenagens fazem parte do Complexo Rio Palmital Baía da Babitonga. Estes rios possuem forte gradiente no curso superior, onde cortam regiões de topografia bastante movimentada, formando rápidos e cachoeiras. No curso inferior ocupam extensas planícies aluviais, não raro formando meandros.

A área objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental abrange partes das bacias hidrográficas do Rio Canela, afluente da margem direita do Rio Pirabeirabinha (Figura 6.18). Estes d'água apresentam características distintas, sendo o Rio Cubatão, o que possui maior coeficiente energético, devido ao seu porte e características do perfil do canal fluvial. O Rio da Prata é o segundo em importância em termos de capacidade de transporte de carga sedimentar. O Rio Canela, além de pertencer a outra bacia hidrográfica, possui menor porte, porém de elevado coeficiente energético, por apresentar um declive maior no seu leito fluvial na região objeto dos estudos.

## Mapa de Bacias Hidrográficas

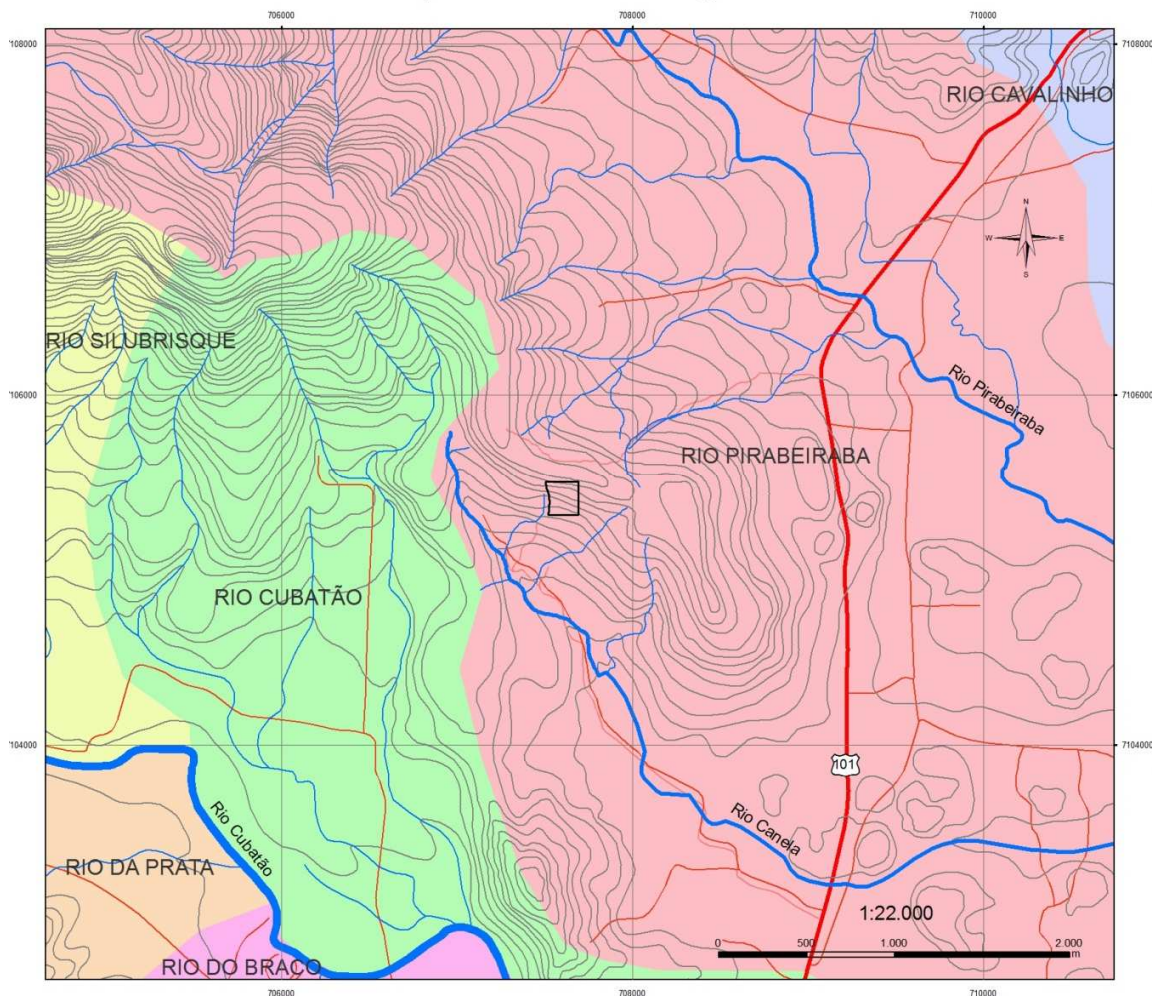


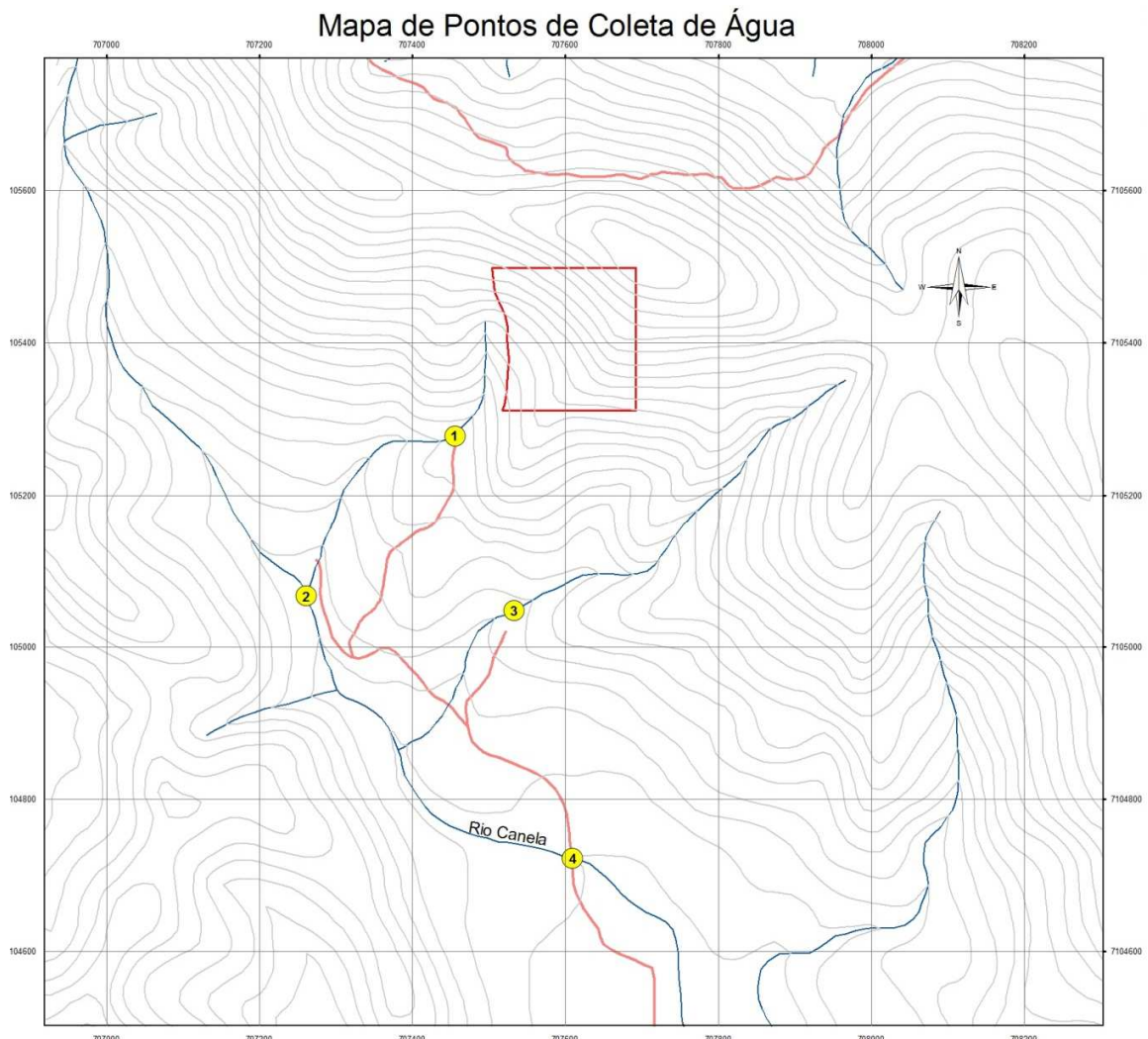
Figura 6.18 - Limite das bacias hidrográficas na área de estudo.

### 6.1.3.1. Qualidade das Águas Superficiais na Área de Influência Direta

As características relacionadas à qualidade das águas na AID estão relacionadas com a ocupação humana da região e a deficiência nos sistemas de tratamento dos efluentes gerados, bem como pelo lançamento de esgoto *in natura*. No alto curso desta sub-bacia a qualidade das águas é considerada boa. Entretanto no baixo curso, na localidade de Vila Canela, essa qualidade é bastante influenciada pela contaminação por esgoto doméstico.

Para subsidiar essa conclusão, foram realizadas coletas de amostras das águas superficiais em 4 (quatro) pontos distintos (Figura 6.19), as quais foram

analisadas e avaliadas segundo os parâmetros indicados pela Resolução CONAMA nº 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

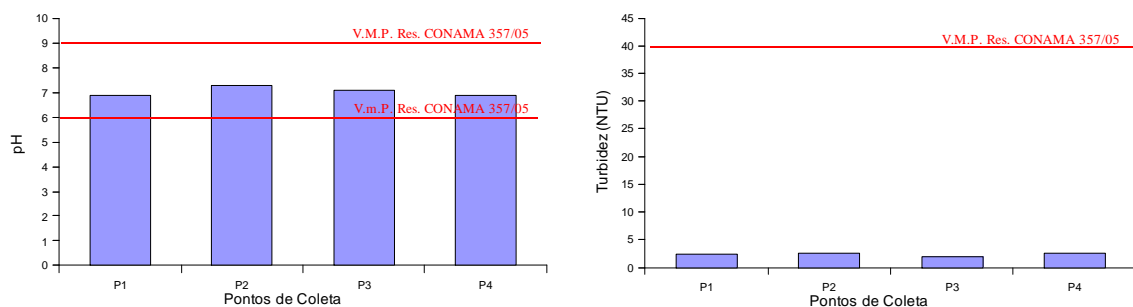


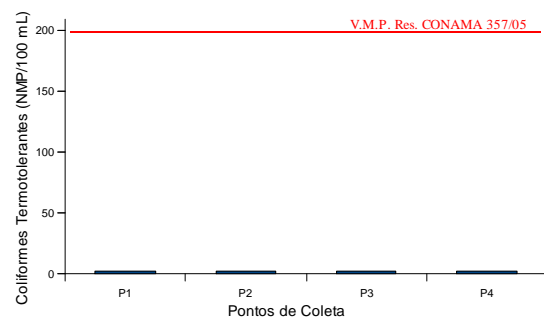
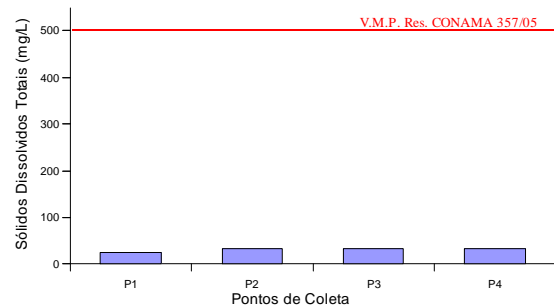
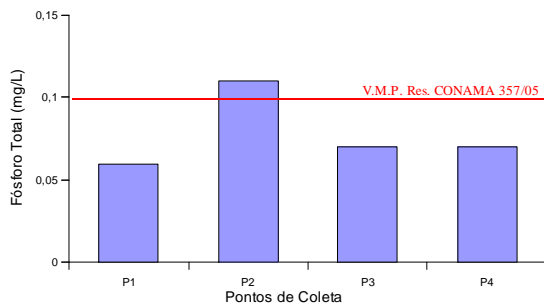
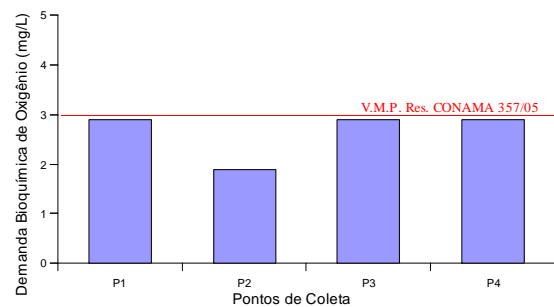
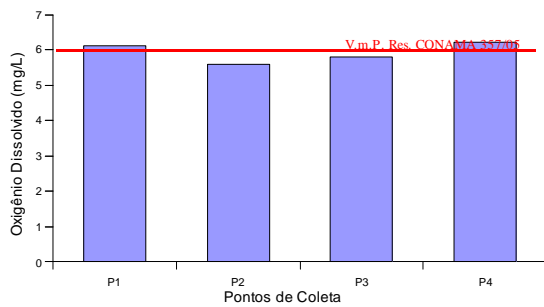
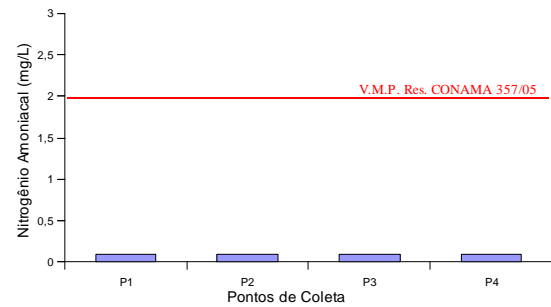
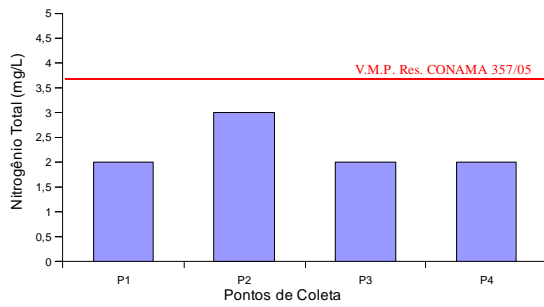
**Figura 6.19 - Pontos de coleta de água.**

Os pontos selecionados para a amostragem das águas superficiais contemplaram dois afluentes bem como dois pontos sob o rio Canela. As coletas de água superficial ocorreram, na sua totalidade, em área a jusante da área objeto deste trabalho.

As coletas e análises foram realizadas pela empresa HIDROAR – Engenharia e Laboratórios, localizada em Joinville. Em laboratório foram analisados os parâmetros de Cor Aparente, Turbidez, DQO, BBO5, Fósforo Total, Nitrogênio Total, Nitrogênio Amoniacal, Óleos e Graxas, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Totais Dissolvidos, Sólidos Sedimentáveis, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes. No momento da coleta foram analisados os parâmetros de pH e Temperatura. Os parâmetros analisados foram comparados com a legislação vigente para águas denominadas classe 1. Segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, águas Classe 1 são águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário – tais como natação, esqui aquático e mergulho –, à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Foram apresentados graficamente os parâmetros os quais a legislação vigente faz alguma referência de valores máximos permissíveis (VMP) e valores mínimos permissíveis (VmP).





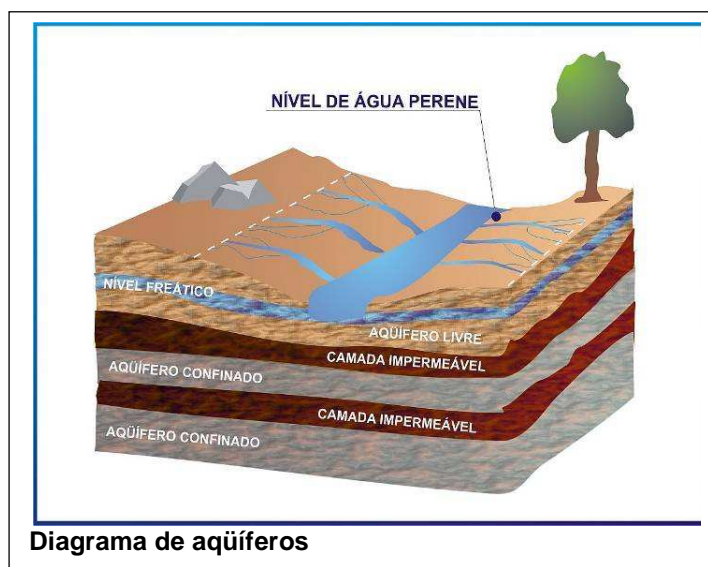
De forma geral, pode-se considerar que as variáveis analisadas apresentaram suas concentrações dentro dos padrões estabelecidos para a

classificação água doce Classe 01, sendo que muitas apresentaram-se com os valores bastante abaixo dos permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, podendo-se concluir que a qualidade das águas dos pontos analisados é bastante boa, tanto das nascentes quanto dos outros dois pontos mais abaixo das mesmas.

#### 6.1.4. Hidrogeologia

A área de interesse para a implantação da Pedreira Hubener caracteriza-se por apresentar aquífero cristalino regido pela dinâmica do tipo fraturado/falhado. Nestes terrenos, as discontinuidades – fraturas, juntas, diáclases e falhas – constituem as estruturas mais importantes sob o ponto de vista hidrogeológico.

O fraturamento do basalto possibilita que a água da chuva, infiltrada pelo solo, possa atingir níveis mais baixos do solo até alguns pontos do aquífero. Ali a chegada da água é possibilitada através de poros e pela permeabilidade natural do basalto. O aquífero pode



ser classificado de três modos: livres, suspensos e confinados. Os livres são aqueles cujo topo é demarcado pelo nível freático, em contato com a atmosfera. Os suspensos são acúmulos de água sobre superfícies impermeáveis, geralmente sobre rochas impermeáveis. E os confinados, como é o caso do presente na região, são os que se apresentam embaixo de uma formação geológica pouco permeável, tornando-o confinado (TEIXEIRA, 2003).

#### **6.1.4.1. Qualidade das Águas Subterrâneas**

De acordo com Krebs (2004), as águas subterrâneas em condições naturais tendem a apresentar estabilidade nas propriedades físicas e químicas, tanto no espaço quanto no tempo.

De acordo com as análises realizadas por Baggio apud Gonçalves (2007), observou-se que as águas subterrâneas do sistema cristalino de Joinville são caracterizadas como cristalinas sem cor aparente, inodoras, com temperaturas oscilando entre 19 e 21 graus, turbidez média entre 2,5 e 3,0 unidades nefelométricas de turbidez (NTU). Na condutividade elétrica (CE), cerca de 80% das amostras coletadas possuem valores que variam de 85 a 200 micromhos/cm, e apenas 6,6% apresentam CE maior que 1.000 micromhos/cm. Quanto às propriedades químicas, as águas subterrâneas foram enquadradas, de acordo com o Decreto n.º 7.841, de 8 de agosto de 1945, como águas minerais mistas e águas alcalinas bicarbonatadas, ambas de fontes frias.

Pela concentração química de sódio, potássio, magnésio, gás carbônico livre, sílica e bicarbonato, Baggio apud Gonçalves (2007) concluiu que as águas subterrâneas de Joinville têm pouco tempo de permanência no aquífero cristalino e que possuem de moderada a baixa mineralização. Tais propriedades foram atribuídas às características de aquífero cristalino raso (100 m), à alta taxa pluviométrica e ao alto grau de meteorização das rochas.

Contudo a qualidade das águas subterrâneas da área da futura lavra deverá ser avaliada através de análises de monitoramento, a partir de poços de monitoramento durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

#### **6.1.5. Geologia**

De leste para oeste, afloram hoje no território catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames

de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral. Essa conformação geológica resulta da superposição de inúmeros, eventos geotectônicos, dos quais os mais antigos remontam ao Arqueano e estão documentados na porção leste do Estado, que recebeu a denominação de Escudo Catarinense.(Scheibe, 1986).

Em virtude do grande número de unidades litoestratigráficas, especialmente na porção leste do estado, e da falta de uniformidade de nomenclatura para os diferentes grupos, subgrupos e formações, torna-se difícil o estabelecimento de uma coluna litoestratigráfica.

A área contemplada pela poligonal do processo, abrange porção nordeste do Complexo Granulítico de Santa Catarina, no domínio Costeiro, com ocorrências do núcleo granítico, sendo que são também descritas diversas ocorrências de material coluvionar com blocos de rocha do complexo, de composição granodiorítica associados, principalmente nas meias encostas de vertentes íngremes, que é o caso da área em questão.

#### **6.1.5.1. Geologia da Área Alvo da Pesquisa**

A geologia local, da área objeto da pesquisa de detalhe, caracteriza-se por ser constituída em sua totalidade por rochas pertencentes ao Complexo Granulítico de Santa Catarina (Complexo Luís Alves), com ocorrências de xistos do núcleo granítico e predomínio de rocha metamórfica do tipo gnaiss (Figura 6.20)



**Figura 6.20 - Rocha metamórfica do tipo Gnaiss**

Petrograficamente foram observados granitóides (gnaiss) deformados de composição granodiorítica, que constituem os paredões alvo dos estudos em área adjacente à elevação da área, em sua porção centro-norte.

As rochas que ocorrem na área em questão tratam-se de granitóides afetados por evento posterior de deformação (granitóides deformados), de composição granodiorítica (Diagrama QAP - Le Maitre, 1989) onde os principais minerais presentes são: quartzo; feldspato plagioclásio – andesina; anfibólios hornblenda, freqüentemente com biotitas associadas e; hiperstênio. Eventos tardios de cisalhamento podem ser constatados através de microvenulações lineares, com direções ortogonais aleatórias, preenchidas por material fino, podendo tratar de minerais opacos.

Os trabalhos foram iniciados com uma consulta bibliográfica na qual foram levantados os estudos existentes sobre a região no que diz respeito às características fisiográficas, geológicas, estratigráficas, momento que foi verificada a existência de elevado volume de rocha gnáissica passível de ser aproveitada na produção de brita ocorrências minerais e padrões da economia mineral da área.

Além destes trabalhos, foram feitas campanhas de Campo com vistoria "in loco" de jazidas e ocorrências já conhecidas e em exploração, de gnaiss, a partir do que, ficou evidenciada a real potencialidade comercial dessa substância. Procedeu-se, então o mapeamento geológico, primeiro em escala de reconhecimento, depois em escala de detalhe, incorporando os dados obtidos com as escavações e afloramentos descritos.

Prosseguindo na sistemática adotada, passou-se à fase de interpretação dos resultados obtidos, cubagem do corpo mineral e, finalmente, a elaboração do Relatório Final de Pesquisa.

#### **6.1.5.1.1. Estudos de Fotointerpretação**

O estudo de fotointerpretação, executados a partir de fotografias aéreas na escala 1:25.000, auxiliado com um reconhecimento preliminar, detectou a ocorrência de elevado volume de rocha gnáissica. Esta rocha é facilmente identificada em fotografia aérea por se tratar de uma elevação de porte avantajado, situada no interflúvio do Rio Canela com o Rio Pirabeirabinha.

#### **6.1.5.1.2. Acordo com Superficiários**

O contato com os superficiários foi efetivado após a de prospecção preliminar e de cadastro e identificação do local mais propício para a realização da pesquisa de detalhe. Isto ocorreu, pois somente após estes trabalhos foi possível escolher os locais para efetivar a implementação do levantamento de campo, voltada à obtenção de dados para os estudos definitivos.

Como a titular reside na região, mantendo relações de amizade com maioria esmagadora dos superficiários, o acerto deu-se de maneira amigável. Os proprietários demonstraram interesse na implantação dos trabalhos, visando uma futura lavra e o conseqüente retorno financeiro, referente à participação nos resultados da extração.

#### **6.1.5.1.3. Mapeamento Geológico Preliminar**

O mapeamento geológico expedido, associado ao levantamento aerofotogramétrico, na escala 1:25.000, permitiu a delimitação de uma área alvo para a implantação dos trabalhos de pesquisa.

#### **6.1.5.1.4. Mapeamento Geológico de Detalhe**

O mapeamento geológico de detalhe foi realizado na área alvo, em local apontado pelo mapeamento geológico preliminar, este por sua vez embasado na foto-interpretação. Os resultados dos levantamentos puderam constatar a existência de um jazimento de granitóide, na porção central da área de estudo.

Foram realizados 05 trajeto, nos quais foram identificados os tipos rochosos e afloramentos. Basicamente as rochas aflorante no âmbito da área da pesquisa de detalhe, são gnaisses granulíticos, relacionados ao Complexo Granulítico de Santa Catarina. Ao nível dos afloramentos é possível distinguir o quartzo e o feldspato como os principais componentes das bandas mais claras, ao passo que a biotita e piroxênios são os constituintes das faixas mais escuras.

Quando analisadas em lâminas delgadas, apresentam coloração cinza claro nas porções preservadas e cinza amarelado os locais mais alterados. Apresentam textura preferencialmente fanerítica inequigranular, podendo ser levemente foliada ou maciça. Apresentam composição formada de plagioclásio andesina, quartzo augita, hornblenda e epidoto.

#### **6.1.5.1.5. Levantamento Topográfico**

O levantamento topográfico ficou restrito apenas aos locais onde foram realizados levantamentos específicos e de caráter ambiental, tendo em vista que tais estudos visavam definir a potencialidade da área alvo e a possibilidade de dar prosseguimento das atividades de campo, a luz da legislação ambiental. Todo o restante dos trabalhos de campo utilizaram como base a restituição aerofotogramétrica, com apoio de localização com gps.

#### **6.1.5.1.6. Levantamento Geofísico**

Nos estudos utilizando técnicas de geofísica, executados pelo conceituado Laboratório de Pesquisas em Geofísica Aplicada (LPGA), da Universidade Federal do Paraná, foram realizadas 6 (seis) SEV's (Sondagens Elétricas Verticais). Primeiramente, foram locadas 3 (três) SEV's ao longo de picadas abertas na mata, devidamente levantada pelo trabalho de topografia, todas com comprimentos da ordem de 100 metros e distâncias regulares umas das outras.

##### **6.1.5.1.6.1. Cálculos de Reservas**

Nos procedimentos destinados à determinação da reserva, a cubagem foi obtida através do método de blocos, os quais foram formados sempre pelas duas seções mais próximas.

Assim como na determinação dos volumes da reserva de rocha, a cobertura de solo, ou material estéril foi calculada através do meio digital e em planilhas eletrônicas, utilizando os mesmos parâmetros (Tabela 6.2).

**Tabela 6.2 - Demonstrativo dos Cálculos de Cubagem da Reserva Medida**

SEÇÕES					BLOCOS DE CUBAGEM	
nº	Área da Seção (AS) (m <sup>2</sup> )		Distância Entre as Seções (D) (m)	Semi Distância (SD) (m)	Volume VB=[(ASn)+(ASn+1)]x(SDn) (m <sup>3</sup> )	
	Minério	Estéril			Minério	Estéril
01	0,00	0,00	50	25,00	0,00	0,00
02	0,00	0,00	50	25,00	0,00	0,00
03	0,00	0,00	50	25,00	0,00	0,00
04	0,00	0,00	50	25,00	1.033.754,00	71.419,75
05	41.350,16	2.856,79	50	25,00	2.119.760,25	218.607,75
06	43.440,25	5.887,52	50	25,00	2.267.219,75	360.767,75
07	47.248,54	8.543,19	50	25,00	2.443.297,75	421.364,25
08	50.483,37	8.311,38	50	25,00	2.619.227,50	331.475,75
09	54.285,73	4.947,65	50	25,00	2.786.677,00	316.002,50
10	57.181,35	7.692,45	50	25,00	2.842.472,75	391.339,50
11	56.517,56	7.961,13	50	25,00	2.756.191,00	453.569,75
12	53.730,08	10.181,66	50	25,00	2.767.850,50	378.044,50
13	56.983,94	4.940,12	50	25,00	2.753.939,00	332.470,50
14	53.173,62	8.358,70	50	25,00	2.674.444,25	439.744,00
15	53.804,15	9.231,06	50	25,00	-	-
<b>TOTAL</b>					<b>27.064.833,75</b>	<b>3.714.806,00</b>

Para a realização dos cálculos, visando a determinação da reserva indicada de gnaiss foram utilizadas todas as seções, porém, em algumas delas (10 a 15) foram determinadas duas áreas de corte, correspondentes às faixas norte e sul. O procedimento para a determinação do volume da cobertura de solo, ou material estéril existente sobre a reserva indicada de gnaiss, segue a mesma sistemática adotada em relação à reserva medida, ou seja, foi calculada através do meio digital utilizando planilhas eletrônicas, adotando os mesmos parâmetros (Tabela 6.3).

**Tabela 6.3 - Demonstrativo dos Cálculos de Cubagem da Reserva Indicada de Gnaïsse**

SEÇÕES					BLOCOS DE CUBAGEM	
nº	Área da Seção (AS) (m <sup>2</sup> )		Distância Entre as Seções (D) (m)	Semi Distância (SD) (m)	Volume VB=[(ASn)+(ASn+1)]x(SDn) (m <sup>3</sup> )	
	Minério	Estéril			Minério	Estéril
01	50.472,44	7.202,79	50	25,00	2.585.207,50	344.523,25
02	52.935,86	6.578,14	50	25,00	2.662.504,50	322.405,00
03	53.564,32	6.318,06	50	25,00	2.660.880,50	316.040,75
04	52.870,90	6.323,57	50	25,00	1.680.577,75	220.376,50
05	14.352,21	2.491,49	50	25,00	737.326,75	126.354,75
06	15.140,86	2.562,70	50	25,00	792.146,00	128.090,25
07	16.544,98	2.560,91	50	25,00	880.817,00	129.619,75
08	18.687,70	2.623,88	50	25,00	973.440,00	135.915,50
09	20.249,90	2.812,74	50	25,00	1.121.254,00	187.891,50
10	24.600,26	4.702,92	50	25,00	1.257.263,75	297.642,75
11	25.690,29	7.202,79	50	25,00	1.278.916,50	335.653,50
12	25.466,37	6.223,35	50	25,00	1.281.426,00	300.362,25
13	25.790,67	5.791,14	50	25,00	1.278.183,00	302.655,50
14	25.336,65	6.315,08	50	25,00	1.249.945,00	331.152,75
15	24.661,15	6.931,03	50	25,00	-	-
<b>TOTAL</b>					<b>20.439.888,25</b>	<b>3.478.684,00</b>

A luz dessa realidade e, tendo em vista as características ambientais e a ocupação da região, foram impostos redutores dos volumes calculados, com índices de 50% para a reserva medida e 75% para a reserva indicada, conforme apresentado a seguir:

A Reserva Medida a ser considerada para fins de aprovação do Relatório Final de Pesquisa é a Reserva Medida cubada (em m<sup>3</sup>) multiplicada pelo fator de redução 0,50 (50%), o que nos dá o volume de **13.532.416,88 m<sup>3</sup>**.

Da mesma forma a Reserva Indicada a ser considerada é a Reserva Indicada Cubada (em m<sup>3</sup>), multiplicada por 0,25 (que corresponde a uma redução de 75% do volume calculado), resultando o volume de **5.109.972,06 m<sup>3</sup>**.

Salienta-se que para efeito de planejamento de lavra, considera-se apenas a Reserva Medida sendo a Reserva Indicada apenas uma projeção de ampliação das reservas mediante realização de trabalhos de pesquisa mais amplos.

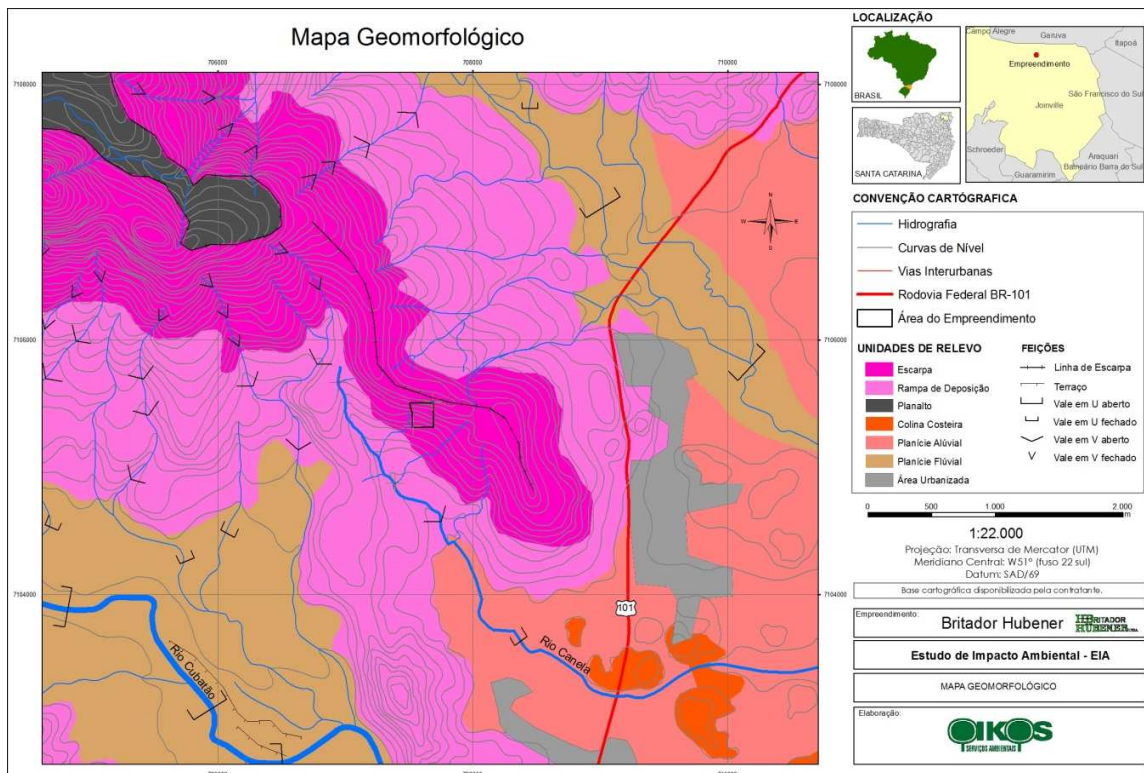
## **6.1.5.2. Geomorfologia**

### **6.1.5.2.1. Geomorfologia Regional**

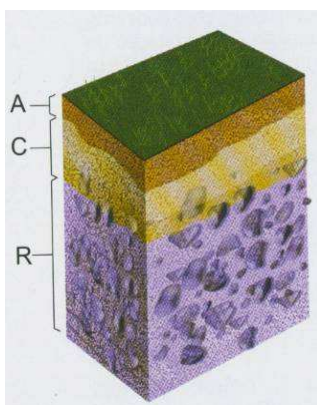
A região em estudo localiza-se quase integralmente na Planície Litorânea, com algumas feições de relevo da unidade geomorfológica da Serra do Mar. A unidade geomorfológica Planícies Litorâneas corresponde a uma estreita faixa situada na porção oriental do estado, onde existem praias arenosas e dunas que evidenciam a predominância de ações e processos marinhos e eólicos. Os sedimentos siltico-argilosos e areias finas quartzosas estão relacionados às dinâmicas fluvial e litorânea correspondem ao componente geológico fundamental das Planícies Litorâneas (CARVALHO, 2009).

### **6.1.5.2.2. Geomorfologia Local**

A área pesquisada está inserida no denominado Cinturão Móvel de Joinville (aspecto tectono-estrutural), com amplo domínio morfológico de formas do embasamento cristalino (vide Mapa de Geomorfologia) e corresponde a uma área com relevo montanhoso e escarpado.



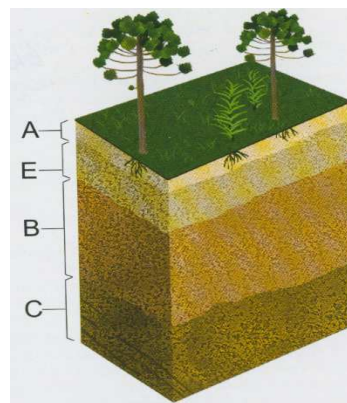
### 6.1.5.3. Pedologia



**Figura 6.21 - Solo Litólico**

Na região de Joinville os solos estão fortemente marcados pela expressiva diferenciação da geomorfologia, caracterizando três ambientes distintos: a Serra do Mar, a região intermediária de terrenos fortemente ondulados e a planície costeira. Numa seção esquemática tem-se a ocorrência de solos litólicos (Neossolos) nas áreas de maior declividade, associado à afloramentos rochosos; a seguir ocorrem os solos podzólicos (Argissolos), típicos dos relevos ondulados; depois os gleissolos associados à planície e relevos com drenagem deficiente e, por último, os podzóis (Espodosolos) associados às baixas altitudes, junto às planícies marinhas (Vieira et al, 2002).

No local estudo o solo predominante é o Litólico ou Neossolo (Figura 6.21), que se desenvolve principalmente em áreas de relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso. Tem como material de origem granitos, gnaisses, arenitos, rochas efusivas básicas, folhelho, siltitos, argilitos e rochas cristalinas. Considerado um solo pouco desenvolvido, com espessura rasa, sendo o horizonte A, isso porque é um solo de idade recente.



**Figura 6.22 - Solo Podzólico vermelho-amarelo.**

Também encontramos no local de interesse o solo cambissolo associado ao solo podzólico vermelho-amarelo (Figura 6.22), o cambissolo é típico da Serra do Mar onde ocorrem relevos forte ondulados, ondulados e suaves ondulados. Apresenta como material de origem os argilitos, siltitos e rochas do Pré-Cambriano.

#### **6.1.6. Ações Antrópicas**

A mineração vem sendo realizada ao longo do Rio Cubatão e principais afluentes há muitas décadas, representando uma fonte de renda complementar para os superficiários, porém de suma importância para o desenvolvimento do município como um todo.

Essa remoção de sedimentos do interior dos canais fluviais é de fundamental importância para manter a capacidade dos rios de transportar as águas e a carga em suspensão evitando a ocorrência de impactos negativos à população que ocupa as porções mais baixas da bacia. Todavia a capacidade dos elementos que compõem a rede hidrográfica de fornecer material para aproveitamento econômico apresenta certa limitação, que se ultrapassada, pode afetar de forma drástica o equilíbrio hidrodinâmico dos rios minerados.

## 6.2. MEIO BIÓTICO

Na localidade onde está situada a área observa-se desse período que no topo das elevações ainda existem algumas árvores remanescentes da extração da madeira, normalmente espécies de menor qualidade, motivo pelo qual foram deixadas de lado. Nas encostas ainda é possível encontrar, de forma esporádica, alguns pés de banana dispersos, resultado dos antigos cultivos realizados nesses locais.

Entre o leito do Rio Canela e o pé da encosta, existe uma faixa coberta por reflorestamento de eucaliptos (Figura 6.23), com árvores de grande porte dessa espécie.



**Figura 6.23 - Detalhe da vegetação composta por eucaliptos em primeiro plano e por mata de regeneração ao fundo.**

### 6.2.1. Flora

No geral, em relação à vegetação, a cobertura vegetal original da bacia do rio Canela foi, em sua maior parte, descaracterizada pela ação antrópica, principalmente pelo desmatamento, bem como pela implantação de culturas cíclicas e formação de pastagens para a criação extensiva de gado bovino.

A área de estudo, de acordo com o IBGE (1992), pode ser classificada em sua maior parte como Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa Montana em sua menor parte (). Segundo o mesmo autor, a Floresta Ombrófila Densa Submontana é composta por espécies fanerófitas formando um dossel estratificado com cobertura densa e uniforme, com

aproximadamente 25 m de altura, apresenta muitas epífitas, lianas e palmeiras de pequeno porte.

Apresenta-se em diferentes estágios sucessionais e já descaracterizada quanto à sua formação original, resultado de intensa exploração madeireira realizada no passado, restando apesar disto, indivíduos arbóreos remanescentes bem desenvolvidos e característicos de áreas florestais bem conservadas.

De acordo com o inventário florestal realizado na área de influência direta do empreendimento, o estrato superior da floresta é composto de árvores tais como: *Casearia silvestris*, *Rapanea ferruginea*, *Rapanea venosa*, *Cordia sp*, *Sloanea guianensis*, *Nectandra leucothyrsus*, *Hieronyma alchorneoides*, *Tibouchina mutabilis*, *Miconia sp*, *Alchornea triplinervea*, *Pera glabrata*, entre outras.

No estrato médio foi encontrado o palmito-jussara (*Euterpe edulis*) (Figura 6.24), ocorrendo em sua maioria apenas indivíduos mais jovens, mostrando que a área vem sofrendo exploração clandestina da espécie. Apesar da exploração, observou-se regeneração do palmito na área de estudo em boa quantidade.



**Figura 6.24 - *Euterpe edulis*, palmito-jussara, espécie pouco desenvolvida na área de estudo.**

No estrato arbustivo foram observadas *Calliandra sp* (*Leguminosae*)(Figura 6.25), baga-de-pomba (*Ardisia sp*), erva d'anta (*Psychotria nuda*), palheira (*Geonoma sp*) e xaxins (*Alsophila sp*). Alguns pés de tucum (*Bactris setosa*) também foram encontrados.

**Figura 6.25 - *Calliandra sp.*, espécie comum na área de estudo**



O estrato herbáceo terrícola é caracterizado por algumas pteridófitas e uma grande quantidade de marantáceas, os caetés (Figura 6.26), predominantes sobre o solo da mata em boa parte da área de estudo, destacando-se a espécie *Calathea grandiflora* e *Calathea sp.*

Foram encontrados também alguns indivíduos de *Heliconia sp* (Figura 6.26). Bromélias terrícolas foram pouco observadas na área, sendo somente encontradas próximas aos corpos d'água, mas em pequena quantidade, sendo *Nidularium innocentii* a espécie terrícola encontrada.



**Figura 6.26 - Caetés, marantáceas predominantes no solo da floresta e *Heliconia sp.***

Observou-se em quase toda a área de estudo algumas lianas e uma quantidade moderada de epífitas, destacando-se as pertencentes às famílias Bromeliaceae e Araceae. Dentre as aráceas, destacam-se *Anthurium spp*, *Philodendron imbe* e *Philodendron spp*. Apenas um representante da família Orquidaceae foi observado: *Epidendrum inversum*.

Dentre as bromélias epífitas, foram encontradas na área de estudo 11 espécies: *Vriesea philippocoburgii*, *Vriesea incurvata* (Figura 6.27), *Vriesea*



*gigantea*, *Vriesea carinata*, *Vriesea vagans*, *Aechmea nudicaulis*, *Aechmea caudata*, *Aechmea gamosepala*, *Nidularium innocentii*, *Tillandsia sp* e *Hohenbergia augusta*.

**Figura 6.27 - *Vriesea incurvata*, bromélia típica de áreas mais úmidas, encontrada próxima aos pequenos corpos d'água.**

Ocorre também em uma pequena parte da área de influência direta do empreendimento um trecho com predominância de taquaras (Figura 6.28).

**Figura 6.28 - Área de taquaral ocorrente em parte da área de estudo.**



Nas áreas próximas aos pequenos corpos d'água ocorrentes dentro da área de estudo, foram observadas grande quantidade de caetés (*Calathea spp*) e bromélias da espécie *Nidularium innocentii* (Figura 6.29) típicas de áreas mais úmidas, que sofrem influência hídrica. Também aqui foram observados alguns indivíduos de *Heliconia sp.* A espécie exótica *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), associada à ambientes



**Figura 6.29- *Nidularium innocentii*, bromélia típica de áreas mais úmidas**

úmidos, também foi observada, mas em pequena quantidade.

Observou-se que no topo das elevações ainda existem algumas árvores remanescentes da extração da madeira, normalmente espécies de menor qualidade, motivo pelo qual foram deixadas na área. Nas árvores de maior porte, ocorrem espécies de epífitas mais adaptadas aos estratos superiores da floresta, sendo características espécies heliófitas, tais como as bromeliáceas *Vriesea gigantea* e *Aechmea gamosepala*.

Entre o leito do rio Canela e o pé da encosta, ocorre uma faixa coberta por reflorestamento de eucaliptos, com indivíduos de grande porte. Deve-se considerar que as espécies não-arbóreas ocorrentes na área de influência direta do empreendimento são espécies comuns e de ampla distribuição, encontradas com frequência em áreas de florestas secundárias da Mata Atlântica. Portanto, não foram encontradas espécies da vegetação não-arbórea raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção na área a ser implantado o empreendimento, de acordo com IBAMA (2003).

#### **6.2.1.1.1. Caracterização da Vegetação Arbórea e Inventário Florestal**

Para a elaboração do inventário florestal da área, foram levantados as espécies ocorrentes, o diâmetro, a altura e a área basal de cada uma delas e, de posse destes dados, feitas as análises. Os dados foram levantados através da locação de parcelas de forma aleatória nos locais que tem a presença de vegetação nativa. Foram locadas 15 amostras de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>), de forma tal a abranger toda extensão e variabilidade existente dentro da área considerada,

O trabalho de campo consistiu no levantamento dos indivíduos com mais de 1,30 metros de altura e diâmetro acima de 4,00 cm, existentes em cada uma das parcelas, através da medição da Altura total e Circunferência, bem como a identificação dos indivíduos amostrados.

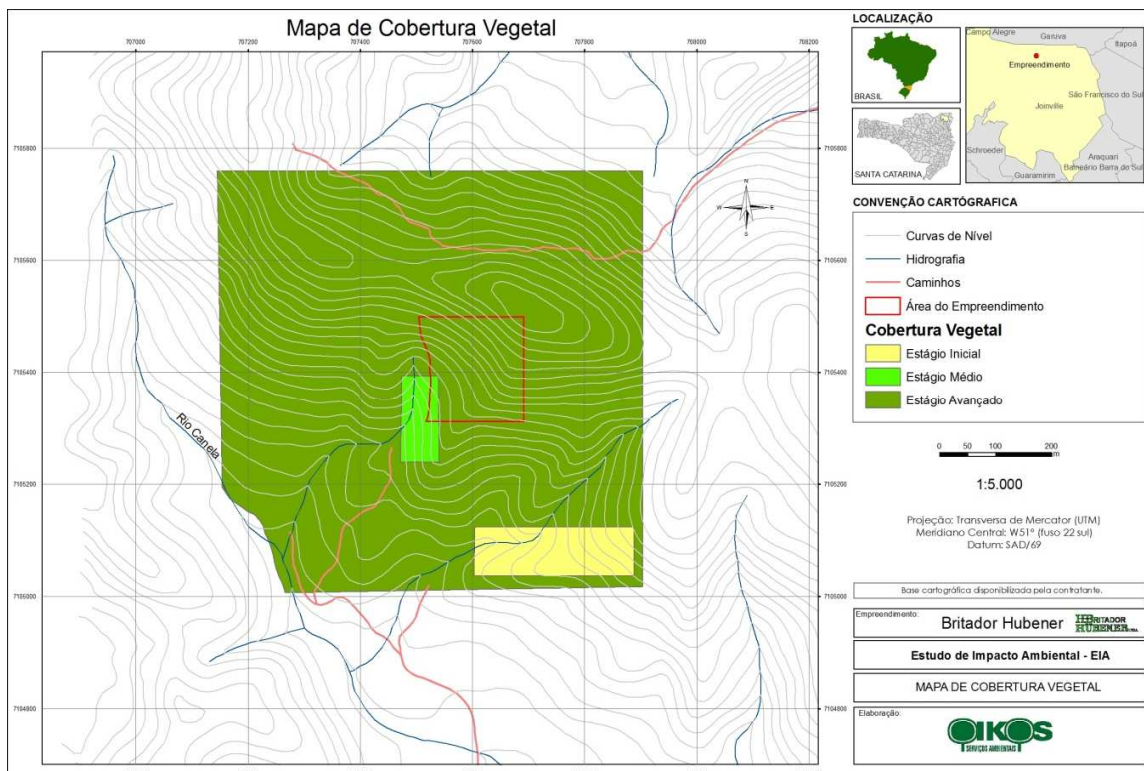
As espécies de palmito não foram mensurados devidos que todos os indivíduos que encontram-se dentro da área de supressão deverão ser removidos

e replantados na área de entorno da área de exploração, sendo que nenhum dos indivíduos da espécie *Euterpe edulis*, poderá ser suprimida.

De acordo com o inventário florestal obtiveram-se os seguintes dados médios para o inventário, Tabela 6.4:

<b>Tabela 6.4 – Parâmetros médios do inventário</b>	
<b>Parâmetros médios</b>	<b>Valor</b>
Diâmetro	17,09 cm
Altura	5,30 m
Área Basal	35,90 m <sup>2</sup> /ha

Assim, os dados obtidos com o inventário florestal, tais como DAP médio de 17,09cm, Altura média 5,30m e Área Basal média de 35,90m<sup>2</sup>/ha, juntamente com as características observadas em campo, permitem caracterizar a cobertura florestal como sendo de acordo com Resolução CONAMA nº 04, de 04.05.94, estágio avançado de regeneração, ilustrado no mapa de cobertura vegetal.



Para a implantação do empreendimento, será necessária a supressão de vegetação correspondente a 150.000,00 m<sup>2</sup> de superfície recoberta por vegetação secundária em estágio avançado de regeneração natural. A Tabela 6.5 apresenta um quadro-resumo dos volumes inventariados quando da realização do inventário florestal.

**Tabela 6.5 – Quadro-Resumo do Inventário Florestal**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ÁREA</b>
Área de supressão	150.000,00 m <sup>2</sup>
Diâmetro médio	17,09 cm
Altura média	5,30 m
Área basal média	35,90 m <sup>2</sup> /ha
Volume de lenha	1.826,07 m <sup>3</sup> → 2611,28 st
Volume de toretes	2097,18m <sup>3</sup> → 2.999,00 st
Volume total de material lenhoso	3923,25 m <sup>3</sup> → 5.610,25 st

\* Conversão de m<sup>3</sup> para st = 1,43

#### 6.2.1.1.1.1. Caracterização das Principais Espécies Arbóreas Existentes na Área de Estudo

A tabela apresentada a seguir (Tabela 6.6) é composta por uma descrição sumária das espécies arbóreas inventariadas.

**Tabela 6.6 – Descrição Sumária das Espécies Arbóreas**

<b>Espécie</b>	<b>Descrição das espécies</b>
Abacateiro <i>Persea Americana</i>	Na sua parte aérea o abacateiro possui uma copa aberta, com ramos bifurcados, principalmente no caso de planta enxertada. Sua altura pode atingir até 20 m, com diâmetro do tronco aos 30 anos de até 1 m, porém com menos da metade desta medida na cultura comercial. A casca dos ramos e tronco é suberosa, recortada, grossa, com espessura de até 3 cm e cor variável entre cinza claro e escuro. O limbo é de cor creme claro, quebradiço e com vasos grandes. Os ramos novos possuem pêlos e podem variar de cor, dependendo da raça
Araçá Branco <i>Psidium albidum</i>	São arbustos caducifólios (que perdem as folhas no inverno) de pequeno porte, atingindo no máximo 2 m de altura, os ramos tem casca acastanhada a cinza que se desprende em placas finas. As folhas são simples, cartaceas (com consistência de cartão), glabras (sem pelos) ou tomentosas no caso do P. albidum e tem forma obovóide ou ovóide (forma de ovo normal ou invertido), medindo de 5 a 13 cm de comprimento por 2 a 7 cm de largura com pecíolo (haste ou suporte da folha) de 06 mm a 2 cm de comprimento. As flores nascem solitárias ou

Espécie	Descrição das espécies
	em dicásios (grupos de três flores) nas axilas das folhas e são hermafroditas, de cálice (invólucro externo) com 5 sépalas oblongas (mais longa que larga) e persistentes e a corola (invólucro interno) tem 5 pétalas brancas, arredondadas com forma de concha e cerca de 40 a 70 estames brancos de 0,8 a 1,3 mm de comprimento.
<p>Araçá-mulato <b><i>Eugenia multicostata</i></b></p>	Frutos de 4-5 cm, alongados, vermelhos, costados à maneira de uma pitanga gigante, de sabor muito agradável. A fruta é consumida ao natural, ou ainda sob a forma de sucos, geléias e sorvetes. Árvore alta e muito ornamental, seja pela beleza de sua folhagem, como pelo seu tronco vermelho-ferrugíneo-intenso.
<p>Bacupari <b><i>Rheedia gardneriana</i></b></p>	Árvore de 5 a 7 metros de altura, de folhas simples. Perenifólia, mesófila e seletiva higrófita, característica do interior da mata de beira de rios e córregos, de principal ocorrência na floresta pluvial da encosta atlântica.
<p>Baga-de-macaco <b><i>Posoqueria latifolia</i></b></p>	Comumente conhecida como baga-de-macaco, é uma arvoreta de folhas persistentes, flores brancas, vistosas e perfumadas que, juntamente com os frutos alaranjados, conferem valor ornamental à espécie. Tem ampla distribuição geográfica, estendendo-se desde o extremo nordeste até o município de Osório, no Rio Grande do Sul, característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa.
<p>Baguaçu <b><i>Talauma ovata</i></b></p>	É recomendada como prioritária em regeneração de mata ciliar. Suas flores e sementes têm papel na manutenção da fauna silvestre. Sua madeira é indicada para a construção civil e de artefatos; as flores para perfumaria; a casca em usos medicinais; e o óleo das sementes para a lubrificação de equipamentos de alta precisão.
<p>Bocuva <b><i>Viola bicuhyba</i></b></p>	Altura de 20-30m, com tronco de 50-90 cm de diâmetro, revestido por casca acinzentada e pouco suberosa. Folhas alternadas dísticas, simples estreitamente elípticas a linear-lanceoladas, flores amareladas, discretas, dispostas em panículas auxiliares axiliares curtas.
<p>Café-do-mato <b><i>Casearia silvestris</i></b></p>	Planta perenifólia, heliófita ou esciófita, seletiva higrófita, pioneira, característica preferencial dos sub-bosques dos pinhais, menos freqüente na floresta pluvial e rara na floresta estacional semidecídua. Ocorre também com grande freqüente nas formações secundárias, como capoeiras e capoeirões. Produz anualmente grande quantidade de sementes, amplamente disseminadas por pássaros.
<p>Canela branca <b><i>Nectandra sp.</i></b></p>	Árvore de médio a grande porte, rústica e pioneira, 20 a 40 metros de altura. Existem mais de uma espécie de Canela branca na região. Folhas simples, ásperas, 15 cm. Fruto típico das canelas, 2 cm, com pedúnculo bem destacado e odor forte característico. Uma semente por fruto, 1 cm de diâmetro. Utilidades, madeira de boa qualidade, apropriada para reflorestamento, pelo crescimento rápido. Frutos muito procurados por pássaros.
	Árvore bastante freqüente e abundante nas matas, mas sobretudo nos capoeirões situados em terrenos aluviais. Particularmente abundante nas capoeiras existentes ao longo dos rios. Trata-se de árvore essencialmente heliófita e requer muita luz para o seu desenvolvimento normal.

Espécie	Descrição das espécies
<p>Canela nhoçara <b><i>Nectandra leucothyrsus</i></b></p>	<p>Espécie pioneira e essencialmente heliófita, ocorre preferencialmente em capoeiras situadas em solos úmidos, onde demonstrados ótima vitalidade e pleno desenvolvimento. Em virtude de se tratar de árvore muito exigente quanto à luz, é pouco freqüente no interior das matas muito desenvolvidas e densas.</p> <p>Nos capoeirões produz anualmente abundantes flores durante o verão, seguindo-se normalmente uma frutificação também bastante rica. Seu comportamento de árvore essencialmente pioneira nos induz a crer, que apresenta amplas possibilidades para o reflorestamento em campo aberto em forma de agrupamento puros.</p> <p>É mais adaptada a um melhor rendimento nos solos de várzeas, terrenos aluviais nos inícios das encostas ou demais terrenos com aclive suave.</p>
<p>Canela-pimenta <b><i>Cinnamomum zeylanicum</i></b></p>	<p>A caneleira é uma árvore que requer cerca de 1.300 mm de chuva por ano e temperatura média anual de superior a 21°C. A casca dos ramos é comercializada em rama (pau), raspas e pó. A caneleira é utilizada na culinária e na fabricação de bebidas, medicamentos, perfumes e sabonetes. Outras espécies do gênero <i>Cinnamomum</i> e <i>Cassia</i> também produzem canela. A canela é uma árvore de ciclo perene e que atinge até 8 a 9 metros de altura. O tronco alcança cerca de 35 centímetros de diâmetro.</p> <p>As folhas são coriáceas, lanceoladas, com nervuras na base, brilhantes e lisas na parte superior e verde-claras e finamente reticuladas na parte inferior. As flores são de coloração amarela ou esverdeada, numerosas e bem pequenas, agrupadas em cachos ramificados.</p>
<p>Cauvi <b><i>Newtonia glaziovii</i></b></p>	<p>Árvore de 25 a 30 metros de altura e 60 a 80 cm de diâmetro; características e exclusiva da mata pluvial da encosta atlântica. Na serra do mar no Estado do Paraná é bem freqüente, constituindo uma das árvores mais altas da mata.</p>
<p>Capororoca <b><i>Rapanea ferruginea</i></b></p>	<p>Árvoreta de 7 a 15 metros de altura, que ocorre comumente na mata pluvial da encosta atlântica sul do Brasil; em certo estágio de desenvolvimento da vegetação secundária, torna-se uma das dominantes dos capoeirões, sobretudo na área do vale do Itajaí inferior e médio. Produz anualmente grandes quantidades de frutos e sementes, que apresentam ótima germinação, não havendo possivelmente maiores problemas nos viveiros e no transplante para o campo.</p>
<p>Capororocão <b><i>Rapanea venosa</i></b></p>	<p>Árvore de 12-18m de altura e diâmetro de 20 a 40cm na altura do peito; ocorre no interior da mata das encostas. Apresenta vasta dispersão, sem contudo tornar-se freqüente, abrangendo praticamente toda a área da mata pluvial atlântica.</p> <p>Anualmente fornece abundantes frutos e sementes viáveis, garantindo um suprimento normal.</p>
<p>Cedro <b><i>Cedrela fissilis</i></b></p>	

Espécie	Descrição das espécies
	<p>Árvore de grande porte, 20 a 35 metros de altura. Com porte muito bonito e tronco fissurado, destaca-se entre as outras. Folhas pinadas, folíolos de 10 cm. Floração creme discreta, branca discreta. Fruto capsulas que se abrem liberando sementes alada de 5 cm. Utilidades: Madeira de qualidade. Muito apropriada para o paisagismo pela sua beleza.</p>
<p>Cinzeiro <b><i>Hirtella hebeclada</i></b></p>	<p>Altura de 10-15m, com tronco canelado de 30-40 cm de diâmetro e revestido por casca com ditidoma estriado, ramos tomentosos a glabrescentes. Frutos em drupas elipsóide, negras, brilhantes e glabras.</p>
<p>Corticeira do mato <b><i>Erythrina falcata</i></b></p>	<p>Espécie nativa do Brasil, ocorre nos Estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul e é também encontrada de forma natural na Argentina, na Bolívia, no Paraguai e no Peru. O interesse pelo seu cultivo está relacionado ao potencial paisagístico (por apresentar flores atraentes e vistosas, com excelente efeito decorativo), para recuperação de ecossistemas degradados e manutenção da fauna silvestre.</p>
<p>Copiúva <b><i>Tapipira guianensis</i></b></p>	<p>Árvore característica das planícies quaternárias arenosas, onde é muito abundante. Igualmente muito abundante nas encostas íngremes e rochosas do litoral, onde o escoamento das águas é rápido. Produz quase todos os anos abundantes frutos.</p>
<p>Embaúva <b><i>Cecropia adenopus</i></b></p>	<p>Ocorre em solos úmidos à beira e nas clareiras das matas densas, em capoeiras e capoeirões ao longo das depressões das encostas rochosas, junto a vertentes ou cursos d'água, e em terrenos baixos onde o lençol freático é superficial. Prefere as matas secundárias e baixas, sendo rara nas primárias. Não é encontrada na mata pluvial típica. É espécie precursora de mata. Apresenta intensa regeneração natural, sobretudo em capoeiras e encostas. Desenvolve-se rapidamente em solos úmidos. Produzem anualmente grande quantidade de sementes férteis. Trata-se de espécie com média longevidade que, apesar de precursora, mantém-se nas áreas de mata por longo tempo.</p>
<p>Erva danta <b><i>Psychotria nuda</i></b></p>	<p>Árvore pequena, até 5 m. de altura e 30 cm. de diâmetro; casca amarelada, bastante fendida, rugosa e pouco espessa; ramos cilíndricos e folhas pecioladas (peciolo canaliculado), variáveis, geralmente oblongas, curto-acuminadas, arredondadas na base, até 10 cm. de comprimento e 5 cm. de largura, coriáceas rígidas, ligeiramente serradas e com 1-3 espinhos em cada folha, verde-amareladas, vernicosas na página superior e pallido-opacas na inferior; flores dispostas em racimos 3-6-flores, axillares e terminares; ovário glabro, 2-sulcado. Fornece madeira branca, leve, macia e pouco durável, própria para lenha e provavelmente também para papel. Parece que as folhas entram em larga escala na falsificação da Herva Mate, pelo menos no Paraguai (Hassler); a infusão substitui realmente esta última, sendo ainda muito diurética, aromática e agradável. É árvore de rápido crescimento e bastante ornamental, recomendável para a arborização de ruas. Tem a variedade <i>pungens</i>, ainda mais elegante e cujas folhas são espinescentes nas margens.</p>

Espécie	Descrição das espécies
<p>Figueira <b><i>Ficus insipida</i></b></p>	<p>Planta lactescente, de 10-20 m de altura, dotada de copa ampla, com tronco de 45-75 cm de diâmetro, revestido por casca axinzentada com ritidoma lenticelado e superficialmente estriado. Madeira moderadamente pesada, macia, fácil de trabalhar, textura grossa, grão direta, pouco resistente, baixa durabilidade natural.</p>
<p>Guacá-maciele <b><i>Trichilia lepidota</i></b></p>	<p>Árvore de 20 a 30 metros de altura com 50 a 80 cm de diâmetro, ocorre nas matas de encosta que apresentam solos com rápida drenagem. Apresenta vasta dispersão na região da mata pluvial atlântica sem contudo tornar-se freqüente.</p>
<p>Guamirim <b><i>Myrceugenia faveolata</i></b></p>	<p>Árvore característica e exclusiva da mata pluvial da encosta atlântica onde é em geral muito freqüente e abundante, tratando-se de uma das árvores mais comuns, sobretudo no fundo dos vales, terrenos pouco inclinados e no início das encostas. Todos os anos floresce intensamente produzindo abundantes frutos e sementes. Não há dados tecnológicos sobre sua madeira, fato que talvez pudesse trazer mais perspectivas no aproveitamento da mesma. Seus abundantes frutos são muito procurados e apreciados pelos pássaros proporcionando alimento farto à avifauna da floresta.</p>
<p>Guarandi <b><i>Celophyllum brasiliense</i></b></p>	<p>Árvore de médio a grande porte, 20 a 30 metros de altura. Tronco com casca grossa, bem marcada. Folhas simples, lisas e duras, 12 cm. Flor branca, pequena. Fruto redondo, verde mesmo quando maduro, 2,5 cm. Uma única semente redonda e lisa de 2 cm, envolta por polpa dura procurada pela fauna. Germinação fácil, desenvolvimento rápido. Utilidades: É relatada como a primeira madeira de lei no Brasil, reservada para uso da Coroa para construção de navios. Frutos muito procurados por pássaros, peixes e roedores.</p>
<p>Guaraparim <b><i>Vantanea compacta</i></b></p>	<p>Altura de 10-25 m, dotada de copa globosa e ampla. Tronco cilíndrico mais ou menos tortuoso, com casca grossa, rugosa e fissurada longitudinalmente, de 40-80cm de diâmetro. Folhas simples.</p>
<p>Ingá <b><i>Inga lentiscifolia</i></b></p>	<p>Árvore inermes, perenifólias, com fuste longo ou ramificado desde a base, normalmente sem ritidomas, os ramos e fustes, visíveis e espaçados agrupamento de lenticelas dispostas horizontalmente, em toda a sua extensão, o que os torna áspero.</p>
<p>Jacarandá <b><i>Platimiscium floribundum</i></b></p>	<p>Planta perenifólia, esciófita, seletiva higrófila, característica da floresta pluvial atlântica. Planta pouco freqüente, ocorrendo principalmente nas planícies aluviais, várzeas úmidas e início de encostas. Vegeta quase que exclusivamente no interior da floresta primária densa.</p>
<p>Jacatirão <b><i>Tibouchina mutabilis</i></b></p>	<p>Árvore com qualidades ornamentais, seus ramos não oferecem a resistência necessária aos ventos. Flores brancas no primeiro dia, brancamento-violáceas no segundo dia e roxo-escuras nos seguintes. Vegeta principalmente na serra do mar. A madeira é de qualidade inferior.</p>
<p>Jacatirão-açú <b><i>Miconia cinnamomifolia</i></b></p>	<p>Árvore mediana, característica e exclusiva da vegetação secundária, muito abundante nos capoeirões das encostas enxutas, onde algumas vezes se torna a árvore dominante.</p>

Espécie	Descrição das espécies
Laranjeira-do-mato <b><i>Sloanea guianensis</i></b>	Planta perenifólia, helófito ou esciófito, característica da floresta semidecídua de altitude e submata de pinhais. Ocorre preferencialmente no alto de morros e encostas bem drenados, principalmente na mata primária. Apresenta dispersão regular, porém geralmente em pequena densidade populacional. Produz anualmente regular quantidade de sementes viáveis.
Licurana <b><i>Hieronyma alchorneoides</i></b>	Árvore perenifólia chegando de 20 a 30 metros de altura. Espécie heliófito ou de luz difusa e levemente higrófito ou indiferente quanto às condições físicas dos solos. Trata-se de uma das espécies companheiras características e mais freqüentes da Floresta Ombrófila Densa da encosta atlântica no sul do Brasil, onde apresenta, vasta, contínua e expressiva dispersão. Desenvolve-se preferencialmente desde o início até a altura média das encostas. Torna-se freqüente e abundante em certos estágios de desenvolvimento dos capoeirões e das matas secundárias, proliferando acentuadamente, iniciando a série para a floresta secundária quando começam a aparecer as espécies esciófitas. Torna-se uma das dominantes nos estágios subseqüentes da floresta secundária.
Mamica-de-porca <b><i>Fagara sp</i></b>	Planta semidecídua, heliófito e seletiva xerófito até mesófito, característica da mata pluvial atlântica. Bastante rara no interior da mata primária densa, é mais freqüente em clareiras de matas primárias e em vários estágios da sucessão secundária. Ocorre preferencialmente em terrenos íngremes e pedregosos onde a drenagem é rápida. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, que garantem sua regeneração natural.
Maria mole <b><i>Guapira opposita</i></b>	Árvore característica e exclusiva da mata pluvial da encosta atlântica e da restinga litorânea no sul do Brasil, onde apresenta vasta e expressiva dispersão. Espécie seletiva higrófito, é muito abundante e freqüente, principalmente nas associações da mata pluvial situadas nas planícies aluviais, onde em geral faz parte das árvores subdominantes de diversas associações.
Miguel-pintado <b><i>Cupania vernalis</i></b>	Espécie semidecídua, helófito e seletiva higrófito, característica da floresta semidecídua de altitude e da mata pluvial atlântica. Ocorre tanto no interior de matas primárias como em todos os estágios das formações secundárias. Produz anualmente moderada quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pela avifauna.
Pau ripa <b><i>Mouriri chamissoana</i></b>	Madeira pesada; cerne bege-claro levemente rosado, uniforme; albúrnio pouco diferenciado, levemente mais claro; textura grossa; grã ondulada e reversa; superfície irregularmente lustrosa e ligeiramente áspera ao tato; cheiro e gosto imperceptíveis. Devido às numerosas lacunas do floema incluso, a madeira apresenta, nas faces longitudinais, estrias um tanto irregulares que lhe dão um aspecto agradável
Pau-macuco <b><i>Meliosma sellowii</i></b>	Altura média 7-11 metros Folhas Simples, lisas, 8 a 13 cm. Flores Em cacho, claras, muito pequenas. Fruto Redondo com pequena saliência na base, sempre de cor verde. Quando maduro fica com a polpa externa menos dura. Diâmetro 1a 2 cm. É procurado por pássaros.

Espécie	Descrição das espécies
Pau-toucinho <b><i>Vernonia puberula</i></b>	Planta perenifólia ou semidecídua, heliófita, pioneira e seletiva higrófila, característica e exclusiva da submata de pinhais. Ocorre quase que exclusivamente em matas que sofreram a interferência humana e em formações secundárias (capoeiras e capoeirões) e, preferencialmente em fundo de vales e encostas úmidas. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pelo vento.
Peroba <b><i>Paratecoma peroba</i></b>	Altura 20-40 metros, folhas compostas, digitadas, 5 folíolos de até 20 cm, flores brancas, pequenas, fruto, vagem cilíndrica de casca muito dura, que se abre em duas partes quando madura, sementes, 3 cm, aladas por membranas transparente, com um tom amarelado.
Pindaíba <b><i>Xylopia brasiliensis</i></b>	Altura de 10-30 m, com tronco ereto de 30-60cm de diâmetro, ramos novos cobertos por ritidoma descamante, avermelhado. Folhas simples, aromáticas, lanceoladas a estreitamente elípticas.
Pixirica <b><i>Miconia cabucu</i></b>	Árvore perenifólia, comumente com 10 metros de altura. Espécie secundária inicial a secundária tardia. Muito comum nas capoeiras, capoeirões e florestas secundárias. Espécie de intensa regeneração natural.
Seca ligeiro <b><i>Pera glabrata</i></b>	Arvore bastante freqüente nos capoeirões e matas secundárias. Espécie pioneira com grande agressividade, produzindo anualmente grande quantidade de frutos e sementes
Tápia <b><i>Alchornea iricurana</i></b>	Arbustos, arvoretas, a árvores, raro lianas. Ramos estriados, às vezes rugosos, raro lisos, esparsamente ou denso-lenticelados. Folhas alternas, estípulas ausentes, penínérveas ou palmatinérveas, às vezes com glândulas esparsas distribuídas na lâmina.

## 6.2.2. Fauna

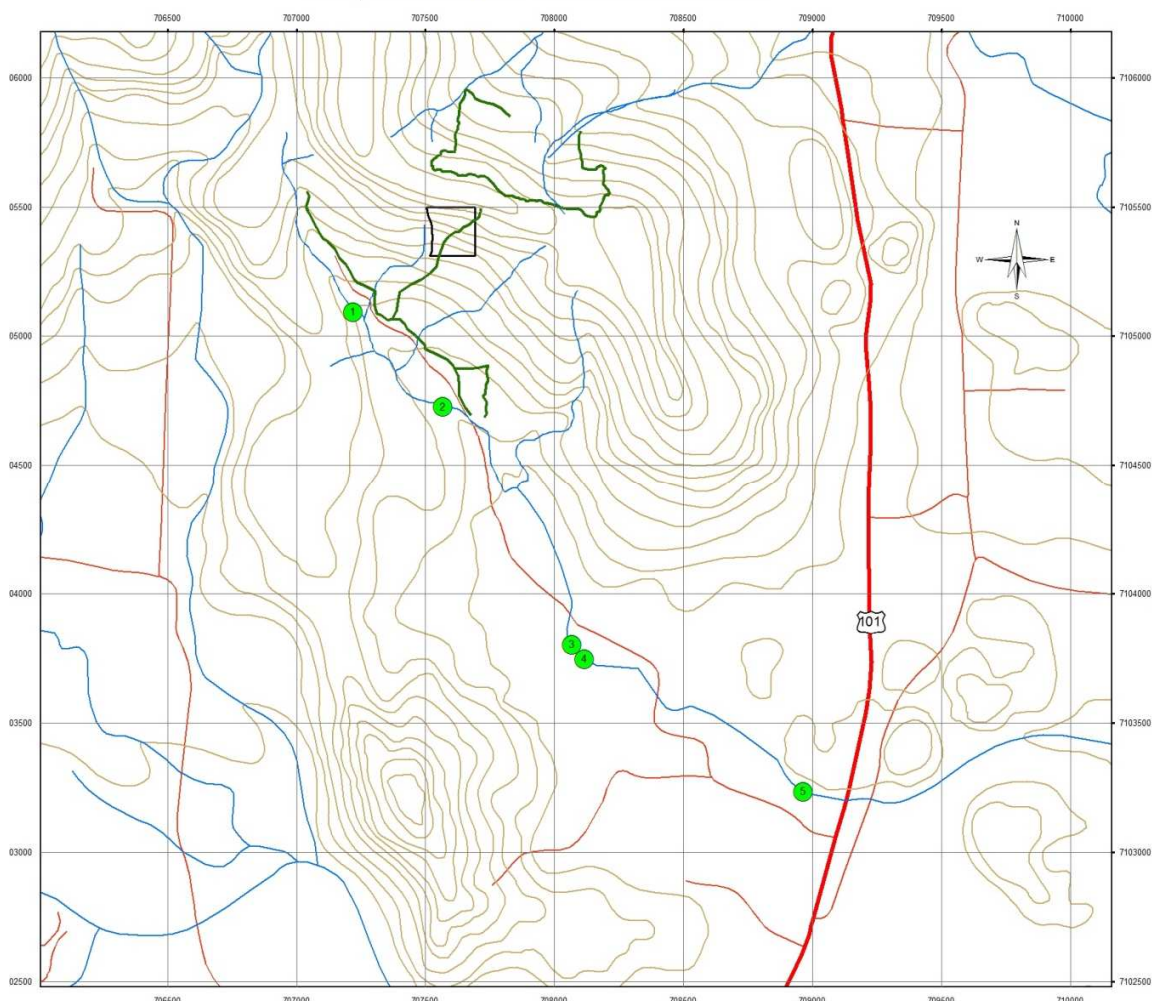
A riqueza da fauna que habita a Mata Atlântica ainda é surpreendente. Grande parte das espécies de animais brasileiros que sofrem risco de extinção está neste ecossistema, que é considerado um dos “hotspots” da biodiversidade mundial.

Os inventários faunísticos abrangeram peixes, répteis e anfíbios, aves e mamíferos na área da Pedreira Hubener foram baseados primeiramente num levantamento bibliográfico, com o objetivo de caracterizar a fauna típica da região onde se encontra a área de estudo. Também foram realizadas entrevistas com moradores locais. Com isso, formou-se uma base de dados juntamente com as informações provenientes do trabalho de campo.

O inventário preliminar de fauna silvestre em campo consistiu no levantamento qualitativo da fauna ocorrente nos diferentes ambientes existentes na área de estudo. Quando possível, foi produzido material fotográfico. Os espécimes levantados foram identificados até o menor nível taxonômico possível, de acordo com o grupo faunístico em questão.

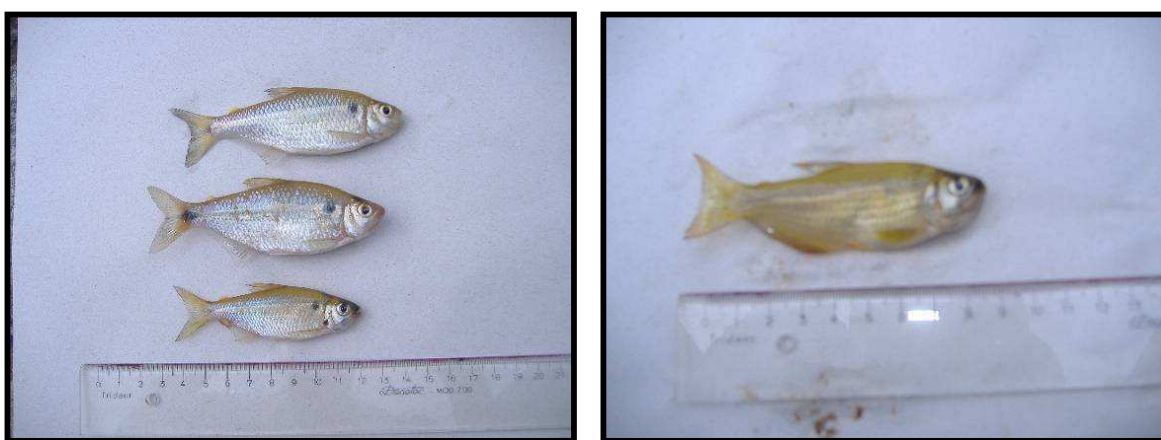
A partir da determinação dos pontos de amostragem (Mapa de Levantamento de Fauna), foram utilizadas tarrafas (malhas 1,5 e 2,5 cm entre nós adjacentes), peneiras e puçás para a captura da **ictiofauna** nos corpos d'água encontrados na área de estudo. Após a captura, os exemplares foram fixados em solução de formol 4%, sendo separados de acordo com os pontos de coleta e a arte de pesca empregada.

Mapa de Levantamento de Fauna



Durante os trabalhos de campo, foram realizadas capturas com tarrafas, peneiras e puçás em 05 pontos de coleta, todos localizados no rio Canela. Foram encontrados na área de estudo outros dois pequenos corpos d'água porém, nenhum peixe foi encontrado.

Nos diferentes pontos de amostragem foram capturadas somente 4 espécies de peixes, pertencentes à ordem Characiformes e à Família Characidae, sendo estas *Astyanax fasciatus*, *Astyanax eigenmanniorum*, *A. bimaculatus* e *Hyphessobrycon sp*, identificados nas Figura 6.30 e Figura 6.31.



**Figura 6.30 - Lambaris *Astyanax spp* e *Hyphessobrycon sp*, capturados no rio Canela.**





**Figura 6.31 - *Astyanax fasciatus* e *A. eigenmanniorum*, espécies capturadas no rio Canela.**

No total, durante as campanhas, foram capturados 15 exemplares. Além das coletas e consultas às bibliografias, foram realizadas entrevistas com 3 moradores locais, visando obter informações sobre a ocorrência ou não de determinadas espécies, incluindo-se as exóticas. Nas entrevistas, foram citadas 10 espécies de peixes, sendo que nenhuma dessas foi capturada, com exceção do lambari. Segundo os entrevistados, antigamente ocorriam as seguintes espécies de peixes no trecho do rio Canela estudado: cascudo, cascudo-roseta, saicanga (*Oligosarcus sp*), acará (*Geophagus brasiliensis*), mandi, jundiá-preto (*Rhamdia quelen*) e jundiá-amarelo.

Considerando-se o número de espécies capturadas e as condições atuais do rio Canela no trecho estudado, pode-se dizer que a ictiofauna apresenta-se bastante alterada e muito pouco diversificada. Além dos lambaris, foi capturado um camarão de água doce, conhecido popularmente como pitu (Figura 6.32).



**Figura 6.32 - Pitu, camarão de água doce capturado.**

Para os **anfíbios e répteis** a destruição das paisagens naturais, a remoção das populações e o seu isolamento nos fragmentos remanescentes são os fatores que levam a extinção destes animais. Devido à sua baixa mobilidade,



requerimentos fisiológicos e especificidade de habitat, anfíbios e répteis são considerados modelos ideais para estudos sobre os efeitos da fragmentação. Existem, entretanto, poucos estudos sobre o assunto (Rambaldi e Oliveira, 2003).

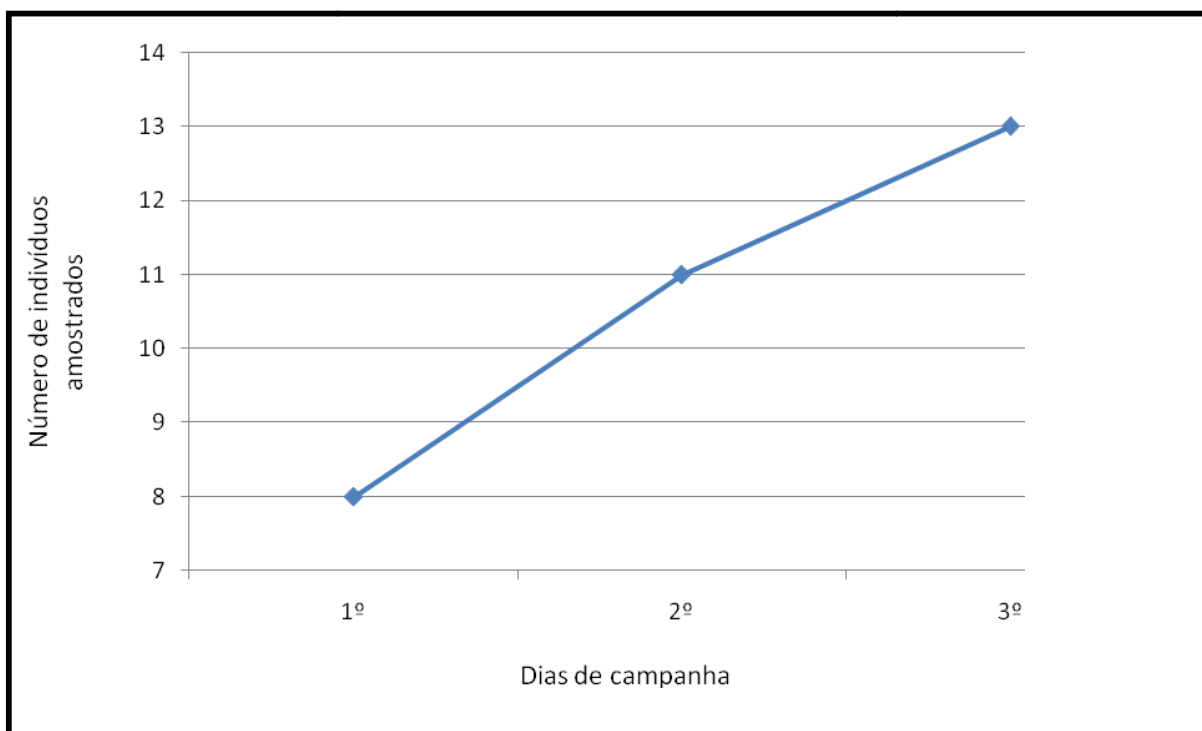
**Figura 6.33 - Fêmea de *Rhinella abei*, espécie registrada em área de influência direta do empreendimento.**

A comunidade de anfíbios anuros da área do empreendimento foi representada por indivíduos pertencentes a 6 Famílias, 9 gêneros e 13 espécies, sendo estas: *Flectonotus fissilis*, *Rhinella abei* (Figura 6.33), *Ischnocnema guentheri*, *Bokermannohyla hylax*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas geographicus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *Phyllomedusa disticta* (Figura 6.34), *Scinax perereca*, *Scinax hayii*, *Physalaemus nanus*, *Physalaemus olfersii*, e *Leptodactylus marmoratus*.



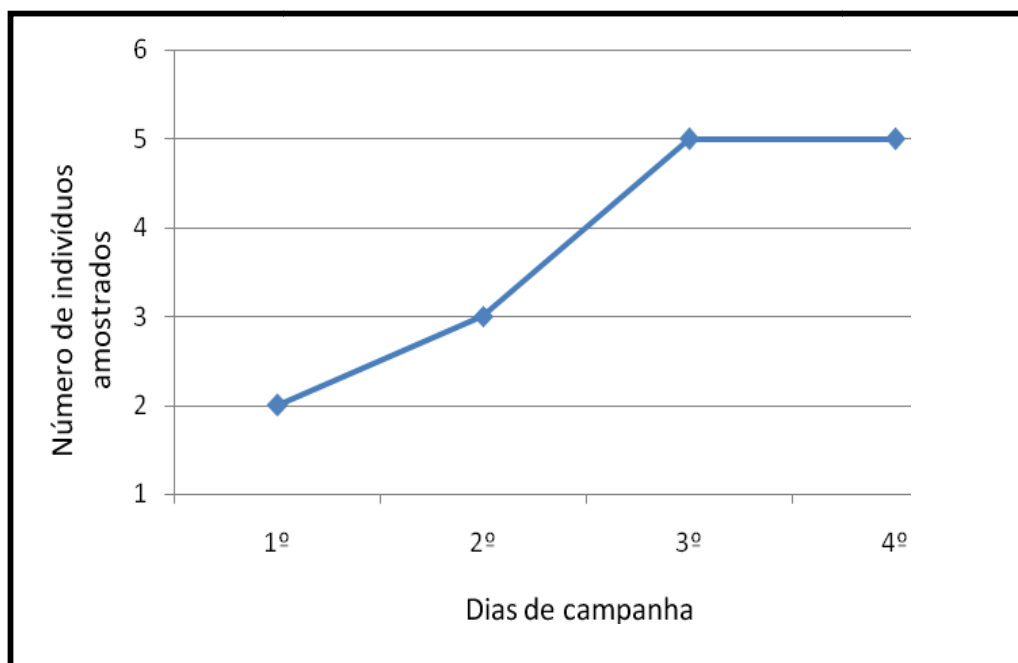
**Figura 6.34 - *Phyllomedusa disticta*.**

O Gráfico 6.2 abaixo mostra a curva de acumulação de espécies registradas durante a campanha. Vemos que a riqueza de espécies tende a aumentar, por esta ainda não apresentar estabilização.



**Gráfico 6.2 - Curva do coletor demonstrando a frequência acumulada de espécies registradas durante os dias de campanha**

Em relação ao estudo dos **répteis**, durante o período de amostragem foram registrados cinco espécies nos trabalhos em campo, sendo duas no primeiro dia de amostragem, uma no segundo dia e mais duas no terceiro dia de campo mantendo-se assim até o final dos trabalhos (Gráfico 6.3). O gráfico abaixo apresenta demonstra um início de estabilização.



**Gráfico 6.3 - Curva acumulativa de espécies durante o inventário de répteis na área da futura Pedreira**

Entretanto, devido a área amostrada encontra-se em um estágio de regeneração secundário o diagnóstico não é feito apenas em base dos indivíduos coletados em campo, mas também com base na lista de possíveis ocorrências.

Próximos aos cursos d'água e comum encontrar espécies do gênero *Bothrops* (Figura 6.35), que no início de vida mantém uma alimentação baseada em anuros, que por sua vez são bem evidentes neste local. Além deste, a espécie *Liophis miliaris* também ocorrem nestes córregos devido a uma grande oferta de



peixes que habitam os mesmos.

Nas estradas existentes foram encontrados exemplares de *Tupinambis merianae* termorregulando. Estes animais provavelmente devem utilizar as encostas como abrigo se refugiando em cavidades oriundas de troncos

**Figura 6.35 - *Bothrops jararaca***

caídos e em meio a pedras que estejam evidentes ao solo.

Assim como *Tupinambis merianae* (Figura 6.36), *Ophiodes fragilis* adota um padrão muito similar ao procurar abrigo, além de cavidades naturais. Animais desta espécie podem ser facilmente encontrados em meio à serapilheira onde caçam ativamente invertebrados para a sua alimentação.

Já *Enyalius iheringii*, (Figura 6.37) é uma espécie de hábitos mais florestais, dependente de ambientes



Figura 6.36 - *Tupinambis merianae*.



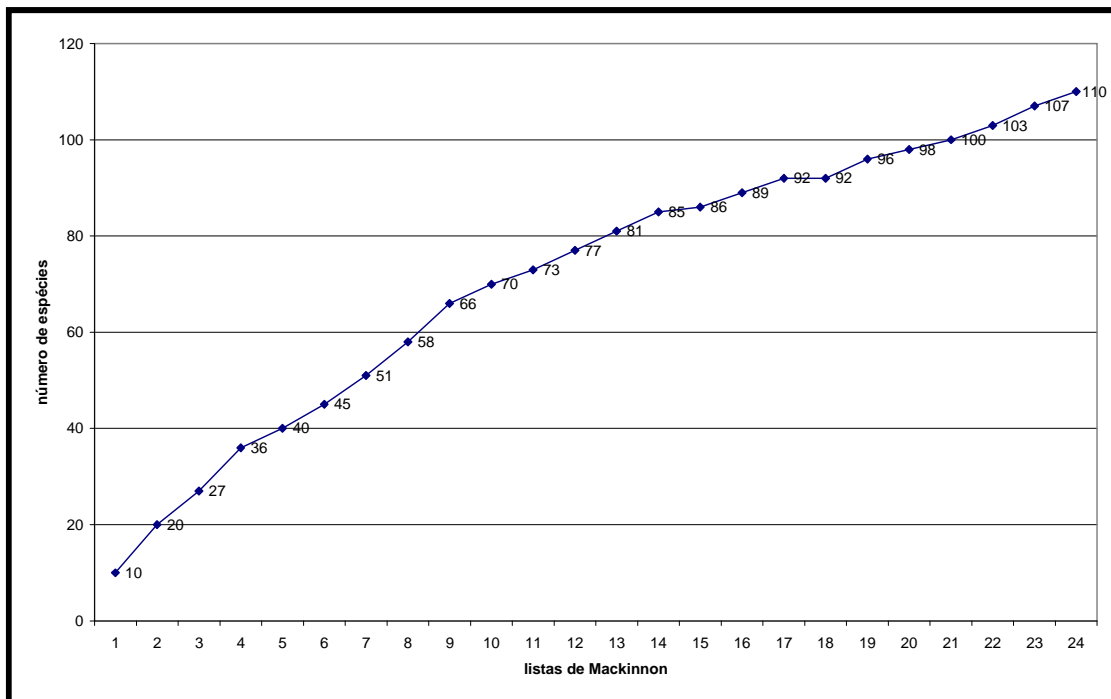
Figura 6.37 - *Enyalius iheringii*

melhor estruturados. Seu modo de alimentação é baseado na captura de insetos entre outros invertebrados que encontra em suas escaladas arborícolas. Dificilmente estes animais são encontrados em solo e quando isso acontece é em geral oriundo de um deslocamento eventual à uma árvore mais próxima.

Dentre a herpetofauna, não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, sendo de provável ocorrência algumas de interesse conservacionista regional (PR e RS).

No tocante às **aves**, foram registradas 110 espécies de aves na área da pedreira através do levantamento visual-auditivo. Considerando também as espécies de provável ocorrência na área definidas através de revisão bibliográfica chega-se a um total de 230 espécies de possível ocorrência na área de influência direta e indireta.

A curva do coletor obtida para o presente estudo ainda mostra tendência a incremento (Figura 6.38). Entretanto, o alto número de espécies detectadas na área quando comparado a outros estudos, e a complementação da lista através de levantamento bibliográfico permitem considerar o inventário satisfatório para a identificação de impactos e proposição de medidas.



**Figura 6.38 - Curva do coletor do levantamento de avifauna na área da pedreira**

Foram definidas como espécies de interesse conservacionista:

- Espécies raras em Santa Catarina segundo Rosário (1996);
- Espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, segundo Straube *et al.* (2004);
- Espécies ameaçadas de extinção no Brasil, segundo MMA (2003).
- Espécies globalmente ameaçadas, segundo IUCN (2009).

Em campo foram registradas 10 espécies com algum status de interesse conservacionista. Algumas destas, entretanto, são comuns no Estado, como *Ramphodon naevius*, *Dysithamnus stictithorax*, *Hemitriccus orbitatus* e *Thraupis cyanoptera*. Outros tiranídeos como *Contopus cinereus* e *Phyllomias griseocapilla* também dificilmente podem ser considerados raros no Estado, mesmo que o primeiro registro no estado de *P. griseocapilla* seja recente (Naka *et al.*, 2000), o que pode ser explicado pelo recente aumento no número de profissionais dedicados à área de Ornitologia em Santa Catarina. Considerando também as espécies incluídas através de levantamento bibliográfico são contabilizadas 49 espécies com interesse conservacionista no local.

Durante o levantamento dos **mamíferos** as observações em campo e as entrevistas com moradores mais antigos indicam que muitas espécies de médio e grande porte são raras na área e estudo e algumas nunca foram observadas localmente, como e o caso do *Puma concolor* e *Tapirus terrestris*. No entanto, estas espécies são esperadas para a área de estudo. Ainda ocorrem na área alguns mamíferos localmente observados pelos moradores, tais como o veado (*Mazama americana*), tatus, cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), estes dois últimos bastante comuns e generalistas.

Em ambiente aquático ocorre a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). De acordo com entrevistas, alguns indivíduos são observados eventualmente nas margens do rio Canela, em áreas mais distantes da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento em questão. Vestígios da espécie não foram observados na área de estudo, apesar de serem bastante comuns em outras áreas de ocorrência da espécie.

Durante o trabalho de campo, foram encontrados vestígios somente de graxaim (*Cerdocyon thous* - pegadas), mão-pelada (*Procyon cancrivorus* - pegadas) e tatus (tocas) identificadas nas Figura 6.39 (A) e (B).



**Figura 6.39 - Pegadas de graxaim (*Cerdocyon thous*) (A) e toca de tatu inutilizada (B).**

As matas secundárias de encosta representam parte dos habitats da área de influência direta do empreendimento para os mamíferos. Entre as típicas das florestas estão os primatas *Cebus apella* e *Alouatta guariba*, o veado (*Mazama americana*), os felinos *Leopardus pardalis* e *Leopardus tigrinus*, entre outras.

Dentre as espécies de mamíferos ameaçadas (IBAMA, 2003) e consideradas na categoria vulneráveis, registrou-se para a área de estudo a ocorrência de 06 espécies, sendo estas: gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato (*Leopardus wiedii*), puma (*Puma concolor*), jaguarondi (*Puma yagouaroundi*) e bugio (*Alouatta guariba*). Apesar de não terem sido observadas em campo, estas espécies foram citadas nas entrevistas realizadas com moradores locais e provavelmente ocorrem na região estudada.

Outros mamíferos de interesse conservacionista são esperados como ocorrentes para a área de estudo, sendo estes *Chironectes minimus*, *Cabassous tatouay*, *Cuniculus paca*, *Lontra longicaudis*, *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, *Mazama Americana* e *Mazama gouazoubira*, além da Ordem *Chiroptera*, entre esta *Chrotopterus auritus*, *Diphylla ecaudata*, *Sturnira tildae* e *Eumops hansae*.

Alguns grupos ainda encontrados com relativa freqüência nos remanescentes florestais mais expressivos da região tendem a sofrer declínio de suas populações. É o caso do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), paca

(*Cuniculus paca*) e cutia (*Dayprocta azarae*), sendo os dois últimos bastante caçados pela apreciação de suas carnes pelos caçadores, o que compromete a manutenção das populações deste grupo. A questão da caça, principalmente de tatus, pacas e cutias foi bastante citada nas entrevistas realizadas, que afirmaram ter ocorrido nos últimos anos uma grande redução das populações destes animais na área de estudo. Várias tocas de tatus já inutilizadas foram encontradas durante o trabalho de campo.

### **6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO**

#### **6.3.1. Levantamento Sócio Econômico da Área de Influência Direta do Empreendimento**

##### **6.3.1.1. Histórico de Pirabeiraba**

Pirabeiraba é um distrito localizado ao norte do Município de Joinville, fundado no ano de 1858, que inicialmente recebeu nome de Pedreira, em homenagem ao fundador, Luiz Pedreira de Couto Ferraz.

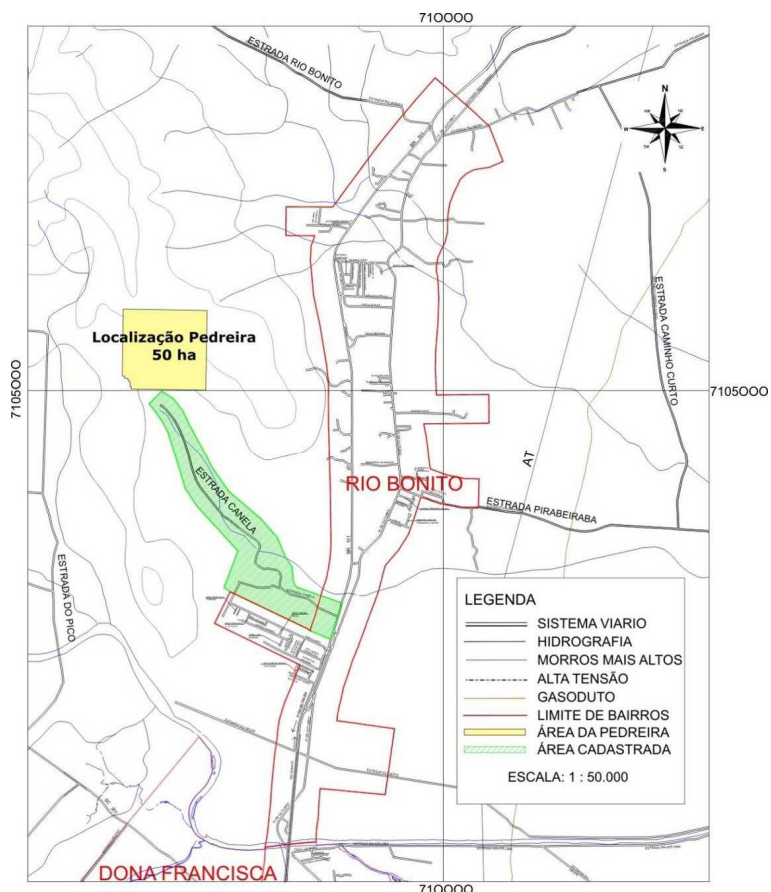
A fundação do distrito foi em decorrência da construção da Estrada Dona Francisca. Ferraz era supervisor das obras para a instalação da estrada, e realizou a supervisão das obras em companhia do Diretor da Colônia Dona Francisca, então na época, Léonce Aubé. Em virtude da impressão causada pelo Conselheiro ao Diretor da colônia, este presenteou aquele com 500 braças quadradas no dia 15 de abril de 1858 dando início a ocupação dos lotes pelo encarregado na construção da estrada.

Em decorrência da construção da estrada Dona Francisca a região deu início a uma intensa ocupação humana. O Distrito, até então denominado por Pedreira, teve que ter seu nome substituído em função da segunda Guerra Mundial, pois no estado de São Paulo existia um município que recebia o mesmo nome. A partir de então o município foi nomeado de Pirabeiraba, em decorrência do rio que corta o distrito, que significa “Peixe Brillhante” em Tupi-Guarani.

### 6.3.1.2. Pesquisa de campo

A pesquisa de campo teve como objetivo apresentar o resultado dos dados do Cadastro Sócio Econômico (CSE) realizado entre os dias 15 e 16 de Outubro de 2009. A finalidade foi registrar o número de propriedades e famílias localizadas na área de influência direta da Pedreira situada na região da Vila Canela.

Para a elaboração do Cadastro Sócio Econômico – CSE utilizou-se a metodologia de coleta e análise de dados quantitativos. A equipe que elaborou e realizou o cadastro em campo utilizou de questionários que foram respondidos pelos moradores da Vila Canela e referenciou o limite entre urbano e rural da região utilizando um GPS Garmin Etrex Vista Hcx. Como resultado da coleta dos dados pelo georreferenciamento das casas e pelas infra-estruturas de utilidade pública elaborou-se o Mapa do Bairro Rio Bonito, Figura 6.40.



**Figura 6.40 - Mapa da Área Cadastrada**

*Elaboração: Francisco Vega*

*Fonte: IPPUJ*

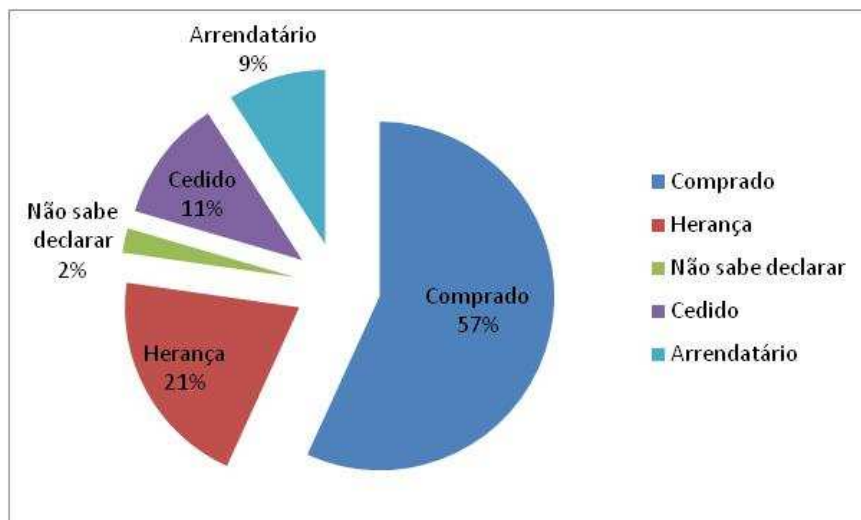
### 6.3.1.3. Aspectos Fundiários

De acordo com o CSE realizado na região diretamente atingida, foram totalizadas 64 propriedades na AID da Pedreira, das quais apenas 42 foram

cadastradas, pois nas demais não foi detectado a presença de moradores em ambos os dias de cadastro para que respondessem aos questionários. Ao término das atividades de cadastro foram totalizado 192 moradores distribuídos em 48 famílias, os quais vivem às margens da Estrada Canela, localizada na área de impacto direto, fora do perímetro urbano do município de Joinville.

De acordo com as entrevistas realizadas, a aquisição das propriedades ocorreu de modo diferenciado, como pode ser observado no Gráfico 6.4 abaixo.

Ao fim das entrevistas, das 42 propriedades cadastradas, 23 (vinte e três) casas foram compradas por seus moradores; seguida por 09



(nove) que foram herdadas de parentes; 05 casas foram cedidas aos moradores pela empresa em que trabalham; 04 (quatro) encontram-se na condição de arrendatários; e 01 (um) não soube declarar.

**Gráfico 6.4 - Forma de Aquisição da Propriedade**

Fonte: CSE 2009

Conforme a tabulação dos dados coletados pelo CSE a tipologia de construção predominante na região pode ser observada conforme Tabela 6.7. Em sua maioria as edificações são de Alvenaria (61,4%) com Telhado de Cerâmica/Barro (88,7%) e a esta maioria das casas predomina o banheiro no interior da residência, totalizando 97,7% das propriedades cadastradas.

Quanto às características de infraestrutura das propriedades situadas na área atingida, que responderam o cadastro, 100% possuem abastecimento de Energia Elétrica; 50% responderam que o abastecimento de água é através de Poços/Nascentes e outros 50% através de Rede Comercial; 100% dos domicílios

têm seu Lixo recolhido pelo órgão municipal e 88,8% utilizam a Fossa como Coletor de Esgoto Doméstico.

**Tabela 6.7 – Tipologia das Propriedades**

Indicadores		Propriedades Cadastradas	Propriedades Não Cadastradas
Tipologia da Construção	Alvenaria	27	14
	Madeira	13	10
	Alvenaria / Inacabada	3	2
	Tijolo a Vista	1	0
	Construção	0	1
	Não responderam	0	1
Telhado	Cerâmica - Barro	39	21
	Eternit/Amianto	2	5
	Laje	3	0
	Outros	0	2
Banheiro	Interno	43	-
	Externo	1	-
Tipo de Energia	Elétrica	44	28
	Lampião	0	0
	Outros	0	0
Fornecimento de Água	Rede Comercial	22	-
	Poço/Nascente	22	-
	Outros	0	-
Destino Lixo	Recolhido	44	28
	Enterrado	0	-
	Queimado	0	-
	À céu aberto	0	-
	Outros	0	-
Destinação do Esgoto Doméstico	Rede pública	0	-
	Fossa	36	-
	À céu aberto	1	-
	Despejo em rio	5	-
	Não soube declarar	2	-

Fonte: CSE 2009

Dentre as propriedades cadastradas, 24 (vinte e quatro) produzem hortaliças, contudo essa produção é destinada ao consumo próprio. Outras formas de cultivo, como a Palmeira Real e a Cana de Açúcar são cultivadas em poucas

propriedades, entretanto pôde-se notar, ao longo das vias de acesso, que as famílias dedicam grandes extensões de terras para essa lavoura.

#### **6.3.1.4. Caracterização da Infra Estrutura Local**

##### **6.3.1.4.1. Transporte**

Os meios de transporte mais utilizado na Estrada Canela são o carro e o ônibus, mas a população utiliza para locomoção bicicletas e motos. A prefeitura oferece transporte coletivo (Figura 6.41) para atender aos moradores da região, entretanto, durante as entrevistas realizadas, a população se mostrou insatisfeita com o transporte. Foram coletadas reclamações



**Figura 6.41 - Transporte Coletivo**

*Fonte: CSE 2009*

indicando que o ponto de parada do ônibus

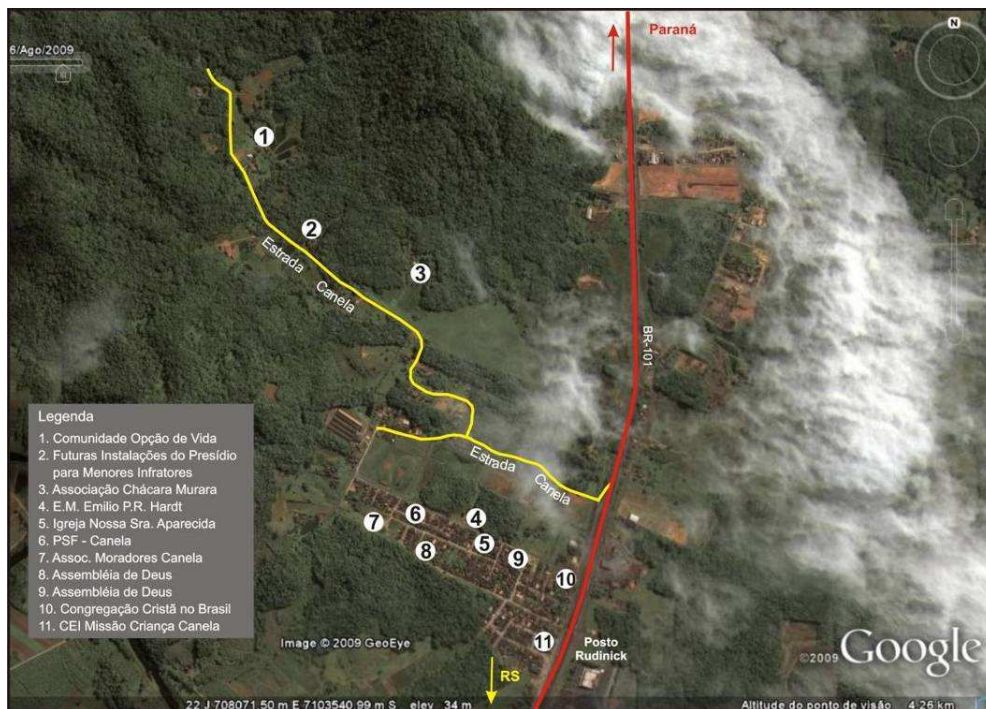
se posiciona muito distante da residência da maior parte da população, necessitando esses a fazer o deslocamento a pé.

Para ter acesso à comunidade entrevistada, Vila Canela, são ao todo três maneiras possíveis de acesso. Uma das alternativas é utilizar a via de acesso BR-101 sentido Sul; a segunda pode ser através da trincheira que passa por baixo da BR-101 e a terceira opção é utilizar a as vias de acesso pelo Bairro Rio Bonito até chegar a Estrada Canela.

### 6.3.1.4.2. Infra Estrutura de Serviços

A região de estudo não apresenta nenhuma agência dos Correios próxima à comunidade. O Telefone Particular (47,6%) é o meio de comunicação mais utilizado pelos moradores, seguido pelo Celular com 30,9%.

A população residente identificou que utiliza prioritariamente o sistema Público de Saúde - SUS (90,5%). O posto de saúde mais próximo localiza-se no Bairro Rio Bonito e atende aproximadamente 2004 usuários da região. Segundo informações da Secretaria de Saúde de Joinville o Posto de Saúde Federal – Canela atende serviço médico e odontológico. A Figura 6.42 abaixo indica a localização das unidades de infraestruturas próximas à comunidade Vila Canela.



**Figura 6.42 - Localização das Infra Estruturas e Serviços**

*Elaboração: Francisco Vega*

*Fonte: Google Earth Versão 5.0.11337.1968 (Beta) Imagem 05/agosto/2009*

### 6.3.1.5. Caracterização das Famílias

#### 6.3.1.5.1. Tempo de Residência

O levantamento em campo mostrou que a maior parte das famílias reside naquela localidade entre 1 a 9 anos, em torno de 37,5% do total. Vale salientar que a comunidade ali existente está fixada no local há bastante tempo, identificando uma comunidade bastante antiga e consolidada. A Tabela 6.8 apresenta o perfil dessa variável analisada.

**Tabela 6.8 – Tempo de Residência por Número de Família**

Tempo de residência	Quantidade
Menos de 1 ano	6
1 a 9	18
10 a 19	11
20 a 29	3
30 a 39	7
40 a 49	1
50 a 59	2
60 e +	0
Total	48

*Fonte: CSE 2009*

#### 6.3.1.5.2. Caracterização da população

A comunidade apresenta características de população jovem-adulta, com predomínio da faixa etária entre 30 e 39 anos (17,2%). Essa característica indica o predomínio de uma população economicamente ativa, onde a maior parte dos 192 entrevistados encontra-se no grupo etário predominante, que compreende idade entre 20 e 50 anos, correspondendo a 41% da população.

De acordo com a declaração das famílias que responderam ao cadastro, a renda é bem distribuída não sendo característica a desigualdade entre as famílias. Cerca de 76% das famílias possuem renda superior a R\$6.301,00 por ano. Essa arrecadação sobrepõe a média salarial estipulada pelo governo, correspondendo ao montante de R\$465,00 mensais, totalizando anualmente o equivalente a R\$5.580,00.

A distribuição dos entrevistados em função do grau de escolaridade identificou uma população que na sua maioria frequenta o ensino fundamental ou está próximo de completar, correspondendo a 79,16% do grupo. Foi identificado que apenas 02 pessoas cursaram a formação Superior; e 06 pessoas consideraram-se analfabetas, contudo, é válido salientar que 10,4% da população é composta por crianças menores de 06 anos que ainda não frequentem o ensino fundamental. Essas informações estão discriminadas na Tabela 6.9.

**Tabela 6.9 – População por Grau de Escolaridade**

<b>Tempo de estudo</b>	<b>Quantidade</b>
Menor de 6 anos	20
Analfabeto	6
Pré-Escola	5
1ª Série	3
2ª Série	8
3ª Série	11
4ª Série	23
5ª Série	18
6ª Série	11
7ª Série	15
8ª Série	14
1º ano 2º grau	12
2º ano do 2º grau	4
3º ano do 2º grau	33
Superior Incompleto	3
Superior Completo	2
2º ano do 2º grau + Técnico	1
3º ano do 2º grau + Técnico	2
Portador de Necessidade Especial	1

*Fonte: CSE 2009*

A comunidade da Vila Canela utiliza as unidades de ensino localizadas no bairro mais próximo, Rio Bonito, pois não foram constatados estabelecimentos destinados ao ensino naquela vila. O bairro Rio Bonito recebe os estudantes da região na Escola Municipal Emílio Paulo Roberto Hardt, identificado na Figura 6.43, onde em 2009 foram registrados 559 alunos matriculados. O bairro Rio Bonito mantém uma creche, denominado por CEI Missão Criança Canela, indicado pela Figura 6.44.



**Figura 6.43 - E.M. Emilio P.R. Hardt**  
*Fonte: CSE 2009*



**Figura 6.44 - CEI Missão Criança Canela**  
*Fonte: CSE 2009*

### 6.3.1.5.3. Religião

As famílias entrevistadas foram questionadas a respeito da religião, identificadas na Tabela 6.10 a seguir; 30 famílias responderam que seguem a religião Católica, equivalente a 69,8%; 11 famílias indicaram a religião Evangélica como seguidores, equivalente a 25,6% e apenas duas famílias, correspondendo a 4,6%, disseram seguir o ensinamento Espírita.

Durante as entrevistas que ocorreram na área delimitada como diretamente afetada, não foi registrada, ou identificada, nenhuma estrutura destinada às práticas religiosas. Essas estruturas foram identificadas apenas no Bairro Rio Bonito, onde foram observados 05 templos religiosos, dos quais 03 Católicas e 02 Assembléias de Deus.

**Tabela 6.10 – Religião por Propriedades**

Religião	Famílias	Templos
Católica	30	03
Evangélica	11	02
Espírita	2	0

*Fonte: CSE 2009*

### **6.3.1.6. Associações**

#### **6.3.1.6.1. Associação de Moradores Canela**

A comunidade residente na área diretamente afetada (Estrada Canela) e a Vila Canela em si, possuem uma associação de moradores ativa. Esta associação não tem estrutura física para comportar as assembléias e reuniões, sendo assim, os encontros comunitários são realizados na casa dos moradores da comunidade. A Associação de moradores tem uma área de lazer, identificada pela Figura 6.45, a qual apresenta campo de futebol e área para construção de uma sede.



**Figura 6.45 - Associação de Moradores Canela**

*Fonte: CSE 2009*

#### **6.3.1.6.2. Associação Chácara Murara**

Na localidade da Estrada Canela existe a Associação Chácara Murara, associação particular com estrutura de campo de futebol e locais para realização de festas

#### **6.3.1.6.3. Comunidade Opção de Vida Terapêutica**

A comunidade Opção de Vida Terapêutica está localizada no final da Estrada Canela. Esta comunidade se destina ao tratamento e recuperação de Alcoólatras e Toxicômanos. A comunidade apresenta infraestrutura adequada para receber os pacientes disponibilizando vagas para 50 pessoas. Na propriedade podem-se desenvolver trabalhos voltados para a vida rural.

### **6.3.1.7. Casa de Recuperação para Jovens Infratores**

A Prefeitura Municipal de Joinville tem planejamento para instalar uma casa para a recuperação de jovens infratores na Estrada Canela. A comunidade junto à Associação de Moradores, não se mostrou muito favorável ao plano da prefeitura e está tomando ações contra este empreendimento, pois visam à preservação da segurança em suas propriedades e de suas famílias.

### **6.3.1.8. Opinião sobre o Empreendimento**

A população entrevistada para o Cadastro Sócio Econômico foi questionada a respeito do conhecimento e divulgação do empreendimento proposto a ser instalada na região, a Pedreira Hubener.

Como resultado desta pesquisa, 18 famílias entrevistadas demonstraram-se contra a instalação do empreendimento. Justificaram que este pode causar danos ambientais em decorrência da extração de rochas e seixos. Os entrevistados ressaltaram a respeito dos incômodos associados à atividade, como o barulho causado pelas explosões e a possível contaminação de nascentes e poços de onde boa parte dos moradores coleta água. Uma pessoa se mostrou a favor do empreendimento, alegando que para sua residência não iria apresentar incômodos.

Quatorze pessoas responderam não saber sobre o empreendimento e quatro dos entrevistados disseram não ter opinião formada em decorrência da falta de divulgação por parte do empreendimento. Estes entrevistados mencionaram que o empreendimento poderia ressaltar os pontos negativos e positivos à comunidade. Como medida de proteção da comunidade, juntamente a Associação de Moradores, estes moradores estão tomando ações contra o empreendimento, como a reunião de assinaturas em um Abaixo Assinado.

## 6.3.2. Arqueologia

### 6.3.2.1. Aspectos Históricos da Área

O litoral norte do Estado de Santa Catarina é conhecido nacional e internacionalmente, no meio científico, por ter um conjunto dos mais representativos sítios arqueológicos do período pré-colonial brasileiro. Deste período, na baía da Babitonga, estão cadastrados mais de 170 sítios, sendo a sua maioria do tipo sambaqui, seguida de sítios cerâmicos de Tradição Itararé, oficinas líticas, estruturas subterrâneas, lítico, cerâmico de Tradição Guarani, abrigo sob rocha (MASJ, 2004. Bandeira & Alves, 2008) (Figura 6.46).

Por cerca de 4.000 anos, a região abrigou populações de pescadores-coletores-caçadores que, de procedência ainda desconhecida, construíram montes de conchas (plataformas), denominados Sambaquis, nos quais habitavam e realizavam suas cerimônias. Estes “monumentos pré-coloniais”, ou o que restou deles, ainda hoje testemunham a complexidade desta população pretérita.

Mesmo com essa diversidade arqueológica, nas proximidades do empreendimento não são conhecidos levantamentos arqueológicos. Entretanto, na região é conhecido o trabalho coordenado por Fossari *et al* (1989), no alto curso do rio Cubatão que resultou na localização de novos sítios de outras tipologias do período pré-colonial – 01 abrigo sob rocha, 01 aterro, 03 estruturas subterrâneas, 05 líticos. No médio curso deste rio, porção investigada por De Masi (2001a) e Montardo *et al* (1996), não há sítios conhecidos.

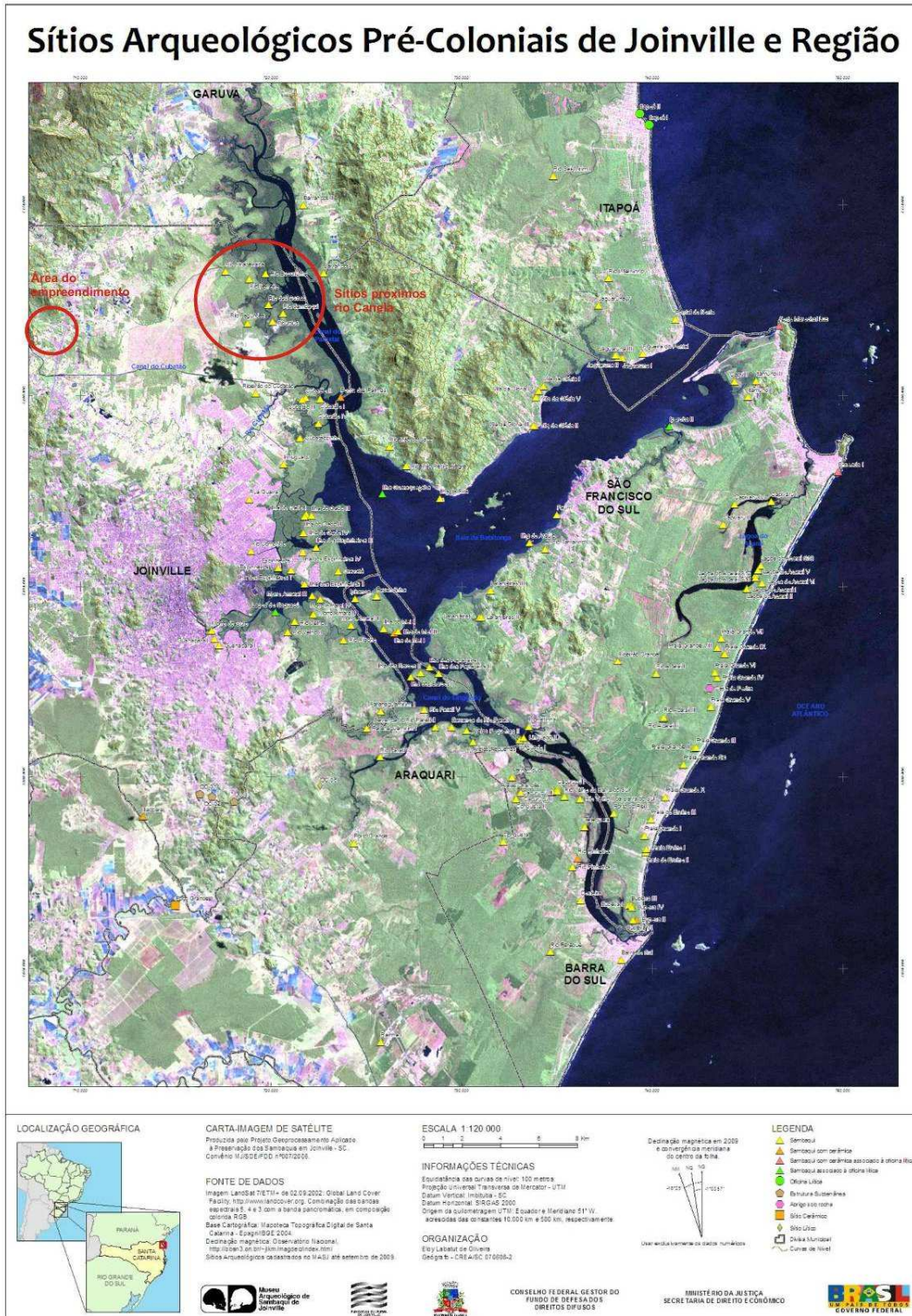


Figura 6.46 - Sítios Arqueológicos Pré-Coloniais da região de Joinville

O empreendimento pretendido é de exploração de rocha gnáissica, para fim comercial. Na área de influencia direta, há blocos de rocha expostos e recobertos por sedimento e vegetação. Objetivando preservar o patrimônio cultural, especialmente o arqueológico que é protegido por lei federal, faz-se necessário avaliar as ações impactantes no meio físico (Caldarelli, 1997: 57). No caso de empreendimento tipo pedreira, na área diretamente afetada, o processo tecnológico compreende a remoção da cobertura vegetal e da camada estéril, ações que podem provocar impacto negativo, direto, imediato, irreversível e permanente caso haja sítio arqueológico. Além destas ações, durante a fase de instalação, o empreendimento necessita de local para bota-fora, enquanto que na fase de operação há ocupação de terreno para instalação de britador e estruturas de apoio. Na atual fase, de licença prévia, não estão definidos os locais de bota-fora e de britagem. A estrada existente deve servir como acesso, necessário tanto na instalação quanto na operação.

Foram realizadas prospecções nas áreas diretamente afetada e de influência direta, sondagens superficiais (aleatoriamente em 7 pontos), sondagens subsuperficiais (em 5 pontos)

A **área de influência indireta (AII)**, no processo de licenciamento ambiental, compreende a localidade de Rio Bonito, o Distrito de Pirabeiraba e a bacia do rio Pirabeiraba, correspondendo a um raio de 2 km delimitado a partir das extremidades da AID. Nessa área, foram levantadas informações na documentação secundária disponível, bem como com moradores da estrada de acesso à propriedade em estudo. Durante os trabalhos de campo, foram entrevistados três moradores indicados como mais antigos da Vila.

A Vila Canela é parte da localidade de Rio Bonito. Segundo Correa & Rosa (1992: 152-3), sua denominação deriva da existência de grande quantidade de madeira da espécie “canela”, explorada comercialmente no século passado. Segundo essas autoras, a ocupação maciça da Vila teria se dado por volta de 1920, por trabalhadores da Usina de Açúcar do “Grant”, localizada no Caminho

Curto. Além da extração de madeira e caça para consumo próprio, por um período, a principal cultura foi a cana-de-açúcar para abastecimento da usina de açúcar. Também, plantavam banana, abacaxi, aipim (Correa & Rosa, 1992: 152).

Entre as atividades econômicas, há relatos de que na Vila Canela havia carvoaria e engenhos de farinha. Embora plantassem cana-de-açúcar, os entrevistados citaram a existência de alambiques apenas em Rio Bonito, onde também tinha uma olaria.

### **6.3.3. Unidades de Conservação do Município de Joinville**

#### **6.3.3.1. Parque Municipal Morro do Finder**

Criado pelo Decreto nº 7.056/9, localizado no Morro do Iririú com aproximadamente 5000.000 m<sup>2</sup>. Abrange importante remanescente da Mata Atlântica, inserido na paisagem urbana de Joinville e é um parque se enquadra como Unidade de Conservação de Proteção Integral.

O parque destina-se a fins científicos, educativos, recreativos e de lazer contemplativo. O objetivo do parque é preservar o ecossistema e os recursos genéticos, com o mínimo de impacto humano, desenvolvendo atividades que não descaracterizem o meio natural.

#### **6.3.3.2. Parque Natural Municipal Caieiras**

O Parque Caieiras (Figura 6.47) está localizado na porção centro-leste de Joinville, às margens da Lagoa do Saguáçu. Com uma área de 1000km<sup>2</sup> o Parque é uma Unidade de Conservação com a presença de estruturas arqueológicas e um ambiente característico das restingas e manguezais.

Conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, o Parque se enquadra em Unidade de Conservação de Proteção Integral. Sendo criado pelo Decreto Municipal nº 11.734 de 11 de março de 2004, foi tombado através do Decreto nº 11.760 de 18 de março de 2004.

O Parque destina-se a fins científicos, culturais, educativos e de lazer contemplativo. O objetivo principal do parque é a preservação do patrimônio cultural (sítio arqueológico) e natural (ecossistemas manguezal e restinga).



**Figura 6.47 - Parque Natural Municipal Caieiras**  
*Fonte: Fundema 2009*

### **6.3.3.3. Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro da Boa Vista**

A Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro da Boa Vista, Unidade de Conservação de Uso Sustentável de acordo com a Lei 9.985/00, foi criada pelo Decreto Municipal nº 11.005, de 7 de março de 2003. O Morro da Boa Vista possui, aproximadamente, 396 hectares, com altura máxima de 225,8 metros e inclui áreas públicas e privadas.

O Parque tem como principal objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

### **6.3.3.4. Parque Zoobotânico do Morro da Boa Vista**

O Parque Zoobotânico foi criado pelo Decreto Municipal nº 6.960/92 e está inserido na Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criado pelo Decreto Municipal nº 11.005/03. O Parque possui aproximadamente 100.000 m<sup>2</sup> de área, dentro das delimitações do Morro do Boa Vista.

O Parque tem como principal objetivo a valorização do remanescente da Mata Atlântica e sua fauna, bem como a manutenção da qualidade de vida dos animais mantidos em cativeiro.

### **6.3.3.5. Área de Proteção Ambiental – APA Serra Dona Francisca**

A Serra Dona Francisca, localizada na região dos mananciais dos rios Cubatão e Piraí, foi decretada Área de Proteção Ambiental (APA) pelo município de Joinville em meados de 1997. Detentora de imensa biodiversidade, belezas naturais e paisagens absorventes, a APA é cortada por uma estrada que lembra, em muitos trechos, a serra da graciosa e a do rio do rastro: muitas curvas fechadas, em ângulos por vezes além dos 180°, completando o desnível de aproximadamente 600m em 11km de extensão. A rodovia, outrora considerada perigosa em função da má qualidade do asfalto, passou por um projeto de reformulação e reconstrução concluído em 2002. As obras incorporaram, além de recapeamento e medidas estruturais, providências para o incentivo à visitação turística, como mirantes e trilhas para cachoeiras.

A APA Dona Francisca abrange praticamente toda área rural de Joinville, com exceção das áreas que estão à jusante da captação de água, e compreende as duas bacias hidrográficas que abastecem o município, a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (BHRC) e a Bacia Hidrográfica do Rio Piraí (BHRP). A vegetação predominante na região é a Mata Atlântica. A cobertura vegetal da região encontra-se conservada apresentando diferentes estágios de regeneração, com alterações mais significativas no fundo do vale, devido às atividades agropecuárias que se realizam preferencialmente nestes terrenos.

Os sistemas produtivos, pode-se depreender, restringem-se às antigas áreas já cultivadas. No alto da Serra, na região das nascentes do rio Cubatão existe uma extensa área de exploração de silvicultura, realizada principalmente por duas empresas, que de acordo com os dados de Gonçalves (2006) ocupam uma área de 3.035,84ha e 861,44ha, com áreas efetivamente plantadas de 2.630,54ha e 861,44ha. Na área da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, situada dentro da APA Dona Francisca, devido as suas características de relevo, não há a cultura do arroz irrigado, realizada especialmente na BHRP, que possui áreas planas mais adequadas. Na região da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, a principal cultura do ponto de vista comercial é a bananicultura, mas existem

também muitas famílias que realizam uma atividade agrícola muito próxima de modelos tradicionais estabelecidos na região, tendo propriedade policultora, plantando aipim, milho, cana, hortaliças além da criação de animais para consumo próprio como galinhas, patos, marrecos, porcos e vacas. Usa-se ainda tração animal em grande parte das propriedades.

# IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

---

Capítulo 7

## **7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS MEDIDAS MITIGADORAS**

De acordo com a Resolução CONAMA 01/86, que define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.”, as atividades de lavra de areia, cascalho e brita trazem impactos ao meio ambiente. Estes impactos podem ser negativos ou positivos. A geração de empregos, por exemplo, é um impacto positivo de grande magnitude dentro da nossa sociedade.

Diversos efeitos e impactos negativos são causados ao meio ambiente, gerados pela atividade de mineração, em suas diversas e variadas fases, desde o desenvolvimento até o abandono da área, após encerramento das atividades de lavra.

### **7.1. METODOLOGIA**

A avaliação de impactos ambientais é feita a partir de um conjunto de atividades, pesquisas executadas com base em diferentes técnicas, com a finalidade de apresentar os efeitos ambientais decorrentes da implantação e operação de atividades que sabidamente devem ter os efeitos negativos mitigados, reduzidos, evitados ou compensados.

Para o caso específico da avaliação dos impactos ambientais decorrentes das diferentes fases do empreendimento (planejamento implantação, operação e desativação), objeto deste relatório, foram adotados os seguintes métodos: Listagem de Controle (Checklist) (Tabela 7.1), Rede de Interação e Matriz de Interação.

**Tabela 7.1 - Listagem de Controle dos Impactos (Checklist)**

	<b>AÇÕES</b>	<b>COMPONENTES AMBIENTAIS AFETADOS</b>
<b>1 – Fase de Planejamento do Empreendimento</b>	* Percurso geológico no sistema viário local	* Meio Sócio-Econômico (comunidade local, proprietários das áreas)
	* Coleta de concentrados de bateia	* Meio Geológico (águas superficiais, leito do rio Canela e seus afluentes)
	* Pesquisa bibliográfica	* Meio Sócio-Econômico (comunidade do setor minerário)
	* Contato com superficiários da área	* Meio Sócio-Econômico (Comunidade local, proprietários das áreas)
	* Campanhas de campo para vistoria de jazidas e ocorrências já conhecidas e em exploração	* Meio Geológico (recursos minerais), Meio Sócio-Econômico (Comunidade local, proprietários das áreas)
	* Levantamento fotogeológico a partir de fotografias aéreas	* Meio Sócio-Econômico (Equipe técnica do empreendedor)
	* Levantamento topográfico	* Meio Sócio-Econômico (comunidade local, proprietários das áreas, cobertura vegetal, relevo - declividade)
	* Mapeamento geológico preliminar para definição da área alvo de exploração	* Meio Geológico (recursos minerais), Meio Sócio-Econômico (comunidade do setor minerário, bibliografia)
	* Mapeamento geológico de detalhe	* Meio Geológico (recursos minerais, solo), Meio Sócio-Econômico (comunidade do setor minerário, proprietários das áreas)
	* Levantamentos geofísicos	* Meio Geológico (recursos minerais, solo), Meio Sócio-Econômico (Comunidade do setor minerário, proprietários das áreas)
	* Ensaios de beneficiamento	* Meio Sócio-Econômico (Comunidade do setor minerário, meio geológico - matações coletados na área de pesquisa)
	* Cálculo de reservas	* Meio Sócio-Econômico (Ambiente Computacional a partir da base cartográfica, fotointerpretação, levantamento geofísico e mapeamento geológico)
	* Planejamento de lavra	* Meio Sócio-Econômico (Equipe técnica do empreendedor)
	* Estudo de viabilidade econômica	* Meio Sócio-Econômico (Equipe técnica do empreendedor)
* Plano de fechamento da mina	* Meio Sócio-Econômico (Equipe técnica do empreendedor)	
<b>2 – Fase de Implantação do Empreendimento</b>	* Construção e adaptação das vias de acesso	* Meio Geológico (águas superficiais, declividade, solo) Meio Biológico (cobertura vegetal), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva), Meio Sócio-Econômico (sistema viário local, obras de arte do sistema viário local, emprego, renda, impostos)
	* Construção de galpão de insumos	* Meio Geológico (declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora), Meio Biológico (cobertura vegetal), Meio Sócio-Econômico (sistema viário local, obras de arte do sistema viário local, emprego, renda, impostos, estrutura fundiária)
	* Construção de casa do compressor	* Meio Geológico (declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora), Meio

		Biológico (cobertura vegetal), Meio Sócio-Econômico (sistema viário local, obras de arte do sistema viário local, emprego, renda, impostos, estrutura fundiária)
	* Construção de paióis de explosivos	* Meio Geológico (declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora), Meio Biológico (cobertura vegetal), Meio Sócio-Econômico (sistema viário local, obras de arte do sistema viário local, emprego, renda, impostos, estrutura fundiária)
	* Construção de prédio da administração da mina	* Meio Biológico (cobertura vegetal), Meio Geológico (declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora), Meio Sócio-Econômico (sistema viário local, obras de arte do sistema viário local, emprego, renda, impostos, estrutura fundiária)
<b>3 – Fase de Operação do Empreendimento</b>	* Decapagem e estoque da cobertura de solo	* Meio Geológico (declividade, águas superficiais, águas subsuperficiais, solos), Meio Atmosférico (poluição sonora), Meio Biológico (cobertura vegetal), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda, impostos, áreas agricultáveis, estrutura fundiária)
	* Perfuração	* Meio Geológico (recurso mineral, águas subsuperficiais), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda, impostos)
	* Desmonte dos maciços com formação das bancadas	* Meio Geológico (recurso mineral, águas superficiais, águas subsuperficiais, declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva), Meio Sócio-Econômico (vibrações)
	* Transporte interno e formação da praça de manobra com estocagem do material desmontado	* Meio Geológico (recurso mineral, águas superficiais, águas subsuperficiais, declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva)
	* Transporte para usina de britagem	* Meio Geológico (recurso mineral, águas superficiais, águas subsuperficiais), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva), Meio Sócio-Econômico (circulação viária, vibração)
	* Drenagem da mina e seu entorno	* Meio Geológico (recurso mineral, águas superficiais, águas subsuperficiais)
	* Armazenamento de rejeitos	* Meio Geológico (recurso mineral, águas superficiais, águas subsuperficiais, declividade), Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva)
<b>4 – Fase de Desativação do Empreendimento</b>	* Recuperação da frente de Lavra	* Meio Geológico (recomposição do relevo afetado com reposição do material de cobertura), Meio Sócio-Econômico (reuso para atividades antrópicas, emprego, renda)
	* Depósito de rejeitos	* Meio geológico (recursos minerais, declividade, águas superficiais)
	* Estradas e acessos	Meio Atmosférico (poluição sonora, poeira fugitiva), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda, circulação)
	* Remoção do escritório	* Meio Geológico (liberação de área impermeabilizada), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda)

* Remoção dos galpões	* Meio Geológico (liberação de área impermeabilizada), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda)
* Cercamento das cavas	* Meio Sócio-Econômico (prevenção de acidentes)
* Revegetação	* Meio Biológico (vegetação, recuperação de habitats), Meio Sócio-Econômico (emprego, renda, educação ambiental)
* Controle de taludes	* Meio Geológico (declividade, controle de deslizamentos, águas superficiais, águas subsuperficiais)
* Controle de erosão	* Meio Geológico (águas superficiais)

O método da **rede de interação** foi aplicado à análise dos impactos ambientais do empreendimento, pois ela permite, de um lado, uma abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações, e de outro lado, facilita a troca de informações entre as diferentes disciplinas envolvidas no estudo.

Por fim, para complementar o processo de análise dos impactos ambientais associados à implantação da pedreira, no sentido de se apontar a sua importância e magnitude, esta última associada ao caráter temporal do impacto, adotou-se o método da **matriz de interação**.

As restrições mais importantes que se faz (MOREIRA, 1993) com relação à matriz de interação referem-se ao fato de que o método não identifica os impactos diretos e não permite fazer referência aos aspectos espaciais dos impactos avaliados.

### 7.1.1. Impactos da Fase de Planejamento do Empreendimento

#### 7.1.1.1. Impactos no Meio Sócio Econômico

##### 7.1.1.1.1. Surgimento de Expectativas nos Proprietários Atingidos pela Pedreira

Qualquer empreendimento que interfira no cotidiano das pessoas e na forma de usufruto de seus bens gera sentimentos de insegurança e desconforto. Quase sempre isso acontece devido à falta de conhecimento relacionado ao tipo de empreendimento em questão.

Esse impacto foi classificado como negativo, de incidência direta e temporária, ocorrendo em um curto espaço de tempo. Apresenta características

de reversibilidade por meio de um programa de comunicação social. Apresenta baixa magnitude por abranger somente a Vila Canela, e baixa importância se comparado aos benefícios sociais de geração de empregos e renda.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Promover discussões antecipadas com a comunidade, evitando surpresas e conflitos posteriores;
- ✓ Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental que contemple ações/atividades específicas para as comunidades diretamente afetadas e autoridades públicas municipais;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.1.1.2.Desvalorização da Propriedade**

A implantação do empreendimento contribuirá pra alterações no cotidiano da comunidade localizada às margens da via de acesso ao empreendimento, principalmente associado ao aumento do tráfego de veículos pesados. Devido a esta situação existe a possibilidade de ocorrência da desvalorização das propriedades, relacionada com o impacto citado anteriormente explicitado. Por afetar a estrutura de propriedades e gerar uma desvalorização destas, este impacto é considerado negativo, direto, permanente, ocorrendo em um curto espaço de tempo, irreversível, apresentando média magnitude e alta importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Criação ou melhoria de Infraestruturas locais para os operários e familiares;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

## **7.1.2. Impactos da Fase de Implantação do Empreendimento e suas Medidas Mitigadoras**

### **7.1.2.1. Impactos no Meio Sócio-Econômico**

#### **7.1.2.1.1. Surgimento de Expectativa nos Proprietários Atingidos pela Pedreira**

A principal comunidade afetada com esse impacto virá a ser a Vila Canela. Da mesma forma que durante a fase anterior, a implantação da Pedreira na região tende a gerar dúvidas e receios na população do entorno. Principalmente por aquelas que vivem na Estrada Canela onde será o único acesso a pedreira.

O sentimento de insegurança é interpretado como sendo negativo às pessoas da comunidade atingida pela Pedreira. Este impacto manifesta-se de forma direta e permanente (quando se mantém indefinido), ocorrendo em um curto prazo até serem esclarecidas e definidas junto a comunidade as questões referentes ao empreendimento e seu funcionamento. Essas questões devido ao fato de serem esclarecidas anteriormente a instalação do empreendimento tornam o impacto de baixa magnitude e importância, e também se comparado a outros impactos sociais aqui listados.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Definir horário de tráfego, discutido com a comunidade anteriormente;
- ✓ Realizar apresentação formal do empreendimento com esclarecimento de dúvidas a Vila Canela;
- ✓ Realizar tomadas de decisões que afetem o bem-estar da comunidade juntamente com os moradores locais;
- ✓ Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.1.2. Aumento da Oferta de Empregos**

A fase de implantação do empreendimento favoreceu a geração de empregos indiretos ligados ao fornecimento de materiais, máquinas e

equipamentos, material de escritório, alimentação para funcionários da construção, entre outros.

A geração de emprego trata-se de um impacto positivo, direto, temporário, a curto médio e longo prazo, reversível, de media magnitude, mas de alta importância, por beneficiar vários trabalhadores e a economia local e regional.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Priorizar a contratação de mão-de-obra local;
- ✓ Programa de Capacitação da Mão-de-obra;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.1.3. Alteração da Paisagem**

A alteração da paisagem ocasionada pela pedreira tanto no local de mineração como no entorno será um grande detrator da qualidade visual. A alteração da paisagem no âmbito deste empreendimento pode ser considerada um impacto negativo, incidente de forma direta, permanente, a curto, médio e longo prazo. Apesar de o impacto visual ser significativo, apresenta baixa magnitude e importância se comparado com outros impactos sócio econômicos ocasionados por empreendimentos similares.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Supervisão Ambiental;
- ✓ Estruturação de viveiro florestal com espécies nativas e locais;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### **7.1.2.1.4. Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População - Ruído Audível**

Nesta fase o ruído audível deve direcionar-se a questão da mineração com o uso de maquinários, transporte de equipamentos e de pessoas pelos acessos da região para a implantação da pedreira.

Esta questão deve trazer desconforto à população local e afugentamento da fauna, sendo desta forma um impacto negativo que ocorrerá localmente e diretamente nesta fase do empreendimento, abrangendo as Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta. Será cíclico, reversível e ocorrerá em curto prazo, enquanto durarem as atividades de implantação. Este impacto é considerado de média magnitude e importância, se comparado com as atividades de operação da pedreira, que serão muito mais significativas em relação aos ruídos gerados e terão importância e magnitude maiores portanto.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Monitoramento de Ruídos;
- ✓ Manutenção periódica de equipamentos e máquinas;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.2. Impactos no Meio Físico**

##### **7.1.2.2.1. Deterioração das Propriedades Físicas do Solo**

A deterioração das propriedades físicas do solo deverá ocorrer devido à exposição de materiais terrígenos e rochosos pela lavra e atividades correlacionadas ao decapeamento da jazida, como remoção de material estéril. Este impacto será gerado tanto na fase de implantação como na de operação do empreendimento e será restrito à área da pedreira, já que é uma condição necessária para a sua implantação e operação.

Apresenta natureza negativa, ocorrência direta nas áreas desprotegidas com duração variando de curto, médio e longo prazo, dependendo das medidas mitigadoras adotadas. Pode ter caráter temporário ou permanente, reversível com magnitude elevada e importância alta.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Armazenamento da camada superficial de solo para reutilização futura na recuperação;

- ✓ Material do decapeamento encaminhado para disposição na área de lavra, que será desativada, sendo utilizada de maneira adequada para aterramento desta área com reflorestamento do terreno;
- ✓ Implantação de procedimentos técnicos de retenção com matacões, compactação, análises laboratoriais da camada vegetal do solo, adubação e correção da acidez;
- ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.2.2. Modificação da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial**

A modificação da permeabilidade do solo, junto à remoção da vegetação na área de exploração irá causar também processos erosivos e assoreamentos dos cursos d'água existentes. Ao se retirar a vegetação o solo ficará exposto à ação das intempéries, como chuvas e ventos. Sendo assim, as partículas de solo poderão ser carregadas e depositadas ao longo dos corpos hídricos das proximidades, provocando assoreamento dos mesmos.

Este impacto se manifestará de forma negativa, de forma direta agindo na superfície e nos corpos d'água no processo erosão/assoreamento e de forma indireta reduzindo a capacidade dos aquíferos em manter pequenas nascentes nas proximidades. Tem caráter permanente, pode ser curto prazo em locais de ocupação provisória, médio nos locais de ocupação mais prolongada tais como vias de acesso e áreas com edificações e permanente de forma direta, a curto, médio e longo prazo nos locais de modificação substancial do maciço. Terá magnitude e importância, abrangendo as Áreas de Influência Direta e a Diretamente Afetada.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Restauração das bancadas ao longo do tempo em que as mesmas vão sendo extintas;

- ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.2.3. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas**

Na fase de implantação da pedreira, serão geradas algumas fontes de poluição, principalmente através da emissão de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos. Além dos efluentes, a supressão vegetal, que gera erosão, emissão do material particulado e resuspensão de poeira, causa um aumento considerável de material particulado, gerando riscos de turbidez e assoreamento dos corpos d'água.

Outro fator que gera alteração na qualidade das águas em pedreiras são os depósitos de estéril, que acarretam, mesmo que temporariamente, aumento da turbidez das águas, alteração do pH, diminuição da oxigenação local e conseqüente perda de diversidade no ambiente.

Este impacto terá natureza negativa pela potencialidade de modificação das características da qualidade das águas, ocorrerá de forma direta tanto na superfície pela erosão/assoreamento como no interior do maciço através da percolação de poluentes. A duração é permanente, ocorrendo a curto, médio e longo prazo e de caráter irreversível. A magnitude é elevada pelos danos de caráter permanente assim como alta importância visto que a falta de ações preventivas e de controles pode levar o impacto para fora da área de influencia direta, porém a aplicação de medidas de controle manterão as modificações restritas à área de diretamente afetada.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Manutenção freqüente de veículos e maquinários, realizadas em oficinas estruturadas e preferencialmente fora da área de lavra;
- ✓ Abastecimento de veículos e maquinários na área de lavra com equipamento apropriado, tipo caminhão comboio;

- ✓ Tratamento adequado dos efluentes líquidos gerados;
- ✓ Implantação de barreiras de siltagem ao longo dos cursos d'água durante as obras;
- ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.2.4. Intervenção dos Cursos d'Água**

Este impacto será gerado devido à ocorrência de um curso d'água dentro da área diretamente afetada pela implantação da frente de lavra da Pedreira Hubener.

As modificações a serem impostas no corpo d'água são negativas, como decorrência das alterações de características geradas pelas interações naturais das forças erosivas sobre as resistências e fraquezas do substrato rochoso, mudando de forma direta e irreversível estas características, às quais o meio biótico se acha adaptado. Tempo de ocorrência é de curto prazo, porém seus efeitos serão permanentes. Muito embora o curso d'água seja pequeno, no âmbito do mesmo o impacto terá elevada magnitude e importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Execução de dispositivos de drenagem de águas pluviais, por se tratar de lavra de encosta, principalmente nas laterais do acesso central da lavra;
- ✓ Implantação de bacia de sedimentação para retenção do material particulado em suspensão, evitando o assoreamento das drenagens e dos cursos d'água;
- ✓ Implantação de canaleta escavada no terreno, no limite superior da lavra, minimizando o fluxo das águas pluviais, sendo estas águas encaminhadas do centro para as laterais, direcionadas para as drenagens naturais existentes;
- ✓ Proteção das margens dos cursos d'água derivados, evitando-se processos erosivos;

- ✓ Replanteio de vegetação ao longo das novas APP, recuperando as matas ciliares e auxiliando na estruturação do ecossistema;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

A intervenção em curso d'água poderá ser compensada através da norma compensatória proposta pela Resolução Conama nº 371/2006 e pelo Artigo nº 36 da Lei Federal nº 9.985/2000, que estabelecem a contribuição obrigatória mínima de 05% sobre o custo total do empreendimento.

#### **7.1.2.2.5. Alteração da Qualidade do Ar**

Ao nível da qualidade do ar, na fase de implantação do empreendimento, os impactos estão relacionados com o empoeiramento originado pela movimentação de veículos e maquinários visto que os acessos não serão pavimentados e queima de combustíveis nos motores destes.

Este impacto terá natureza negativa por causar a deterioração da qualidade do ar. Sua ocorrência será direta pela movimentação de veículos e máquinas. A decaagem é periódica, mais elevada na fase de abertura da frente de lavra, todavia periodicamente nova faixa de material estéril devera ser removida para avanço da frente de lavra, estendendo a ocorrência de tais impactos a curto, médio e longo prazo, com caráter periódico. Particulados lançados em suspensão aérea são carregados pelo vento, portanto é irreversível, de baixa magnitude por afetar a área de influencia direta e diretamente afetada, porem terá alta importância por causar deposição sobre a vegetação e suspensão de material silicoso.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Realização de manutenção preventiva e periódica de máquinas e equipamentos, de acordo com a Lei Federal nº 8.723/1993 e Resolução CONAMA nº 256/1999, evitando-se o lançamento de poluentes atmosféricos em excesso;

- ✓ Realização de aspersões periódicas de água para o controle da umidade do solo e diminuição da poeira na superfície;
- ✓ Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos funcionários para mitigar os danos causados à saúde humana, conforme a NR 06;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, comunicando e esclarecendo à população o cronograma de funcionamento das obras;
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- ✓ Propor ações visando a pavimentação da Estrada Canela (via de acesso)
- ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.2.6. Aumento dos Níveis de Pressão Sonora**

O aumento dos níveis de pressão sonora é gerado através da execução de atividades desde as mais simplificadas, tais como supressão de vegetação e transporte de material e pessoas.

Devido ao fato de a pedreira localizar-se em área rural, mais isolada, e devido à grande presença de vegetação na área e na localidade, pode-se considerar que esta irá produzir um aumento não tão significativo na geração de ruídos locais durante a fase de implantação do empreendimento, sendo este impacto mais significativo na fase de operação do mesmo.

Este impacto terá natureza negativa, pois no momento inexistem fontes de poluição sonora no local. Ocorrerá de forma direta pela operação de equipamentos e veículos, com duração de curto, médio e longo prazo, de caráter permanente enquanto durar o empreendimento mineiro. Por se tratar de ondas de propagação de som será irreversível, com magnitude média e importância elevada por representar modificação drástica das condições naturais reinantes.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ -Instalar barreiras acústicas ao redor das principais fontes de ruído;

- ✓ Adotar, nos equipamentos, sempre que for possível, acessórios para redução de ruído.
- ✓ Manutenção dos equipamentos e máquinas utilizados, dando ênfase aos dispositivos emissores de ruídos audíveis.
- ✓ Programa de Monitoramento de Ruídos;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.2.3. Impactos no Meio Biótico**

#### **7.1.2.3.1. Impactos na Flora**

Os impactos ambientais na flora ocorrerão em todas as fases do empreendimento, sendo decorrentes principalmente da supressão de vegetação na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

##### **7.1.2.3.1.1. Redução da Diversidade de Espécies da Flora**

A expansão do uso da terra, que acompanha o crescimento da população humana, resulta na fragmentação dos habitats naturais com a formação de fragmentos florestais de diferentes tamanhos e formas. Dessa forma, a implantação da Pedreira Hubener poderá contribuir para reduzir a diversidade de espécies locais, em virtude de atingir mata nativa bem conservada, onde será necessária supressão vegetal, tanto de espécies arbóreas quanto arbustivas e herbáceas.

Este impacto terá natureza negativa, manifestando-se de forma direta sobre a vegetação local, ocorrendo durante a supressão vegetal e, portanto, em um curto espaço de tempo. O impacto pode ser considerado permanente e irreversível, pois a vegetação local não irá se regenerar naturalmente devido às grandes alterações causadas pela exploração mineral. Abrangerá somente a área de influência direta do empreendimento, ou seja, as áreas de exploração e acessos. A magnitude e importância do impacto serão altas, considerando-se que a área encontra-se em área rural, com remanescentes florestais bastante

significativos para a região. Desta forma, a perda de diversidade de espécies será alta.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Evitar ou minimizar a degradação do solo local que terá uma redução da fertilidade natural, pois muitos nutrientes serão exportados pelo pisoteio da área, trânsito de máquinas, cabos e outros; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Controle da Supressão Vegetal;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.1.2. Redução da Cobertura Vegetal**

Nas áreas onde ocorrerá a implantação da pedreira haverá uma conseqüente diminuição da cobertura vegetal devido à necessidade de supressão da mesma para a exploração mineral. Este impacto será irreversível, pois na área de exploração a degradação será intensa, e o banco de sementes no solo certamente será perdido. Possui natureza negativa e se manifestará de forma direta, tendo duração permanente, pois a vegetação ali não ira se regenerar naturalmente. A supressão vegetal ocorrerá a curto prazo, na área de influência direta do empreendimento. A diminuição da cobertura vegetal na área da pedreira terá magnitude e importância altas, visto que a área encontra-se em área rural, com grandes remanescentes florestais. Este impacto pode ser amenizado, com a implantação de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e plantio de espécies vegetais nativas.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Restringir a remoção da vegetação às áreas de lavra e acessos limitados;
- ✓ Restringir a abertura de novos acessos, ocupando ao máximo as estradas de serviço já existentes e adotando as estradas de dispositivos de proteção ambiental provisórios e definitivos, principalmente no que tange a proteção contra erosão e de recobrimento vegetal;

- ✓ Programa de Controle da Supressão Vegetal;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2. Impactos na Fauna**

Para a avaliação dos impactos sobre a fauna durante a fase de implantação do empreendimento foram considerados os peixes (ictiofauna), répteis e anfíbios (herpetofauna), aves (avifauna) e mamíferos (mastofauna).

##### **7.1.2.3.2.1. Destruição, Fragmentação e Redução de Habitats**

Algumas atividades na fase de implantação do empreendimento, como supressão de vegetação e a operação de máquinas e equipamentos podem levar à alteração do habitat de diversas espécies da fauna.

A retirada da cobertura vegetal, ainda que pequena, leva à redução da área de vida de muitas espécies florestais, deixando diversos animais expostos a condições ambientais desfavoráveis (aumento de luminosidade, aumento de temperatura, redução de umidade, aumento do efeito de borda), facilitando sua predação e também interferindo em processos como reprodução (isolamento de populações e perda de variabilidade genética) e obtenção de alimento. Além disso, a retirada de vegetação favorece o estabelecimento de espécies mais generalistas e espécies típicas de ambientes abertos, algumas delas exóticas para a Floresta Atlântica.

Este impacto foi classificado como de natureza negativa, manifestando-se de forma direta e indireta. Sua duração é permanente e com ocorrência a curto prazo. Apresenta média magnitude e alta importância, se manifestando na Área de Influência Direta e de forma irreversível.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, tendo como público-alvo a população do entorno e funcionários do empreendimento;

- ✓ Não realizar supressão de vegetação em período reprodutivo das aves;
- ✓ Programa de Recuperação das Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2.2. Deslocamento Temporário da Fauna**

Durante a fase de implantação do empreendimento, atividades como a operação de máquinas e equipamentos, o aumento de ruídos, a mobilização de trabalhadores podem afugentar várias espécies. A remoção da vegetação e a conseqüente redução de alimento podem levar algumas espécies a se deslocarem à procura de outros locais em busca de recursos, podendo invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais.

Trata-se de um impacto negativo, de forma de incidência direta e reversível. Sua manifestação ocorrerá em curto prazo e sua magnitude foi considerada média e importância alta, ocorrendo de forma mais expressiva na AID.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Educação Ambiental com os funcionários envolvidos com a construção do empreendimento e a população do entorno.
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2.3. Intensificação da Atividade de Caça**

Durante a etapa de implantação do empreendimento, o fluxo de pessoas será intenso, o que poderá resultar em uma pressão de caça maior, principalmente de espécies visadas pelo comércio ilegal (tráfico de animais). Outro aspecto é a eliminação de espécies peçonhentas (principalmente serpentes) que, embora sejam vistas como prejudiciais ao homem, desempenham importante função ecológica no controle populacional de outras espécies animais.

Esse impacto apresenta natureza negativa e manifestação indireta. Sua duração deve ocorrer apenas na etapa de implantação do empreendimento (temporário), sendo reversível por meio de campanhas de conscientização. Entretanto apresenta média magnitude e alta importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Educação Ambiental com os funcionários envolvidos com a construção do empreendimento e a população do entorno;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2.4. Aumento da Mortalidade da Fauna**

O corte da vegetação sem o devido resgate anterior da fauna é a causa mais freqüente da morte de animais, que muitas vezes não possuem tempo suficiente para se refugiar em outras áreas adjacentes. Esta mortandade será ainda mais grave se ocorrer na época de reprodução e/ou nidificação da fauna.

O aumento da mortandade da fauna é um impacto ambiental negativo, permanente e irreversível. Sua abrangência se remete a ADA e AID e apresenta magnitude e importância altas. Ações de salvamento da fauna anterior e durante a supressão vegetal podem minimizar este impacto.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Não realização das obras em épocas de nidificação da fauna silvestre.
- ✓ Programa de Educação Ambiental com os funcionários envolvidos com a construção do empreendimento e a população do entorno,
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Salvamento da Fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2.5. Impactos na Fauna Causados por Assoreamento de Cursos d'Água**

O aumento de sedimento nos córregos que ficam sujeitos ao transporte por meio hídrico, isto através de chuvas, levará o processo de assoreamento dos córregos e rios. Para Abdon (2004) a erosão e o assoreamento trazem como conseqüências inúmeras alterações ecológicas que afetam de forma significativa a fauna e a flora local.

Assim, o possível assoreamento de rios e córregos afeta os habitats ciliares florestados e com estas alterações na disponibilidade de corpos d'água, comunidades inteiras de anfíbios poderão ser afetadas, principalmente devido a: diminuição da disponibilidade de alimento; redução de locais apropriados à desova, redução da sobrevivência de formas jovens; extinções locais de espécies mais sensíveis a perturbações; alterações na composição e diversidade das comunidades e o favorecimento de espécies de generalistas de ambientes abertos.

No caso específico dos répteis, o assoreamento afetaria sua distribuição e ocorrência principalmente devido ao fator disponibilidade alimentar, onde anfíbios, considerados principais organismos na cadeia alimentar das serpentes, possuem vida e ciclo reprodutivo intimamente ligados a ambientes úmidos. Para ambos o impacto foi considerado como negativo, de incidência direta e duração permanente. Sua manifestação ocorre em curto prazo e apresenta-se como irreversível. Sua magnitude e importância são consideradas altas.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Proteção de taludes e aterros com uso de hidrossemedura, ou preferencialmente, recuperação com espécies arbóreas nativas pioneiras, instalação de estruturas de drenagem e contenção comportando grandes níveis de precipitação pluviométrica;
- ✓ Planejamento nas áreas de bota-fora e empréstimo para redução dos processos erosivos;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;

- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.2.3.2.6. Impactos na Ictiofauna Devido à Alteração na Qualidade das Águas**

As etapas de implantação e operação da pedreira poderão provocar um aumento na turbidez das águas dos córregos ali ocorrentes e no rio Canela, como conseqüência do carreamento de solo causado, principalmente, pela movimentação de terra nas margens e no próprio leito do rio. Além disso, o descarte de lixo e esgoto sanitário e resíduos sólidos perigosos também oferecem riscos a qualidade das águas locais.

Este impacto possui natureza negativa, manifestando-se de forma direta sobre a comunidade aquática do rio Canela, principal corpo hídrico local. Este impacto possui Importância e magnitude médias localmente. No caso de um acidente ambiental que venha a ter proporções maiores, atingindo desta forma a Área de Influência Indireta (as águas das bacias do rio Pirabeirabinha e/ou Cubatão), o impacto será considerado de alta Importância e magnitude.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Proteção de taludes e aterros com uso de hidrossemedura, ou preferencialmente, recuperação com espécies arbóreas nativas pioneiras, instalação de estruturas de drenagem e contenção comportando grandes níveis de precipitação pluviométrica;
- ✓ Implantação de medidas de controle para proteção dos corpos hídricos locais, tais como valas de drenagem e barreiras de siltagem.
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Programa de Resíduos Sólidos;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3. Impactos na Fase de Operação do Empreendimento e suas Medidas Mitigadoras**

#### **7.1.3.1. Impactos no Meio Sócio-Econômico**

##### **7.1.3.1.1. Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População**

###### **7.1.3.1.1.1. Ruído Audível**

Nesta fase o ruído audível deve direcionar-se a questão da mineração como uso de explosivos, maquinários, transporte de equipamentos e de minério pelos acessos da região.

Por gerar desconforto a população, nesta fase do empreendimento este impacto é considerado de importância alta, porém magnitude média, por abranger a Área Diretamente Afetada e parte da Área de Influência Direta e pelo fato de já serem gerados ruídos e desconforto local devido as atividades da rodovia BR-101. Sua natureza é negativa, de manifestação direta. Deve durar apenas enquanto houver atividade nos britadores (cíclico) e deve ocorrer em curto prazo.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Monitoramento de Ruídos;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

###### **7.1.3.1.1.2. Dispersão de Partículas**

A fase de mineração poderá dispersar partículas (poeira no popular) no momento de extração e possível beneficiamento. Outro fator causador da dispersão é o transporte destes minérios extraídos e o transporte de maquinários que se dará pela via de acesso à pedreira, este fator poderá trazer desconforto à população pela dispersão de partículas tanto na questão de prejudicar sua moradia, mas como prejudicar sua saúde por inalação e prejudicar o plantio de alimentos de consumo próprio. Vale ressaltar que este acesso não recebe nenhum tipo de pavimentação.

Dessa forma, este impacto é considerado negativo, direto, ocorrendo temporariamente a curto, médio e longo prazo, ou seja, até o término da operação da pedreira, tanto na Área Diretamente Afetada como na de Influência Direta.

Por se tratar de um impacto que pode prejudicar não apenas a estrutura física da propriedade, mas como também a saúde dos integrantes da comunidade, este impacto é considerado de alta magnitude e importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Proposta de pavimentação da Estrada Canela (via de acesso)
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.1.2. Impactos Associados à Vibração**

Uma pedreira pode utilizar inúmeras formas de extração de seu minério. Supondo a utilização de explosivos para tal função, o processo poderá ocasionar vibrações no solo de acordo a magnitude utilizada. Outro processo que deve ocasionar vibrações é o momento de transporte de maquinários e materiais pela via de acesso, podendo danificar a moradia das famílias aí instaladas.

Por oferecer riscos à estrutura física das moradias, este impacto é classificado como negativo, ocorrendo de forma direta tanto na Área Diretamente Afetada quanto na Área de Influência Direta da pedreira, sendo temporário (enquanto a pedreira operar) e de curto a médio prazo. Apresenta média magnitude e alta importância, por apresentar riscos e perturbação às estruturas da comunidade local e afugentamento da fauna em grande escala.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Monitoramento de Vibrações;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3.2. Impactos no Meio Físico**

#### **7.1.3.2.1. Alterações das Feições Naturais do Relevo**

A alteração das feições naturais do relevo ocorrerá em decorrência da alteração da topografia local, modificação da forma de uso do solo, atividades de mineração e da intervenção nos cursos d'água. As poucas alterações existentes no relevo são as vias de acesso de origem antrópica, que foram abertas ao longo do morro para facilitar a retirada e o transporte de madeira no passado.

Para a implantação da nova frente de lavra será necessária a decapagem do terreno, retirando todo o material estéril até a exposição da rocha sã (fase de implantação). Conforme as bancadas vão sendo construídas, ocorre a retirada da vegetação e do estéril (fase de operação). Ainda durante a fase de operação haverá o desmonte de rocha por bancadas, onde poderá ocorrer ultralançamentos de fragmentos assim como o desmoronamento das paredes, alterando as feições naturais do relevo local.

Este impacto terá natureza negativa visto que a retirada de parte do maciço rochoso causará a modificação de forma permanente à superfície natural se manifestando de forma direta sobre o relevo. Dar-se-á a curto, médio e longo prazo e será irreversível. A abrangência ficará restrita à área diretamente afetada, sendo a magnitude e importância consideradas médias, visto que a área será reestruturada, recuperada e revegetada.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Adequado gerenciamento operacional das frentes de lavra, com monitoramento características geotécnicas do maciço.
- ✓ Adequado gerenciamento ambiental das obras da pedreira;
- ✓ Cumprimento das exigências descritas na NR-22, em relação a deposição, rejeição e realocação de materiais;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3.2.2. Deterioração das Propriedades Físicas do Solo**

A degradação física do solo pode ser caracterizada como a mudança das propriedades físicas que influem negativamente sobre a produção. Esta degradação é manifestada principalmente na primeira camada do solo devido ao efeito das chuvas, com o aparecimento de finas crostas na superfície, compactação da camada superficial, aumento do escoamento superficial, entre outros.

Este impacto será gerado tanto na fase de implantação como na de operação do empreendimento e ocorrerá com maior intensidade na Área Diretamente Afetada pela pedreira, porém afetará também a Área de Influência Direta, causando danos a flora e fauna locais.

A ocorrência apesar de finita se dará a curto, médio e longo prazo. Em relação às condições originais do terreno será irreversível, sendo de alta magnitude e elevada importância pelos seus efeitos negativos na estruturação e recomposição da biota local.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Armazenamento da camada de solo contendo matéria orgânica para uso nas fazes de recuperação ambiental.
- ✓ Material do decapeamento encaminhado para disposição na área de lavra, que será desativada, sendo utilizada de maneira adequada para aterramento desta área com reflorestamento do terreno;
- ✓ Implantação de procedimentos técnicos de retenção com matacões, compactação, análises laboratoriais da camada vegetal do solo, adubação e correção da acidez;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, visando a recuperação dos taludes e a implantação de cobertura vegetal;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3.2.3. Recuperação das Propriedades Físicas do Solo**

A recuperação das propriedades físicas do solo se dará nas fases de operação e desativação do empreendimento, onde ocorrerá a recuperação das bancadas e recomposição da vegetação, com o objetivo de reduzir os impactos paisagísticos da mineração por meio da aplicação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

A atividade específica de recuperação é por si só impactante tendo natureza positiva. Manifesta-se de forma direta através da diminuição de material sólido em suspensão, contribuindo para o combate a erosão e conseqüentemente o evitando o assoreamento de corpos hídricos. Portanto a manifestação se dá diretamente sobre o meio físico e indiretamente sobre o meio biótico. Tem duração permanente, sendo seus efeitos mais intensos na fase de recomposição do solo e de recuperação da cobertura vegetal. A ocorrência dar-se-á ao longo de toda a vida útil do empreendimento mineiro, visto que a recuperação do solo será realizada paulatinamente, sempre que uma determinada frente de trabalho estiver esgotada. Será reversível e abrangerá as áreas de influência direta e diretamente afetada, tendo magnitude e importância altas sendo crucial na recuperação das áreas degradadas pela pedreira.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Taludes e rampas escavados em solo deverão ter sua declividade suavizada a fim de evitar a intensificação dos processos e recuperar a área de forma mais natural e rápida;
- ✓ Controle da Formação de Focos de Erosão e Carreamento do Solo;
- ✓ Reordenação das linhas de drenagem e recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir a harmonia ambiental entre a área recomposta e a paisagem circundante;
- ✓ Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas com revegetação, propiciando uma cobertura eficiente do solo, protegendo de erosão e favorecendo a recuperação de suas propriedades físico-químicas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.2.4. Modificação da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial**

Na fase de operação da pedreira, à medida que a frente de lavra vai avançando, ocorrerá a supressão da vegetação existente, bem como da camada superficial do solo ali presente, contribuindo para a diminuição da permeabilidade do solo. Essas atividades poderão resultar em processos erosivos e assoreamentos dos cursos d'água existentes no local.

Este impacto terá proporção mais elevada nas etapas iniciais de implantação e operação da pedreira. A partir do momento em que a frente de lavra esteja implantada, os controles estabelecidos, os efeitos decorrentes da modificação das propriedades do solo serão menos intensos porém sempre de natureza negativa, ocorrendo de forma direta, a curto, médio e longo prazo e devido às modificações de relevo, irreversível. A abrangência será restrita principalmente à área diretamente afetada, porém a área de influencia direta também será impactada em menor grau. Terá magnitude elevada e alta importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Restauração da camada de solo e reintrodução da vegetação nas bancadas ao longo do tempo, a medida que a lavra na respectiva frente estiver concluída;
- ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.2.5. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas**

O ambiente da futura área de lavra apresenta-se relativamente preservado. Certamente a ocupação, as edificações de apoio e o desenvolvimento das atividades terá impacto de natureza negativa e direta sobre a qualidade das águas. Esses impactos estão relacionados à geração de efluentes líquidos, utilização de combustíveis e o manuseio de solo e depósito de

estéril. A duração apesar de longa será finita, o que lhe confere caráter temporário, ocorrendo a curto médio e longo prazo. Uma vez implantados todos os controles e realizada a recuperação será reversível, tendo abrangência sobre a área de influência direta e diretamente afetada, com alta magnitude e importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Manutenção freqüente de veículos e maquinários realizada em oficinas fora da área de lavra;
- ✓ Abastecimento de veículos e maquinários realizados na área de lavra mediante uso de equipamento apropriado, tipo caminhão comboio;
- ✓ Tratamento adequado dos efluentes líquidos gerados;
- ✓ Implantação de barreiras de siltagem em locais específicos visando a proteção de cursos d'água durante as obras onde haja maior dificuldade de controle por outros métodos;
- ✓ Implantação de Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquido;
- ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade de Água;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.2.6. Alteração da Qualidade do Ar**

Ao nível da qualidade do ar, os impactos estão relacionados com o empoeiramento originado por atividades produtivas como a operação de perfuração da rocha, os rebentamentos das pegadas de fogos, os processos de britagem, a queima de combustíveis nos motores de veículos e máquinas e a circulação dos equipamentos em acessos não pavimentados. Os gases gerados nos desmontes de rochas ocorrem em volume mais representativo e com maior concentração.

Essas ações resultam em um impacto de natureza negativa que ocorrerá de forma direta pela movimentação de veículos e equipamentos nas vias de acesso. O tempo de ocorrência poderá ser de curto, médio e longo prazo,

findando quando do esgotamento da jazida caracterizando-se como temporário e reversível. Abrangerá tanto a área de influência direta como a diretamente afetada, com média magnitude por não representar fonte tão elevada de poluição e por ser facilmente controlável pela simples umectação das vias e pátios. Porém, sua importância é alta pelos problemas que podem causar a comunidade local em função da deposição de particulados, bem como no aumento de sílica em suspensão.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Manutenção preventiva e periódica de máquinas e equipamentos;
- ✓ Revegetação das bancadas exauridas;
- ✓ Aspersões periódicas de água para o controle da umidade do solo e diminuição da poeira na superfície de pátios de manobras e vias de acesso;
- ✓ Uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI pelos funcionários para mitigar os danos causados à saúde humana, conforme a NR 06;
- ✓ Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, comunicando e esclarecendo à população o cronograma de funcionamento das obras;
- ✓ Implantação de Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.2.7. Aumento dos Níveis de Pressão Sonora**

Devido às atividades de preparação do terreno para a implantação da pedreira, bem como pelas atividades de desmonte de rochas executadas na fase de operação do empreendimento, podem ocorrer eventos de vibração e sobrepressão acústica. O aumento dos níveis de pressão sonora é gerado através da execução de atividades desde as mais simplificadas, tais como desmonte de rochas, decapeamento, transporte, entre outras.

Este impacto, comparado com as condições atuais, terá natureza negativa, ocorrendo de forma direta em decorrências das operações, a curto, médio e longo prazo. Como terá fim quando no esgotamento da mina, pode ser considerado de duração temporária e caráter reversível. Será sentido na área de influência direta e na diretamente afetada, tendo média magnitude, visto que atualmente os maquinários e veículos são dotados de sistemas muito eficientes de redução de ruídos e as detonações apesar de mais constantes na fase inicial, terão distanciamento de datas de ocorrência após a maturação do empreendimento. O aumento dos níveis de pressão sonora é um impacto considerado de alta importância em empreendimentos deste porte, pois além de gerar distúrbios ao conforto da população local, também afugenta grande parte da fauna silvestre que ali habita.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Efetuar detonações em horários fixos, sendo o Plano de Fogo implementado de acordo com a NRM-16, que dispõe sobre Operações com Explosivos e Acessórios;
- ✓ Comunicar aos vizinhos eventuais mudanças nos horários das detonações;
- ✓ Manter permanentemente em local de fácil visibilidade uma placa na entrada da pedreira para que qualquer pessoa tenha conhecimento da próxima data de detonação;
- ✓ Utilização de explosivos bombeados (sempre que possível), para a diminuição da pressão sonora;
- ✓ Instalar barreiras acústicas ao redor das principais fontes de ruído;
- ✓ Adotar, nos equipamentos, sempre que for possível, acessórios para redução de ruído;
- ✓ Manutenção dos equipamentos e máquinas utilizados, dando ênfase aos dispositivos emissores de ruídos audíveis;
- ✓ Implantação de Programa de Monitoramento de Ruídos;
- ✓ Programa de Comunicação Social;

- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.2.8. Geração de Vibrações e Prejuízos Devido às Detonações**

A energia gerada por uma detonação com explosivos gera ondas transientes que são transmitidas tanto pelo solo quanto pelo ar. Essa energia se propaga através das vibrações e da sobrepressão atmosférica, que pode causar danos às estruturas próximas de onde ocorrem as detonações.

Considerando que a edificação mais próxima a área da pedreira encontra-se a aproximadamente 500 metros, não são esperados prejuízos estruturais relacionados às operações de desmonte de rochas. Desta forma, este impacto terá natureza negativa e decorrerá diretamente da realização das detonações. Será temporário, ou seja, restrito à vida útil do empreendimento, porém persistirá a curto, médio e longo prazo. Por se tratar da liberação de energia na forma de ondas sonoras ou sísmicas será irreversível, com média magnitude devido ao distanciamento e previsibilidade das datas das detonações. Sua importância em relação ao meio ambiente será alta pelo efeito de afugentamento da fauna.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Efetuar os dimensionamentos dos planos de fogo a partir do conhecimento detalhado das propriedades do explosivo, tais como velocidade de detonação, força, formação de gases e sensibilidade; e das características da rocha, como fraturamento, densidade e presença de água.
- ✓ Reparar rachaduras em edificações vizinhas ao empreendimento, quando estas forem causadas por detonações;
- ✓ Programa de Monitoramento de Vibrações;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, alertando os moradores locais quanto aos horários e dias de detonações e comunicações de eventuais problemas e rachaduras em estruturas nas redondezas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3.3. Impactos no Meio Biótico**

#### **7.1.3.3.1. Impactos na Flora**

Durante a operação do empreendimento as atividades extração de rochas e de britagem apresentam potencial de causar impactos ambientais para a flora das áreas de influência.

##### **7.1.3.3.1.1. Distúrbio no Desenvolvimento da Vegetação Local Devido a Geração de Material Particulado na Atmosfera Local**

Principalmente na etapa de operação da atividade mineradora, ocorre grande circulação de máquinas e equipamentos. Essa circulação se dá por vias não pavimentadas, o que ocasiona a geração de material particulado, principalmente nas épocas de estiagem. Os cortes de taludes e outras superfícies desnudas e detonações também são fontes de geração de poeira. O acúmulo de poeira em grandes quantidades pode levar à redução do crescimento das árvores, estando relacionados ao encrostamento foliar. Os fenômenos associados ao encrostamento incluem redução na fotossíntese, queda de folhas e inibição do crescimento de novos tecidos fotossintetizantes.

Nesse contexto, esse impacto foi considerado como negativo de incidência indireta. Sua duração deve abranger toda a fase operação da pedreira (temporário) sendo reversível. Sua abrangência vem a ser a área de influência direta e apresenta baixa magnitude e média importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Medidas de diminuição das emissões de materiais particulados durante a mineração;
- ✓ Realização de aspersões periódicas de água para o controle da umidade do solo e diminuição da poeira nas vias de acesso;
- ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

### **7.1.3.3.2. Impactos na Fauna**

Em relação à fauna, os impactos durante a operação da atividade de mineração são um tanto mais expressivos. Para essa etapa foram elencados cinco impactos ambientais referentes a fauna terrestre e aquática.

#### **7.1.3.3.2.1. Deslocamento Temporário da Fauna**

Durante a fase de operação do empreendimento, atividades como a operação de máquinas e equipamentos, o aumento de ruídos, a mobilização de trabalhadores podem afugentar várias espécies, que poderão invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais.

O deslocamento da fauna da área para os locais adjacentes, pode causar um aumento populacional e conseqüentemente o aumento da competição entre as espécies, processo no qual podem ocorrer extinções locais. Além disso, o deslocamento da fauna também pode gerar acidentes, tais como ofídicos. Esse impacto é negativo, direto e de duração temporária. Manifesta-se em curto prazo e de forma reversível. Apresenta elevada importância e magnitude média.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados**

- ✓ Programa de Educação Ambiental com os funcionários envolvidos com a construção do empreendimento e a população do entorno.
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.3.2.2. Intensificação da Atividade de Caça**

Durante a etapa de operação do empreendimento, o fluxo de pessoas será intenso, o que poderá resultar em uma pressão de caça maior, principalmente de espécies visadas pelo comércio ilegal (tráfico de animais). Outro aspecto é a eliminação de espécies peçonhentas (principalmente serpentes) que, embora sejam vistas como prejudiciais ao homem, desempenham importante função ecológica no controle populacional de outras espécies animais.

Em relação às aves, poderá ocorrer aumento da caça e apanha ilegais principalmente pelos funcionários da pedreira.

Torna-se necessária a conscientização de funcionários e comunidade em geral, expondo a importância ecológica dos animais e os efeitos negativos da caça sobre os mesmos, para evitar este tipo de impacto. A caça de animais silvestres é considerada um impacto negativo sobre a fauna local, ocorrendo de forma indireta e temporária. Apresenta reversibilidade por meio de campanhas informativas e de conscientização abrangendo as áreas de influência direta e indireta, com média magnitude e alta importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social com os funcionários envolvidos com a construção do empreendimento e a população do entorno;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.3.2.3. Impactos na Fauna Causados por Assoreamento de Cursos d'Água**

O aumento de sedimento nos córregos que ficam sujeitos ao transporte por meio hídrico, isto através de chuvas, levará o processo de assoreamento dos córregos e rios. Os anfíbios anuros são particularmente sensíveis às alterações do habitat, pois, além da baixa mobilidade que limita a dispersão dos indivíduos para áreas favoráveis, a maioria das espécies apresenta um ciclo de vida complexo envolvendo uma larva aquática e um adulto terrestre, o que os torna dependentes da qualidade destes dois ambientes.

No caso específico dos répteis, o assoreamento afetaria sua distribuição e ocorrência principalmente devido ao fator disponibilidade alimentar, onde anfíbios, considerados principais organismos na cadeia alimentar das serpentes, possuem vida e ciclo reprodutivo intimamente ligados a ambientes úmidos. Para ambos o impacto foi considerado como negativo, de incidência direta e duração permanente. Sua manifestação ocorre em curto prazo e

apresenta-se como irreversível. Sua magnitude e importância são consideradas altas. As áreas sob influência desse impacto vem a ser a AID e a AII.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Proteção de taludes e aterros com uso de hidrossemedura, ou preferencialmente, recuperação com espécies arbóreas nativas pioneiras, instalação de estruturas de drenagem e contenção comportando grandes níveis de precipitação pluviométrica;
- ✓ Planejamento nas áreas de bota-fora e empréstimo para redução dos processos erosivos;
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.3.3.2.4. Aumento da Mortalidade da Fauna**

Abertura dos acessos, do britador e da área de extração através de detonação, propriamente dita deve trazer um grande impacto sobre os répteis e os anfíbios. As explosões afugentam as mais diferentes formas de animais pertencentes a este grupo, desde anuros até mesmo serpentes as áreas vizinhas, o que pode aumentar a mortalidade devido aos atropelamentos ou mesmo devido a encontros indesejáveis com estes animais.

Esse impacto é negativo, de incidência direta e indireta. Sua duração é temporária (durante a operação da pedreira). É um impacto reversível que abrangerá a área de influência direta e indireta com magnitude e importância elevadas.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Implantação de Estruturas para Passagem de Animais, Sinalizadores e Redutores de Velocidade

- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.4. Impactos na Fase de Desativação do Empreendimento**

Com a desativação do empreendimento as principais alterações ambientais virão a ocorrer no meio socioeconômico.

##### **7.1.4.1. Impactos no Meio Sócio-Econômico**

###### **7.1.4.1.1. Geração de Desemprego**

Nesta fase, ocorrerá o desligamento de muitos trabalhadores que já não serão necessários ao empreendimento. Desde funcionários relacionados à logística e transporte de materiais a funcionários responsáveis pela organização e planejamento da pedreira.

Por afetar diretamente o lado econômico e a perda de renda dos trabalhadores, ocorrendo um aumento de pobreza e más condições de vida para estes trabalhadores que serão desligados de suas funções, este impacto é considerado negativo, direto, permanente, de alta magnitude e importância.

##### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Priorização de contratação de mão-de-obra local, quando possível;
- ✓ Programa de Capacitação de Mão-de-obra;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

###### **7.1.4.1.2. Alteração das Condições de Conforto e Bem Estar da População**

###### **7.1.4.1.2.1. Ruído Audível**

Nesta fase o ruído audível deve direcionar-se a questão do transporte de maquinários e transporte de equipamentos e infraestrutura utilizada durante as etapas anteriores do empreendimento.

Por gerar desconforto a população local, este impacto é considerado de natureza negativa, possui manifestação direta, ocorrerá a curto prazo, será irreversível ocorrendo na área de influência direta do empreendimento. Terá baixa magnitude e Importância para a comunidade local nesta fase do empreendimento, visto que a incidência e frequência de ruídos será muito menor em comparação com as fases de implantação e operação da pedreira.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Monitoramento de Ruídos;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.4.1.2.2. Dispersão de Partículas**

A dispersão de partículas é um fator preocupante a saúde da comunidade. A fase de desativação poderá dispersar partículas (poeira no popular) no momento do transporte de maquinários que se dará pela via de acesso à pedreira, o que poderá gerar desconforto à população pela dispersão de partículas. Desta forma, este impacto é considerado negativo, ocorrendo de forma direta e temporária em um curto prazo, sendo totalmente reversível. Comparando-se com as outras fases do empreendimento, este impacto pode ser considerado de baixa magnitude e Importância.

#### **Medidas Mitigadoras e Programas Associados:**

- ✓ Proposta de pavimentação da Estrada Canela (via de acesso);
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.4.1.2.3. Alterações no Mercado Local e Regional**

Com a desativação do empreendimento teremos a falta de matéria prima nos estabelecimentos que utilizam e beneficiam este minério na região. No entanto, a ativação da exploração de outros minérios semelhantes poderá ocorrer,

o que torna este impacto cíclico e reversível, e o que deve ser considerado fator muito mais impactante ao meio ambiente, pois a abertura de novos minérios irão ocasionar impactos de maior magnitude.

Por atingir diretamente o mercado local e regional na falta desta matéria prima, este impacto é considerada como negativo afetando tanto a área de influencia direta como indireta do empreendimento, ocorrendo de forma direta, com alta magnitude e Importância.

#### **7.1.4.2. Impactos no Meio Biótico**

##### **7.1.4.2.1. Replântio da Vegetação Nativa**

O replântio da vegetação nativa nas áreas degradadas pela mineração pode ser considerado um impacto positivo na área diretamente afetada pela pedreira, pois a recuperação dessas áreas degradadas possibilitará a recuperação dos habitats terrestres e conseqüentemente o retorno da fauna silvestre, além disso, aumentará os processos de permeabilidade do solo, fazendo com que a área apresente condições de estabilidade física (processos erosivos, movimentos de terrenos) e estabilidade química. Ocorrera desta forma direta e Indiretamente, sendo permanente e ocorrendo em um curto, médio e longo prazo, tão quanto durarem as atividades de replântio e regeneração da flora local. Este impacto positivo e considerado reversível, no caso de haverem interferências antrópicas no processo de regeneração. Sua magnitude e importância são consideradas de alta relevância para a recuperação ambiental da área do empreendimento e de seu entorno. O replântio poderá ser feito através de replântio direto, com plantio de mudas de espécies nativas, através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### **Medidas Potencializadoras e Programas Associados:**

- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

### **7.1.4.3. Impactos no Meio Físico**

#### **7.1.4.3.1. Recuperação das Propriedades Físicas do Solo**

A regularização das superfícies e a movimentação de material terrígenos causarão impactos que terão natureza positiva e ação direta sobre os elementos do meio ambiente. Ocorrerão de forma direta, a curto, médio e longo prazo, ou seja, a medida que forem surgindo frentes em condições de receber a recuperação final. A duração será temporária, isto é, quando a vegetação tiver desenvolvida, protegendo o solo replantado, os impactos específicos das atividades de recuperação cessarão, porém não haverá reversibilidade de alterações ocorridas. Abrangerá exclusivamente as áreas de influência direta e diretamente afetadas, apresentando magnitude média e alta importância.

#### **Medidas Potencializadoras e Programas Associados:**

- ✓ Implantação de sistema de captação e controle das águas de origem pluvial;
- ✓ Taludes e rampas deverão ter sua declividade suavizada a fim de evitar a intensificação dos processos erosivos e recuperar a área de forma mais natural e rápida;
- ✓ Reordenação das linhas de drenagem e recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir a harmonia ambiental entre a área recomposta e a paisagem circundante;
- ✓ Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

#### **7.1.4.3.2. Aumento da Permeabilidade do Solo com Alteração do Regime de Escoamento Superficial**

Durante a desativação do empreendimento, a área de lavra será regenerada e revegetada, aumentando assim a percolação de água e diminuindo o escoamento superficial. A vegetação implantada também auxiliará na reversão

de processos erosivos, ora causados pelas ações de ventos e chuvas, e de assoreamentos dos cursos d'água locais.

Este impacto terá natureza positiva pois possibilitará maior regularidade no fornecimento de água do maciço ao mananciais, ocorrerá de forma direta através da ação da trama de raízes produzindo a estruturação do solo e, o acúmulo de restos vegetais na superfície protegendo a superfície bem como servindo de instrumento de retenção de água (como se fosse uma esponja natural) aumentando a eficiência da percolação e minimizando fluxos superficiais, assim agindo a curto, médio e longo prazo, de modo permanente e irreversível, abrangendo indistintamente todas as áreas recuperadas e inclusive circunvizinhas por aumentar a recarga de aquíferos. Terá magnitude e importância elevadas por proporcionar as condições necessárias para retorno da flora e da fauna.

#### **Medidas Potencializadoras e Programas Associados:**

- ✓ Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Supervisão Ambiental.

# PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE CONTROLE

---

Capítulo 8

## **8. PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE CONTROLE**

Sob responsabilidade do empreendedor, o principal objetivo de um programa ambiental, além da compensação ou mitigação do impacto ao qual está relacionado, é de proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após a implementação da obra, seja melhorado em relação à situação anterior.

Alguns dos Programas Ambientais sugeridos deverão ser executados tanto na fase de implantação como na fase de operação e/ou desativação do empreendimento, de acordo com as necessidades.

### **8.1. PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL**

O Programa de Supervisão Ambiental consiste no acompanhamento das fases de construção, operação e desativação do empreendimento. Dessa forma, possibilitando que problemas decorrentes dos processos nas diferentes fases sejam apontados e que se busquem soluções adequadas. Esta atividade está vinculada ao monitoramento e demonstração da conformidade e desempenho dos programas ambientais, proporcionando a interação constante com os órgãos ambientais.

### **8.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL**

O Programa de Supressão de Vegetação objetiva elencar todas as medidas e técnicas necessárias para a execução das atividades de supressão vegetal, orientando-as de forma ambientalmente correta e adequada ao contexto conservacionista. Está atrelado a esse programa a prevenção de salvamentos de espécies da flora relevantes ocorrentes na área de supressão.

### **8.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE**

Associado ao programa citado anteriormente esse programa visa minimizar o risco de acidentes com animais silvestres, principalmente os peçonhentos. Além dos salvamentos dos animais afugentados, esse programa deve visar o monitoramento após a implantação do empreendimento, avaliando assim o real impacto deste na comunidade faunística local.

### **8.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS**

O objetivo desse programa é orientar a coleta, armazenamento e destino correto de todos os resíduos gerados na pedreira, tanto em sua fase de implantação quanto de operação por meio da realização de treinamentos com os funcionários do empreendimento.

### **8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL**

Este programa abrange funcionários envolvidos com o empreendimento e a comunidade da área de influência. O objetivo deste Programa é informar a comunidade local sobre o empreendimento e todas as questões envolvidas, bem como educar a comunidade e os trabalhadores da pedreira quanto às questões ambientais envolvidas.

### **8.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS**

O objetivo deste Programa é reduzir as emissões de ruídos e minimizar seu impacto nas comunidades lindeiras (existe uma única comunidade próxima à área de obra) e nos trabalhadores, nas fases de implantação e operação da pedreira.

## **8.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES**

As atividades exercidas nesse empreendimento resultarão no surgimento de vibrações no terreno. Sendo assim, o objetivo deste Programa é monitorar as vibrações provocadas pelas atividades do empreendimento nas áreas afetadas pelas alterações nos atuais padrões vibratórios exercendo um controle para que não prejudiquem a população do entorno.

## **8.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR**

O monitoramento da qualidade do ar, nesse caso, visa principalmente avaliar o incremento da geração de poeira (material particulado) provocado pelo aumento do tráfego de caminhões nas vias impactadas significativamente. De forma mais abrangente, o objetivo é avaliar o incremento da geração de material particulado em suspensão na área de influência direta do empreendimento.

## **8.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

As obras de implantação e operação da pedreira causarão interferências nos corpos hídricos locais devido retirada da vegetação e movimentação do solo. Com o intuito de reduzir esses impactos, esse programa se propõe a avaliar a qualidade da água do rio Canela e das nascentes locais, relacionando-a com as características físico-químicas da legislação em vigor.

## **8.10. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Os objetivos principais do Programa são controlar os processos erosivos, visando a estabilidade e diminuição da perda de solos e de assoreamentos e viabilizar a reabilitação das áreas de maneira que fiquem o mais próximo possível da situação anterior as obras, ou até melhores. Devido à natureza das obras, o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar

focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais, que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência.

### **8.11. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA**

Esse programa visa capacitar a mão-de-obra necessária, orientando os processos de seleção e recrutamento de colaboradores, além de oferecer qualificação profissional por meio de cursos de formação e capacitação com foco em mão-de-obra não especializada, preferencialmente da população próxima ao empreendimento.

### **8.12. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS**

Esse programa será executado por meio de ações operacionais preventivas e corretivas com o intuito de promover o controle dos processos erosivos resultantes da implantação do empreendimento, que podem resultar em processos erosivos, instabilizações do solo, assim como assoreamento. O controle desses processos deverá ocorrer por meio de atividades de instalação de valas para o escoamento superficial, bem como controle na supressão de vegetação.

### **8.13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO**

O objetivo deste Programa é monitorar a área durante os trabalhos de implantação do empreendimento, prioritariamente quando da retirada da cobertura vegetal e da camada argilosa que recobre a jazida, objetivando detectar a presença de indicadores culturais na subsuperfície. Esse programa deverá contar com um profissional da área de Arqueologia, que deverá fazer o acompanhamento dos trabalhos de instalação do empreendimento e, em caso de suspeita de ocorrência arqueológica, deverá refinar a prospecção subsuperficial para reconhecimento de sítio e tomar as medidas mitigadoras pertinentes de acordo com a legislação brasileira em vigor.

#### **8.14. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

A compensação ambiental deverá ser acordada entre os órgãos ambientais licenciadores e o empreendedor, devendo ser consideradas questões ambientais locais e regionais nesta tomada de decisão. Destaca-se a proximidade do empreendimento com a APA Serra D. Francisca como um indício de parceria no sentido de auxílio a esta Unidade de Conservação, que atualmente encontra-se em fase de elaboração de seu Plano de Manejo.

# PROGNÓSTICO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Capítulo 9

## 9. PROGNÓSTICO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-se a natureza do empreendimento conclui-se que a atividade mais impactante negativamente será a decapagem e estoque da cobertura do solo durante a fase de implantação da pedreira e a atividade mais impactante positivamente será a recuperação das frentes de lavra, durante a fase de desativação do empreendimento.

Na fase de planejamento da Pedreira Hubener, as atividades referentes aos levantamentos geofísicos causarão os maiores impactos, não sendo estes tão significativos em relação às outras fases do empreendimento. Na fase de implantação, a atividade a gerar o maior número de impactos será a supressão vegetal, seguida da implantação de estruturas físicas.

Na fase de operação, pode-se dizer que a atividade que gerará o maior número de impactos e os mais significativos nos diferentes meios estudados será a decapagem e estoque da cobertura do solo, atingindo especialmente o meio biótico e os répteis e anfíbios do local. Os impactos mais significativos do fechamento da pedreira serão sócio-econômicos: a escassez de material-prima para a região alterando o mercado local e regional, seguido da geração de desempregos. Nesta fase, a recuperação das áreas degradadas através do PRAD resultará nos impactos ambientais mais positivos do empreendimento.

### 9.1. MEIO FÍSICO

A área objeto do presente estudo abrange parte da bacia hidrográfica do Rio Canela, afluente da margem direita do Rio Pirabeirabinha, classificado como Corpo Hídrico Classe 1, de acordo com a Portaria nº 024 de 28 de fevereiro de 1979, padrão de qualidade confirmado pela grande maioria das análises das águas superficiais realizadas. No alto curso desta sub-bacia a qualidade das águas é considerada boa, entretanto no baixo curso, na localidade de Vila Canela, essa qualidade é bastante influenciada pela contaminação por esgoto doméstico. Os estudos e análises realizados previamente a implantação da pedreira, tanto no meio

geológico quanto no atmosférico, permitiram um monitoramento adequado dos impactos nestes gerados pelo empreendimento, através de coletas de dados periódicas.

Os impactos mais significativos no meio físico certamente ocorrerão na fase de operação do empreendimento, onde destacam-se: a erosão, em sua maior parte causada pelas atividades de decapagem e estoque da cobertura do solo; a escassez dos recursos minerais principalmente devido as perfurações e desmonte dos maciços; a alteração da qualidade das águas resultante principalmente da decapagem e estoque da cobertura do solo e o desmonte dos maciços e drenagem da mina e seu entorno. No meio atmosférico os maiores impactos serão os ruídos gerados na fase de operação da pedreira, devido aos desmontes dos maciços, transporte interno e formação da praça de manobra com estocagem do material desmontado. As emissões de material particulado também merecem destaque, em maior parte durante os desmontes dos maciços na fase de operação do empreendimento e na fase de implantação de infraestruturas do mesmo.

Para a minimização destes impactos, Programas Ambientais de Monitoramento tanto do meio geológico quanto do atmosférico devem ser implementados. Estes programas devem iniciar suas atividades anteriormente a fase de implantação do empreendimento, visando gerar subsídios para posteriores comparações dos dados. Um Programa de Recuperação das Áreas Degradadas torna-se fundamental também para a sustentabilidade do meio físico local.

## **9.2. MEIO BIÓTICO**

A flora a ser Diretamente Afetada pelo empreendimento foi classificada como em Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Regeneração Natural, de acordo com o inventário florestal realizado. Foi encontrada somente uma espécie ameaçada de extinção (IBAMA, 2003), sendo esta o palmito (*Euterpe edulis*). Algumas espécies e indivíduos remanescentes ocorrem na área, indicadores de estágios avançados de regeneração, tal como o araçá-mulato (*Eugenia multicostata*).

Bromeliaceas e orquidáceas encontram-se presentes em grande quantidade, sendo encontradas espécies comuns e de ampla distribuição.

Em relação aos impactos na flora, pode-se considerar como os maiores os decorrentes da supressão vegetal a ser executada na fase de implantação do empreendimento, sendo estes a redução da diversidade de espécies da flora e diminuição da cobertura vegetal, apresentando elevadas magnitude e importância num âmbito local e regional, afetando fortemente e principalmente a fauna silvestre.

Foi inventariada uma elevada riqueza específica dos diversos grupos faunísticos na área de estudo, assim como diversas espécies de possível ocorrência, muitas das quais espécies de interesse conservacionista. Esse inventário mostrou que não foram encontradas espécies ameaçadas e/ou de interesse conservacionista, ocorrendo uma baixa diversidade de espécies de peixes, e a mesma situação se repetiu em relação aos répteis e anfíbios. Entretanto para esse segundo grupo é provável a ocorrência de algumas espécies de interesse conservacionista regional (PR e RS), sendo estas os anfíbios *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Haddadus binotatus*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Sphaenorhynchus surdus* e os répteis *Urostrophus vautieri*, *Clelia plumbea*, *Dipsas incerta*, *Helicops carinicaudus*, *Liophis amarali*, *Pseudoboa haasi*, *Tropidodryas striaticeps*, *Uromacerina ricardinii* e *Bothrops jararacussu*.

Dentre as espécies de mamíferos ameaçadas (IBAMA, 2003) e consideradas na categoria vulneráveis, registrou-se para a área de estudo a ocorrência de 06 espécies, sendo estas: gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato (*Leopardus wiedii*), puma (*Puma concolor*), jaguarondi (*Puma yagouaroundi*) e bugio (*Alouatta guariba*). Apesar de não terem sido observadas em campo, estas espécies foram citadas nas entrevistas realizadas com moradores locais e provavelmente ocorrem na região estudada.

Quanto ao impacto da mineração sobre as aves e fauna de forma geral, na perspectiva de avaliação dos efeitos de atividades de mineração sobre comunidades do entorno, há uma grande lacuna de informações nas regiões tropicais. Holthuijzen *et al.* (1990) não observaram alterações no comportamento e

sucesso reprodutivo de um espécie de falconiforme nos Estados Unidos. Lacki *et al.* (2004) avaliando o efeito de mineração de superfície em aves nos Estados Unidos não observaram diferenças significativas na comunidade entre diferentes habitats de floresta ripária sob influência da atividade. Costa (2008) monitorando a riqueza e abundância de espécies de aves em um gradiente de distância de uma área de lavra não observou diferenças estatísticas significativas, entretanto sugere que outros aspectos sejam afetados, como sucesso reprodutivo, comportamento, consumo de frutos e dispersão de sementes, bem como sugere a necessidade de conduzir estudos de maior duração para a verificação de oscilações temporais no tamanho de populações.

A avaliação deste empreendimento deve levar estes resultados em conta, além da relevância da área em si para a Conservação. A pedreira está próxima aos limites da APA Serra D. Francisca, Unidade de Conservação cujo Plano de Manejo está atualmente em fase de elaboração. É relevante também a existência de uma Área Importante para a Conservação das Aves (IBA), a IBA Salto do Piraí, que inclui a Estação Ecológica do Bracinho e remanescentes de floresta de baixada a oeste da cidade de Joinville (Bencke *et al.*, 2006). Além disto, a área da pedreira está inserida em uma Área prioritária para a Conservação (Ma 100 – Serra Dona Francisca), considerada de importância biológica extremamente alta, e de prioridade de ação (criação de UC de proteção integral) também extremamente alta (MMA, 2008).

### **9.3. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO**

É evidente que os impactos ambientais sócio-econômicos devem ser tratados com grande ênfase neste tipo de empreendimento, evitando assim desconfortos, acidentes e o afugentamento da população local, fato típico quando a localidade deixa de ser agradável e aprazível para um ambiente familiar. A desvalorização do espaço causada pela perturbação do empreendimento também pode gerar o abandono da área, o que a tornaria propícia a formação de favelas e aglomerados urbanos desordenados.

Um impacto positivo e altamente significativo no meio sócio-econômico é a geração de empregos e renda, principalmente na fase de operação do empreendimento. A perda na produção mineral e industrial durante a fase de desativação da pedreira também é um impacto que pode ser considerado altamente significativo para a economia regional.

Pelos resultados obtidos nos estudos, pode-se afirmar que ocorrerão impactos significativos na vizinhança relacionados principalmente à geração de ruídos e material particulado na atmosfera da Vila Canela, tanto na fase de implantação como na de operação do empreendimento, sendo mais significativos na fase de implantação. Estes impactos serão causados principalmente pela supressão vegetal, aumento significativo no tráfego de veículos pesados e durante as atividades de desmonte de rochas.

Para que tudo ocorra ordenadamente e sem maiores consequências sócio-ambientais, é necessária a execução de Programas de Monitoramento (Ruídos, Vibrações e Qualidade do Ar) e de Comunicação Social e Educação Ambiental, envolvendo e comunicando os habitantes da comunidade da Vila Canela.

### **9.3.1. Patrimônio Arqueológico**

O patrimônio cultural brasileiro dispõe de legislação de proteção, seguindo acordos internacionais firmados através da UNESCO, órgão da ONU. Especificamente sobre o patrimônio remanescente das populações que aqui existiram antes da chegada dos europeus, conhecidas como sociedades pré-históricas, a relevância extrapola as fronteiras brasileiras e os sítios podem ser reconhecidos como patrimônio da humanidade.

No litoral norte do Estado de Santa Catarina o conjunto de sítios tipo sambaqui são considerados como parte do patrimônio da humanidade, embora não se tenha o reconhecimento oficial da UNESCO. Há, entretanto, outras tipologias de sítios arqueológicos, com menor visibilidade que são, igualmente, importantes e protegidos por legislação nacional.

No presente estudo, as prospecções foram executadas dentro das possibilidades atuais impostas pelas características da área. Mesmo não tendo sido localizado sítio arqueológico, entende-se que um programa de monitoramento arqueológico deve ser implantado como medida preventiva a fim de se resguardar o patrimônio cultural brasileiro.

# EQUIPE TÉCNICA

---

Capítulo 10

## 10. EQUIPE TÉCNICA

### 10.1. DIREÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL

Nome	ANA PAULA ROBERT
CPF	007.796.939-14
Profissão	Bióloga
CRBio	34.172-03D
CTF IBAMA	249.086
Endereço	- Rua Criciúma, 749, Bairro América - Joinville/SC, 89.216-020, - Fone: (47) 34229906
E-mail	ana.robert@terra.com.br

Nome	EDNEY RODRIGUES DE FARIAS
CPF	721.427.829-49
Profissão	Msc Engenheiro Civil
CREA/SC	048.334-4
CTF IBAMA	79.936
Endereço	- Rua Desembargador Victor Lima, 260, sala 703 Trindade - Florianópolis/SC, 88040-400, - Fone: (48) 33892007
E-mail	edney@engera.com.br

Nome	JOSÉ ALBERTO SCHWEITZER
CPF	376 768 309-15
Profissão	Engenheiro Agrônomo
CREA/SC	25028460-5
CTF IBAMA	95988
Endereço	- Rua Ottokar Droelfel 1109 - apt 21 - Bairro Atiradores - Joinville/SC - Fone: (47) 99149406
E-mail	ja_schweitzer@yahoo.com.br

Nome	LUIZ ALCEU MARANHO
CPF	323.155.629-53
Profissão	Geólogo
CREA/SC	020.539-0
CTF IBAMA	
Endereço	- Rua Alida Kniss nº 226 – Bairro Fortaleza - Blumenau - CEP 89.057-180 - Fone: 47 3339-0330 e 47 9985-2428
E-mail	<a href="mailto:maranho@terra.com.br">maranho@terra.com.br</a>

Nome	RICARDO DOMINGOS BROTTTO
CPF	033.331.569-38
Profissão	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC	088.103-3
CTF IBAMA	927960
Endereço	- Srv. Antônio Irineu da Silva, 169 - Córrego Grande - Florianópolis/SC, 88037-600, - Fone: (48) 9157-5462
E-mail	rdbrotto@gmail.com

## 10.2. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Nome	ALESSANDRO BRZOZOWSKI
CPF	988196829-15
Profissão	Eng. Florestal
Visto no CREA	084.525-2
CTF IBAMA	4951261
Endereço	- Rua Afonso Lenzi, 91, Bairro Vila Nova - Joinville SC /SC, 88330-000, - Fone: 47 3026-3449
E-mail	<a href="mailto:apklahold@yahoo.com.br">apklahold@yahoo.com.br</a>

Nome	ALESSANDRO BARBOSA
CPF	89072065972
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	073786-8
Endereço	- Rua Santos Dumont, 1350. Ap. 104 - Joinville - SC - Fone: 47 - 91918148
E-mail	<a href="mailto:alessandro.barbosa@univille.net">alessandro.barbosa@univille.net</a>

Nome	ANA PAULA ROBERT
CPF	007.796.939-14
Profissão	Bióloga
CRBio	34.172-03D
CTF IBAMA	249.086
Endereço	- Rua Criciúma, 749, Bairro América - Joinville/SC, 89.216-020, - Fone: (47) 34229906
E-mail	ana.robert@terra.com.br

Nome	CARLOS ALBERTO BORCHARDT JUNIOR
CPF	032.923.939-22
Profissão	Biólogo
CRBio	58246-03
CTF IBAMA	324656
Endereço	- Rua XV de Novembro, 2059 - Centro, Pomerode - SC, 89107-000, - Fone: 47 – 99281939
E-mail	caborchardtjr@gmail.com

Nome	CELSO VOOS VIEIRA
CPF	005.757819-20
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	075.171-7
CTF IBAMA	896423
Endereço	- Rua Maria Luiza Marcondes da Silva, 54 Bom Retiro - Joinville - SC, 89.223-264, - Fone: 47 - 84230441
E-mail	celso_geo@yahoo.com.br

Nome	CRISTINA MARIA DALLA NORA
CPF	056.357.079-20
Profissão	Geógrafa
CREA/SC	102021-4
CTF IBAMA	5106478
Endereço	R: General Bittencour, 505, Centro, Fpolis, CEP: 88020-100
E-mail	cris.mdn@gmail.com

Nome	CRISTÓBAL ANDRES ALVAREZ CARRION
CPF	029.290.959-46
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	083.389-5
CTF IBAMA	
Endereço	- Srv. Dunas da Joaquina, 309 - Florianópolis - SC, 88063-419, - Fone: 48 - 88167769
E-mail	cralcageo@yahoo.com.br

Nome	DAVI DE SOUZA SCHWEITZER
CPF	036.149.269-31
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	076.026-4
CTF IBAMA	665296
Endereço	- Rua Desembargador Victor Lima, 260, sala 703 - Florianópolis - SC, 88040-400, - Fone: 48 - 91645487
E-mail	daviss@floripa.com.br

Nome	EDNEY RODRIGUES DE FARIAS
CPF	721.427.829-49
Profissão	Engenheiro Civil
CREA/SC	048.334-4
CTF IBAMA	79.936
Endereço	- Rua Desembargador Victor Lima, 260, sala 703 - Florianópolis - SC, 88040-400, - Fone: 48 - 88442420
E-mail	edney@engera.com.br

Nome	EVAL CAMPOS
CPF	517.220.389-34
Profissão	Engenheiro Químico
CRQ/SC	13.300.395
Endereço	- Rua João Enterlein, 67 Anita Garibaldi - Joinville - SC, 89203-370, - Fone: 47 - 34226435 / 91279159
E-mail	hidroar@terra.com.br

Nome	FRANCISCO VEGA GARRAO
CPF	043612759-80
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	088972-3
CTF IBAMA	4932020
Endereço	- Rua Barão de Batoví, 87 Bairro Velha - Blumenau - SC, 89045-410, - Fone: 47 - 99121020
E-mail	franciscovega83@yahoo.com.br

Nome	JÚLIA COSTA SILVA
CPF	052.518.749-95
Profissão	Eng <sup>a</sup> Sanitarista e Ambiental
CREA/SC	099635-1
CTF IBAMA	4935405
Endereço	- Rua Desembargador Victor Lima, 260, sala 703 - Florianópolis - SC, 88040-400, - Fone: 48 – 3389-2007
E-mail	julia@engera.com.br

Nome	LUIZ ALCEU MARANHÃO
CPF	323.155.629-53
Profissão	Geólogo
CREA/SC	020.539-0
CTF IBAMA	
Endereço	- Rua Alida Kniss nº 226 – Bairro Fortaleza - Blumenau - CEP 89.057-180 - Fone: 47 3339-0330 e 47 9985-2428
E-mail	<a href="mailto:maranho@terra.com.br">maranho@terra.com.br</a>

Nome	MARIA CRISTINA ALVES
CPF	293897129-04
Profissão	Arqueóloga
CTF IBAMA	3549670
Endereço	- Rua Candeias, 219 – Bairro Floresta - Joinville - SC , CEP 89212-406, - Fone: 47 - 99294409
E-mail	maria.ca@terra.com.br

Nome	MARCELO REINERT
CPF	006.237.589-03
Profissão	Biólogo
CRBio	58814-03
CTF IBAMA	1848638
Endereço	- Rua Fritz Koegler, 537 - Fortaleza, Blumenau - SC, 89056-100, - Fone: 47 – 9161-6036
E-mail	reinert.marcelo@gmail.com

Nome	NAUM ALVES DE SANTANA
CPF	311.748.689-53
Profissão	Geógrafo
CREA/SC	S1 015799-9
CTF IBAMA	
Endereço	- Universidade da Região de Joinville, Departamento de Geografia. Campus Universitário sem número - Bom Retiro - Joinville, SC - CEP 89201-972 246 - Fone: 47 3461-9092
E-mail	nageo@terra.com.br

Nome	RICARDO DOMINGOS BROTTTO
CPF	033.331.569-38
Profissão	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC	088.103-3
CTF IBAMA	927960
Endereço	- Srv. Antônio Irineu da Silva, 169 - Córrego Grande - Florianópolis/SC, 88037-600, - Fone: (48) 9157-5462
E-mail	rdbrotto@gmail.com

Nome	SANDRO LUIZ CASA
CPF	721744129-34
Profissão	Contador
CRC/SC	19525/O-9
Endereço	- Rua Caserimo de Abreu, 1314, Jardim Itamarati - Garuva - SC, CEP 89248-000, - Fone: 47 – 3445-8229
E-mail	sandro@garuva.sc.gov.br

### 10.3. EQUIPE DE APOIO

Nome	AMANDA CARINA LEAL E SILVA
CPF	071.345.549-70
Profissão	Estagiária, graduanda em História
Endereço	- Rua Arnaldo Moreira Douat, 150 – apto. 703 – bloco B - Joinville - SC - Fone: 47 – 30286482
E-mail	amandacarinaleal@hotmail.com

Nome	LEONARDO RIBEIRO CARDOSO
CPF	006.023.239-08
Profissão	Técnico em Meio Ambiente
CRQ/SC	13402564
CTF IBAMA	4261405
Endereço	- Rua Desembargador Victor Lima, 260, sala 703 - Florianópolis - SC, 88040-400, - Fone: 48 – 3389-2007
E-mail	leonardo@engera.com.br

# BIBLIOGRAFIA

---

Capítulo 11

## 11. BIBLIOGRAFIA

### 11.1. MEIO FÍSICO

- ABDON, M. M. 2004. **Os impactos ambientais no meio físico – erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária.** Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 297p.
- ALBUQUERQUE, L.F.F. de; ARIOLI, E.E.; DIAS, A. De A.C; KIRCHNER, C.A. 1971. **Geologia das Quadrículas de Blumenau e Joinville, Santa Catarina.** Brasil. Conv. DNPM/CPRM. Porto Alegre, 101p (Relat. Ined.).
- ATLAS DE SANTA CATARINA.** 1986. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. Florianópolis, 173p.
- BITAR, O. Y. 1997. Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo – Tese de Doutorado – Departamento de Engenharia de Minas USP – São Paulo, 184p.
- CELESC. 1990. **Estudos de Inventário.** Estudos Ambientais. Joinville, Vol. 2, 137p.
- CHIOSI, N.J. et all. 1982. **Mineração Meio Ambiente e o Planejamento Municipal.** ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE.
- CUNHA, S. B. 1995. Geomorfologia Fluvial. in GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B.(Org.). **Geomorfologia - Uma atualização de bases e conceitos.** 1.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 211-246pp.
- CUNHA, S. B. e GUERRA, A.J.T. 1996. Degradação Ambiental. in: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B.(Org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente.** 1.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 337-376pp.
- EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1998. CD-ROM
- FERNANDES, Edgard; FREIRE, Francisco de Assis; ISSLER, Roberto Silva. Geologia; aspectos físicos. In: Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173p.
- FICKER, C. 1965. **História de Joinville.** 1.ed. Ipiranga, 447p.
- Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA). **Atlas Ambiental da região de Joinville: complexo hídrico da Baía da Babitonga.** Florianópolis. FATMA/GTZ, 2003. 168p.

- HERKENHOFF, E. 1987. **Era Uma Vez Um Simples Caminho**. 1.ed. Meyer, 225p.
- MARANHO, L. A. 1997. Bacia do Rio Cubatão - Assoreamento e suas Causas, Desassoreamento e seus Resultados. Uma Análise Comparativa (INÉDITO) – Monografia de Conclusão de Especialização UNIVILLE – Joinville, 68p.
- MARTINS, L. et all. 1988. **Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina**. Brasília: DNPM.
- MAY, Peter H. 1995. Economia Ecológica e o Desenvolvimento Equitativo do Brasil. in: MAY, Peter H. (Org.). **Economia Ecológica**. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1-17pp.
- ROSA, Rogério de Oliveira; HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. Geomorfologia; aspectos físicos. In: Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173p.
- SILVA, L.C. 1987. Geologia do Pré-Cambriano/Eopaleozóico de Santa Catarina. In: Silva, L.C. & BORTOLUZZI, C.A., (ed) **Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina**, BRASIL. Convênio DNPM - 11°DS/Coordenadoria de Recursos Minerais da Secretaria de Ciência e Tecnologia, Minas e Energia: Florianópolis.
- TERNES, A. 1981. **História de Joinville**. 1.ed. Meyer, 282p.
- TERNES, A. 1986. **História Econômica de Joinville**. 1.ed. Meyer, 279p.
- TOYNBEE, A. 1982. **A Humanidade Mãe Terra**. Zahar.

## 11.2. MEIO BIÓTICO

### 11.2.1. Vegetação

- AZAMBUJA, D. 1948. **Fichas Dendrométricas Comerciais e Industriais de Madeiras Brasileiras** - Pinheiro-brasileiro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL. 1 [s.l,S.n] (1); 365 – 367pp.
- BRENA, DOÁDI A. e NETTO, SYLVIO PÉLLICO. **Inventário Florestal**; vol. 1 – Curitiba/PR.
- Caracterização de Estágios Sucessionais na Vegetação Catarinense – Curso**. UFSC, Florianópolis. 93p.
- CARVALHO, J. O. P. 1997. **Dinâmica de Florestas Naturais e Sua Implicação para o Manejo Florestal**; Curitiba/PR.

- CARVALHO, P. E. R. 1994. **Espécies Florestais Brasileiras**; Colombo, EMBRAPA.
- HOSOKAWA, R. T. et alli – **Introdução ao Manejo e Economia de Florestas**; Ed. UFPR; Curitiba/PR.
- IBAMA. 1992. **Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro : DEDIT/CDDI.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil : Região Sul**;
- KLEIN, R. M. 1978. **Flora Ilustrada Catarinense - V Parte - Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí.
- KLEIN, R. M. 1994. **Aspectos Dinâmicos da Vegetação do Sul do Brasil**; SELLOWIA nº 36 - Itajaí/SC.
- KLEIN, R.M. 1978. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí/SC. 24 p. 1 mapa.
- LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: IBGE: **Geografia do Brasil**; região Sul. Rio de Janeiro, v. 2.
- LORENZI, Harri 1992. **Árvores Brasileiras : Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**; Nova Odessa - SP, Ed. Plantarum.
- REIS, A.; REIS, M.S.; QUEIROZ, M.H.; MANTOVANI, A. & ANJOS, A. 1995.
- REITZ, R. 1959. Os Nomes Populares das Plantas de Santa Catarina. **Sellowia**. 11:9-148pp.
- REITZ, R. 1961. Vegetação da Zona Marítima de Santa Catarina. **Sellowia**. 13:17-115pp.
- REITZ, R. 1983. **Bromeliáceas e a Malária – Bromélia Endêmica**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- REITZ, R.; KLEIN, R M.; REIS, A. 1978. **Projeto Madeira de Santa Catarina**; Itajaí, SELLOWIA, Separata nº 28.
- SANTA CATARINA. 1986. Gabinete de Planejamento e Coordenação. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro : Aerofoto Cruzeiro.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. 1982. **Fitogeografia Brasileira – Classificação Fisionômico-ecológica da Vegetação Neotropical**. Projeto RADAM-BRASIL. Salvador/BA. 85p.

### 11.2.2. Ictiofauna

BAUCKE, L.R. **Inventário Ictiofaunístico no Rio Chapecó, entre os Municípios de Coronel Freitas e Quilombo – SC**. 2004. Chapecó. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas – Universidade Comunitária Regional de Chapecó.

FILHO, E.Z.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A. NUÑER, A.P.O. 2004. **Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai**. Editora da UFSC, Florianópolis.

FISH BASE. Disponível em: [Http://www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Acessado em: 21/10/2009.

MENEZES, N. A. 1994. **Importância da Conservação da Ictiofauna dos Ecossistemas Aquáticos Brasileiros, p. 7-13 in: Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. Caderno 3. Conservação**. Curitiba, 1993. Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico COMASE. Rio de Janeiro: Eletrobrás.

REIS, R. E.; S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS JR. (eds.). 2003. **Check List of Freshwater Fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 742p.

### 11.2.3. Herpetofauna

AZEVEDO-RAMOS, C.B. 1991 **Ecologia Populacional de *Hyla geographica* Spix, 1824 e sobrevivência de suas larvas em ambiente com influência de águas salobras**. Estação Ecológica da Juréia, São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

BEEBEE, T. J. C. 1996. **Ecology and conservation of amphibians**. Chapman & Hall, London. 214 p.

BÉRNILS, R. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. 2004. Répteis *In*. Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 763p.

BERTOLUCI, J., RODRIGUES, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização de uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**; 42(11): 287-297.

- BOQUIMPANI-FREITAS, L., ROCHA, C. F. D. e VAN SLUYS, M. Ecology of horned leaf-frog *Proceratophrys appendiculata* (Leptodactylidae), in an insular Atlantic Rain-Forest Area of Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology** 36(2): 318-322.
- BOWNE, D. R.; BOWERS, M. A. 2004. Interpatch movements in spatially structured populations: a literature review. **Landscape Ecol.** 19: 1-20.
- CASTANHO, L. M. 1994. **História Natural de *Phyllomedusa disticta*, na Mata Atlântica no município de Sete Barras, estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986 **Biology of Amphibians**. McGraw-Hill Book Company, New York, 670p.
- GIASSON, L. O. M. 2003 **Comportamento social e reprodutivo de *Hyla albomarginata* Spix, 1824 (Anura: Hylidae) na Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP – Rio Claro).
- GIASSON, L. O. M. 2008. **Atividade Sazonal e uso do ambiente por anfíbios da Mata Atlântica no Alto da Serra do Mar**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP – Rio Claro).
- HADDAD, C. F. B.; POMBAL JR., J. P.; BASTOS, R. P. 1996. A new species of *Hylodes* from the Atlantic Forest of Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). **Copeia** 4:965-969p.
- HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **Bioscience** 55(3): 207-217p.
- HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L.; NELSON, C. E. 1990. **Frogs of Boracéia**. Arquivos de Zoologia: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; 31(4): 231-410.
- HILDEBRAND, M. 1995 **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu.
- MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R. E. 2002. **Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 52p. (Publicações Avulsas FZB 11).
- MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2001 **Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para Serra do Mar**. Ribeirão Preto: Holos, v. 1. 184 p.
- PEIXOTO, O. L. 1995. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. **Rev. Univ. Rural - Sér.Ciênc. Da Vida** 17(2): 75-83p.

SILVA, M. O. 2006. **História Natural de *Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867) (Anura: Hylidae) no Parque Florestal do Rio da Onça, Município de Matinho, Estado do Paraná.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná (UFPR).

#### 11.2.4. Avifauna

ALBUQUERQUE, J.L.B. 2000. Avifauna da Floresta Atlântica do Sul do Brasil: Conservação Atual e Perspectivas para o Futuro. Em: ALVES, M.A.S, CARDOSO DA SILVA, J.M., VAN SLUYS, M, BERGALLO, H.G., ROCHA, C.F.D. **A Ornitologia no Brasil: Pesquisa Atual e Perspectivas.** Rio de Janeiro: EdUERJ. 352p.

ALVES, M.A. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. **Revista Brasileira de Ornitologia** 15(2): 231-238.

BENCKE, G.A., MAURÍCIO, G.N., DEVELEY, P.F., GOERCK, J.M. 2006 **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil.** São Paulo: SAVE Brasil. 494p.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2009 **Listas das aves do Brasil.** Versão 9/8/2009. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [11/09/2009].

COSTA, J.C. 2008 **Efeito de alterações do hábitat na composição e estrutura da comunidade de aves de sub-bosque no Planalto Paulista, Sudeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado, ESALQ, 62p.

FILHO, A.T., COSTA, F.A.F. 1998. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia** 58(3):463-472pp.

FLORES, C.H., MOUGA, D.M.S., PICHORIM, M. 2002 Levantamento preliminar da avifauna do Parque Municipal Morro do Finder, Joinville – SC. Em: **XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Itajaí, p.468.

GONZAGA, L.P., CASTIGLIONI, G. 2001 **Aves das Montanhas do Sudeste do Brasil.** Rio de Janeiro: UFRJ.

HERZOG, S.K., KESSLER, M., CAHILL, T.M. (2002) Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **Auk** 119: 749-769.

HOLTHUIJZEN, A.M.A., EASTLAND, W.G., ANSELL, A.R., KOCHERT, M.N., WILLIAMS, R., YOUNG, L.S. 1990 Effects of blasting on behavior and productivity of nesting prairie falcons. **Wildlife Society Bulletin** 18:270-281p.

- ISLER, P.R., WHITNEY, B.M. 2002 **Songs of the Antbirds**. Nova Iorque: Cornell Lab of Ornithology.
- IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2009.1. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: [11/09/2009].
- LACKI, M.J., FITZGERAL, J.L., HUMMER, J.W. 2004. Changes in avian species composition following surface mining and reclamation along a riparian forest corridor in southern Indiana. **Wetlands Ecology and Management** 12:447-457p.
- LEWINSHON, T.M. 2005. **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA. 520p.
- MACHADO, D.A. 1996. **Estudo de populações de aves silvestres da região do Salto Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville-SC**. Dissertação de Mestrado, ESALQ. 148p.
- MACHADO, D.A. 1996. **Estudo de populações de aves silvestres da região do Salto Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville-SC**. Dissertação de Mestrado, ESALQ. 148p.
- MARINI, M. Â. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International**, 11:11-23p.
- MAZAR BARNETT, J., KIRWAN, G.M., PEARMAN, M., NAKA, L.N., TOBIAS, J.A. 2000. Rediscovery and subsequent observations of Kaempfer's Tody Tyrant *Hemitriccus kaempferi* in Santa Catarina, Brazil, with notes on conservation, life history and plumage. **Bird Conservation International** 10: 371-379p.
- MAZAR BARNETT, J., MINNS, J., KIRWAN, G.M., REMOLD, H. 2004. Informações adicionais sobre as aves dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ornitologia** 12(1): 55-58p.
- MMA. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA.
- MMA. 2003. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. MMA, Brasília. 19 pp.
- MMA. 2008. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: MMA. 327p.
- NAKA, L.N., MAZAR BARNETT, J., KIRWAN, G.M., TOBIAS, J.A., AZEVEDO, A.G. 2000. **New and noteworthy bird records from Santa Catarina state, Brazil**. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 120(4):237-250p.

- PIACENTINI, V.Q., BORCHARDT-JR, C.A., CARRANO, E. 2008 ***Hemitriccus kaempferi* (Zimmer, 1953)**. In: A.B.M.Machado, G.M.Drummond e A.P Paglia (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (Volume 2:631-632). Brasília, Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Série Biodiversidade n°19, 2 volume s, 907+511 p.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da conservação**. Gráfica e editora Midiograf, Londrina.
- RAMBALDI D. M.; OLIVEIRA D. A. S. de, 2003. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas / Brasília: MMA/SBF.**
- REGALADO, L.B., SILVA, C. 1997 Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia** 1: 81-83.
- ROSÁRIO, L. A. 1996 **As Aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. FATMA. Florianópolis. 326 p.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.
- STRAUBE, F.C., URBEN-FILHO, A., KAJIWARA, D. 2004. Aves. Em: Mikich, S.B., Bérnils, R.S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.
- TEIXEIRA, D.M., NACINOVIC, J.B., SCLOEMP, I.M. 1991. Notas sobre alguns Passeriformes brasileiros pouco conhecidos. **Ararajuba** 2: 97-100pp.
- THOM E SILVA, G., RUPP, A.E., ZIMMERMANN, C.E. 2007. Aves raras e ameaçadas de extinção em pequenos fragmentos florestais ao longo do rio Itajaí-açu, Blumenau, Santa Catarina. Em: **Resumos XV Congresso Brasileiro de Ornitologia**, Porto Alegre, 148p.
- VIELLARD, J.M.E., SILVA, W. R. 1989. **Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo**. Brasília, n.p. (Palestra Proferida no IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. *apud* D'ANGELO NETO, S., VENTURIN, N., OLIVEIRA
- VIELLIARD, J.E. 1995<sup>a</sup>. **Guia Sonoro das Aves do Brasil**, CD 1. Campinas: UNICAMP.
- VIELLIARD, J.E. 1995<sup>b</sup>. **Cantos de aves do Brasil**. Campinas: UNICAMP.
- WILLIS, E.O., ONIKI, Y. 1992. A new *Phylloscartes* (Tyrannidae) from southeastern Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 112(3): 158-165pp.

### 11.2.5. Mastofauna

- ALHO, C.J.R. 1982. Brazilian rodents, their habitats and habits. Pp. 143-166. *In: Mammalian Biology in South America* (Mares, M.A. e H.H. Genoways, eds.). Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, 539 p.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; MARTINS, R; BERTIM, C. R.; YOSHINARI, N. H.; BONOLDI, V. L. N.; LEON, E. P.; MIRETZKI, M. & SCHUMAKER, T. T. S. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **17** (1): 241 –249pp.
- BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1991. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um Guia de Campo**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 171 pp.
- BORDIGNON, M. O. 2006. Diet of the fishing bat *Noctilio leporinus* (Linnaeus) (Mammalia, Chiroptera) in a mangrove área of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (1): 256-260pp.
- BROOKS, T.M.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; KONSTANT, W.R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; HILTON-TAYLOR, C. 2002. Habitat loss and extinction in the Hotspots of Biodiversity. **Conservation Biology**, Gainesville, v.16, n.4, 909-923pp.
- BROWN, K.S. JR & BROWN. G.G. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests, 119-142pp. *In: T.C. WHITMORE & J.A. SAYER (Eds). Tropical deforestation and species extinction*. London, Chapman and Hall, 156p.
- CHEREM, J. J. 2005. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. **Biotemas** **18** (2): 169 – 202pp.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.L. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical** **11** (2): 151-184pp.
- CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammals communities in south-eastern Brazil. **Biol. Conserv.** **89**:71-82pp.
- CHIARELLO, A.G. 2000. Density and population size of mammals remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conserv. Biol.** **14**: 649 - 657pp.
- CIMARDI, A. 1996. **Mamíferos de Santa Catarina**. Florianópolis: FATMA.
- DIRZO, R. & MIRANDA, A., 1991. Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function and diversity – a sequel to John Terbog. **Conservation Biology**, Gainesville, **4**: 444-447pp.

- EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**. Vol. 3. Chicago: The Chicago University of Chicago Press.
- EMMONS, L.H. 1990. **Neotropical Rainforest Mammals**. Chicago: The University of Chicago Press.
- ENTWISTLE, A. & STEPHENSON, P. J. 2000. Small mammals and the conservation agenda. In: **Priorities for the conservation of mammalian diversity. Has the panda had its day?** (eds), A. Entwistle & Dunstone. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 119-139pp.
- FONSECA, G.A.B.; HERRMAN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, 4: 1-38pp.
- GENTILE, R. & FERNANDEZ, F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia**, 63: 29-40pp.
- GRELLE, C.E.V. & Q.S. GARCIA. 1999. Potential dispersal of *Cecropia hololeuca* by the common opossum (*Dideplhis aurita*) in Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Revue d'Ecologie Terre et la Vie, Paris**, 54: 327-332pp.
- MAYER, J. J. & BRANDT, P. N. Identity, distribution, and natural history of the peccaries, Tayassuidae, In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Eds.). 1982. **Mammalian Biology in South América**. Pym. Symp. Ecol., 6 Spec. Publ. Ser., Pittsburgh: Pym. Lab. Ecol. Univ. Pittsburgh. 433-456pp.
- MAZZOLLI, M. & HAMMER, M. L. A. 2008. Qualidade de ambiente para a onça-pintada, puma e jaguatirica na Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, utilizando os aplicativos Capture e Presence. **Biotemas**, 21 (2): 105-117pp.
- MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S.; PIZZI, P. A. 2004. Fauna ameaçada no Paraná: uma síntese. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Ed.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 743-753pp.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2003. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. MMA, Brasília. 19 pp.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia Volume 43(6)**:101-138pp.
- MITTERMEIER, R.A., ROBLES, P. G. & C.G. MITTERMEIER, C. G. 1997. **Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations**. CEMEX, Conservation International, Agrupación Sierra Madre, Cidade do México.

- MMA (Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais Renováveis e da Amazônia Legal) 2000. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: **Conservation International do Brasil**, Fundação SOS Mata Atlântica e Fundação Biodiversitas.
- MORELLATO, L.P.C. & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic forest. **Biotropica** **32** (4b): 786-792pp.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**:853-858pp.
- PARDINI, R., S. M. DE SOUZA; R. BRAGA-NETTO, & J. P. METZGER. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation** **124**:253-266pp.
- PARDINI, R., UMETSU, F. 2006. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica** **6** (2).
- PASSOS, F.C. & GRACIOLLI, G. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers)(Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (3): 487–489pp.
- QUADROS, J. & MONTEIRO – FILHO, E. L. A. 2002. Sprainting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in na atlantic forest área of southern Brazil. **Mastozoología Neotropical / J. Neotrop. Mammal.** **9** (1): 39-46pp.
- QUADROS, J. CACERES, N.C. 2001. Ecologia e conservação de mamíferos na Reserva Volta Velha, SC, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**, **23**: 213-224pp.
- REIS, N.R; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (eds.), 2006. **Mamíferos do Brasil**. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Curitiba.
- SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza de espécies in Cullen, L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Org.). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3): 519-528pp.
- WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (eds.) 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition. **The Johns Hopkins University Press**, Baltimore.

### 11.3. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

ALVES, M. C.; MARTINS, F. C. 2006. **Diagnóstico Arqueológico para as Obras de Pavimentação Asfáltica de Estradas Municipais em Joinville e São Francisco do Sul**. Relatório Final – Trecho 3. Joinville: OAP Consultores Associados. Outubro.

ALVES, M. C.; BIBOW, A. C.; MARTINS, F. C. 2004. **Levantamento Arqueológico da Área de Intervenção das Obras de Dragagem e Retificação do Rio Cubatão, em Joinville – SC**. Relatório Final. Joinville: OAP Consultores Associados.

AMBIENTAL Consultoria e Planejamento Ltda. 1989. **Usina Hidrelétrica Cubatão, Estudos de Inventário: Arqueologia**. Relatório Final. Maio.

ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE. **Sesmeiros da Vila de Nossa Senhora da Graça do Rio de São Francisco Xavier do Sul**. Coleção Memórias da Cidade/Reprodução Documental sobre Joinville.

Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina - AMUNESC. Disponível em: < <http://www.amunesc.org.br/municipios/index.php>> Acessado em: 21/10/2009.

BANDEIRA, D. R. 2004. **Ceramistas Pré-coloniais da Baía da Babitonga, SC – Arqueologia e Etnicidade**. Tese de Doutorado em História. Campinas: Unicamp.

BANDEIRA, D. R.; ALVES, M. C. 2008. **Diagnóstico Arqueológico das Áreas a Serem Atingidas pela Duplicação da Rodovia BR280 (São Francisco do Sul/ Jaraguá do Sul/SC)**. Joinville: Univille. Relatório Final. Junho.

BANDEIRA, D. R. *et al.* 2001. **Pesquisa de Salvamento Arqueológico do Sítio Histórico Foz do Cubatão, Joinville/SC**. Relatório Final. Joinville: FCJ/MASJ – Trevo Empreendimentos Imobiliários.

BANDEIRA, D. R. *et al.* 2000. **Acompanhamento Arqueológico no Primeiro Trecho Das Obras de Ampliação e Desassoreamento do Canal Novo do Rio Cubatão, Joinville/SC**. Relatório Final. Joinville: FCJ/MASJ – PMJ-Seinfra.

BIGARELLA, J. J., TIBURTIUS, G. & SOBANSKI, A. 1954. Contribuição ao estudo dos sambaquis do litoral norte de Santa Catarina. I – Situação geográfica e descrição sumária. In **Arquivos de Biologia e Tecnologia, IX**, Curitiba: IBCT.

Cadernos de Informações de Saúde – Ministério da Saúde

Disponível em: < <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm>>

Acessado em: 25/10/2009.

CALDARELLI, S. B. 1997. Avaliação dos Impactos de Grandes Empreendimentos sobre a Base de Recursos Arqueológicos da Nação: Conceitos e Aplicações. Caldarelli, S. B. (org.). **Atas dos Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás.

CORREA, R. M.; ROSA, T. F. (org.). 1992. **História dos Bairros de Joinville. Joinville: Arquivo Histórico de Joinville.**

CARUSO JR – Estudos Ambientais & Engenharia Ltda. **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente para frente da Britagem Vogelsanger Ltda.** Joinville. SC.

Confederação Nacional dos Municípios Disponível em: < <http://www.cnm.org.br/>> Acessado em: 27/10/2009.

DE MASI, M. A. N. 2001a. **Relatório do Projeto de Levantamento Arqueológico em Áreas de Desassoreamento da Bacia do Rio Cubatão, Joinville, SC.**

DE MASI, M. A. N. 2001b. **Relatório do Projeto de Levantamento Arqueológico do Conjunto Habitacional Senador Severo Gomes, Joinville, SC.**

Departamento Estadual de Transito – DETRAN Disponível em: < <http://www.detran.sc.gov.br/>> Acessado em: 25/10/2009.

FATMA. 2002. Atlas Ambiental da Região de Joinville Complexo Hídrico da Baía da Babitonga/Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina; coordenação de Joachim L. W. Knie. Florianópolis: FATMA/GTZ.

FICKER, C. 1965. **História de Joinville: Crônica da Colônia Dona Francisca.** 2ª ed. Joinville: Ipiranga.

FOSSARI, T. D. (coord.) *et al.* 1989. **Usina Hidrelétrica Cubatão; Estudos de Inventário. Arqueologia.** Relatório Final. Florianópolis: Ambiental Consultoria e Planejamento Ltda.

Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA

Disponível em: < <http://www.fundema.sc.gov.br/>>

Acessado em: 27/10/2009.

GARRAO, F. J. V. **Cadastro Sócio Econômico:** Comunidade Estrada Canela. Out/2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Disponível em: <http://www.ibge.com.br/>

Acessado em: 21/10/2009.

IPPUJ - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville.

Disponível em: [http://www.ippuj.sc.gov.br/index.php?goto=mapa\\_bairros&menu=3](http://www.ippuj.sc.gov.br/index.php?goto=mapa_bairros&menu=3)

Acessado em: 21/10/2009.

IPPUJ, Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. 2006. **Joinville – Cidade em Dados**. Joinville, Prefeitura Municipal.

IPPUJ, Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. 2006. **Joinville – Bairro a Bairro. Joinville**. Prefeitura Municipal.

Joinville: Cidade em dados 2008. Disponível em: <  
<http://www.ippuj.sc.gov.br/index.php?goto=conteudo&menu=3&submenu=33>>  
Acessado em: 21/10/2009.

LAVINA, R. 2005. **Levantamento Arqueológico para Áreas de Impacto nos Municípios de São Francisco do Sul, Barra do Sul e Joinville/SC**. Relatório Final. Criciúma: UNESCO.

LAVINA, R. 2004. **Relatório Final de Levantamento Arqueológico Perini Business Park; Distrito Industrial, Joinville/SC**. Criciúma: UNESCO; OAP Consultores Associados.

MASJ. 2009. **Sítios Arqueológicos Pré-Coloniais; Baía da Babitonga**. Joinville: FCJ/IPHAN.

MASJ. 2004. **Sítios Arqueológicos Pré-Coloniais; Baía da Babitonga**. Joinville: FCJ/IPHAN.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Disponível em: <  
<http://www.mte.gov.br/geral/estatisticas.asp#sine>>. Acessado em: 26/10/2009.

MONTARDO, D. L. O. (coord.) *et al.* 1996. **Levantamento Arqueológico das Margens da Rodovia BR 101 – Trecho Garuva-SC (Km 0,0) / Palhoça-SC (Km 216,5)**. Relatório de Pesquisa. Florianópolis: UFSC/Museu Universitário.

OLIVEIRA, M. S. C. 2000. **Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia, Paleogeografia e Conservação in situ**. Florianópolis: UFSC. Dissertação de Mestrado.

ROHR, J. A. 1984. **Sítios Arqueológicos de Santa Catarina**. Anais do Museu de Antropologia da UFSC. Florianópolis: MA/UFSC, 17: 77-168.

ROSA, A. P. K. **Aspectos Gerais do Município de Joinville**. Estudo Ambiental Simplificado: Britador Hübener Ltda. Joinville.

SANTANA, N. A. **A Produção do espaço urbano e os loteamentos na cidade de Joinville – SC – 1949/1996**. 1998. Florianópolis: (Dissertação de Mestrado). Centro de Filosofia e Ciências Humanas – Departamento de Geociências/ UFSC.

SANTOS, S. C. 1974. **Nova História de Santa Catarina**. Florianópolis. Edição do Autor.

SCHNEIDER, A. B. 1983. **Povoamento – Imigração colonização: a fundação de Blumenau (no Vale do Itajaí) e de Joinville [nos fundos do Termo (Município) de Nossa Senhora da(s) Graça (s) de São Francisco Xavier (ou de Assis) do Sul] – Joinville: Alvorada**.

SILVA, O. P. 1999. **Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico na Área de Influência das Obras de Construção do Canal do Rio Cubatão**. Relatório de Pesquisa. Florianópolis: ITACONSULT Consultoria e Projetos em Arqueologia.

TRIBUNAL DE CONTAS DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.tce.sc.gov.br/web/contas/estatistica-municipal/indicadores-municipio>> Acessado em: 26/10/2009.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL SANTA CATARINA Disponível em: <<http://www.tre-sc.gov.br/site/eleicoes-2008/estatisticas/index.html>> Acessado em: 25/10/2009.

### **11.3.1. Fonte Oral**

DORIS Schatzmann, 18/11/2009. Entrevista em Joinville.

MARCILIO Borinelli, 18/11/2009. Entrevista em Joinville.

MIRIAM Mirthes Correa, 18/11/2009. Entrevista em Joinville.

## **11.4. DEMAIS BIBLIOGRAFIAS**

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7497 – Vibrações mecânicas e choques. 1982.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 9653 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. 2005.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. São Paulo: ABNT, 2004. 9 p.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151 - Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. São Paulo: ABNT, 2000.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico. São Paulo: ABNT, 1987.

AMMA - Consultoria e Projetos Ltda. 2005. **Informações e dados**. Belo Horizonte.

ANDRADE, H. H. B.; MARTINS, L. F. V.; PINTO, F. M.; ARAÚJO, J. H. B. 2009. Diagnóstico das emissões atmosféricas de origem veicular no município de Campo Mourão – PR. Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Maringá. Paraná.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. 1998. **Geologia e Engenharia**. 1ª Edição. São Paulo. 586 p.

ATLAS AMBIENTAL DE JOINVILLE: **Complexo hídrico da Baía da Babitonga**. 2002. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. Florianópolis: FATMA/GTZ.

BACCI, D.C. Vibrações geradas pelo uso de explosivos no desmonte de rochas: avaliação dos parâmetros físicos do terreno e dos efeitos ambientais. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2000. V.1 (Texto) e V.2 (Anexos). (Tese de Doutorado).

BACCI, D.C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. Aspectos e impactos ambientais de pedreiras em áreas urbanas. Minas Gerais. 2006.

**Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 176 p. 2ª Edição.

BERKES, F. 1996. *Social systems, ecological systems and property rights*. IN: HANNA, S., MÄLER, K.G e FOLKE, C. **Rights to nature: ecological, economic, cultural and political principles of institutions for the environment**. Washington: Island Press.

BERKES, F. 2002. *Cross-scale institutional linkages: perspectives from the bottom up*. IN: OSTROM, E. et al. **The drama of the commons**. Washington: National Academy Press.

BRASIL. **Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981**.

BRASIL. **Lei nº 4.775 de 15 de setembro de 1965**. Institui o Novo Código Florestal. República Federativa do Brasil.

CARNEIRO, E.J.. **A oligarquização da política ambiental mineira**. Belo Horizonte: comunicação apresentada no GT Conflitos ambientais, territorialidade e Estado do XII Congresso da Sociedade Brasileira de Sociologia. Disponível em <http://www.sbsociologia.com.br/congresso>

- CARVALHO, E. T. 1999. **Geologia Urbana para Todos – Uma Visão de**
- COMITÊ DE BACIA DO RIO CUBATÃO – CCJ. 2003. **Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte.** Joinville.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente; Resolução Conama nº 003, 1990. Disponível em: [www.mma.conama.gov.br/conama](http://www.mma.conama.gov.br/conama), acessada em Janeiro de 2009.
- CONAMA– Conselho Nacional do Meio Ambiente; Resolução Conama no 315, 2002. Disponível em: [www.mma.conama.gov.br/conama](http://www.mma.conama.gov.br/conama), acessada em Janeiro de 2009.
- DIAS, Luiz Eduardo. et all. **Recuperação de Áreas Degradadas.** Viçosa, 1998. 251p.
- DIEGUES, A.C.. 1996. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: Hucitec.
- DINIS DA GAMA, C. 2008. Vibrações na atmosfera e nos terrenos adjacentes pós detonação de explosivos – Quantificação da sua Afectação Ambiental. Instituto Superior Técnico. Universidade de Coimbra. Coimbra.
- FALEIRO, Airton. Et. Al. 2001. **O Desafio da Sustentabilidade – Um Debate Socioambiental no Brasil.** São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo. 1ª Edição, 364 p.
- FATMA. **Parecer jurídico nº44/2005.** Uso das áreas de preservação permanente ao longo do tempo.
- FERNANDES, J. C. 2009. **Princípios de Som.** Laboratório de acústica e vibrações. Departamento de Engenharia Mecânica. Unesp – Campus Bauru.
- FERREIRA, G. C.; DAITX, E. C.; DALLORA NETO, C. 2006. **Impactos Ambientais associados a desmonte de rocha com uso de explosivos.** Departamento de Geologia Aplicada. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. UNESP.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – FEAM. 1998. **A Questão Ambiental em Minas Gerais: Discurso e Política.** Belo Horizonte. 328 p.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – FEAM. 2000. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios – Extração de Areia, Cascalho e Argila. Técnicas e Controle Ambiental.** Volume IV. 92 p. 2ª Edição.
- GARCIA, A., FAUS, L. J. **Statistical analysis of noise levels in urban areas. Applied Acoustics**, v.34, p. 227-47, 1991.
- GUERRA, Antônio José Teixeira. et. all. 2004. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro, 416 p. Editora Bertrand Brasil Ltda. 2ª Edição.

- INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – IETEC. 1995. **Avaliação Econômica de Projetos de Mineração**. Belo Horizonte. 247 p.
- INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS – IPT. 2003. **Mineração e Município – Bases para Planejamento e Gestão dos Recursos Minerais**. São Paulo, 177p.
- INSTITUTO EKOS BRASIL. 2004. **Remediação e revitalização de áreas Contaminadas – Aspectos Técnicos, Legais e Financeiros**. São Paulo: Signus Editora, 233 p.
- INSTITUTO MINEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. 1992. **Mineração e Meio Ambiente**. Brasília, 126 p.
- JACONDINO, G. B. **Quantificação das emissões veiculares através do uso de simuladores de tráfego**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre. 2005.
- JACONDINO, G. B.; CYBIS, H. B. B. **Avaliação de modelos de emissão de poluentes em simuladores de tráfego**. <http://www.epa.gov/otaq/ap42.htm>, acessada em Setembro 2003.
- JOINVILLE. **Decreto lei nº 8.055 de 1997**. Cria a Área de Proteção Ambiental Dona Francisca.
- JOINVILLE. **Lei Complementar nº 29 de 14 de junho de 1996**. Institui o Código Municipal do Meio Ambiente.
- KANNO, S. I. K. **Metodologia de avaliação dos impactos dos transportes urbanos em áreas de preservação históricas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 2008.
- LONDON. Department of Transport, Welsh Office HMSO. **Calculation of road traffic noise**. London: HMSO, 1988.
- MACHADO, P.A.L. 2005. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros editores, 13º ed.
- MELCHIORS, D. J.; SANTANA, E. R. R. S.; SILVA, I. M. C.; SOARES, N. B.; III. 2003. **Congresso Interamericano de Qualidade do ar, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental e Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, Canoas, Brasil.
- NETO, T. L. 2006. **Problemas gerados pela extração de rochas e propostas para mitigação do impacto sonoro**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro.
- NUNES, M. F. **Poluição sonora em centros urbanos: O ruído de tráfego veicular**. Universidade de Cruz Alta. Rio Grande do Sul.

- PAIONE, J. A. 1999. **Jazida Mineral – Como Calcular seu Valor**. Rio de Janeiro. 116 p.
- PINTO, P. M. G. C. 2005. **Análise das emissões veiculares em regiões urbanas e metodologias para quantificação de poluentes**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro.
- SALIBA, T. M. et. all. 2004. **Insalubridade e Periculosidade – Aspectos Técnicos e Práticos**. São Paulo, 256 p. Editora São Paulo. 7ª Edição.
- TERNES, A. 1981. **História de Joinville: uma abordagem crítica**. Joinville: Meyer.
- VIEIRA, V. B. 2007. **Uso público e ecoturismo em unidades de conservação – Joinville – Santa Catarina**. Joinville: IELUSC, 2007. Monografia. (Trabalho apresentado para a obtenção de título de bacharelado em Turismo com Ênfase em Meio Ambiente).
- ZANONI, M. et al. 2000. Preservação da natureza e desenvolvimento rural: dilemas e estratégias dos agricultores familiares em Áreas de Proteção Ambiental. In: **Desenvolvimento e meio ambiente**. Curitiba (PR): Editora da UFPR, nº 2, jul/dez, 39-55pp.