

RELATÓRIO DE IMPACTO DO MEIO AMBIENTE (RIMA)

RIMA é uma versão reduzida e simplificada do EIA – Estudo de Impacto Ambiental, em linguagem acessível voltada ao público em geral, visando explicar as alterações e as medidas mitigadoras e servindo também de base para a Audiência Pública.

RESOLUÇÃO CONAMA 01/86

O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

PROJETO DE EXPANSÃO DA ÁREA DE LAVRA DA BRITAGEM VOGELSANGER LTDA.

NOVEMBRO/2012

I. APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o relatório do Estudo de Impacto Ambiental relativo ao Projeto de Expansão da Área de Extração de Gnaiss da empresa Britagem Vogelsanger Ltda, na localidade de Vila Nova no município de Joinville, região nordeste do Estado de Santa Catarina.

A ampliação da atual frente de lavra da mina permitirá obter um melhor aproveitamento da jazida inserida na Portaria de Lavra 353/98 do DNPM 810.711/1980 em atividade desde 1981 e a expansão das bancadas em direção às reservas do DNPM 815.756/2006, em fase de Requerimento de Lavra.

Este RIMA – Relatório de Impacto Ambiental apresenta as conclusões do estudo de impacto ambiental em linguagem acessível, facilitando a análise por parte do público interessado. A apresentação deste RIMA está em forma de perguntas e respostas baseadas nos estudos realizados, focando nos principais e mais frequentes questionamentos que são elaborados durante as audiências públicas, extraídos da experiência de 12 anos da Geológica Engenharia e Meio Ambiente Ltda. na elaboração destes estudos.

Essa exigência tem como base a Lei Federal n.º 6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 99.274/90, tornando-se uma exigência nos Órgãos Ambientais brasileiros a partir da Resolução do CONAMA n.º 001 de 23/01/86.

2. ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS – EMPRESAS E PROFISSIONAIS

O presente EIA/RIMA foi desenvolvido por empresa idônea e independente, conforme prevê a legislação, registradas no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental mantido pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. A equipe multidisciplinar foi formada pelos seguintes profissionais:

- Coordenação Técnica: Leo Antonio Rübensam – Engenheiro de Minas Especialista em Gestão Ambiental.
- Geologia: Jorge da Silva Christ – Geólogo.
- Estudos Socioeconômicos: Eduardo Preis – Geógrafo.
- Caracterização dos Solos: Paulo Oto Rubensam – Engenheiro Agrônomo
- Monitoramento de Ruídos: Jadna Scussel Dalmolin – Engenheira Civil e Segurança.
- Recursos Hídricos: Gustavo Zambrano – Engenheiro Ambiental.
- Diagnóstico da Fauna – Biólogos:
 - Guilherme dos Santos De Lucca – Herpetofauna.
 - Alexandre Bianco – Avifauna.

- Georg Henrique Beckmann – Mastofauna.
- Diagnóstico da Flora: Andrei Savi – Engenheiro Florestal.

A Geológica terceirizou os seguintes serviços:

- Análises físico-químicas da água: Laboratório Natrium Química (Joinville).
- Análise da qualidade do ar: Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense (IPAT/UNESC) – Laboratório de Análises de Emissões Atmosféricas.

Os dados do Monitoramento Ambiental Continuado foram fornecidos pela empresa de consultoria JR MOS Química e Meio Ambiente de Mauri da Silva Junior ME, Joinville/SC. Responsável Técnico Químico Industrial Mauri da Silva Junior.

O Projeto de Lavra foi elaborado pelo Engenheiro de Minas Responsável Técnico da Britagem Vogelsanger Ltda., Paulo B. Mendes, Diretor da empresa de consultoria Extrativa Engenharia de Mineração e Meio Ambiente.

3. EMPRESA EMPREENDEDORA – PROPRIETÁRIA DA MINA

A empresa empreendedora do projeto é a Britagem Vogelsanger Ltda. localizada na Estrada do Piraí n.º 3300, no Bairro de Vila Nova, Município de Joinville/SC. A sua administração está a cargo do seu Sócio-Gerente, Sr. Marcos Vogelsanger. A empresa encontra-se cadastrada junto ao CNPJ sob n.º 84.689.066/0001-20 e com Inscrição Estadual n.º 250.102.730.

A Britagem Vogelsanger Ltda. é uma empresa tradicional de Joinville, onde opera no ramo da mineração de agregados para construção civil há mais de 35 anos. Nos primórdios de sua criação, extraía cascalho (seixos) de rio que alimentava manualmente um pequeno britador. Com a demanda crescente do município, que se tornou a cidade Catarinense mais populosa e com maior parque industrial instalado, a empresa foi se modernizando e realizando sucessivos investimentos na produção de agregados.

Atualmente a produção de minério provém de três áreas autorizadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, devidamente licenciadas pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO DE EXPANSÃO

A área de interesse situa-se a oeste do bairro de Vila Nova, no município de Joinville, Estado de Santa Catarina. A sede da empresa encontra-se à margem desta estrada no número 3.300, e o acesso à área pretendida para lavra é feito a partir deste local.

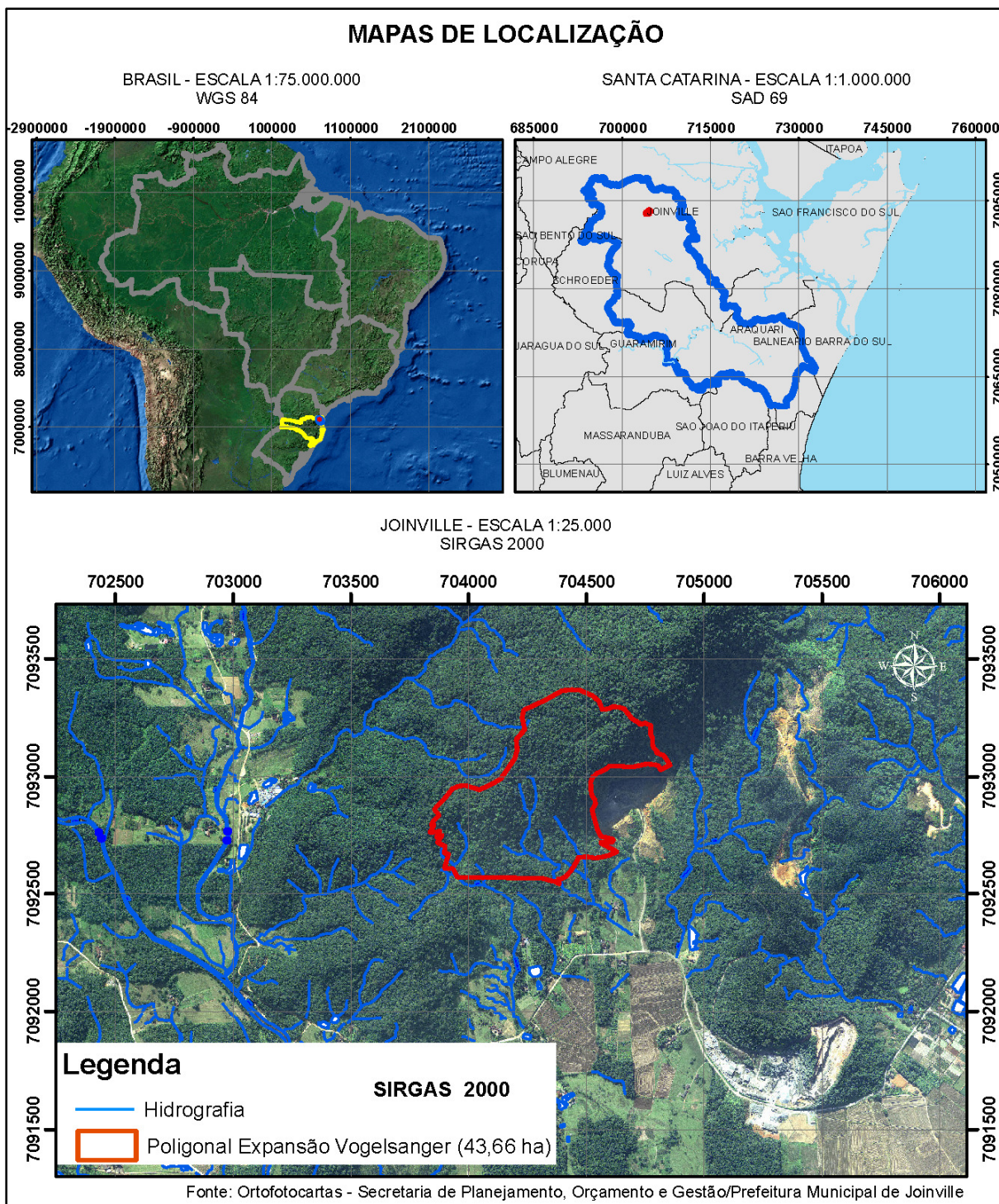


Figura 1 – Mapa de localização da poligonal de interesse para expansão da lavra.

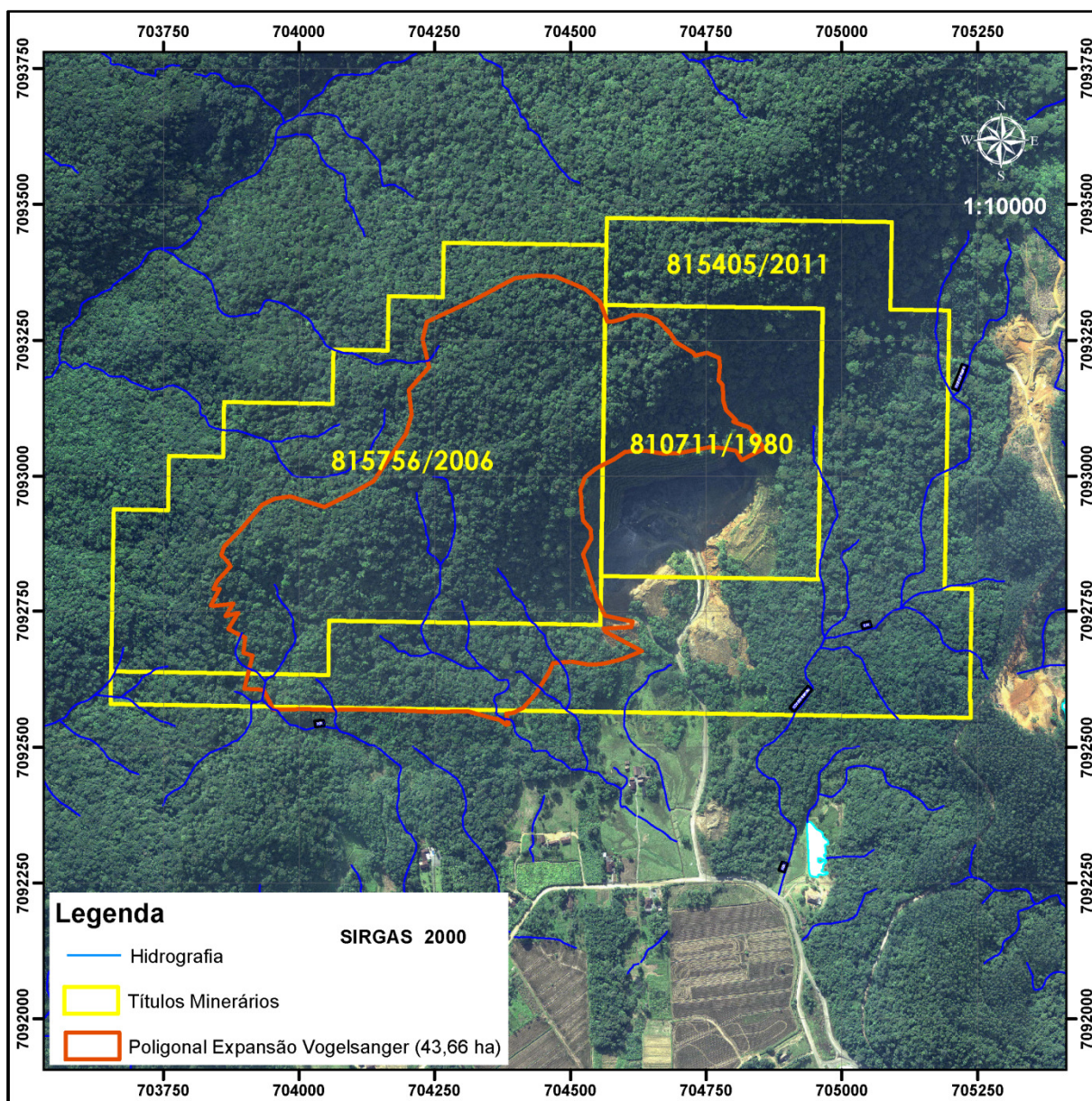


Figura 2 – Localização da área de expansão inserida nos direitos mineiros referentes aos processos DNPM 810.711/80 (em atividade) e DNPM 815.756/06 (em licenciamento).

5. INFORMAÇÕES GERAIS DO PROJETO DE EXPANSÃO DA MINA

O empreendimento proposto – Expansão da Área de Extração de Gnaiss – encontra-se inserido na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Piraí com área de drenagem de 64.944 hectares, onde a área de expansão abrange uma superfície de 43,66 hectares.

O projeto de expansão faz parte do planejamento empresarial da Britagem Vogelsanger Ltda. que adota a política de investindo constante em pesquisas e no estudo de alvos alternativos de novas áreas para extração de rocha, no sentido de evitar o desabastecimento de seus clientes e, conseqüentemente, do mercado regional, evitando que o processo produtivo sofra descontinuidade, o que seria fatal para a subsistência da empresa, e afetaria diretamente o mercado local como um todo.

Como complementação ao projeto proposto está previsto para os próximos 5 anos a transferência da Unidade de Britagem para o terreno próximo da frente de lavra em implantação (conhecida como nova frente), e abertura de um acesso interno, entre a frente atual e a futura unidade de britagem. Isto trará dois benefícios sócio-ambientais, o primeiro será a retirada da atividade industrial junto à Estrada do Piraí, melhorando as condições ambientais locais e vizinhas, a segunda será a redução do trânsito de caminhões da pedreira (transporte de ROM) nesta rodovia.

Convém aqui destacar que, este tipo de atividade mineral, indispensável à construção civil, deve estar o mais próximo possível das áreas urbanas, pois as despesas com transporte elevam demasiadamente no preço final do produto. Para se ter uma idéia, no caso de uma obra situada à cerca de 40 km de uma unidade produtora, as despesas com transporte oneram em 60% o preço unitário da brita.

No presente, o processo produtivo da Vogelsanger é executado de maneira mecanizada, em conformidade com o estado da arte da mineração de agregados em nível nacional e internacional, empregando o que há de mais desenvolvido em tecnologia de perfuração e desmonte da rocha por explosivos, além do emprego de modernos equipamentos de carregamento e transporte de ROM (Run Off Mine – produção bruta da mina), de cominuição e classificação de rocha em circuito contínuo.

O método de lavra a ser empregado continuará a céu aberto como prática usual neste tipo de empreendimento, em meia encosta, com desmonte por explosivos, prevendo-se bancadas sucessivas com faces de altura igual a 14 m. Compreendendo as operações de remoção de estéril (capeamento), perfuração, desmonte com explosivos, carregamento e transporte do minério para as instalações de britagem.

A definição da altura da face das bancadas em 14 m, que também é adotada nas frentes de lavra em operação, considerou as características do equipamento de perfuração empregado, adequado para uma furação precisa até esta profundidade, e principalmente os aspectos relativos à recuperação ambiental da área lavrada.

A cubagem da reserva lavrável resultou em um volume "in situ" de 24.534.547 m³ de gnaiss (rocha), equivalente a uma quantidade de 66.243.273 toneladas. O processamento da rocha irá resultar em um volume de produção de brita de 44.162.184 m³, considerando o peso específico do minério no banco de 2,7 t/m³ e

o peso específico médio dos produtos de 1,50 t/m³, correspondendo a um empolamento médio de 80%.

A quantidade de estéril a ser removida irá totalizar 4.981.709 m³, resultando em uma relação estéril/minério de 0,20:1,00.

Considerando uma produção/comercialização média para os próximos anos de 800.000 m³ anuais de brita, equivalente a 1.200.000 t/ano ou 100.000 t/mês, a reserva lavrável de gnaiss irá proporcionar uma vida útil da jazida de 55,2 anos. Esta projeção não considerou o crescimento do consumo previsto no Plano Nacional da Mineração – PNM 2030 (MME/2010).

6. POR QUÊ AMPLIAR A ÁREA DE EXTRAÇÃO DA MINA?

Os agregados (brita e areia), como a maioria dos bens minerais, apresentam carência de alternativas de locais para implantação de projetos, tendo em vista a denominada rigidez locacional, que obriga o exercício da atividade somente nos locais onde a natureza disponibiliza estas jazidas. Nos últimos anos as restrições ambientais aumentaram de forma vertiginosa a rigidez locacional das jazidas.

Assim, para a seleção de locais apropriados para a implantação de uma extração de rocha para produção de brita e areia, o agregado deve apresentar as características adequadas, ter volume suficiente para suprir a região por no mínimo 20 anos, licenciamento ambiental e proximidade de centro urbano.

Joinville é a maior cidade catarinense, responsável por cerca de 20% das exportações do estado. Possui o 3º pólo industrial da região Sul, com volume de receitas geradas aos cofres públicos inferior apenas às capitais Porto Alegre (RS) e Curitiba (PR). Figura entre as quinze maiores arrecadadoras de tributos e taxas municipais, estaduais e federais.

Ao longo da segunda metade do século XX, Joinville se consolidou como o maior pólo industrial de Santa Catarina e um dos mais importantes do país. Passou a receber imigrantes de várias partes do Brasil, transformando-se numa cidade com múltiplas influências étnicas.

A cidade concentra grande parte da atividade econômica na indústria – a qual gera um faturamento de US\$ 14,8 bilhões por ano – com destaque para os setores metal mecânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico.

O Produto Interno Bruto *per capita* de Joinville também é um dos maiores do país, em torno de R\$ 20.688,00 por ano (PIB de 2008).

Na microrregião de Joinville, a inserção das indústrias foi embalada nas décadas de 60 e 70, pelo “milagre econômico”, e pelos adventos do PND, e beneficiou a centralização e o aumento da oportunidade de trabalho na microrregião, influenciando a imigração nessa área. Em consequência, na década de 80, com a abertura econômica, e a sobrevalorização cambial na década de 90, surge uma nova fase para os setores de metal-mecânico, têxtil e vestuário (ALCIDES FILHO, 2002).

Os programas governamentais de desenvolvimento, tanto federais e estaduais, bem como os projetos de melhoria da infraestrutura do município, fazem prever um consumo exponencial de agregados na região metropolitana de Joinville. A instalação de novas e grandes indústrias metal-mecânica, como ocorrido com a GM, e mais recentemente com a futura instalação de uma fábrica da BMW, confirma esta assertiva.

Como exemplo cita-se o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Mobilidade Médias Cidades. O programa prevê a liberação de R\$ 7 bilhões, por meio de financiamento público, para atender a 75 municípios, que tenham de 250 mil a 700 mil habitantes, onde se inclui Joinville. Todos os projetos e programas tem por finalidade a melhoria e ampliação da qualidade da infraestrutura das cidades, e para isto há necessidade de aumento da oferta de agregados.

Somando-se a isto, a continuada ascensão do mercado de areia de brita (areia artificialmente fabricada) para utilização em concreto e argamassa, impulsionado pela crescente escassez da areia natural, seja por bloqueio de jazidas, devido tanto a desordenada ocupação urbana quanto pelas restrições ambientais, fazem com que a areia artificial passe a ser a principal fonte deste agregado.

A visão expressa no PNM/2030 – Plano Nacional de Mineração/2030 (MME/2010) considera que, para um Brasil sustentável, o setor mineral tem muito a contribuir. Enfatiza que a realidade ao longo da caminhada dos próximos vinte anos estará sujeita a mudanças e que novos eventos poderão alterar trajetórias. Não obstante, o Plano desenha uma visão de futuro promissora para o setor mineral brasileiro e apresenta os objetivos estratégicos e as ações que devem materializar essa visão.

O MME prevê que o consumo *per capita* de produtos de base mineral deverá igualar ou superar o consumo médio mundial, até 2015, e triplicar até 2030, atingindo um patamar próximo ao de países desenvolvidos, com o Brasil alcançando um PIB *per capita* superior a US\$ 20 mil, associado a uma melhor distribuição de renda. Denominado “na trilha da sustentabilidade”, esse cenário prevê que a economia brasileira deverá crescer 5,1% ao ano e a economia mundial, 3,8%.

Material	Europa	EUA	China	Índia	Mundo	Brasil			
	2008				2008	2008	2015	2022	2030
Agregados (t)	6,0-10	9,0	n.d.	n.d.	3,5	2,5	3,6	5,1	7,0
Cimento (kg)	400-1.200	425	900	136	393	270	372	521	726
Aço (kg)	400-700	396	330	52	202	126	198	278	401
Cobre (kg)	8,0-20	7,0	3,0	0,2	2,7	2,1	2,7	3,7	5,4
Alumínio (kg)	20-30	30	7,8	1,1	5,7	4,9	6,5	8,9	12,8

Figura 3 – Consumo per capita de materiais selecionados e previsão para o Brasil até 2030. Fonte: PNM/2030. MME/2010.

Outro fator relevante nesse processo é a evolução demográfica que deverá configurar a dimensão futura do mercado de bens de consumo, em geral, e de produtos de base mineral, em especial. Segundo o IBGE (2008), a população do País, com taxas menores de crescimento populacional, alcançará um total de 216 milhões de habitantes, em 2030, e o ápice populacional de 219 milhões, por volta de 2040.

Dentre os principais estudos, projetos e planos que contribuíram para o desenvolvimento da política mineral nos últimos anos, e que servem de fundamento para o presente PNM/2030, destacam-se:

- Planos Plurianuais (PPA) – 2004/2007 e 2008/2011: incluem três programas vinculados à SGM, ao DNPM e à CPRM. A discussão desses programas, ações e projetos permitiu a articulação das políticas setoriais para o setor.
- Projeto Piloto de Investimentos (PPI) – 2005/2007: alguns projetos sob a responsabilidade da CPRM foram incluídos na consolidação da política de infraestrutura do País.
- Programa de Aceleração do Crescimento 1 – PAC 1 (2008 – 2010): o entendimento de que o conhecimento geológico do território nacional é fundamental para a infraestrutura do País, já considerado no PPI, se consolidou a partir de 2008, quando parcela significativa das ações de levantamento aerogeofísico, mapeamento geológico, hidrogeológico e geoquímico da CPRM foi inserida no PAC.
- Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2 (2011 – 2014): contempla as ações da CPRM nas atividades de levantamentos geológicos, laboratórios de análises minerais, gestão da informação geológica, levantamentos aerogeofísicos, levantamentos hidrogeológicos, levantamentos geoquímicos e levantamento da geodiversidade.
- Novo Modelo Institucional e Regulatório da Mineração Brasileira: estudos realizados por consultorias e realização de seminários para elaboração do Projeto de Lei (PL) que prevê a criação do Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM) e a outorga dos bens minerais e do PL que propõe a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM). O PL relativo à Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) encontra-se em estudo no MME.

Esses dados demonstram o enorme potencial do mercado interno, confirmando a relevância de políticas de construção de infraestrutura e habitação (Ex.: “Minha Casa Minha Vida”), como as que estão sendo promovidas pelo PAC.

A visão de futuro se realiza evidentemente por etapas e implantação de medidas que vão, aos poucos, modificando a trajetória mais provável para os próximos anos.

Os valores de PIB, população e renda *per capita* para o cenário selecionado, para os anos de 2010, 2015, 2022 e 2030 estão descritas no Quadro 2. Verifica-se que a combinação de crescimento do PIB em cerca de 5% com uma taxa levemente decrescente de crescimento populacional conduzirá, ao final do período em perspectiva, a uma renda *per capita* típica de um país com médio desenvolvimento.

Existe no Brasil alta demanda por agregados, em função do mercado projetado para a construção civil com o objetivo de superar o *déficit* de infraestrutura e de milhões de moradias.

A previsão de crescimento da produção de agregados segundo PNM/2030 para 2030 é de 3,07 vezes o valor de 2008.

Neste sentido, a Britagem Vogelsanger Ltda a partir de 2011, vem elaborando o seu Planejamento Estratégico, planejando sua visão de futuro, própria dos empresários catarinenses, e principalmente da região, prevendo a necessidade de ampliar as suas frentes de lavra para acompanhar a demanda por agregados da construção civil, como prevista no PNM/2030.

A partir de 2006 a Britagem Vogelsanger planejou e investiu fortemente para abertura de uma nova frente de lavra, próxima da frente atual, tendo apresentado os estudos ambientais necessários, recebendo em 2010 a Licença Ambiental de Instalação 005/2010 da FATMA.

Esta frente de lavra, quando em operação plena, permitirá a paralisação temporária da atual frente lavra (mais antiga), possibilitando a implantação das atividades de terraplanagem necessárias para expansão das atuais bancadas em direção norte e oeste, aumentando a vida útil desta mina.

O EIA – Estudo de Impacto Ambiental tem por finalidade a obtenção da Licença Ambiental de Operação exigida pelo DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral para outorga da Portaria de Lavra do processo DNPM 815.756/2006. A Portaria de Lavra deste título minerário permitirá a ampliação da frente de lavra, garantindo a continuidade do fornecimento de matérias-primas para uso como agregados na construção civil para a região.

A produção de pedra britada se destina a atender o mercado local e regional, além de algumas cidades de maior importância dentro do raio econômico, como São Francisco do Sul, Araquari, Guaramirim, Schroeder, balneários da região nordeste do estado, entre outras.

As principais justificativas para o empreendimento encontram-se nos aspectos mercadológicos e ambientais.

De acordo com os estudos e análises de mercado realizado pela Vogelsanger para seus títulos minerários, verificou-se que existem reservas de rochas suficientes e grande potencial de mercado para continuação da exploração destas pedreiras na região de Joinville devido ao crescente *déficit* de produção de brita para construção civil da região.

A Vogelsanger já possui a infraestrutura e o desenvolvimento da lavra implantado em duas frentes, os equipamentos existentes são devidamente mantidos e continuamente modernizados, a equipe é treinada e tem garantido resultados econômicos e sociais satisfatórios. Todos estes fatores são importantes mitigadores de impactos ambientais ao se comparar a expansão da pedreira existente com a abertura de um novo empreendimento voltado a produção de brita.

Por outro lado, a continuidade das atividades produtivas do empreendimento possibilita o estabelecimento de concorrência saudável na comercialização de britas, trazendo benefícios ao mercado consumidor, bem como a manutenção e geração de empregos para a região de Joinville, principalmente à localidade de Vila Nova e arredores, aumento da arrecadação de impostos para a União, para o Estado e Município, e apreciável auxílio para o desenvolvimento regional.

A equipe técnica que elaborou este EIA entende que os estudos de alternativas locais e tecnológicas de empreendimentos de mineração devem ser associados, primeiramente, ao mercado para os produtos que advêm dos bens minerais a serem explorados, já que é a existência deste mercado que desperta o interesse do empreendedor na continuidade da operação do empreendimento.

Uma vez justificada a possibilidade econômica da continuidade da operação do empreendimento, através dos estudos mercadológicos, deve-se prosseguir para os estudos de alternativas locais. Tendo-se em mente a rigidez local característica dos empreendimentos de mineração, sempre regidos pelo local em que as jazidas se encontram na natureza, deve-se trabalhar então nas opções existentes entre diversas jazidas existentes e a localização das estruturas relacionadas à extração das substâncias minerais para cada uma destas jazidas. No caso específico do EIA, que trata do projeto de expansão da lavra de uma mina já existente, a rigidez local do empreendimento fica ainda mais acentuada.

Por fim, com o projeto de ampliação justificado economicamente e tendo-se definido a alternativa local, procede-se para a escolha das alternativas tecnológicas.

Tratando-se de tecnologia de mineração, as alternativas tecnológicas (ou de método de lavra) estão intimamente ligadas à localização e profundidade do corpo mineralizado que define a jazida. Novamente, por se tratar da expansão da frente de lavra, cabe a ressalva que a tecnologia empregada neste tipo de empreendimento é típica e comum à grande maioria dos empreendimentos similares.

Neste aspecto, a Britagem Vogelsanger Ltda. utiliza-se dos equipamentos mais modernos de perfuração e de desmonte, carregamento e transporte, além de britadores e peneiras de renomados fabricantes internacionais produzidos no Brasil.

De acordo com os estudos e as análises preliminares realizadas, verificou-se que há um mercado potencial para expansão do consumo de agregados para os próximos 20 a 30 anos, permitindo-se considerar viável a continuação da exploração desta pedra na região de Joinville. Neste sentido, a empresa Britagem Vogelsanger Ltda. realiza constantes investimentos em tecnologia e busca de incessante melhoria de resultados técnicos e econômicos.

Esta visão de mercado/consumo futuro da Britagem Vogelsanger Ltda., baseada no Plano Nacional da Mineração do Ministério de Minas e Energia (PNM2030) que prevê o consumo de agregados triplicar até 2030, estimou a necessidade de produzir 200.000 t/mês até 2030.

O PNM2030 prevê o aumento do consumo baseando-se no PIB para o período em 5,1% ao ano e uma taxa de aumento do consumo de agregados até 2022 de 5,6%

e de 4,6% deste ano até 2030, o que se acredita um valor otimista, visto os resultados obtidos em 2010 e 2011.

A Britagem Vogelsanger Ltda baseou sua projeção de produção a partir do valor de 3,5% de crescimento ao ano, resultando na produção de 200.000 t/mês em 2030.

Para alcançar este objetivo com sustentabilidade ambiental e socioeconômica, a Britagem Vogelsanger Ltda vem elaborando os seguintes estudos de metas para a área de lavra:

1. Projeto de Ampliação das áreas de mineração, expansão das frentes de lavra – prazo: em andamento;
2. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para transferência da unidade de beneficiamento (britagem/peneiramento) do local atual para mais próximo das frentes de lavra, afastando-se da Estrada do Piraí – prazo: 4 anos para conclusão dos estudos;
3. Estudo do projeto de construção de um acesso interno entre frentes de lavra e a unidade de beneficiamento, não utilização da Estrada do Piraí para transporte de ROM – prazo: 4 anos para conclusão dos estudos.

Para obtenção dos resultados de médio e longo prazo, planejados pela Britagem Vogelsanger Ltda., foi considerada a questão logística da produção – detonação e carregamento do material. Para alcançar os objetivos projetados há necessidade de produção contínua, sem interrupções nas fases operacionais. Com as duas frentes em lavra este objetivo é perfeitamente factível. Assim, as atividades produtivas não serão paralisadas em função das detonações, podendo estas serem de frequência maior.

O planejamento estratégico de lavra da Britagem Vogelsanger Ltda. busca determinar o “melhor” projeto e sequenciamento da lavra, baseado numa estratégia previamente estabelecida. Visa alcançar os objetivos de longo prazo, maximizando os valores econômicos do empreendimento e obedecendo às restrições técnicas, operacionais, ambientais e de segurança. Este planejamento não será realizado somente uma vez, mas sim periodicamente, principalmente devido a uma multitude de razões, as quais podem incluir alterações de variadas fontes: circunstâncias econômicas, condições de mercado, novas informações relacionadas ao corpo mineralizado, dentre outras.

A mineração é tipicamente um empreendimento que demanda níveis importantes de investimento, além de apresentar significativos riscos relacionados a incertezas diversas. Com o intuito de minimizar estas incertezas ao longo da vida útil da mina, um planejamento estratégico de lavra consistente necessita ser sistemático e cuidadosamente desenvolvido, incorporando e avaliando de forma apropriada as incertezas, e conseqüentemente os riscos, potencialmente envolvidos, de modo a assegurar que o empreendimento de mineração possa ser conduzido segundo às expectativas originalmente projetadas.

Resumindo-se, a expansão da atual frente de lavra e a nova frente em plena produção possibilitará o alcance das metas de produção planejadas, associada ao estabelecimento de concorrência saudável na comercialização de britas, trazendo benefícios ao mercado consumidor, bem como a geração de empregos para a região

e arredores, aumento da arrecadação de impostos para a União, o Estado e Município, e apreciável auxílio para o desenvolvimento regional, como matéria-prima essencial para melhoria da infraestrutura da região.

7. QUAIS LEGISLAÇÕES QUE REGULAMENTAM AS PEDREIRAS?

A mineração está enquadrada pela seguinte legislação:

- Resolução CONAMA 01/86: Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental - EIA e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

...

IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;

- Toda atividade de mineração é obrigada ao Licenciamento Ambiental, inclusive as de lavra a céu aberto, com ou sem beneficiamento como indicado na Resolução CONAMA 237/97.
- São exigidos estudos de impacto ambiental realizados por equipes multidisciplinares e independentes do empreendedor.
- As análises prévias constituem um Estudo de Impacto Ambiental (EIA). O EIA consolida-se no Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), o qual deve apresentar linguagem objetiva e adequada, de forma que sua compreensão seja acessível ao público e demais órgãos estaduais competentes, ou ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), quando se tratar de empreendimentos em área de patrimônio nacional (Zona Costeira, Mata Atlântica, Pantanal ou Região Amazônica).
- O órgão estadual competente, sempre que achar necessário deve promover audiência pública com os interessados para discussão do RIMA como estabelecido na Resolução 09/87 – CONAMA.

O licenciamento ambiental específico para as atividades de mineração foi regulamentado pelas Resoluções CONAMA 009/90 e 010/90, publicadas em 28 de dezembro de 1990, que estabeleceram as Normas e Procedimentos de Licenciamento Ambiental para o setor.

A Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina está contida na Lei n.º 14.675, de 13 de abril de 2009, que Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências, alterada pela Lei nº 15.793, de 09 de abril de 2012 que acrescenta o Capítulo V no Título V da Lei nº 14.675, e pela Lei nº 15.815, de 08 de maio de 2012 que acrescenta o Capítulo VI no Título V da Lei nº 14.675.

Objetivando a gestão adequada e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos, destaca-se a formulação de instrumentos jurídicos pelo Poder Público delegados à criação de entidades com função de gerenciamento de nossas águas subsuperficiais e superficiais.

No âmbito Federal:

- Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Decreto 24.643, de 10 de Julho de 1934 (Código de Águas).
- Lei 9.433, de 8 de Janeiro de 1997 que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional 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 de Dezembro de 1989.
- Lei 9.984, de 17 de Julho de 2000 que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e de coordenação do Sistema Nacional de gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei 10.881, de 9 de Junho de 2004 que dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.

No âmbito Estadual:

- Decreto nº 1.488, de 7 de Abril de 1988 que institui a Comissão Estadual de Microbacias Hidrográficas.
- Lei nº 9.022 de 06 de maio de 1993 que dispõe sobre o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Decreto nº 2.648 de 16 de Fevereiro de 1998 que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos FEHIDRO.
- Lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985 - Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH.
- Lei nº 10.644, de 07 de janeiro de 1998 que dá nova redação ao art. 2º da Lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985, alterado pela Lei nº 8.360, de 26 de setembro de 1991, e nº 10.007, de 18 de dezembro de 1995, que cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.

- Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 15.793, de 09 de abril de 2012 que acrescenta o Capítulo V no Título V da lei nº 14.675, que acrescenta o capítulo sobre a Poluição Sonora.
- Lei nº 15.815, de 08 de maio de 2012 que acrescenta o Capítulo VI no Título V da lei nº 14.675, de 2009, que acrescenta o capítulo sobre a Poluição Visual.

Quanto ao Parcelamento do Solo tem-se que, dentre os indicadores observados no meio antrópico, quanto ao aspecto jurídico, como de maior importância os advindos da ocupação dos espaços, decorrente do parcelamento do solo levado a efeito anteriormente:

- Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.
- Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção de mata nativa e sua substituição para uso alternativo do solo.
- Lei Estadual nº 6.063 de 24 de maio de 1982, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.
- Instrução INCRA 17-b, de 22 de dezembro de 1980, que dispõe sobre o parcelamento do solo rural.

Quanto ao Patrimônio Cultural tem-se o conceito adotado pela Constituição Federal de 1988 que envolve os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade à ação, a memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem entre outras:

- As formas de expressão.
- Os modos de criar, fazer e viver.
- As criações científicas, artísticas e tecnológicas.
- As obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artísticas, culturais.
- Os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (art. 216).

Para efeito de proteção, está em vigor o parágrafo 2º do Artigo 1º, do Decreto Lei 25/37 no que se refere aos bens a serem protegidos. As legislações básicas para consulta, em qualquer projeto são:

- A Lei nº 3924, de 26 de Julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- Lei nº 6513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico. sobre o Inventário com

finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural, acrescenta início ao Artigo 2º da Lei nº 4132, de 10 de setembro de 1962, altera a redação e acrescenta dispositivos à Lei nº 4717, de 29 de Junho de 1965, e dá outras providências.

A área prevista para expansão da frente de lavra encontra-se a partir da altitude de 112 metros, com altitude máxima de 312 metros. O topo do morro encontra-se encoberto por vegetação caracterizada como pertencente ao Bioma Mata Atlântica.

Em vista disto, cabe o proposto na Lei Federal nº 11.428 de 22/12/2006 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências, alterada pela Lei n.º 12.651 de 25/05/2012, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Na Lei n.º 12.651 passa-se a se ter:

- Art. 2º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.
- Art 3º - Para os efeitos desta Lei entende-se por:

I – Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão;

II – Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III – Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

...

VI – uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;

...

VIII – utilidade pública:

...

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

...

IX – interesse social:

f) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

...

XVII – nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII – olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

XIX – leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano;

Quanto à questão das áreas de APP – Área de Preservação Permanente a Lei n.º 12.651 de 25/05/2012, define em seu Capítulo II – Seção I da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente, tem-se:

- Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II – as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III – as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V – as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI – as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII – os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII – as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X – as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI – em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

No seu Item II - do Regime de Proteção das Áreas de Preservação Permanente, tem-se

- Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

O Capítulo IV, referente à Área de Reserva Legal, na Seção I – da delimitação da Área da Reserva Legal, tem-se no:

- Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais

mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

...

II – localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

- Art. 15. Será admitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que:

I – o benefício previsto neste artigo não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo;

II – a área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação, conforme comprovação do proprietário ao órgão estadual integrante do Sisnama; e

III – o proprietário ou possuidor tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural - CAR, nos termos desta Lei.

A autorização de supressão de vegetação protegida para uso alternativo do solo deve atender ao Capítulo V da Lei n.º 12.651 de 25/05/2012, que trata este assunto no:

- Art. 26. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama.

§ 3º No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão.

§ 4º O requerimento de autorização de supressão de que trata o caput conterá, no mínimo, as seguintes informações:

I – a localização do imóvel, das Áreas de Preservação Permanente, da Reserva Legal e das áreas de uso restrito, por coordenada geográfica, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel;

II – a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33;

- Art. 27. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

Portanto, nos termos da Lei n.º 12.651 verifica-se que a atividade de mineração, com exceção a extração de areia, argila, sabro e cascalho, é considerada como de Utilidade Pública, o que permite interpretar o Inciso VI do Art 3º, que permite o uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou

outras formas de ocupação humana. Na Lei n.º 12.651 de 25/05/2012 fica estabelecido no seu

- Art. 8. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

Assim como já se tinha no texto da Resolução 369/06 do CONAMA, a Lei n.º 12.651 conceitua na plenitude a atividade de mineração como uma das atividades de utilidade pública. Por conseguinte, a atividade poderá ser realizada em Área de Preservação Permanente.

Ante o conceito mais abrangente incluindo a atividade minerária como de utilidade pública, poderá ser concedida autorização de corte para vegetação em estágio médio e avançado de regeneração.

Tem-se ainda, que todo empreendimento ou projeto de utilidade pública ou de baixo impacto ambiental deverá obter do órgão ambiental competente a licença para a supressão da vegetação em APP, conforme dispõe a Resolução CONAMA 369/06, em seu artigo 4º:

- Art. 4º Toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

§ 1º A intervenção ou supressão de vegetação em APP de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º O disposto na alínea “c” do inciso I, do art. 2º desta Resolução não se aplica para a intervenção ou supressão de vegetação nas APP’s de veredas, restingas, manguezais e dunas previstas nos incisos IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.” (...).”

Além das legislações Federais e Estaduais tem-se que atender às legislações municipais de Joinville. Tem-se a Lei Complementar nº 312, de 19 de fevereiro de 2010, que altera e dá nova redação à Lei Complementar nº 27, de 27 de março de 1996, e atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Joinville e dá outras providências.

- Art. 1º Ficam instituídos, pela presente Lei Complementar, o regime urbanístico e demais disposições que regularão o uso, a ocupação e as diretrizes para o parcelamento do solo do Município de Joinville.
- Art. 3º Para os efeitos desta Lei Complementar, fica o território do Município de Joinville dividido em:

I – Área Rural - área não ocupada ou não prevista para ocupação por funções urbanas, sendo destinadas às atividades agrosilvopastoris que dependem de localização específica e está subdividida em:

- a) Área Rural de Conservação e Preservação (ARCP);
- b) Área Rural de Utilização Controlada (ARUC);

...

- Art. 4º A Área Rural de Utilização Controlada (ARUC), cujo objetivo principal é a conservação das características peculiares representadas pelas instalações da área rural produtiva, leva em conta a manutenção das atividades agrosilvopastoris, o incentivo às atividades de lazer e a conservação e preservação da natureza.
- Art. 5º Para a Área Rural de Utilização Controlada (ARUC), os parcelamentos do solo, procedidos de acordo com a legislação agrária vigente, serão admitidas, mediante consulta ao órgão federal competente e autorizadas pelo Executivo Municipal para os usos previstos no Anexo IV desta Lei Complementar.

...

- Art. 8º Os limites da Área Rural e sua subdivisão estão indicados no Anexo I - Mapa de Uso e Ocupação da Área Rural e descritos no Anexo IX - Descrição Geral dos Perímetros das Áreas, das Zonas e dos Setores, parte integrante desta Lei Complementar.

Pelo exposto acima, conclui-se que o empreendimento apresenta as condições legais para obter a autorização legal para extração da jazida de Gnaiss desde que apresente o Estudo de Impacto Ambiental e a legislação mineral e ambiental pertinente.

A prática da mineração no novo “Código Florestal” (Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa) é considerada como atividade que envolve o uso alternativo do solo e que se caracteriza pela substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, Art. 3º VI:

“VI – uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;”

Para todos os efeitos, a mineração é considerada pelo novo “Código Florestal” como de utilidade pública (Art. 3º VIII, b), exceto para a extração de areia, argila, saibro e cascalho:

“VIII – utilidade pública:

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos

parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;”

Isto significa dizer que o regime dado pela Lei n.º 12.651 entendeu que a mineração é uma atividade diferenciada.

Anterior a promulgação desta Lei a Resolução CONAMA 369/06 já permitia que a atividade de mineração pudesse praticar supressão vegetal em Área de Preservação Permanente, porém agora ficou estabelecida por uma Lei Federal esta possibilidade à mineração, ficando definida como atividade revestida de utilidade pública ou interesse social (Art. 8º):

“A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.”

Essa situação de intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente é possível até mesmo quando envolver supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas, mas somente para caso de utilidade pública, não para interesse social (Art. 8º, § 1º), como transcrito acima.

É válido aqui notar quanto às nascentes, dunas e restingas que o dispositivo legal supra mencionado contém o verbo poderá, isto é, sempre será necessário o estudo de impacto ambiental e a avaliação pela equipe técnica do órgão ambiental.

As áreas de uso restrito, como as áreas de inclinação entre 25º e 45º (Art. 11) em que há limitação de atividades e utilização, e que não pode haver conversão de novas áreas, permite ser caracterizada a utilidade pública e interesse social, portanto, na mineração, é passível a conversão de novas áreas.

8. COMO É O PROJETO DE EXPANSÃO DA PEDREIRA?

O Projeto de Expansão da Frente de Lavra trata da ampliação da área de lavra da mina mais antiga da Britagem Vogelsanger, ainda em atividade, porém executando somente o rebaixamento de cota de nível. Esta expansão da lavra prevê o avanço das bancadas para oeste e norte da pedreira. Em direção norte será aproveitada a reserva remanescente do DNPM 810.711/1980, e para oeste será extraída a reserva minerável do processo DNPM 815.756/2006 em fase de licenciamento ambiental.

O método de lavra a ser empregado é a céu aberto, em meia encosta, com desmonte por explosivos, prevendo-se bancadas sucessivas com faces de altura igual a 14 m. Compreende as operações de remoção de estéril (capeamento), perfuração, desmonte com explosivos, carregamento e transporte do minério para as instalações de britagem.

A solução concebida, combinada com as técnicas de segurança aplicáveis em operações de lavra a céu aberto, fará com que as condições de operação da mina sejam confiáveis e seguras.

A cubagem da reserva lavrável resultou em um volume "in situ" de 24.534.547 m³ de gnaiss (rocha) calculados "in situ", equivalente a uma quantidade de 66.243.273 toneladas. O processamento da rocha irá resultar em um volume de produção de brita de 44.162.184 m³, considerando o peso específico do minério no banco de 2,7 t/m³ e o peso específico médio dos produtos de 1,50 t/m³, correspondendo a um empolamento médio de 80%.

A quantidade de estéril a ser removida irá totalizar 4.981.709 m³, resultando em uma relação estéril/minério de 0,20:1,00.

Considerando uma produção/comercialização média para os próximos anos de 800.000 m³ anuais de brita, equivalente a 1.200.000 t/ano ou 100.000 t/mês, a reserva lavrável de gnaiss irá proporcionar uma vida útil da jazida de 55,2 anos.

A preparação da mina irá compreender a abertura de uma praça intermediária na cota 284 m e outra praça superior de cota 312 m. O acesso a estas praças irá partir do acesso principal existente na área do Processo DNPM nº 810.711/1980, que interliga as frentes com as instalações de britagem implantadas no km 03 da Estrada Pirai. O acesso será implantado com uma rampa média ascendente de 14%, largura média de 8 m e um comprimento de 1.780 m até a cota 284 m.

A drenagem das águas pluviais, por se tratar de lavra de encosta, será feita por gravidade, através da execução de valetas na crista e pé dos taludes terrosos, e nas laterais dos acessos, de modo a encaminhar estas águas para drenagens (talvegues) naturais do terreno.

Antes de serem lançadas, estas águas passam por uma caixa ou bacia de sedimentação, para retenção do material particulado em suspensão, evitando o assoreamento das drenagens e dos cursos d'água subsequentes.

No limite superior da lavra, na cota 312 m, será indispensável a execução de canaletas em todo o limite da escavação, minimizando o fluxo das águas pluviais que possam adentrar as frentes de lavra.

Em função da espessura do manto de intemperismo da jazida, que em média atinge cerca de 11,5 metros, a configuração final dos taludes, em praticamente todas as bancadas, terão regiões em material alterado (estéril), localizado basicamente nas extremidades de cada uma delas, sendo mais significativos e mais frequentes na porção superior do depósito. Na região central da mina praticamente todos os taludes serão executados em rocha sã, excetuando-se a bancada superior de cota 312 m, que será em material terroso (estéril).

Como os taludes em material alterado estarão sujeitos a processos erosivos pela ação das águas pluviais, o que não ocorrerá nos talude em rocha, deve-se introduzir nestas regiões canaletas sub-horizontais de crista e pé, direcionando as águas do centro para as laterais, passando previamente por uma caixa de sedimentação nas extremidades da bancada, antes de seguir para as drenagens naturais existentes.

Já o fluxo proveniente das precipitações incidentes sobre os taludes em rocha, no interior da mina, deve ser conduzido para a bancada inferior e deste ponto seguir para a drenagem natural do terreno, visto que o fluxo incidente não provoca processos erosivos ou carreamento de material particulado.

A remoção do estéril ou decapagem da jazida compreende a remoção da parte do manto de intemperismo composto por material silte-argiloso, para permitir o aproveitamento do minério, no caso o gnaiss. O estéril é proveniente da decomposição da rocha devido ao intemperismo.

Em muitas ocasiões existe demanda pelo estéril da mina, que pode ser aplicado em aterros em diversas obras civis na região. Existem, inclusive, jazidas na região de Joinville que são exploradas para este fim, que vêm se tornando escassas devido à dificuldade do licenciamento ambiental. É provável que uma parte do considerável do estéril removido seja aproveitável neste tipo de aplicação, não havendo a necessidade de um depósito que comporte o todo estéril cubado para jazida.

Contudo, como a demanda é variável, é indispensável que haja um depósito de estéril, para que a mina possa seguir seu ritmo próprio. Quando houver demanda para materiais de aterro, estes podem ser obtidos diretamente da operação de decapagem da jazida ou do depósito de estéril.

O local previsto para deposição será a região inferior da cava da mina atualmente em operação, na área do Processo DNPM nº 810.711/1980 (Portaria de Lavra nº 352/1998), que deverá atingir a cota 46 m. Entre a cota 102 m e a cota 46 m, há uma espaço de armazenamento com uma área de cerca de 4,5 ha, que comporta 2.530.000 m³ de estéril, que irá servir de depósito de estéril para a expansão da atual frente de lavra prevista neste estudo e também para outra mina próxima atualmente em operação, na área do Processo DNPM nº 815.341/2003.

Com esta solução a área ambientalmente afetada é minimizada, visto que os estéreis serão depositados em uma área já impactada, evitando-se a criação novas áreas de deposição externas.

A deposição do estéril nesta área trará, ainda, condições para melhorar o resultado da reabilitação ambiental da frente em operação, uma vez que o estéril depositado irá permitir o preenchimento de parte da cava, suavizando a topografia do terreno, além de criar um ambiente mais favorável ao crescimento da vegetação, face às melhores condições para o aprofundamento das raízes e a maior espessura da camada terrosa.

Parte do material depositado, principalmente a camada superficial, deve necessariamente ser armazenada em uma parte específica do depósito, para utilização futura na revegetação das bermas remanescentes e praças resultantes do aproveitamento da reserva mineral.

O plano de fogo foi dimensionado prevendo-se a utilização de explosivo tipo emulsão bombeada diretamente nos furos. Este tipo de explosivo possui alta velocidade de detonação, sensibilidade baixa à presença de água e, por preencher totalmente os furos, alcança maior razão de carregamento comparativamente a emulsão encartuchada em filme de polietileno. Os explosivos empregados nas cargas de fundo e coluna são idênticos.

A razão de carga total será de cerca de 490 g/m^3 para fragmentar adequadamente a rocha. A iniciação de cada furo será executada através de iniciadores não elétricos (Brinel Coluna ou similar), dois em cada furo, com tempos de retardo de 175 ms na base e 200 ms no terço superior da coluna de explosivos, ambos acoplados a um “booster” utilizado para melhor detonação da coluna de explosivos. Estes iniciadores são bastante seguros e silenciosos, com vantagens em termos técnicos e ambientais.

Todos os furos serão tamponados, preferencialmente com pedrisco limpo. A frequência dos fogos dimensionada será de um fogo mensal, prevendo-se 72 furos em quatro linhas de furação.

Após a detonação da rocha *in situ*, inicia-se o carregamento do minério pelas escavadeiras hidráulicas, uma volvo EC 460B equipada com caçamba de $2,8 \text{ m}^3$ (peso operacional de 46.400 kg) e uma caterpillar 325D (peso operacional de 25.000 kg) equipada com caçamba de $1,7 \text{ m}^3$, ambas do tipo “Hoe”. O minério será carregado em caminhões caçamba com capacidade para 20 m^3 ou 11 m^3 .

A utilização de uma razão de carga mais elevada na detonação da rocha permite o melhor espalhamento da pilha de minério desmontado, facilitando a operação das escavadeiras, que, preferencialmente, operam no topo da pilha de minério, além de propiciar uma melhor fragmentação da rocha, resultando em uma série de benefícios às operações subsequentes.

O operador da escavadeira deverá selecionar e dispor em local distinto, próximo à pilha de minério desmontado, os blocos (matacões) com dimensões superiores a 70 cm, que não são admitidos pelo britador primário. Durante o tempo de espera da escavadeira pelos caminhões, estes blocos são reduzidos com o auxílio da *drop ball*.

O planejamento de lavra foi elaborado considerando os diversos aspectos que são inerentes à atividade de mineração, que não incluem somente os fatores operacionais, técnicos e econômicos, mas também as questões ambientais e outros aspectos estabelecidos na legislação aplicável.

De uma maneira geral as operações seguem uma rotina ou sequência como descrito nos tópicos anteriores, que incluem as operações de decapagem, perfuração da rocha, desmonte por explosivos, carregamento e transporte do minério para o beneficiamento.

A distância média de transporte ao longo da vida útil da mina será de 2,6 km, partindo-se das bancadas projetadas até o pátio da britagem. Parte do acesso encontra-se implantado, haja vista que esta via é empregada para o acesso às frentes de extração da mina atualmente em operação, na área da Portaria de Lavra 352/98, processo DNPM nº 810711/1980.

O planejamento e sequenciamento da lavra é descendente, em bancadas com face de 14 m de altura, iniciando na cota 312 m, superior, até a cota inferior igual a 60 m, com um total de 19 bancadas.

A lavra é iniciada em uma praça intermediária na cota 284 m e na bancada superior de cota 312 m. As cotas foram definidas para concordar com as bancadas existentes da mina atualmente em operação, cuja bancada superior está posicionada na cota 200 m, oito bancadas abaixo da bancada superior deste projeto. Este planejamento permitirá prolongar as frentes da mina atual, proporcionando um aumento considerável da reserva lavrável na área do Processo DNPM nº 815.711/1980.

Em função da recente abertura de uma nova frente de lavra na área do Processo DNPM nº 815.341/2003, a leste da atual mina em operação, as reservas provadas de minério da mina objeto deste estudo fazem parte do planejamento de médio e longo prazo da empresa.

9. ONDE SERÁ BRITADA A PEDRA?

O ROM será transportado por caminhões basculantes (12 m³ e 20 m³) para a instalação de britagem da empresa, implantada na Estrada Piraí, Km 3, próximas ao escritório administrativo e oficinas da Empresa, cuja distância da mina será de 2,3 km em média.

A Empresa possui uma Usina de Solos Super (USC 2) com a finalidade de executar misturas de brita, areia e outros materiais, objetivando o fornecimento de brita graduada para base e sub-base utilizada na pavimentação asfáltica de ruas e rodovias.

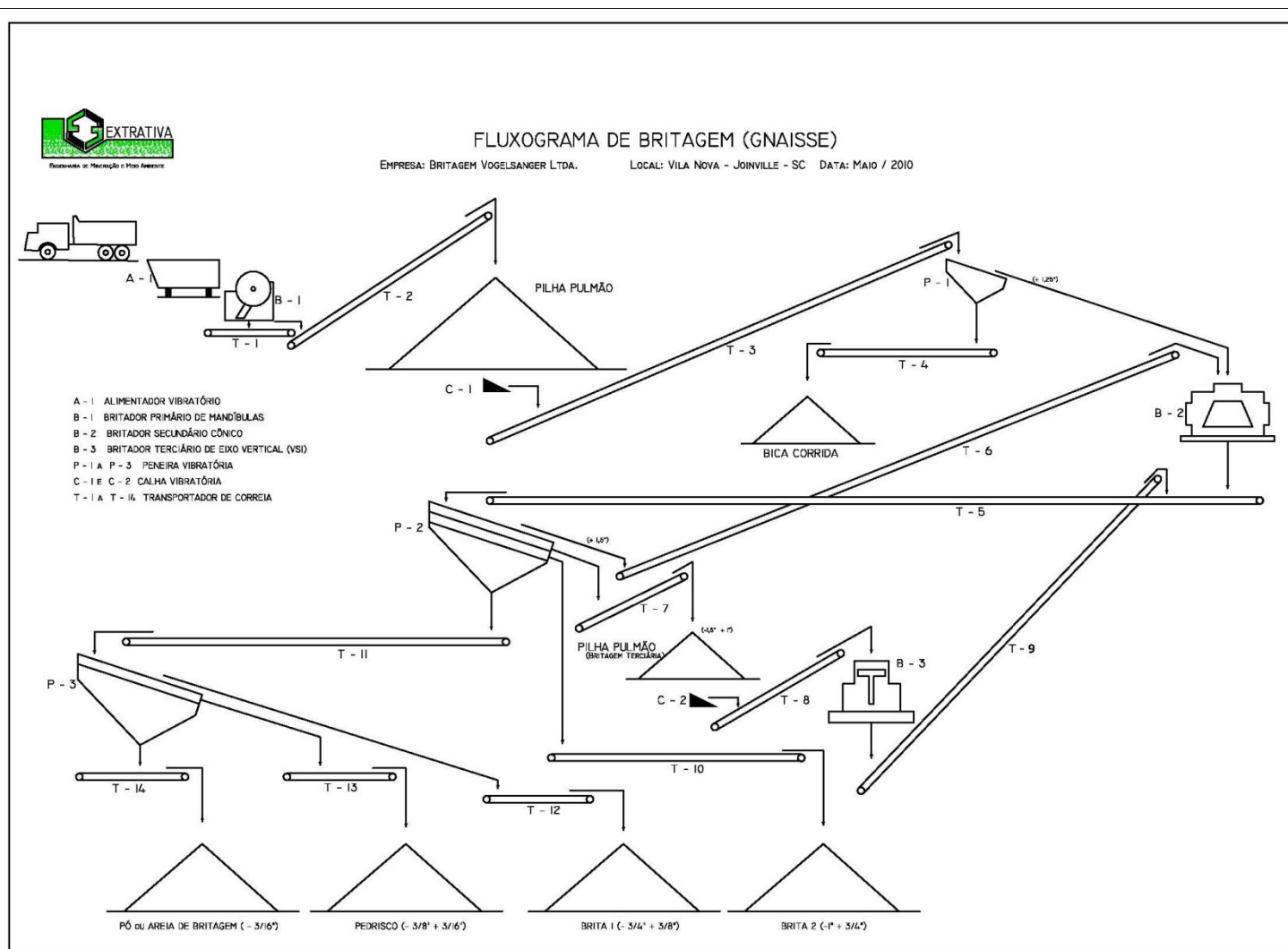


Figura 4 – Fluxograma da unidade de britagem da Vogelsanger em Joinville/SC.

10. QUAL O TAMANHO DA ÁREA ESTUDADA E ATÉ ONDE FOI ESTUDADO?

A Área de Influência Indireta (AII) proposta para o diagnóstico ambiental do meio físico e biótico irá abranger toda a região da Bacia Hidrográfica do Rio Pirai, onde se estima que possam ocorrer efeitos indiretos ou secundários resultantes das ações de implantação, operação e desativação das futuras atividades de extração mineral, incluindo as vias de acesso e o transporte do minério.

Atendendo, portanto, o artigo 5º da Resolução CONAMA nº 001/86, que estabelece quatro diretrizes que devem ser obedecidas por estudo de impacto ambiental, dentre as quais a de *“definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”* (seção III).

Quanto aos aspectos socioeconômicos, a AII será limitada ao município de Joinville, pois os benefícios dos impactos positivos, tais como o aumento das ofertas de emprego, aumento da arrecadação fiscal, aumento da massa salarial em circulação; e os negativos (sobrecarga da estrutura viária, geração de expectativas e incertezas, alteração da paisagem) ficarão restritos ao município.

A AID relativa ao meio biótico (fauna e flora) foi considerada a área de interesse para implantação da frente de lavra, visto que esta área será diretamente afetada pelas futuras atividades, seja pela abertura de acessos, tráfego de caminhões ou pela própria mineração.

Na AID do meio físico, além de considerar a área de interesse para implantação da nova frente de lavra, foram considerados os aspectos hidrológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos das adjacências da área de extração.

Quanto ao meio socioeconômico, a Área de Influência Direta (AID) proposta para o EIA foi delimitada nos limites geográficos do Bairro Vila Nova, em sua zona rural que será a área afetada pelos impactos diretos da implantação, operação e desativação do empreendimento. A delimitação desta área foi em função das características sociais e econômicas dos sistemas a serem afetados e das características da atividade minerária.

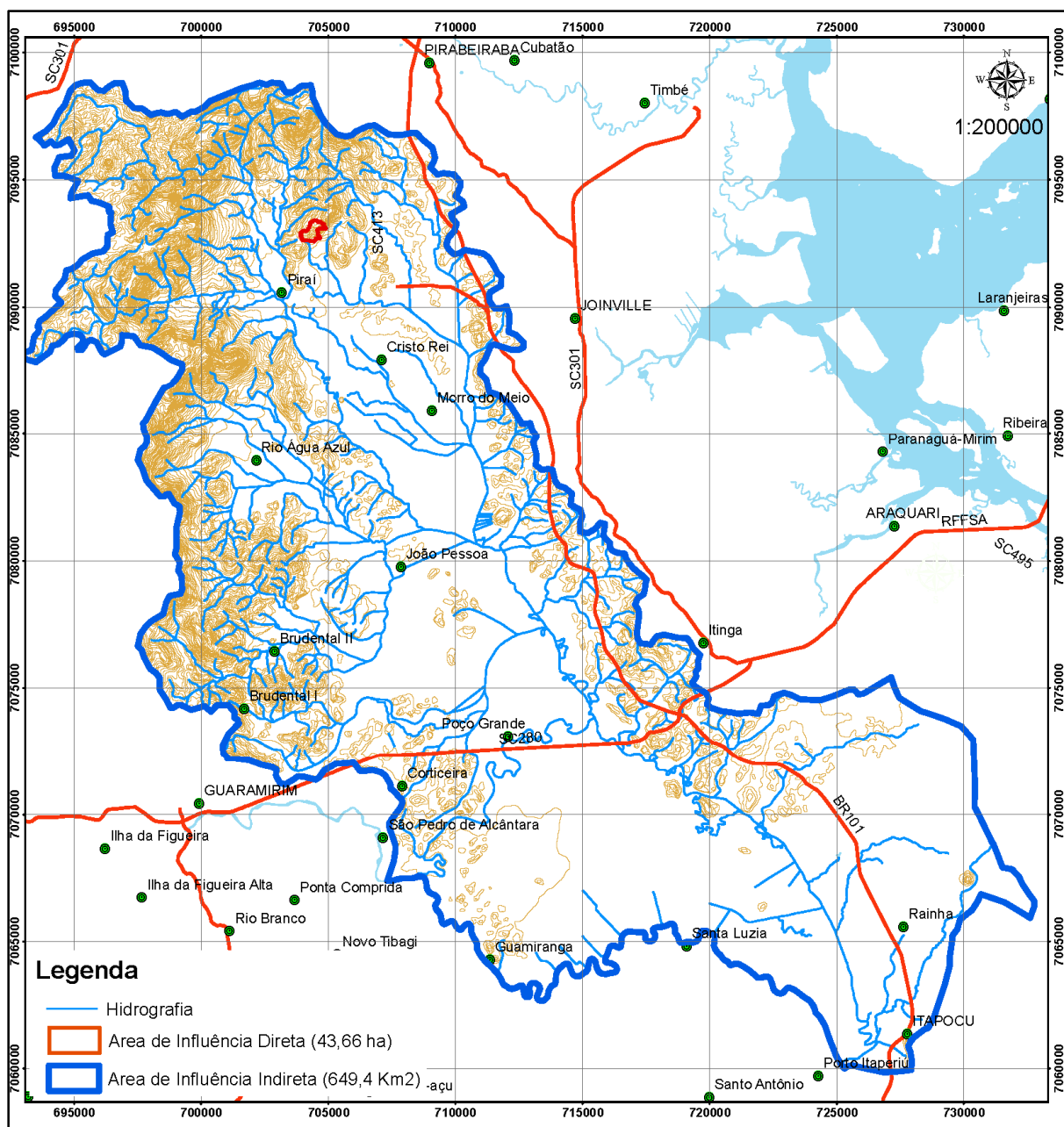


Figura 5 – Representação cartográfica da área de influência direta e indireta.

11. QUAIS OS ESTUDOS QUE FORAM FEITOS NA ÁREA DO PROJETO?

Na área do projeto de expansão da mina foram realizados os seguintes estudos:

a) Caracterização climática

Segundo a classificação de Thornthwaite, as três subclasses da região são: A B'4 ra' (superúmido) na planície costeira; B4 B'3 ra' (úmido) nas regiões mais altas; e B3 B'1 ra' (úmido) no planalto ocidental.

Conforme a classificação de Köppen ocorrem dois tipos climáticos: clima temperado chuvoso e moderadamente quente, úmido em todas as estações, com verão quente (Cfa), e o clima temperado chuvoso e moderadamente quente, úmido em todas as estações, com verão moderadamente quente (Cfb). Na região mais montanhosa a oeste do município de Joinville o tipo Cfb e na parte mais plana, na Bacia Hidrográfica do Rio Piraí, o clima do tipo de Cfa.

Os Gráfico 1 e 2 mostram os dados mensais da precipitação no pátio operacional da Britagem Vogelsanger nos anos de 2011 e 2012 (até setembro).

Gráfico 1 – Dados de precipitação no pátio da Vogelsanger – Ano 2011.

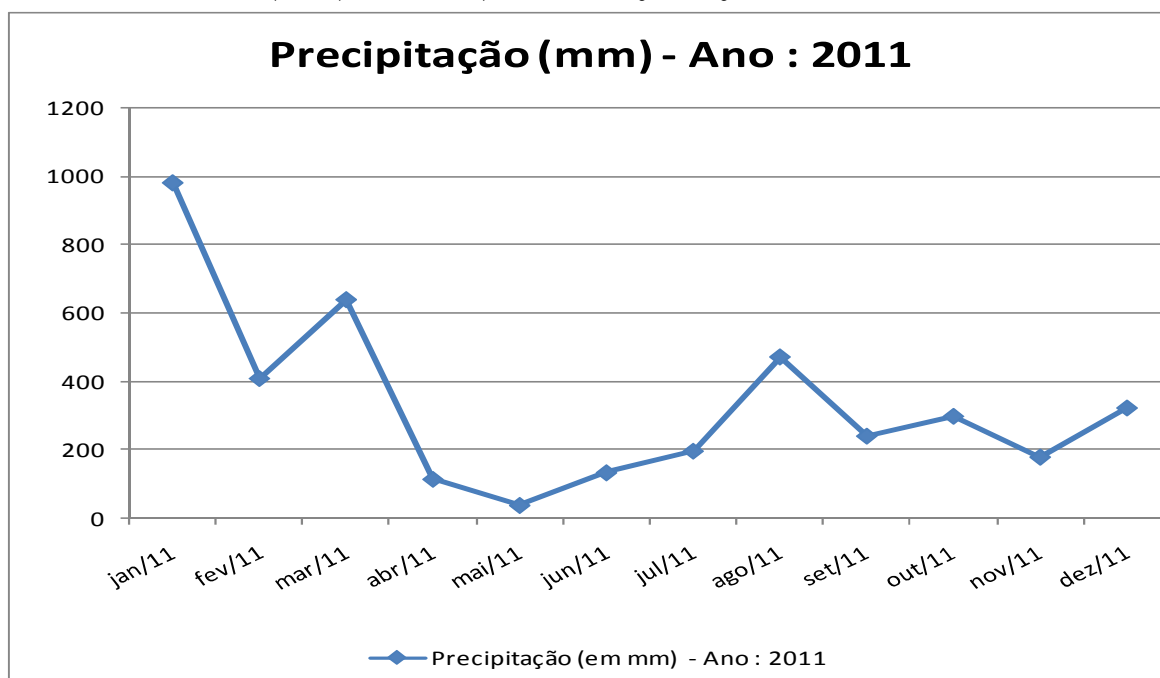
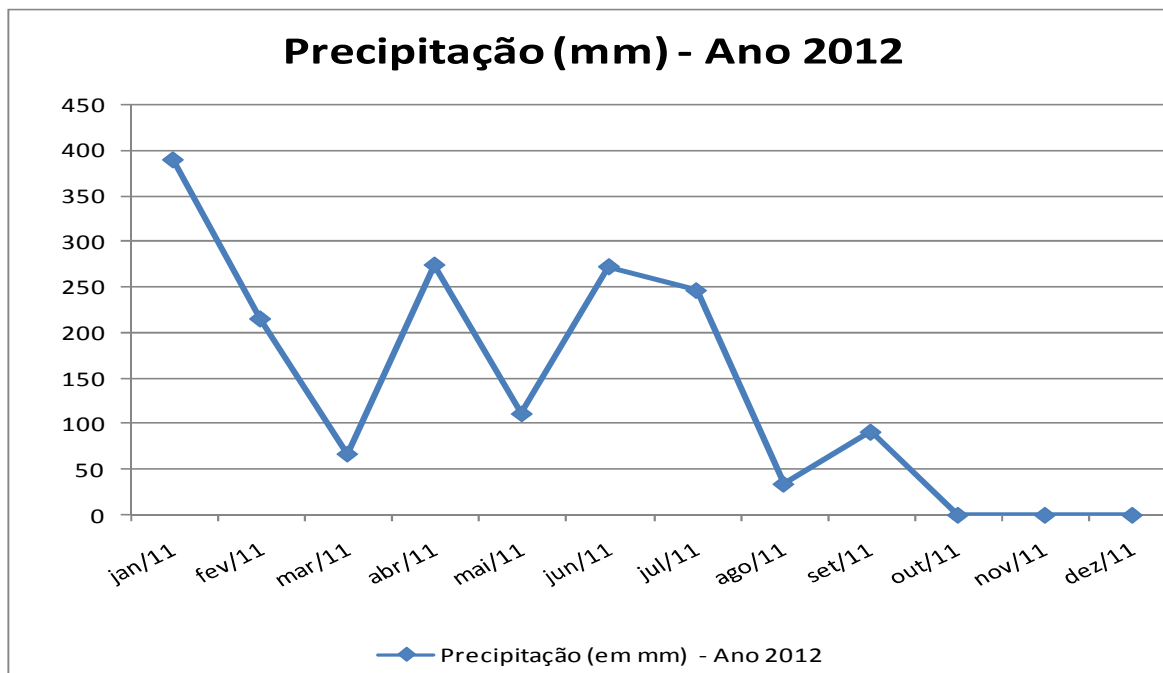


Gráfico 2 – Dados de precipitação no pátio da Vogelsanger – Ano 2012 (até setembro).



b) Qualidade do Ar

Para o Diagnóstico da Qualidade do Ar na área de entorno da empresa Britagem Vogelsanger foi contratado o Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense (IPAT/UNESC). As coletas foram executadas conforme norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Este diagnóstico buscou caracterizar a qualidade do ar na região de influência, somente amostragem de Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Definiu-se 4 (quatro) pontos de coleta para avaliação da qualidade do ar:

1. primeiro ponto descrito como ECATM 01 – localizado na residência do Sr. Marciano Moloies, Estrada do Piraí, s/nº, Vila Nova (Imagem 01);
2. segundo ponto descrito como ECATM 02 – localizado na área de mineração da Vogelsanger (Imagem 02);
3. terceiro ponto descrito como ECATM 03 – localizado no pátio da Vogelsanger próximo ao britador (Imagem 03) e

quarto ponto descrito como ECATM 04 – localizado na residência do Sr. Hegênio Backman, Est. Piraí, Km 2,5, s/nº, Vila Nova (Imagem 04).

Tabela 1 – Coordenadas UTM dos pontos de medição.

Pontos	Norte	Leste
ECATM 01	7.092.369	704.499
ECATM 02	7.092.955	704.690
ECATM 03	7.091.697	705.528
ECATM 04	7.091.733	705.876



Figura 6 – Detalhe dos locais monitorados.

O método do Amostrador de Grande Volume - AGV PTS (ABNT, 1997), apresentado na Figura 7, consiste basicamente de uma unidade moto-aspiradora, que faz passar ar através de um filtro de fibra de vidro de 203 mm X 254 mm (8" X 10") a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³ por período contínuo de 24 h.

As partículas com diâmetro aerodinâmico entre 0,1 e 100 micron são retidas no filtro. A concentração de material particulado total em suspensão em µg/m³ é calculada determinando-se a massa do material coletado e o volume do ar amostrado.



Figura 7 – Amostrador AGV PTS (ENERGÉTICA).

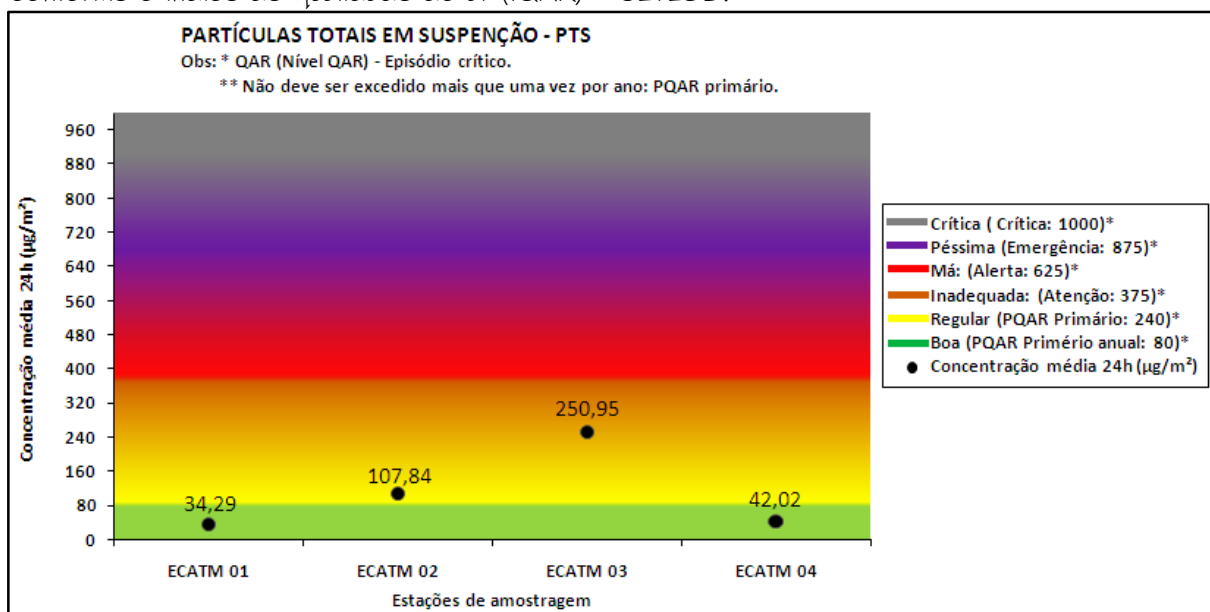
Os resultados das medições são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Resumo dos resultados das medições realizadas na Britagem Vogelsanger.

LOCAL 23/01/2012	RESULTADOS					DADOS METEOROLÓGICOS					
	PTS ug/m³	QAR	Vazão m³/min	Vol. ar amostrado m³	Tempo amostragem h	VENTO		T (°C)	Ppt (mm)	P (mmHg)	U (%)
						V = km/h	Direção °				
ECATM 01	34,29	Boa	1,69	2.399,89	23,63	1	32	31	14	752	82
ECATM 02	107,84	Regular	1,69	2.366,37	23,3	1	32	31	14	752	82
ECATM 03	250,95	Indequate	1,69	2.367,00	23	1	32	31	14	752	82
ECATM 04	42,02	Boa	1,69	2.405,98	24	1	32	31	14	752	82

Através dos valores obtidos pode-se gerar o gráfico do resultado da concentração média 24h de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar ambiente, relacionados com as faixas de concentração dos padrões primários de qualidade do ar (PQAR) - Resolução CONAMA n.º 03 de 28 de junho de 1990 e com o índice de qualidade do ar (IQAR) - CETESB.

Gráfico 3 – Resultado da concentração média 24h de Partículas Totais em Suspensão (PTS) conforme o índice de qualidade do ar (IQAR) – CETESB.



Pelos resultados acima verifica-se que no pátio da britagem as condições do ar ambiente encontram-se inadequadas (ECATM 03 – 250,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e no pátio da mina também (ECATM 04 – 107,84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Recomenda-se a umidificação mais intensiva das estradas internas e pátios operacionais, bem como revisar com mais frequência os aspersores de água na britagem, peneiramento e empilhamento, o que reduzirá significativamente a poeira fugidia. Nas residências mais próximas do empreendimento os níveis das Partículas Totais em Suspensão estão no nível bom.

c) Emissão de Ruídos

O objetivo foi identificar os níveis de ruídos em pontos estabelecidos e comparar os valores com as normas vigentes e legislações específicas identificando a contribuição do ruído na vizinhança gerado pela empresa em condição normal de operação.

Todos os valores representados referem-se aos níveis medidos no dia 12 de dezembro de 2011 no período vespertino, obedecendo ao horário de funcionamento normal da empresa e estando em atividade a extração em dois pontos na Área I e o britador em funcionamento no beneficiamento. As condições climáticas eram favoráveis, sem variações de temperatura e presença de vento.

As medições foram realizadas com um medidor de Nível de Pressão Sonora, fabricante Instrutherm, modelo DEC 420, Classe 2.

Este equipamento possui certificado de calibração N° AO239/2011, com data de 03/11/2011, válido até setembro/2012, atendendo os requisitos exigidos pelo

INMETRO. Durante as medições a condição do tempo era boa e sem interferência de vento.

Os locais de medição foram definidos em campo conforme as variações dos níveis observados *in loco*. Nas áreas onde os níveis apresentam pequenas variações, o espaçamento entre pontos de medição pode ser aumentado. Como exemplo disto, no interior da empresa, pode ser citada a área de extração de minérios. No percurso da estrada os níveis apresentam menores variações de nível de ruído, requerendo, portanto, menor espaçamento entre pontos de medição.

As fontes de ruídos dominantes da empresa encontram-se na unidade de beneficiamento e na extração do minério. Portanto, para a elaboração do mapa de ruídos foram determinadas duas áreas de estudo; Área 1 – Extração de Minério, Área 2 – Unidade de Beneficiamento, além da estrada de acesso às duas áreas. Isto permite identificar a extensão da influência das fontes de ruído na região. A figura 8 localiza em amarelo os 77 pontos de coleta dos níveis de pressão sonora.

No interior da área de extração, durante a medição dos níveis de pressão sonora, havia três pontos de geração de ruídos identificados na figura 9. Sendo eles: duas frentes de lavra e o abastecimento do caminhão pipa.

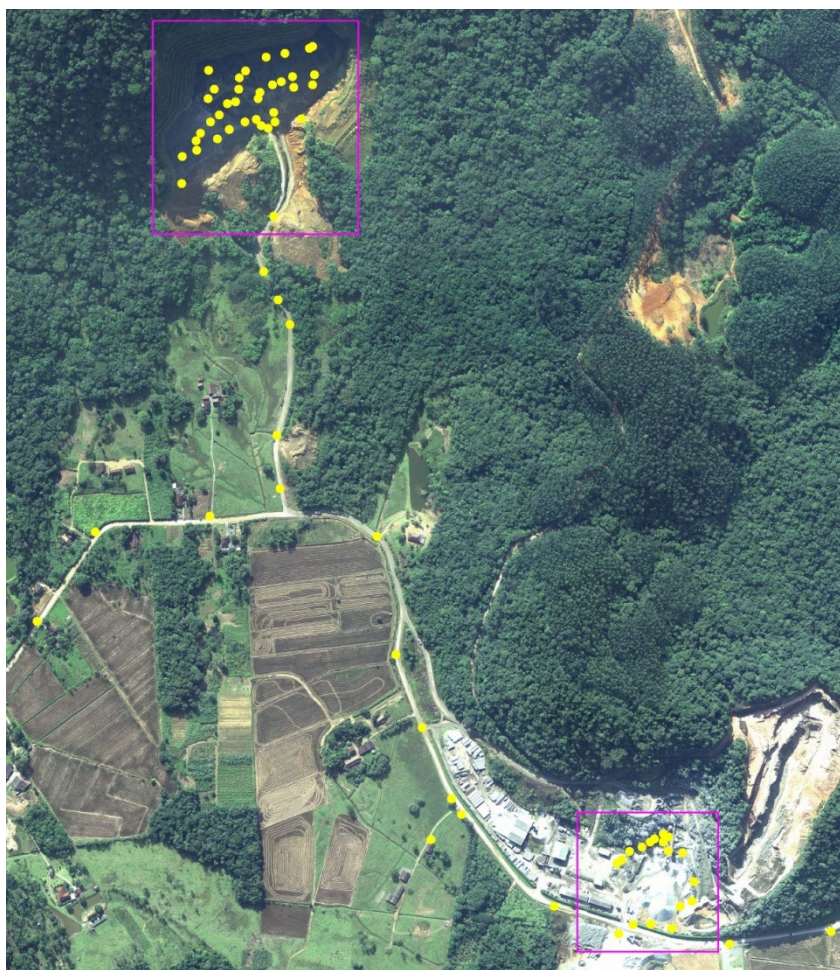


Figura 8 – Mapa com a localização dos pontos de coleta dos níveis de pressão sonora.

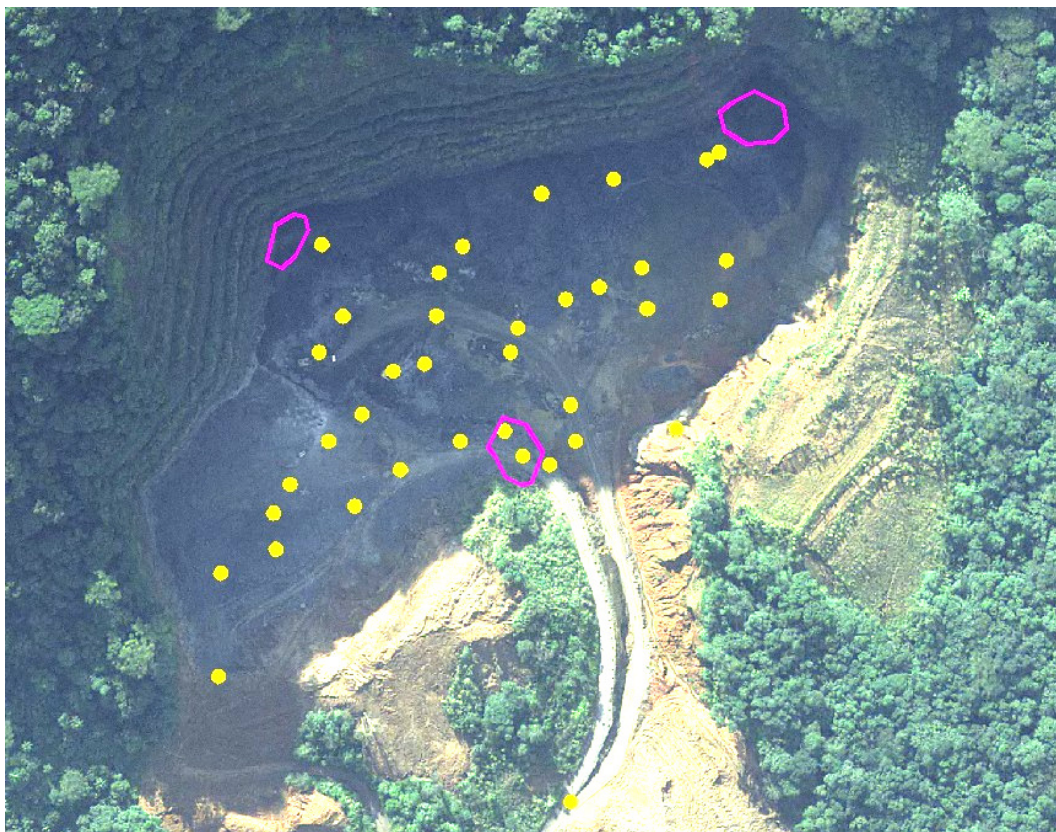


Figura 9 – Identificação das fontes de ruído na área de extração.

De posse das informações coletadas em campo e transferidas para a tabela abaixo verificou-se que o menor e o maior nível de ruído coletado foram respectivamente: Ponto 43 – 45,2 dB (A) e ponto 51 – 86,1 dB (A).

Tabela 3 – Dados coletados no campo.

Ponto	Coordenadas		Db(A)	Localização e/ou Observações
	X	Y		
1	705053	7091849	51,3	Estrada - Sem ruídos de terceiros
2	705069	7091824	52,4	Estrada - Sem ruídos de terceiros
3	705020	7091784	51,9	Residência mais próxima ao britador
4	704779	7092342	49,6	Estrada de acesso a pedreira
5	704802	7092994	79,6	Pedreira
6	704799	7092997	74,9	Pedreira
7	704781	7092989	72,6	Pedreira
8	704767	7092984	67,4	Pedreira
9	704747	7092972	71,6	Pedreira
10	704744	7092962	70,9	Pedreira
11	704708	7092957	69,2	Pedreira
12	704682	7092936	69,0	Pedreira

13	704668	7092925	68,7	Pedreira
14	704652	7092907	64,3	Pedreira
15	704646	7092880	63,2	Pedreira
16	704679	7092898	66,7	Pedreira
17	704698	7092913	66,3	Pedreira
18	704723	7092925	68,1	Pedreira
19	704741	7092929	70,3	Pedreira
20	704749	7092919	73,4	Pedreira
21	704760	7092915	69,4	Pedreira
22	704771	7092925	63,1	Pedreira
23	704789	7092940	62,4	Pedreira
24	704813	7092930	64,6	Pedreira
25	704834	7093000	80,5	Pedreira
26	704831	7092984	78,6	Pedreira
27	704622	7092827	64,8	Pedreira
28	704623	7092870	62,1	Pedreira
29	704645	7092895	67,8	Pedreira
30	704664	7092962	71,0	Pedreira
31	704674	7092977	75,1	Pedreira
32	704695	7092954	68,6	Pedreira
33	704713	7092977	57,9	Pedreira
34	704714	7092995	61,4	Pedreira
35	704757	7093028	72,5	Pedreira
36	704787	7093034	61,9	Pedreira
37	704826	7093042	80,9	Pedreira
38	704831	7093045	82,6	Pedreira
39	704724	7093006	79,9	Pedreira
40	704665	7093007	81,2	Pedreira
41	704769	7092775	45,3	Estrada de acesso a pedreira
42	704753	7092687	50,6	Estrada de acesso a pedreira
43	704776	7092642	45,2	Estrada de acesso a pedreira
44	704795	7092603	47,5	Estrada de acesso a pedreira
45	704774	7092427	57,4	Estrada de acesso a pedreira com ruído de fundo (pássaros)
46	705317	7091746	76,9	Pátio do britador
47	705325	7091752	77,4	Pátio do britador
48	705327	7091255	69,7	Pátio do britador
49	705357	7091772	66,2	Pátio do britador
50	705370	7091780	76,4	Pátio do britador
51	705377	7091785	86,1	Pátio do britador
52	705391	7091780	83,7	Pátio do britador
53	705393	7091789	85,9	Pátio do britador
54	705400	7091788	84,0	Pátio do britador
55	705399	7091766	78,3	Pátio do britador

56	705422	7091763	79,8	Pátio do britador
57	705440	7091717	72,6	Pátio do britador
58	705437	7091686	70,6	Pátio do britador
59	705418	7091678	67,5	Pátio do britador
60	705405	7091643	60,2	Pátio do britador
61	705371	7091649	64,9	Pátio do britador
62	705343	7091648	67,8	Acesso ao britador
63	705320	7091634	64,9	Pátio da empresa
64	705659	7091638	45,9	Estrada
65	705497	7091618	52,8	Estrada
66	705217	7091678	64,1	Estrada - Com ruídos de terceiros
67	705016	7091905	53,8	Estrada
68	704992	7092084	53,6	Estrada
69	704934	7092266	52,9	Estrada
70	704667	7092298	52,3	Estrada
71	704391	7092131	52,9	Estrada
72	704484	7092273	54,9	Estrada
1A	705053	7091849	67,8	Estrada - Com ruídos de terceiros
2A	705069	7091824	75,8	Estrada - Com ruídos de terceiros
3A	705020	7091784	70,8	Residência mais próxima ao britador - Com ruídos de terceiros

As normas que estabelecem o NCA – Nível de Critério de Avaliação – para ambientes externos em dB(A) são: NBR 10.151/2000 e a Resolução CONAMA nº 001/90, cujos limites encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 4 – Nível de Critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A), de acordo com a Resolução CONAMA Nº001/90 c/c NBR 10.151/2000.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Para o município de Joinvile é estabelecido os seguintes limites de ruídos:

I – para o período noturno compreendido entre as 19h00min (dezenove horas) e 7h00min (sete horas):

- a) nas áreas de entorno de hospitais: 40dB (A) (quarenta decibéis);
- b) zonas residenciais: 50dB (A) (cinquenta decibéis);

c) zonas comerciais: 60dB (A) (sessenta decibéis);

d) zonas industriais: 65dB (A) (sessenta e cinco decibéis).

II – para o período diurno compreendido entre as 7h00min (sete horas) e as 19h00min (dezenove horas):

a) nas áreas de entorno de hospitais: 45dB (A) (quarenta e cinco decibéis);

b) zonas residenciais: 55dB (A) (cinquenta e cinco decibéis);

c) zonas comerciais: 65dB (A) (sessenta e cinco decibéis);

d) zonas industriais: 70dB (A) (setenta decibéis).

Segundo a Lei Complementar nº 312, de 19 de fevereiro de 2010, que altera e dá nova redação à Lei Complementar nº 27, de 27 de março de 1996, e atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Joinville e dá outras providências, a área de estudo encontra-se no macrozoneamento rural de Joinville – Área de Utilização Controlada dos Mananciais (ARUC – MN).

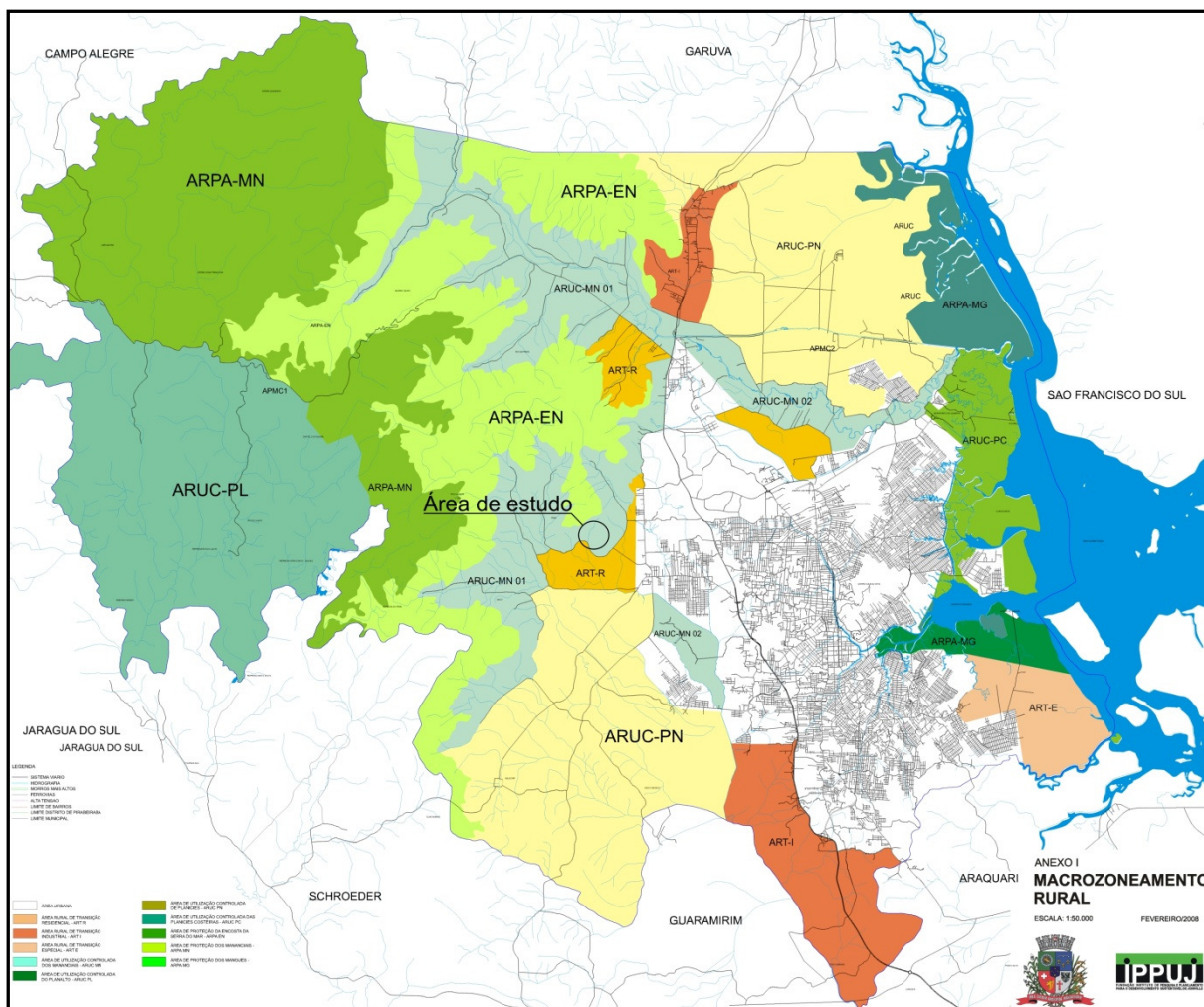


Figura 10 – Macrozoneamento rural do município de Joinville (fonte: Lei Complementar nº 312/2010).

Foram consideradas 9 faixas de níveis de ruído para a composição do mapa, cada faixa com sua respectiva cor. Sendo 45,2 dB (A) o valor mais baixo e 86,1 dB (A) o valor mais alto, os dB (A)s foram divididos em intervalos de 5 dB (A) e inseridas circunferências coloridas para representar cada ponto conforme figura 11. Como efeito ilustrativo, todos os níveis foram arredondados para o número inteiro superior ao coletado em campo.



Figura 11 – Legenda correspondente aos intervalos níveis de ruídos coletados em campo.

- Mapeamento do Ruído Externo da Empresa

Considerando área externa da empresa, toda área fora da unidade de beneficiamento e a área de extração, os locais de medição do ruído foram ao longo das estradas e na edificação mais próxima da unidade de beneficiamento conforme figura 12.

Os pontos coletados apresentaram níveis de ruídos entre 45,2 dB (A) e 64,1 dB (A), sendo os mais elevados localizados na estrada com interferência de ruídos de outro empreendimento e com ruído de fundo de pássaros (pontos 45 e 66). Desconsiderando esses pontos, a variação do ruído ocorre entre 45,2 dB (A) e 54,9 dB (A). A figura 13 identifica os níveis de ruído externo da empresa.

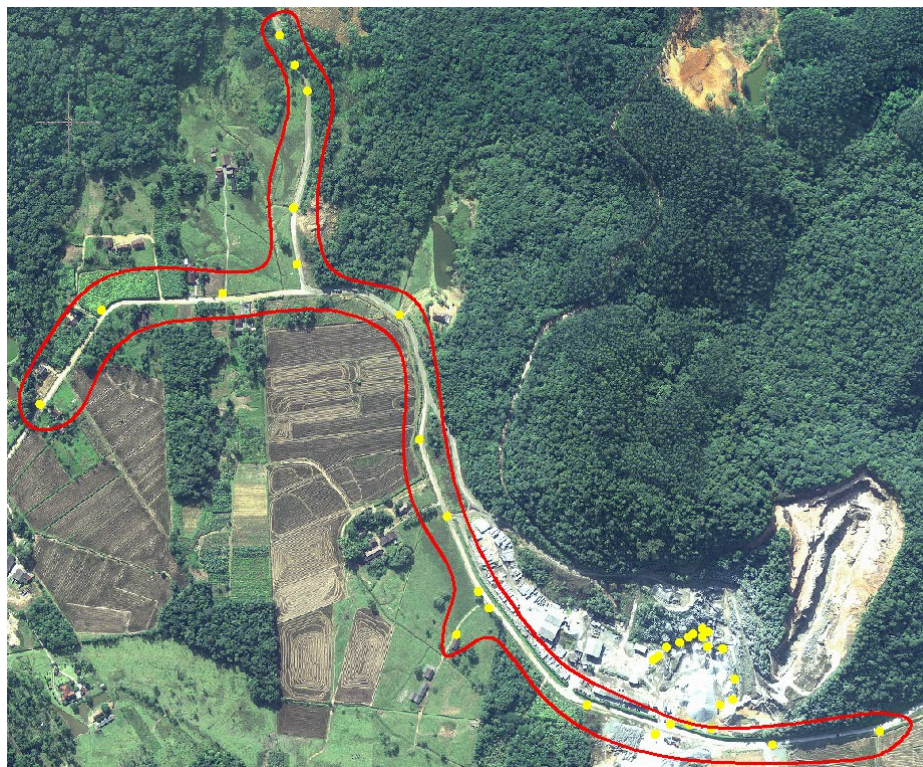


Figura 12 – Limite da área externa diagnosticada da empresa.

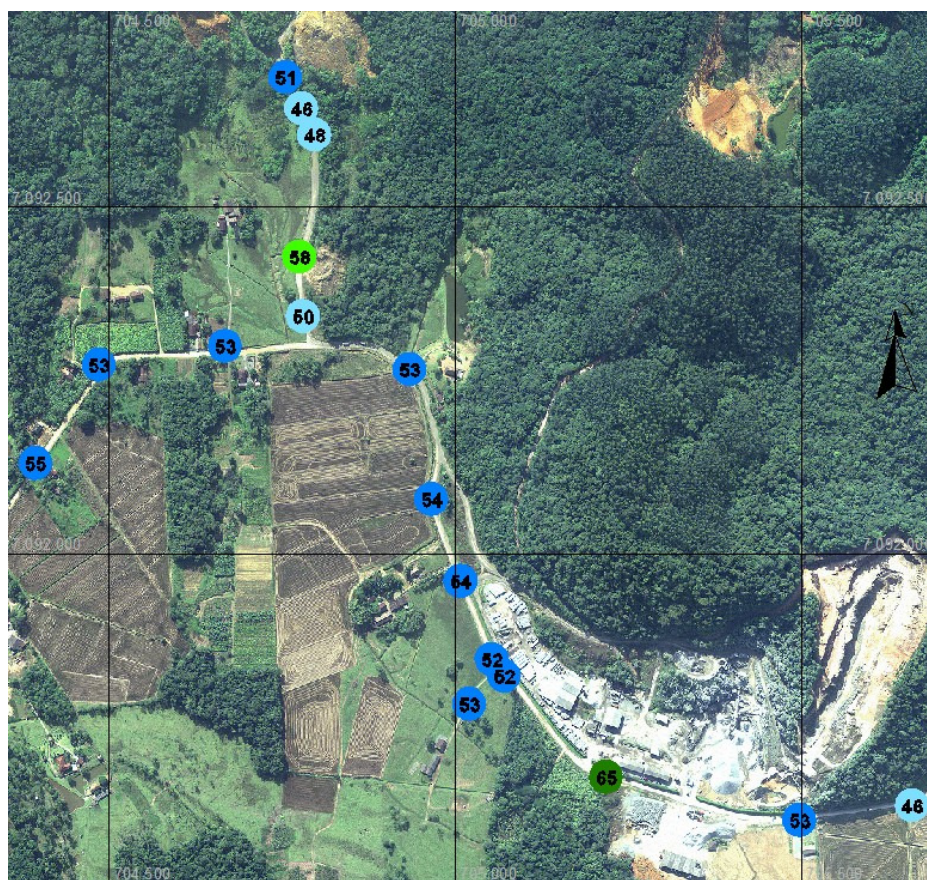


Figura 13 – Mapeamento do ruído externo da empresa.

- Mapeamento do Ruído Interno da Empresa

O mapa de ruído dentro da área I – Extração do Minério, conforme ilustra a figura 14, apresentou valores de níveis de pressão sonora entre 57,9dB(A) e 82,6(A). Os níveis mais acentuados estão nas regiões onde havia as frentes de lavra no momento da coleta de dados e um caminhão pipa sendo abastecido.

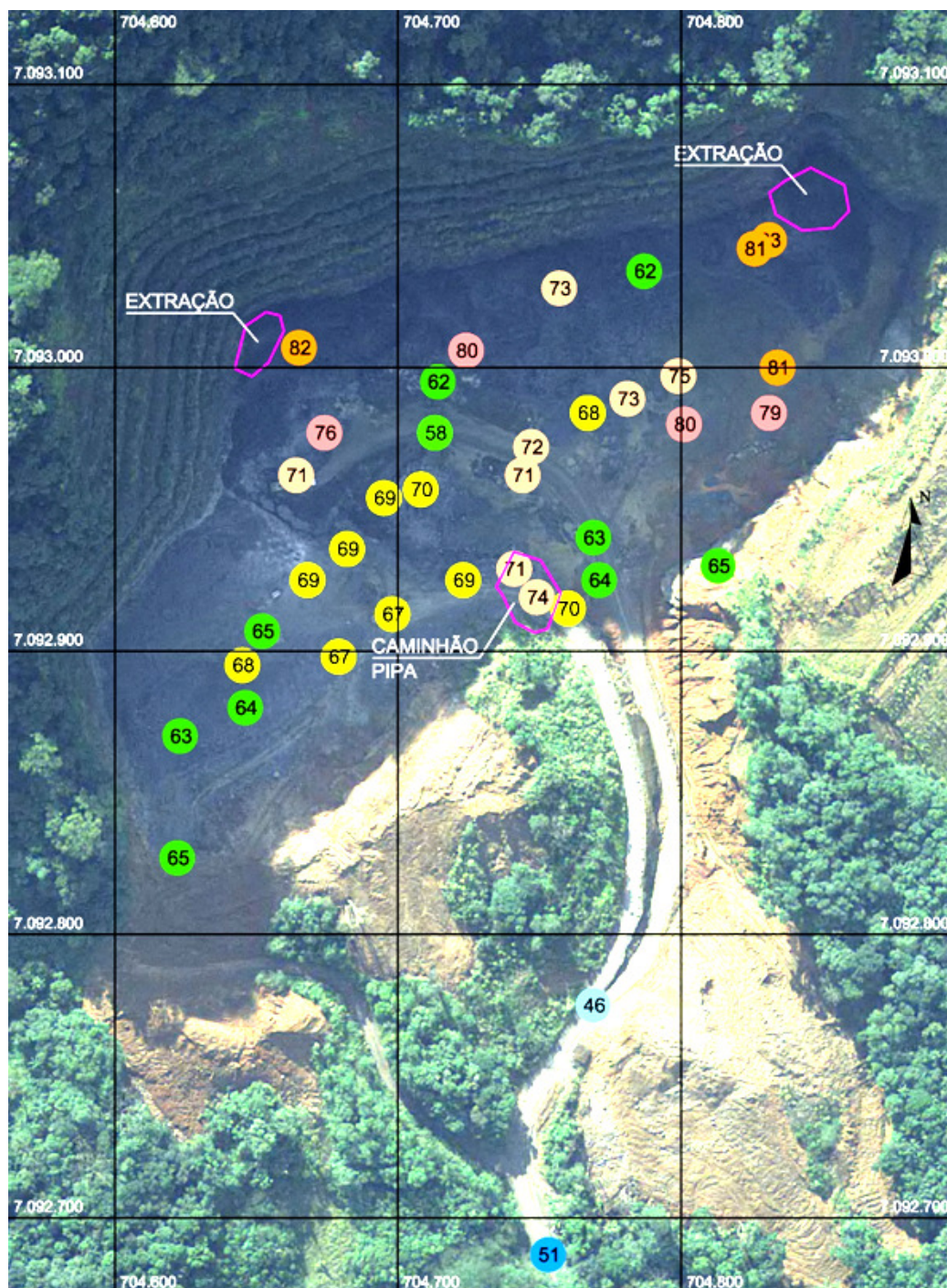


Figura 14 – Mapa com identificação dos níveis de ruído na Área I – Extração de minério.

No mapa de ruído da área 2 – Unidade de Beneficiamento os valores de níveis de pressão sonora apresentados ficaram entre 64,9dB(A) e 86,1(A). Os níveis mais acentuados estão na região do britador conforme figura 15.

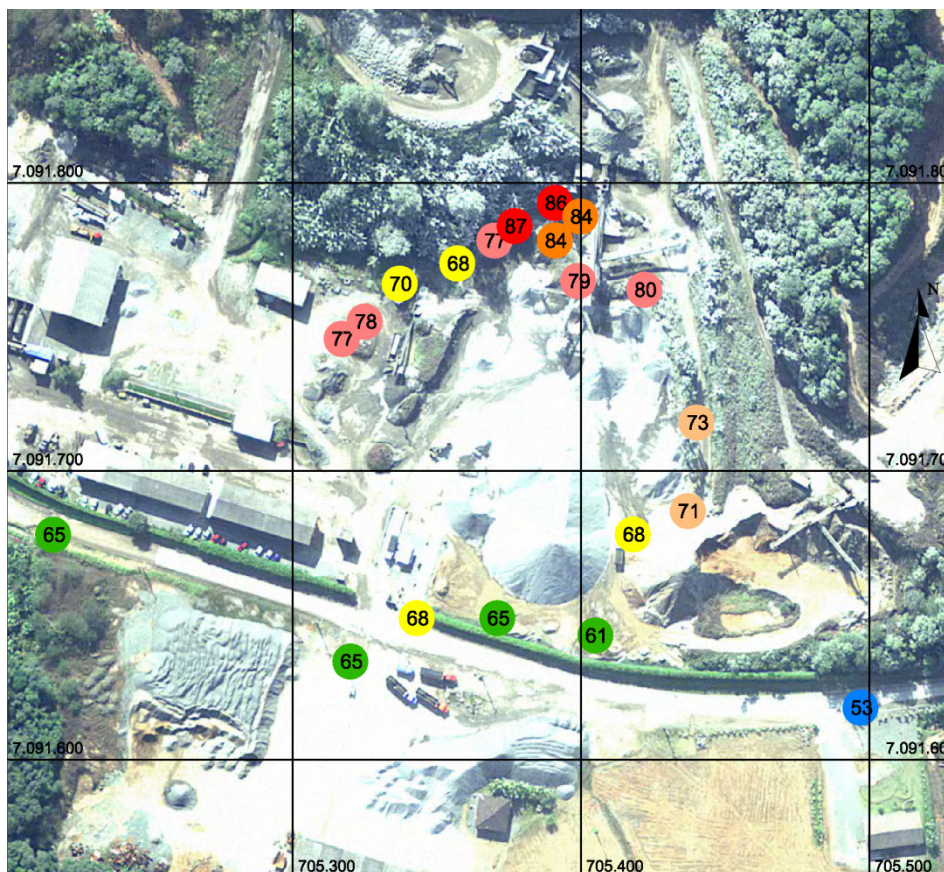


Figura 15 – Mapa com identificação dos níveis de ruído na Área 2 – Unidade de Beneficiamento.

- Conclusão

Os níveis de ruído gerados pela empresa apresentam níveis de pressão sonora superiores ao limite máximo aceitável de acordo com o Critério de classificação implantado – NBR 10.151/2000, visto que a área de estudo encontra-se na zona rural do município de Joinville, cujo limite máximo aceitável é 40 dB.

Se levarmos em consideração a lei complementar nº 84, de 12 de janeiro de 2000, o limite passa para 55 dB, continuando a maioria dos pontos acima do limite máximo aceitável. Porém, no mapeamento externo à área da pedreira, os limites não ultrapassam o valor máximo permitido, exceto no ponto 66, cujo ruído medido é de 64,1 dB tendo interferência de ruídos de terceiros.

Portanto, fora dos limites da empresa, o ruído encontra-se dentro do limite estabelecido na legislação do município, inclusive na residência mais próxima ao empreendimento, cujo nível obtido é de 51,9 dB. É importante observar que no

ponto 45 o valor obtido foi de 57,4 dB, acima do nível estabelecido na legislação, tendo como ruído de fundo apenas o canto de pássaros.

Entretanto é interessante que a empresa busque formas que atenuem os níveis de ruídos gerados, como por exemplo, a regulação dos motores dos equipamentos, o isolamento das fontes emissoras de ruídos, o controle do plano de fogo, a utilização de cortinas arbóreas que confinam a região explorada, além do fornecimento e da garantia de uso dos Equipamentos de Proteção Individual pelos seus funcionários.

d) Geomorfologia da área

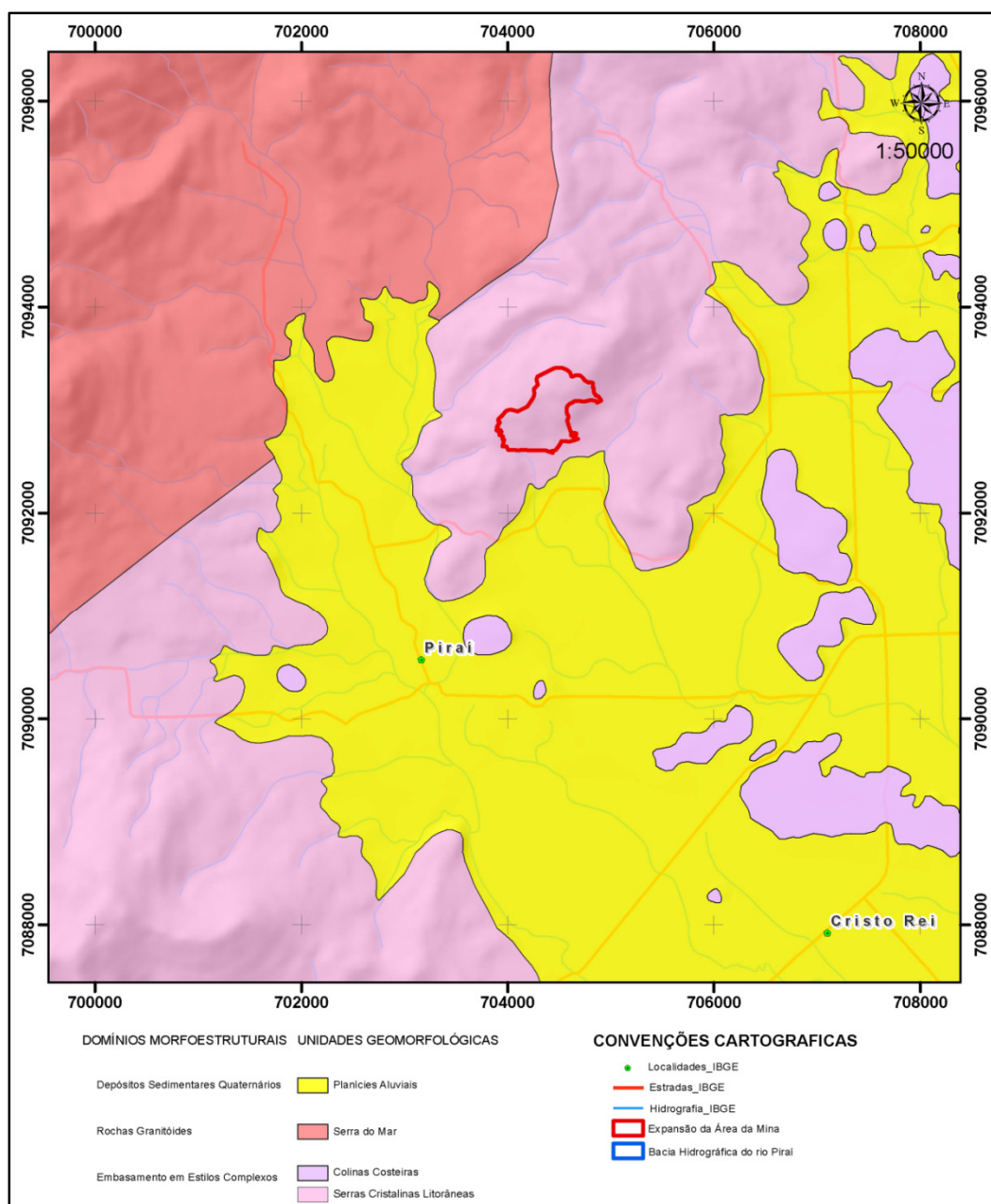


Figura 16 – Mapa geomorfológico da área de influência do estudo. (GEOLOGICA/2012).

Na área de influência direta da área de estudo predominam relevos associados à unidade geomorfológica *Serras Cristalinas Litorâneas* do domínio morfoestrutural *Embasamento em Estilos Complexos*. As figuras apresentadas a seguir ilustram aspectos do relevo da área de estudo, com uma breve descrição de acordo com a geomorfologia apresentada.



Figura 17 – Aspecto dos relevos característicos da região de estudo. Em primeiro plano, a planície aluvial. Ao fundo, em segundo plano, as pequenas elevações de morros e colinas pertencentes à unidade geomorfológica Colinas Costeiras, e, em terceiro plano, as grandes elevações da unidade geomorfológica Serras Cristalinas Litorâneas, ambas constituídas de rochas do embasamento pré-cambriano.



Figura 18 – A planície aluvial, pertencente à faixa litorânea, em primeiro plano e morros e colinas, ao fundo.



Figura 19 – A planície aluvial em primeiro plano, e à direita uma encosta abrupta da unidade geomorfológica Serras Cristalinas Litorâneas.



Figura 20 – Vista da região de estudo, mostrando a planície aluvial, com seu modelado de acumulação na forma de terraço, e, ao fundo, os modelados das unidades geomorfológicas Colinas Costeiras e Serras Cristalinas Litorâneas.

e) Geologia Local

Os afloramentos naturais na área delimitada como área de influência direta do empreendimento são encontrados em sua maioria nas drenagens (figuras 26). Na pedreira pertencente à Britagem Vogelsanger Ltda., atualmente em atividade, as rochas estão expostas de forma notável. Na área de estudo, ocorrem amplamente gnaisses bandados, pertencente ao Complexo Granulítico de Santa Catarina.

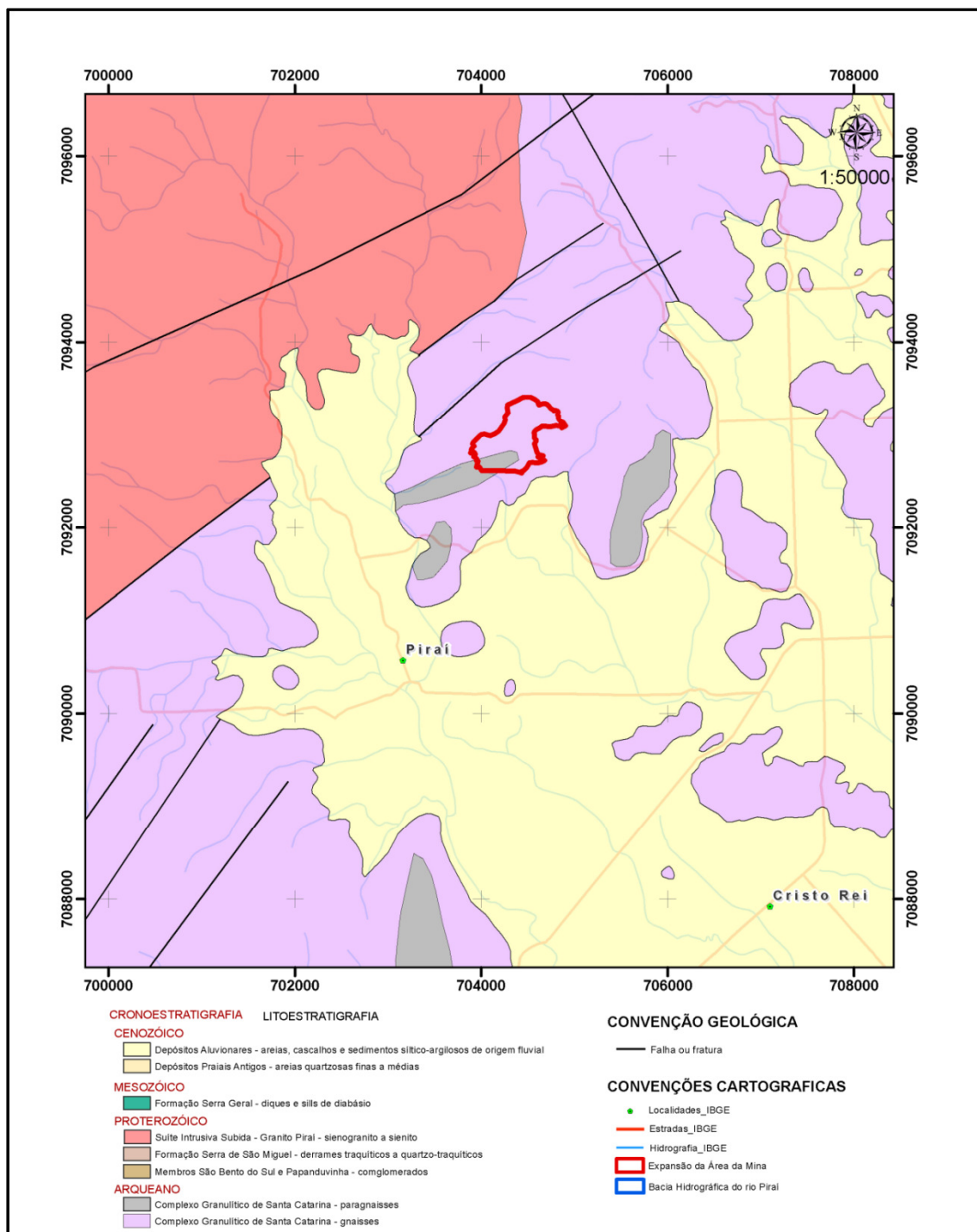


Figura 21 – Mapa geológico da área de influência do estudo. (GEOLOGICA/2012).



Figura 22 – À esquerda, afloramento de rochas em drenagem. À direita, exposição de rochas na frente de lavra de brita da empresa Vogelsanger.

A cobertura da área de estudo é composta por níveis resultantes dos processos de intemperismo sobre o minério (rocha sã). O perfil da cobertura em profundidade, a partir da superfície, inicia-se com uma fina camada de solo orgânico, de aproximadamente 0,3 m de espessura seguida por duas camadas de contato transicional, uma terrosa composta por silte e argila, e outra de rocha alterada (saprólito), que formam um conjunto de 15 m de espessura, em média, com cor castanha a avermelhada devido ao intemperismo dos minerais ferromagnesianos. Na sequência, progressivamente as cores tornam-se mais acinzentadas, até a rocha sã, que é o minério para a produção de brita (figura 23).



Figura 23 – A cobertura castanho-avermelhada do manto de intemperismo na frente de lavra da pedreira da empresa Vogelsanger. O contato com a rocha sã, transicional, está mascarado no local devido ao deslizamento do material terroso.

f) Tipo de solo existente

Numa classificação ampla, a partir do Mapa de Solos da EPAGRI, verifica-se que a área estudada está inserida numa região predominada por solos Podzólico Vermelho-Amarelo Amarelo Álico, porém verificou a existência de diferenciações, em conformidade ao relevo.

- Solos Podzólicos Vermelho-Amarelo

Abrange desde solos com mais de 2 metros de profundidade (muito profundos), até perfis com pouco mais de 50 centímetros (pouco profundos), e desde moderadamente até acentuadamente drenados.

- Podzólico Vermelho-Amarelo Álico

Possuem um horizonte A argiloso, com espessura entre 15 e 35 centímetros, de coloração bruna ou bruna-amarelada escura. A consistência costuma ser ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa.

- Solos Litólicos

Estes solos são caracterizados pela presença de fragmentos pequenos de rocha à matacões em sua superfície, e ainda rocha semi-alterada em mistura com o solo sob o horizonte A, por onde as raízes podem penetrar, concorrendo para que a profundidade efetiva aumente. Este solo tem horizonte subsuperficial em início de formação, insuficiente para ser caracterizado como qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Por ser solo que se encontra em contínuo processo de rejuvenescimento e devido à proximidade do material de origem, possui uma elevada percentagem de minerais pouco resistentes ao intemperismo, pequenos fragmentos de rocha, assim como relação K_i elevada. Ocorrem nas porções dos terrenos com topografia acidentada, em relevo forte ondulado, e devido à pequena espessura dos perfis, são muito suscetíveis à erosão.

- Solos Litólicos Álicos A Moderado, Textura Argilosa

Esta modalidade de Solo Litólico foi definida em função da seguinte combinação de características: alta saturação por alumínio, horizonte A do tipo moderado e textura argilosa. São solos difíceis de serem mecanizados dentro de um sistema de agricultura moderna, devido, principalmente, ao relevo, à pequena espessura e presença de calhaus e matacões na superfície e, às vezes, no corpo do solo. O potencial agrícola destes solos varia muito, dependendo das condições ambientais e, em especial, do substrato rochoso e do regime hídrico.

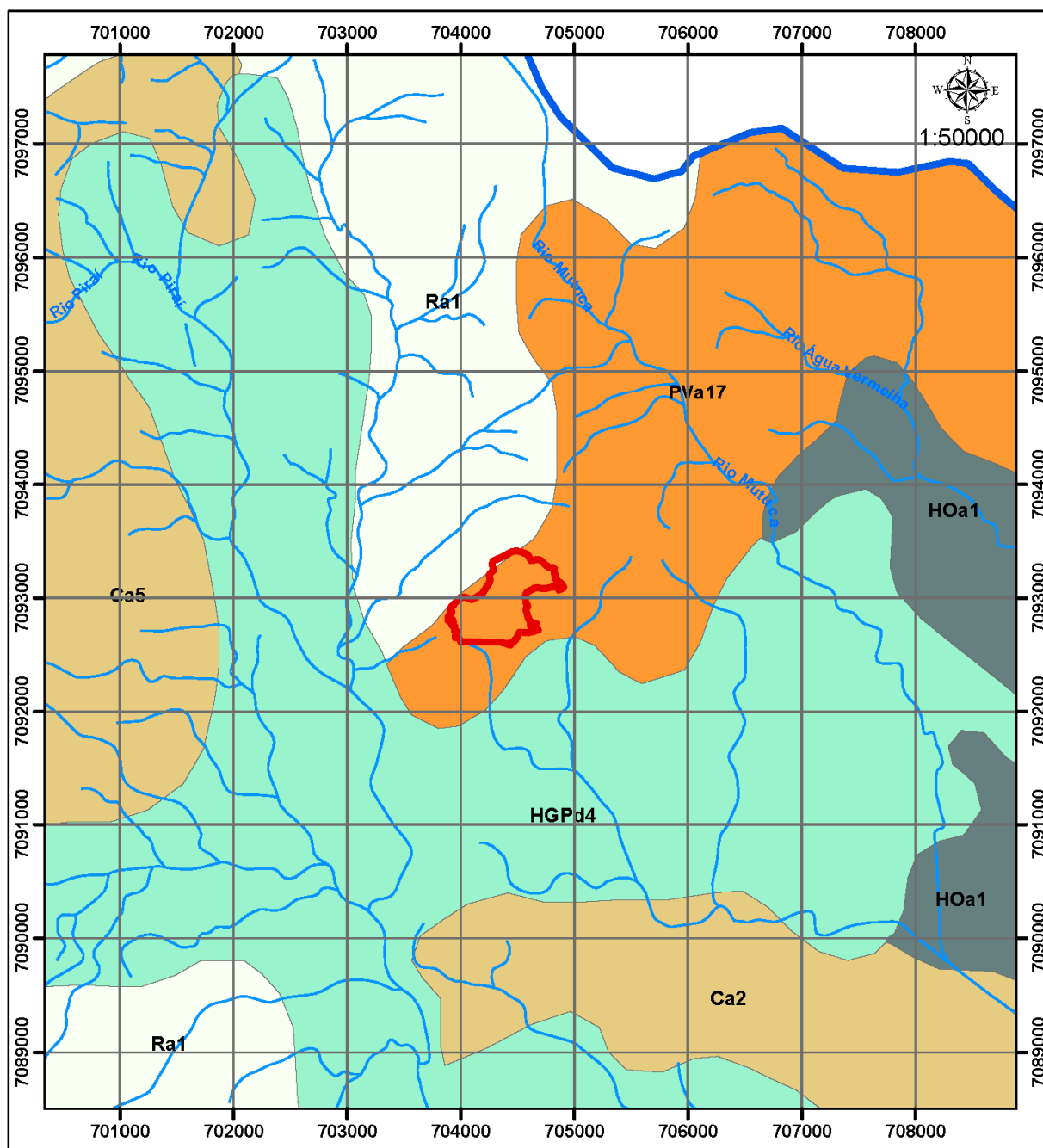


Figura 24 – Mapa de solos da área de influencia direta.



Figura 25 – Detalhe da coleta de amostras de solos no interior da área prevista para lavra.



Figura 26 – Detalhe da amostra coletada e ensacada com identificação da coordenada do local amostrado.

g) Recursos hídricos superficiais

Conforme análise no contexto local de microbacias hidrográficas a ampliação do empreendimento possui 3,79 ha dentro da microbacia do Rio Piraí e restantes 39,87 ha dentro da microbacia do Rio Piraizinho.

A importância da bacia hidrográfica do Rio Piraí ocorre em virtude da existência da estação de captação e tratamento de água para abastecimento urbano, ETA/Piraí, responsável por 30% do abastecimento de água no município de Joinville. A ocupação urbana está concentrada na sub-bacia do Rio Águas Vermelhas e seus afluentes (Motucas e Arataca) sendo a instalação recente de aglomerados urbanos um desafio às questões sanitárias e de zoneamento. A vazão média corresponde a 23 m³/s para o Rio Piraí, medida próxima à Rodovia BR - 280 (LABDREN – Laboratório de Drenagem Urbana – UFSC, 2002).

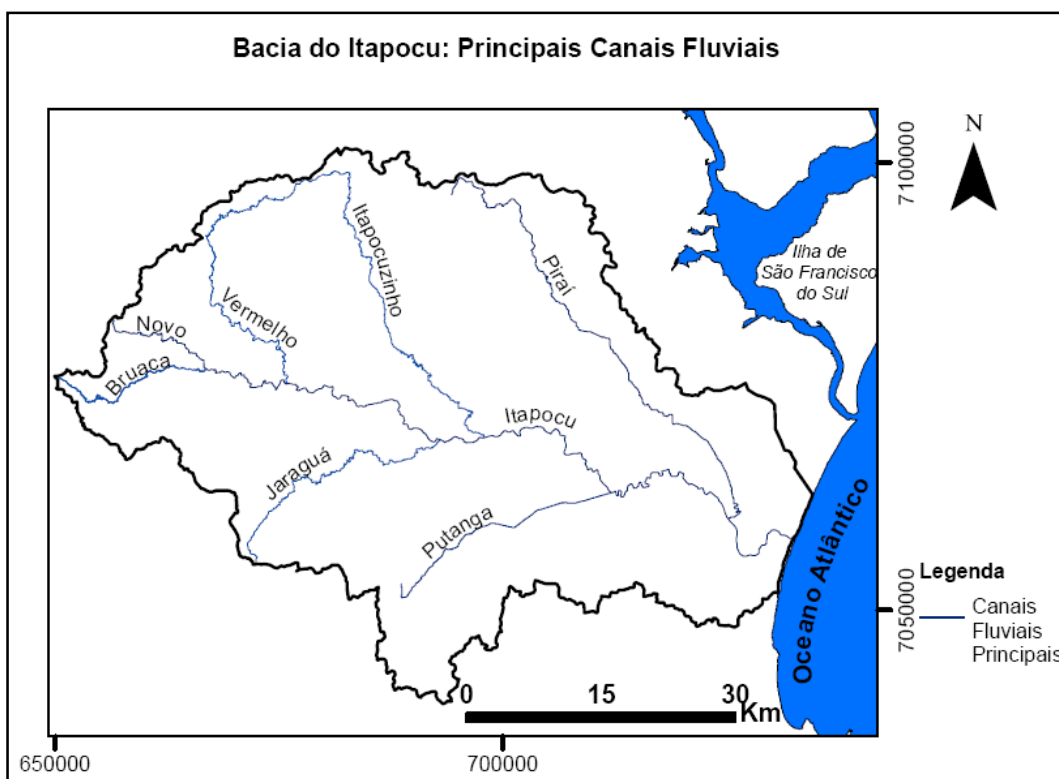


Figura 27 – Principais canais fluviais da Bacia do Itapocu em relação ao empreendimento em destaque (Fonte: POLZIN, 2008, Adaptado por GEOLOGICA, 2012).

O complexo hídrico formado pelo rio e seus afluentes localizados nas planícies aluviais favoreceram o cultivo da rizicultura nesta bacia. A região é responsável por cerca de 90% da área de arroz irrigado do município e detém um vasto sistema de valas de irrigação (52 km) garantindo o abastecimento das canchas de arroz em épocas de estiagem. Todavia o manejo inadequado da água de irrigação tem provocado a perda de qualidade hídrica dos recursos hídricos, principalmente na época de preparo do solo e plantio do arroz que ocorre nos meses de julho a outubro (IPPUJ, 2006; IPPUJ 2010/2011).

Os índices expostos abaixo foram obtidos em ambiente de geoprocessamento por meio de interpretação de cartas digitais, aferições realizadas em ambiente SIG e auxílio de planilhas de cálculo. O produto das análises realizadas encontra-se na tabela 16 e apresenta os principais índices calculados para a bacia.

Tabela 5 – Características fisiográficas da bacia estudada.

ÍNDICES FISIográfICOS	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAI
Kc	1,958
Kf	0,28
Dd	1,2 km/Km ²
I	0,21 Km
IS	23,7 %
Od	5ª Ordem
Tc	11,1 h

A bacia do Pirai possui características físicas diferenciadas, evidenciadas por nascentes difusas inseridas nas escarpas da Serra do Mar, configurando Áreas de Proteção Integral e de Uso Sustentável ambientalmente preservadas, e com elevadas declividades; meia encosta, onde prevalecem as atividades agropecuárias e silvipastoris, com médias declividades; e planície, onde predominam a rizicultura e campos de pecuária, e com baixas declividades.

As grandes flutuações de vazão são posteriores à ocorrência de chuvas orográficas, distribuídas próximas às cabeceiras da bacia, concentrando rapidamente grandes volumes de água, que se propagam com velocidade elevada rio abaixo. Existe ainda o efeito de remanso provocado pela elevação do nível do Rio Pirai e afluentes, para montante, agravando os problemas de cheias nas áreas de baixa declividade, ocasionando prejuízos consideráveis à agricultura, moradias, sistema viário dentre outros.

Exemplo disso foi a ocorrência de enxurrada em 11 maio 1994, conforme relatos (A Notícia, 1994 apud Silveira *et al* 2009): as chuvas que caíram provocaram um grande desmoronamento de terra na Serra do Mar, na região do Rio Pirai, o qual causou o turvamento da água e em consequência, a estação de tratamento do Rio Pirai trabalhou apenas com 1/3 de sua capacidade de produção, a inundação chegou até o terminal urbano. O risco de leptospirose aumenta). No mesmo estudo, pesquisadores concluíram que em 157 anos (1851 a 2008) analisados ocorreram inundações no município de Joinville em 111 deles. Considerando todas as ocorrências, a bacia do Rio Pirai teve frequência de inundações igual a 18%.

A conformação do relevo da bacia foi obtida utilizando-se o modelo digital de elevação (MDE) gerado em ambiente de geoprocessamento. A figura a seguir ilustra as maiores elevações na porção NW da bacia hidrográfica representada pela Serra do Mar e Serras Cristalinas Litorâneas, bem como o complexo estuarino formado pela Baía da Babitonga a Leste.

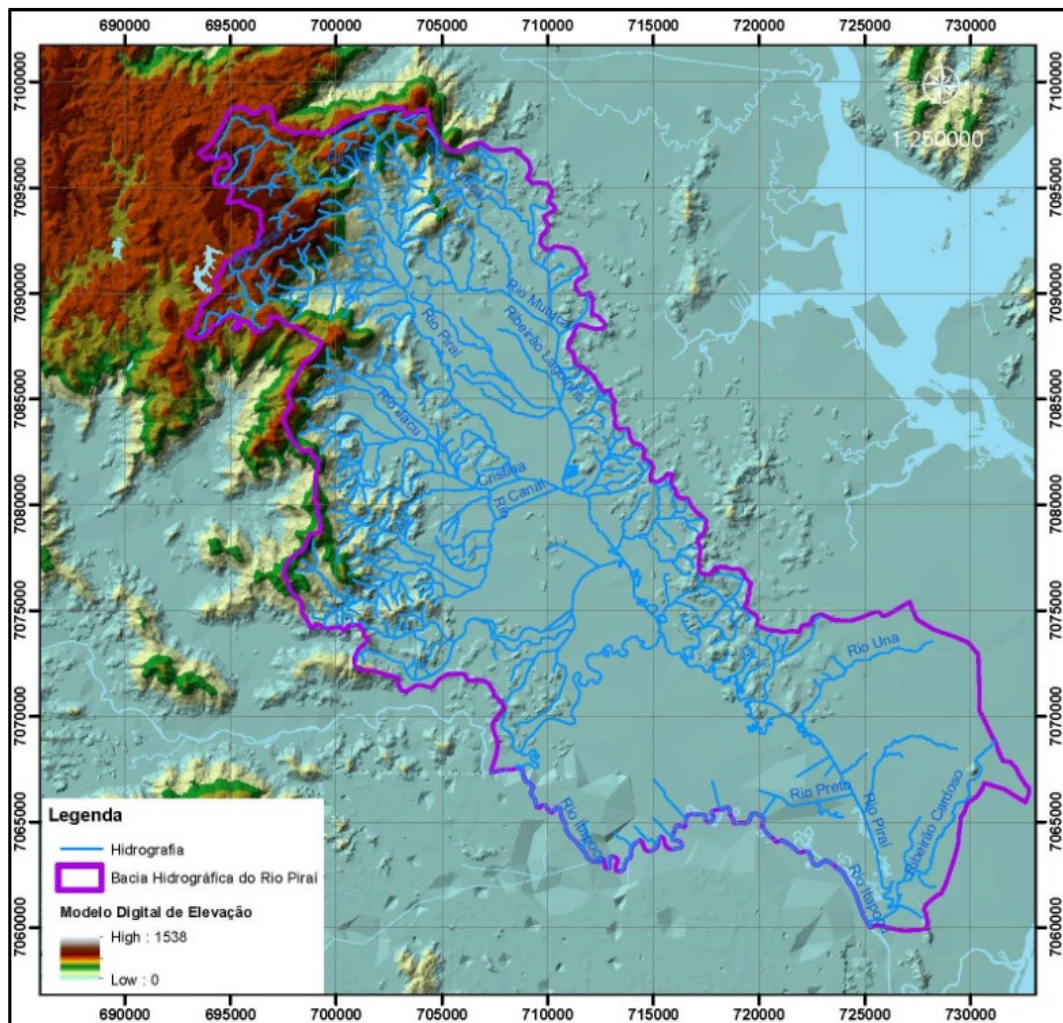


Figura 28 – Modelo digital do terreno da bacia hidrográfica do Rio Pirai.

A altitude também interfere na intensidade de escoamento, pois tem influência marcante na distribuição da vegetação, nos tipos de solos, no clima e consequentemente na rede de drenagem.

As declividades da bacia foram obtidas em ambiente de geoprocessamento, utilizando-se como base o modelo digital de elevação (MDE). A figura a seguir ilustra as declividades do terreno, evidenciando as maiores declividades na porção NW, bem como as planícies aluviais que atingem declividades oscilando entre 0 a 3%.

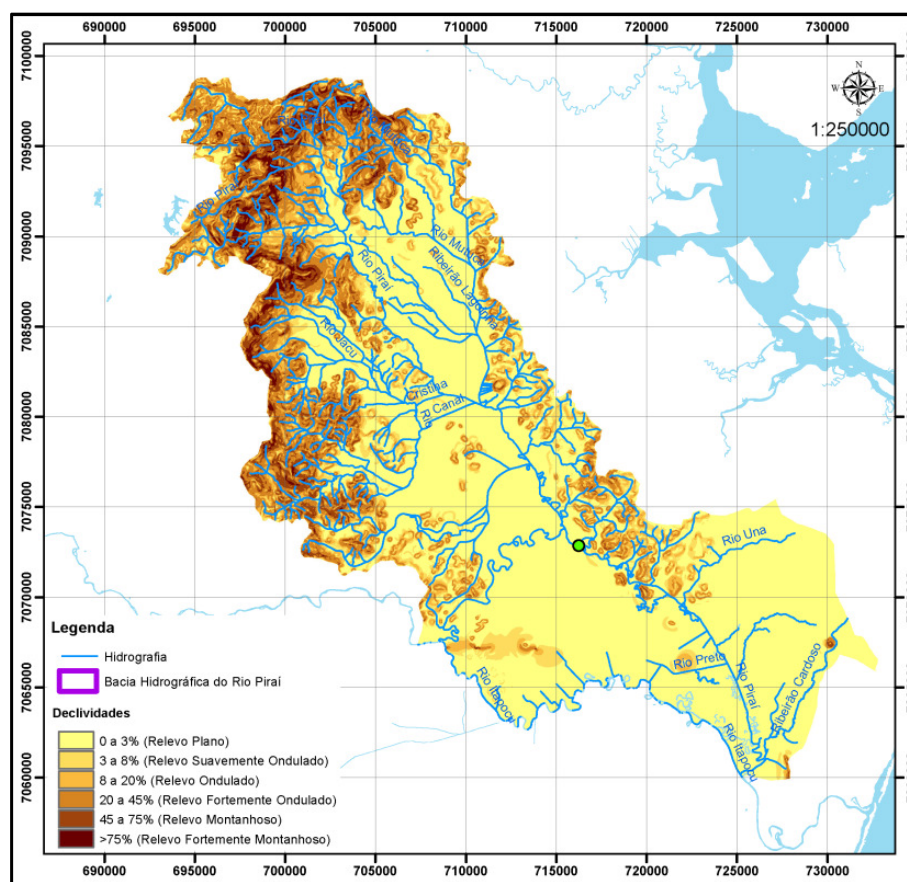


Figura 29 – Modelo digital de declividades da bacia hidrográfica do Rio Pirai.

Na sequência é apresentada a declividade do rio principal da bacia estudada, cujo desenvolvimento condiciona o tempo de concentração da bacia e, consequentemente, a velocidade e magnitude do escoamento superficial. A base altimétrica utilizada foi o MDE apresentado anteriormente (Figura 28).



Figura 30 – Perfil longitudinal do Rio Pirai.

A área de ampliação da atual mina da Vogelsanger localiza-se a oeste de Joinville, na porção rural do bairro Vila Nova. O empreendimento abrange parte das microbacias dos Rios Piraizinho (91,3%) e Piraí (8,7%) (Figura 31). Os recursos hídricos superficiais identificados na região são representados por nascentes, açudes, drenagens perenes e drenagens sazonais, sendo estes contemplados com uma malha de 20 estações de amostragem caracterizando-se variáveis físico-químicas e biológicas.

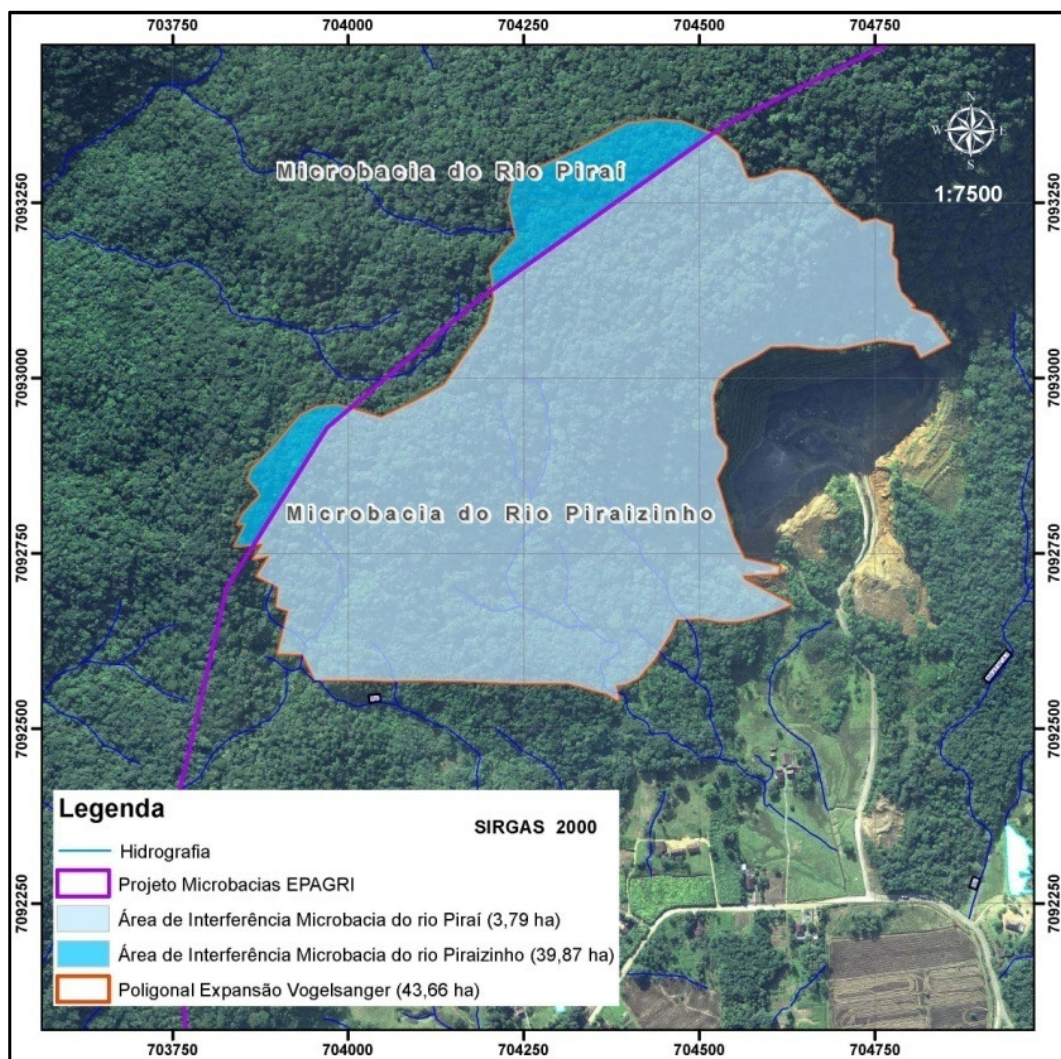


Figura 31 – Microbacias contempladas na área de influência direta do empreendimento.

As fontes de poluição mais significativas foram identificadas, fotografadas e espacializadas dentro da área de influência do empreendimento. Análises em escritório também foram realizadas subsidiadas nas ortofotocartas obtidas, bem como outras fontes de mapas como o Google Earth e imagens do Satélite CBERS. Os principais atributos que causam ou possam vir a causar contaminação dos recursos hídricos superficiais identificados foram:

- Ocupação antrópica em Áreas de Preservação Permanente – APP (Figura 32);

- Extensas áreas utilizadas para agricultura na planície aluvial do Rio Pirai (Figura 33);
- Desmatamento e ocupação de encostas (Figura 34);
- Atividades de mineração (Figura 35);
- Pressão antrópica (Figura 36).



Figura 32 – Área de Preservação Permanente descaracterizada e com presença de animais.



Figura 33 – Planície aluvial do Rio Pirai com vastas áreas de agricultura.



Figura 34 – Desmatamento e ocupação de encostas.



Figura 35 – Atividade de mineração.



Figura 36 – Pressão antrópica em APP.

Diante das fontes de poluição supracitadas, e o objetivo do presente estudo, foram determinadas as variáveis e as estações de qualidade das águas superficiais. A equipe técnica do Laboratório NATRIUM QUÍMICA LTDA efetuou as amostragens e análises quantitativas dos parâmetros selecionados.

No total foram amostradas 20 estações perfazendo uma campanha censitária nos recursos hídricos superficiais interceptados pela área de ampliação da pedreira Vogelsanger, como também drenagens perimetrais que possam vir a receber indiretamente os impactos da atividade.

Em virtude do caráter investigativo e factual do diagnóstico do meio físico, optou-se por incluir quatro estações estratégicas, montante e jusante, nos principais rios envolvidos indiretamente com o recebimento das descargas hídricas da atividade, o Rio Pirai e o Rio Motucas que detem a nascente principal da microbacia do Rio Pirazinho. A caracterização das estações, bem como suas localizações em base cartográfica é apresentada a seguir.

Tabela 6 – Descrição das estações de coleta das águas superficiais.

Estação de Controle	COORDENADAS SAD 69 FUSO 22		Descrição da Estação	Microbacia Hidrográfica
	UTM N	UTM E		
ECRHS_01	7.092.300,732	704.752,153	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_02	7.092.429,430	704.649,160	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_03	7.092.510,851	704.701,350	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_04	7.092.401,078	704.754,030	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_05	7.092.693,065	704.332,114	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_06	7.092.817,883	704.439,431	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_07	7.092.828,903	704.491,308	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_08	7.092.912,608	704.324,219	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_09	7.092.917,222	704.274,100	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_10	7.093.153,069	703.443,790	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Pirai	Pirai
ECRHS_11	7.093.228,157	703.626,153	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Pirai	Pirai
ECRHS_12	7.093.382,157	703.804,468	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Pirai	Pirai
ECRHS_13	7.093.464,438	703.819,057	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Pirai	Pirai
ECRHS_14	7.093.105,137	704.738,355	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_15	7.092.553,109	704.157,726	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_16	7.092.658,927	703.986,242	Drenagem Intermitente Afluentes do Rio Arataca	Piraizinho
ECRHS_17	7.095.095,800	701.987,100	Drenagem Perene Montante do Rio Pirai	Pirai
ECRHS_18	7.095.409,299	705.276,000	Drenagem Perene Montante do Rio Motucas	Piraizinho
ECRHS_19	7.080.691,400	710.825,400	Drenagem Perene Foz do Rio Piraizinho	Piraizinho
ECRHS_20	7.074.170,100	715.333,200	Drenagem Perene Foz do Rio Pirai	Pirai

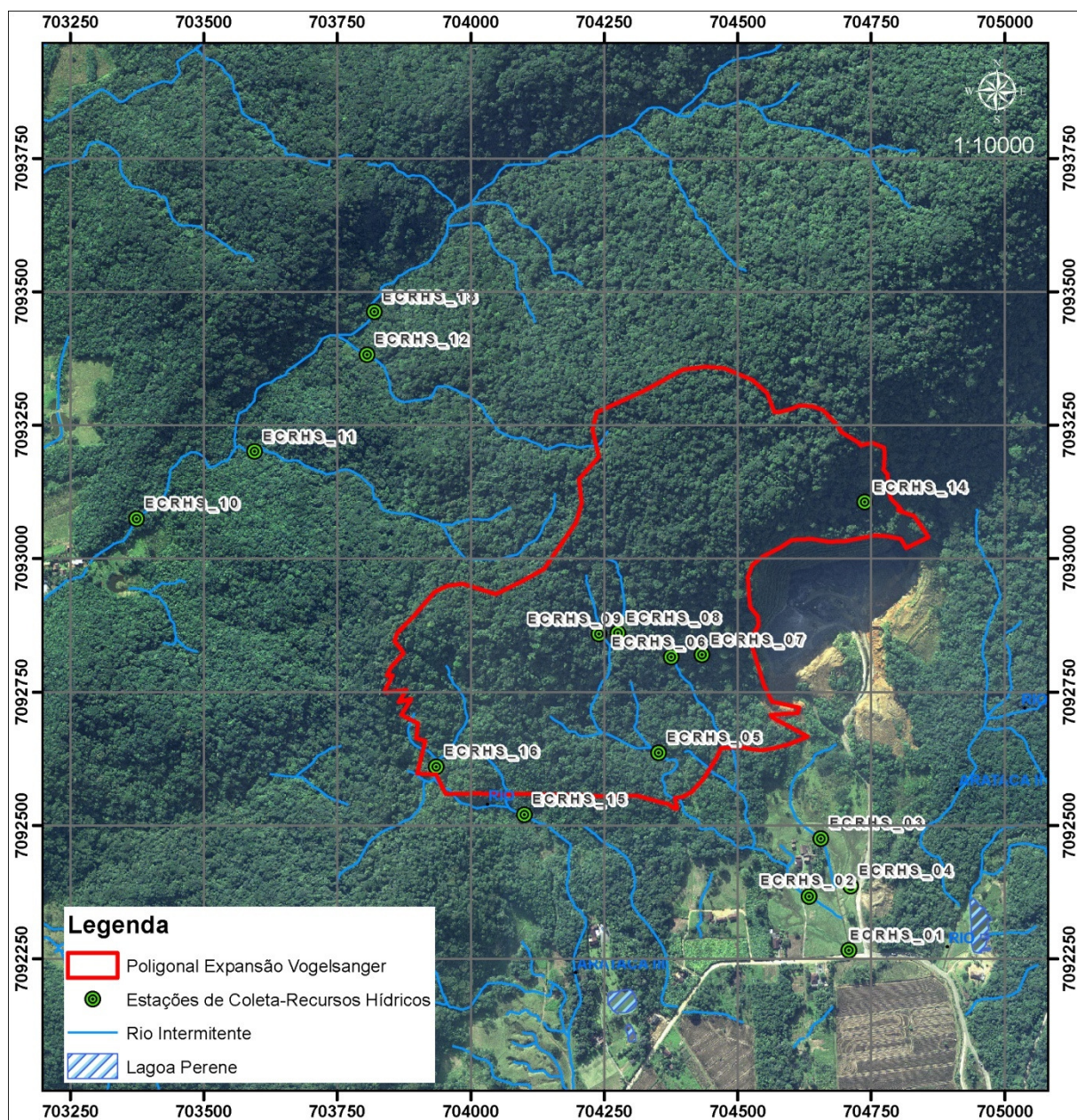


Figura 37 – Estações de coleta das águas superficiais (representadas no mapa ANEXO II – Mapas Temáticos).

A figura anterior demonstra que o empreendimento, localmente, é representado por dois sistemas de drenagens principais com descargas a sudoeste e sudeste da área. Para representação do sistema hídrico sudeste optou-se por uma coleta censitária em suas drenagens, representadas pelas estações ECRHS_01, ECRHS_02, ECRHS_03, ECRHS_04, ECRHS_05, ECRHS_06, ECRHS_07, ECRHS_08, ECRHS_09, ECRHS_14, ECRHS_15, ECRHS_16, estas se unem formando afluentes do Rio Arataca.

O outro setor está representado pelas estações ECRHS_10, ECRHS_11, ECRHS_12, ECRHS_13, estas se unem formando um afluente do Rio Piraí. Salienta-se a inclusão de outras quatro estações localizadas a montante e jusante dos principais rios que compõem a bacia do Piraí.

Em virtude do contexto geológico e geomorfológico local os recursos hídricos superficiais apresentam-se de maneira muito similar, sendo as principais características identificadas a campo; leitos encaixados em vales V profundos; nascentes difusas; regime de drenagem intermitente, com baixa velocidade e vazão de escoamento (Figura 38); presença de barragens para captação de água (residência do Sr Eloy e filhos, bem como outras residências pertencentes à Vogelsanger); leitos encachoeirados em rochas de origem metamórfica com a presença de falhamentos que permitem a infiltração de águas meteóricas; vegetação nativa exuberante; e canais erosionais pluviais encaixados ao sopé das elevações que servem de aporte direto de água as drenagens.

Estas características podem ser evidenciadas na figura 39 onde se encontra alguns dos registros fotográficos realizados nas campanhas a campo.

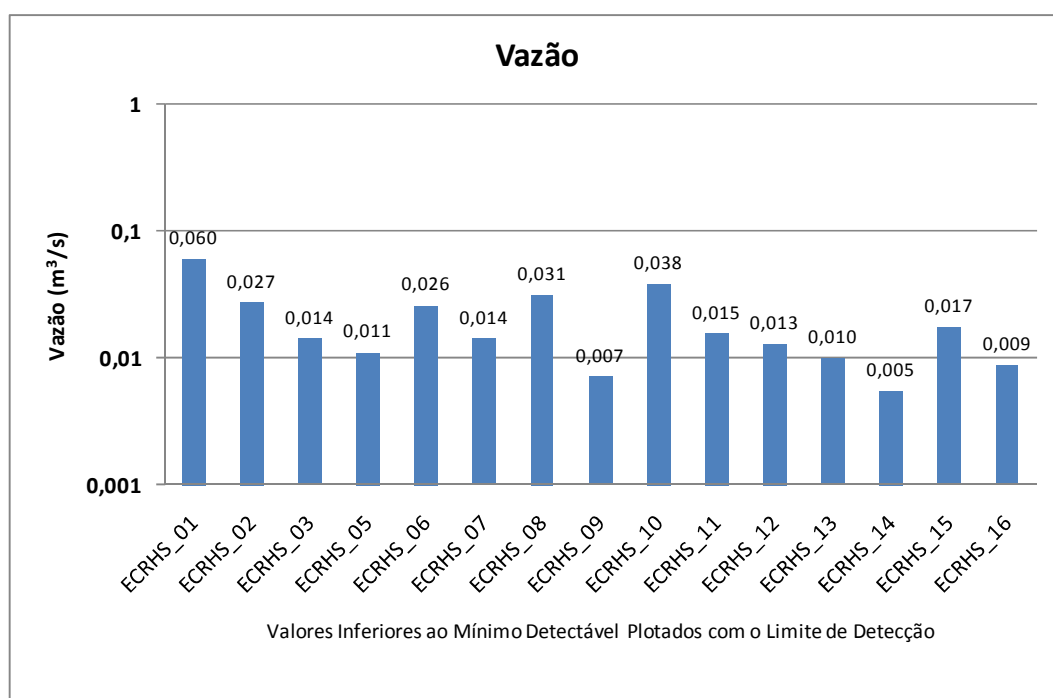


Figura 38 – Aferições de vazão realizadas nas drenagens relacionadas à área de influência direta pelos técnicos da NATRIUM QUÍMICA LTDA.

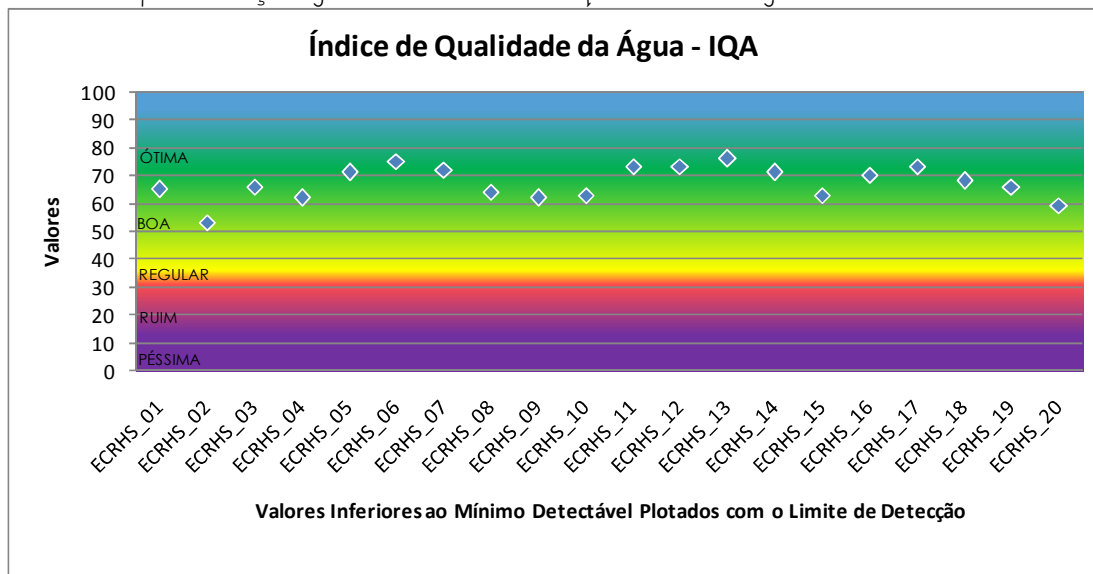


Figura 39 – a) e b) Nascentes difusas e intermitentes na AID; c) e d) Leitos encachoeirados e encaixados em vales de formato V com a presença de falhamentos; e) e f) Captação de água e leito rochoso de drenagem intermitente.

Os resultados e interpretações dos parâmetros físico-químicos e biológicos analisados dar-se-ão individualmente comparando-se com a Resolução CONAMA 357/05 (Água Doce Classe II) e, posteriormente diante a aplicação da metodologia intitulada Índice de Qualidade da Água – IQA. Tal metodologia representa uma média de diversas variáveis convergidas em um único número, adaptando e padronizando unidades de medidas diferentes, facilitando a comunicação com o público leigo.

O cálculo do IQA apresentou no geral uma água de boa qualidade. Todavia deve-se interpretar tal resultado com cautela, tendo em vista que a metodologia não inclui alguns metais tóxicos ou grupos de algas que podem causar sérios danos fisiológicos se ingeridas. Assim sendo a metodologia indica um bom índice de qualidade da água para abastecimento após tratamento convencional “com ressalvas”.

Gráfico 4 – Representação gráfica do índice de qualidade da água – IQA.



- Conclusões do estudo dos recursos hídricos locais

Os recursos hídricos existentes na região são utilizados, principalmente, para a atividade agrícola, criação de animais e abastecimento humano através da ETA/Piraí. O sistema hídrico local representado por drenagens intermitentes e nascentes difusas detêm as mesmas utilizações que os recursos regionais, todavia sua intermitência é fator inibidor do desenvolvimento dessas atividades. Segundo relatos de moradores pôde-se correlacionar as variações pronunciadas das vazões aos regimes de precipitação.

A bacia hidrográfica do Rio Piraí apresenta seus recursos hídricos impactados pelo uso e ocupação do solo, notadamente, pela supressão da mata ciliar e substituição da mata nativa por reflorestamentos. Localmente, o empreendimento apresenta recursos hídricos bem preservados e mata ciliar exuberante em seu “alto e médio” curso. O baixo curso das drenagens locais já é impactado por atividades agrícolas, criação de animais e edificações urbanas.

Os resultados das campanhas de monitoramento mostram que os recursos hídricos na área estudada apresentam parâmetros de qualidade da água em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005 (Classe II e Classe I para fósforo total) sob o aspecto físico-químico, e bacteriológico dos coliformes termotolerantes e fósforo total. Entretanto todos os outros parâmetros atendem aos padrões de qualidade da água. De acordo com o índice da Qualidade da Água – IQA, todas as amostras apresentam classificação BOA para consumo humano após tratamento convencional.

A manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos locais em virtude da instalação do empreendimento é um desafio a novas tecnologias e estratégias de engenharia. Em virtude da existência de barragens de captação de água sugere-se que a empresa entre em contato com o Sr Eloy e filhos para desenvolvimento de uma das estratégias abaixo, à medida que a mina avança em direção a sua barragem de captação de água:

- Instalação de uma nova barragem em drenagem perimetral ou instalação de uma caixa d'água e mangueiras com capacidade para fornecimento ininterrupto de água;
- Instalação de um poço artesiano profundo nos moldes da NBR 12212/NB588 e NBR 12244/NB1290 e Instrução Normativa nº 13 da FATMA com capacidade para fornecimento ininterrupto de água;
- Avaliar a possibilidade com a Companhia de Saneamento Básico de Joinville – Águas de Joinville, a viabilidade de instalação de um ramal de abastecimento;
- Estudar a viabilidade do emprego das águas residuais oriundas do rebaixamento da cota da pedreira para consumo humano.

Outra questão importante está relacionada à possível mineração em zonas de falhas e fraturas com condutividade hidráulica com a superfície o que poderá acarretar redução na vazão de drenagens perimetrais. Neste caso recomenda-se a realização de levantamentos detalhados de geofísica com caminhamentos e sondagens elétricas verticais nas áreas para a identificação e localização das zonas permeáveis.

Sugere-se que a empresa mantenha os pontos de monitoramento superficial nos locais locados no mapa de monitoramento. Nas áreas de influência desses pontos, a disponibilidade hídrica já sofre o impacto do desmatamento e ocupação do solo com agricultura, silvicultura e criação de animais. O monitoramento é fundamental para a gestão dos recursos hídricos.

Com base nos resultados dos estudos hidrológicos conclui-se que é possível a continuidade da mineração projetada para a área de ampliação da mina Vogelsanger, porém, a viabilidade do empreendimento, no que se refere à manutenção da integridade e disponibilidade dos recursos hídricos, esta está condicionada à adoção pela empresa de medidas preventivas, corretivas e de controle tais como:

- monitoramento hidrológico (vazão, precipitação, nível estático) dos recursos hídricos, antes, durante e após a paralisação das atividades de lavra;
- levantamento geofísico nas áreas com indício de falhas e fraturas;
- desvio das águas de montante a mina e reincorporação no sistema de drenagem local após tratamento físico;
- medidas de remediação no caso de interseção com fraturas ou falhas que se apresentem conectadas com os recursos hídricos perimetrais através do cadastro de residências ou atividades atingidas para posterior diagnóstico e prognóstico da situação.

h) Vegetação existente na área

O diagnóstico da vegetação permite a sua caracterização de forma que se possa embasar a determinação dos impactos ambientais, bem como a definição de ações e medidas de controle para mitigação destes, de forma a estabelecer programas de conservação da flora e, conseqüentemente, dos recursos naturais da região.

Desta forma o presente estudo tem como objetivos específicos:

- A descrição da vegetação original local;
- A descrição dos processos sucessionais;
- A caracterização do estágio sucessional da flora do entorno através da realização de inventário florestal;

A formação em que se encontra inserida a área do empreendimento de acordo com a classificação fitogeográfica nacional, realizada por ELLENBERG & MUELLER-DOMBOIS (1965-6) adotado pelo IBGE, com algumas alterações feitas por KLEIN & LEITE (1987), é denominada Floresta Ombrófila Densa.

Dentro desta classificação, Floresta Ombrófila Densa, o local do empreendimento e no seu entorno, apresenta duas tipologias florestais de caráter e fisionomia semelhantes, ainda que apresentem sutis diferenças, devido às condições topográficas, bem como a edafologia local. As formações encontradas são:

- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas
- Floresta Ombrófila Densa Sub Montana

Na área de influência do empreendimento foi realizado um inventário florestal, para a caracterização fitossociológica, pelo método de parcelas fixas aleatórias.

Fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, corológico e histórico (BRAUN-BLANQUET, 1979).

A Fitossociologia Florestal é uma área de conhecimentos com inúmeras interfaces na Engenharia Florestal, especialmente com as áreas de manejo, silvicultura e na recuperação de áreas degradadas.

Neste inventário piloto foram instaladas e medidas seis parcelas de 10 x 20 metros, totalizando 1 200,00 m² no total.

Após as análises estatísticas foi observado que para obedecer aos parâmetros estipulados pela IN 23, seriam necessárias à instalação e medição demais 31,5 parcelas amostrais, totalizando 37, com uma área total amostrada de 7.400,00 m².

Realizou-se nova investida a campo onde foram instaladas mais 31 parcelas, sendo dentro destas todos os indivíduos com CAP maior que 12,6 centímetros, tiveram suas alturas e diâmetros medidos além das suas identificações ao nível de espécie.



Figura 40 – Medição de árvores dentro das parcelas amostrais.



Figura 41 – Localização aproximada das 37 parcelas. Fonte: Google Earth.

Após o levantamento dos dados em campo e análise destes, apresentamos os seguintes resultados:

Em relação à caracterização do estágio sucessional, devemos obrigatoriamente levar em consideração a resolução CONAMA 04/94, que: "Define vegetação primária e

secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina.”

Tabela 7 – Parâmetros da Resolução CONAMA 004/1994.

	G (m ² /ha)	DAP (cm)	H (m)
Estágio Inicial de Regeneração:	8	8	4
Estágio Médio de Regeneração:	15	15	12
Estágio Avançado de Regeneração:	20	25	20

Tabela 8 – Classificação do estágio sucessional do remanescente inventariado.

Área basal média	29,39m ² /ha
Diâmetro a altura do peito médio	15,00cm
Altura média	7,22 m
Volume	241,61 m ³ /ha

Observando a Tabela 8, acima, onde os dados do inventário foram condensados, o remanescente florestal pode ser classificado como em estágio avançado de regeneração, devido a sua Área Basal total por hectare. Mas se deve levar ainda em consideração outros aspectos, como a presença de espécies indicadoras, o histórico de uso da área e os outros parâmetros medidos.

O valor da ABA/ha atingiu esse patamar (somatório dos diâmetros das árvores), devido à grande quantidade de indivíduos por hectare, sendo que estes apresentaram um diâmetro à altura do peito médio com valor baixo, ficando classificados por esse parâmetro como em estágio médio de regeneração, sendo também esta classificação em relação à altura média total.



Figura 42 – Vista do interior do povoamento, com a visualização de árvores com pequenos diâmetros.

Analisando os dados fitossociológicos acima observa-se que o *Euterpe edulis* apresentou sozinho uma porcentagem de importância de 11%, seguido da *Myrciaguianenensis* pela *Hyeronima alchorneoides*, com 8,88 e 8,31 respectivamente.

Diversos pesquisadores ressaltam que o *Euterpe edulis*, devido as suas estratégias reprodutivas apresenta sempre as maiores porcentagens de importância em florestas climáticas e em regeneração natural após grandes alterações antrópicas ou mesmo naturais.

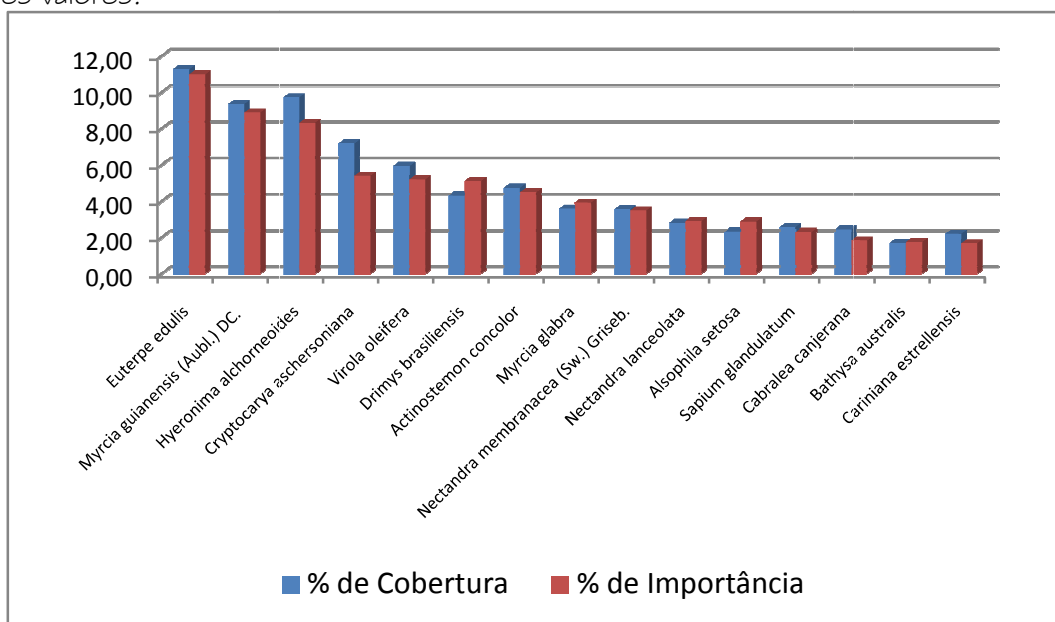
Se considerarem-se somente as cinco primeiras espécies a porcentagem de importância chega a 39%. Considerando as dez este sobe para 59%, sendo esta uma característica da floresta ombrófila densa, onde um grupo seletivo de espécies apresenta uma dominância sobre as demais.

A espécie com maior dominância absoluta, ou área basal, em metros quadrados foi a *Hyeronima alchorneoides*, com 3,84 m²/ha, representando 13% do total.

Quanto ao volume a espécie com um maior valor foi *Cryptocarya aschersoniana*, com 34,88 m³/ha, perfazendo 14% em relação ao total.

Abaixo tem-se um gráfico das quinze espécies com maiores porcentagens de importância, sendo que estas perfazem quase 70% do total, dominando completamente o restante da população. Nota-se também uma alta correlação com a porcentagem de cobertura por espécie.

Gráfico 5 – Valores de porcentagem de importância e cobertura das quinze espécies com maiores valores.



Foram encontradas após a medição de 37 parcelas, 73 espécies arbóreas, pertencentes a 37 famílias botânicas, sendo que uma espécie não foi identificada, outra somente ao nível de família e uma somente o gênero. No Gráfico 4 acima se observa as famílias com mais representantes de espécies no povoamento, sendo as mirtáceas a mais significativa com dez e as lauráceas com seis.

Tabela 9 – Características específicas de cada categoria sucessional.

	Categoria sucessional			
	Pioneira	Secundária Inicial	Secundária Tardia	Climácica
Síndrome de dispersão	Vento, aves e morcegos.	Vento, aves e morcegos.	Gravidade e predominantemente vento	Gravidade, aves e mamíferos.
Dormência das sementes	Longa	Longa	Média	Curta
Desenvolvimento	Muito acelerado	Acelerado	Médio	Lento
Tamanho das sementes	Pequenas	Pequenas	Médias	Grandes
Tempo de vida	Muito breve Até 15 anos	Breve Até 30 anos	Longo Até 100 anos	Muito longo Acima de 100 anos
Insolação	Dependente	Medianamente dependente	Tolera durante a juventude	Intolerante

Tabela 10 – Dominância em função da área basal relacionada à categoria de espécies.

Categoria Sucessional	ABA m²/ha	%
S. Tardia	15,82170645	53,84
Pioneira	8,872576979	30,19
Climácica	2,287104953	7,78
S. Inicial	2,187224706	7,44
ND	0,218278343	0,74

Analisando a tabela acima, bem como o gráfico a seguir ponderou-se que as espécies secundárias tardias representam mais da metade na contribuição para a área basal total. Estas são espécies que se desenvolvem lentamente e necessitam de sombreamento. Levando ainda em consideração o baixo índice de espécies climácicas e um considerável valor para as pioneiras pode-se concluir preliminarmente que esta floresta encontra-se num processo de evolução muito dinâmico.

Gráfico 6 – Dominância absoluta por categoria sucessional.

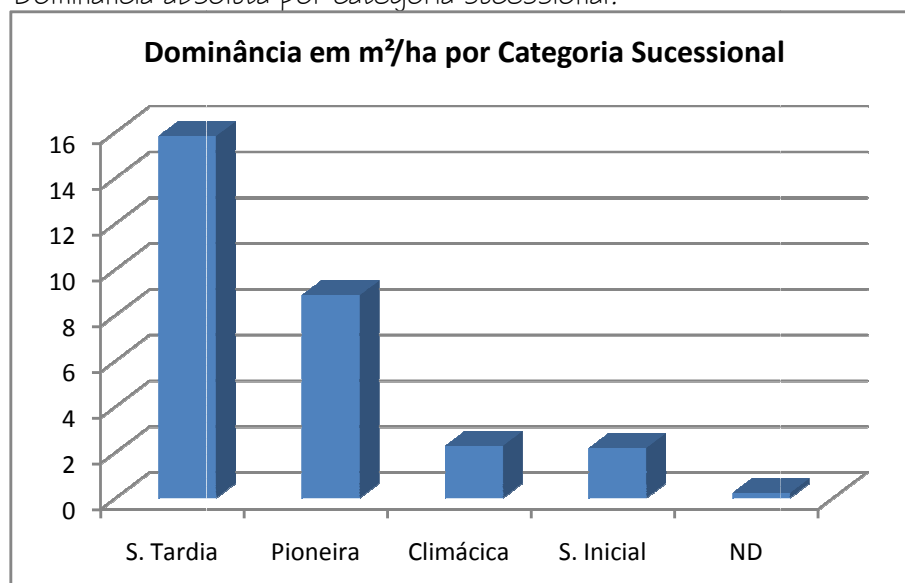


Tabela 11 – Número absoluto de indivíduos por categoria.

Categoria Sucessional	Número de indivíduos por hectare	%
S. Tardia	340,5	37,3
Pioneira	283,8	31,1
Climácica	214,9	23,6
S. Inicial	67,6	7,4
ND	5,4	0,6
	912,2	37,3

Em relação ao número absoluto de indivíduos encontrados por hectare, observa-se que as espécies secundárias tardias representam, em número de árvores, 37,3% da população com 53,84% de dominância, indicando que as árvores com maiores diâmetros são pertencentes a esta categoria.

Gráfico 7 – Gráfico do número de indivíduos por categoria sucessional.

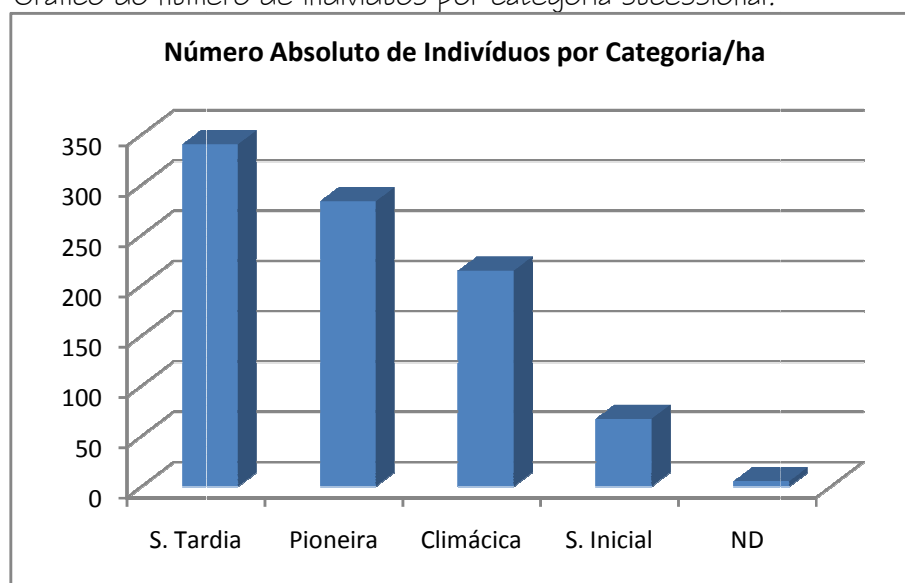


Tabela 12 – Quantidade absoluta e relativa de indivíduos por classes de diâmetro.

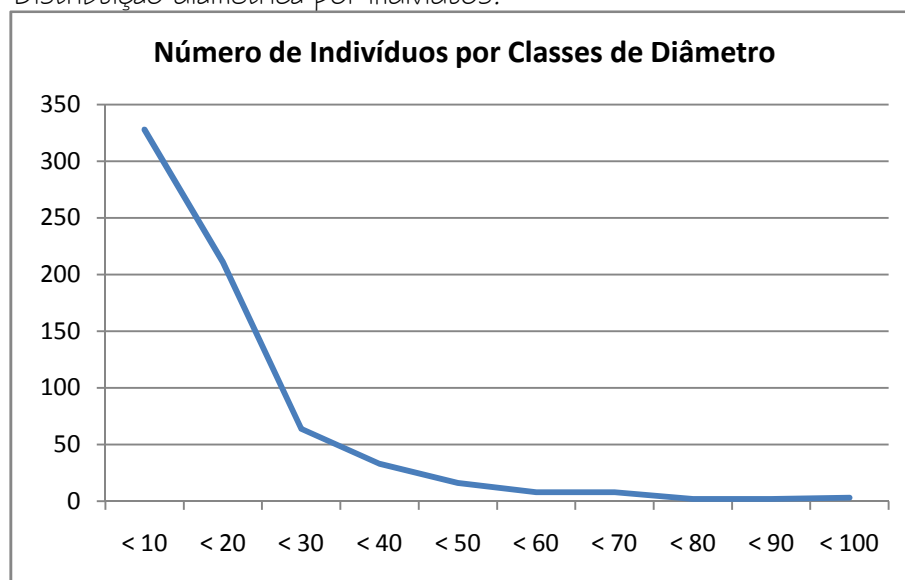
DAP (cm)	N	%
4 < 10	443,2	48,6
< 20	285,1	31,3
< 30	86,5	9,5
< 40	44,6	4,9
< 50	21,6	2,4
< 60	10,8	1,2
< 70	10,8	1,2
< 80	2,7	0,3
< 90	2,7	0,3
< 100	4,1	0,4

Levando em consideração os diâmetros, ressalta-se que quase a metade das árvores apresenta valor menor que dez centímetros, e 80% destas são inferiores a 20 cm.

Relacionando o diâmetro com a área basal total, parâmetro que pode incluir a população estudada como em estágio avançado de regeneração, conclui-se que isso se deu, principalmente, devido à grande quantidade de indivíduos com baixos valores diamétricos.

No gráfico a seguir se observa a curva com tendência decrescente, sendo que quanto maiores os diâmetros, menor a quantidade de árvores.

Gráfico 8 – Distribuição diamétrica por indivíduos.



A estrutura vertical é a organização e distribuição espacial dos indivíduos no perfil vertical da floresta, sendo representada pela posição sociológica e pela regeneração natural.

A determinação dos estratos foi feita através da frequência relativa das alturas. Primeiramente, determinou-se a percentagem da frequência das alturas de todas as árvores encontradas na floresta. Através das respectivas percentagens acumuladas, foi criado um gráfico.

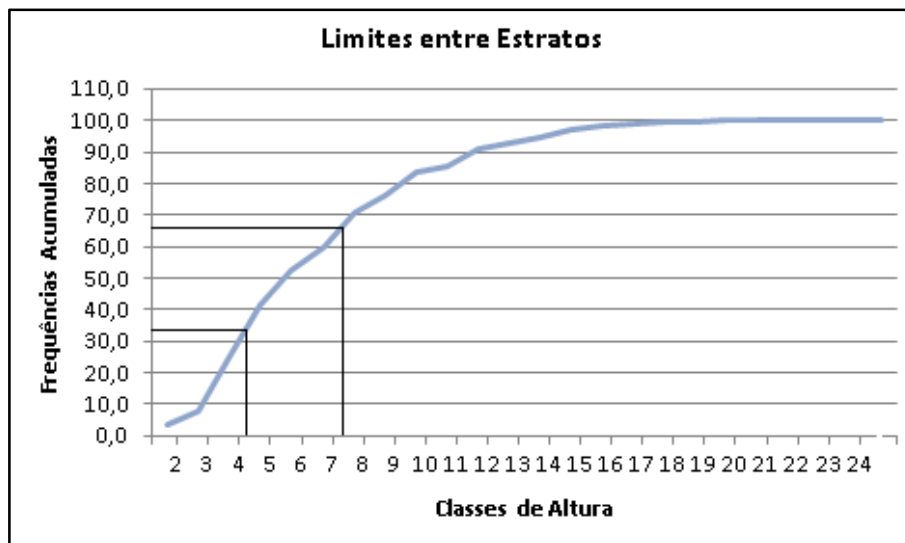
Estabelecendo-se o critério de que cada estrato deve abranger 1/3 das alturas encontradas, delimitou-se através do gráfico os respectivos estratos. Assim, o limite entre o estrato 1 e 2 corresponde a 33,33% da frequência acumulada. A altura correspondente a 66,66% desta frequência acumulada é o limite entre o estrato médio e o superior.

Tabela 13 – Distribuição da densidade de árvores em classes de altura.

Classes de altura	Nº de Árvores/Classe	% de Árvores/Classe	% Acumulada
2	32,4	3,6	3,6
3	40,5	4,4	8,0
4	155,4	17,0	25,0
5	147,3	16,1	41,2
6	100,0	11,0	52,1
7	71,6	7,9	60,0
8	98,6	10,8	70,8
9	51,4	5,6	76,4
10	67,6	7,4	83,9
11	16,2	1,8	85,6
12	48,6	5,3	91,0
13	17,6	1,9	92,9
14	13,5	1,5	94,4
15	23,0	2,5	96,9
16	13,5	1,5	98,4
17	4,1	0,4	98,8
18	5,4	0,6	99,4
19	0,0	0,0	99,4
20	4,1	0,4	99,9
21	0,0	0,0	99,9
22	0,0	0,0	99,9
23	0,0	0,0	99,9
24	0,0	0,0	99,9
25	1,4	0,1	100,0
	912,2	100,0	

Desta forma os extratos do povoamento ficaram divididos conforme gráfico a seguir.

Gráfico 9 – Limites entre os estratos da população estudada.



Os limites dos estratos ficaram em:

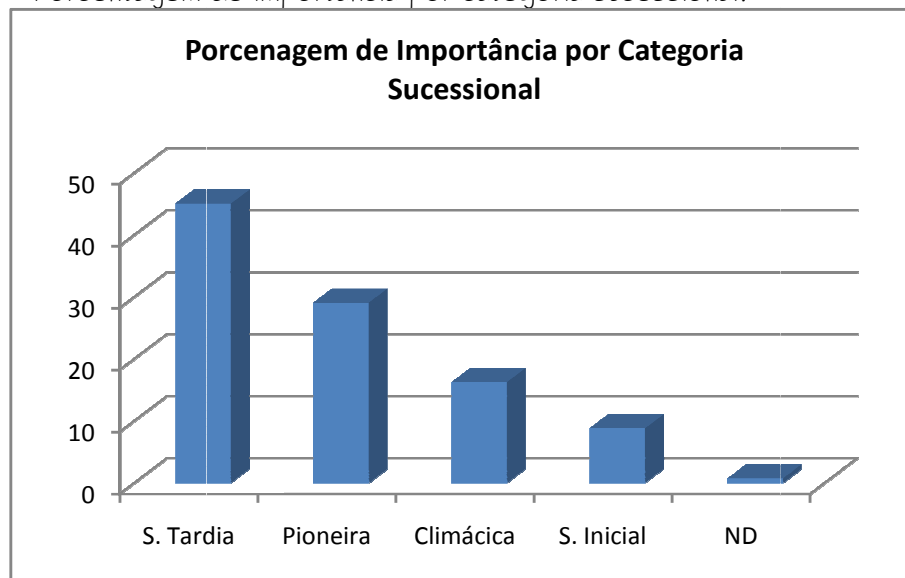
- Inferior – até 4,15 m
- Médio – de 4,15 até 7,25 m
- Superior – acima de 7,25 m de altura.

Tabela 14 – Porcentagem de importância por categoria sucessional.

Sucessão	PI
S. Tardia	45,07
Pioneira	29,10
Climácica	16,26
S. Inicial	8,82
ND	0,75
	100,00

Considerando a porcentagem de importância relacionada com as categorias sucessionais nota-se que as espécies secundárias tardias apresentam um valor de 45%.

Gráfico 10 – Porcentagem de importância por categoria sucessional.



• Conclusões do estudo da vegetação da área de expansão:

Após as análises dos dados acima elencadas pode-se elaborar as seguintes considerações, apresentadas a seguir.

- Para atingir a suficiência amostral e o limite da margem de erro, de no máximo 20% com 95% de probabilidade de confiança, foi necessário instalar e medir 37 parcelas de 200 m² cada, totalizando 7.400,00 m² de efetiva amostragem, perfazendo uma intensidade de 1,48%.
- A população em questão foi considerada finita em relação à intensidade de amostragem.
- O remanescente levantado apresenta um DAP médio de 15,00 cm, uma altura média de 7,22 m, área basal de 29,39 m² e um volume de 241,61 m³.ha⁻¹.
- O valor da ABA/ha foi influenciado fortemente pela quantidade de indivíduos e não pelo alto valor dos diâmetros das árvores.
- A *Euterpe edulis* foi a espécie com maior porcentagem de importância, seguido da *Myrciaguianenensis* pela *Hyeronimaalchorneoides*.
- As cinco espécies com maiores índices de porcentagens de importância totalizam 39%.
- *Hyeronimaalchorneoides* apresentou a maior área basal e *Cryptocaryaaschersoniana*, o maior volume.
- Foram encontradas 73 espécies arbóreas, pertencentes a 37 famílias botânicas após a medição de 37 parcelas amostrais de 200,00 m² cada.
- As espécies secundárias tardias representaram mais da metade na contribuição para a área basal total.

- Quase a metade das árvores apresenta valor menor que dez centímetros de diâmetro e 80% destas são inferiores a 20 cm.
- As espécies pertencentes ao grupo das secundárias tardias compõem em 45% a porcentagem de importância.
- Levando em consideração a Resolução CONAMA 004/94, relacionando com os dados acima analisados, pode-se classificar o remanescente em estágio avançado de regeneração natural, pois este apresenta uma área basal maior que 20,00 m². Nota-se que isto ocorre pela grande quantidade de indivíduos no povoamento e não por árvores de grandes diâmetros, sendo que florestas mais maduras apresentam um baixo número de árvores com maiores diâmetros.
- Quando se observam os dois outros parâmetros da Resolução, diâmetro médio a altura do peito e altura média este fica classificado como em estágio médio.

O conhecimento das características de uma floresta, agregado com informações de fitossociologia, dados da estrutura horizontal e vertical, grupos ecológicos, dominância, frequência e densidade dão subsídios para a realização de manejo, restauração e reposição florestal em áreas semelhantes à estudada.

i) Animais identificados na área

1) Aves

O diagnóstico deste grupo foi realizado por meio de transectos (caminhamentos), onde foram realizadas observações visuais e auditivas das espécies da avifauna nos seguintes pontos amostrais (Figura 43).

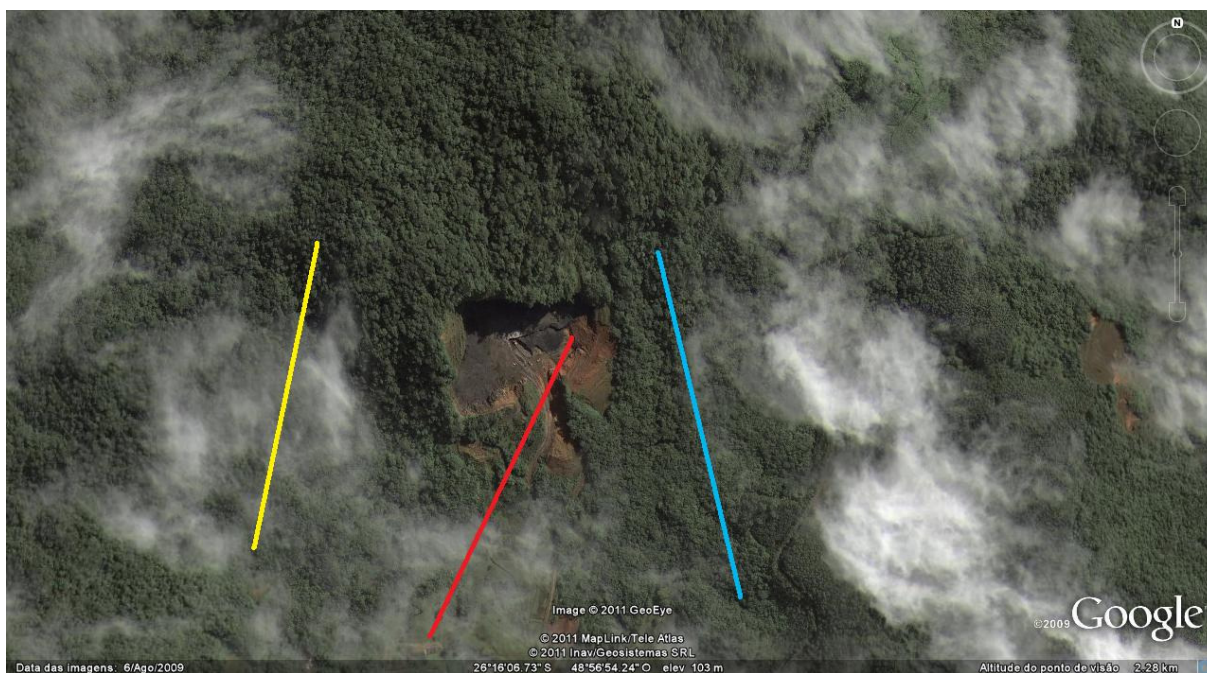


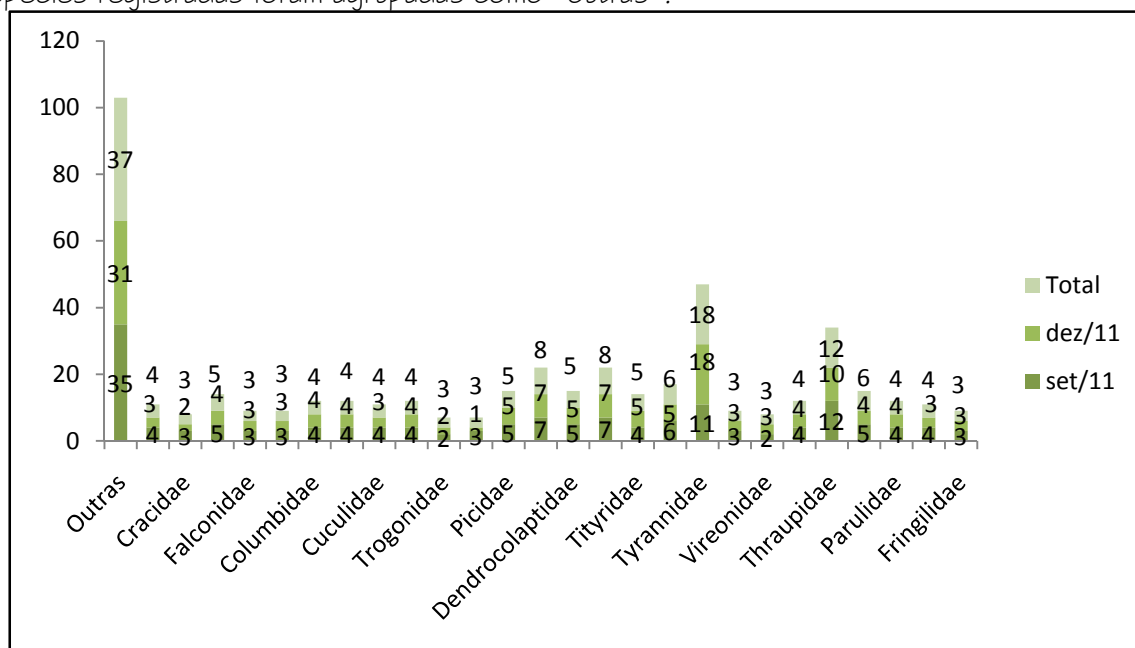
Figura 43 – Vista aérea dos três transectos de amostragem da avifauna. O transecto de cor amarela está localizado em floresta ombrófila densa submontana em estágio climácico. O transecto de cor vermelha abrange uma pequena área de floresta em estágio secundário com a presença de espécies exóticas e a área de exploração. E no transecto em azul uma área em estágio secundário tardio e climácico. Fonte: Google Earth, 2011.

As observações foram realizadas percorrendo-se três transectos pré-determinados, nas áreas de influência diretas e indiretas descritas acima, nas horas de maior atividade dos animais, ou seja, no período da manhã e da tarde, também foram realizadas amostragens noturnas. Desta maneira cada ponto recebeu um esforço amostral de oito horas entre os dias 14 e 18 de setembro e entre os dias 10 e 14 de dezembro de 2011, totalizando um esforço amostral de 100 horas.

Por meio dos levantamentos realizados em campo foram identificadas 171 espécies distribuídas em 52 famílias, pertencentes a 19 ordens. Sendo que estes números representam aproximadamente 26,3% de total de aves já registradas no Estado, 16,7% das espécies representantes da mata atlântica e 9,3% das espécies ocorrentes em território nacional.

As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 18 espécies, seguida por Thraupidae com 12 espécies e Furnariidae e Tamnophilidae com oito espécies, os números de espécies das demais famílias são apresentados no gráfico abaixo.

Gráfico 11 – Gráfico das famílias da avifauna encontradas nos três transectos de amostragem, relacionando a riqueza de espécies de cada família. As famílias com até duas espécies registradas foram agrupadas como “outras”.



Em escala global foram registradas 11 espécies de aves inseridas em categorias de extinção, sendo que, oito são consideradas quase ameaçadas e três na categoria vulnerável (IUCN, 2011). Em âmbito nacional, seguindo a lista do ministério do meio ambiente, são mencionadas apenas quatro espécies em diferentes categorias de ameaça, uma quase ameaçada, duas em perigo e uma na categoria vulnerável (MMA, 2008).

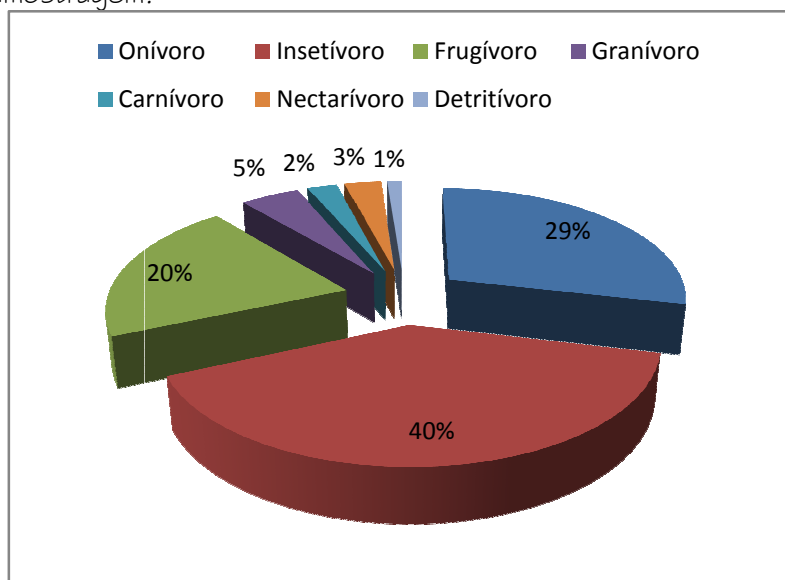
E segundo a lista das espécies ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina, foram amostradas 12 espécies em diferentes categorias de ameaça, cinco espécies na categoria vulnerável, três espécies em perigo e quatro quase ameaçadas (Tabela 36).

Não foram registradas espécies migratórias de acordo com o (CBRO, 2011), porém segundo Belton, (1994), se amostraram 12 espécies que realizam migração regionalmente, dez integrantes da família Tyrannidae, entre elas estão (*Attila phoenicurus*), (*Elaenia parvirostris*), (*Empidonomus varius*), (*Legatus leucophaius*), (*Lathrotriccus euleri*), (*Myiodynastes maculatus*), (*Myiophobus fasciatus*), (*Megarynchus pitangua*), (*Tyrannus melancholicus*) e (*Tyrannus savana*) e um integrante da família Hirundinidae (*Progne chalybea*). Também foram observadas 20 espécies endêmicas do Brasil (CBRO, 2011) e 52 espécies endêmicas da mata atlântica (Tabela 39).

A avifauna amostrada nos trabalhos de campo foi reunida em sete categorias alimentares, sendo que a mais representativa foi a dos insetívoros com 40%, seguida pelos onívoros com 29%, frugívoros com 20%, granívoros com 5%, nectarívoros

com 3%, carnívoros 2% e os detritívoros que representaram apenas 1% das espécies (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Gráfico de porcentagem das guildas alimentares das aves amostradas nos três transectos de amostragem.



As aves insetívoras, que foram as mais abundantes na área de estudo, podem ser tanto generalistas como especialistas segundo Sick (1997). As aves que formam grupos para forrageamento, como os bandos mistos, bem como espécies da família Dendrocolaptidae, Picidae, Thamnophilidae, algumas da família Furnariidae necessitam de interior de mata em bom estado de conservação e estão entre as espécies insetívoras susceptíveis as alterações de hábitat (Sick, 1997; Willis & Oniki, 2002; 2003; Gimenes & Anjos, 2003).

As espécies onívoras formam a segunda guilda alimentar mais abundante na área de estudo, além disso, esta guilda é representada por espécies generalistas, que freqüentemente são registradas em ambientes alterados. A onivoria pode ser considerada um tampão para a variação da disponibilidade de recurso alimentar (Willis, 1976 apud D'Angelo Neto et al., 1998). E segundo Willis (1976 apud D'Angelo Neto et al., 1998) é esperado um aumento de espécies onívoras em áreas alteradas, como é o caso da área de influência indireta, em função da ocupação urbana e das áreas de rizicultura.

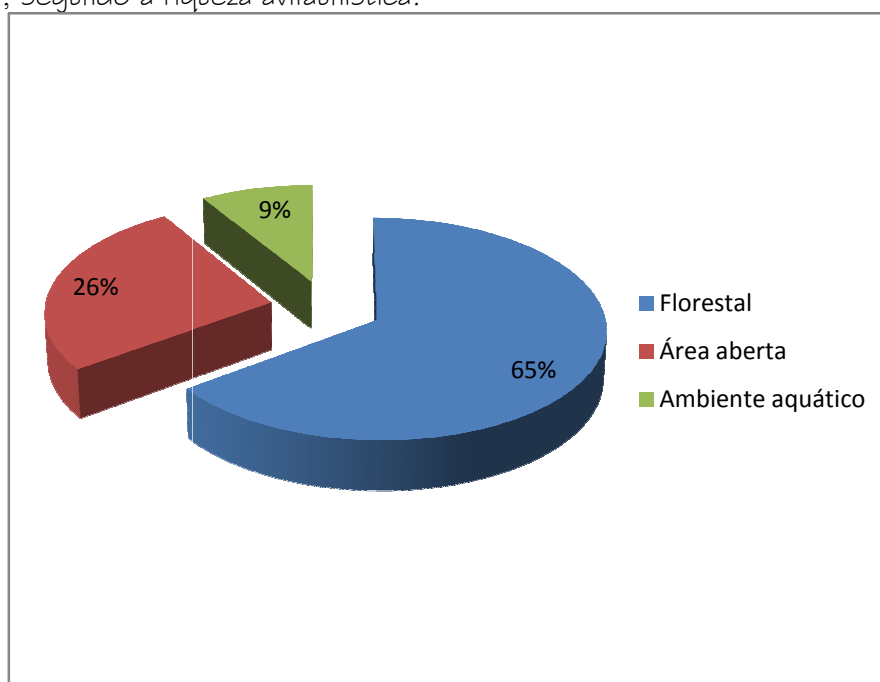
Com a fragmentação e redução dos remanescentes florestais, a comunidade avifaunística sofre consequências negativas, como a redução da diversidade (D'Angelo Neto et al., 1998). Pode-se ser citado, que guildas alimentares mais especializadas declinam ou desaparecem completamente (Willis, 1979), pois possuem sensibilidade ao padrão fisionômico da flora associada (Desgrandes, 1987), um exemplo disso, são as aves escaladoras (Soares e Anjos, 1999) e as aves frugívoras (Motta-Júnior, 1990). Por outro lado, as aves onívoras e algumas insetívoras se

adaptam bem a ambientes alterados, podendo inclusive se beneficiar com a fragmentação, aumentando suas populações (Gimenes e Anjos, 2003).

Os *habitats* preferenciais das espécies foram representados em três categorias, a partir dos dados obtidos em campo (Gráfico 12). Pode se verificar que o ambiente florestal forma o *habitat* mais utilizados pela avifauna local, obtendo uma porcentagem de 65%, demonstrando o alto grau de importância ecológica da área em questão, por se tratar em sua maior parte de um grande maciço florestal em estágio climácico de sucessão florestal.

As aves ocorrentes nas áreas abertas representam 26% do total de espécies, sendo 39% inferior as espécies de hábitos florestais. As aves com preferência por ambientes aquáticos representaram apenas 9%, sendo que, este valor pouco expressivo esta diretamente ligado ao padrão fitofisiológico da área de amostragem.

Gráfico 13 – Gráfico de preferência de *habitats* da avifauna registrados nos transectos de amostragem, segundo a riqueza avifaunística.



As espécies de hábitos florestais merecem atenção especial, pois estas serão as mais prejudicadas com a retirada da floresta para a ampliação da área de extração da pedreira. Notou-se que todas as espécies consideradas ameaçadas possuem hábitos florestais.

Espécies que não podem deixar de ser citadas são tinamídeos, um chamado de Jaó-do-sul (*C. noctivagus*), que é uma espécie endêmica da Mata Atlântica brasileira, vive no chão de florestas de baixada, em áreas bem preservadas, até 500 m de altitude, sendo mais ouvida do que vista. Tal quais os demais integrantes da família Tinamidae, é muito apreciado como caça. Porém a principal causa do declínio populacional desta espécie é a perda de hábitat pelo desmatamento. Como estratégias de conservação

são imprescindíveis a proteção dos remanescentes de Mata Atlântica nos quais a espécie ainda ocorre (MMA, 2008).

O outro conhecido como Macuco (*T. solitarius*) (Figura 44), a espécie habita a Mata Atlântica primitiva, sempre próxima a riachos, sendo que, este padrão foi muito comum na área de estudo. Sua vocalização principal consiste em um único pio meio agudo e bem espaçado, sendo o pio do macho mais curto que o da fêmea. As fêmeas são dominantes e territoriais.

A principal ameaça que contribui para o risco de extinção dessa espécie é o desmatamento, pois a ave não se adapta à mata secundária, por essa não apresentar as mesmas características de biótopo da mata primitiva. A caça criminosa e predatória ainda existe, mas dadas às dificuldades em atrair essa arisca espécie no pio, mesmo na época do acasalamento, não seria um fator decisivo de ameaça, embora esta prática certamente não concorra para se evitar a extinção da espécie.



Figura 44 – *T. solitarius*, espécie ameaçada registrada no remanescente florestal.

A área de estudo, ainda representa uma importante área de nidificação para muitas espécies, inclusive para o Beija-flor quase ameaçado, chamado (*R. naevius*) (Figura 45). Mede cerca de 16 cm, 10 g, sendo o maior beija-flor da Mata Atlântica e um dos maiores do mundo.

Na época do acasalamento o macho costuma cantar e se exibir para chamar a atenção da fêmea, executando verdadeiras coreografias nupciais. Seu ninho tem formato alongado, terminando num apêndice caudal que dá equilíbrio ao ninho.

É confeccionado com finas raízes e fibras, resultando um trançado reticulado através do qual se vêem os ovos (Sick, 1997).



Figura 45 – Ninho de *R. naevius*, em estágio de confecção, registrado na borda do fragmento florestal.

Não menos importante que os registros anteriores, esta a Araponga (*P. nudicollis*) (Figura 46), espécie que habita mata primária, floresta preservada, capoeiras com fruteiras, matas litorâneas e Mata Atlântica. As aves pertencentes à família Cotingidae estão entre as mais eficientes disseminadoras das plantas cujos frutos se alimentam. Isto porque o poder germinativo das sementes não é prejudicado ao passar pelo trato digestivo dessas aves, podendo ser inclusive maximizado.

É muito procurada pelo mercado de “aves de gaiola” devido ao seu canto e coloração característicos. A captura ilegal da araponga em vida livre e a crescente destruição de seu habitat são os principais motivos de ameaça.



Figura 46 – *P. nudicollis*, espécie ameaçada registrada no interior do remanescente florestal.

Ainda, vale ressaltar a presença dos integrantes da família *Rhynchocyclidae* pertencentes ao gênero *Phylloscartes*, uma conhecida como Maria-pequena (*P. sylviohus*), considera ameaçada de extinção na categoria vulnerável no Estado de Santa Catarina, e a outra de nome popular Maria-da-restinga (*P. kronei*) (Figura 47), espécie que frequenta o dossel de bordas de restingas arbóreas, florestas esparsas, capoeirões e bordas de matas secundárias próximas ao nível do mar. Vive solitário ou aos pares e acompanha bandos mistos.

Sua área de ocorrência está constantemente ameaçada pela fragmentação e perda de habitat devido, principalmente, à especulação imobiliária, abertura de estradas, ocupação desordenada das áreas de restinga e incêndios (BENCKE; MAURÍCIO; DEVELEY; GOERCK, 2006).

Esta espécie é considerada ameaçada globalmente de acordo a IUCN, 2008.



Figura 47 – *P. kronei*, registrada na borda do fragmento florestal.

As espécies ocorrentes em áreas abertas foram registradas nas áreas de influência indireta, próximas as casas e a estrada de acesso a Pedreira. Pode-se notar que a riqueza de espécies foi bastante baixa, sendo representada principalmente por espécies generalistas como o Suiriri (*T. melancholicus*) (Figura 48) e a tesourinha (*T. savana*) (Figura 49), espécies que realizam migração para a região sul do país apenas na primavera e verão, para o período reprodutivo.



Figura 48 – *T. melancholicus*, registrado em área aberta próximo a residências.



Figura 49 – *T. savana*, registrado em área antrópica.

Da família Furnariidae também foram registradas espécies características de ambientes antrópicos como o João-de-barro (*F. rufus*) (Figura 50) e o João-teneném (*S. spixi*).



Figura 50 – *F. rufus*, registrado próximo a residências.

As aves amostradas neste estudo que habitam preferencialmente ambientes aquáticos foram observadas principalmente nas áreas de rizicultura, em áreas de influência indireta da Pedreira.

A família Ardeidae apresentou o maior número de espécies ocorrentes neste ambiente, podendo ser citados o Socozinho (*B. striata*) (Figura 51), espécie muito comum em qualquer área alagada e a Garça-branca-grande (*A. alba*), que também foi muito comum nas áreas de rizicultura.



Figura 51 – *B. striata*, registrado em área alagada.

Alem de integrantes da família Ardeidae, também foram registradas duas espécies da família Anatidae uma conhecida como Irerê (*D. viduata*) (Figura 52) e a outra conhecida como Pé-vermelho (*A. brasiliensis*), sendo esta a espécie de marreca mais comum no estado de Santa Catarina, e uma das mais comuns em todo o Brasil.



Figura 52 – Casal de marrecas Irlingê (*D. viduata*), registradas próximas a residências.

- Considerações sobre o estudo das aves

No presente estudo foi possível verificar o grau de qualidade ambiental das áreas de influência da Pedreira Vogelsanger, a partir da assembléia da avifauna amostrada. E a partir dos dados obtidos em campo, pode-se dizer que a maior parte da área se encontra em estágio de médio a avançado de sucessão vegetal, conhecido como climácico, sendo que desta maneira, possui condições de manter aves muito exigentes em relação à qualidade ambiental.

A avifauna é um dos grupos de maior riqueza nas áreas amostradas, apresentando 171 espécies observadas em campo somente no período do atual estudo. Este valor representa aproximadamente 26,3% de total de aves já amostradas no Estado de Santa Catarina. Além do elevado número de espécies, a presença de 12 espécies ameaçadas de extinção na lista do Estado de Santa Catarina, 20 espécies endêmicas do Brasil, 52 espécies endêmicas da mata atlântica, e a presença de espécies migratórias.

A FATMA ao conceder a licença ambiental para a expansão da pedreira deverá recomendar a recuperação ambiental da área já explorada, e ainda transformá-la em uma unidade de conservação integral. Sendo que desta maneira poderão fornecer em um futuro próximo, condições de sobrevivência, a estas espécies que não ocorrem em florestas alteradas ou secundárias iniciais.

Desta forma, são propostas algumas medidas no que diz respeito à avifauna, para este empreendimento:

- Para a expansão da área de exploração é muito importante que a supressão da vegetação seja feita no inverno, período de descanso reprodutivo da maior parte das aves registradas neste estudo. Desta forma diminui-se drasticamente a mortalidade de ninhos.

- Ao longo da supressão da vegetação deverá se ter o acompanhamento deste serviço por biólogos, no intuito de resgatar animais acuados ou feridos no momento da supressão.
- O monitoramento das populações das espécies consideradas ameaçadas também é de grande importância, principalmente daquelas citadas como vulneráveis a extinção. Verificando desta maneira se as populações estão se mantendo estáveis nas áreas do entorno.

2) Mamíferos

A área de estudo da Britagem Vogelsanger em Joinvile faz parte de um maciço florestal do bioma Mata Atlântica, tendo como formação a floresta ombrófila densa (Figura 53). No entorno da área há populações residindo. Foram percorridas em área florestada a fim de se registrar a mastofauna através de vestígios e/ou do avistamento direto do animal.



Figura 53 – Área percorrida durante os dias de amostragem (em vermelho) registrado com GPS.

Para o inventário de mamíferos terrestres de médio porte foram destinados quatro noites e cinco dias. Utilizou-se métodos diretos e indiretos para o diagnóstico. Entrevistas com moradores locais foram considerados como dados secundários.

Como métodos diretos foram utilizados a busca ativa e o contato visual com a espécie. Para o método indireto utilizou-se a busca por vestígios (rastros, carcaça, fezes e etc..). A busca pelos indícios se deu ao percorrer a pé, os diferentes ambientes presentes na área de influência direta e indireta do empreendimento.

Outro método consistiu na instalação de armadilhas fotográficas modelo Tigrinus®. Foram instaladas três armadilhas, mantidas em funcionamento por cinco dias e quatro noites, em locais potencialmente favoráveis ao registro da fauna existentes de acordo a MARQUES & MAZIM (2005).

Os registros dos mamíferos terrestres de pequeno porte foram obtidos única e exclusivamente em campo, através de capturas, avistamentos e/ou indícios.

As amostragens em campo foram conduzidas entre os dias 14 a 18 de setembro, e de 10 a 14 de dezembro de 2011. Foram usadas 5 armadilhas tipo “live traps”, sendo do modelo “Tomahawk”. As iscas usadas variaram de frutas, tubérculos, sardinha e farinha de milho, a fim de contemplar o espectro trófico de todo o grupo taxonômico.

Para a escolha os pontos de armadilhamento foram consideradas as possíveis áreas decorrentes da atividade proposta pelo empreendedor. As armadilhas foram dispostas aleatoriamente na área.

As mesmas foram instaladas ao final da tarde e revisadas pela manhã, totalizando um esforço amostral de 20, armadilhas-noites.

Os pontos de armadilhamento foram registradas através de coordenadas geográficas mediante o uso de GPS (Global Positioning System).

Tabela 15 – Coordenadas em UTM dos pontos de deposição de armadilhas tipo “Tomahawk” (TMKx) e armadilhas fotográficas (TRAPx) na área da ampliação e entorno da frente de lavragem da Vogelsanger em Joinville, SC.

Armadilha	Ponto	Habitat
TMK1	0704434/7092745	Mata
TMK2	0704341/7092756	Mata
TMK3	0704332/7092911	Mata
TMK4	0704394/7092954	Mata
TRAP1	0704315/7092885	Mata
TRAP2	0704440/7092984	Mata
TRAP3	0704491/7092720	Mata



Figura 54 – Vista aérea da área de estudo em Joinville / SC. Os pontos TRAPx e TMKx representam os pontos onde foram instaladas as armadilhas. Fonte: Google Earth, 2011.

A nomenclatura dos pequenos mamíferos segue a ordenação taxonômica de WILSON & REEDER (2005), enquanto que os respectivos nomes populares seguem a proposição de SILVA (1994) e ACHAVAL *et al.* (2007).

Aqui os dados apresentados se referem às duas campanhas realizadas, nas datas de 18/09/2011 e 14/12/2011.

Foram registradas em Joinville 9 espécies de mamíferos terrestres de pequeno, médio porte e grande porte distribuídos em 5 Ordens e 6 Famílias (Tabela 41). Cinco espécies se encontram em nível de ameaça pela Lista Vermelha da IUCN (2011). Foram realizadas 312 horas de amostragem, sendo 192 horas de armadilhas fotográficas e 120 horas de busca ativa. Foram percorridos 40 km dentro área de amostragem.

A Ordem Didelphimorphia teve dois representantes ambas pertencentes a Família Didelphidae. Uma das espécies registradas foi *Didelphis aurita* (Gambá-de-orelha-preta) através da armadilha fotográfica (Figura 55). É um marsupial bem comum nas áreas de amostragem. Seu status de conservação segundo IGNIS (2010) e IUCN (2011) é pouco preocupante.



Figura 55 – *Didelphis aurita* registrado através da armadilha fotográfica na área de amostragem no município de Joinville / SC.

Philander frenatus (Cuíca) foi registrada através de avistamento (Figura 56). Seu status de conservação segundo IGNIS (2010) e IUCN (2011) é pouco preocupante.



Figura 56 – *Philander frenatus* (Cuíca) avistada na área de amostragem no município de Joinville / SC.

O único primata registrado foi *Alouatta caraya* (Bugio) foi avistado na área de amostragem (Figura 57). Seu status de conservação segundo IGNIS (2010) e IUCN (2011) é criticamente ameaçado de extinção.



Figura 57 – *Alouatta caraya* avistado na área de amostragem em Joinville / SC.

Da Ordem Carnivora tem-se 3 representantes registrados divididos em duas famílias. A família Canidae representada pela espécie *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato) foi registrada pela armadilha fotográfica (Figura 58). Seu status de conservação segundo IGNIS (2010) e IUCN (2011) é pouco preocupante.



Figura 58 – *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato) registrado pela armadilha fotográfica na área de amostragem em Joinville / SC.

A outra família é Felidae com duas espécies. *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato-pequeno) foi registrado através de fezes e pegadas encontradas na área (Figura 59). Seu status de conservação segundo IGNIS (2010) e IUCN (2011) é vulnerável.



Figura 59 – Pegada de *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato-pequeno) registrada na área de amostragem em Joinville / SC.

O outro felídeo registrado foi *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco) foi identificado pela pegada (Figura 60). Este animal se encontra no nível de conservação vulnerável, segundo IUCN (2011).



Figura 60 – Pegada de *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco) registrado na área de amostragem em Joinville / SC.

A Ordem Artiodactyla teve duas espécies registradas: indivíduo de *Mazama americana* (Veado-mateiro) e um de *Mazama nana* (Veado-de-mão-curta), mas não houve possibilidade de nenhum registro fotográfico do animal, pois são animais muito ariscos e no momento do encontro empreenderam fuga. *M. americana* foi confirmada também pelas pegadas vistas nas áreas e confirmadas pelo guia de identificação (Figura 61).

Na categoria de conservação *M. americana* está classificado como “ameaçado” e *M. nana* está classificado com “criticamente em perigo”, segundo IUCN (2011).



Figura 61 – Pegada de *Mazama americana* (Veado-mateiro) na área de amostragem em Joinville / SC.

A Ordem Rodentia teve apenas um registro. Foi avistado um *Akodon paranaensis* na área de amostragem. Seus status de conservação segundo IUCN (2011) é pouco preocupante.



Figura 62 – *Akodon paranaensis* registrado na área de amostragem em Joinville / SC.

As 19 espécies listadas abaixo foram registradas a partir de entrevista com moradores e confirmadas com guia de identificação: *Dasybus novemcinctus*, *Dasybus septemcinctus*, *Dasybus hybridus*, *Cebus nigritus*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Galictis* spp., *Lontra longicaudis*, *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*, *Mazama gouzoubira*, *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta azarae*, *Dasyprocta catharinae*, *Cuniculus paca* e *Myocastor coypus*. São dados secundários, mas importantes também já que são moradores antigos na região.

- Conclusão sobre os mamíferos na área de expansão

O monitoramento apresentou uma baixa riqueza de espécies em relação aos pequenos mamíferos, sendo possível só obter registro com armadilhas de contenção.

Na área de amostragem foram registradas 5 espécies em algum nível de ameaça na Lista Vermelha de Santa Catarina.

Para diminuir o impacto sobre a mastofauna na supressão da vegetação é recomendado o corte de vegetação de modo ascendente, permitindo a fuga destes para as florestas adjacentes, visto que há extensa continuidade da mesma. Outra ação para diminuir o impacto negativo na mastofauna frugívora será fazer a coleta e transplante de plântulas e sementes da área a ser desmatada para áreas adjacentes.

Importante citar que, no caso da diminuição de pequenos mamíferos, os carnívoros que se alimentam destes poderão entrar em declínio com a falta de alimentos. Pequenos mamíferos são dispersores de sementes ajudando na manutenção do ecossistema.

É recomendado o monitoramento para a mastofauna já que a maioria dos animais registrados na área está em nível de ameaça. O impacto sobre a mastofauna neste empreendimento é de médio a alto.

3) Anfíbios (sapos e rãs) e reptéis (lagartos e cobras)

a) Sapos e rãs

Os estudos foram realizados em duas incursões a campo, uma no final de inverno e outra no final da primavera. A primeira campanha foi realizada entre os dias 14 e 18 de setembro, e a segunda campanha realizada entre os dias 10 e 14 de dezembro de 2011.

As amostragens referentes ao grupo dos anfíbios foram divididas em:

- i) Levantamento em sítios de reprodução (SCOTT JR; WOODWARD, 1994), onde foram percorridos os corpos d'água lentamente, registrando-se as espécies com machos em atividade de vocalização.
- ii) transecção por busca aural e visual, efetuado nos diferentes tipos de ambientes encontrados na área de estudo (remanescente de Floresta Ombrófila Densa e área aberta), percorridos lentamente, em linha reta, sendo registradas as espécies avistadas ou cujos machos vocalizam distantes de corpos d'água.

iii) busca ativa, constituiu na procura por anfíbios embaixo de troncos, galhos e pedras, no interior de bromélias e demais refúgios encontrados no entorno dos corpos d'água e no interior do remanescente, com um esforço de procura 40 min./pessoa em cada local.

Todos os métodos foram realizados no período de maior atividade dos anfíbios, 18:00 horas às 24:00 horas. Também foram realizados caminhamentos durante o dia, com o intuito de registrar espécies de hábitos diurnos. No total de todos os métodos escolhidos para amostrar anfíbios será realizado um esforço de 30 horas.

Foram selecionados sete locais para amostragem dos anfíbios:

- P1 – Banhado em área aberta, localizado cerca de 70 metros do remanescente florestal;
- P2 – Banhado em borda de mata localizado a leste da área de extração da Vogelsanger;
- P3 – Córrego dentro da Mata 1, localizado na área da nova frente de lavragem;
- P4 – Córrego dentro da Mata 2, também localizado na área da nova frente de lavragem;
- P5 – Córrego em borda da Mata; localizado a leste da área onde já minerada;
- P6 – Transecto dentro da mata, localizado na área da nova frente de lavragem;
- P7 – Transecto em área aberta.

As espécies da anurofauna (sapos e rãs) foram identificadas através de observações visuais e auditivas das espécies (com gravador Panasonic RR US-551), e quando possível os indivíduos foram fotografados com máquina NIKON D40. Conforme a metodologia aplicada para a amostragem, foram identificadas as espécies que vocalizavam ou que foram visualizados nos transectos, sendo estas registradas em planilha de campo. A confirmação taxonômica das espécies contou com o auxílio de literaturas específicas (KWET; LINGNAU; DI-BERNARDO, 2010) e o site Amphibiaweb (2011).

Ao todo foram registradas vinte e oito espécies de anuros pertencentes a nove famílias, representando aproximadamente 37% das espécies de anuros com provável ocorrência na região. A Família com maior número de espécies registradas foi Hylidae (13 espécies) representando 46,4% do total de espécies encontradas. Brachycephalidae, Bufonidae e Cycloramphidae tiveram duas espécies registradas. Craugastoridae, Hemipractidae e Hylodidae tiveram apenas uma espécie registrada. Leiuperidae e Leptodactylidae tiveram três espécies registradas.

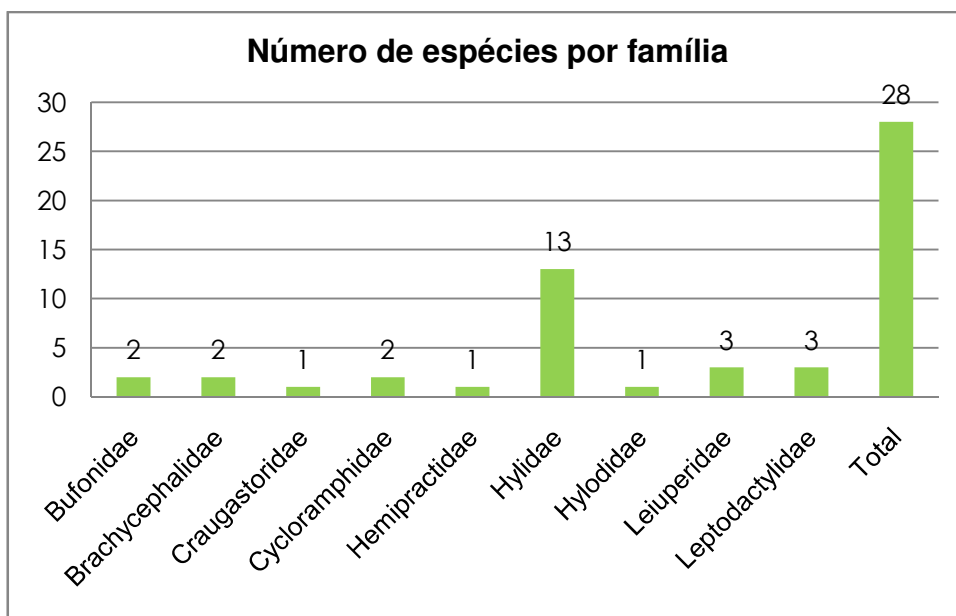


Figura G3 – Distribuição da Riqueza total registrada por família.

O número de espécies registradas neste estudo corresponde a aproximadamente 24,45% do total de espécies confirmadas para o Estado de Santa Catarina (110 espécies, LUCAS, 2008), cerca de 6,9% das espécies registradas para a Mata Atlântica (405 espécies, HADDAD; PRADO, 2005) e 3,2% da riqueza brasileira conhecida (877 espécies, SBH; 2010).

De acordo com a Lista de Espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2011), nenhuma espécie é considerada ameaçada de extinção, apenas duas são enquadradas na categoria Dados Insuficientes, e algumas apresentam declínio em suas populações. Em âmbito nacional, seguindo a lista do Ministério do Meio Ambiente, nenhuma espécie é considerada com algum nível de ameaça (MMA, 2008). Segundo a lista das espécies ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina, uma espécie registrada no estudo está listada na categoria vulnerável (IGNIS, 2009).

Outro dado importante a ser considerado são os endemismos registrados. Com exceção de *R. ictérica* e *Scinax perereca* e *L. latrans*, as outras espécies são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, além de *Cycloramphus izecksohni* e *H. perplicatus* que são conhecidas apenas no Estado de Santa Catarina, e também *Aplastodiscus ehrhardti* e *Leptodactylus nanus*, conhecidos em Santa Catarina e Paraná.

Com exceção de *Haddadus binotatus*, *Physalaemus* sp. e *Rhinella ictérica* todas as espécies foram registradas em atividade de vocalização. Também foram encontradas outras evidências que comprovam a utilização dos corpos d'água estudados para reprodução. Registrou-se desovas e/ou girinos de cinco espécies (*Dendropsophus werneri*, *Phyllomedusa distincta*, *Scinax perereca*, *Hylodes perplicatus* (Figura 64), e *Physalaemus* sp.). Ainda foram encontrados casais em amplexo de três espécies (*D. werneri* (Figura 65), *S. littoralis* (Figura 66) e *S. perereca*).



Figura 64 – Girino de *H. perplicatus* localizados nos três córregos amostrados (P3, P4 e P5).



Figura 65 – *Dendropsophus werneri* - casal em amplexo, registrado no banhado em área aberta (P1). Espécie também registrada em P2.



Figura 66 – *S. littoralis* – Casal em amplexo registrado em P2 – Indivíduos desta espécie também foram encontrados em P3, P4 e P6, porém não estavam em atividade de vocalização.

A presença da espécie endêmica de Santa Catarina, *C. asper* (Figura 67) nos córregos estudados requer atenção especial, pois para a IUCN, esta espécie encontra-se listada como Dados insuficientes (DD). Está incluída nesta categoria, tendo em vista a ausência de informações recentes sobre sua biologia e distribuição no Estado. *C. asper* é registrada apenas na Serra do Mar catarinense, em fragmentos florestais com córregos de água limpa. As principais ameaças sobre esta espécie são desconhecidas, entretanto, é provável que a população esteja em declínio em virtude da destruição do seu habitat.

A IUCN sugere que outras populações do gênero *Cycloramphus* declinaram por razões inexplicáveis, recomendando que novas pesquisas sobre as populações de *C. asper* são urgentemente necessárias para reavaliação do seu *status* de conservação (HEYER; SILVANO; PIMENTA, 2004).

No caso específico deste trabalho, *C. asper* está entre os táxons que serão mais afetados pela expansão da frente de lavra da Britagem Vogelsanger, pois para reprodução e sobrevivência da espécie é necessária a manutenção de fragmentos florestais com córregos e riachos de água limpa.



Figura 67 – *C. asper* – Espécie registrada nos córregos estudados,

Outra espécie a ser destacada é *H. perplicatus* (Figura 68), conhecida apenas na região leste e costa do Estado de Santa Catarina, em altitudes que podem variar de 150 a 1000m. Esta espécie encontra-se listada pela IUCN como *Least concern* (LC, de menor risco), entretanto devido a sua dependência por riachos de água limpa em fragmentos florestais, sua população também se encontra em declínio.

A principal ameaça a esta espécie é a destruição do seu habitat e a contaminação dos corpos d'água utilizados para reprodução (GARCIA, 2004). Esta também está incluída como uma das espécies que mais sofrerão com a expansão da área de lavragem.



Figura 68 – *H. perplicatus* – Espécie registrada nos córregos amostrados (P3, P4 e P5).

Cabe ressaltar a importância ecológica de outras espécies registradas no presente estudo. *Leptodactylus nanus* (Figura 69), uma espécie conhecida apenas na região norte de Santa Catarina, e com provável ocorrência no sul no Paraná. É uma espécie de hábito diurno, que vive apenas no interior e bordas de florestas, vocalizando sobre o solo, escondidos entre raízes, folhas e galhos caídos (KWET, 2008).



Figura 69 – *L. nanus* – Registrado em todo o transecto dentro da Mata, tendo sua maior atividade durante o dia e início da noite.

A. ehrhardti (Figura 70), conhecida apenas em Santa Catarina e Paraná, é listada pela IUCN como “de menor risco” (LC). Entretanto, em virtude da destruição dos remanescentes florestais em que esta espécie vive, e a poluição dos corpos d’água onde se reproduz, *A. ehrhardti* aparece na Lista de Fauna Ameaçada de Santa Catarina na categoria Vulnerável (VU).



Figura 70 – *A. ehrhardti*, considerada como vulnerável na Lista catarinense de fauna ameaçada. Foto: Karoline Ceron.

b) Lagartos e cobras

A Herpetofauna que ocorre o sul da América do Sul está entre as mais conhecidas do continente (BÉRNILS et al. 2008). Porém estudos sobre a distribuição de espécies e comunidades de serpentes já realizados evidenciam que ainda há uma grande lacuna sobre o conhecimento da composição desta fauna na maioria dos biomas brasileiros (DI-BERNARDO, 1998). Regiões amplamente amostradas têm revelado, após anos de trabalhos, a ocorrência de espécies novas e/ou ampliação da distribuição conhecida de outras espécies, demonstrando que estudos com este grupo faunístico carecem continuamente de serem realizados em praticamente todas as regiões do país (MARQUES, 1998; STRUSSMANN; SAZIMA 1993).

As serpentes e os lagartos são os répteis exitosos no período atual, em franca radiação evolutiva de um modo geral, tendo invadido todos os tipos de ambientes, desde áreas tropicais e temperadas, até as regiões frias (LEMA, 2002).

As amostragens referentes ao grupo dos répteis foram realizadas nos mesmo pontos e transectos pré-estabelecidos para o levantamento de anfíbios. O método utilizado foi a “busca ativa limitada por tempo”, sendo utilizado um esforço amostral de 40min/pessoa. Para esse tipo de método o período de amostragem será das 10:00 horas as 13:00 horas, período em que os répteis têm maior atividade. As amostragens foram realizadas entre as 10h e 13h, período em que os répteis têm maior atividade, totalizando 23 horas de amostragem.

No presente estudo foram registradas três espécies de répteis. O lagarto *Enyalios* sp. (cf. *iheringi*) (Figura 70), a lagartixa *Hemidactylus mabouia* (Figura 71), e a serpente *Liophis miliaris* (Figura 72).

O gênero *Enyalius* pertence a família Leiosauridae, cujos representantes são restritos à América do Sul. A espécie *Enyalius iheringii*, conhecida popularmente como Iguaninha-verde, é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde o Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul. Habita ambientes florestados, tendo hábito semi-arborícola. É uma espécie importante, exercendo papel importante na cadeia alimentar, já que se alimenta de muitos invertebrados e é presa de muitos outros vertebrados, como serpentes e aves (DEIQUES et al., 2007; ZATZ, 2002).



Figura 71 – *Enyalius* sp. (cf. *iheringii*) registrada no transecto dentro da Mata.

Conhecida popularmente como Lagartixa-de-casa, *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818) é uma espécie de origem africana, muito associada a moradias humanas. Apesar de não ser nativa da região, é considerada uma espécie muito útil ao homem, pois alimenta-se de artrópodes como grilos, mariposas, formigas, moscas, baratas e mosquitos, exercendo importante função no controle de pragas domésticas (QUINTELA; LOEBMANN, 2009).



Figura 72 – *Hemidactylus mabouia*, espécie conhecida como Lagartixa-de-casa, registrada em cultura de Palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamii*) em área adjacente ao estudo.



Figura 73 – *Liophis miliaris* registrada na área de influência da nova frente de lavra da Vogelsanger.

A única serpente encontrada no presente estudo, *Liophis miliaris* (Figura 72), está amplamente distribuída na América do Sul, apresentando sete sub-espécies (DIXON 1989). Ocorre desde o sul da Guiana até Buenos Aires, com poucos registros na Amazônia e cerrados brasileiros (DIXON 1989). Apresenta hábitos semi-aquáticos, atividade diurna e noturna e alimenta-se principalmente de peixes e anfíbios (MARQUES 1998, SAZIMA; HADDAD 1992, VITT; VANGILDER 1983).

- Conclusões do estudo

A anurofauna é um dos grupos de maior diversidade nas áreas amostradas, apresentando vinte e oito espécies registradas das em campo nas duas campanhas realizadas, representando cerca de 37% da espécies com provável ocorrência na região de estudo. Esta riqueza de espécies representa aproximadamente 18,2% de total de anfíbios já registradas no Estado de Santa Catarina. Além do elevado número de espécies, a presença de três espécies endêmicas do Estado, e 15 espécies endêmicas da Mata Atlântica, é de extrema importância a preservação dos remanescentes florestais, e das nascentes presentes na área para a permanência destas espécies nas áreas de estudo.

O baixo número de répteis registrados, provavelmente está relacionado com o número de amostragens. Os répteis são animais de difícil visualização, o que demanda um longo período de estudos.

Desta forma, algumas ações podem ser tomadas para minimizar os efeitos do empreendimento sobre a anurofauna. Caso seja inevitável a alteração da área de exploração, é que a supressão da vegetação seja feita no inverno, período de descanso reprodutivo da maioria dos anfíbios registrados neste estudo.

O monitoramento das populações da anurofauna registradas neste estudo é extremamente importante, principalmente para as espécies que dependem de riachos de água limpa e ambientes florestados (e. g. *Cycloramphus izecksohni*), além das espécies endêmicas do estado de Santa Catarina. O monitoramento a longo prazo possibilita investigar se as populações estão se mantendo estáveis nas áreas do entorno.

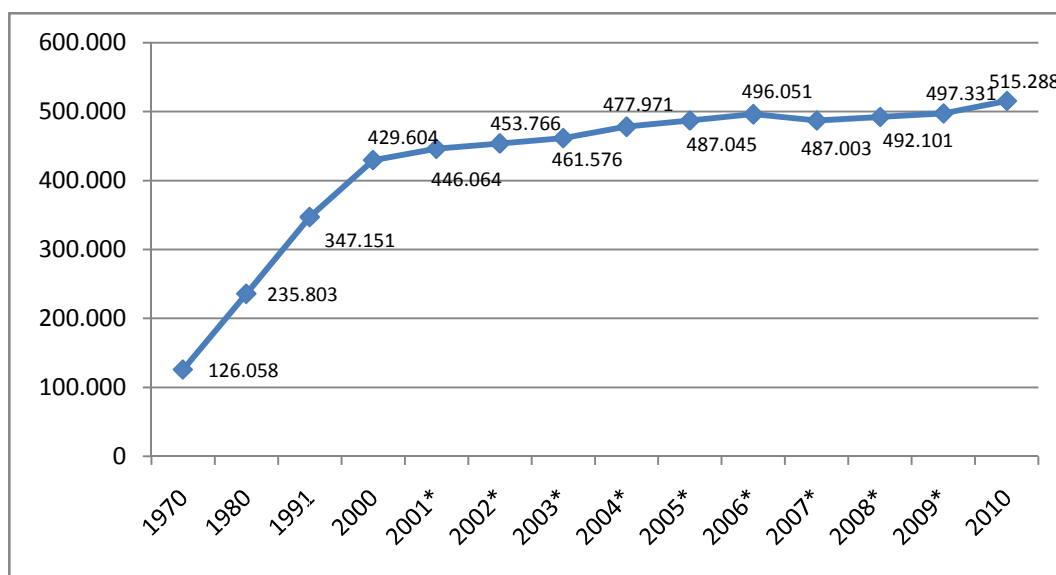
Caso o órgão ambiental competente conceda a licença ambiental para a ampliação da frente de lavra da Britagem Vogelsanger, é grande interesse conservacionista a recuperação ambiental da área já explorada, e ainda transformá-la em uma unidade de conservação de proteção integral. Assim, em um futuro próximo, a área poderá contribuir para a manutenção das condições de sobrevivência as espécies que não ocorrem em ambientes alterados.

j) Estudo socioeconômico

Este estudo tem por objetivo apresentar uma síntese socioeconômica do município de Joinville e do entorno do local onde será ampliada a unidade extrativa da Britagem Vogensanger, localizada na Estrada do Piraí no quadrante oeste do município de Joinville, próximo ao bairro Vila Nova. Neste estudo foram levantados os seguintes tópicos em relação ao município:

- Dinâmica Populacional

Gráfico 14 – Evolução populacional de Joinville. *Estimativas do IBGE. Fonte: Dados do IBGE.



- Infraestrutura viária

Gráfico 15 – Frota de veículos em 2009. Fonte: DETRAN/SC, IBGE cidades/2009.

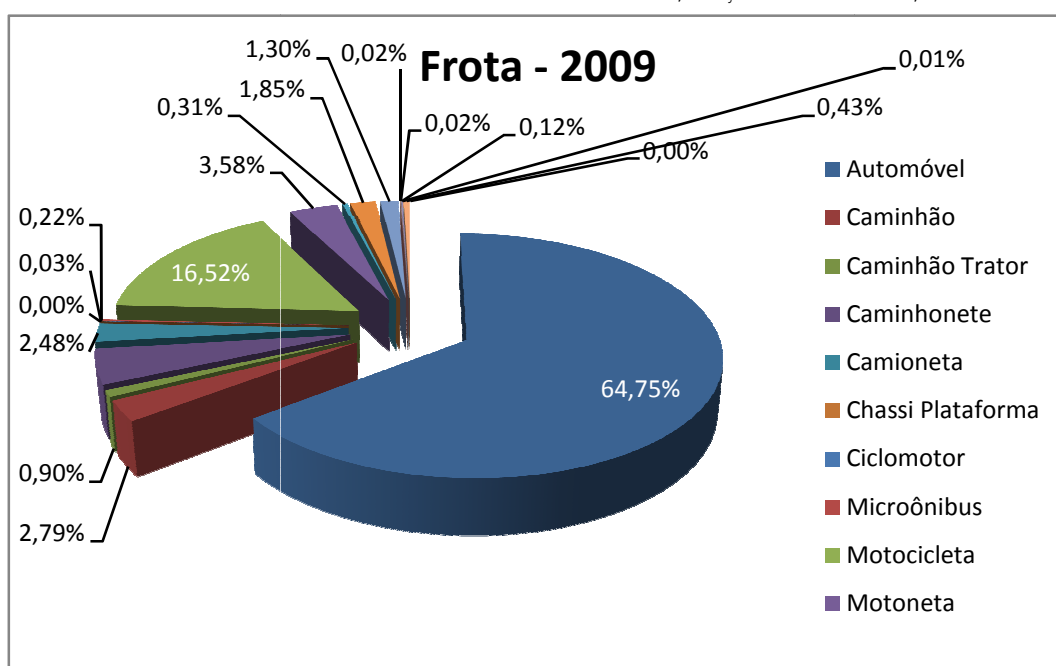


Gráfico 16 – Crescimento da Frota total de veículos 2001-2009. Fonte: DETRAN/SC, IBGE cidades/2009.

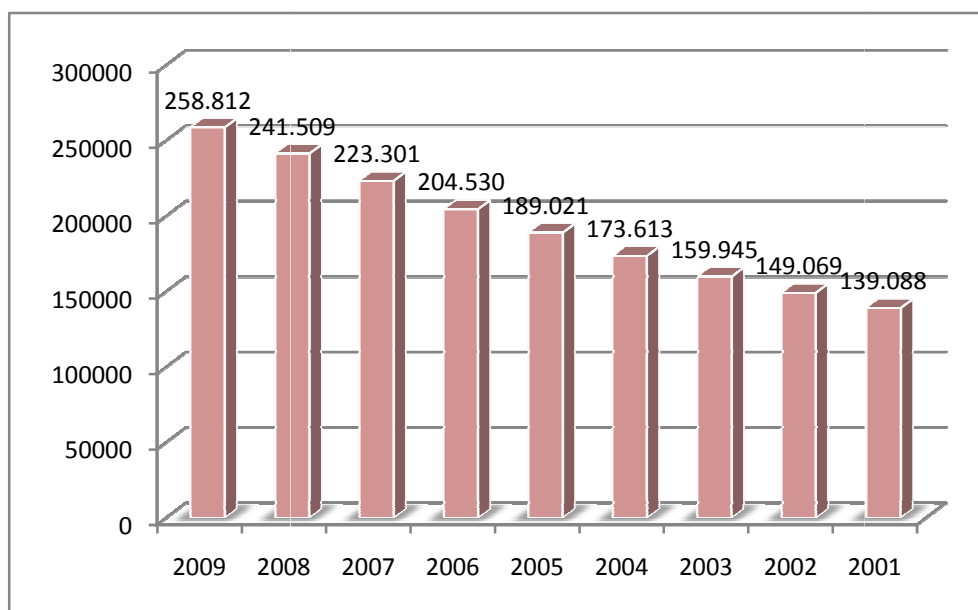


Tabela 16 – Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses.

Porto/Cidade	Distância em km
Porto de Imbituba	244
Porto de Itajaí	78
Porto de Laguna	266
Porto de Navegantes	78
Porto de São Francisco do Sul	29

Fonte: SEBRAE, 2010.

Tabela 17 – Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses.

Aeroporto/Cidade	Distância em km
Aeroporto Diomício Freitas - Forquilha	355
Aeroporto Internacional Hercílio Luz - Florianópolis	169
Aeroporto Ministro Victor Konder - Navegantes	78
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso - Chapecó	511

Fonte: SEBRAE, 2010.

- Condições habitacionais e de saneamento

Gráfico 17 – Padrão construtivo das residências de Joinville em Jan/2011. Fonte: SIAB/PSF – Secretaria Municipal de Saúde de Joinville – 01/2011.

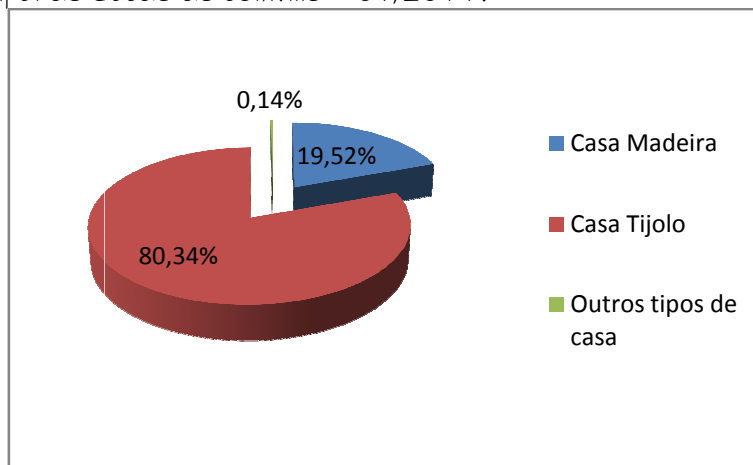
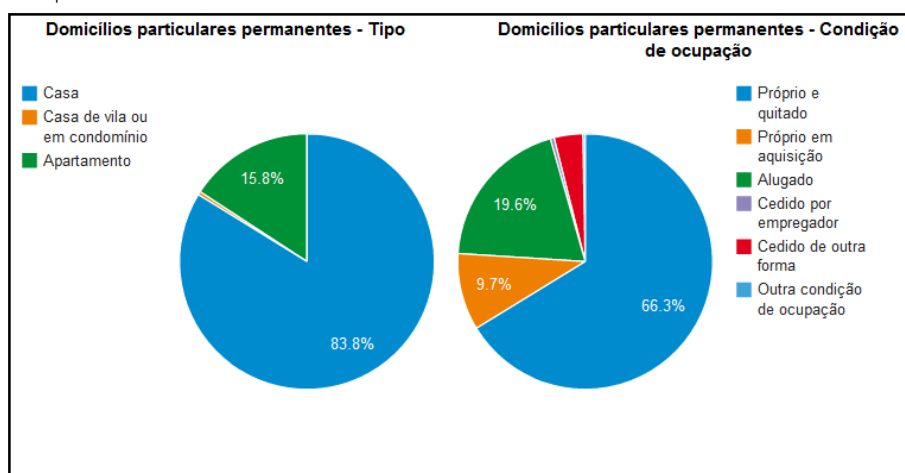


Gráfico 18 – Tipo de residência. Fonte: IBGE/2010.



De acordo com a Companhia Águas de Joinville, 14% das residências possuem tratamento de esgoto, sendo que o sistema está em constante ampliação. A área de influencia direta deste estudo, situada no bairro Vila Nova, não possui tratamento de esgoto, como indicado a seguir. Porém, a companhia prevê investimentos em torno de 18 milhões a partir deste ano para o local.

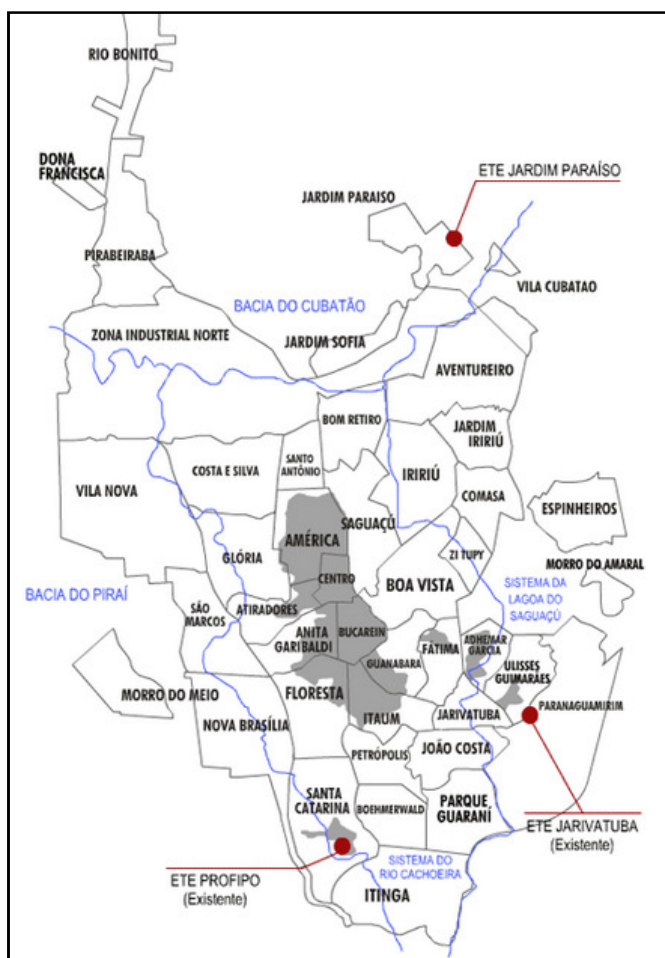
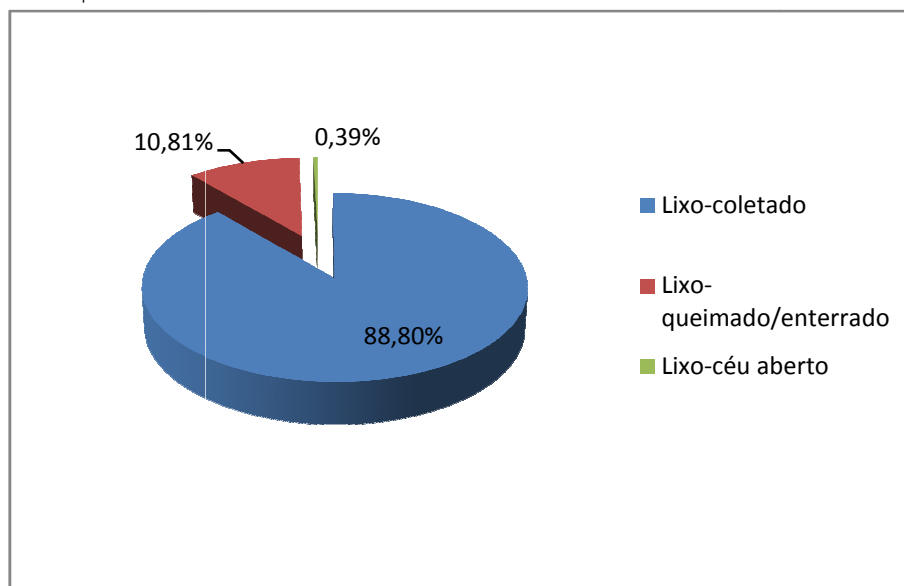


Figura 74 – Área de abrangência da rede de esgoto de Joinville (cinza). Fonte: Águas de Joinville/2011.

O destino dos resíduos sólidos de Joinville é o aterro sanitário que atende a região, sendo que o lixo é coletado em 88,80% dos domicílios e nos demais, situados em áreas rurais mais distantes, é enterrado, queimado ou deixado a céu aberto conforme indicado no gráfico a seguir.

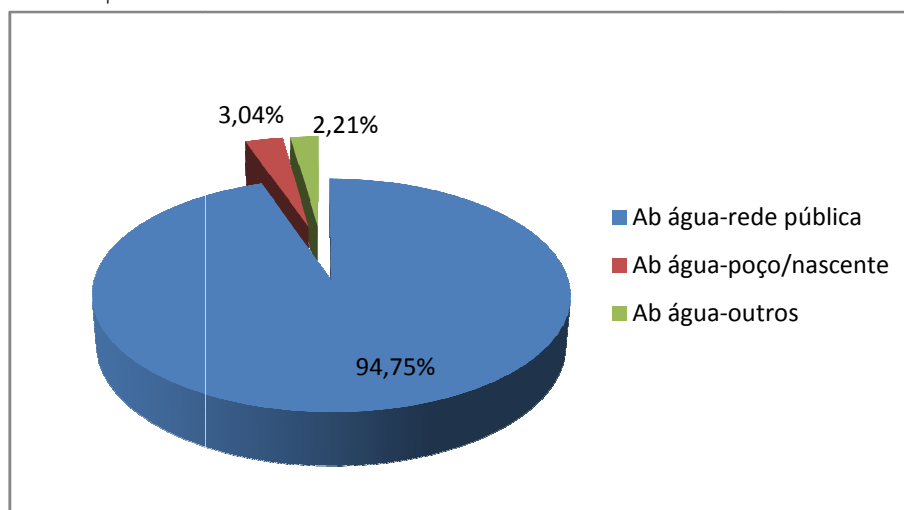
Gráfico 19 – Situação relativa à coleta de lixo de Joinville em Jan2011. Fonte: SIAB/PSF – Secretaria Municipal de Saúde de Joinville– 01/2011



- Abastecimento de Água

O abastecimento de água tratada atende 94,75% das residências de Joinville, havendo 5,25% de abastecimento em poço ou nascente, segundo dados do SIAB-PSF/2010. O abastecimento de água de Joinville é de responsabilidade da ÁGUAS DE JOINVILLE, sendo está uma instituição municipal.

Gráfico 20 – Situação do abastecimento de água de Joinville em Jan/2011. Fonte: SIAB/PSF – Secretaria Municipal de Saúde de Joinville – 01/2011.



O município conta duas estações de tratamento gerando 2.050l/s, a do Cubatão (1.500l/s) e a do Pirai (550l/s) situada no entorno da área de influencia direta deste estudo.

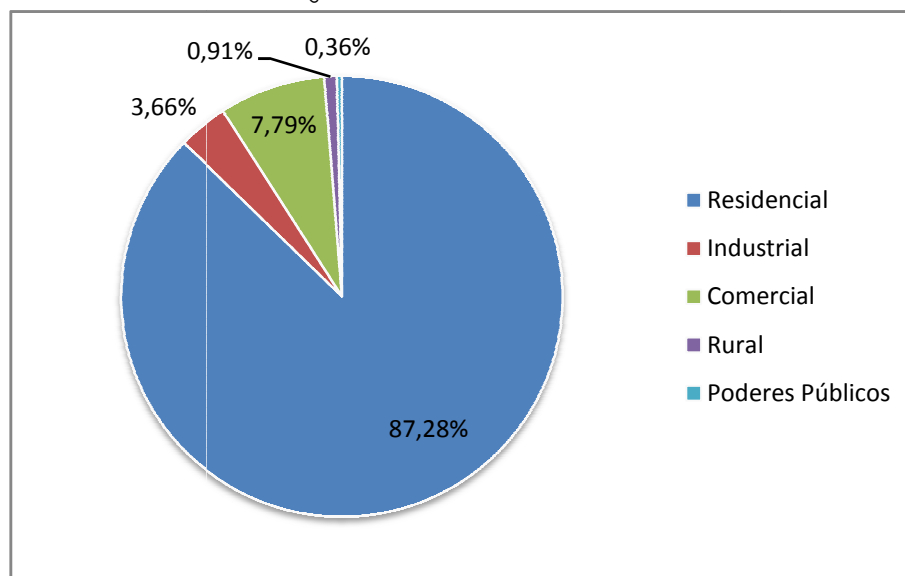


Figura 75 – A esquerda a entrada da ETA do Pirai no final da estrada dos Morros; a direita as obras na adutora da ETA Pirai.

- Energia

A concessionária distribuidora de energia elétrica no município é a CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina, abastecendo 100% da área urbana. A zona rural é abastecida conforme a necessidade de incremento na capacidade da rede. Conforme pode ser visto no Gráfico 22 os setores que mais se destacaram no consumo de energia em 2009, foram o residencial com 87,28%, o comercial com 7,79%, o industrial com 3,66% e o rural com 0,91%.

Gráfico 21 – Atendimento de energia elétrica. Fonte: Celesc/2009.



- Saúde

Joinville possui 303 estabelecimentos de saúde, entre os quais hospitais, maternidades, unidades de saúde, consultórios, postos de saúde, unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia, centros de saúde/unidade básica de saúde e outros.

A rede pública de Saúde é composta por 75 estabelecimentos, sendo 2 mantidos pelo governo estadual e o restante pelo governo municipal. Além há hospitais, maternidades e clínicas e outros estabelecimentos de saúde conveniados ao SUS.

O município totaliza 59 unidades básicas de saúde, destacam-se também os hospitais e maternidades, a tabela abaixo mostra os principais estabelecimentos de saúde do município e seus respectivos endereços.

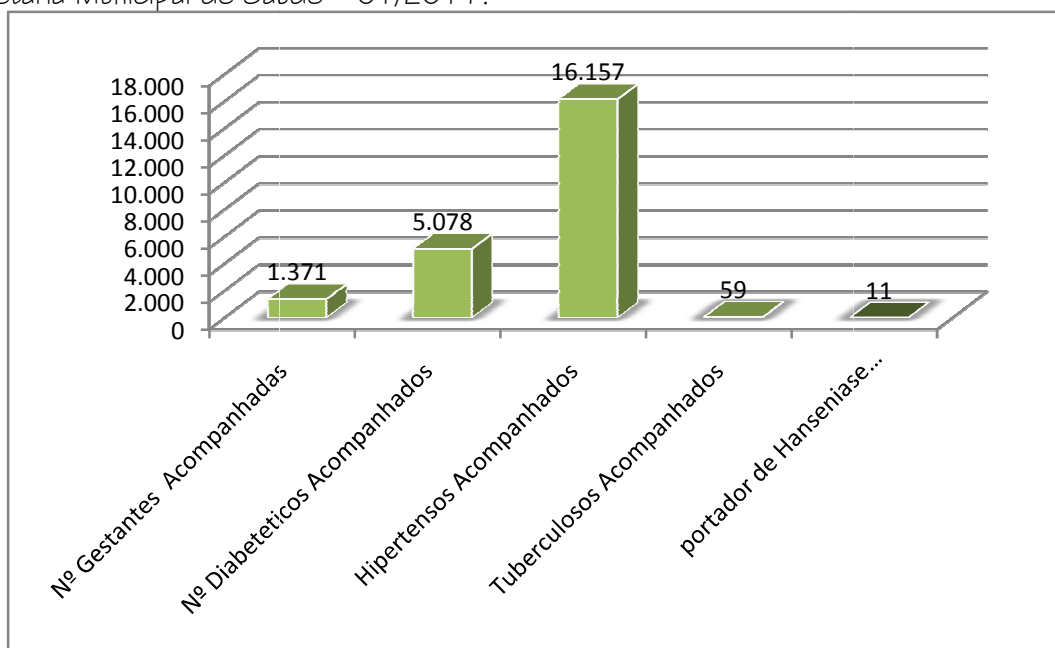
Tabela 18 – Principais estabelecimentos de Saúde de Joinville.

Estabelecimento	Endereço
Centro Hospitalar Unimed - Geral	Rua Orestes Guimarães, 905 América - Joinville - SC - CEP: 89204-060
Hospital Maternidade Dona Helena	Rua Blumenau, 123 América - Joinville - SC - CEP: 89204-250
Hospital São Marcos Ltda	Rua Abdon Batista, 47 an 8 Centro - Joinville - SC - CEP: 89201-010
Hospital Municipal São José	Av Getúlio Vargas, 238 Anita Garibaldi - Joinville - SC - CEP: 89202-000
Hospital Regional Hans Dietter Schmith	Rua Xavier Arp, 1 Ipiru - Joinville - SC - CEP: 89227-680
Hospital Regional - Pediatria	Rua Xavier Arp, 1 Ipiru - Joinville - SC - CEP: 89227-680
Maternidade Darci Vargas	Rua Miguel Couto, s/n Anita Garibaldi - Joinville - SC - CEP: 89202-190

Fonte: IBGE CIDADES, Webbusca.

A Secretaria Municipal de Saúde monitora e cadastra a população através de assistentes sociais e de suas unidades básicas de saúde, através desses cadastros são indicadas as principais doenças que afligem a população de Joinville, sendo destacado o número de hipertensos e diabéticos do município. No gráfico também é indicado o número de gestantes monitoradas pelo Programa de Saúde da Família - PSF.

Gráfico 22 – Doenças monitoradas e gestantes em Joinville Jan/2011. Fonte: SIAB/PSF – Secretaria Municipal de Saúde – 01/2011.

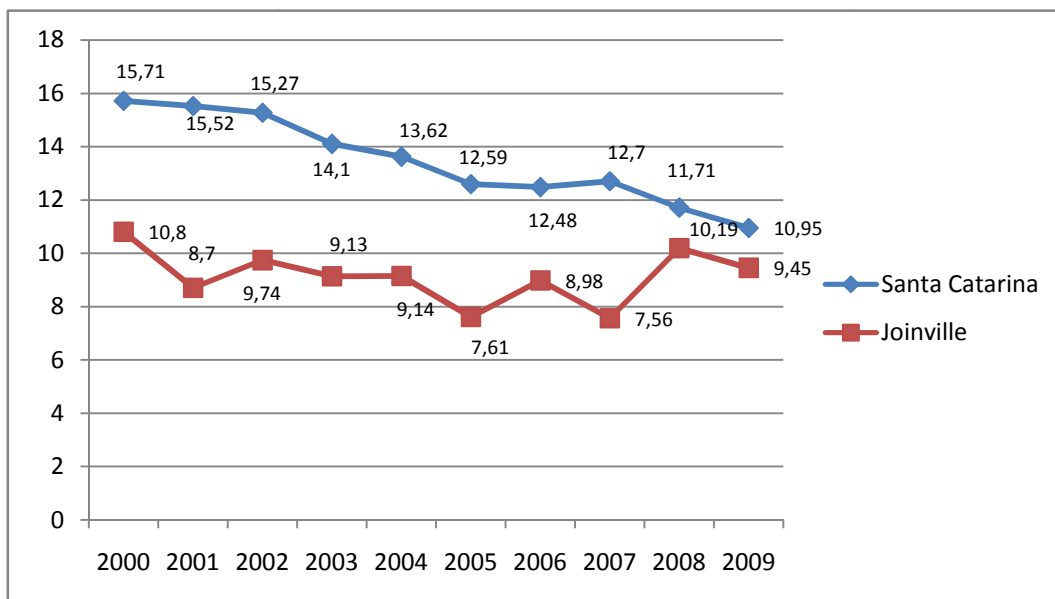


• Mortalidade Infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) representa o número de óbitos de menores de um ano de idade por 1.000 nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A mortalidade infantil compreende a soma dos óbitos ocorridos nos períodos neonatal precoce (0 – 6 dias de vida), neonatal tardio (7 – 27 dias) e pós – neonatal (28 dias e mais). Assim, a TMI estima o risco de um nascido vivo morrer durante o seu primeiro ano de vida.

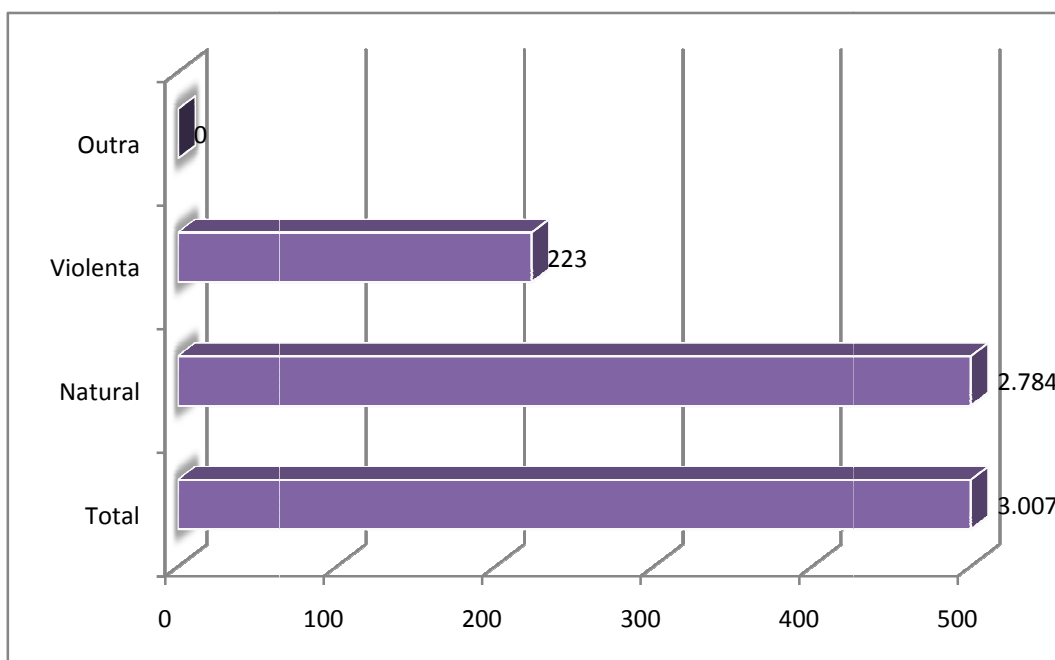
Os dados apresentados no gráfico abaixo abrangem o período entre os anos de 2000 e 2009, para o município de Joinville e para o Estado de Santa Catarina, indicando que os índices no município costumam variar muito, no entanto no geral se mostram abaixo da média estadual em todos os anos analisados.

Gráfico 23 – Comparação da taxa de mortalidade infantil do município de Joinville e do estado de Santa Catarina. Fontes: SIM – SES/SC (município de Joinville e Estado de Santa Catarina); Ministério da Saúde, DATASUS e IBGE.



Quanto à causa das mortes no ano de 2009, 7,41% estão relacionadas a mortes não naturais como acidentes de trânsito, homicídios e outros.

Gráfico 24 – Número total de óbitos em 2009 em relação à causa. Fonte: Dados do SIAB/PSF/SIDRA.



• Unidades Educacionais

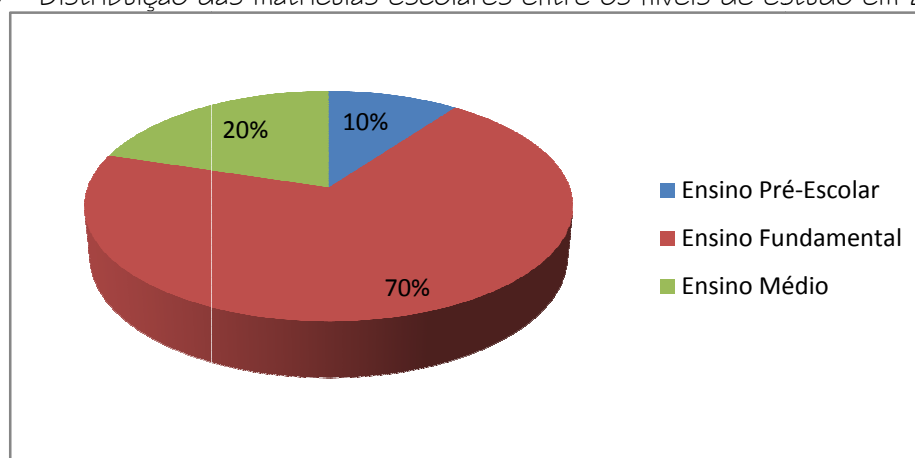
A educação do município de Joinville conta com um total de 417 estabelecimentos escolares, 4.396 professores e 103.212 matrículas distribuídas nos três níveis de ensino, conforme apresentado na tabela e gráfico abaixo.

Tabela 19 – Matrículas, estabelecimentos e professores da educação de Joinville (2009).

MATRÍCULAS, ESTABELECIMENTOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOINVILLE			
NÍVEIS	MATRÍCULAS	ESTABELECIMENTOS	PROFESSORES
Ensino Pré-Escolar	10.424	222	693
Ensino Fundamental	71.928	147	2.711
Ensino Médio	20.860	48	992
Total	103.212	417	4.396

Fonte: IBGE, Cidades, 2009.

Gráfico 25 – Distribuição das matrículas escolares entre os níveis de estudo em 2009.



• Índice de Desenvolvimento Escolar

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados (BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2007).

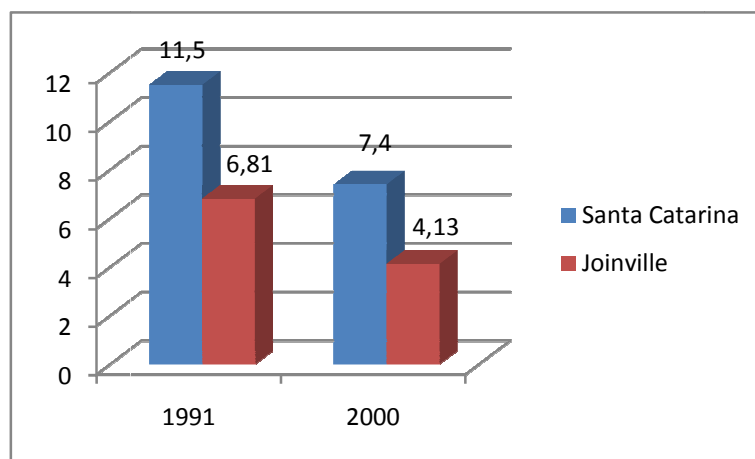
A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Tabela 20 – IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

	IDEB Observado				Metas Projetadas							
	Séries	2005	2007	2009	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Brasil	4º série (5º ano)	3,8	4,2	4,6	3,9	4,2	—	—	—	—	—	6
	8º série (9º ano)	3,5	3,8	4	3,5	3,7	—	—	—	—	—	5,5
Santa Catarina	4º série (5º ano)	4,3	4,3	4,5	4,3	4,5	4,7	5,1	5,5	5,7	6	6,2
	8º série (9º ano)	4,3	4,3	4,5	4,3	4,5	4,7	5,1	5,5	5,7	6	6,2
Joinville	4º série (5º ano)	4,9	5,3	5,8	5,3	5,8	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,8
	8º série (9º ano)	4,4	4,5	4,9	4,5	4,9	4,8	5,2	5,6	5,8	6,0	6,3

Fonte: INEP/2010.

Gráfico 26 – Taxa de analfabetismo em (%). Fonte: INEP/2010.

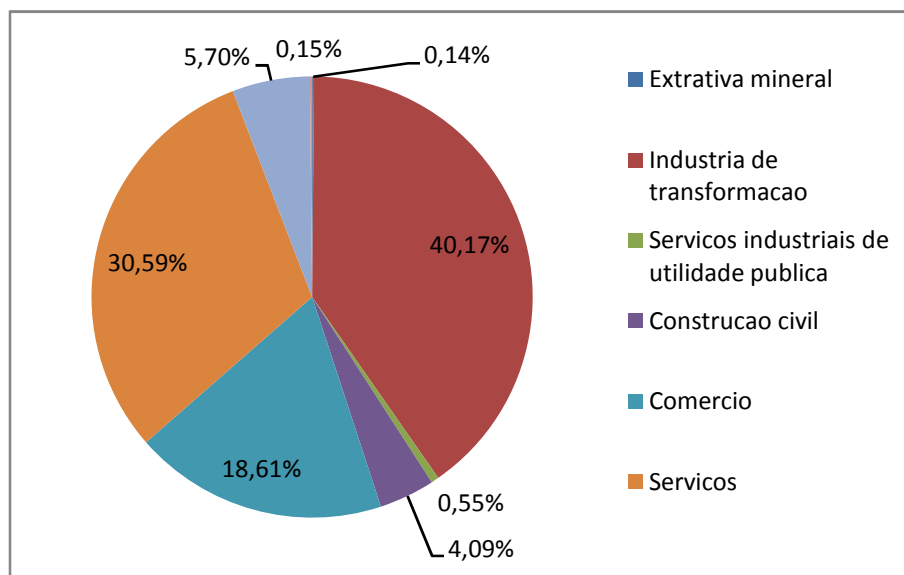


• Aspectos Econômicos

Os setores que mais empregam no município são o industrial e o setor de serviços, sendo responsáveis por 70,76% dos empregos formais, seguidos pelo setor comercial com 18,61% dos postos de trabalho em 2010, conforme indicado no Gráfico 28. É provável que haja ainda outra parcela da população atuando na informalidade, ou nos setores como agricultura, pesca pecuária e extrativismo.

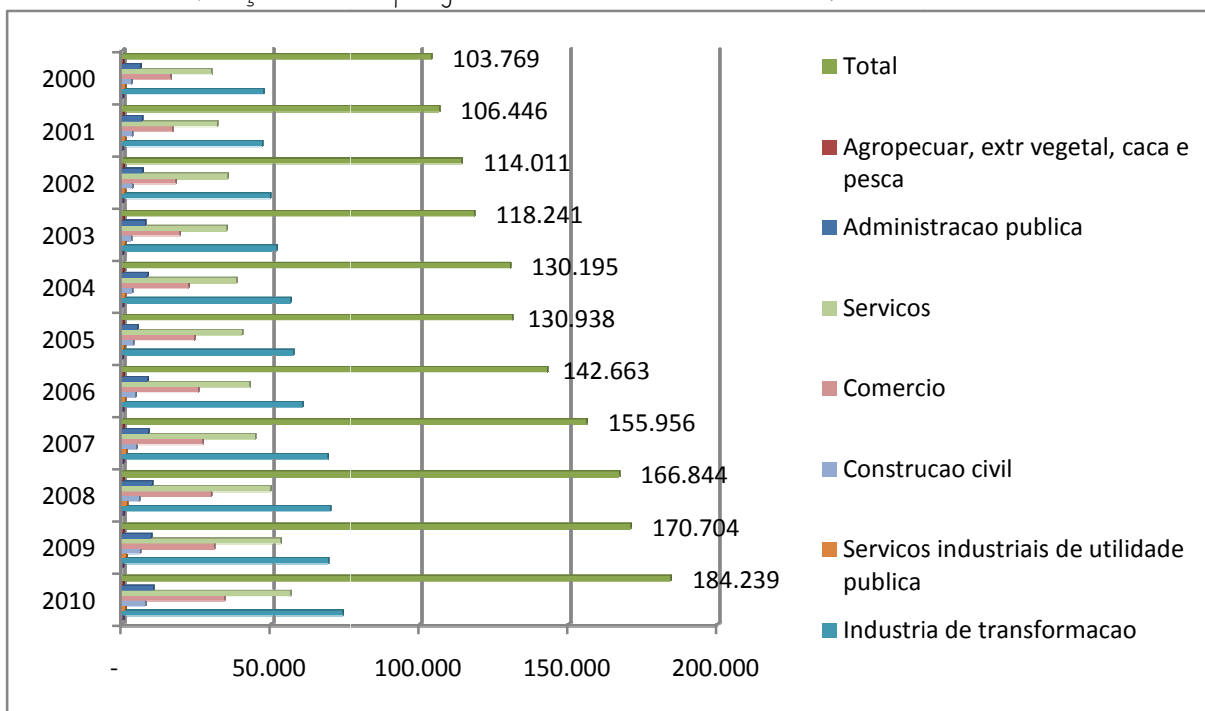
O setor extrativo mineral emprega 0,14% do total de empregados do município, o que representava 258 empregos em 2010.

Gráfico 27 – Empregos formais em 2010 em Joinville. Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego.



A indústria extrativa mineral apresentou de 2000 a 2010 um aumento de 164 empregos para 261, o que equivale a 62%. Apesar deste setor ser pouco representativo no universo econômico municipal (0,14% do total), seu crescimento impacta positivamente a economia local, sendo focado principalmente na construção civil e infraestrutura como é o caso da pedreira em análise.

Gráfico 28 – Evolução dos empregos formais de 2000 a 2010.



Em uma década a arrecadação de tributos federais tem oscilado muito, partindo de R\$ 345.781.742,00 em 1996 para R\$ 1.579.423.295,00 em 2009, este ano o de maior arrecadação.

O crescimento que a economia do município obteve no período, tem forte influência dos setores que vem se destacando no município, porém a melhoria na eficiência da arrecadação a partir de 2003 também influencia os dados apresentados.

Com relação à arrecadação estadual do ICMS no período de 1995-2009, a oscilação também foi marcante com alguns aumentos e algumas quedas, porém o Gráfico 29 indica uma tendência de alto crescimento nos últimos anos.

Gráfico 29 – Receita Federal gerada entre 1999-2009. Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria da Receita Federal.

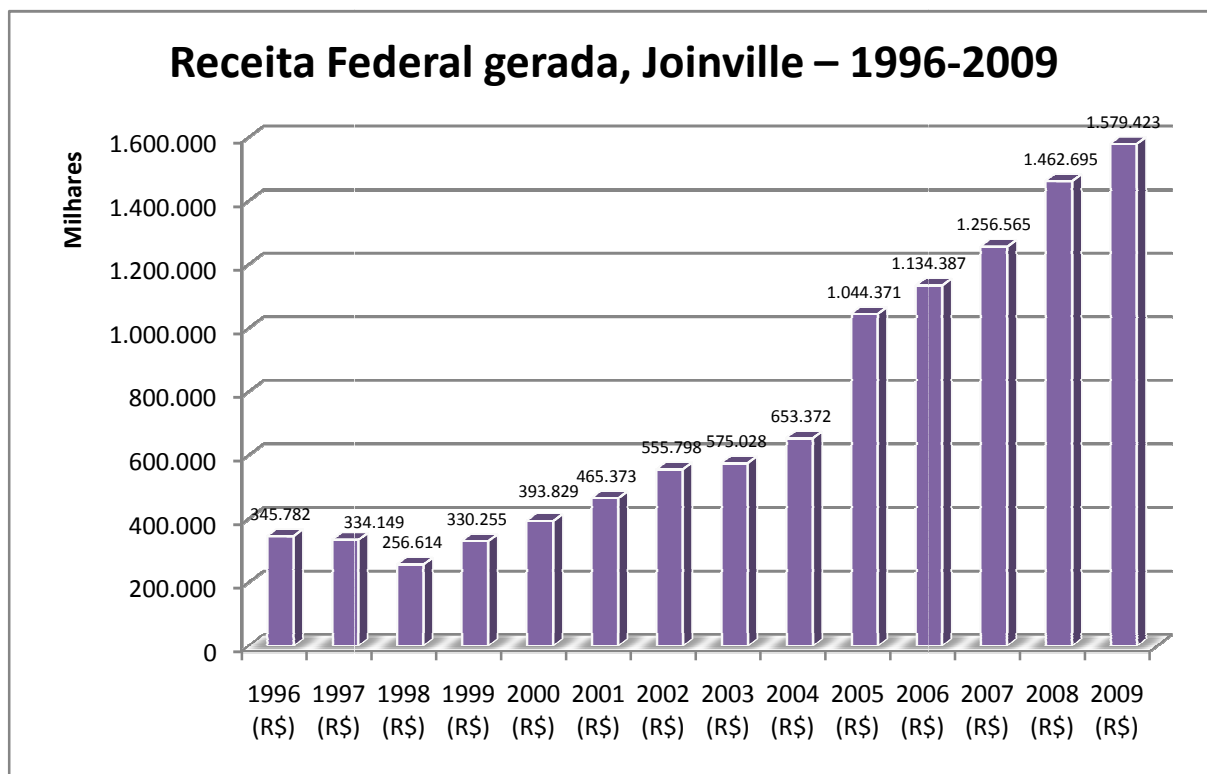
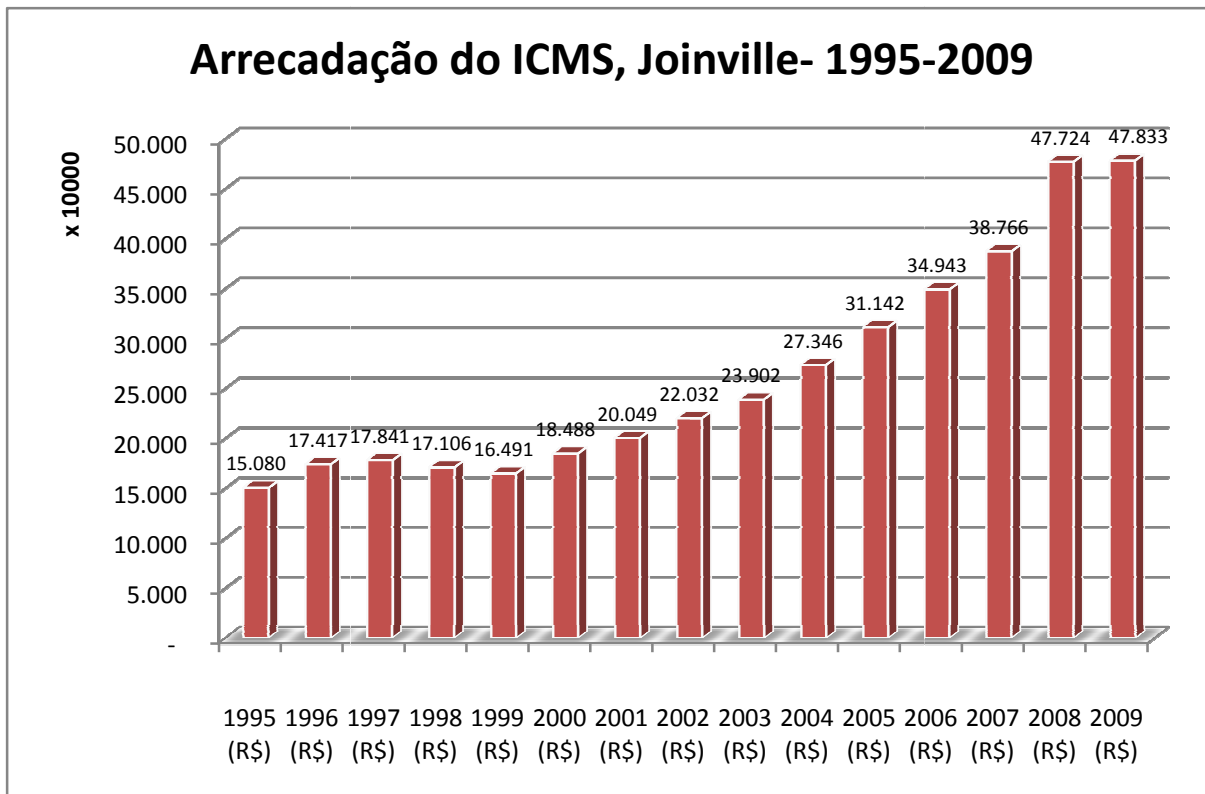


Gráfico 30 – Arrecadação do ICMS | 1999-2009. Fonte: Secretaria de Estado da Fazenda.



O PIB per capita de Joinville, devido ao crescimento econômico apresentado, está em 22º lugar no estado, se mantendo nas posições intermediárias há vários anos, o que reflete a dinâmica econômica municipal.

Tabela 21 – Produto Interno Bruto Municipal "Per Capita".

Ano	PIB "Per Capita" (R\$)	Classificação Estadual
1999	8.768	27
2000	10.818	25
2001	11.654	30
2002	12.443	30
2003	14.151	37
2004	16.749	32
2005	18.626	26
2006	21.566	16
2007	23.561	18
2008	26.865	22

Fonte: SPG/SC 2008.

Se fosse feito um comparativo do número de empregos gerados pelo empreendimento, sua arrecadação de impostos para avaliar seu peso na economia do município, não seria adequada tal comparação devido ao porte econômico e a diversidade de setores de Joinville.

- Meio Rural

Apesar da ampliação expressiva da área urbana e da diminuição da proporção de pessoas na área rural, o município ainda possui áreas de produção agrícola. O cultivo de maior destaque é o arroz, além da mandioca que a cada ano vem aumentando sua área produtiva.

Gráfico 31 – Área ocupada pelos principais cultivos (ha). Fonte: Dados do IBGE. - Pesquisa Pecuária Municipal.

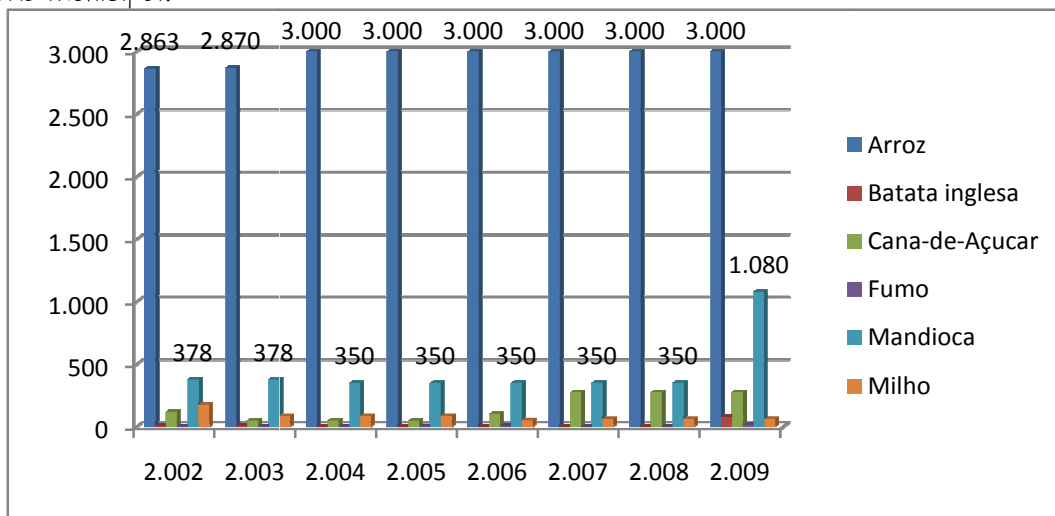


Gráfico 32 – Produtos agrícolas de destaque em Joinville. Fonte: Dados do IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal.

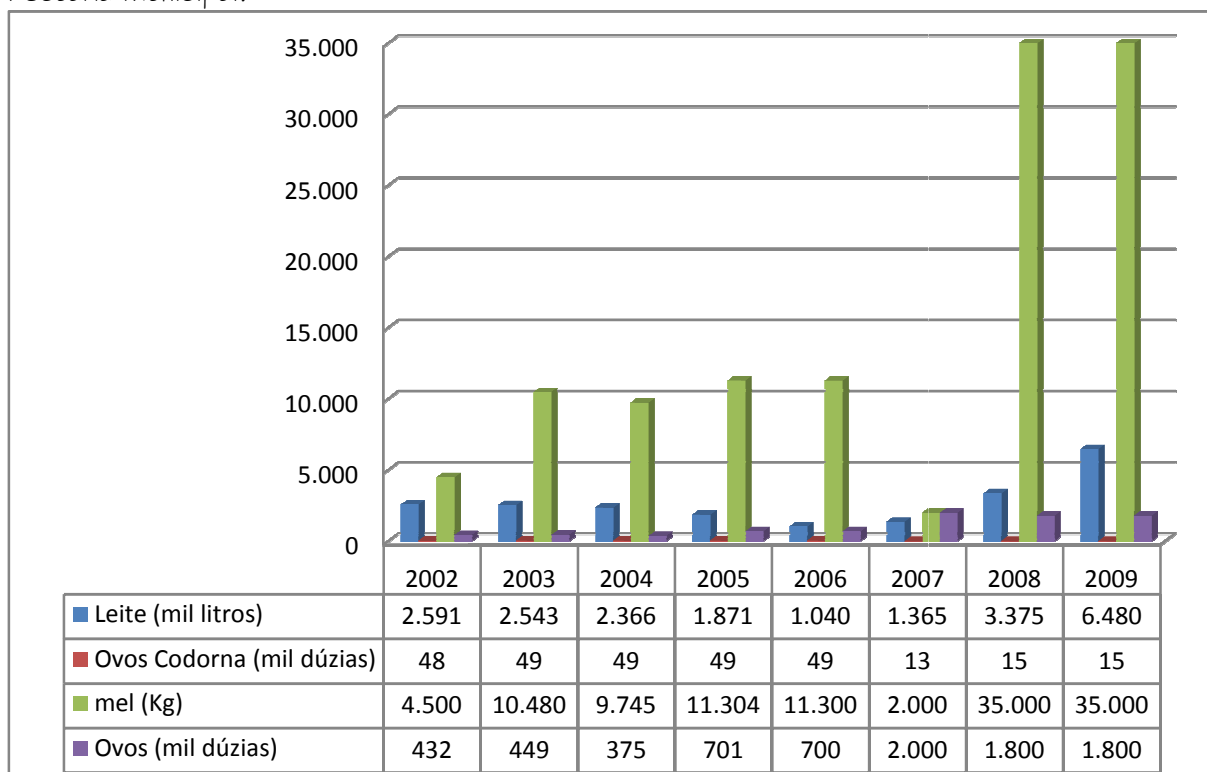
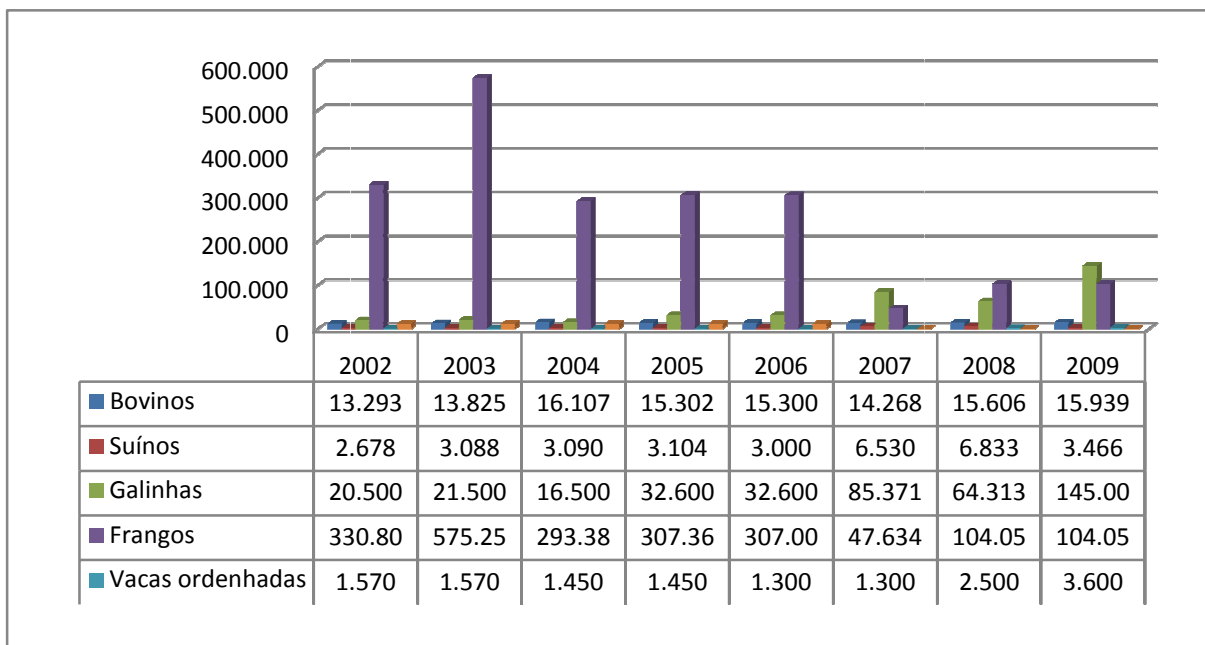


Gráfico 33 – Síntese da evolução pecuária em Joinville. Fonte: Dados do IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal.



- Contribuição Socioeconômica do Empreendimento

A atividade de extração mineral é fonte geradora de tributos e de movimentação financeira para o município. Os tributos que geram receitas indiretas ao município são:

- CFEM: Compensação Financeira Sobre Exploração Mineral corresponde a 2% do valor do faturamento bruto da empresa descontados o ICMS e COFINS. Deste valor retorna ao município onde se localiza a extração 65% do valor total.
- ICMS: 25% da arrecadação do ICMS retorna aos municípios de acordo com seu índice de participação. O índice de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS é formado pelo somatório resultante:
 - Do rateio de 15% (quinze por cento) em partes iguais entre todos os municípios do Estado; e
 - Da participação do município no valor adicionado em relação ao valor adicionado do Estado, considerando-se a média dos dois últimos anos e peso equivalente a 85% (oitenta e cinco por cento).

O valor adicionado corresponde às saídas, deduzidas as entradas ocorridas no território de cada município, durante o ano civil. Em 2011 o Índice de Participação de Joinville no rateio do ICMS (Total Estadual) foi de 9,7120825.

A mineração é sem dúvida um fator determinante no desenvolvimento do país, não somente como gerador de riquezas, mas também como mecanismo de progresso e

desenvolvimento de diversas regiões brasileiras. A mineração desempenha um papel social e econômico muito importante no país.

Sob o aspecto de economia, a atividade de extração é responsável por 8,5% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, em comparação com os 2,9% do agropecuário e os 2,3% do PIB.

Quadro 1 – Previsão do PIB, população e renda *per capita*, considerando o crescimento do PIB de 5,1% ao longo de todo o período. (MME/2010).

Parâmetro	2010	2015	2022	2030
PIB Brasileiro (US\$ bilhões)	1.654	2.121	3.005	4.474
População (milhões)	193,3	199,8	207,3	210,4
PIB <i>per capita</i> (US\$)	8.560	10.616	14.496	21.264

A atividade de mineração é geradora de impostos diretos e indiretos, que aumentam o Valor Adicionado do município onde se encontra a mina, possibilitando a este um recebimento maior na redistribuição de impostos estaduais (*conforme a Constituição nos artigos 158, III e IV e 159, II e § 3º, os Estados têm o dever de transferir aos municípios, 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS.*).

Além destes impostos, a mineração gera o recolhimento compulsório da Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral - CFEM, que retorna 65% deste valor para o município.

Segundo a Fundação Getúlio Vargas para cada emprego criado na mineração de multiplica-se por outros 8 novos empregos na economia, e o impacto da indústria de extração de mineração nas demais atividades industriais e comerciais é de 3,49 vezes o valor da produção da própria indústria.

Portanto, além dos impostos tem-se a massa salarial produzida pelo conjunto de empregos diretos e indiretos gerados a partir da mina. A geração de empregos tem como efeito direto o aumento da massa salarial em uma determinada unidade territorial, o que constitui impacto positivo sobre a qualidade de vida da população local. Este aumento propicia, indiretamente, a dinamização do consumo de bens e serviços e das atividades econômicas de um modo geral, gerando efeitos multiplicadores.

Uma parcela expressiva da oferta de empregos a ser gerada pelo empreendimento tende a beneficiar mais diretamente a população residente nas proximidades do empreendimento.

- Aspectos da área de influência direta

A Área de Influência Direta (AID) do meio antrópico se estende do entorno do empreendimento na Estrada Pirai até as proximidades do cruzamento da Rua Julio Stolf (SC 413) com a Rua XV de Novembro, passando pela Estrada do Atalho. Na figura a seguir a AID é ilustrada com o polígono vermelho, a área do empreendimento é pontilhada e o cruzamento está indicado em amarelo.

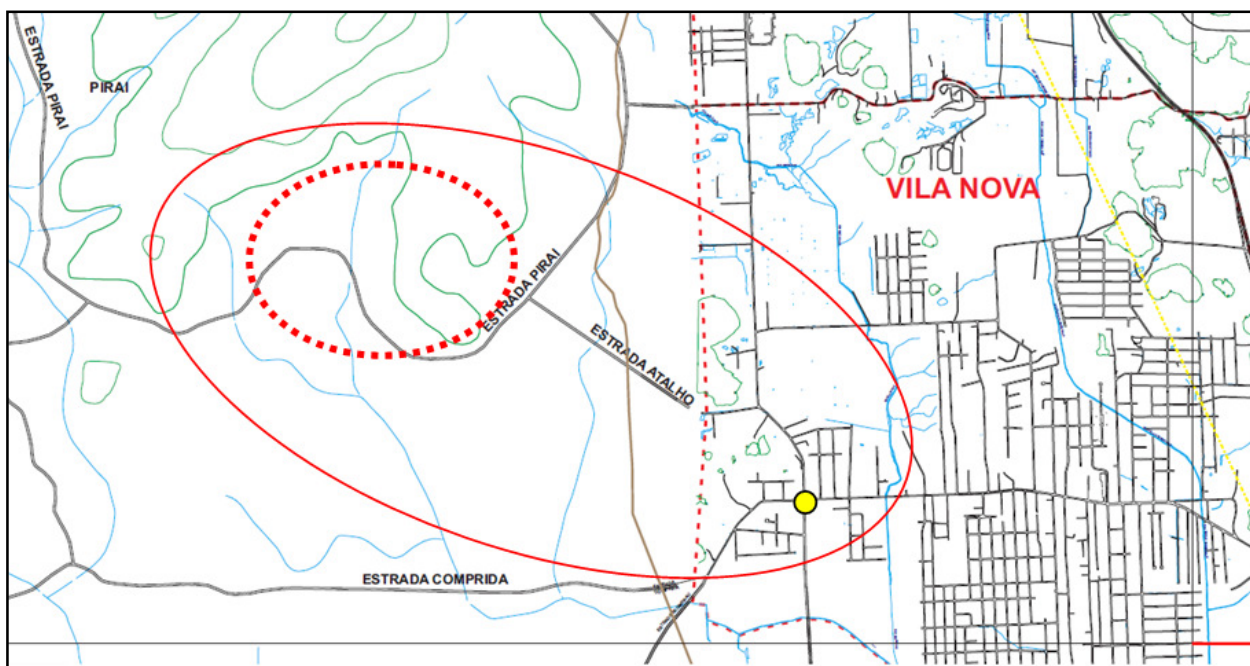


Figura 76 – Delimitação da AID do meio antrópico com a localização do empreendimento (pontilhado vermelho). Fonte: Mapa municipal/PUJ/2008.

Na figura a seguir, verifica-se que o entorno do empreendimento é destinado ao uso agrícola, destacando-se a rizicultura, sendo as áreas a montante ocupadas por vegetação arbórea. A área próxima do cruzamento da SC 413 com a rua Quinze de Novembro apresenta densidade populacional menor que o restante do bairro, estando situada no limite do perímetro urbano.

A área ao norte do cruzamento indicado em amarelo na figura anterior e da Estrada do Atalho é utilizada para cultivos não apresentando ocupação residencial representativa como se verifica na próxima figura.

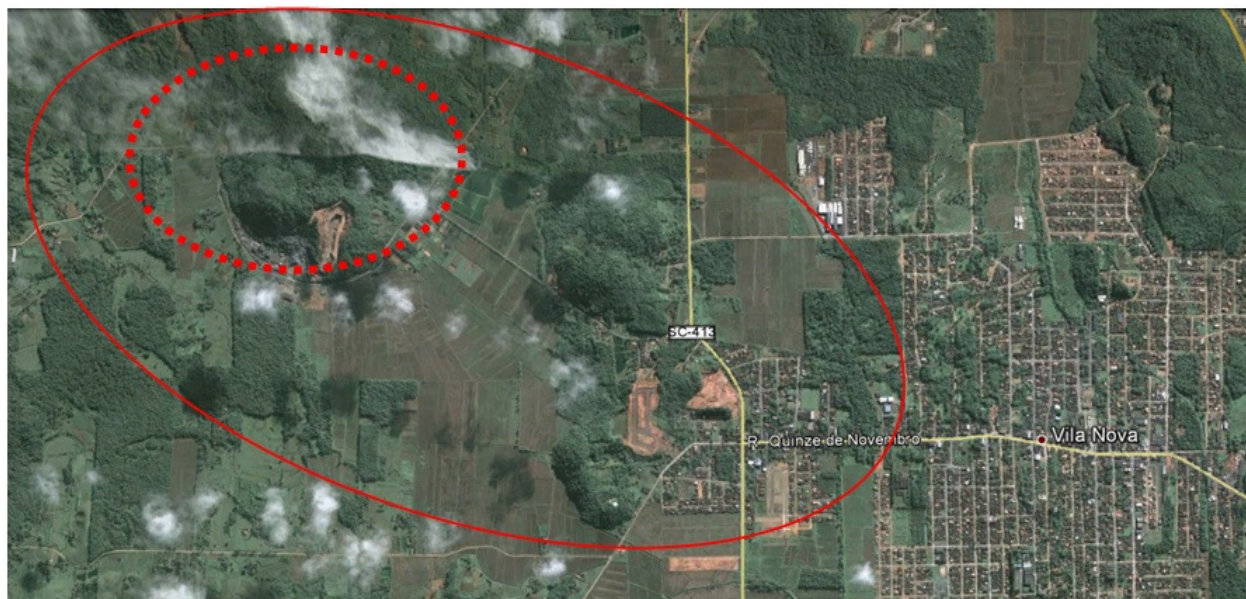


Figura 77 – Delimitação da AID do meio antrópico com a localização do empreendimento (pontilhado vermelho). Fonte: Google Earth 2009.

De acordo com o macrozoneamento municipal o empreendimento situa-se fora do perímetro urbano, numa Área Rural de Utilização Controlada (ARUC-Mn) direcionada à proteção dos mananciais. De acordo com o § 3º do Artigo 57 da Lei Complementar nº 261 de 28/02/2008 – Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, a “ARUC-Mn – Área de Utilização Controlada dos Mananciais tem por objetivo disciplinar as atividades de produção primária nas bacias hidrográficas do município para a preservação da quantidade e qualidade da água utilizada.”

A Área de Influência Direta (AID) deste estudo, além do zoneamento acima descrito comporta, de acordo com o § 1º do artigo 60 da mesma Lei, uma “ART-R – Área Rural de Transição Residencial” que tem por objetivo disciplinar a pressão por parcelamento de solo e edificações residenciais em áreas tecnicamente não indicadas para funções urbanas, mediante o estabelecimento de critérios urbanísticos capazes de assegurar a preservação de suas características sócio-ambientais.

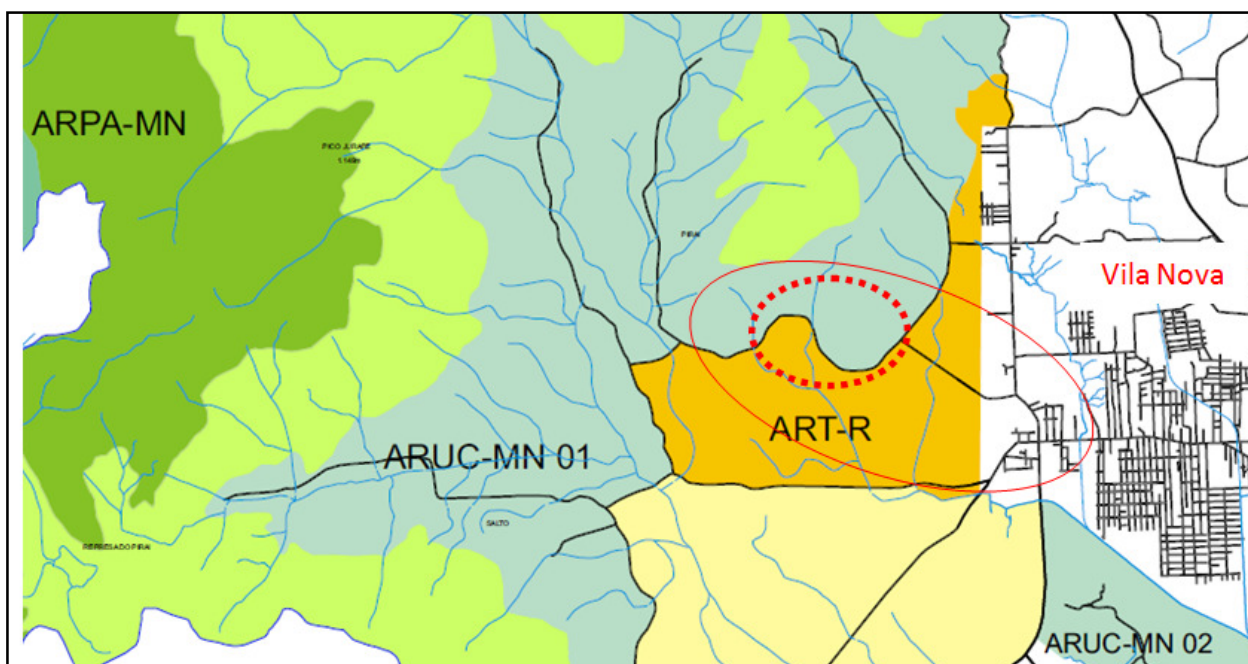


Figura 78 – Detalhe do macrozoneamento municipal indicando o empreendimento (pontilhado) e a AID (elipse). Fonte: IPUJ/2008.

O Artigo 27 do Plano Diretor prevê no seu item VII a elaboração do Plano Diretor de Mineração, que ainda não existe, visando:

- a) a compatibilização do exercício das atividades de exploração mineral com outras atividades rurais e urbanas e com necessidade de proteção das planícies de inundação dos rios e preservação das áreas de mananciais de água;
- b) a seleção de áreas potenciais para exploração mineral, assegurando o abastecimento de matéria prima mineral para o desenvolvimento sustentável do município bem como a recuperação da área e a sua utilização por usos compatíveis;
- c) a viabilidade de aproveitamento de jazidas de rocha dentro do domínio territorial municipal, para a produção de agregados pétreos para a construção civil e o desenvolvimento sustentável do Município, de acordo com a legislação mineral, ambiental e resoluções do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente pertinentes;
- d) mecanismos que restrinjam os impactos da mineração de seixos rolados nos mananciais que abastecem a cidade.

Em função do transporte dos materiais oriundos do empreendimento, a AID se estende até o perímetro urbano, na porção oeste do bairro Vila Nova. Esta área aparece em branco na figura anterior (perímetro urbano) e com dois zoneamentos distintos na próxima figura, detalhando os usos permitidos.

A porção rosa situada a oeste da SC 413, que delimita o perímetro urbano, é definida pelo Artigo 64 como Área Urbana de Adensamento Controlado (AUAC). De acordo com a Lei, estas áreas “apresentam eventuais fragilidades ambientais, possuem mínimas condições de infra-estrutura, impossibilidades para a melhoria do sistema viário, deficiência de acesso ao transporte coletivo, aos equipamentos públicos e serviços essenciais e que não reúnem condições de absorver uma quantidade maior de moradores ou de atividades econômicas.”

A porção azul, situada a leste da SC 413 e que se estende pelo restante do bairro Vila Nova, é definida pelo mesmo artigo como Área Urbana de Adensamento Secundário (AUAS). Estas “não apresentam fragilidade ambiental, possuem boas condições de infra-estrutura, sistema viário estruturado, transporte coletivo, equipamentos públicos comprovadamente capazes de absorver a quantidade de moradores desejada, maior volume de atividades voltadas ao setor terciário com possibilidade de absorver atividades ligadas ao setor secundário de baixo impacto e vazios urbanos.”

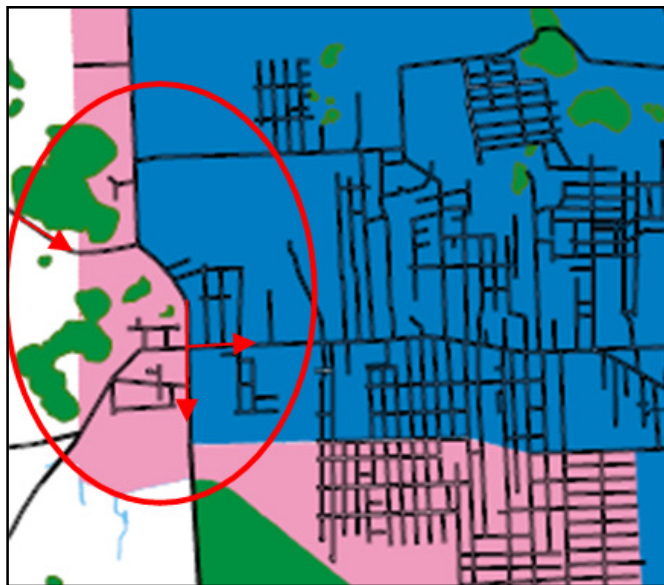


Figura 79 – Detalhe do zoneamento urbano no bairro Vila Nova com as setas ilustrando o fluxo de veículos vindos do empreendimento analisado. Fonte: IPUJ/2008.

Portanto a área de influência direta pode ser dividida em dois setores distintos quanto ao zoneamento e usos estabelecidos. O primeiro, mais próximo do empreendimento se estendendo até a Estrada do Atalho, caracteriza-se como rural, com ruas sem pavimentação e com ocupação esparsa ao longo da via, havendo uso agrícola e de lazer.

O segundo, já no perímetro urbano, apresenta um adensamento populacional gradativo à medida que se afasta do empreendimento, englobando vias com grande fluxo de veículos e diversificada infraestrutura social e comercial.

INSERIR FIGURA 34 A3

Figura 106 80

FIGURA 35 A3

Figura 107 81

FIGURA 36 A3

Figura 108 82

- Aspectos populacionais

Segundo o censo IBGE/2010 o bairro Vila Nova possui 6.753 domicílios e 21.993 moradores o que gera uma média de 3,2 habitantes por domicílios. A pirâmide etária apresentada a seguir indica a distribuição etária do bairro, que se apresenta semelhante a do município. Verifica-se o predomínio de população adulta, entre 24 e 49 anos, representando uma proporção importante de população economicamente ativa no mercado de trabalho.

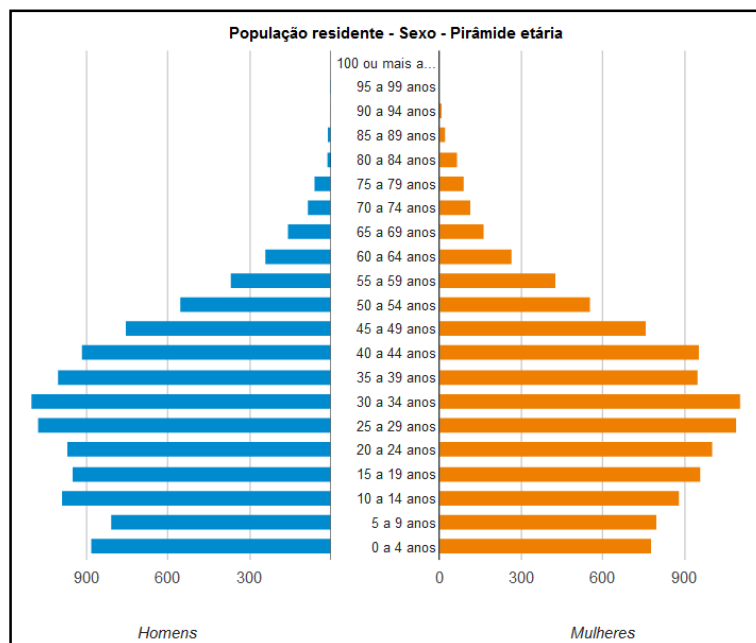


Figura 83 – Pirâmide etária da Vila Nova. Fonte: IBGE/2010.

A ocupação horizontal predomina no bairro com 91,5% de casas, havendo 7,8% de apartamentos. Quanto à condição de ocupação, 77% são próprios e 20,4% alugados.

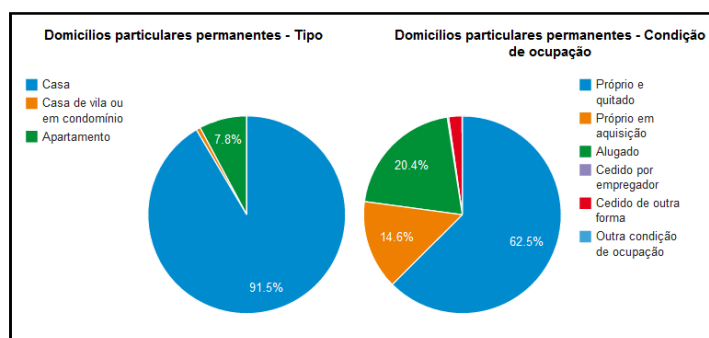


Figura 84 – Tipo de domicílio e condição de ocupação na Vila Nova. Fonte: IBGE/2010.

Atualmente é o principal bairro em que se produz arroz em Joinville, de lá vêm o Arroz Vila Nova vendido em quase todos os mercados da cidade, assim como a Água Mineral Vila Nova. Nas paróquias das igrejas Cristo Rei e Santo Antônio se reúnem grupos de desenvolvimento da mulher rural, os mesmo responsáveis por algumas festas no bairro, sendo quatro grandes festas que ocorrem todos os anos no bairro, a Festa da Polenta; a Festa do Colono; a Festa da Banana; e a Festa do Arroz.

- Entrevistas realizadas na comunidade

Foram realizadas entrevistas em quinze residências e estabelecimentos comerciais ao longo do trecho por onde os caminhões da pedreira já circulam, entre a estrada do Piraí, a estrada do Atalho e a rua Julio Stolf (SC 413).

Nas residências entrevistadas existem 57 moradores perfazendo uma média de 3,8 por moradia. A faixa de renda predominante é de 1 a 3 salários mínimos, seguida por renda de 5 a 7 salários. As ocupações são diversas, variando entre estudante, aposentado, comerciante, agricultor e trabalhadores de estabelecimentos locais, como demonstrado a seguir.

As informações obtidas próximas ao empreendimento e ao longo do trecho utilizado para transporte servem para identificar os problemas que os moradores identificam em relação a pedreira e a infraestrutura de sua localidade.

Na área mais próxima do empreendimento em funcionamento existem opiniões distintas, pois na estrada do Piraí, moradores da parte já pavimentada são favoráveis ao empreendimento, havendo reclamações onde ainda não há pavimentação. Na estrada do Atalho, os problemas citados são a poeira e a velocidade dos caminhões. Na Rua Julio Stolf (SC 413) há que se considerar que o fluxo de caminhões da pedreira é parte do fluxo total, como demonstrado no estudo de tráfego realizado, porém, algumas reclamações são específicas, como a brita que cai dos caminhões.

Além das entrevistas com os moradores, algumas pessoas que passavam pelo local onde foi realizado o monitoramento de tráfego realizado neste estudo fizeram comentários sobre a localização da rodovia em relação ao volume e tipo de fluxo que ela comporta:

- Rose de Freitas Silva - Moradora da Rua Júlio Stolf, 547 – Vila Nova: “a gente consegue dormir só da meia noite até uma três horas porque depois começa o movimento, é muita buzina, derrapagem, e os caminhões não respeitam as pessoas, perigo de acidentes constante! Tive que me mudar por um tempo porque quase entrei em depressão por não dormir mais!”

E os caminhões da britagem são muitos?

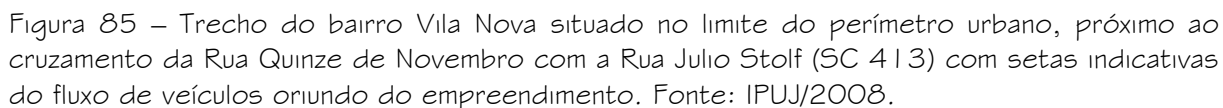
- Rose: “tem um pouco, mas não são muitos se comparados aos caminhões que vem de fora, de outros lados, ônibus de turismo”.

- “Pra saber se passa muito caminhão você nem precisa ficar contando, porque passa muito mesmo, é difícil pra atravessar até mesmo na sinaleira” (pessoa não identificada).
 - “É muito caminhão, eu acho que essa rodovia tinha que passar mais lá por fora, não aqui dentro da vila por causa dos moradores!” (pessoa não identificada).
 - “Essa rodovia eu acho que tinha que passar lá no São Marcos (outro bairro) porque lá ao menos as ruas são mais largas, aqui não tem nem uma calçada boa pra gente andar!” (pessoa não identificada).
- Estudo de tráfego

Como o maior impacto negativo identificado no meio antrópico se relaciona ao tráfego pesado e suas consequências como o barulho, a poeira e a velocidade, o que foi comprovado nas entrevistas, foi realizado um levantamento das vias e de sua movimentação para relacionar ao empreendimento analisado.

A contagem de tráfego foi realizada durante dois dias no cruzamento da Vila Nova, na esquina da Rua XV de Novembro com a Rua Julio Stolf (SC – 413), conforme ilustrado a seguir. O monitoramento foi no sentido sul, em direção à Guaramirim e no sentido leste em direção à Rodovia BR 101, cruzando o bairro em direção ao centro de Joinville. Como ao norte da Rua do Atalho existe pouca ocupação e o movimento é praticamente o mesmo do monitorado no cruzamento, foi selecionada a área indicada nas figuras a seguir para o presente estudo.

A contagem foi elaborada na quarta e na sexta-feira, dias 09 e 11 de novembro de 2011, no horário das 08:00h às 19:30h com uma interrupção entre 12:00 e 12:30h. A partir desta contagem foi especificado o tipo e a quantidade de veículos que passaram pelo local, esta informação foi cruzada com a quantidade de veículos provenientes da pedreira da Vogelsanger para avaliar a atual contribuição de veículos e o provável incremento com a nova frente de lavra.



A próxima figura ilustra o sentido do fluxo avaliado com o círculo vermelho indicando o cruzamento e as setas vermelhas o fluxo avaliado. A seta azul indica o fluxo no sentido norte, mais utilizado pelos caminhões da pedreira, num trecho já inserido na rodovia estadual e com pouca ocupação residencial. As fotos apresentadas na sequência ilustram as características de cada via analisada.

ANEXAR A3

Figura 127 86

ANEXAR A3

Figura 128 87



Figura 88 – À esquerda vê-se o uso agrícola na estrada do Atalho, que liga a SC413 ao empreendimento na Estrada do Pirai. À direita notam-se as residências com pouco afastamento da via e abaixo do nível de rodagem no início da Estrada do Atalho.



Figura 89 – À esquerda o início da Estrada do Atalho que dá acesso a estrada geral do Pirai a partir da SC 413 – sentido oeste. À direita a SC 413 (Rua Julio Stolf) no acesso a Estrada do Pirai.

A SC-413 é chamada de “Rodovia do Arroz” por ser o eixo de escoamento da produção de arroz na região dos municípios de Guaramirim e Joinville, ao longo de um trecho de 23 km. Esta rodovia se estende por áreas rurais e urbanas e concentra o fluxo de cargas agrícolas, cargas industriais e veículos de passeio, com este forte movimento existem problemas de trânsito, como excesso de velocidade e ruído.

Observou-se durante o monitoramento de tráfego, que no sentido leste (BR-101 e centro de Joinville), rodam por este local mais de 1.300 veículos, com intensidade maior no período vespertino.

A proporção de caminhões é de aproximadamente 20% ao longo do dia, sendo maior pela manhã. Os carros apresentam uma proporção diária média de 63% e as motos 13,5%, sendo esta movimentação.

Observou-se neste período de monitoramento, que no sentido sul (para Guaramirim), o número de veículos é mais intenso, passando de 2.000 veículos por dia. A tarde é duas vezes maior que no período matutino. A proporção de caminhões é de aproximadamente 32% ao longo do dia, sendo maior pela manhã (40% em média) do que a tarde, com 29% na média dos dois dias. Os carros apresentam uma proporção média de 55% e as motos 9% ao longo do dia.

A tabela a seguir apresenta os dados detalhados do fluxo oriundo da pedreira, o percentual que este representa em relação ao fluxo avaliado de caminhões e ao total de veículos no estudo de tráfego.

Atualmente a empresa apresenta uma média diária de 249 caminhões por dia trafegando na localidade, sendo que 79% seguem no sentido norte pela SC-413 a partir da Rua do Atalho, passando por áreas sem ocupação e com intenso fluxo de veículos. Aproximadamente 20% segue em direção a Joinville (leste) pelo bairro Vila Nova e ocasionalmente, algumas cargas seguem no sentido sul (Guaramirim).

Os dados indicam que a proporção de veículos oriundos da pedreira atualmente representa menos de 4% do fluxo total de veículos que circulam o trecho entre o empreendimento e o cruzamento da Vila Nova.

Tabela 22 – Fluxo de veículos da pedreira relacionado ao fluxo de caminhões e ao fluxo total de veículos no cruzamento da Vila Nova.

Fluxo de caminhões da pedreira				% do total de caminhões	% do total de veículos
09/nov	Manha	Tarde	total		
Norte	115	77	192	-	
Sul	0	0	0	0	
Leste	29	19	48	17,3	3,6
Total	144	96	240		
Fluxo de caminhões da pedreira				% do total de caminhões	% do total de veículos
11/nov	Manha	Tarde	total		
Norte	98	103	201	-	
Sul	2	4	6	0,94	0,3
Leste	26	24	50	20,2	3,8
Total	126	131	257		

Fonte: Vologensanger e estudo de Tráfego do EIA/2011.

Como a maior parte dos caminhões da pedreira segue no sentido norte, não passando pelo trecho mais povoado do bairro Vila Nova, e sim por áreas pouco ocupadas se integrando no fluxo já existente na SC-413, caracterizada como um vetor de escoamento da produção e integração regional, os impactos da movimentação da pedreira são mais marcantes no trecho entre o empreendimento e a rodovia estadual.

Este estudo demonstrou como os moradores percebem a presença da empresa na localidade, sendo apontados aspectos positivos e negativos de acordo com a localização de cada um em relação ao empreendimento.

			Data: 9/11/2011 - quarta-feira				Sentido: Leste					
			Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Vans	Outros*	Total	% cam	%carro	%moto
08:01	Às	08:15	13	6	9	1	1	0	30	30,0	43,3	20,0
08:16	Às	08:30	18	8	10	0	0	0	36	27,8	50,0	22,2
08:31	Às	08:45	22	5	8	1	0	0	36	22,2	61,1	13,9
08:46	Às	09:00	16	2	6	0	0	0	24	25,0	66,7	8,3
09:01	Às	09:15	13	1	9	0	1	0	24	37,5	54,2	4,2
09:16	Às	09:30	20	5	9	0	3	0	37	24,3	54,1	13,5
09:31	Às	09:45	20	0	7	0	2	0	29	24,1	69,0	0,0
09:46	Às	10:00	11	4	6	0	2	0	23	26,1	47,8	17,4
10:01	Às	10:15	13	5	13	0	0	0	31	41,9	41,9	16,1
10:16	Às	10:30	11	3	11	0	1	0	26	42,3	42,3	11,5
10:31	Às	10:45	18	2	14	0	2	0	36	38,9	50,0	5,6
10:46	Às	11:00	15	1	4	0	3	0	23	17,4	65,2	4,3
11:01	Às	11:15	26	2	8	0	0	0	36	22,2	72,2	5,6
11:16	Às	11:30	24	3	1	1	1	0	30	3,3	80,0	10,0
11:31	Às	11:45	24	0	5	0	0	0	29	17,2	82,8	0,0
11:46	Às	12:00	8	4	3	0	0	0	15	20,0	53,3	26,7
			17,0	3,2	7,7	0,2	1,0	0,0	Média	26,3	58,4	11,2
			Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Vans	Outros	Total	% cam	%carro	%moto
12:31	Às	12:45	12	3	3	0	0	0	18	16,7	66,7	16,7
12:46	Às	13:00	16	1	0	1	0	0	18	0,0	88,9	5,6
13:01	Às	13:15	18	5	2	0	0	0	25	8,0	72,0	20,0
13:16	Às	13:30	18	3	11	0	0	0	32	34,4	56,3	9,4

13:31	Às	13:45	30	6	6	0	1	0	43	14,0	69,8	14,0
13:46	Às	14:00	30	5	8	2	0	0	45	17,8	66,7	11,1
14:01	Às	14:15	9	5	4	0	1	0	19	21,1	47,4	26,3
14:16	Às	14:30	25	5	7	0	1	0	38	18,4	65,8	13,2
14:31	Às	14:45	22	4	8	0	2	0	36	22,2	61,1	11,1
14:46	Às	15:00	15	7	7	0	1	0	30	23,3	50,0	23,3
15:01	Às	15:15	26	3	11	0	0	0	40	27,5	65,0	7,5
15:16	Às	15:30	12	6	4	1	0	0	23	17,4	52,2	26,1
15:31	Às	15:45	25	4	9	0	1	0	39	23,1	64,1	10,3
15:46	Às	16:00	19	4	7	0	0	0	30	23,3	63,3	13,3
16:01	Às	16:15	20	4	4	0	0	0	28	14,3	71,4	14,3
16:16	Às	16:30	20	1	9	0	1	0	31	29,0	64,5	3,2
16:31	Às	16:45	25	4	9	0	0	0	38	23,7	65,8	10,5
16:46	Às	17:00	20	6	7	0	1	0	34	20,6	58,8	17,6
17:01	Às	17:15	20	10	9	0	1	0	40	22,5	50,0	25,0
17:16	Às	17:30	23	12	7	2	0	0	44	15,9	52,3	27,3
17:31	Às	17:45	33	6	7	0	0	0	46	15,2	71,7	13,0
17:46	Às	18:00	26	5	3	1	2	0	37	8,1	70,3	13,5
18:01	Às	18:15	35	8	6	0	0	0	49	12,2	71,4	16,3
18:16	Às	18:30	37	8	0	0	1	0	46	0,0	80,4	17,4
18:31	Às	18:45	33	3	2	0	2	0	40	5,0	82,5	7,5
18:46	Às	19:00	22	5	5	0	1	0	33	15,2	66,7	15,2
			22,7	5,1	6,0	0,3	0,6	0,0	Média	17,1	65,7	14,9
			MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	Total	% cam	%carro	%moto
			272	51	123	3	16	0	465	26,5	58,5	11,0

TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	Total	% cam	%carro	%moto
591	133	155	7	16	0	902	17,2	65,5	14,7
863	184	278	10	32	0	1367	20,3	63,1	13,5

*Retroescavadeiras ou carregadeiras

Data: 11/11/2011 - sexta-feira Sentido: Leste

			Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Vans	Outros	Total	% cam	%carro	%moto
08:01	Às	08:15	18	1	6	0	3	0	28	21,4	64,3	3,6
08:16	Às	08:30	15	5	9	0	0	0	29	31,0	51,7	17,2
08:31	Às	08:45	13	1	9	0	0	0	23	39,1	56,5	4,3
08:46	Às	09:00	5	5	14	0	1	0	25	56,0	20,0	20,0
09:01	Às	09:15	23	2	13	0	1	0	39	33,3	59,0	5,1
09:16	Às	09:30	8	3	8	0	0	0	19	42,1	42,1	15,8
09:31	Às	09:45	16	4	5	0	0	0	25	20,0	64,0	16,0
09:46	Às	10:00	17	3	11	0	1	0	32	34,4	53,1	9,4
10:01	Às	10:15	17	3	9	0	1	0	30	30,0	56,7	10,0
10:16	Às	10:30	15	3	5	0	2	0	25	20,0	60,0	12,0
10:31	Às	10:45	14	2	11	0	0	0	27	40,7	51,9	7,4
10:46	Às	11:00	23	5	8	1	1	0	38	21,1	60,5	13,2
11:01	Às	11:15	16	9	8	0	0	0	33	24,2	48,5	27,3
11:16	Às	11:30	21	4	3	0	1	0	29	10,3	72,4	13,8
11:31	Às	11:45	21	2	1	0	1	1	26	3,8	80,8	7,7
11:46	Às	12:00	19	4	4	1	2	0	30	13,3	63,3	13,3

			16,3	3,5	7,8	0,1	0,9	0,1	Média	27,6	56,5	12,3
			Carro	Moto	Caminhão	Ônibus	Vans	Outros	Total	% cam	%carro	%moto
12:31	Às	12:45	16	3	5	1	0	0	25	20,0	64,0	12,0
12:46	Às	13:00	20	2	4	0	0	0	26	15,4	76,9	7,7
13:01	Às	13:15	29	3	3	0	0	0	35	8,6	82,9	8,6
13:16	Às	13:30	19	5	5	0	0	0	29	17,2	65,5	17,2
13:31	Às	13:45	28	7	9	0	0	0	44	20,5	63,6	15,9
13:46	Às	14:00	25	5	6	2	1	0	39	15,4	64,1	12,8
14:01	Às	14:15	26	6	11	0	0	0	43	25,6	60,5	14,0
14:16	Às	14:30	20	5	4	0	1	0	30	13,3	66,7	16,7
14:31	Às	14:45	14	5	3	0	4	0	26	11,5	53,8	19,2
14:46	Às	15:00	14	7	7	0	2	0	30	23,3	46,7	23,3
15:01	Às	15:15	18	2	6	0	1	0	27	22,2	66,7	7,4
15:16	Às	15:30	18	3	5	1	0	0	27	18,5	66,7	11,1
15:31	Às	15:45	27	2	13	0	0	0	42	31,0	64,3	4,8
15:46	Às	16:00	15	4	2	0	0	0	21	9,5	71,4	19,0
16:01	Às	16:15	22	7	10	0	2	0	41	24,4	53,7	17,1
16:16	Às	16:30	19	7	5	0	0	0	31	16,1	61,3	22,6
16:31	Às	16:45	30	2	3	0	0	0	35	8,6	85,7	5,7
16:46	Às	17:00	27	6	4	0	0	0	37	10,8	73,0	16,2
17:01	Às	17:15	25	5	3	0	3	0	36	8,3	69,4	13,9
17:16	Às	17:30	21	7	3	1	1	0	33	9,1	63,6	21,2
17:31	Às	17:45	14	6	2	0	0	0	22	9,1	63,6	27,3
17:46	Às	18:00	17	2	6	0	0	1	26	23,1	65,4	7,7

18:01	Às	18:15	33	8	2	0	0	0	43	4,7	76,7	18,6
18:16	Às	18:30	28	4	0	0	0	0	32	0,0	87,5	12,5
18:31	Às	18:45	29	6	2	0	1	0	38	5,3	76,3	15,8
18:46	Às	19:00	36	7	1	0	1	0	45	2,2	80,0	15,6
			22,7	4,8	4,8	0,2	0,7	0,0	Média	12,7	70,3	14,8
			MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	MANHÃ	Total	% cam	%carro	%moto
			261	56	124	2	14	1	458	27,1	57,0	12,2
			TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	TARDE	Total	% cam	%carro	%moto
			590	126	124	5	17	1	863	14,4	68,4	14,6
			851	182	248	7	31	2	1321	18,8	64,4	13,8

12. QUAIS OS PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NOS ESTUDOS?

As atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais e que incidem sobre diferentes aspectos dos ambientes físico, biótico e antrópico, do projeto proposto, são apresentadas na Tabela 23, a seguir.

Para cada ação/atividade tem como consequência uma ou mais alterações dos aspectos ambientais. A Tabela 24 correlaciona os fatores ambientais com os impactos causados pelas atividades previstas.

Tabela 23 – Atividades geradoras de impactos nas diferentes fases da mineração.

FASE	ITEM	ATIVIDADES GERADORAS DE IMPACTOS
IMPLANTAÇÃO	1	Abertura dos acessos principais
	2	Supressão da vegetação da área de expansão da mina
	3	Terraplanagem para extração do estéril de cobertura
	4	Erosão dos solos desnudados
	5	Carregamento, transporte e descarga de estéril
	6	Deposição do estéril da cobertura
	7	Supressão de cursos d'água
	8	Contaminação física da água
	9	Movimentação de máquinas e pessoas
	10	Empregos diretos e indiretos
OPERAÇÃO	11	Atividade de perfuração de rocha
	12	Detonação da rocha
	13	Carregamento do minério (ROM)
	14	Transporte de minério (ROM)
	15	Atividade continuada de decapagem do estéril
	16	Movimentação de máquinas e pessoas
	17	Empregos diretos e indiretos
	18	Geração de impostos
DESATIVAÇÃO	19	Desativação da lavra
	20	Recuperação ambiental da área minerada
	21	Supressão de empregos diretos e indiretos
	22	Cessaçã de geração de impostos
	23	Manutenção / oferta de empregos
	24	Cessaçã de geração de impostos
	25	Redução da movimentação de máquinas e pessoas

Tabela 24 – Correlação entre fatores ambientais e os impactos ambientais previstos.

ETAPAS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
IMPLANTAÇÃO	ÁGUA	Aumento da turbidez por sólidos em suspensão na água
		Alteração das características de escoamento dos cursos d'água
	RELEVO E SOLOS	Formação de processos erosivos
		Descaracterização do relevo e dos perfis de solos
	AR	Formação de poeira da terraplanagem, carregamento, transporte e descarga de estéril, detonações
		Emissão de ruídos das máquinas
		Sobrepresão sonora e vibrações
	FLORA	Supressão da vegetação
	FAUNA	Redução da fauna nativa
		Migração de espécies de fauna
	COMUNIDADE	Geração de empregos
		Alteração da paisagem natural
OPERAÇÃO	ÁGUA	Aumento da turbidez por sólidos em suspensão na água
	RELEVO E SOLOS	Descaracterização do relevo
	AR	Formação de poeira das detonações, carregamento, transporte e descarga
		Emissão de ruídos de máquinas
		Sobrepresão sonora e vibrações
	FLORA	Reposição da flora em área de mesmo tamanho
	FAUNA	Afugentamento da fauna
	COMUNIDADE	Geração de empregos
		Alteração da paisagem natural
	MUNICÍPIO	Geração de impostos e massa salarial
DESATIVÇÃO	ÁGUA	Retorno à qualidade natural
	SOLOS	Recuperação parcial do solo
	FLORA	Revegetação parcial da área explorada
	FAUNA	Retorno da fauna
	COMUNIDADE	Supressão de empregos
	MUNICÍPIO	Cessaçao de impostos e massa salarial

A seguir são descritos os impactos identificados para cada fase do empreendimento.

- Fase de Implantação

- a) Supressão da vegetação existente no terreno: para a expansão da mina há necessidade de supressão da vegetação existente. Isto provoca a redução da vegetação natural sobre comunidades vegetais, com posterior redução na área original dos *habitats*. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, direto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.
- b) Redução e migração da fauna: as atividades de abertura de acessos e preparação da área de expansão tem por consequência a migração da fauna local para outros ambientes, bem como causará interferências nas interações interespecíficas entre os diferentes grupos. Em função do registro de elevado número de espécies para os três grupos estudados (herpetofauna, avifauna e mastofauna), pode ser classificado como: negativo, alto, indireto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.
- c) Desencadeamento de processos erosivos: a exposição do solo à ação dos agentes erosivos (escoamento superficial e ação eólica) sobre os solos desprovidos de vegetação ocasionará o arraste dos sedimentos que compõem o mesmo. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, indireto, local, muito provável, curto prazo, temporário, reversível, e mitigável.
- d) Alteração do relevo: com abertura de acessos e preparação das bancadas, o relevo local perde as características naturais. Portanto, este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e parcialmente mitigável.
- e) Perda da qualidade do solo: na abertura de acessos e preparação das bancadas, os solos serão retirados, perdendo suas características iniciais. O solo local, quanto à aptidão agrícola foi caracterizado como de elevado grau de erodibilidade; tendo forte restrição ao uso de máquinas e implementos agrícolas de uso preferencial para plantio de florestas e fruticultura de clima tropical. Portanto, este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e parcialmente mitigável.
- f) Alteração do escoamento superficial: com a alteração da topografia original e desvio dos cursos d'água, bem como a intervenção em nascentes, os sentidos do fluxo de escoamento superficial e as vazões serão modificados. Este impacto poder ser considerado como: negativo, forte, direto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.
- g) Contaminação dos recursos hídricos: aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água devido ao decapeamento do solo e o carreamento de sedimentos pelas águas pluviais. Este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, muito provável, médio prazo, cíclico, irreversível, e não mitigável.
- h) Formação de poeira: a movimentação de terra e o tráfego de caminhões acarretará no aumento na emissão de material particulado para a atmosfera. Este impacto

pode ser considerado como: negativo, fraco, direto, local, provável, curto prazo, cíclico, reversível, e mitigável.

- i) Emissão de ruídos: o aumento na circulação de veículos e a utilização de equipamentos pesados para preparação da área acarretarão num aumento dos níveis de ruídos. Este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, muito provável, curto prazo, temporário, irreversível, e não mitigável.
- j) Sobrepressão sonora e vibrações: o desmonte de rochas com emprego de explosivos em áreas urbanas gera como efeito indesejável ruídos e vibrações no solo, os quais podem causar desconforto às populações vizinhas e danos às estruturas construídas. Este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, indireto, local, muito provável, curto prazo, temporário, irreversível, e não mitigável.
- k) Geração de empregos: as atividades para a implantação dos acessos e expansão das frentes de lavra oportunizam um aumento na oferta de empregos. Este impacto pode ser considerado como: positivo, alto, direto, local, certo, médio prazo, temporário, irreversível e mitigação desnecessária.
- l) Alteração da paisagem natural: a supressão da vegetação, a implantação dos acessos e bancadas promovem uma alteração na paisagem natural devido à modificação do aspecto paisagístico da área. Portanto, este impacto pode ser considerado como: negativo, forte, direto, local, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.

- Fase de Operação

- a) Contaminação dos recursos hídricos: aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água devido ao carreamento de sedimentos pelas águas pluviais precipitadas sobre os terrenos desnudos e acessos à pedreira. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, direto, local, certo, longo prazo, cíclico, irreversível, e não mitigável.
- b) Descaracterização do relevo: a medida que as bancadas se desenvolvem e ampliam suas dimensões mais se descaracteriza o relevo original do local. Este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, certo, longo prazo, permanente, irreversível, e não mitigável.
- c) Formação de poeira: as detonações, movimentação da rocha e o tráfego de caminhões acarretam no aumento na emissão de material particulado para a atmosfera. Este impacto é considerado como: negativo, médio, direto, local, muito provável, longo prazo, cíclico, irreversível, e não mitigável.
- d) Emissão de ruídos: a atividade de lavra em função da movimentação de equipamentos, carregamento e descarga de material, e trânsito de caminhões, gera ruídos. Este impacto pode ser considerado como: negativo, fraco, direto, local, provável, longo prazo, cíclico, parcialmente reversível, e parcialmente mitigável.

- e) Sobrepressão sonora e vibrações: o desmonte de rochas com emprego de explosivos em áreas urbanas gera como efeito indesejável ruídos e vibrações no solo, os quais podem causar desconforto às populações vizinhas e danos às estruturas construídas. Este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, indireto, local, certo, longo prazo, cíclico, irreversível, e não mitigável.
- f) Reposição da vegetação: para se obter autorização de supressão da vegetação a empresa deverá atender a Instrução Normativa - IN 46 da FATMA. Esta IN determina que, para cada 200 m³ de vegetação lenhosa suprimida, a empresa deverá replantar 1 hectare com as mesmas espécies e em quantidade definida pelo estudo fitossociológico prévio. Este impacto pode ser considerado como: positivo, alto, indireto, local, provável, longo prazo, permanente, irreversibilidade desnecessária, e potencializável.
- g) Afugentamento da fauna: as atividades de lavra geram ruídos fazendo que a fauna se afaste das bordas das florestas do entorno. Este impacto pode ser classificado como: negativo, baixo, indireto, local, provável, imediato, cíclico, irreversível, e não mitigável.
- h) Desencadeamento de processos erosivos: a exposição do solo à ação dos agentes erosivos (escoamento superficial e ação eólica) sobre os solos desprovidos de vegetação ocasionará o arraste dos sedimentos que compõem o mesmo. Este impacto pode ser considerado como: negativo, baixo, indireto, local, muito provável, curto prazo, temporário, irreversível, e não mitigável.
- i) Geração de empregos: a atividade de mineração é sem dúvida um fator determinante no desenvolvimento do país, é forte geradora de empregos, para cada emprego gerado na mineração são gerados outros 8 novos empregos na economia, e o impacto da mineração nas demais atividades industriais e comerciais é de 3,49 vezes o valor da produção da própria indústria. Este impacto pode ser considerado como: positivo, alto, direto, regional, muito provável, longo prazo, permanente, irreversibilidade desnecessária e potencializável.
- j) Alteração da paisagem natural: a ampliação das bancadas promove uma alteração na paisagem natural devido à modificação do aspecto paisagístico da área. Portanto, este impacto pode ser considerado como: negativo, médio, direto, local, certo, longo prazo, permanente, irreversível, e não mitigável.
- k) Geração de impostos, massa salarial e retorno para o município: a atividade de mineração é geradora de impostos diretos e indiretos, que aumentam o Valor Adicionado do município onde se encontra a mina, possibilitando a este um recebimento maior na redistribuição de impostos estaduais (*conforme a Constituição nos artigos 158, III e IV e 159, II e § 3º, relativo ao ICMS.*). Além destes impostos, a mineração gera o recolhimento compulsório da Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral - CFEM, que retorna 65% deste valor para o município. A geração de empregos tem como efeito direto o aumento da massa salarial em uma determinada unidade territorial, o que constitui impacto positivo

sobre a qualidade de vida da população local. Este aumento propicia, indiretamente, a dinamização do consumo de bens e serviços e das atividades econômicas de um modo geral, gerando efeitos multiplicadores. Este impacto pode ser considerado como: positivo, alto, direto, regional, certo, longo prazo, permanente, irreversibilidade desnecessária e potencializável.

- Fase de Desativação

- a) Retorno da qualidade natural dos recursos hídricos: com a cessação das atividades de lavra e recuperação ambiental da área, gradativamente os recursos hídricos retornam, aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água devido ao carreamento de sedimentos pelas águas pluviais precipitadas sobre os terrenos desnudos e acessos à pedreira. Este impacto pode ser considerado como: positivo, alto, indireto, local, pouco provável, longo prazo, cíclico, irreversível, não mitigável.
- b) Recuperação parcial do solo: com a paralisação das atividades de lavra as bancadas serão abandonadas. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, direto, local, certo, longo prazo, permanente, irreversível, não mitigável.
- c) Revegetação parcial da área minerada: a cava será recuperada através da deposição de uma camada de estéril que será coberta por solo. Sobre este terreno, assim como nas bancadas serão plantadas espécies nativas locais, que com seu desenvolvimento permitirá o retorno da fauna ao local. Este impacto pode ser considerado como: positivo, médio, direto, local, provável, longo prazo, permanente, irreversibilidade desnecessária, mitigabilidade desnecessária e potencializável.
- d) Retorno da fauna: com o desenvolvimento da vegetação a fauna retornará ao local. Este impacto pode ser considerado como: positivo, médio, direto, local, provável, longo prazo, permanente, irreversibilidade desnecessária, mitigabilidade desnecessária e potencializável.
- m) Supressão de empregos: com a desativação da lavra ocorrerá a redução de empregos com a demissão dos funcionários envolvidos na extração do minério. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, direto, regional, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.
- n) Cessação de impostos e massa salarial: com a desativação do empreendimento, todos os impostos recolhidos diretamente pela empresa cessarão e o município deixará de ter essa receita, assim como a redução da movimentação comercial em função da perda de massa salarial. Este impacto pode ser considerado como: negativo, alto, direto, regional, certo, imediato, permanente, irreversível, e não mitigável.

13. COMO ESTES IMPACTOS FORAM AVALIADOS OU VALORADOS?

A avaliação dos impactos ambientais é apresentada em conformidade ao recomendado pela Resolução CONAMA 01/86.

Esta avaliação dos impactos ambientais considerou os processos no meio físico, que consistem numa série de fenômenos sucessivos com relação de causa e efeito, que resultam da interação de agentes físicos, químicos, biológicos ou humanos, num determinado ambiente. Nota-se que as atividades inerentes ao projeto de expansão da área de lavra da Britagem Vogelsanger Ltda provocarão impactos ambientais reversíveis e outros irreversíveis, positivos e/ou negativos.

As alterações ambientais no meio físico, decorrentes das atividades da mina, têm seu início na abertura dos novos acessos e implantação das bancadas até a exploração do minério e seu transporte até a unidade de beneficiamento.

Os riscos de impactos na qualidade das águas superficiais relacionam-se principalmente à poluição física em função da retirada da vegetação deixando o solo desnudado, o que provoca arraste de sólidos às drenagens locais.

A avaliação do meio biótico considerou a fotofisionomia da área, que possui vegetação secundária de Mata Atlântica em bom estágio de desenvolvimento, sendo necessária a sua supressão para expansão da área de lavra. Com isto haverá o afastamento da fauna da área, como consequência.

Quanto ao meio socioeconômico, a expansão da mina não reflete diretamente sobre a comunidade inserida na área estudada, por se encontrar em atividade a muitos anos.

Por outro lado, a produção de agregados, como toda mineração, interfere positivamente na economia da região com a geração de empregos e de receitas municipais, estaduais e federais.

A valoração dos impactos ambientais é feita através da atribuição de um valor em escala entre -5 a +5, de acordo com a sua magnitude ou importância.

Este procedimento possibilita uma visão geral da viabilidade ambiental do empreendimento, permitindo também a comparação entre os impactos ambientais sem medidas mitigadoras e os mesmos com a aplicação das medidas de mitigação, através da Significância, que representa a multiplicação fatorial das pontuações concedidas aos atributos anteriores, de modo a classificar os impactos previstos em uma escala que possibilite a compreensão do grau de interferência de cada ação.

Após o cálculo da significância individual de cada impacto, é realizado o somatório de todos impactos positivos, subtraindo o somatório dos impactos negativos através da fórmula:

$$Soma = \sum \text{Impactos positivos} - \sum \text{Impactos negativos}$$

Após esta fase é então obtida a média geral final de todos impactos ocorrentes em uma determinada fase através da fórmula:

$$Média = Soma \div \text{Número de Impactos}$$

Esta fase final permite avaliar os impactos decorrentes das diferentes etapas do empreendimento, facilitando o entendimento quanto ao balanço geral da área de expansão da mina em relação à operação e abandono.

Esta hierarquização dos impactos possibilita a classificação em fraco, moderado, forte e muito forte de acordo com a escala apresentada na Tabela 25.

Tabela 25 – Escala de significância do impacto de acordo com a valoração final obtida na matriz de qualificação.

Significância	Valoração
Fraca	0 - 25
Moderada	>25<250
Forte	>250<2500
Muito Forte	>2500

A seguir apresenta-se a Tabela 26 com a valoração e grau de importância dos atributos, obtidos a partir da discussão dos diferentes impactos identificados pela equipe multidisciplinar.

Os impactos resultantes sobre cada componente dos meios físico, biótico e socioeconômico foram avaliados, resultando num balanço de perdas e ganhos ambientais segundo cada componente ambiental afetado, ou seja, a significância dos atributos.

A Matriz de Valoração dos Impactos apresentada a seguir (Tabela 26) não considerou a implantação das medidas mitigadoras dos impactos ou mesmo os controles ambientais, isto será avaliado após item 8 – Medidas Mitigadoras e Controles Ambientais.

INSERIR Tabela 26 – Matriz sem

14. O QUE A EMPRESA VAI FAZER PARA REDUZIR OU ELIMINAR ESTES IMPACTOS NEGATIVOS?

A empresa Britagem Vogelsanger deve implantar as medidas mitigadoras, os controles ambientais, a compensação e reposição de flora em áreas equivalentes à proposta para supressão, pois somente assim se obterá a redução ou eliminação dos impactos negativos do empreendimento. A seguir são apresentadas as ações necessárias para redução ou eliminação dos impactos. As medidas são agrupadas e descritas na forma de programas de ação a partir dos impactos de maior magnitude.

1. Programa de Medidas Mitigadoras

- Programa de Manejo da Flora

Com relação aos trabalhos de supressão e remoção da vegetação nativa da propriedade nas áreas em que haverá intervenção, são propostas medidas que:

- Restrinjam os danos aos remanescentes de vegetação adjacentes (não suprimir além do necessário);
- Otimizem a utilização dos recursos naturais vegetais dali extraídos;
- Resguardem o patrimônio genético existente nas áreas de interferência.

Desse modo, as atividades de supressão da vegetação nativa deverão ser realizadas sob acompanhamento de um Engenheiro Florestal que providenciará a delimitação física das áreas de intervenção e desmatamento; identificará árvores matrizes para coleta de sementes e posterior produção de mudas a serem utilizadas na recuperação e revegetação de áreas degradadas; coordenará a retirada de bromélias e orquídeas encontradas nas áreas de futura supressão, bem como sua transferência para áreas adjacentes que não serão impactadas; e supervisionará a colheita e o aproveitamento do material lenhoso e dos resíduos vegetais provenientes das operações de corte para deposição em áreas a serem recuperadas e reaproveitamento de madeiras nobres.

- Programa de Manejo de Fauna Silvestre

Como o diagnóstico ambiental identificou espécies de fauna ameaçadas de extinção, deverá ser implantado um programa de acompanhamento da fauna. Inclui-se aí o monitoramento semestral para acompanhamento e consequente determinação de possíveis danos causados às demais espécies da fauna local devido às atividades da ampliação do empreendimento. Para isso, deve ser elaborado um Plano de Ação da Fauna Terrestre.

- Programa de Manejo de Solo

O solo é um recurso natural importante e que deve ser manejado com cuidado. Após a retirada da vegetação, a camada superior que compõe o solo orgânico deve ser removida seletivamente, por raspagem, antes da realização de quaisquer escavações. O solo removido será utilizado imediatamente na recuperação de áreas degradadas ou nas áreas de reflorestamento (áreas de reposição de vegetação). Somente na impossibilidade de seu uso imediato é que o solo será estocado em leiras no mesmo local de armazenamento dos estéreis, em área devidamente preparada e seguindo as recomendações técnicas usuais de manejo de solo, incluindo sua disposição em leiras e posterior cobertura com espécies gramíneas.

Os locais de armazenamento de estéreis devem ter local apropriado para recebimento do solo orgânico que será reutilizado.

Como forma de controle, a Britagem Vogelsanger Ltda. deverá manter um inventário do solo orgânico removido, estocado e reutilizado na recuperação das áreas degradadas ou nas áreas de reflorestamento.

As características químicas e biológicas deste solo proveniente do decapeamento das áreas suprimidas serão bastante úteis e positivas na recuperação das áreas na qual ele será depositado, já que nesta camada estão presentes sementes e outros propágulos vegetais que, em conjunto, favorecerão a recuperação dessas áreas.

- Programa de Controle da Qualidade das Águas Superficiais

As águas de drenagem da área de expansão da lavra serão conduzidas para o fundo da cava atual da mina (atual rebaixo), deste local serão bombeadas para o sistema de drenagem natural. O sistema de bombeamento do fundo da cava conta com compartimento de bomba que permite tempo de retenção suficiente para a decantação das partículas, ocorrendo somente o bombeamento de água já clarificada para o exterior da cava.

O efluente gerado pelo bombeamento do fundo da cava será monitorado, confrontando-se os parâmetros das amostras de água superficial e efluentes com os limites estipulados para águas de Classe II, segundo a Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005.

- Programa de Controle de Poeiras Fugidias

A movimentação de máquinas e equipamentos sobre a estrada de acesso não pavimentadas e a ação dos ventos sobre pilhas de estéril e de minério e demais superfícies com exposição de solo ou materiais granulares são fontes geradoras de material particulado que devem ser controladas. A aspersão de água a partir da passagem constante de um caminhão-pipa é o método mais usual empregado em mineração e em obras de terraplenagem. O ponto mais crítico, devido aos possíveis

efeitos sobre a comunidade local, é o transporte, que é fonte geradora de material particulado para a atmosfera.

Os níveis de material particulado a serem obtidos com a implantação do programa de controle de poeiras fugitivas deverão atender à Lei Estadual 14.675, de 13 de abril de 2009 que instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências em sua Seção III – Da Qualidade do Ar, Subseção I - Dos Padrões de Qualidade do Ar, no Art. 179 – A definição dos padrões de qualidade do ar deve ser aquela prevista em normas federais, cabendo ao CONSEMA estabelecer padrões adicionais aos existentes no âmbito federal; e a Resolução CONAMA 003 de 28 de junho de 1990 que estabelece os Padrões de Qualidade do Ar para material particulado em suspensão tanto para curtos períodos de exposição (médias de 24 h) como para períodos longos (médias anuais). Nestes textos estão estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários.

- Padrões primários: são padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.
- Padrões secundários: são padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentrações de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de longo prazo.

- Programa de Controle de Erosão e Assoreamento

Na fase de operação, será necessário implantar, em toda a área do depósito de estéril, um sistema de drenagem de águas pluviais, consistindo de canaletas de captação, valetas de escoamento, caixas de decantação de sólidos e sistemas de dissipação de energia, em forma de escadas hidráulicas. As canaletas de captação serão construídas na base dos taludes, em cada berma, sem revestimento, com escoamento direcionado para as valetas de escoamento, estas revestidas de concreto, intercaladas com caixas de decantação e escadas hidráulicas em terrenos inclinados. Na área expansão da lavra, em toda a porção de ampliação da mina, onde haverá taludes escavados em solo de capeamento, deverá ser implantado um sistema similar ao do depósito de estéril. Nesta fase, toda a água de escoamento superficial convergirá para o sistema de drenagem das águas superficiais, e posteriormente, após retenção das partículas sólidas, serão encaminhadas para as drenagens naturais.

Na fase de desativação, serão seguidas as recomendações do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, associado a este programa de controle de erosão e assoreamento.

- Programa de Controle de Ruídos Externo Limítrofe

A atividade de mineração a céu aberto produz ruído que pode se tornar uma “incomodidade sonora” à vizinhança da mina se os valores forem superiores ao estabelecido pela NBR 10.151. Essas ações visam à proteção dos trabalhadores e dos membros da comunidade.

A determinação do nível de ruído corrigido deve seguir o procedimento estipulado pela NBR 10.151 (Avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade). As medições serão efetuadas a 1,2 m do solo e no mínimo 1,5 m da cerca do perímetro da empresa. As portas e aberturas das edificações da empresa são mantidas nas condições típicas de uso dos ambientes. Como análise complementar, o NPS de cada ponto estudado é estratificado em frequências de banda de oitava visando análise face aos requisitos estabelecidos pela NBR 10.152 (Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Níveis de ruído para conforto acústico). As avaliações serão realizadas nos períodos diurno e noturno, se em atividade.

A Lei de Uso e Ocupação de Joinville define a área ocupada pela unidade mineira como ZONA RURAL. Através da NBR 10.151/2000 e a Resolução do CONDEMA de 04/04/2007, é definido os limites máximos de ruídos que podem irradiar a partir do limite do empreendimento até 2,0 metro do limite de vizinhança do terreno. Estes limites são:

- Período Diurno – 7 às 19 hs: 40 dB (A)
- Período Noturno – 19 às 7 hs: 35 dB (A)

- Programa de Monitoramento Sismográfico

O desmonte de rochas com emprego de explosivos em áreas urbanizadas gera como efeito indesejável ruídos e vibrações no solo, os quais podem causar desconforto às populações vizinhas e danos às estruturas construídas. O controle e a minimização desses efeitos é uma prática importante que deve acompanhar o planejamento e a execução dos trabalhos de desmonte de rocha próxima de áreas habitadas (Djordjevic, 1997; Sanchez, 1987).

O Plano de Monitoramento das Vibrações e Pressões Sonoras (Sobrepresão) encontra-se implantado nas frentes de lavra em atividade da Britagem Vogelsanger Ltda. e atende ao estabelecido na NBR 9653 (Edição 2005).

- Programa de Controle de Tráfego

A continuidade da operação do empreendimento manterá o volume de tráfego atual. Algumas medidas podem ser tomadas para reduzir os incômodos e os riscos decorrentes da circulação de caminhões. As seguintes medidas devem compor este programa:

- Pró-atividade na manutenção e conservação das vias internas não pavimentadas utilizadas no transporte de rocha;
- Imposição de cláusulas contratuais para empresas transportadoras, obrigando-as a treinar motoristas e a realizar inspeções periódicas nos caminhões para verificação de condições de segurança e emissões atmosféricas;
- Vistoria e pesagem de caminhões na entrada e saída da unidade industrial da pedreira da Britagem Vogelsanger Ltda;
- Avaliação periódica do desempenho dos motoristas e das empresas transportadoras.

- Sistema de Controle Integrado dos Resíduos Sólidos

A lavra produz resíduos sólidos provenientes da descobertura da rocha sã. O solo orgânico é utilizado na recobertura das áreas mineradas ou sobre pilhas de estéreis, devolvendo ao terreno características muito próximas às originais. Os estéreis são extraídos e depositados em forma de pilhas controladas.

As partículas finas carregadas pelas águas da chuva seguem em direção aos canais de drenagem e bacias de contenção. Estas bacias são limpas periodicamente, numa frequência estabelecida pela prática da operação de lavra e beneficiamento.

Quanto aos resíduos sólidos das atividades de produção, manutenção e administração tem-se o programa PGRS implantado pela Britagem Vogelsanger Ltda., que tem por objetivo identificar todos os tipos de materiais e/ou resíduos que poderão ser reaproveitados, reciclados e/ou comercializados. É um programa que atinge a empresa de um modo global, e que consolidará a Política Ambiental da mesma, garantindo uma melhor qualidade do ambiente de trabalho, melhor qualidade de vida dos colaboradores e uma melhoria na qualidade ambiental como um todo. Os mecanismos do PGRS são:

- Confecção de *folders* informativos;
- Implantação de *containers* adequadamente identificados com os símbolos e as cores específicas para cada tipo de material;
- Treinamento e capacitação dos funcionários em relação a geração, coleta e destino adequado dos resíduos gerados;

- Programa de Prevenção de Acidentes Ambientais

A Britagem Vogelsanger Ltda. possui implantada diversas rotinas e procedimentos voltados à prevenção de acidentes que possam ter consequências ambientais. Tais procedimentos incluem, entre outros:

- Treinamento de funcionários;

- Simulações de acidentes e ações de emergência;
- Inspeções e vistorias em equipamentos; e
- Auditorias de segurança.

O conjunto destas e outras medidas forma o programa de prevenção de acidentes, que têm objetivos não somente ambientais, mas também de proteção da saúde e da segurança dos trabalhadores.

2. Plano de Monitoramento Ambiental

O programa de monitoramento e acompanhamento ambiental é uma das principais ferramentas para a gestão ambiental do empreendimento. A execução do monitoramento deve seguir um plano inicial, proposto nesta seção, mas que estará sujeito a correções, ajustes e modificações pelos resultados do próprio monitoramento. Suas funções são:

- Verificar os impactos reais de um empreendimento;
- Comparar os impactos reais com as previsões apresentadas no EIA;
- Detectar eventuais impactos não previstos ou impactos de magnitude maior que a esperada;
- Alertar para a necessidade de ações corretivas caso os impactos ultrapassem certos limites, como os padrões legais, as condições da licença ambiental ou limites estabelecidos voluntariamente ou em decorrência de negociações.

O plano de monitoramento inicial abrange parâmetros indicadores dos principais impactos decorrentes do empreendimento: nível e qualidade das águas superficiais, emissões atmosféricas, concentração de material particulado e de gases no ar, níveis de ruído, segurança dos taludes e revegetação e enriquecimento de áreas florestadas.

O monitoramento deverá ser realizado para as seguintes situações:

- Efluentes e emissões;
- Qualidade ambiental (ar, água, ambiente sonoro, vibração e sobrepressão);
- Estabilidade física (taludes).

A seguir é apresentado o plano de monitoramento para os efluentes, emissões e qualidade ambiental do empreendimento.

- Monitoramento do Índice de Pluviosidade

Durante os períodos de amostragem deverá ser instalada no empreendimento uma estação pluviométrica para verificação da quantidade de chuva precipitada. A utilização do pluviômetro é importante para se correlacionar os resultados obtidos no

monitoramento das vazões e qualidade dos recursos hídricos no momento da amostragem, aumentando assim a qualidade das informações colhidas.

A Britagem Vogelsanger Ltda. já possui o controle diário e acumulado mensal da pluviometria obtida a partir de pluviômetro próprio instalado no pátio operacional da empresa na Estrada do Piraí.

- Monitoramento da Qualidade do Ar

A amostragem ambiental da qualidade do ar continuará a ser feita em pontos de amostragem a serem instalados próximos aos limites da propriedade do empreendimento.

Foram aferidos em 3 pontos amostradores, devendo ser realizada uma campanha de amostragem a cada 6 meses. Para a coleta da poeira total em suspensão, serão utilizados amostradores de grande volume (*Hi-Vols*), de acordo com procedimento regido pelo Artigo 30, do Decreto nº 8468 de 08 de setembro de 1976, relativo ao Anexo I - Método Referência para a Determinação de Partículas em Suspensão na Atmosfera.

Nesse método, o ar é succionado durante um período de 24 horas através de um filtro, geralmente de fibra de vidro ou outro material relativamente inerte, não higroscópico e que apresente baixa resistência à passagem do ar. A vazão de ar succionado ($\sim 2000 \text{ m}^3/\text{dia}$) se mantém dentro de uma faixa que varia de $1,13 \text{ m}^3/\text{min}$ (filtro altamente carregado) a $1,70 \text{ m}^3/\text{min}$ (filtro limpo).

O cálculo da massa de material particulado coletado é determinado através da técnica da gravimetria. O dispositivo indicador de fluxo de ar é calibrado utilizando-se um calibrador padrão de vazão (CPV). As dimensões do orifício de entrada do amostrador (porta filtro) medem cerca de $25 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. As dimensões do filtro são de $20,3 \text{ cm} \times 25,4 \text{ cm}$. O filtro é pesado antes e depois da amostragem numa balança sob condições especiais de temperatura e umidade, a fim de se determinar o ganho líquido em massa. Antes de cada pesagem, o filtro é pré-condicionado por pelo menos 24 h. O volume de ar amostrado corrigido para condições-padrão (25°C e 760 mmHg), é determinado a partir da vazão medida e do tempo de amostragem.

A concentração das PTS no ar ambiente é calculada dividindo-se a massa das partículas coletadas pelo volume de ar amostrado, corrigido para condições-padrão, e é expressa em microgramas por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). O método se aplica para medições de concentrações em massa de PTS, com níveis acima da faixa de $1\text{-}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e para partículas que apresentam em sua maioria uma granulometria de até $100 \mu\text{m}$, dependendo da velocidade e direção dos ventos.

- Monitoramento da Qualidade das Águas

O monitoramento da qualidade das águas, referente à expansão da lavra, se dará com coletas em 3 pontos de amostragem, que se somarão aos outros pontos de monitoramentos em atividade, de modo a atestar a eficiência dos sistemas de contenção de sedimentos e a contribuição dos efluentes que saem destes sistemas de controle ambiental para os cursos d'água naturais.

Os cursos d'água são enquadrados como Classe 2 para água doce e seus parâmetros de qualidade da água são estabelecidos na resolução CONAMA nº 357 de 2005. Diante desta resolução os usos preponderantes para as águas de tal classe são:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Assim sendo, quando da apresentação dos resultados, deve-se atentar que os padrões de qualidade de água a serem caracterizados são os apresentados na Resolução CONAMA 357/05 para rios de água doce classe 2.

A coleta das águas deve atender as Normas NBR 9898, NBR 9897, bem como o *Standard Methods*, 21ª edição, as quais orientam detalhadamente as formas de preservação, técnicas e planejamento de amostragem em recursos hídricos, bem como metodologias para determinação das variáveis físico-químicas e biológicas em laboratório.

Os parâmetros selecionados são: pH, condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, oxigênio dissolvido, sólidos totais, sólidos fixos, sólidos voláteis, sólidos suspensos totais, sólidos suspensos fixos, sólidos suspensos voláteis, sólidos sedimentáveis, coliformes termotolerantes, temperatura, turbidez e vazão.

- Monitoramento de Ruídos

O monitoramento de ruídos terá periodicidade semestral e será efetuado no entorno da área do empreendimento, no período diurno. Propõe-se manter a malha de monitoramento de ruídos no limite da propriedade da Britagem Vogelsanger Ltda. ao longo de toda a sua extensão junto à Estrada do Piraí, conforme realizado no diagnóstico ambiental.

Os valores obtidos no monitoramento de ruídos são analisados conforme a norma ABNT NBR 10.151/2000 (ABNT, 2000).

Para as medições de ruído deverá ser utilizado um decibelímetro/dosímetro, dotado de integrador de precisão, filtro de banda de oitava e capacidade de gravação de medições de até oito horas em intervalos de um segundo. Este aparelho deverá ser regularmente calibrado por equipamento apropriado. O decibelímetro deverá ser fixado a um tripé, posicionando-o a aproximadamente 1,20 m de altura em relação ao terreno local. Deverá se utilizar o modo *FAST*, na faixa de 30 a 100 dB, com curva de compensação “A”. A calibração deverá ser realizada imediatamente antes do início das medições.

Para caracterizar um determinado ambiente submetido a diferentes níveis de ruído, com variação de forma aleatória no tempo, determinar-se-á o nível de ruído equivalente, *Leq*. Este valor é fornecido pelo próprio decibelímetro como uma média de todo o período de medição.

Com a finalidade de avaliar a distribuição dos níveis de ruído durante um determinado intervalo de medição, calcula-se o valor de *Lx*, com metodologia análoga à utilizada no capítulo do diagnóstico ambiental do meio físico deste EIA.

- Controle das Vibrações e Sobrepressão Sonora

O monitoramento de vibrações do desmonte de rocha será feito com a instalação de sismógrafos, preferencialmente posicionados nas residências mais próximas, ou outras edificações situadas no entorno do empreendimento.

Os resultados obtidos com o monitoramento sismográfico serão utilizados na melhoria contínua dos procedimentos de desmonte de rocha por explosivos, comparando-os com os limites legais definidos pelas NBR 9653/05,

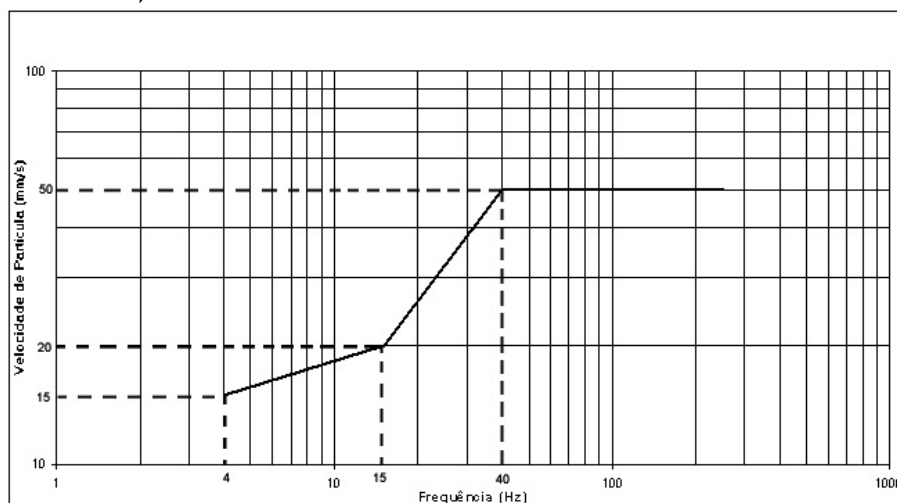
Para avaliação de dano estrutural são utilizados valores conservadores, como 15 mm/s da ABNT 9653 (Edição 2005), que, no entanto, podem ser considerados altos se utilizados como limites para conforto ambiental, causando impasses entre os órgãos ambientais fiscalizadores, a comunidade e o empresariado mineral. Para pressão sonora o limite é de 134 dB(L). Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais podem ocorrer danos induzidos por vibrações do terreno são apresentados numericamente na tabela abaixo e no gráfico a seguir.

Tabela 27 – Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência.

Faixa de Frequência	Limite de velocidade de vibração de partícula de pico
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s, aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Acima de 20 mm/s, aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s

Nota: para valores de frequência abaixo de 4 Hz deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico).

Gráfico 35 – Representação gráfica dos limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência (NBR 9653).



Junto com todas as medidas de caráter técnico tomadas para monitorar de modo a garantir a manutenção dos níveis seguros de qualidade de vida, existe todo um trabalho de aproximação e esclarecimento da comunidade atingida.

Um programa de relações públicas deve ser implantado consistindo basicamente em uma caminhada na área atingida e no contato pessoal (porta-a-porta) ou via associação de moradores, visando esclarecer e informar sobre os objetivos da empresa com as detonações, o avanço de lavra planejado, duração total da operação, datas e horários dos fogos.

Deve-se explicar que os desmontes são planejados por uma equipe qualificada dentro dos padrões exigidos por lei; enfatizando que os desmontes são monitorados constantemente pela empresa ou em casos mais graves, por técnicos isentos de universidades ou consultorias independentes.

Tomadas todas estas precauções, a empresa poderá ganhar a confiança da comunidade, demonstrando que está preocupada com a segurança dos moradores e de suas propriedades.

Além disto, recomenda-se ainda que, para o conforto das populações vizinhas, sejam incluídos os seguintes procedimentos:

- a) comunicação à população quanto à atividade de detonação envolvendo aspectos de sinalização sonora (sirene), horário da detonação (buscar fazê-lo sempre no mesmo período do dia e hora), procedimentos de segurança adotados e outros;
- b) estabelecimento de um registro de reclamações em formulário adequado contendo pelo menos o nome e endereço do reclamante, horário, tipo de incômodo verificado, quais as providências tomadas pela empresa para

minimizar os aspectos relativos ao objeto de reclamação e outras providências eventuais;

- c) estabelecimento, em comum acordo com a comunidade, de horários determinados de detonação, com sinal sonoro audível que não gere desconforto adicional;
- d) utilizar insumos modernos na detonação de modo a minimizar os impactos ambientais (ruídos e poeiras), tais como, *tubo de choque ou espoleta eletrônica*.
- e) implantação de um único canal de comunicação com a comunidade, através de agente tecnicamente habilitado e familiarizado com as operações de produção;
- f) implantação de uma sistemática de treinamento para os operadores vinculados às tarefas de desmonte visando habilitá-los na minimização dos impactos ambientais;
- g) manutenção dos registros das detonações e monitoramento pelo prazo mínimo de dois anos.

- Controle Geotécnico

O controle de estabilidade dos taludes em solo e em rocha nas áreas de mineração e dos depósitos de estéril será feito com os seguintes procedimentos:

- acompanhamento visual de surgimento de processos físicos como trincas e fraturas nos taludes em rochas, e de processos erosivos e de deslizamento localizadas nos taludes em solo;
- implantação de marcos topográficos de concreto, superficiais, para controle de deformações do maciço, principalmente no depósito de estéril ou aterros de nivelamento topográfico;
- cadastramento e acompanhamento de possíveis surgências de água nos taludes.

Esses controles serão contínuos, de responsabilidade do encarregado da mina, e caso surja alguma anormalidade, será consultado especialista em geotecnia para a elaboração de um laudo para ser anexada ao relatório de monitoramento.

- Monitoramento da Fauna

O monitoramento das populações das espécies consideradas ameaçadas é de grande importância, principalmente daquelas citadas como vulneráveis a extinção. Verificando desta maneira se as populações estão se mantendo estáveis nas áreas do entorno.

Deste modo, o monitoramento da fauna será realizado por no mínimo três anos após a concessão da Licença de Instalação e o início das atividades na área de ampliação da lavra. O monitoramento será realizado na área de influência direta – AID do

empreendimento, sendo realizadas campanhas semestrais em estações climáticas de verão e inverno.

O monitoramento proposto é qualitativo, por meio de listas de espécies e quantitativo, por meio de índices de diversidade, aplicados aos ecossistemas terrestres e aquáticos levantados nas áreas de influência direta da área de estudo.

São propostos para fauna:

- determinação da diversidade da ictiofauna (peixes) nas lagoas, córregos e poças;
- determinação da diversidade da avifauna (aves);
- comparação da diversidade das áreas em recuperação (área de influência direta) com outras áreas remanescentes (área de influência indireta) próximas.

a) Coletas de material biológico

Todos os procedimentos para coleta e sacrifício de animais deverão ser licenciados pelo IBAMA de acordo com a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, número 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece critérios e padrões para levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação da fauna silvestre (BRASIL, 2007).

- Ictiofauna

Para as coletas de peixes poderão ser utilizadas as seguintes artes de pesca: rede tipo puçá malha 1/4 mm. rede tipo picaré de malha 5 mm. rede de espera malha 3 cm. e anzóis e covos, tanto para as coletas exploratórias quanto para as sistemáticas.

Os espécimes coletados serão fixados em solução de formalina 10% e posteriormente acondicionados em frascos de vidro com álcool etílico 70%. A identificação será feita com base em bibliografia especializada e consulta à especialistas.

A nomenclatura seguirá aquela proposta por Reis et al. (2003).

- Avifauna

Para realizar os levantamentos da avifauna, será utilizado o método de caminamento (transects). Os indivíduos serão identificados por meio de gravações das vocalizações e dos que forem visualizados nos remanescentes florestais e áreas abertas com o auxílio de guias de campo específicos para aves (BELTON, 1994. ROSÁRIO, 1996. SICK, 1997. PEÑA & RUMBOLL, 1998. EFE et al. 2001. FRISH & FRISH, 2005).

Os transects serão percorridos sempre por uma única pessoa, a partir das 07:00h da manhã até as 10:00h da manhã tentando priorizar o horário de maior atividade das espécies da avifauna.

A nomenclatura seguirá aquela proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (2005)

- Mamíferos Terrestres

As amostragens serão realizadas com esforço padronizado para a área de estudo, segundo a metodologia descrita a seguir:

Procura ativa - será realizada em períodos diurnos e noturnos, através de deslocamento a pé, lentamente, em trilhas preexistentes nas áreas à procura de indivíduos (transecções lineares), bem como de rastros e outros sinais indiretos da presença destes mamíferos.

Câmeras automáticas - Serão utilizadas duas câmeras automáticas que permanecerão abertas ininterruptamente durante todo o período do monitoramento (24h/dia) durante os 60 meses. As mesmas serão instaladas em locais potencialmente favoráveis ao registro de representantes da fauna silvestre existente, ou seja, locais próximos a corpos d'água, árvores frutíferas e corredores de passagem (trilhas). Buscando ainda, aumentar as chances de captura fotográfica desses indivíduos serão utilizados iscas (sardinha, banana e óleo de fígado de bacalhau) em frente às câmeras automáticas.

Amostragens de carro - consistem em procura visual durante deslocamentos de carro pelas estradas que dão acesso à área vistoriada.

A nomenclatura seguirá aquela proposta por Reis et al. (2006).

b) Análises Estatísticas

As análises ecológicas e estatísticas seguirão os conceitos adotados por Krebs (1998).

- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas

A implantação do PRAD – Plano de Recuperação das Áreas Degradadas objetiva minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes às atividades do empreendimento. A recuperação de áreas degradadas visa proporcionar o restabelecimento de condições de equilíbrio e sustentabilidade que existiam ou muito próximas do sistema natural anterior à lavra.

A elaboração destes programas deve levar em consideração aspectos como:

- A definição do uso futuro da área impactada;
- As atividades de reconfirmação do terreno objeto da recuperação;
- A topografia da áreas a ser recuperada;
- As características físico-químicas do solo do local;
- A região fitoecológica em que estas áreas estão inseridas; e
- A seleção de espécies vegetais adequadas a esses locais.

A definição de um uso futuro para a área nesta fase do empreendimento é prematura, pois o mesmo apresenta uma vida útil muito ampla. Entretanto, algumas proposições

podem ser feitas levando-se em consideração as características e a configuração final esperada da área de lavra e de depósito de estéril projetadas para o empreendimento.

O sucesso de um plano de recuperação ambiental a ser aplicado em determinada área degradada, seja ela qual for, depende de variáveis como a qualidade do projeto, a boa execução do mesmo, o monitoramento das medidas introduzidas e a definição do uso futuro da área.

Para o processo de recuperação a ser adotado, sugere-se que o entorno da área de estudo em bom estado de conservação, junto aos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana, deverão ser preservadas, uma vez que servem como nichos naturais, contribuindo para o enriquecimento e repovoamento de espécies da fauna e flora na área a ser reabilitada.

Na área em recuperação deverão ter como modelo algumas restrições de uso das áreas reabilitadas, não devendo ser permitidas no local as seguintes atividades:

- uso da terra para a produção de animais e vegetais durante o prazo mínimo de 5 anos;
 - reflorestamento com essências exóticas como pinus e/ou eucaliptos, ou plantio de gramíneas exóticas.
-
- Controle das Águas Superficiais

A drenagem da mina é um fator relevante para a manutenção de acessos, bermas e segurança na lavra. O sistema de drenagem do local, assim como as demais obras de engenharia necessárias deverão ser implantadas concomitantemente a reintrodução de espécies vegetais.

- Reconstrução de Solos em Bermas e Depósito de Estéril

Os trabalhos de revegetação de taludes e bermas das áreas de lavra deverão ser concentrados nos primeiros anos da ampliação do empreendimento, no período estimado para o completo decapeamento das áreas de lavra e consequente conclusão da configuração final dos taludes e das bermas em solo. Portanto, a revegetação dessas áreas se dará no decorrer deste período, na medida em que as situações finais forem sendo alcançadas.

A reconstrução de solos afetados é a parte mais crítica do processo de recuperação, pois a nova paisagem construída é o fundamento no qual o restante das práticas de recuperação será realizado e no qual o subsequente uso da terra acontecerá.

Da perspectiva prática, os objetivos de reconstrução dos solos incluem a obediência com as leis vigentes, manejo adequado das águas, controle de erosão e minimização dos custos de longo prazo.

Para construção do novo solo sugere-se recobrimento das superfícies com o solo orgânico proveniente do decapeamento inicial das jazidas, que estava estocado no depósito de estéril para posteriormente ser utilizado no recobrimento dos taludes e das bermas em solo que serão gradativamente formados. Este solo contém a memória da vegetação local que é de grande importância para auxiliar o processo de revegetação servindo como fonte de propágulos da vegetação existente previamente e dar suporte ao estabelecimento e crescimento das mudas a serem plantadas.

Sobre este solo recomenda-se o espalhamento de uma camada de material orgânico (cama de galinheiro, húmus, ou a própria cobertura retirada da pedreira) para obter-se um aumento da atividade biológica que poderá acelerar e garantir a estabilidade do substrato, ou solo construído.

Devido à baixa fertilidade do novo “solo” são recomendadas ações corretivas para o pronto estabelecimento da vegetação a ser introduzida. A utilização de um condicionador do solo é obrigatória, devido ao baixo teor de matéria orgânica. Estes materiais serão empregados com o objetivo de melhorar as características físicas, químicas e microbiológicas do substrato, assim como prover um banco de sementes para iniciar o processo de revegetação na área em questão, diminuindo dessa forma, o risco de erosão após o remodelamento do terreno.

Nos solos construídos a porosidade tem importância não somente na sobrevivência das espécies vegetais, mas no processo de formação do novo perfil do solo, sendo desejável uma desuniformidade na distribuição de tamanhos de poros, pois estes têm diferentes funções na formação do solo, portanto tem-se que se evitar a compactação na fase de recobertura da área (ZIMMERMANN D.G., 2001). A compactação do solo diminui o tamanho dos poros, aumentando a uniformidade e, por consequência a densidade do solo, prejudicando o desenvolvimento das plantas e diminuindo a velocidade de recuperação da estrutura do solo, entre outros fatores.

Desta forma auxiliará no processo de recuperação previsto para estas áreas devido às suas características químicas (teores de fertilidade relativamente elevados) e biológicas (presença de microorganismos e propágulos vegetais que auxiliarão na reestruturação geral do solo local e na recomposição da cobertura vegetal).

Sua deposição sobre as bermas se dará manualmente e com auxílio de máquinas, de modo que uma camada de aproximadamente 50 cm seja despejada e nivelada sobre as bermas a serem recuperados.

- **Revegetação dos Terrenos**

Para recuperação das áreas poderão ser adotadas técnicas nucleadoras, capaz de aumentar a resiliência destas áreas, buscando imitar os processos sucessionais primários e secundários naturais. Neste sentido, o maior desafio é iniciar o processo de sucessão de forma semelhante aos processos naturais, formando comunidades com biodiversidade, tendendo a uma rápida estabilização com o mínimo aporte energético.

Entre as diversas técnicas de restauração foram selecionadas: (Transposição de solo). (Transposição de galharia). (Transposição de chuva de sementes). (Plantios de espécies nucleadoras). (Plantios de mudas em ilhas de alta diversidade) e (Poleiros artificiais), por serem técnicas de fácil instalação, baixo custo e com grande capacidade de interações interespecíficas e conseqüentemente por serem facilitadoras da sucessão ecológica.

- *Transposição de Solo*

A técnica de transposição de solo proposta por REIS et al. (2003), BECHARA (2006) e TRES. REIS (2007), como agente nucleador, além de barata, é simples de proceder e tem a vantagem de recompor o solo degradado não somente com sementes, mas com propágulos e grande diversidade de micro, meso e macro organismos capazes de dar um novo ritmo sucessional ao ambiente.

Para a aplicação desta técnica conforme autores op. cit. deve-se utilizar camadas de solo de áreas próximas a área que se quer restaurar buscando refazer a paisagem original. Este material poderá ser obtido no processo de decapagem.

Estas camadas de solo devem conter sementes de espécies das mais variadas formas de vida (herbáceas, arbustivas, arbóreas, lianas) e de diferentes estádios sucessionais.

A transposição de solo consiste na retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo (serapilheira mais os primeiros 5 cm de solo) de uma área com sucessão mais avançada. REIS et al. (2003) sugerem a utilização de solos de distintos níveis sucessionais para que seja reposta uma grande diversidade de micro, meso e macroorganismos no ecossistema a ser restaurado.

Este método vem sendo recomendado para áreas degradadas e tem se mostrado muito eficiente para a recuperação dessas áreas, pois reduz custos com produção de mudas, com a recuperação do solo, com a eficiência do plantio, etc, além de garantir uma maior diversidade florística e genética na recuperação, obtida com espécies locais (Rodrigues. Gandolfi, 2000).

- *Transposição de Galharia*

A principal causa da degradação ambiental em áreas degradadas está na total ausência de nutrientes no solo. Qualquer fonte de matéria orgânica disponível na região deve ser utilizada.

Restos de vegetação, quando enleirados podem oferecer excelentes abrigos para uma fauna diversificada e um ambiente propício para a germinação e desenvolvimento de sementes de espécies mais adaptadas aos ambientes sombreados e úmidos.

O enleiramento dos resíduos vegetais forma núcleos de biodiversidade básicos para o processo sucessional secundário da área degradada.

Estas leiras no campo podem germinar ou rebrotar, fornecer matéria orgânica ao solo e servir de abrigo, gerando microclima adequado a diversos animais. Roedores,

cobras e avifauna podem, ainda, utilizá-las para alimentação devido à presença de coleópteros decompositores da madeira, cupins e outros insetos.

Assim, todas as fontes de resíduos vegetais deveram ser utilizados como leiras na área a ser recuperada, uma vez que estes podem germinar ou rebrotar, fornecer matéria orgânica ao solo e servir de abrigo, gerando microclima adequado a diversos animais. Roedores, cobras e avifauna podem, ainda, utilizá-las para alimentação devido à presença de coleópteros decompositores da madeira, cupins e outros insetos.

- *Transposição de Chuva de Sementes*

Deverão ser selecionados alguns fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana onde a vegetação esteja bem representada. Nestas áreas deverão ser colocados coletores de sementes (bolsas de 1 m²) e mensalmente o conteúdo da chuva destas bolsas deverá ser levado para áreas degradadas.

Este método representa uma das formas mais simplificadas de seleção de espécies características de áreas de Floresta, adequada para a aquisição de sementes por todo o ano, com garantia de manutenção da diversidade genética das espécies, pois as sementes coletadas serão provenientes de muitas plantas matrizes.

A chuva de sementes é responsável pela formação do banco de sementes (REIS et al. 2003), o qual desempenha importante papel na recolonização vegetacional das áreas degradadas.

Segundo BECHARA (2003), a chuva de sementes é elemento chave na dinâmica dos ecossistemas e, portanto, é peça importante quando se almeja a sua regeneração. Ela é formada pelo conjunto de propágulos que uma comunidade recebe através das diversas formas de dispersão, propiciando a chegada de sementes que têm a função de colonizar áreas em processo de sucessão primária ou secundária.

Coletores de sementes dentro de comunidades de variados níveis de sucessão disponibilizam sementes de muitas espécies, de diversas formas de vida e de grande variabilidade genética durante todos os meses do ano REIS et al. (1999).

- *Plantios de Espécies Nucleadoras*

A capacidade de nucleação de algumas plantas pioneiras é de fundamental importância para processos de revegetação de áreas degradadas.

Para a recuperação da área degradada sugere-se a introdução de *Mimosa scabrella*, espécie adaptada às condições ambientais da região e pelo seu rápido desenvolvimento.

Deverão ser abertas covas na área minerada. Após a abertura, preencher-se-á esta cova com condicionantes do solo adequados para um bom desenvolvimento vegetativo, garantindo sua estabilização.

A escolha de *Mimosa scabrella* se deu por ser uma espécie nucleadora e por fornecer proteção, repouso e alimentos para animais da região. Estes animais propiciam o transporte de sementes de espécies mais avançadas na sucessão, contribuindo para o aumento do ritmo sucessional de comunidades florestais secundárias.

Leguminosa como *Mimosa scabrella Benth.* (bracatinga), apresentam uma interação complexa denominada fumagina. Cochonilhas são transportadas por formigas até os troncos e os ramos basais destas árvores para que, sugando a seiva das plantas, possam excretar um líquido transparente e muito adocicado. Este produto atrai para estas plantas uma grande diversidade de insetos (ex: moscas, abelhas, borboletas) e pássaros (beija-flores, cambacicas, saíras, sanhaços, caturritas) que buscam o líquido adocicado, e outros que aproveitam a concentração de animais para praticar predatismo (siriris, bem-te-vis e outros pássaros insetívoros).

Devido ao excesso de açúcares produzido, desenvolve-se um complexo fúngico (fumagina = induto fuliginoso formado por fungos perisporiáceos na superfície de folhas, ramos e frutos que se desenvolvem saprofiticamente sobre substâncias açucaradas excretadas por pulgões e cochonilhas) (FIDALGO. FIDALGO, 1967).

Esta fumagina cobre totalmente os troncos destas plantas, dando-lhes uma aparência muito característica de cor escura que serve como indicativo da presença de alimento para muitos destes animais que as visitam.

A aplicação da nucleação promove o incremento do processo sucessional, introduzindo novos elementos na paisagem, principalmente se as espécies introduzidas tiverem a capacidade de atraírem dispersores como às aves.

- *Plantios de Mudas em Ilhas de Alta Diversidade*

Inicialmente será introduzida apenas a Bracatinga (*Mimosa scabrella*) como espécie pioneira e, após um ano de sua implantação, será feito um raleio (retirada de alguns exemplares) dando a condição para introduzir novas espécies pioneiras e garantindo o bom desenvolvimento dos exemplares restantes. No terceiro ano após a introdução das pioneiras, será feita a introdução das espécies secundárias e climácicas através do sistema de “ilhas de diversidade” que consiste da introdução de uma espécie clímax cercada de secundárias iniciais e tardias.

As espécies que deverão ser utilizadas no processo de revegetação são apresentadas no levantamento fitossociológico apresentado EIA.

- *Poleiros Artificiais*

As aves e morcegos utilizam árvores remanescentes em pastagens ou áreas abertas para proteção, para descanso durante o voo entre fragmentos, para residência, para alimentação ou como latrinas (Guevara et al., 1986). Estas árvores remanescentes formam núcleos de regeneração de alta diversidade na sucessão secundária inicial devido à intensa chuva de sementes promovida pela defecação, regurgitação ou derrubada de sementes por aves e morcegos (Reis et al., 2003).

Esses animais são os dispersores de sementes mais efetivos, principalmente quando se trata de transporte entre fragmentos de vegetação. Atrair estes animais constitui numa das formas mais eficientes para propiciar chegada de sementes em áreas degradadas e, conseqüentemente, acelerar o processo sucessional.

Na área que será recuperada, é recomendado o uso de poleiros artificiais secos (sem vegetação associada) e poleiros artificiais verdes (com vegetação associada). Esta

diferenciação tem como função aumentar a diversidade de espécies que venham frequentar os poleiros.

- *Poleiros Secos*

A utilização de poleiros artificiais é uma técnica que apresenta baixo custo e de fácil instalação e deverá ser adotado o uso em toda área.

Várias são as opções de poleiros que podem ser utilizados. Uma das alternativas mais baratas é utilizar poleiros artificiais confeccionados com varas de bambu (*Bambusa tuldoidea*, *B. vulgaris*), por serem espécies exóticas facilmente encontradas na região. A aplicação desta técnica contribuirá para a chegada de aves, e assim, de propágulos para a área.

Este tipo de poleiro imita galhos secos de árvores para pouso de aves. As aves utilizam para repouso ou forrageamento de presas (muitas aves são onívoras e, enquanto caçam, depositam sementes). O poleiro confeccionado com bambu, conforme elucida a figura a seguir, deverão apresentar ramificações terminais onde as aves possam pousar serem relativamente altos para proporcionar bom local de caça e serem esparsos na paisagem.

- *Poleiros Vivos*

Os poleiros vivos são aqueles com atrativos alimentícios ou de abrigo para os dispersores. Eles imitam árvores vivas de diferentes formas para atrair animais com comportamento distinto e que não utilizam os poleiros secos. Dentro desse grupo, destacam-se os morcegos, que procuram locais de abrigo para completarem a alimentação dos frutos colhidos em árvores distantes. Aves frutíferas também são atraídas por poleiros vivos quando estes ofertam alimento (REIS et al., 2006).

Assim como os poleiros secos, os poleiros vivos podem ser pensados de diversas formas, dependendo do grupo que se quer atrair e das funções ecológicas desejadas.

REIS et al. (1999) informa que um poleiro vivo pode ser feito simplesmente plantando-se uma espécie lianosa de crescimento rápido na base de um poleiro seco. Este poleiro vai apresentar em pouco tempo um aspecto verde com folhagem. À medida que a liana se adensar cria um ambiente protegido propício para o abrigo de morcegos e aves. Para aumentar seu poder atrativo, a espécie lianosa escolhida pode ser frutífera, atuando como uma baqueira na área.

15. COM AÇÕES E MEDIDAS PARA REDUZIR OU ELIMINAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS IMPLANTADAS, QUAL O EFEITO ESPERADO? HÁ REDUÇÃO REAL DOS IMPACTOS?

Para se poder entender se vai ocorrer ou não a redução ou eliminação dos impactos, montou-se uma Matriz de Reavaliação da Valoração dos Impactos, apresentada na Tabela 28, que serviu para se comparar a Valoração dos Impactos após a implantação de todas as medidas mitigadoras, dos controles ambientais. O resultado final da Magnitude e Valoração desta matriz foi comparado aos resultados obtidos na matriz anterior (Tabela 25 – Matriz de valoração dos impactos – sem medidas mitigadoras e controles ambientais), onde os impactos foram valorados sem a implantação destas medidas e controles.

A seguir é apresentada a Matriz de valoração dos impactos – com medidas mitigadoras e controles ambientais.

MATRIZ COM VALORAÇÃO

Tabela 28

16. COMO PODEM SER INTERPRETADOS ESTES RESULTADOS DA REAVALIAÇÃO DOS IMPACTOS?

Os resultados podem ser entendidos através do comparativo entre as Matrizes de Valoração **Sem** Mitigação e Controles Ambientais e Matriz Valoração **Com** Mitigação e Controles Ambientais, verificando-se que a implantação adequada e responsável de todas as medidas e controles ambientais reduzem fortemente os impactos negativos.

Para auxiliar o entendimento desta redução apresenta-se seguir o resultado sintetizado do processo de análise do empreendimento em relação à sua interferência no ambiente estudado, considerando a não aplicação dos controles ambientais e a aplicação destes.

Tabela 29 – Resultado da análise das matrizes de valoração dos impactos.

FASE	VALORAÇÃO		SIGNIFICÂNCIA	
	SEM MITIGAÇÃO	COM MITIGAÇÃO	SEM MITIGAÇÃO	COM MITIGAÇÃO
IMPLANTAÇÃO	2154	585	FORTE	FORTE
OPERAÇÃO	326	571	FORTE	FORTE
DESATIVAÇÃO	748	1570	FORTE	FORTE

Na tabela acima verifica-se que a fase de implantação da expansão da pedreira é fortemente impactante, por maior que os cuidados ambientais possam reduzir estes impactos. Isto se deve a dois importantes aspectos ambientais que a implantação irá interferir diretamente:

- a supressão da vegetação que se encontra em estágio médio a avançado de regeneração;
- a interferência nos recursos hídricos superficiais devido a alteração no regime de escoamento devido a descobertura da camada fitlitrante composta pela serapilheira e solo (efeito esponja), suprimindo-se as nascentes difusas locais.

Estes impactos são reduzidos e mitigados através da compensação florestal – implantação de reserva legal em área equivalente de floresta em mesmo estágio – pela reposição de vegetação com mesmas espécies em área equivalente. Quanto às APP dos cursos d'água e nascentes são compensados com a recuperação de APP's antropizadas existentes na mesma bacia.

O que se deve entender é que a mineração como atividade industrial é indispensável à manutenção do nível de qualidade de vida e progresso da sociedade moderna. Atribuindo características “vivas” aos inanimados minerais, pode-se dizer que os mesmos ajudaram a definir os rumos da história, garantido a supremacia dos povos que souberam melhor utilizá-los.

O processo de extração mineral promove profundas alterações no ambiente, sendo capaz de modificar o relevo, a paisagem, os aquíferos, os cursos d'água, a flora, e

consequentemente, a fauna. A mineração pode ser considerada como um agente estressor, alterando o equilíbrio do ecossistema, que passa a se expressar de maneira anormal.

Os processos de retorno a uma condição de equilíbrio podem ser naturais ou através da intervenção humana, porém, vale ressaltar a impossibilidade do retorno às condições originais da área explorada. Neste caso, o que se deseja, é a recuperação e a reabilitação das áreas afetadas, tornando-as aptas para o uso sequencial e sustentável após o encerramento da atividade mineral com o início de outra(s) atividade(s) econômica(s) ou de subsistência, ou até mesmo retornando a um estado natural próximo ao original.

17. NO FUTURO, QUANDO ESTA PEDREIRA ACABAR, O QUE VAI SER FEITO NO LUGAR, VAI FICAR UM BURACO?

Antigamente se parava uma pedreira e ficava um buraco abandonado, hoje isto mudou, quem abriu a pedreira tem a responsabilidade de recuperar com vegetação nativa ou exótica. Ou então encontrar alternativas de uso, como algumas que são apresentadas a seguir. O uso futuro depois de paralisada a extração deve ser discutida com a comunidade e os agentes públicos, sempre prevendo o uso de acordo com o crescimento do município e das suas necessidades básicas de infraestrutura física, social e econômica.

1. O que já existe de aproveitamento futuro.

São inúmeros os aproveitamentos sociais e ambientais em uma mina desativada, conforme citado no Informativo “Indústria da Mineração” do IBRAM (Edição n.º 17 Ano III – 2008), permite se projetar inclusive um campo de golfe, um condomínio residencial, um lago para a prática de esportes, etc...

A Ópera de Arame, em Curitiba (PR), é excelente exemplo. A pedreira que lá existia cedeu lugar a uma casa de eventos culturais, shows, formaturas entre outros. Este “Fechamento de mina não engloba apenas os aspectos físicos e minerais. A preocupação com a comunidade e o futuro da área minerada também é uma constante. Então o motivo desse evento é entender como isso acontece. Até que ponto é uma responsabilidade do Estado enquanto dinamizador de planejamento maior em sintonia com a responsabilidade do setor privado”, como diz o Diretor de Assuntos Ambientais do IBRAM, Rinaldo Mancin.

De acordo com Mancin, fechamento de mina “é um tema em construção na sociedade”. Começa no dia em que ela é aberta, o que não constitui contra-senso. O planejamento é a chave de tudo, nesta visão atual de se encerrar um empreendimento de extração mineral. Antes da abertura, deve-se estudar a área (foco ambiental) até as demandas de uma emergente mão-de-obra (foco social), entre outras variantes. “Depois do fechamento, pode ser preciso manter a economia da região dinamizada

com outros empreendimentos. Afinal, uma área de mineração gera impostos e royalties para a região”, complementa Mancin.

Segundo Roberto Villas Boas (Pesquisador Titular do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM), a mineração é a única atividade industrial e econômica que tem a preocupação do que fazer quando encerra as atividades. “O setor se preocupa com todos os aspectos e principalmente com a comunidade que vive em locais onde existe mineração. Nem a indústria de petróleo – que é soberana – tem essa preocupação”, como cita.

O planejamento do uso futuro de uma área pós-minerada deve ser estabelecido de acordo com as potencialidades e limitações naturais da região, englobando os interesses difusos da população local, do governo e da empresa. Diante destes fatos, é possível encontrar na literatura nacional e internacional, diversas formas de recuperação e alternativas de reabilitação para áreas pós-mineradas. Dentre estes, a aquicultura, aterros sanitários controlados, depósito de resíduos da construção civil, atividade de silvicultura sobre depósitos de estéreis, reservatório hidráulico, entre outros, vem recebendo importância cada vez maior.

O reaproveitamento de áreas pós-mineradas visa enquadrar, não só a mineração, mas também o uso futuro da área dentro dos ditames do Desenvolvimento Sustentável, principalmente, no tocante ao uso sequencial do sítio outrora minerado.

Um exemplo técnico, porém inovativo na diversificação de usos de áreas pós-mineradas é o estádio municipal de Braga, em Portugal, concebido como alternativa de reabilitação ambiental de uma antiga pedreira urbana (SKYSCRAPERCITY, 2008).

A recuperação e posterior reabilitação ambiental, em alguns casos, superam o estado original da paisagem antes da mineração, resultando principalmente no melhoramento da estética do local em relação ao estado original (AMBIENTE BRASIL, 2007). Ou seja, a mineração traz a formação de paisagens que podem ter um uso sequencial para recreação e lazer, como o caso do lago do Parque Municipal do Ibirapuera (SP), local de antigo areeiro (BITAR, 1997). O mesmo é mostrado na Figura 90: (a) Conjunto habitacional de alto padrão – Pedreira de Masole, em Spresiano, Itália (ANEPLA, 2008); (b) Estádio municipal de Braga – Antiga Pedreira, em Braga/Portugal (SKYSCRAPERCITY, 2008); (c) Lago do Parque municipal do Ibirapuera (SP), Brasil (SÃO PAULO, 2008); (d) Ópera de arame, em antiga pedreira de Curitiba (PR)/Brasil (CURITIBA, 2008); estes são exemplos sustentáveis de uso sequencial em áreas pós-mineradas.

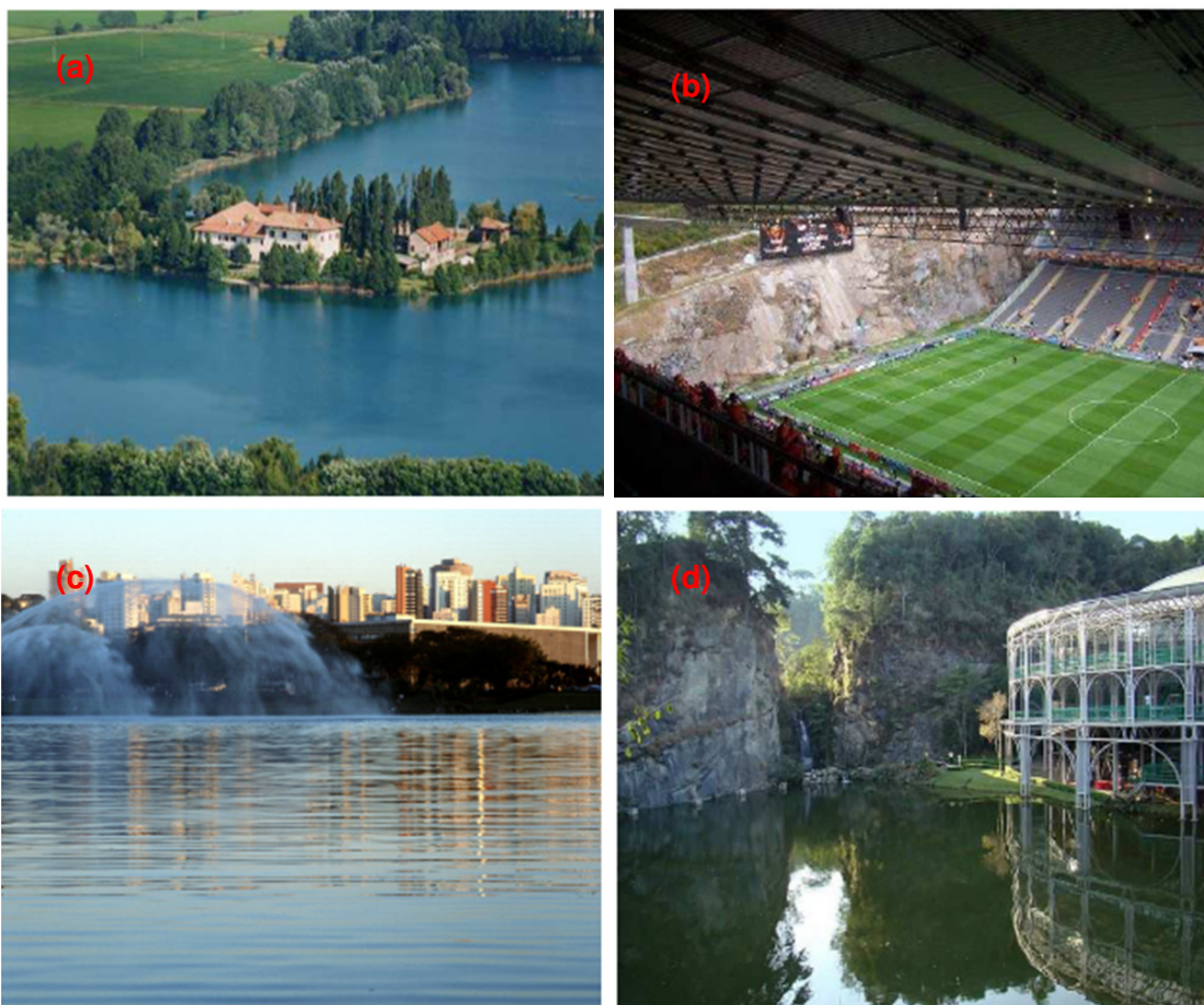


Figura 90 - (a) Conjunto habitacional de alto padrão – Pedreira de Masole, em Spresiano, Itália (ANEPLA, 2008); (b) Estádio municipal de Braga – Antiga Pedreira, em Braga/Portugal (SKYSCRAPERCITY, 2008); (c) Lago do Parque municipal do Ibirapuera (SP), Brasil (SÃO PAULO, 2008); (d) Ópera de arame, em antiga pedreira de Curitiba (PR)/Brasil (CURITIBA, 2008)

O exemplo do Estádio Municipal de Braga, Portugal é um caso interessante de se citar, para a realização dos jogos da Euro 2004 a cidade necessitava de um novo estádio. O terreno escolhido era o de uma antiga pedreira desativada, próximo ao centro, na encosta Norte do Monte Castro, no Parque Desportivo de Dume. O estádio foi construído em meio à rocha e sua estrutura é apoiada no granito em estado bruto. Devido a sua localização e integração com o entorno, ele também é conhecido como “A Pedreira”.



Figura 91 – Vista aérea do estádio de Braga, Portugal.

Outro exemplo de uso futuro sustentável a ser citado é o Parque das Mangabeiras, maior área verde da cidade de Belo Horizonte, com 337 hectares de área de preservação ambiental. Porém, nem sempre essa área foi protegida, no início da década de 60 instalou-se ali a FERRO BELO HORIZONTE S/A (FERROBEL), empresa mineradora municipal, que explorava minério de ferro. A FERROBEL ocupava os espaços onde hoje se situam o estacionamento Sul, Praça de Eventos e Praça das Águas. Ainda hoje existe um britador na Praça de Eventos, construído nesta ocasião.

Em 1966, foi criado o Parque das Mangabeiras, e hoje o local conta com estrutura para lazer e esportes, além de recantos naturais, quadras de peteca, tênis e poliesportivas, brinquedos e atividades culturais.

Algumas experiências, como as citadas acima, mostram que problemas oriundos da mineração podem ser revertidos em possibilidades de desenvolvimento para o local. Todas as propostas, além de revitalizar as áreas geraram novas atividades econômicas, que em sua maioria valorizam o turismo. As especificidades de cada local foram valorizadas e divulgadas, promovendo o local.

O fechamento de mina deve ser planejado não só visando a economia, mas também para planejar qual será o futuro uso da área de mineração e da infraestrutura por ela criada. O principal aspecto a ser desenvolvido na mineração é a sustentabilidade, ambiental, social e econômica. Dessa maneira a atividade que, ainda hoje, é vista como predatória, passará a ter seu real valor reconhecido.

2. Propostas de Uso Futuro Sustentável

As possibilidades de uso futuro sustentável após paralisação da mina da Britagem Vogelsanger Ltda. são diversas, porém o presente estudo propõe duas que se adequam às perspectivas atuais de desenvolvimento futuro do município de Joinville.

A primeira proposta baseia-se nas características ambientais originais da área estudada, por se encontrar adjacente à vegetação exuberante e pela existência de recursos hídricos, o que sugere a transformação da cava em uma represa para acúmulo de água visando o abastecimento complementar de parte da cidade.

A retirada da vegetação e a extração da camada terrosa mais porosa, elementos amortecedores e filtrantes das águas meteóricas, e a formação topográfica resultante, aumentam o escoamento superficial destas águas precipitadas sobre a cava.

A medida que ocorra a implantação e desenvolvimento da lavra haverá um rearranjo das drenagens originais e do escoamento superficial, aumentando a vazão a partir do perímetro externo para o perímetro interno da cava, convergindo para a drenagem coletora final, como ocorre hoje.

A diferença deste coeficiente de escoamento superficial entre a condição original e a condição final da mina é devido ao aumento da impermeabilização das áreas mineradas, basicamente em rocha aflorante. A média destas diferenças representa que as áreas mineradas, quando não recuperadas, contribuem com acréscimo de 41% na formação dos histogramas, valor este que corresponde ao aumento do escoamento superficial, ou seja, 90% das chuvas que incidem nestas áreas rapidamente verterão para os locais de cotas mais baixas (I. J. L. Teixeira. 2000).

Este aumento de vazão poderá ser revertido como um aumento de captação de água, onde a cava poderá ser aproveitada para o acúmulo desta, tornando-se um reservatório natural para posterior abastecimento da população do bairro de Vila Nova e arredores.

A segunda proposta seria a reconformação da topografia final e recuperação da mina utilizando-a para construção de um depósito controlado de resíduos de construção civil e demolição (RCD).

A Resolução CONAMA 307/02 disciplinou a destinação dos resíduos de construção de forma a estimular a não-geração de resíduos, inicialmente classificando os geradores de resíduos em "grandes geradores" (construtoras) e "pequenos geradores" (particulares).

Uma questão importante refere-se aos locais onde serão depositados esses resíduos, principalmente nos grandes centros urbanos, onde as áreas são escassas e o volume gerado é considerável, o que conseqüentemente, acaba ocasionando transtornos à população, além de requerer investimentos elevados para adequar o processo à legislação.

É de responsabilidade dos municípios a solução para os pequenos volumes de RCD, que geralmente são dispostos em locais inapropriados. Quanto aos grandes volumes, devem ser definidas e licenciadas áreas para o manejo dos resíduos, em conformidade com a resolução nº. 307/02 (Brasil, 2002), cadastrando e formalizando a presença dos transportadores dos resíduos e fiscalizando as responsabilidades dos geradores, inclusive quanto ao desenvolvimento de projetos de gerenciamento.

A geração dos resíduos sólidos da construção civil é bem significativa, podendo representar mais da metade dos resíduos sólidos urbanos. Estima-se que a geração

de resíduos da construção civil situa-se em torno de 450 kg/habitante/ano, variando naturalmente de cidade a cidade e com a oscilação da economia.

Camargo (1995) afirma que a composição do entulho que sai do canteiro de obras é composta, basicamente, por 64% de argamassa, 30% de componentes de vedação, como tijolo maciço, tijolo furado e blocos de concreto, e 6% de outros materiais, como concreto, pedra, areia, metais e plásticos. Com essa composição é fácil entender que o resultado seja um material de qualidade.

De acordo com a Resolução 307/02, os novos aterros para resíduos Classe A previamente triados podem ser implantados em duas situações:

- (i) Aterros para a correção de nível de terrenos, visando a uma ocupação futura para a área ou aterros para a reservação de materiais limpos, nos quais são dispostos em locais diferenciados e específicos os resíduos de concreto e alvenaria, os solos, os resíduos de pavimentação asfáltica e outros resíduos inertes, tendo em vista facilitar sua futura extração e reciclagem.
- (ii) Os resíduos provenientes da indústria da construção civil não podem mais ser lançados no meio ambiente de qualquer maneira. É preciso um controle rigoroso para que isso não aconteça e convencer os empresários de que essas normas, quando bem aplicadas, podem resultar em benefícios a curto, médio e longo prazo, tanto para a empresa como para o município.

Neste sentido, a cava resultante da extração de rocha da Britagem Vogelsanger Ltda., com os devidos estudos prévios da hidrogeologia local, poderá ser utilizada como um depósito de resíduos inertes de demolição e construção civil. A principal vantagem que se visualiza, está no fato de serem atingidos dois objetivos simultaneamente, ou seja, a recuperação ambiental da área degradada pela atividade mineraria, implantando um empreendimento rentável e ambientalmente seguro.

18. SENDO A EXPANSÃO DA PEDREIRA CARACTERIZADA COMO UMA “ATIVIDADE DEGRADANTE DO MEIO AMBIENTE”, QUAL A COMPENSAÇÃO AMBIENTAL QUE A BRITAGEM VOGELSANGER SERÁ OBRIGADA A FAZER?

Além das compensações relativas ao corte da vegetação, que a empresa fica obrigada a compensar uma área equivalente de floresta igual ou melhor à suprimida, tornando-a uma Reserva Legal, e mais outra área equivalente que terá que revegetar com as mesmas espécies, tem a Lei Federal 9.985/00 que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

A Lei 9.985/00 estipula em seu artigo 36º que todo empreendimento que possa causar impactos ambientais significativos deve destinar ao menos 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento a uma Unidade de Conservação (UC).

A medida compensatória, estabelecida pela Resolução CONAMA nº 371/06 e pelo Artigo nº 36 da Lei Federal 9.985/00, para projetos que já contribuíram ao Sistema

Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, como no caso a abertura de Nova Frente de Lavra da Britagem Vogelsanger Ltda, será considerada somente o valor sobre a expansão projetada, conforme o Artigo 6º:

“Art. 6º Nos casos de licenciamento ambiental para a ampliação ou modificação de empreendimentos já licenciados, sujeitos a EIA/RIMA, que impliquem em significativo impacto ambiental, a compensação ambiental será definida com base nos custos da ampliação ou modificação.”

A Resolução CONAMA 371/06 estipula que o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (estações ecológicas, reservas biológicas, parques nacionais, estaduais ou municipais, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre). A aplicação de recursos oriundos da compensação ambiental é regulamentada pelo Decreto Federal 4.340/02.

Assim, em atendimento às legislações pertinentes, a Britagem Vogelsanger Ltda. entende que a FATMA tem a responsabilidade de indicar a Unidade de Conservação a que se destinará o valor calculado.

19. QUAIS AS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES QUE A EQUIPE MULTIDISCIPLINAR TEM SOBRE O PROJETO DE EXPANSÃO DESTA PEDREIRA?

Os impactos causados pela atividade mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos sócio-ambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos. Segundo SÁNCHEZ (1994), do ponto de vista das empresas, existe uma tendência de ver os impactos causados pela mineração unicamente sob as formas de poluição, que são objeto de regulamentação pelo poder público, estabelecendo padrões ambientais: poluição do ar e das águas.

De acordo com esse autor, é necessário que o empreendedor informe-se sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade, do governo – nos três níveis – do corpo técnico e dos funcionários da empresa, isto é, das partes envolvidas e não só daquelas do acionista principal.

Em geral, a mineração, e suas atividades correlatas, provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano e rural. Estas externalidades geram conflitos com a comunidade, que normalmente têm origem quando da implantação de um novo empreendimento, pois o empreendedor não se informa sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade que vive nas proximidades de sua empresa. (BITAR, 1997).

Apesar disto, pode-se afirmar que a sociedade depende da atividade de mineração para atender e/ou melhorar as condições de vida das presentes e futuras gerações. Segundo o geólogo Celso Ferraz, ex-diretor do Instituto de Geociências da

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a relevância dos recursos minerais no dia-a-dia do ser humano é incalculável:

"Para se ter uma idéia, dos 105 elementos químicos conhecidos, dos quais a grande maioria é produzida pela mineração, só um chip de computador tem 60 deles. Os recursos minerais estão associados a todos os eletrodomésticos, aos meios de transporte, e à grande maioria dos utensílios utilizados pelo homem", afirma.

Desse modo, estão também presentes na maioria dos processos extrativos e industriais atuais. Mas as consequências dessa atividade não são poucas.

Para o biogeógrafo norte-americano Jared Diamond, os recursos minerais estão associados a três dos doze graves problemas ambientais com os quais o planeta convive na atualidade:

"o despejo de produtos químicos no meio ambiente, entre os quais estão os rejeitos de mineradoras; a dependência de combustíveis fósseis; e o esgotamento de recursos hídricos."

Com relação aos rejeitos de mineradoras, Celso Ferraz diz que eles representam um impacto pequeno em relação a outros existentes:

"os rejeitos de mineradoras e de usinas metalúrgicas são, proporcionalmente, bem inferiores do que os rejeitos de outras indústrias e resíduos urbanos", afirma.

O problema estaria, segundo este geólogo, nas minerações ilegais e nos "passivos ambientais", ou seja, uma poluição gerada pela atividade mineradora de grandes empresas quando inexistia uma legislação reguladora. Atualmente, este problema está sendo administrado, até porque a legislação atual a obriga.

"Uma mineração que se inicia hoje tem que ter um impacto ambiental negativo 60% a 70% menor que uma mineração que começou a operar há 20 anos atrás", afirma Ferraz.

Casos em que é diagnosticado um "saldo ambiental negativo elevado", ou seja, que gera danos elevados ao meio ambiente, só são autorizados mediante medidas mitigadoras e compensatórias que garantam uma efetiva melhora das condições ambientais.

O desenvolvimento de uma sociedade equânime depende da exploração mineral, e se esta for operada com responsabilidade social e ambiental, considerando os preceitos do desenvolvimento sustentável, os impactos da mineração sobre o meio antrópico e ambiental podem ser minimizados.

Conforme citou o engenheiro Gildo Sá (2002), diretor do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), órgão ligado ao Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT):

"quanto à relação entre mineração e meio ambiente, julgo imprescindível um permanente entrosamento entre o órgão

normalizador da mineração e os órgãos ambientais fiscalizadores. A mineração, diferente de outras atividades industriais, possui rigidez locacional. Só é possível minerar onde existe minério. Esta assertiva, apesar de óbvia, sempre gera polêmicas entre mineradores e ambientalistas. A solução da questão passa por estudos que contemplem os benefícios e problemas gerados pela mineração”.

Portanto, cabe aos órgãos fiscalizadores da mineração o papel fundamental de acompanhar as atividades propostas pelo empreendedor, ficando a este a responsabilidade social de cumprir com o compromissado nos licenciamentos ambientais. O descumprimento de qualquer um dos compromissos assumidos pelo empreendedor caberá a aplicação da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, a lei de crimes ambientais.

Cabe ao empreendedor o cumprimento dos compromissos firmados na etapa de licenciamento ambiental, recomendando-se que todas estas medidas sejam acompanhadas por ações no campo social, beneficiando a comunidade rural de Vila Nova.

A partir dos resultados apresentados neste EIA/RIMA, pode-se concluir que não há efetivamente restrições legais para a pretendida ampliação do empreendimento projetada, desde que observadas e atendidas as medidas mitigadoras e compensatórias previstas neste EIA. Desta forma, a equipe que elaborou o presente estudo recomenda a aprovação deste Estudo de Impacto Ambiental, com a consequente emissão da Licença Ambiental Prévia - LP para a ampliação do empreendimento.