

RELATÓRIO DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE (RIMA)

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



AGOSTO / 2014

1. INTRODUÇÃO

O presente RIMA apresenta um resumo do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Mina Morosini Leste, com ênfase nos estudos dos recursos hídricos superficiais, subsuperficiais e subterrâneos, apresentando os impactos ambientais suscetíveis de ocorrência nas diferentes fases da mina. Ou seja, na implantação, na operação da extração de carvão por subsolo, e na desativação da mina.

Considerou-se na análise dos impactos ambientais, os planos e programas ambientais, já implantados pela Carbonífera Belluno Ltda., na Mina Morosini Norte, através do SGA – Sistema de Gestão Ambiental – da Empresa.

1.1. Objetivo e Justificativa

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sintetiza as informações geradas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), em linguagem acessível ao público, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 01/86, estudo este, que tem a finalidade de subsidiar o processo de licenciamento ambiental da área do Projeto Mina Morosini Leste, permitindo-se a continuidade da lavra da mesma jazida de carvão, da Camada Barro Branco. Esta área está localizada no Município de Treviso (SC), situada na localidade de Morosini, na região sul catarinense (Figura 1).

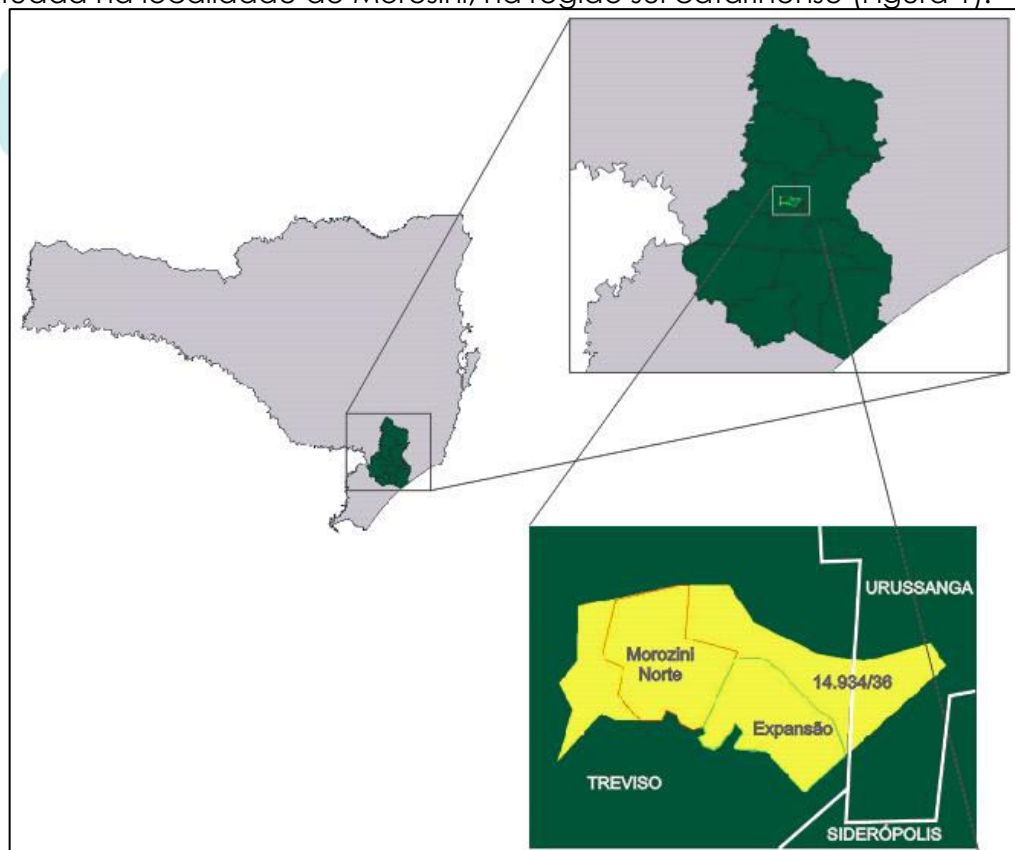


Figura 1 – Localização do perímetro da jazida de carvão (concessão de lavra – em amarelo) em relação aos municípios de Treviso, Siderópolis e Urussanga, situados na região

carbonífera sul catarinense. A área de prevista para Mina Morosini Leste está identificada como “Expansão”.

O objetivo do documento é comprovar que a jazida será lavrada adequadamente, objetivando o aproveitamento racional das reservas existentes, e garantindo segurança e economicidade às atividades e ao meio ambiente, além de fornecer elementos para propiciar o efetivo controle da atividade, por parte do DNPM.

À locação dos acessos da mina, considerou-se a centralização geográfica da jazida, juntamente com o seu aspecto geológico e a proximidade da unidade de beneficiamento da Carbonífera Belluno Ltda.. O novo acesso está localizado na coordenada UTM 652.548 / 6.843.038, no terreno de propriedade do Sr. Delfo Garlin.

Na análise locacional do empreendimento foram estudadas outras alternativas de emboque optando-se pela recomendada próxima a um antigo corte de lavra a céu aberto em razão das seguintes justificativas de ordem ambiental:

- Restrições ambientais pela proximidade da lagoa e canal de desvio do rio Morosini, o que configuraria ocupação de APP;
- Restrições relacionadas com impacto de vizinhança pela proximidade da comunidade de Rio Morosini.

1.2. Informações do Projeto da Mina Morosini Leste

A área delimitada com reservas mineráveis do Projeto Mina Morosini Leste possui 191 hectares, nela se encontram reservas calculadas em 6.759.548 toneladas de carvão “in situ” da Camada Barro Branco que, aplicando-se as condicionantes impostas pelo projeto – recuperação na lavra de 52% resultará na extração de 3.680.574 toneladas de carvão ROM (Run Of Mine) a ser beneficiado para produção de Carvão com 45% de Cinzas.

Por opção do empreendedor, do total de 191 hectares bloqueados com reservas mineráveis, 127,41 hectares estão projetados para o desenvolvimento da mina, e, os restantes 63,56 hectares, serão deixados à proteção ambiental e patrimonial, embora apenas uma parte dessa área tenha sido classificada, com risco alto de impactos (31,73 hectares).

O beneficiamento do material bruto extraído do subsolo (ROM) será realizado na Unidade de Beneficiamento da Carbonífera Belluno Ltda., situada na localidade de Fiorita, em Siderópolis (SC).



Figura 2 – Localização da poligonal do Projeto Mina Morosini Leste, com a proposta dos eixos e painéis de lavra.

1.3. Legislação Aplicável

A elaboração do EIA/RIMA está embasada em normas, resoluções e leis Federais, Estaduais e Municipais.

O Decreto Lei. nº 227/67, que, pelo Decreto Lei 1.985, de 29 de Janeiro de 1940 (Código de Minas), e a Resolução CONAMA 001/86, regulamentada pela Lei n. 6.938, define que os empreendimentos de mineração são obrigados ao Licenciamento Ambiental.

Inclui-se, ainda, a Sentença da Justiça Federal da Vara de Criciúma, em janeiro de 2000, que condenou as Empresas carboníferas, o Estado e a União, a realizarem a recuperação ambiental das áreas degradadas, pela atividade de extração e beneficiamento de carvão.

A Carbonífera Belluno Ltda. assinou o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), n.º 002/2005, que estabeleceu obrigações mínimas para adequação legal das atividades de exploração mineral da Empresa, como transporte, beneficiamento e deposição de rejeitos. A partir deste TAC, a Carbonífera Belluno Ltda. realizou:

- implantação definitiva do SGA em todas as unidades operacionais;
- elaboração e implantação dos Planos de Recuperação das Áreas Degradadas, definidas em Cronogramas;
- licenciamento ambiental de operação de todas as atividades da Empresa.

1.4. Apresentação do Empreendedor

A Carbonífera Belluno Ltda., pessoa jurídica inscrita no CNPJ, sob o nº 83.163.576/0001-05, sediada à Rodovia SC 445, km 5, no Município de Criciúma (SC), é representada, legalmente, por seu Diretor, Sr. Henrique Salvaro, e, pelo responsável técnico da Empresa, Engenheiro de Minas Gerson Ribeiro de Souza Júnior (CREA/SC nº 38.604-5)

A Carbonífera Belluno Ltda. atua desde o ano de 1991, como uma Empresa mineradora de carvão, possuindo, atualmente, duas unidades mineiras em atividade: I) Mina Cantão Norte (em Treviso-SC); e II) Mina Lauro Muller (em Lauro Muller-SC). Possui, também, duas unidades de beneficiamento, cada uma delas, com capacidade para beneficiar 300 t/hora de ROM (*Run Of Mine*): I) Unidade de Beneficiamento Carvão Rio Fiorita, localizada no Município de Siderópolis (SC); e II) Unidade de Beneficiamento Lauro Muller, localizada no Município de Lauro Muller (SC).

1.5. Empresa Consultora Responsável Pelo EIA/RIMA

A Empresa GEOLÓGICA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, portadora do CGC/MF nº 03.461.392/0001-84, inscrita no IBAMA sob n.º 39.175 – Classe 6.0 – Consultoria Técnica Ambiental e registro nº 053.263-0 no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/SC. A Empresa se dedica à prestação de serviços e consultoria nas áreas de geologia, mineração e meio ambiente, desde março de 2000.

Os estudos Geológicos, Geologia Estrutural e Recursos Hídricos foram elaborados pela Empresa ENGEMAP – Engenharia, Geologia, Meio Ambiente e Participações Ltda., através de seus profissionais: Roberto Romano Neto – Geólogo MSc –, e Rafaela Garcia da Silva – Engenheira Ambiental.

1.6. Dados do Projeto da Mina Morosini Leste

A lavra da Camada Barro Branco na Mina Morosini Leste será feita, por subsolo, pelo Método de Câmaras e Pilares, onde as galerias e os travessões terão 5 metros de largura, e a altura estará condicionada à espessura da camada de carvão (potência da camada). Não será realizada a recuperação dos pilares (lavra em recuo, com desmonte dos pilares).

No Método de Câmaras e Pilares, são desenvolvidas galerias paralelas e perpendiculares, entre si (Figura 3), espaçadas de forma regular, delimitando pilares que realizarão a sustentação do teto. Os pilares são formados pelo próprio minério lavrado, ou seja, nesse método de lavra, boa parte da reserva acaba sendo deixada em subsolo, na forma de pilares – a uma taxa de recuperação de 52% na lavra, serão deixados 48% sob a forma de pilares.

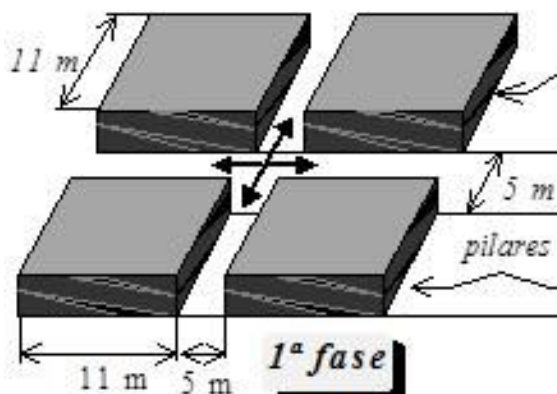


Figura 3 – Representação gráfica do Método de Câmaras e Pilares utilizado nas minas de carvão da região.

No Método de Câmaras e Pilares, os pilares são dimensionados de acordo com a cobertura sobre a camada a ser lavrada, e, também, a partir das características geomecânicas da rocha.

O desmonte da camada será feito com o emprego de explosivos, do tipo emulsão, e o carregamento do material desmontado das frentes, até o sistema de correias transportadoras, através de pás-carregadeira elétricas, do tipo MT-700.

O beneficiamento do material bruto extraído do subsolo (ROM) será feito na Unidade de Beneficiamento da Carbonífera Belluno Ltda., situada na localidade de Rio Fiorita, em Siderópolis (SC).

A Camada Barro Branco encontra-se sob coberturas, que variam de 30 metros (mínimo) a 180 metros (máximo), na área bloqueada para esta mina (poligonal), considerando-se camadas com espessura acima de 1,50 metros, o que representa significativa segurança às instalações e recursos hídricos, em superfície.

Nesta mina, as galerias foram projetadas com largura de 5,0 m, interligadas por travessões perpendiculares de mesma largura. As galerias e travessões individualizarão pilares com dimensões variáveis, em função das espessuras da cobertura ao longo da mina.

Os ciclos das operações nas frentes de avanço, seguirão a seguinte rotina (Figura 4):

1. Perfuração da frente à úmido, com o emprego carretas de perfuração sobre pneus (perfuratrizes de frente);
2. Carregamento das frentes e detonação, com o emprego de explosivos, tipo emulsão encartuchada, e iniciação por Sistema tipo Nonel (retardos não elétricos);
3. Carga (após a umidificação do minério desmontado), transporte e descarga do ROM, em correia transportadora de 36 polegadas, com o emprego de pás-carregadeira, tipo MT-700 (ou similar);

4. Escoramento do teto imediato (perfuração e colocação dos tirantes) com o emprego de Perfuratriz Pneumática, do tipo Martelete BBD-46W (*Stopper*), de coluna (perfuratriz de teto).



Figura 4 – Desenho esquemático do ciclo de operação da frente de lavra (fonte: Mine Blog por Darcy José Germani – desenho cedido pela Carbonífera Criciúma AS, modificado).

1.6.1. Desenvolvimento da Lavra

A Mina Morosini Leste será acessada a partir de três galerias de encostas no local de Coordenada UTM 652.548 / 6.843.038, mais precisamente, no terreno de propriedade do Sr. Delfo Garlin, embocadas no corte final da mina à céu aberto.

Uma galeria servirá de saída do fluxo de ar do sistema de ventilação forçada (ventilação principal); a segunda galeria será usada como extração do carvão do subsolo, pelo sistema de correias transportadoras; e uma terceira galeria será usada como via de transporte de cargas e trânsito do pessoal.

Serão desenvolvidos os eixos e painéis, via de regra, com onze galerias (frentes), e deixados pilares maciços, normalmente quadrados, com dimensões variáveis conforme a espessura da cobertura, de modo que o FS (Fator de Segurança) seja sempre igual ou superior a 1,3 (Método DIMENPIL). Serão deixados, ainda, pilares-barreira entre painéis e eixos, e pilares de segurança no contorno da poligonal (limite minerável). Em anexo, segue a Planta Matriz de Lavra e Isocobertura da Mina Morosini Leste.

1.6.2. Desmonte

A produção planejada será de 50.000 toneladas/mês de carvão ROM, totalizando em 600.000 toneladas/ano. O desmonte será realizado à "fogo-no-duro", isto é, perfuração e detonação da frente da camada a ser extraída, com uma face livre apenas (face frontal da galeria), configurando o método, habitualmente, aplicado na escavação de túneis e demais minas de subsolo da região carbonífera.

1.6.3. Escoramento de Teto

O sistema de escoramento a ser utilizado, é o de atirantamento sistemático, com o emprego de tirantes, com ancoragem química por resina encapsulada, e torqueamento apropriado à formação de um "pacote" de blocos de rocha.

1.6.4. Carregamento e Transporte no Subsolo

O carvão desmontado nas frentes de serviço será recolhido e transportado, até a correia transportadora principal do eixo/painel, por pás-carregadeira elétricas, do tipo MT-700. A partir daí, o carvão será transportado, sucessivamente, e em regime de cascata, por correias transportadoras subseqüentes até a superfície.

1.6.5. Ventilação da Mina

A ventilação será do Tipo Aspirante e em circuito múltiplo de distribuição, em paralelo, com o desenvolvimento simultâneo de duas frentes de avanço à lavra (eixo e painel). No acesso à mina, uma galeria será empregada como saída de ventilação principal (via exaustor principal), e as outras duas galerias, como entrada de ar fresco.

1.6.6. Drenagem de Subsolo e Tratamento de Efluentes

As águas do subsolo serão captadas e recalçadas à ETEDAM, instalada na Mina Morosini Norte (paralisada), onde, parte da água tratada, retornará ao subsolo para uso na umidificação das operações de produção (água industrial). O excedente será lançado nas drenagens naturais, cujos parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação ambiental, para recursos hídricos Classe II, serão plenamente atendidos. A Figura 5 mostra uma seqüência de fotos da ETEDAM da Mina Morosini Norte, que será reaproveitada na operação da Mina Morosini Leste.



Figura 5 – Detalhes da estação de tratamento de efluentes da Mina Morosini.

1.6.7. Abastecimento de Energia

O abastecimento de energia elétrica será realizado a partir da subestação rebaixadora, a ser instalada no pátio da Mina Morosini Leste, a qual receberá energia diretamente da subestação da CELESC, de Siderópolis (SC), na tensão de 69 KV, com o seu rebaixamento para 13,8 KV.

1.6.8. Iluminação de Subsolo

A iluminação das galerias será realizada por meio de lâmpadas fluorescentes, tanto nas galerias de acesso de pessoal, alternadamente, a cada duas travessas, como nos acionamentos das correias transportadoras (cabeçotes) e nos locais destinados a refeições dos funcionários, oficinas de subsolo, subestações, câmara de refúgio, sanitários, entre outros. Nas frentes de serviço e demais locais, a iluminação será por meio de lanternas de segurança individuais. Nos locais de iluminação fixa, esta atenderá a Norma Regulamentadora NR-22, no tocante aos níveis de iluminação nos locais de trabalho.

1.6.9. Higiene e Segurança

A Carbonífera Belluno Ltda. possui um departamento de higiene, segurança e medicina do trabalho, definido pelo SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, conforme estabelecido no Artigo 162, da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), e regulamentado pela Norma Regulamentadora NR 04. É composto por pessoal especializado, dentre os quais, estão inclusos os seguintes profissionais: Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnicos de Segurança e Médicos do Trabalho. Será mantida, também, uma Comissão de Interna de Prevenção de Acidentes (CIPAMIN), em cada departamento operacional da Empresa, de acordo com as normas vigentes do Ministério do Trabalho e Emprego.

1.6.10. Instalações de Superfície e de Apoio

Quando em operação, a Mina Morosini Leste contará com a seguinte infraestrutura de apoio:

- Energia elétrica fornecida pela CELESC;
- Sistema de telefonia fixa em superfície e subsolo;
- Prédio com escritórios, sala de reuniões, banheiros, carregador de lanternas;
- Oficinas, almoxarifado, ambulatório e ambulância;
- Subestação rebaixadora;
- Água potável de fonte distribuída em toda a mina;
- Água de serviço para operação de máquinas e umidificação proveniente de barragem, distribuída nas frentes de avanço.

1.7. Viabilidade Econômica do Projeto

O maior consumidor regional do carvão sul catarinense, é o Complexo Energético Jorge Lacerda, situado em Capivari de Baixo (SC), de propriedade da Tractebel Energia S.A., distante cerca de 40 km da Usina de Beneficiamento (Rio Fiorita), destino de 89% da produção da Empresa, sob a forma de carvão energético CE-4500, transportado por ferrovia até o local. O 11% restantes, são destinados, principalmente, à siderúrgicas, metalúrgicas e fundições.

O preço atual de venda do CE-4500, produto final desta mina, é de R\$ 219,29/t FOB mina. Para fins de cálculo, estima-se uma produção anual de 600.000 toneladas/ano de ROM, e 150.000 toneladas/ano de carvão energético CE-4500, com 45% de cinzas (recuperação de 25% no beneficiamento).

- Frete da FTC = R\$20,11/t
- Movimentação no pátio/estocagem (Transferro) = R\$5,55/t
- Retenção SATC = R\$1,66/t
- Retenção SIECESC = R\$1,42/t

Assim, o valor bruto para fins de faturamento da Empresa, é de R\$190,55/t, proporcionando o faturamento anual de:

Faturamento bruto = R\$ 28.582.500,00/ano

Os Quadro 1 e 2 apresentam os custos estimados e médios obtidos nas Minas Morosini Norte (paralisada) e Cantão Norte, em operação. Considerou-se, no custo da ETEDAM, a operação em plena capacidade (100 m³/h em 24h/dia).

Quadro 1 - Estimativa dos custos - Projeto Mina Morosini Leste

CARBONÍFERA BELLUNO LTDA.	
ANÁLISE DE CUSTO - PROJETO MINA MOROSINI LESTE	
CENTRO DE CUSTOS	VALORES R\$
1- Mina (SS)	10.671.103,03
1.1- Mão de Obra + Encargos	5.262.190,54
1.2- Materiais	4.333.567,65
1.2.1- Explosivos e Acessórios	814.020,00
1.2.2- Manut. de Máq./Equip	1.058.226,00
1.2.3- Óleo Hidrául. e Lubrif.	81.402,00
1.2.4- Equip. de Prot. Individual	48.841,20
1.2.5- Ferram. e acessórios	81.402,00
1.2.6- Custo ETDAM (R\$0,60/m3)	525.600,00
1.2.7- Materiais Diversos	244.206,00
1.2.8- Escoram. Do teto	1.479.870,45
1.3- Energia Elétrica	993.942,84
Consumo(Kwh):	3.000.000,00
Kwh/ton ROM	5,00
1.4- Outros	81.402,00
Produção de ROM(ton)	600.000,00
Produção de CE (ton)	150.000,00
Custo/ton ROM	17,79
Custo/ton CE	71,14
2- Lavador Florita	4.982.640,84
2.1- Mão de Obra + Encargos	1.139.628,00
2.2- Transporte(caminhões)	651.216,00
2.3- Materiais em Geral	569.814,00
2.4- Combustível	1.383.834,00
2.5- Máquinas	244.206,00
2.6- Energia Elétrica	993.942,84
3- Oficinas	1.221.030,00
3.1- Mão de Obra + Encargos	895.422,00
3.2- Energia Elétrica (SM)	81.402,00
3.3- Caminhões e maq.	81.402,00
3.4- Combustível	81.402,00
3.5- Materiais em Geral	81.402,00
4- Administ. + Almox.	881.160,37
4.1- Mão de Obra + Encargos	358.168,80
4.2- Escritório/Diversos	81.402,00
4.3- Telefone	16.280,40
4.4- Veículos	81.402,00
4.5- Taxas Administrativas	8.140,20
4.6- Seguro	10.158,97
4.7- Terceiros	244.206,00
4.8- Manut. Doações e Outros	81.402,00
5- Impostos	2.340.393,59
5.1- Pis + Cofins (7,65%)	1.862.075,56
5.2- CFEM(2%Fat.Liq)	449.575,63
5.3- Cont. Social e Imp. Renda	-
5.5- Outros tributos	28.742,40
6- Amortização	40.000,00
7- Custo de capital (1% am)	44.000,00
9- CUSTO TOTAL (1-10)	20.180.327,83
Total ROM (t)	600.000,00
Total CE 4500 (t)	150.000,00
Custo/t ROM	33,63
Custo/t CE4500	134,54
Preço líquido de venda do CE4500 -	190,55
Lucratividade (ganho/vendas)	29,40
10- Faturamento Líquido	5.328.672,17
11- Imposto Renda sobre Lucro	1.865.035,26
12- Lucro anual realizável	3.463.636,91

Quadro 2 – Custos médios de extração da Mina Cantão (sobre carvão CE-4500).

Custos diretos	R\$/Tonelada	Anual
Produção	77,00	6.930.000,00
Recuperação Ambiental	4,00	360.000,00
Beneficiamento	13,00	1.170.000,00
Transporte interno	5,00	450.000,00
Oficinas	6,50	585.000,00
Administração/Almoxarifado	4,50	405.000,00
Impostos diretos	11,00	990.000,00
Sub Total	121,00	10.890.000,00
Custos indiretos		
Direção, gerência, outras	5,00	450.000,00
Total	100,00	11.340.000,00

O valor percentual médio de CFEM (Compensação Financeira da Exploração Mineral) recolhida na venda do carvão da Carbonífera Belluno Ltda., é de 1,6% sobre faturamento líquido. Assim, a CFEM do presente projeto, prevista para sua vida útil (em valor presente), será de R\$ 2.745.216,00. Deste valor, 65% retornarão para o Município de Treviso (SC). Para o município de Treviso (SC), o retorno da CFEM da atividade de mineração, é o segundo maior repasse federal ao município.

O retorno da CFEM para os municípios é de 65% do valor total. Assim o retorno da CFEM para este município será em valores atuais de R\$ 1.769.920,00.

Além dos tributos acima, tem-se, a favor do município, a movimentação financeira gerada pela comercialização do carvão.

- 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 2012 o Índice de Participação de Treviso no rateio do ICMS (Total Estadual), foi de 0,2015803.

2. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL

O fornecimento do combustível CE-4500 para o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo (SC), é feito através do Consórcio Catarinense de Carvão Energético, do qual participam as Empresas filiadas ao SIECESC. Cada Empresa tem uma cota definida para o fornecimento de carvão, cujo o aporte mínimo está fixado em 200.000 toneladas/mês. O carvão produzido nesta unidade mineira, poderá suplementar a cota de fornecimento da Carbonífera Belluno Ltda., correspondente à 23.800 toneladas/mês, ou 11,9% do total fornecido.

Na análise locacional do empreendimento foram estudadas outras alternativas de emboque optando-se pela recomendada próxima a um antigo corte de lavra a céu aberto em razão das seguintes justificativas de ordem ambiental:

- Restrições ambientais pela proximidade da lagoa e canal de desvio do rio Morosini, o que configuraria ocupação de APP;
- Restrições relacionadas com impacto de vizinhança pela proximidade da comunidade de Rio Morosini.

A justificativa locacional da Mina Morosini Leste, deve-se, principalmente, por se tratar da continuidade das atividades da Carbonífera Belluno Ltda., na jazida de carvão mineral que se estende em direção leste, em relação à Mina Morosini e, na poligonal do DNPM 14.934/1936, equipamentos e estação de tratamento de efluentes desta mina em atividade.

A locação dos acessos da mina considerou a centralização geográfica da jazida, juntamente com o seu aspecto geológico e a proximidade da unidade de beneficiamento da Carbonífera Belluno Ltda.

3. DETERMINAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A definição das áreas de influência da futura atividade de mineração, constituiu uma das etapas preliminares do planejamento do presente EIA/RIMA. Com base nos levantamentos realizados, numa avaliação ambiental preliminar da atividade minerária, já realizada pelo empreendedor, delimitaram-se as áreas de influência direta (AID) e indireta (All). Ou seja, as áreas geográficas em que se estima que os efeitos das atividades de implantação, de operação e de desativação da extração mineral, possam, eventualmente, produzir algum tipo de alteração. Para tanto, sua definição considerou os aspectos físicos, bióticos e sócio-econômicos que sofrem efeitos desta atividade. As delimitações das All e AID foram estabelecidas para cada compartimento (físico, biótico e sócio-econômico).

3.1. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (All) do diagnóstico ambiental, do meio físico e biótico, abrange toda a região da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Morosini, 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).

Considerando os aspectos socioeconômicos, a All ficou limitada ao Município de Treviso (SC), pois, os benefícios dos impactos positivos, tais como, a manutenção das ofertas de emprego, manutenção da arrecadação fiscal, manutenção da massa salarial em circulação; e os negativos (sobrecarga da estrutura viária, geração de expectativas e incertezas), ficarão restritos ao município.

3.2. Área de Influência Direta

Com relação ao meio físico, considerou-se como AID da componente recursos hídricos, a poligonal da área de expansão da Mina Morosini Leste, tendo em vista,

que esta área poderá ser diretamente afetada pela futura atividade, com a abertura de galerias no subsolo.

Na AID do meio biótico, além de considerar a área de interesse para expansão da mina, considerou-se, também, os aspectos da flora e fauna das adjacências da área.

Quanto ao meio socioeconômico, a Área de Influência Direta (AID) da área de expansão foi delimitada pela comunidade de Morosini, considerado a zona habitada e porção rural da mesma, a qual estará sujeita aos impactos diretos da atividade de extração, por subsolo.

A delimitação desta área foi em função das características sociais e econômicas, dos sistemas que poderão ser afetados e das características da atividade minerária (Figura 6).

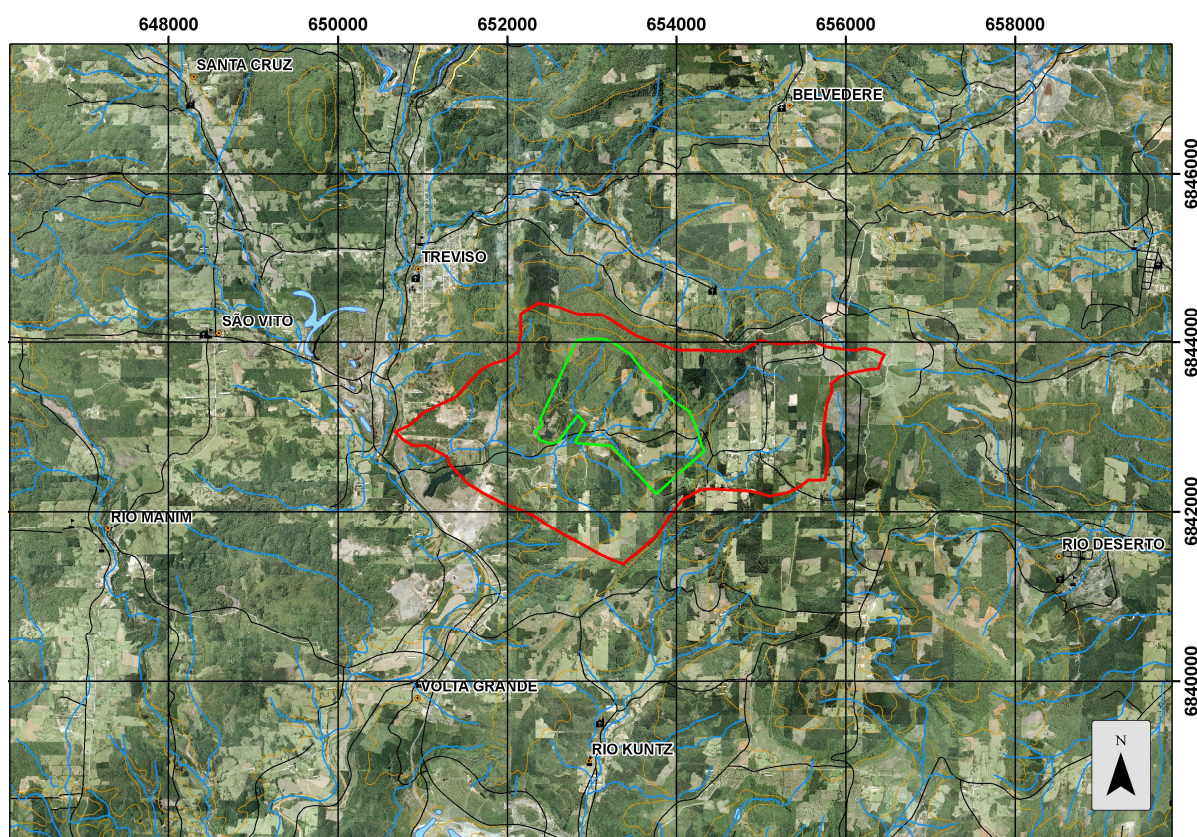


Figura 6 – Área de influência indireta (AII – em vermelho) e área de influência direta (AID – em verde) do estudo de impacto ambiental do Projeto Mina Morosini Leste.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Entende-se por Diagnóstico Ambiental os estudos relacionados a todo o meio ambiente, que altera ou será alterado pela atividade da mina. A seguir, é apresentado o resumo de todos os estudos feitos para identificação dos prováveis impactos.

Os estudos e obtenção de dados que compõem o Diagnóstico Ambiental, foram divididos em Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico.

4.1. Estudo do Meio Físico

A seguir, apresenta-se a relação de todos os estudos relacionados ao meio físico.

4.1.1. Aspectos Climáticos

- Precipitação Total Anual (2002 a 2012 – Estação Urussanga): 1.759 mm;
- Precipitação Total Anual Média Histórica: 1.599 mm;
- Temperaturas médias mais elevadas: janeiro (23,8°C); fevereiro (23,4°C)

A Figura 7 mostra o monitoramento pluviométrico realizado na Mina Morosini Norte.

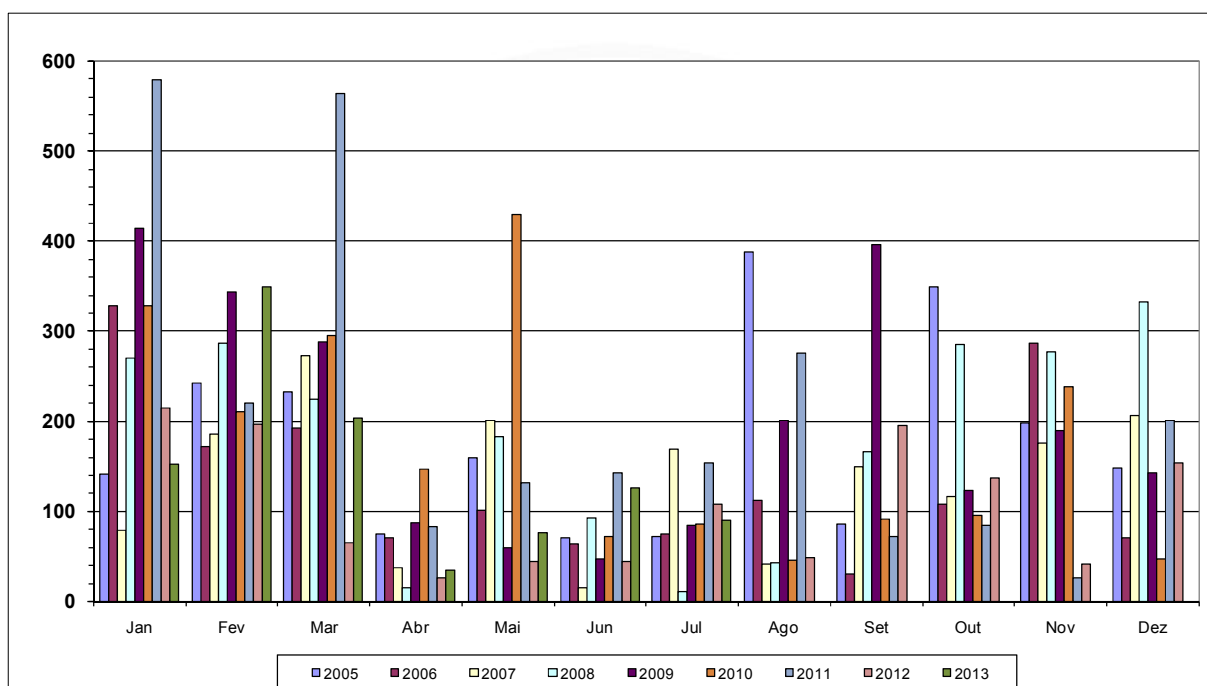


Figura 7 – Monitoramento pluviométrico desde a abertura da Mina Morosini Norte.

4.1.2. Geologia

O perfil geológico local é mostrado na Figura 8, representando as litologias predominantes em cada domínio geológico, de acordo com as encontradas nos afloramentos e testemunhos de sondagem.

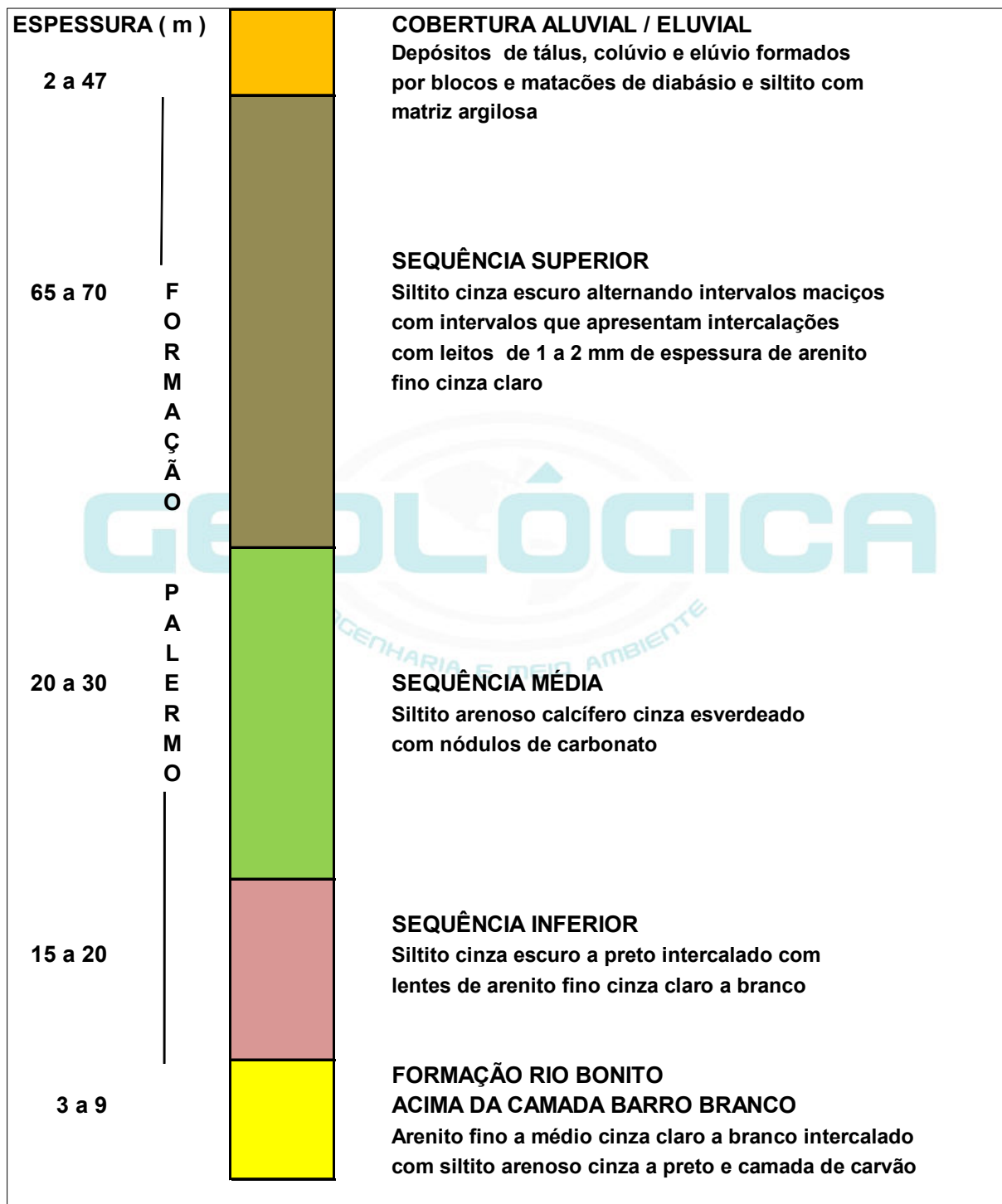


Figura 8 – Perfil geológico local.

4.1.3. Geologia Estrutural

Os principais sistemas de falhas geológicas existentes na área, pertencem a três sistemas:

Sistema de direção Nordeste (N30-60°E) – nesse sistema ocorrem falhas diretas com rejeitos (deslocamentos) que variam de 0,25 a 1,2 metros na mina Morosini que podem estar preenchidas com dique de diabásio. Na área em tela esse sistema de falha pode apresentar componente de movimento distensional e não se encontra preenchido com dique de diabásio. Essas constatações foram interpretadas do caminhamento geofísico (CEME1) representado na Figura 9.

Sistema de direção Noroeste (N30-50°W) – nesse sistema ocorrem falhas diretas com rejeitos (deslocamentos) de 0,25 a 1,5 metros na mina Morosini. Na área em tela esse sistema de falha pode apresentar componente de movimento distensional e pode estar preenchido com dique de diabásio. Essas constatações foram interpretadas do caminhamento geofísico (CEME1) representado na Figura 9 e furo (CSN 1677) com carvão queimado.

Sistema Leste-Oeste (E-W) – nesse sistema ocorrem falhas diretas ou fraturas com rejeitos verticais que variaram de 0,5 a 1 metro na mina Morosini. Nenhuma indicação de permeabilidade foi constatada no caminhamento geofísico (CEME1) relacionado com esse sistema de falha / fratura.

O modelo geológico estrutural está representado no mapa da Figura 9. Nas figuras 10 e 11 estão representados, respectivamente, o resultado da geofísica realizada em campo, e a representação gráfica em 3D dos sistemas de falhas identificadas na área do projeto. Em anexo, segue o Mapa de Controle Estrutural da Mina Morosini Leste.

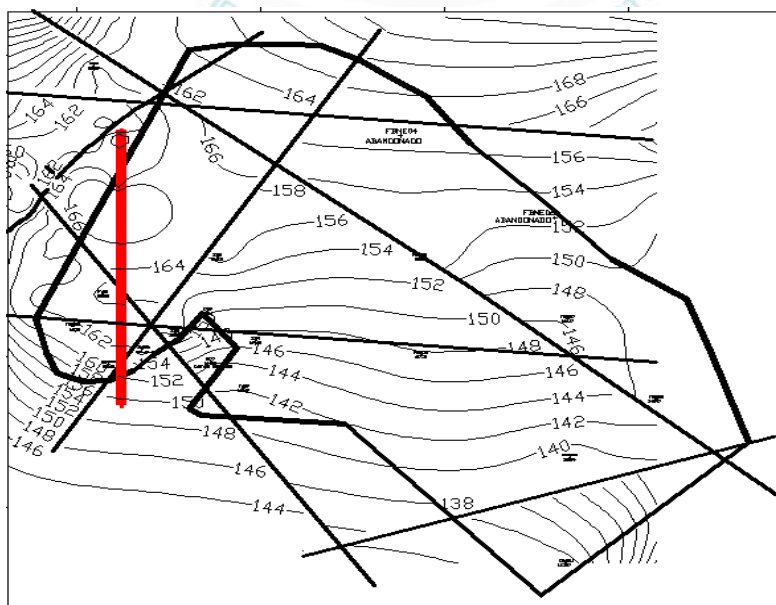


Figura 9 – Desenho do modelo geológico estrutural com indicação das falhas (linhas preta), a linha vermelha representa o levantamento geofísico de eletroresistividade, que foi realizado para confirmação dos sistemas de falhas.

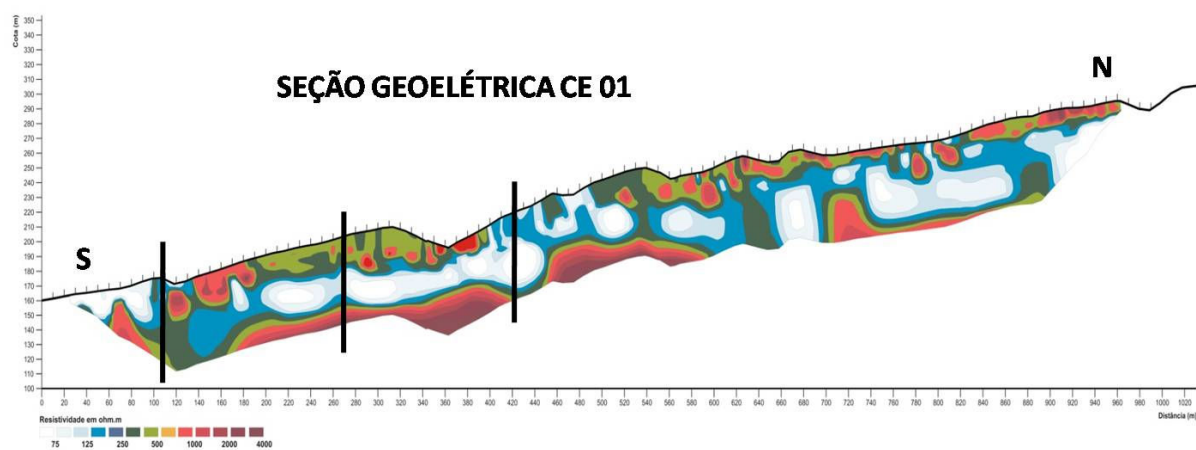


Figura 10 – Representação gráfica do resultado da linha de geofísica realizada em campo.

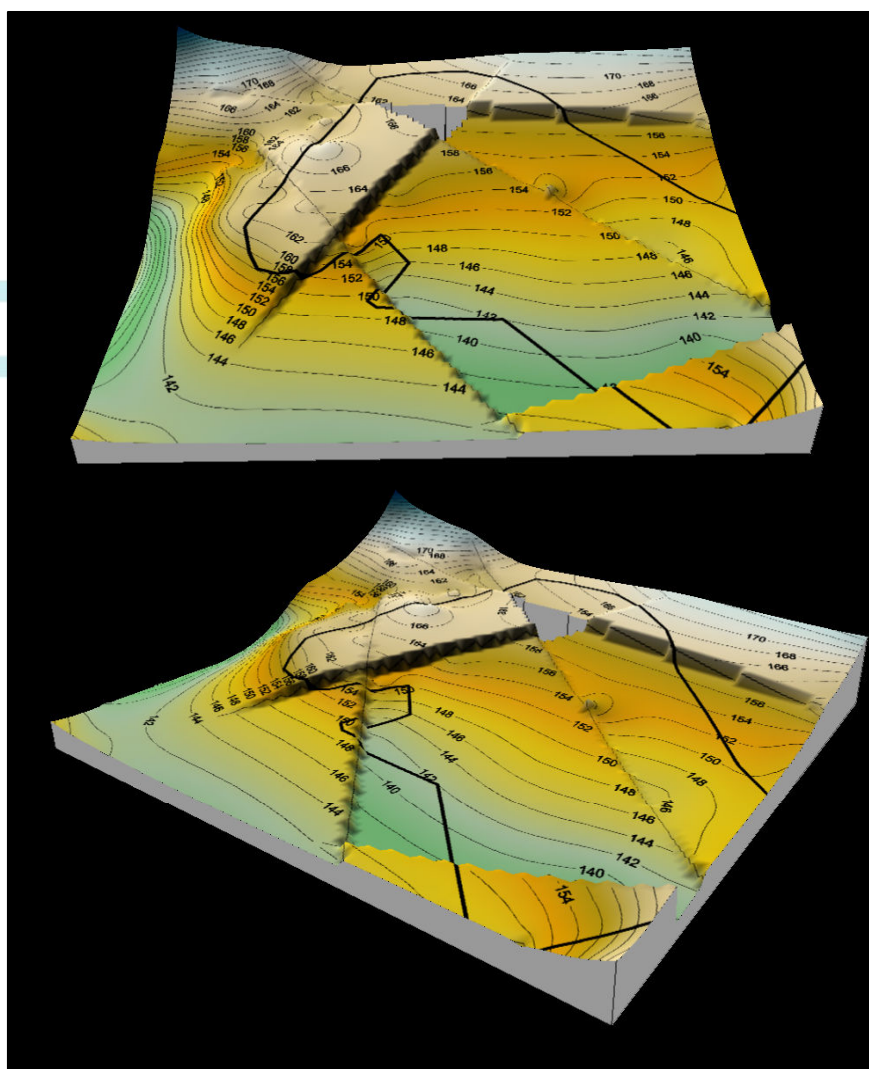


Figura 11 – Representação gráfica 3D (Bloco Diagrama) dos sistemas de falhas identificados na área do projeto.

4.1.4. Caracterização do Solo

O solo típico da área de influência direta, é caracterizado como Argilossolo Podzólico, Vermelho-Amarelo Distrófico, arênico a moderado, de textura média. Enquadrados na classe dos Nitossolos, pela nova classificação de solos (EMBRAPA, 1999) e compreendendo solos com horizonte B, textural, não hidromórficos, distróficos ou epieutróficos, normalmente, com argila de atividade baixa (Tb), e, menos frequentemente, com argila de atividade alta (Ta). Na área, tem-se, ainda, a presença de solos Podzólicos Vermelho-Escuros (Pva), Argissolo Vermelho Distrófico, Distroférico, Eutrófico, Eutroférico – álicos e Tb A, moderado, compreendendo solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural.

São solos profundos, com tonalidade Vermelho-Escuro, produtos de alteração de rochas basálticas, e bem drenados, com estrutura, normalmente, em blocos subangulares e situados, preferencialmente, em relevo suave ondulado e ondulado. Na sua superfície, podem ocorrer pedras de tamanhos variados e com pouca diferenciação, entre os horizontes. A textura é argilosa ou muito argilosa. São solos de baixa fertilidade natural, necessitando de adubação e calagem para obtenção de produção agrícola satisfatória. São utilizados, principalmente, para a pastagem e fruticultura. A Figura 12 mostra o mapa de solos da região de Treviso (SC), e circunvizinhanças.

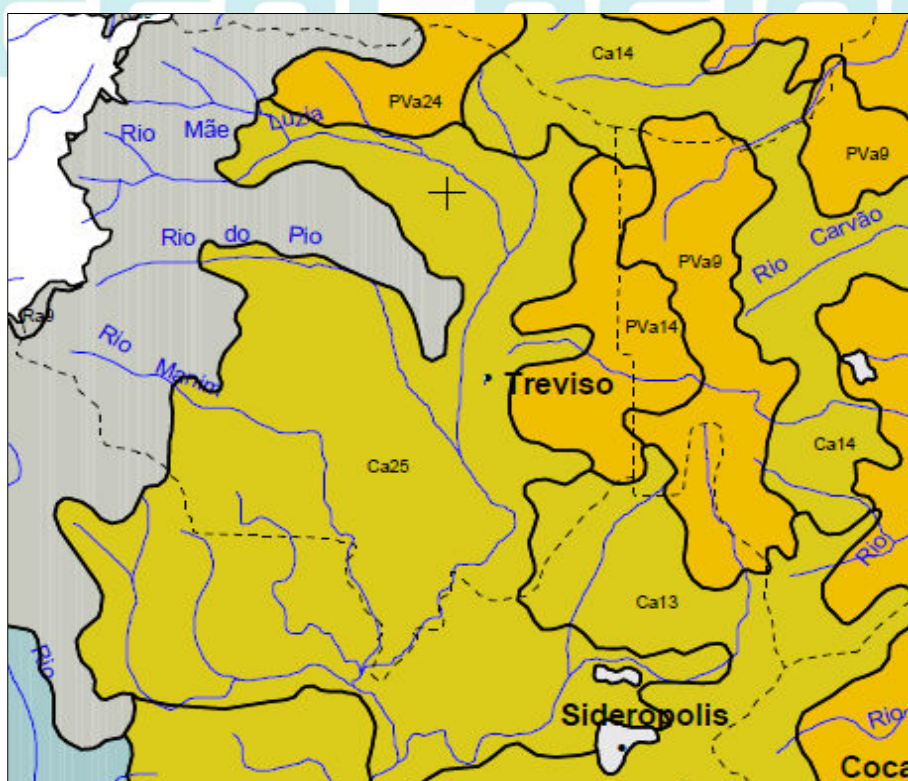


Figura 12 – Mapa de solos do Município de Treviso-SC. (Fonte: EPAGRI/CIRAM – 2002).

4.1.5. Recursos Hídricos Locais

4.1.5.1. Levantamento das Nascentes

As nascentes da área em tela, foram cadastradas através de levantamento em campo. Esse cadastro foi realizado pelo geólogo Roberto Romano Neto, engenheira agrônoma Patrícia Colombo e o engenheiro agrimensor Sedenir Martinhago. Cada nascente foi fotografada e descrita, relativamente, quanto aos aspectos litológicos, sistema aquífero associado, estimativa da descarga e cobertura do solo. Além das nascentes, todas as captações de água e barragens utilizadas pelas comunidades de Rio Morosini e Volta Redonda, foram cadastradas. Durante o trabalho de levantamento das nascentes, constatou-se o impacto causado pelas atividades decorrentes da supressão da mata nativa, em zonas de recarga, e plantações em zonas de APP – Área de Preservação Permanente. Esse impacto ocorre na zona de recarga do aquífero superficial, uma vez que a supressão da vegetação, acompanhada da substituição por espécies exóticas, favorece o escoamento em detrimento da infiltração.

As figuras 13 e 14 mostram o impacto na recarga dos recursos hídricos, pela ocupação das áreas de APP e supressão da mata ciliar.



Figura 13 – Detalhe da supressão da mata ciliar em áreas com nascentes do sistema aquífero superficial. A seta indica o local da nascente (NAS 38) e a foto inferior o detalhe.



Figura 14 – Detalhe da ocupação da mata ciliar com bananeiras em áreas com nascentes do sistema aquífero superficial. A seta indica o local da nascente (NAS 4) e a foto inferior o detalhe.

Além da ocupação da área de APP, o impacto sobre os recursos hídricos decorrente da supressão da vegetação, é visto através da erosão que ocorre no solo, com a formação de vossorocas.

Esse impacto se verifica em decorrência da ação de processo erosivo, promovido pela flutuação do nível da água subterrânea, favorecida pelo elevado gradiente hidráulico, que promove o fluxo preferencial da água subterrânea (Figura 15).



Figura 15 – Detalhe do modelo de conduto com descarga em canal das nascentes, que potencializa o processo erosivo promovido pela flutuação da água subterrânea (vossorocatização).

4.1.5.2. Recursos Hídricos Superficiais

A área do projeto Mina Morosini Leste está inserida no alto curso da sub-bacia do Rio Morosini, na qual os recursos hídricos superficiais são representados por nascentes, drenagens, açudes e duas lagoas artificiais. Essas lagoas resultaram das obras de desvio do canal principal do Rio Morosini, e de uma cava de lavra à céu aberto.

No médio curso existem drenagens naturais, apenas na margem esquerda do Rio Morosini, uma vez que, aquelas existentes na margem direita, e o próprio canal do referido rio, foram desviados do seu curso para viabilizar a extração à céu aberto de carvão.

No baixo curso não há drenagens naturais em nenhuma das margens, sendo os recursos hídricos existentes formados por cavas de mineração à céu aberto inundadas. A maior parte da água produzida na sub-bacia do Rio Morosini, provém da área localizada em seu alto curso.

A maioria das drenagens que formam essa sub-bacia, apresentam leitos planos, cursos retilíneos, largura inferior a um metro, lâmina d'água inferior a 20 cm, encontrando-se assoreados com sedimentos, cuja granulometria predominante é formada por partículas de tamanhos grossos. Em função da declividade acentuada dos canais, as frações finas (siltes e argilas) são transportadas pela água, depositando-se na zona de amortecimento situada no baixo curso do Rio Morosini, e fora da área estudada.

A caracterização dos recursos hídricos superficiais para os estudos de impacto ambiental, foi realizada dentro dos limites definidos pelo projeto da Mina Morosini Leste.

O levantamento das nascentes foi realizado em conjunto com representantes da comunidade do Rio Morosini. Todos os recursos hídricos superficiais tiveram seu posicionamento e altimetria levantados por serviço de topografia.

Os indicadores ambientais utilizados na avaliação da qualidade dos recursos hídricos, são os parâmetros físico-químicos e microbiológicos definidos pela Resolução Conama 357/2005, para enquadramento e classificação, e os padrões de potabilidade descritos na Portaria no 1469/00, do Ministério da Saúde.

A vazão e a precipitação foram os indicadores da potencialidade das drenagens e nascentes, formadoras do Rio Morosini, em termos de capacidade de produção de água. Uma rede formada por treze dos pontos de monitoramento foi definida para a avaliação qualitativa e quantitativa. A Figura 16 mostra as coletas d'água e medidas de vazão dessa rede de pontos monitores.

O critério para a definição dos pontos de coleta mostrados na Tabela 1 foi a sua representatividade em relação à hidrografia local e à sua importância, como fontes de abastecimento de água para as comunidades de Rio Morosini e Volta Redonda.

As nascentes escolhidas para caracterização representam os diferentes ambientes geológicos e hidrogeológicos, aos quais, está associado o sistema aquífero freático ou superficial, sendo que, das cinco nascentes avaliadas no monitoramento, três (NAS1, NAS4 e NAS45) estão situadas em pontos de captação de água, utilizados para abastecimento da comunidade do Rio Morosini.

ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE



Figura 16 – Detalhes das coletas de água e medidas de vazão dos pontos de monitoramento.

Tabela 1 – Descrição dos pontos de monitoramento dos recursos hídricos superficiais na área do projeto de expansão da mina Morosini.

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO	COORDENADAS UTM SAD 69		DESCRIÇÃO
	E	N	
NAS01	653.870	6.842.811	Nascente utilizada para captação de água pela comunidade de Rio Morozini situada em colúvio formado por blocos de siltito e diabásio
NAS04	654.065	6.843.163	Nascente utilizada para captação de água pela comunidade de Rio Morozini situada em colúvio formado por blocos de siltito e argila
NAS10	654.141	6.842.673	Nascente situada em zona de contato entre sill de diabásio com siltitos estratificados da sequência superior da Formação Palermo. APP com supressão da mata ciliar
NAS11	653.616	6.842.673	Nascente situada na zona de contato entre o manto de alteração in situ formado por solo argiloso com siltitos estratificados da sequência superior da Formação Palermo. APP com supressão da mata ciliar
NAS45	653.156	6.843.241	Nascente utilizada para captação de água pela comunidade de Rio Morozini situada no contato do manto de alteração in situ formado por solo argiloso com siltitos estratificados da sequência superior da Formação Palermo
LGME1	652.533	6.842.870	Lagoa artificial formada pelo canal de desvio do rio Morozini
LGME2	652.860	6.843.230	Lagoa artificial formada por cava de mina a céu aberto
DRME1	653.278	6.842.853	Foz do afluente da margem direita do rio Morozini
DRME2	653.251	6.842.890	Foz do afluente da margem esquerda do rio Morozini
DRME3	653.127	6.842.891	Foz do canal de desvio do rio Morozini
DRME4	653.060	6.842.846	Rio Morozini à jusante dos pontos monitores DRME1, DRME2 e DRME3
BVR 1	653.572	6.842.980	Barragem para captação de água destinada ao abastecimento das comunidades de Rio Morozini e Volta Redonda, construída na propriedade de Aroldo De Marchi
BVR 2	652.651	6.843.454	Barragem para captação de água destinada ao abastecimento das comunidades de Rio Morozini e Volta Redonda, construída na propriedade de Delfo Garini

• Avaliação do Potencial Hídrico Superficial

A primeira campanha de monitoramento foi realizada, durante um período em que, no mês de março, foram registrados 151 mm de precipitação acumulada, até 11/03/2009. Naquela data, a vazão medida no ponto de jusante da rede monitora (DRME4), foi de 2.030 m³/hora, e, a vazão medida na foz do Rio Morosini, próximo à confluência com o Rio Mãe Luzia, foi de 2.868 m³/h. Isso significa que, naquele dia, 70,78% da descarga do Rio Morosini teve origem em seu alto curso.

Para o período de menor precipitação, representado pela terceira campanha de monitoramento, realizada no mês de maio, o pluviômetro registrou 22,5 mm de precipitação acumulada, até 14/05/2009. Naquela data, a vazão medida no ponto de jusante DRME4, foi de 158 m³/hora, e, na foz do Rio Morosini, de 309 m³/h. O balanço das vazões mostra que, no dia em que foram feitas as medidas de vazão, 51,13% da descarga de base da sub-bacia do Rio Morosini, teve origem no seu alto curso.

Esses indicadores evidenciam a importância da área estudada, na sustentabilidade dos recursos hídricos superficiais dessa sub-bacia. A descarga medida nas nascentes em dia de chuva, variou de 0,85 m³/h a 25 m³/h, e, a descarga sem precipitação variou de 0,24 m³/h a 1,60 m³/hora.

No que se refere à qualidade da água, os resultados resumidos nas tabelas 2 e 3, mostram que, a maioria das nascentes (NAS) e drenagens (DR), podem ser enquadradas como rios de Classe II, segundo a resolução Conama 357. Ou seja, a água pode ser destinada ao abastecimento humano mediante desinfecção e tratamento convencional. No entanto, em alguns pontos monitorados, foram encontradas concentrações de coliformes fecais e DBO, fora dos padrões da legislação.

Existem duas barragens (BVR1 e BVR2) na área do empreendimento, que são utilizadas para abastecimento das comunidades de Rio Morosini e Volta Redonda. Os indicadores físico-químicos mostram que, a água das barragens pode ser enquadrada como Rio Classe II, no entanto, a concentração de coliformes fecais encontrados em todas as campanhas, compromete o uso da água como potável.

As lagoas artificiais formadas em cava de mina de carvão à céu aberto (LGME1), e, pelo desvio do curso do Rio Morosini (LGME2), têm assinatura hidroquímica semelhante aos rios e nascentes, apresentando-se com boa qualidade físico-química e concentrações de coliformes, que atendem ao padrão estabelecido pela Resolução Conama, para a água de rios Classe II.

O Mapa de Recursos Hídricos Superficiais e de Localização das Nascentes, é mostrado em anexo.

Tabela 2 – Resultados do monitoramento dos recursos hídricos superficiais (nascentes).

PONTO	DATA	T °C	DBO mg/L	DQO mg/L	OD mg/L	pH	Acidez mg/L	Turbidez NTU	Cond. µS/cm	Solid.di. mg/L	Solid.sed mg/L	Sulfatos mg/L	Al mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L	Vazão m ³ /h	Coliformes UFC / 100 mL	
																			Fecais	Totais
NAS 1	11/03/09	23,0	< 2	< 6	11,30	6,44	5,61	< 1	77,20	78,00	< 0,2	< 4	< 0,001	0,004	0,001	0,002	0,007	2,95	40	420
NAS 1	08/04/09	20,0	< 2	< 6	9,80	5,90	11,20	< 1	59,50	82,00	< 0,2	< 4	0,014	0,040	0,001	0,003	0,005	2,49	110	710
NAS 1	14/05/09	19,0	< 2	6	8,21	6,76	5,61	< 1	78,50	114,00	< 0,2	< 4	0,026	0,074	0,003	0,006	0,009	1,24	20	33
NAS 04	11/03/09	20,0	2	7	12,20	6,73	11,20	1,23	48,00	64,00	< 0,2	< 4	0,150	0,140	0,001	0,001	0,003	25,32	230	700
NAS 04	08/04/09	18,0	< 2	< 6	9,80	7,97	5,61	< 1	52,20	92,00	< 0,2	< 4	0,026	0,023	< 0,0007	0,002	0,004	3,36	5	37
NAS 04	14/05/09	18,0	< 2	< 6	8,03	5,80	3,74	< 1	61,50	122,00	< 0,2	< 4	0,006	0,015	0,001	0,005	0,011	1,60	40	155
NAS 10	11/03/09	21,0	< 2	< 6	10,60	6,51	16,80	1,11	75,10	112,00	< 0,2	< 4	0,140	0,260	0,012	0,003	0,010	0,85	450	2250
NAS 10	08/04/09	21,5	2	7	11,30	6,01	5,61	< 1	67,60	96,00	< 0,2	< 4	0,082	0,220	0,010	0,003	0,015	0,66	38	770
NAS 10	14/05/09	19,0	2	8	7,14	6,10	3,74	< 1	85,00	112,00	< 0,2	< 4	0,009	0,060	0,022	0,005	0,008	0,24	310	940
NAS 11	11/03/09	20,0	9	30	9,80	6,50	5,61	20,50	48,20	104,00	0,24	15,20	0,660	1,320	0,850	0,006	0,001	5,06	6700	9300
NAS 11	08/04/09	24,0	4	15	8,40	6,62	3,74	8,43	38,20	60,00	< 0,2	8,57	0,100	0,960	0,130	0,003	0,029	0,69	1500	3300
NAS 11	14/05/09	20,0	12	43	6,60	5,82	3,74	12,10	48,80	80,00	< 0,2	< 4	0,140	0,620	0,150	0,008	0,019	0,51	2100	3800
NAS 45	11/03/09	19,0	2	8	8,60	6,34	18,70	11,00	49,40	70,00	< 0,2	7,47	0,510	0,600	0,006	0,004	0,005	4,86	90	170
NAS 45	08/04/09	22,0	2	7	8,50	5,72	9,35	3,28	47,00	50,00	< 0,2	< 4	0,100	0,160	0,010	0,002	0,006	0,55	3	15
NAS 45	14/05/09	19,0	< 2	6	5,53	6,11	9,35	2,71	60,90	38,00	< 0,2	< 4	0,050	0,095	0,018	0,009	0,009	1,44	60	170
RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 (Art. 15) RIO CLASSE II			até 5		>= 5	6 a 9		até 100		500		250	0,1	0,3	0,1		0,18		1000	
PORTARIA MS 1469/00 PADRÕES DE POTABILIDADE						6 a 9,5		250				250	0,2	0,3	0,1				0	0

Tabela 3 – Resultados do monitoramento dos recursos hídricos superficiais (drenagens, barragens e lagoas).

PONTO	DATA	T oC	DBO mg/L	DQO mg/L	OD mg/L	pH	Acidez mg/L	Turbidez NTU	Cond. µS/cm	Solid.diss.m g/L	Solid.sed mg/L	Sulfatos mg/L	Al mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L	Vazão m³/h	Coliformes UFC / 100 mL	
																			Fecais	Totais
LGME1	11/03/09	22,00	3,00	10,00	7,40	6,69	<2	3,69	43,40	48,00	<0,2	<4	0,049	0,21	0,067	0,003	0,005	X	130	210
LGME1	08/04/09	24,00	4,00	13,00	8,90	7,26	3,74	1,81	40,70	46,00	<0,2	<4	0,025	0,12	0,028	0,002	0,011	X	4	120
LGME1	14/05/09	25,00	3,00	10,00	8,74	5,05	3,74	<1	56,20	86,00	<0,2	<4	0,002	0,016	0,025	0,003	0,007	X	20	90
LGME2	11/03/09	22,00	2,00	8,00	7,60	7,28	3,74	5,74	55,10	28,00	<0,2	<4	0,23	0,31	0,022	0,004	0,009	X	310	330
LGME2	08/04/09	23,00	3,00	10,00	9,40	7,54	3,74	1,05	55,80	56,00	<0,2	<4	0,013	0,061	0,016	0,002	0,006	X	21	240
LGME2	14/05/09	23,00	5,00	15,00	8,74	5,88	3,74	1,95	78,30	102,00	<0,2	<4	0,003	0,025	0,019	0,004	0,004	X	70	300
DRME1	11/03/09	21,00	4,00	13,00	8,60	7,22	3,74	13,80	34,30	38,00	<0,2	9,24	0,75	1,16	0,03	0,004	0,005	1720	7600	9700
DRME1	08/04/09	21,00	3,00	19,00	10,80	7,54	5,61	1,52	48,70	72,00	<0,2	<4	0,03	0,17	0,003	0,002	0,006	126	18	360
DRME1	14/05/09	19,00	<2	<6	8,56	6,00	<2	<1	65,40	80,00	<0,2	<4	<0,001	0,009	0,002	0,003	0,011	61	310	550
DRME2	11/03/09	21,00	3,00	9,00	7,70	7,25	5,61	10,80	55,90	40,00	<0,2	6,36	0,96	1,68	0,05	0,006	0,006	981	2700	6600
DRME2	08/04/09	22,00	2,00	8,00	10,70	7,49	7,48	3,22	53,40	72,00	<0,2	<4	0,08	0,25	0,02	0,003	0,007	68	270	640
DRME2	14/05/09	20,00	<2	<6	8,92	5,93	<2	2,00	91,00	100,00	<0,2	<4	0,04	0,06	0,01	0,004	0,007	43	700	1300
DRME3	11/03/09	21,00	3,00	10,00	7,00	7,28	3,74	3,92	62,80	54,00	0,71	<4	0,21	0,36	0,02	0,002	0,001	738	220	320
DRME3	08/04/09	22,00	3,00	10,00	6,70	7,12	5,61	1,11	58,10	100,00	<0,2	<4	0,04	0,11	0,02	0,002	0,003	170	120	370
DRME3	14/05/09	21,00	2,00	8,00	7,85	5,95	3,74	1,18	88,20	90,00	<0,2	<4	0,01	0,04	0,02	0,004	0,007	54	1300	4000
DRME4	11/03/09	21,00	4,00	14,00	8,30	6,84	5,61	13,10	41,00	38,00	<0,2	8,57	0,82	1,24	0,03	0,004	0,006	2030	3300	6800
DRME4	08/04/09	21,00	3,00	10,00	9,80	7,25	3,74	1,11	53,10	7,00	<0,2	<4	0,03	0,21	0,02	0,002	0,006	481	510	660
DRME4	14/05/09	20,00	3,00	9,00	8,38	5,42	<2	1,30	78,90	56,00	<0,2	<4	0,04	0,03	0,01	0,004	0,075	158	1200	3200
BVR 1	11/03/09	19,00	<2	<6	8,80	7,00	7,48	2,52	70,30	148,00	<0,2	<4	0,19	0,42	0,02	0,003	0,003	59	600	10400
BVR 1	08/04/09	22,00	3,00	10,00	12,00	7,58	<2	1,99	62,40	38,00	<0,2	<4	0,10	0,27	0,02	0,002	0,020	57	29	440
BVR 1	14/05/09	19,00	<2	<6	8,38	6,87	5,61	1,59	83,10	82,00	<0,2	<4	0,06	0,19	0,02	0,007	0,007	38	550	1150
BVR 2	11/03/09	19,00	4,00	13,00	8,50	7,53	5,61	7,03	58,90	46,00	0,27	5,25	0,57	1,09	0,04	0,009	0,007	117	430	590
BVR 2	08/04/09	19,00	2,00	8,00	9,90	7,45	<2	1,40	64,40	114,00	<0,2	<4	0,07	0,23	0,01	0,003	0,019	261	13	100
BVR 2	14/05/09	19,00	2,00	8,00	8,03	6,44	3,74	1,30	92,70	126,00	<0,2	<4	0,03	0,04	0,01	0,003	0,006	89	100	120
RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 (Art. 15) RIO CLASSE II			até 5		> =5	6 a 9		até 100		500		250	0,1	0,3	0,1		0,18	1000		
PORTARIA MS 1469/00 PADRÕES DE POTABILIDADE						6 a 9,5		250				250	0,2	0,3	0,1			0	0	

4.1.5.3. Recursos Hídricos do Subsolo

• Sistema Aquífero Freático

O sistema aquífero freático caracteriza-se por se encontrar na zona de recarga da bacia hidrogeológica Morosini. Trata-se de um aquífero livre, de permeabilidade elevada, cujo perfil geológico tem espessura variando de 2 a 47 metros;

A percolação da água ocorre, preferencialmente, na zona de contato do solo mole, com a zona de alteração do maciço rochoso. O fluxo da água nesse horizonte ocorre em caminhos preferenciais, semelhante a um aquífero de conduto. Essa constatação é feita pela tipologia dominante das nascentes observadas nesse sistema (Figura 17).



Figura 17 – Detalhe das nascentes na camada de colúvio com tipologia de conduto.

A recarga nesse sistema ocorre por infiltração direta da água da chuva, formando uma camada contínua até a zona de contato com o maciço rochoso alterado, formado por siltitos com disjunção horizontal da Formação Palermo. A espessura é variável, observando-se que há um espessamento em direção aos terrenos situados nas maiores elevações.

O fluxo da água subterrânea do sistema superficial ou freático, foi determinado por interpolação da altitude das sessenta nascentes, levantadas pela topografia na área em tela, verificando-se que a descarga da água subterrânea, ocorre nos afluentes e no canal do Rio Morosini.

No mapa potenciométrico da Figura 18, as linhas em azul claro representam os cursos d'água formadores do Rio Morosini, e, as setas, a direção de fluxo da água subterrânea.

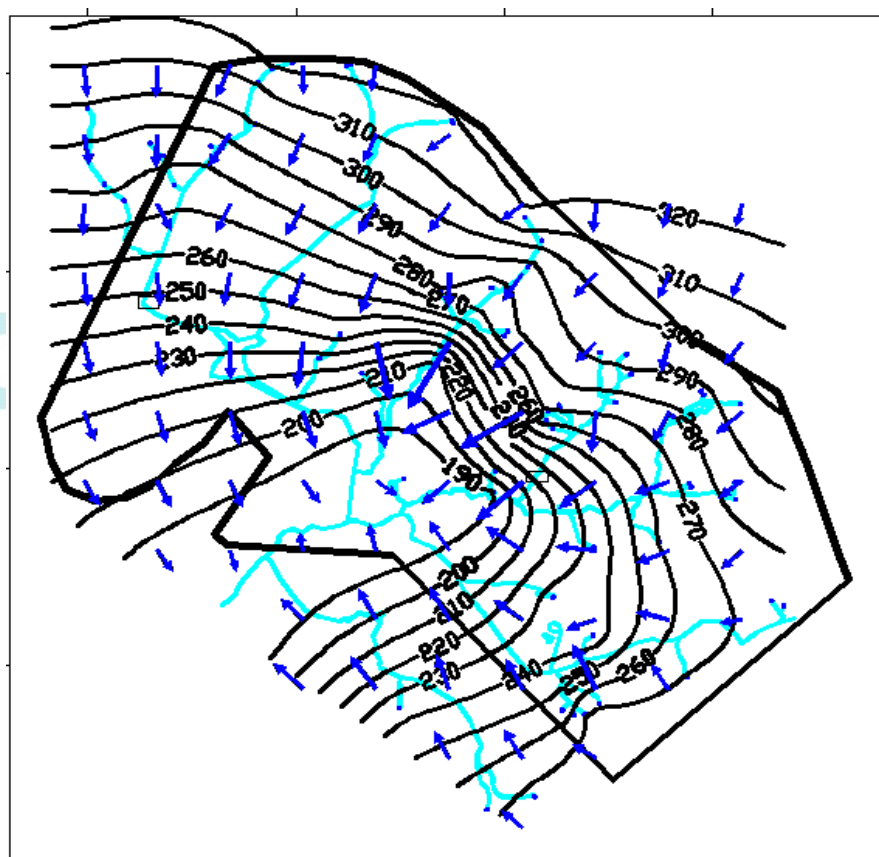


Figura 18 – Mapa potenciométrico do sistema aquífero superficial.

• Sistema Aquífero Profundo

Ensaio de permeabilidade vertical foram realizados no laboratório de Mecânica dos Solos, da Faculdade de Engenharia Civil da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, com testemunhos de sondagem dos furos FBME09 e FBME14. Os resultados desses ensaios, resumidos na Tabela 4, mostram que as litologias das Formações Rio Bonito e Palermo, são impermeáveis no sentido vertical.

Como se constata pelos resultados dos ensaios de permeabilidade, resumidos na Tabela 4, em razão da permeabilidade vertical ser muito baixa, o fluxo vertical da água subterrânea é desprezível. A origem da água nesse sistema é a recarga regional, principalmente por infiltração direta na faixa de afloramento da Formação Rio Bonito.

O fluxo local do aquífero profundo representado na Figura 19 é controlado, principalmente, pela direção e mergulho dos estratos e foi determinado pela interpolação da altitude da base da camada de carvão Barro Branco, dos furos de sondagem exploratórios realizados pela Carbonífera Belluno e CSN, além de pontos de controle de nivelamento levantados pela topografia na Mina Morosini.

Tabela 4 – Resumo dos resultados dos ensaios de permeabilidade vertical com testemunhos de sondagem.

Furo	Intervalo (m)	Descrição	Coefficiente de permeabilidade vertical (cm/s)
FBME09	46,55 a 47,55	Siltito cinza escuro, maciço. Formação Palermo	$1,41 \times 10^{-9}$
FBME09	95,80 a 98,80	Siltito verde acinzentado com lentes de arenito fino, calcífero. Formação Palermo	$2,97 \times 10^{-9}$
FBME14	125,25 a 126,25	Siltito preto com lentes de arenito fino, branco, intercaladas. Zona de contato geológico entre as Formações Palermo e Rio Bonito	$5,46 \times 10^{-10}$
FBME09	139,10 a 140,10	Arenito fino, branco, fraturas verticais e horizontais. Teto superior da camada de carvão Barro Branco. Formação Rio Bonito	$1,20 \times 10^{-9}$
FBME09	143,18 a 143,76	Arenito fino, cinza claro, estratificado com leitos de siltito cinza escuro. Teto superior da camada de carvão Barro Branco. Formação Rio Bonito	$9,23 \times 10^{-10}$
FBME09	143,76 a 144,45	Siltito arenoso, cinza escuro, maciço com nódulos de pirita. Teto imediato da camada de carvão Barro Branco. Formação Rio Bonito	$9,10 \times 10^{-10}$

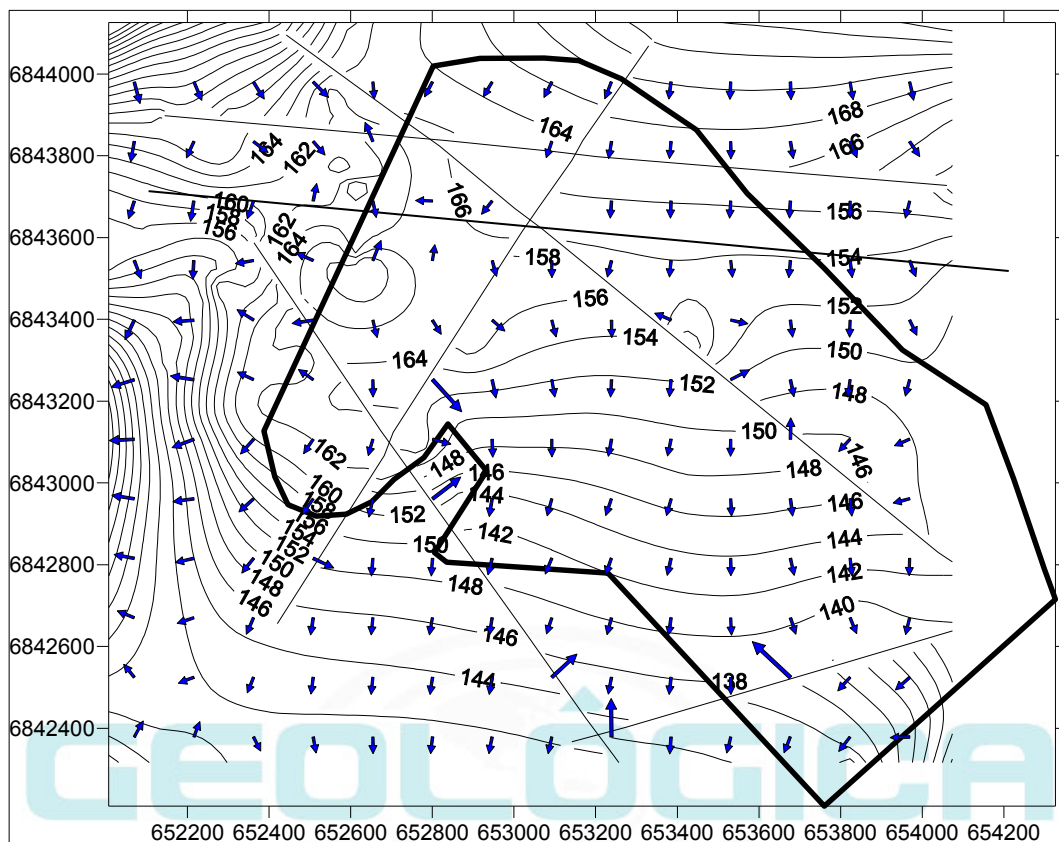


Figura 19 – O fluxo da água subterrânea do sistema aquífero profundo ocorre segundo uma direção preferencial de norte para sul (sentido da seta azul).

O fluxo da água subterrânea depende, principalmente, da permeabilidade. A água subterrânea flui em diferentes contextos hidrogeológicos, ultrapassando, muitas vezes, aos limites de bacias ou sub-bacias hidrográficas. A representação do modelo é feita através de uma seção vertical, de direção Norte-Sul, que abrange, integralmente, o perfil hidrogeológico, desde a superfície, até a camada de carvão, no qual estão representadas as linhas equipotenciais e as linhas de fluxo. A Figura 20 mostra a localização da seção hidrogeológica, e a Figura 21, à representação do fluxo de água subterrânea de seu perfil.

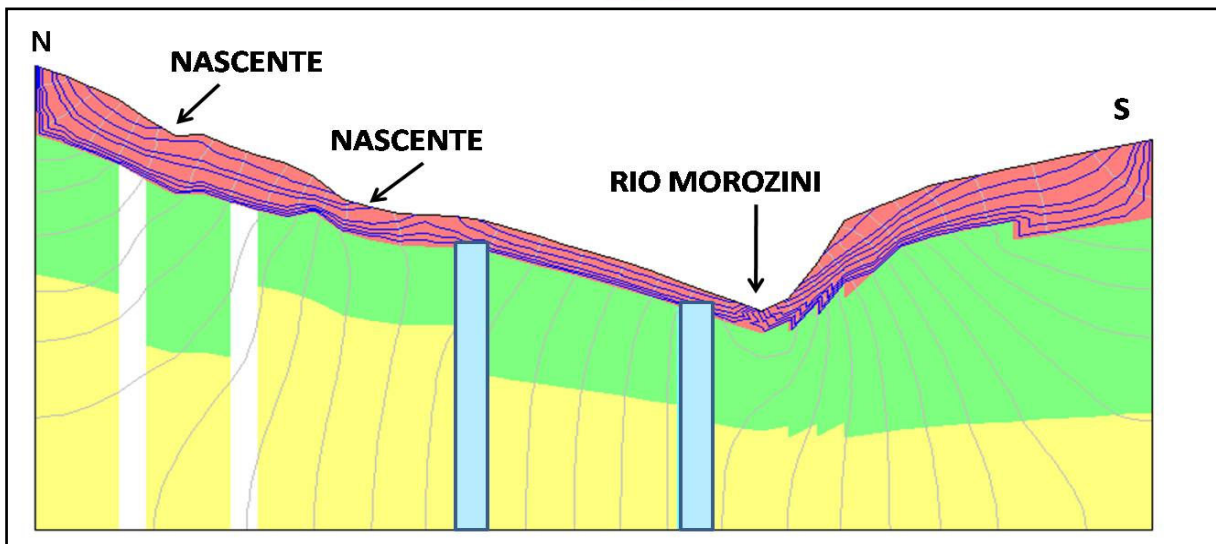
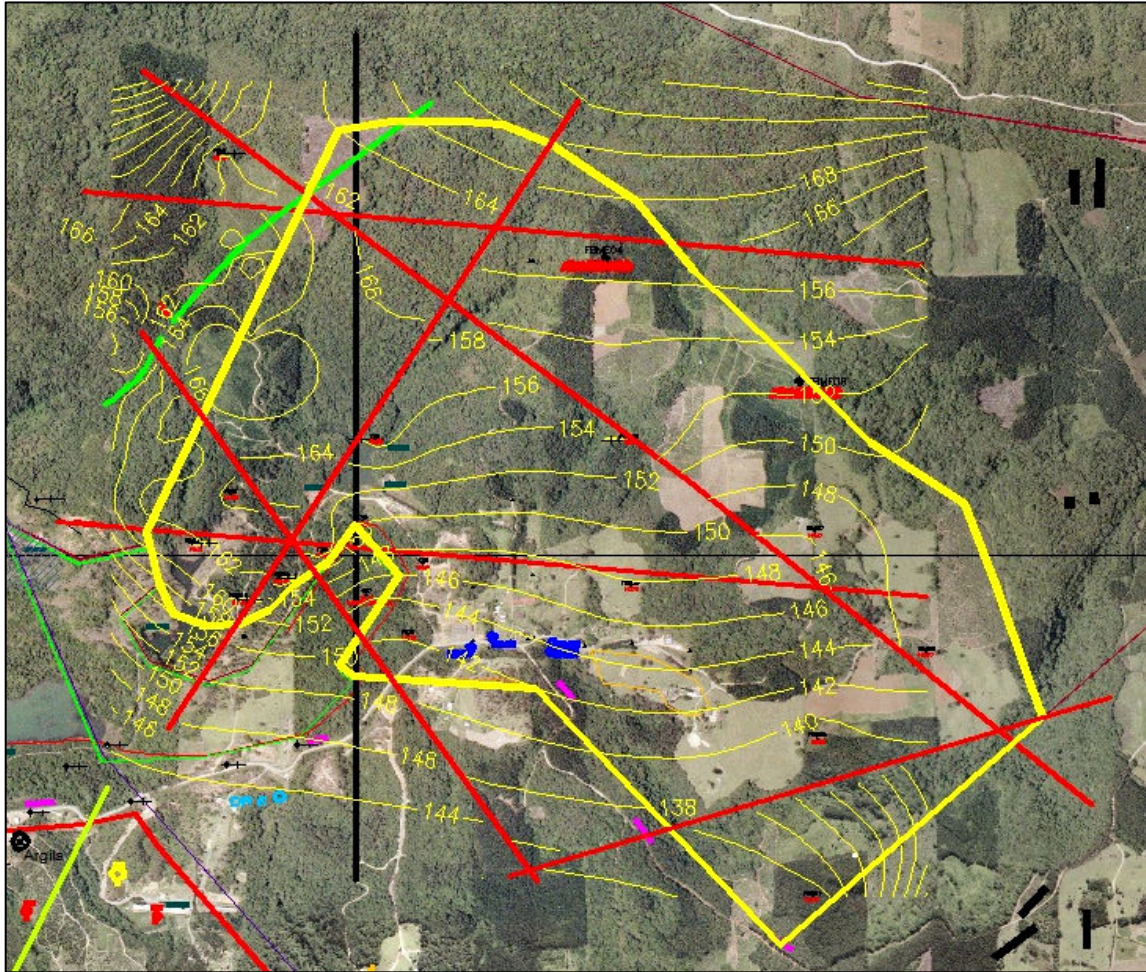
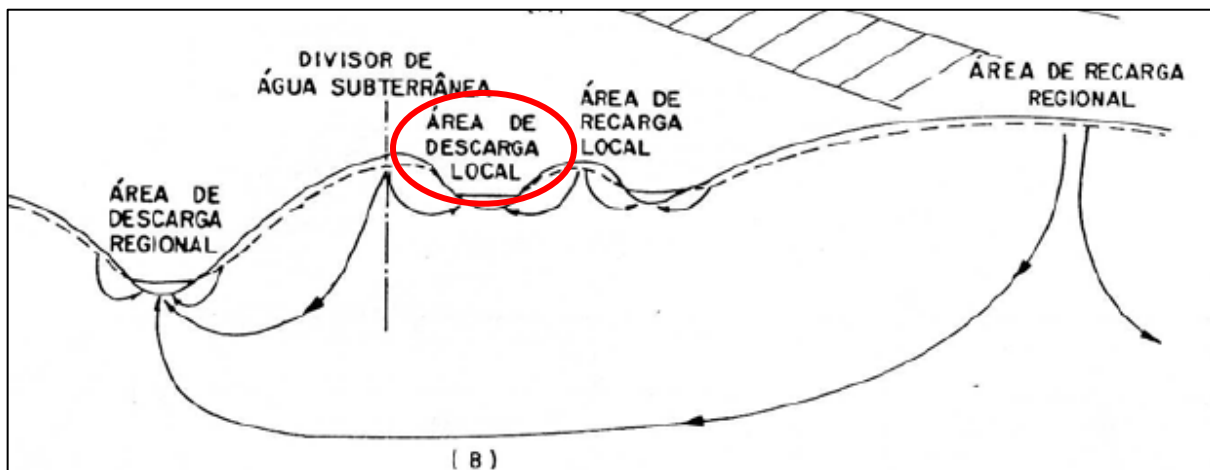


Figura 21 – Representação do fluxo local da água subterrânea feita através do perfil indicado na figura 20.

O fluxo da água subterrânea é estratificado, ou seja, pode ser local, intermediário ou regional. Isso significa que, uma parte da água da chuva que infiltra no solo, carrega o aquífero superficial produzindo as nascentes e a vazão de base nas zonas de descarga da água subterrânea, como no caso da sub-bacia do Rio Morosini. A outra parte da água, é drenada pelas discontinuidades dos maciços, para carregar os aquíferos profundos e gerar o sistema de fluxo intermediário e regional (Figura 22).



(Fonte: Robert W. Cleary (2007). Águas Subterrâneas. Princeton Groundwater).

Figura 22 – Representação esquemática da recarga e descarga da água subterrânea.

4.1.5.4. Observações Sobre os Recursos Hídricos

Através dos estudos dos recursos hídricos, podem-se elencar as seguintes observações:

1. O modelo mostra que a descarga da água, ocorre em nascentes situadas nas encostas das elevações e no Rio Morosini.
2. O aquífero profundo, representado pelos arenitos da Formação Rio Bonito, apresenta baixa potencialidade hídrica (não são reservatórios de água). Dados de controle do bombeamento da Mina Morosini Norte, mostram uma vazão média, mensal, de trinta metros cúbicos;
3. Não se verifica fluxo de água superficial para o sistema profundo, exceto em zonas de falha com condutividade hidráulica vertical (falhas conectadas às galerias);
4. As zonas de falhas, identificadas pelo levantamento geofísico, podem conectar os aquíferos superficial e profundo;
5. Outras duas zonas de falhas existentes foram modeladas como não permeáveis, pois, são os mesmos sistemas de falhas encontrados no desenvolvimento da Mina Morosini Norte, com a condição de não conectividade com a superfície;

6. A água subterrânea do aquífero superficial é responsável pela vazão de base do Rio Morosini, razão pela qual, o fluxo e sua potencialidade devem orientar as futuras ações de controle e monitoramento, a serem implementadas durante a extração da jazida;
7. O aquífero profundo não recebe recarga de água da área do Projeto da Mina Morosini Leste. A recarga desse sistema tem origem fora da área do projeto, através de fluxo regional da água subterrânea, principalmente, na porção aflorante da Formação Rio Bonito, onde o sistema não está confinado, e nas zonas de falhas/fraturas;
8. Os resultados das análises, resumidas na Tabela 5, indicam que água subterrânea do aquífero superficial água, não apresenta alteração de qualidade por atividades antrópicas, mas que exige tratamento adequado para consumo humano, devido às suas características hidroquímicas naturais, que, neste caso, mostram concentrações elevadas de ferro;

Tabela 5 – Resultados das análises físico-químicas das águas subterrâneas.

LOCAL DA COLETA	DATA	pH	Acidez mg/L	Alcal Total mg/L	Cloretos mg/L	Cond. µS/cm	OD mg/L	Al mg/L	Ca mg/L	Cu mg/L	Fe mg/L	Mg mg/L	Mn mg/L	K mg/L	Na mg/L	Zn mg/L	SISTEMA AQUÍFERO
POÇO MONITOR FBME08	5/5/2009	6,60	7,30	28,70	3,20	75,00	8,40	ND	0,93	0,00	0,93	1,24	ND	0,78	6,49	0,01	SUPERFICIAL OU FREÁTICO
POÇO MONITOR FBME09	15/6/2009	8,60	ND	94,00	5,40	189,00	NA	ND	15,53	ND	3,84	5,33	ND	6,56	9,93	ND	SUPERFICIAL OU FREÁTICO
POÇO MONITOR FBME14	15/6/2009	7,40	11,20	86,10	4,90	180,00	NA	ND	10,61	ND	4,08	6,77	0,11	4,20	7,77	ND	SUPERFICIAL OU FREÁTICO
ANEXO I RESOLUÇÃO CONAMA 396/2008 - CONSUMO HUMANO					250			0,2		2	0,3		0,1	200	5		
ANEXO I RESOLUÇÃO CONAMA 396/2008 - DESSEDENTIZAÇÃO DE ANIMAIS								5		0,5			0,05			24	
ANEXO I RESOLUÇÃO CONAMA 396/2008 - IRRIGAÇÃO					100 a 700			5		0,2	5		0,2			2	
ANEXO I RESOLUÇÃO CONAMA 396/2008 - RECREAÇÃO					400			0,2		1	0,3		0,1	300	5		

OBS.: NA = NÃO ANALISADO; ND = NÃO DETECTADO.

9. Os resultados resumidos na Tabela 6 referem-se aos testes de rebaixamento/recuperação, realizados nos poços monitores. Nos testes realizados, o aquífero superficial apresentou capacidade específica, que variou de 7,14 a 10,58 L/h/m, revelando baixa potencialidade à produção de água, na profundidade em que foram realizados os testes.

Tabela 6 – Resumo dos testes de rebaixamento x recuperação do sistema aquífero superficial.

FURO / POÇO MONITOR	MALHA	UTM-N	UTM-E	DATA	PROF. DO FURO / POÇO (m)	PROF. DO INJETOR (m)	VAZÃO (L/h)	NE (m)	ND (m)	CAP. ESPECÍFICA (L/h/m)	REBAIXAMENTO (m/min)	RECUPE RAÇÃO DO NE (m/min)	ALTITUDE DA BOCA (m)	ALTITUDE DA SUP. PIEZ. (m)	HIDRO ESTRATIGRAFIA
FBME08	LESTE	6.842.668	653.838	19/05/09	33,00	26,00	118	8,07	16,55	7,14	0,09	0,05	273,24	265,17	Cobertura Aluvial + zona de alteração Fm Palermo
FBME09		6.842.860	654.073	30/07/09	30,00	28,00	240	16,92	22,69	10,58	0,06	0,04	295,57	278,65	Cobertura Aluvial + zona de alteração Fm Palermo
FBME14		6.842.316	653.828	19/06/09	33,00	32,00	171	12,36	23,59	7,27	0,15	0,11	285,13	272,77	Cobertura Aluvial + zona de alteração Fm Palermo

4.1.5.5. Avaliação dos Impactos nos Recursos Hídricos

Os recursos hídricos, superficial e subterrâneo, da sub-bacia do Rio Morosini acham-se impactados pela ocupação do solo, notadamente, por edificações construídas em APP's (Figura 23), supressão da mata ciliar, substituição da mata nativa por reflorestamentos de eucaliptos, e plantações de banana. Do total de sessenta nascentes cadastradas, cinquenta e cinco (91,6%) situam-se em locais cujo uso do solo representa algum tipo de impacto.

Esse impacto atua, diretamente, na redução da capacidade de armazenamento e transmissividade do sistema freático, ou superficial, de onde provém toda a descarga de base no alto curso do Rio Morosini. A dimensão do impacto sobre esse sistema aquífero é mostrada na Tabela 7.

Tabela 7 – Classificação dos impactos nos recursos hídricos associados com o uso do solo.

Uso do solo	Nascentes impactadas	Relação percentual (%)
Reflorestamento de eucalipto	8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 28	16,4
Reflorestamento de eucalipto e plantação de bananas	1, 29, 30, 31, 34	9,1
Plantação de bananas e erosão do solo	4, 5, 6, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 32, 33, 35, 36, 37, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57	49,1
Supressão da mata ciliar com substituição por pastagem, plantações de banana e eucalipto ou pinus	2, 3, 7, 10, 11, 12, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	25,4
TOTAL	55	100

As barragens construídas para abastecimento das comunidades, encontram-se à jusante de nascentes relacionadas na Tabela 8. As fotos da Figura 24 ilustram os impactos nos recursos hídricos, observados durante o cadastramento das nascentes.

Tabela 8 – Recursos hídricos impactados à montante das barragens utilizadas para abastecimento das comunidades de Rio Morosini e Volta Redonda.

Barragem	Tipo de impacto	Nascentes impactadas
BVR1	Reflorestamento de eucalipto, plantação de bananas e erosão do solo	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21
BVR2	Plantação de banana e erosão do solo	49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 e 57

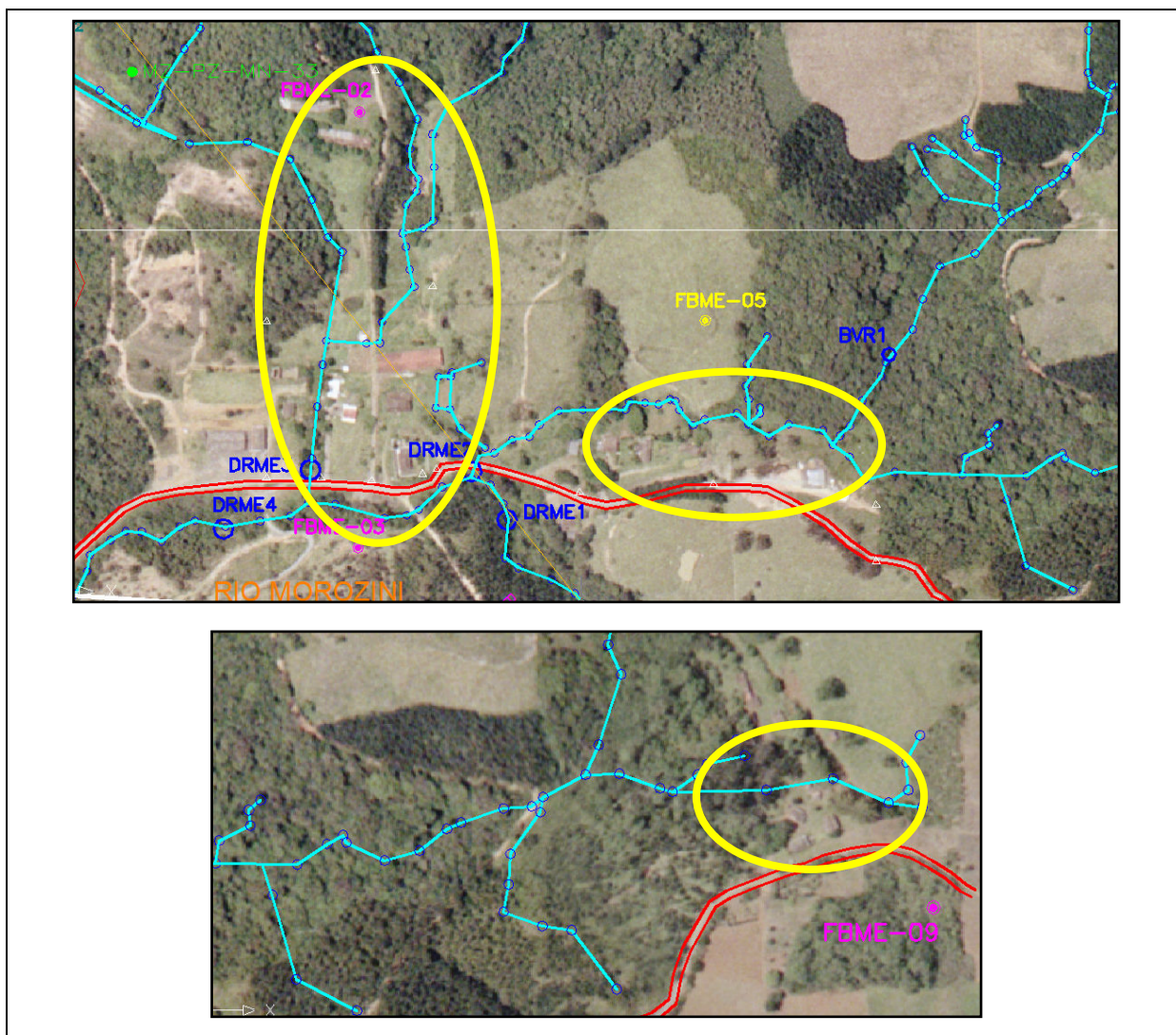


Figura 23 – Construções ocupando APPs no alto curso do Rio Morosini (Ortofotos IPAT 2006).



Figura 24 – Nascentes impactadas pelo uso do solo: NAS 4 – Plantação de banana e erosão do solo; NAS 36 – plantação de banana e erosão do solo; NAS 11 – supressão da mata ciliar e substituição por pastagem; NAS 38 – supressão da mata ciliar e plantação de banana e eucalipto; NAS 13 – mata nativa regenerada e plantação de eucalipto; NAS 9 – plantação de eucalipto e erosão

4.1.5.6. Avaliação dos Riscos

Os estudos hidrogeológicos e os levantamentos de geofísica, indicam o risco de impacto relacionado com fluxo vertical dos recursos hídricos, em zonas de falha. Este estudo indica que poderá, ocasionalmente, ocorrer fluxo de água do sistema freático, nas zonas de falha situadas no sul da área estudada, nas proximidades do canal do Rio Morozini. A Figura 25 mostra um perfil esquemático do modelo hidrogeológico do fluxo da água subterrânea, sobre a área estudada.

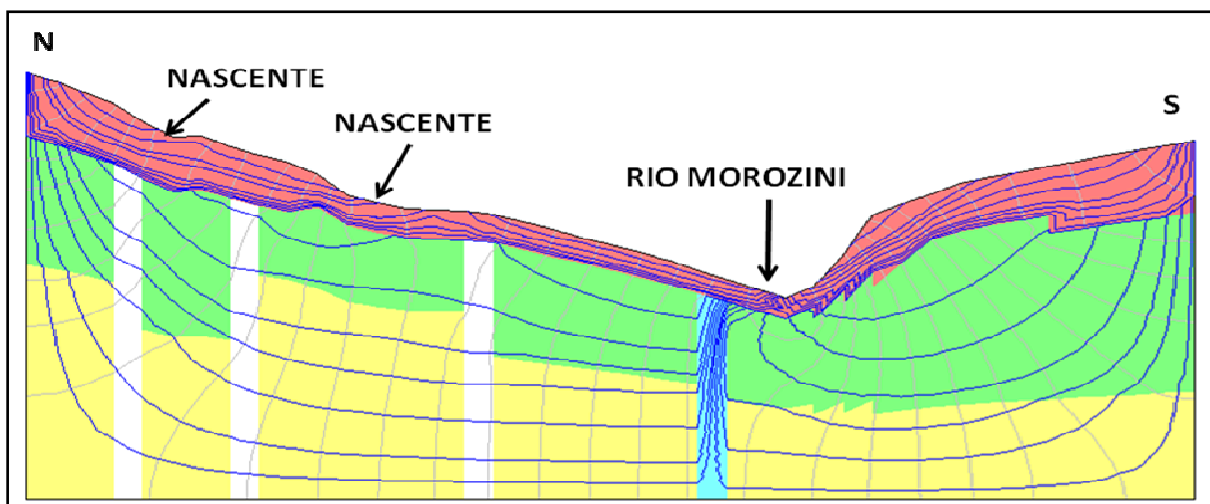


Figura 25 – Desenho esquemático do modelo hidrogeológico conceitual de fluxo da água subterrânea.

Através da interpretação das seções geoeletricas, mostradas nas figuras 26 e 27, foi definida a localização das áreas de risco associadas com zonas de falha, que podem apresentar condutividade hidráulica. A localização das estruturas geológicas é mostrada no mapa estrutural, representado pela Figura 28.

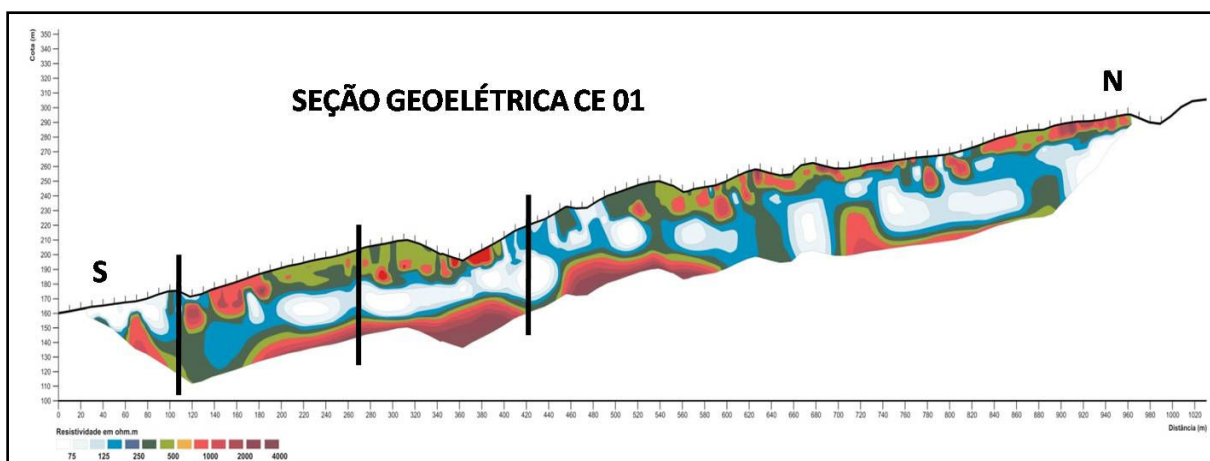


Figura 26 – Seção geoeletrica (CE 01) com indicação de zonas de falhas e/ou fraturas (linhas verticais pretas).

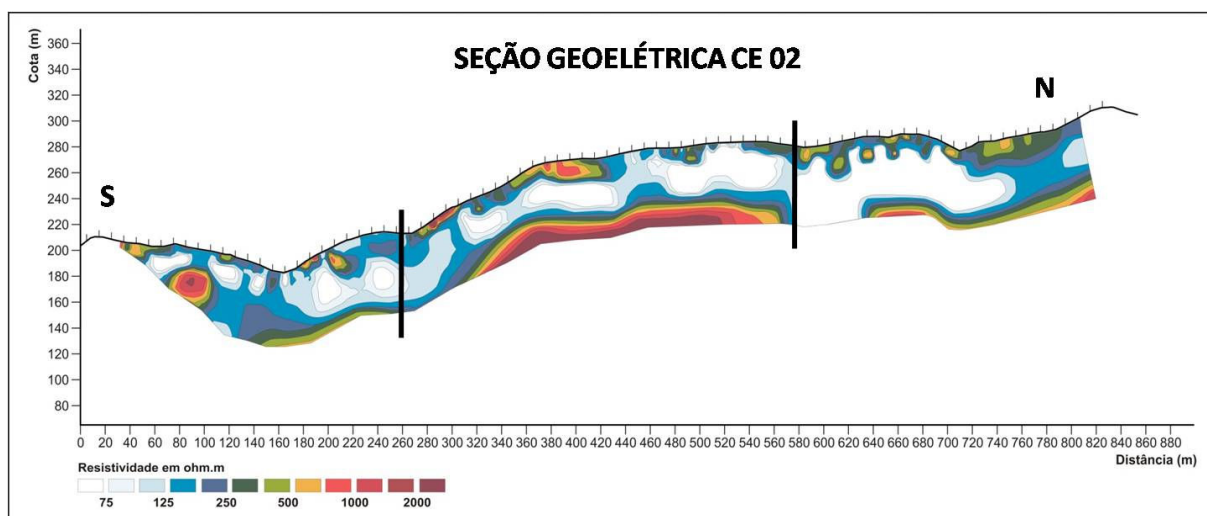


Figura 27 – Seção geoeletrica (CE 02) com indicação de zonas de falhas e/ou fraturas (linhas verticais pretas).

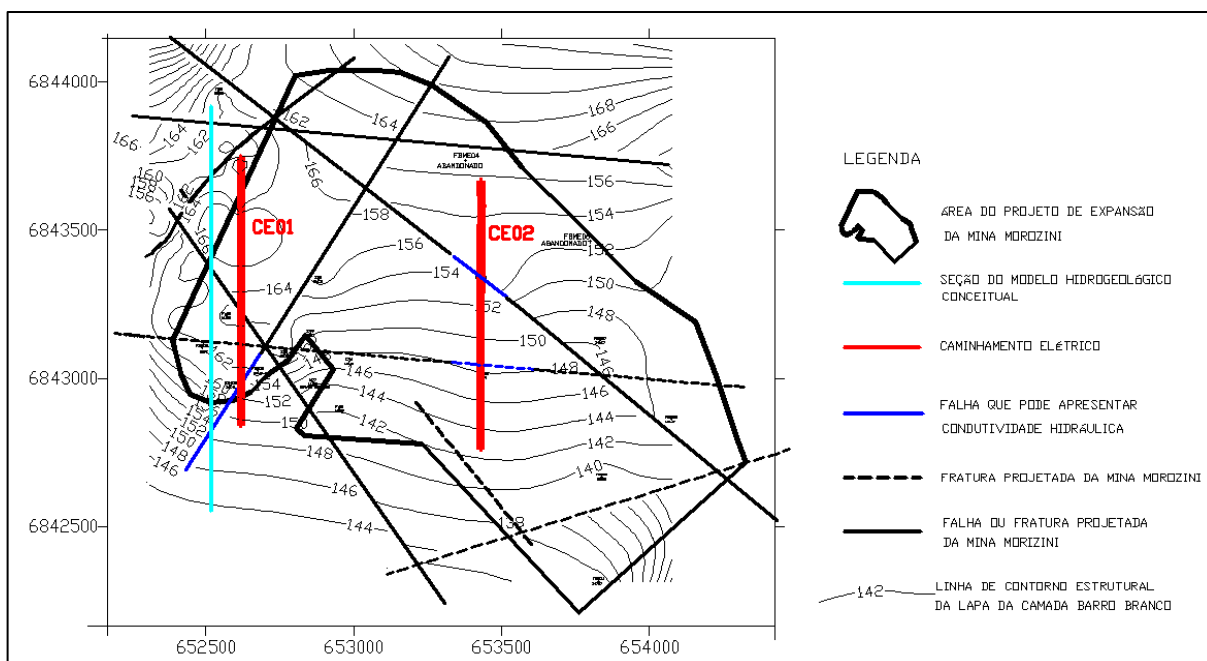


Figura 28 – Mapa estrutural do projeto da Mina Morosini Leste mostrando a localização das falhas geológicas.

Além das zonas de falha, também os antigos furos exploratórios (CSN), realizados no âmbito da área definida da Mina Morosini Leste, podem se constituir em risco, ou não, à conexão da água subterrânea do sistema aquífero freático, com a mina em subsolo, haja vista que, não há informações concernentes à “cimentação”, ou não, desses furos. Assim, a hipótese negativa, também, não deve ser descartada.

Os furos realizados pela CSN – Companhia Siderúrgica Nacional – na área em tela são os seguintes: FW10, FW28, 1785, 1788, 1789 e 1790.

Todos os furos realizados pela Carbonífera Belluno Ltda., foram cimentados em coluna total, exceto aqueles transformados em poços de monitoramento, cujo nível da cimentação ficou limitado à base do sistema aquífero freático.

4.1.5.7. Considerações Finais e Recomendações

Os recursos hídricos superficiais na área em tela, são representados por nascentes, açudes, cursos d'água e lagoas artificiais, os quais, não foram afetados pela atividade de mineração de carvão, exceto uma área restrita situada na região sudoeste, onde existe uma cava do carvão inundada (mineração à céu aberto).

No baixo curso do Rio Morosini, não há drenagens naturais, em nenhuma das margens, sendo os recursos hídricos existentes, formados por cavas de mineração à céu aberto, inundadas. A maior parte da água produzida na sub-bacia do Rio Morosini, provém da área localizada em seu alto curso, onde se localiza a área do projeto.

Considerando que, no médio e baixo curso do Rio Morosini, tem os seus recursos hídricos impactados pela mineração de carvão à céu aberto, a preservação dos recursos situados em seu alto curso, apresenta notável importância à sustentabilidade da sub-bacia.

O monitoramento dos recursos hídricos mostra que, em períodos de maior precipitação, a região definida como alto curso do Rio Morosini, produz 70 % da água da sub-bacia, enquanto que, em períodos de menor precipitação, representa 51 % de sua descarga de base.

A vazão medida nas nascentes, em dias de chuva, variou de 0,85 m³/h a 25 m³/h, e, a descarga medida em períodos sem precipitação, variou de 0,24 m³/h a 1,60 m³/hora.

As drenagens e nascentes que formam o Rio Morosini, em seu alto-curso, podem ser classificadas como rios de Classe II, de acordo com a Resolução Conama 357, de 18/03/2005. Os resultados das campanhas de monitoramento mostram que, a água na área estudada, apresenta boa qualidade, sob o aspecto físico-químico. No entanto, concentrações elevadas de coliformes fecais comprometem sua potabilidade.

Os recursos hídricos da sub-bacia do Rio Morosini, acham-se impactados pela ocupação do solo, notadamente, pelas edificações construídas em APP's, por supressão da mata ciliar, substituição da mata nativa por reflorestamentos de eucaliptos e plantações de banana. Do total de sessenta nascentes cadastradas, cinquenta e cinco (91,6%) situam-se em locais cujo uso do solo representa algum tipo de impacto.

A atividade de lavra subterrânea poderá, eventualmente, impactar os recursos hídricos, caso sejam atravessadas falhas com condutividade hidráulica. Os resultados dos ensaios de permeabilidade indicam que, fora dos limites da falhas, a condutividade hidráulica vertical é muito baixa, o que impede o fluxo da água superficial para o interior da mina.

Recomenda-se a realização de levantamentos detalhados de geofísica, com sondagem elétrica vertical nas áreas, já definidas, como zonas de falhas, acompanhados de sondagem na camada de carvão, no caso de confirmação da presença de zonas de falhas permeáveis.

4.2. Estudo do Meio Biótico

4.2.1. Vegetação (Flora)

A região de estudo está inserida na Micro Bacia do Rio Mãe Luzia, e segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1992), enquadra-se dentro do ecossistema de Floresta Ombrófila Densa. O local do presente estudo, por se encontrar entre as cotas de altitude 160 e 320 metros, acima do nível do mar, enquadra-se dentro da Formação Submontana. As figuras 29 e 30 são mostradas tipos de florestas da região hidrográfica do extremo sul do Estado, bem como detalhes das altitudes na micro bacia do Rio Mãe Luzia.

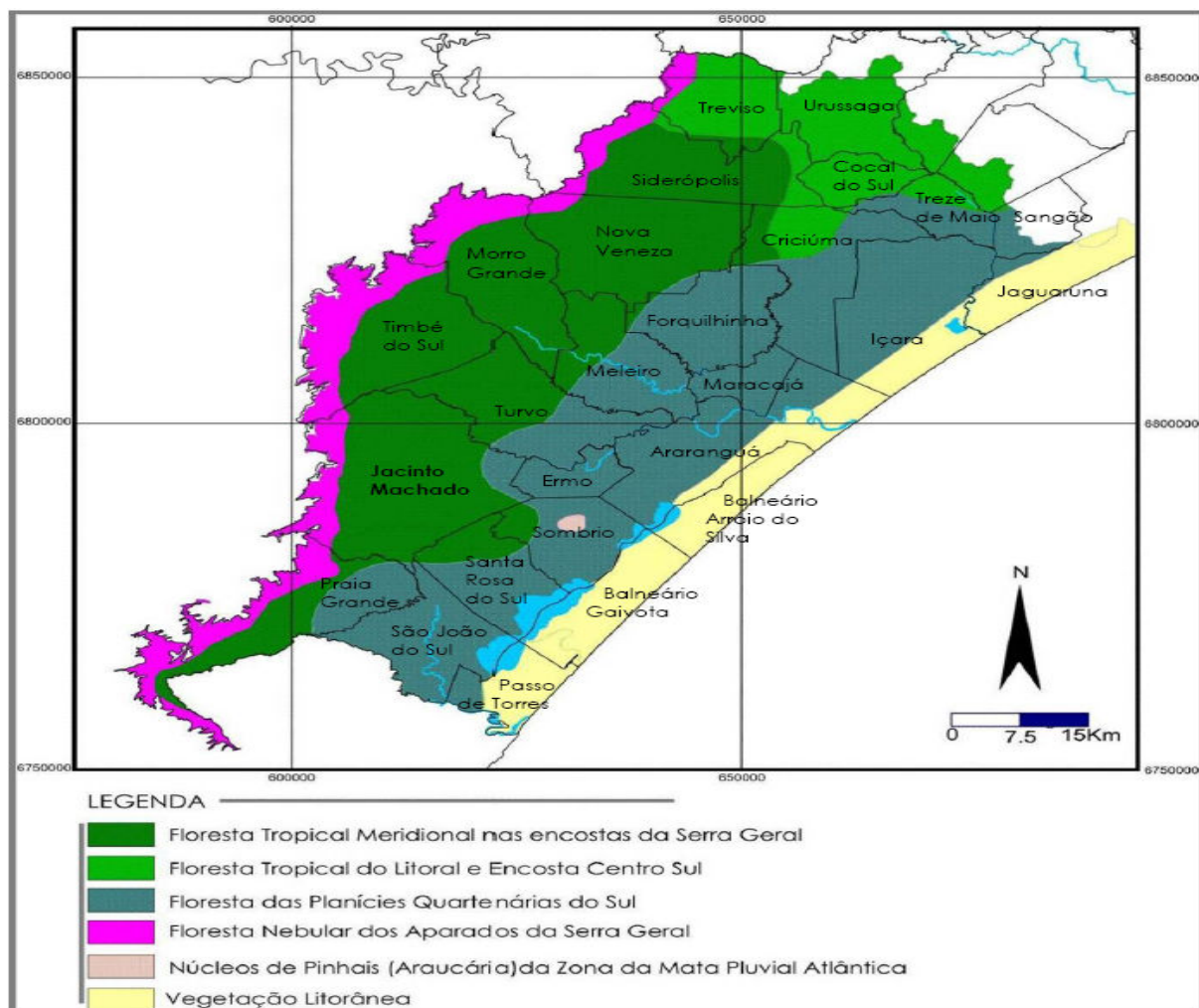


Figura 29 – Identificação das áreas correspondentes aos tipos de florestas da Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (adaptado de Klein, 1978).

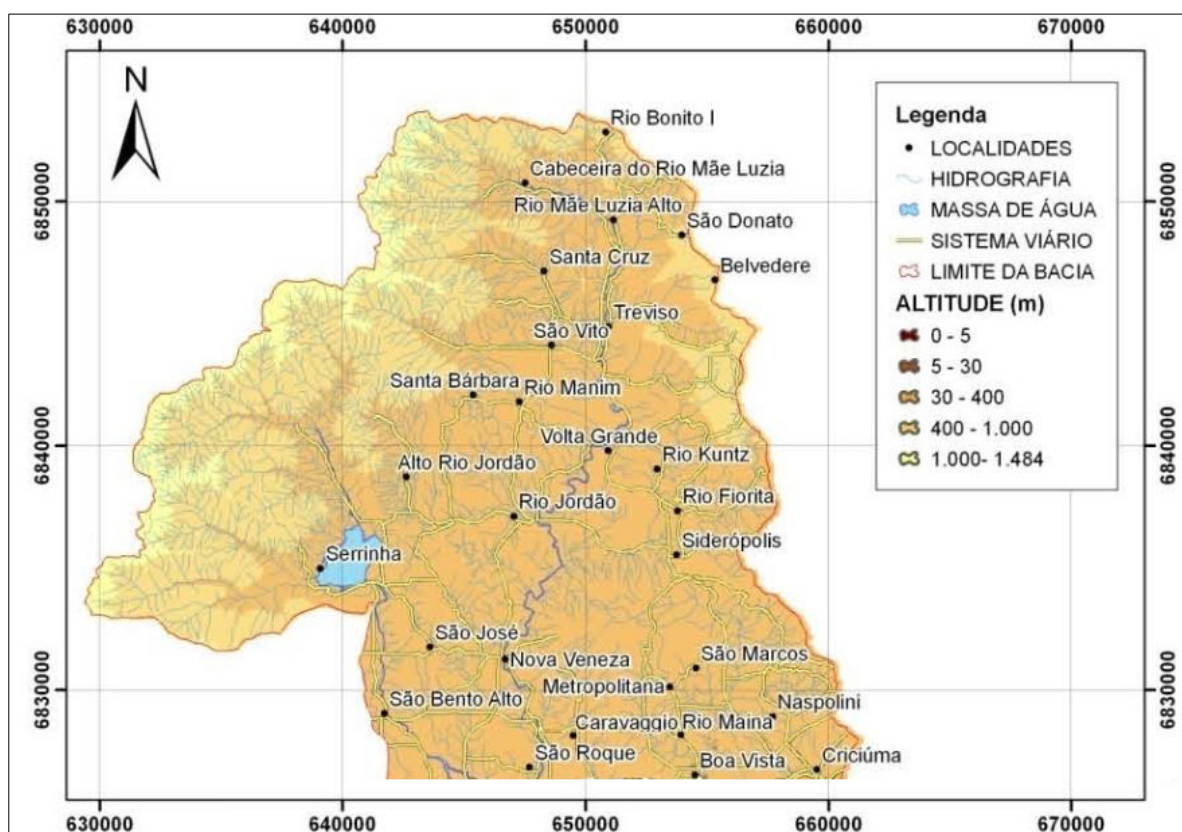


Figura 30 – Detalhe das altitudes na micro bacia do Rio Mãe Luzia, onde estão localizadas as formações de floresta ombrófila densa aluvial, das terras baixas, submontana, montana e alto-montana.

Em toda área do empreendimento, a família botânica com maior riqueza específica, foi representada por *Myrtaceae*, com 26 espécies, correspondendo a 12,87% das espécies amostradas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana. Seguida de *Poaceae* (23 espécies), amostradas, principalmente, em ambientes antropizados (Figura 31).

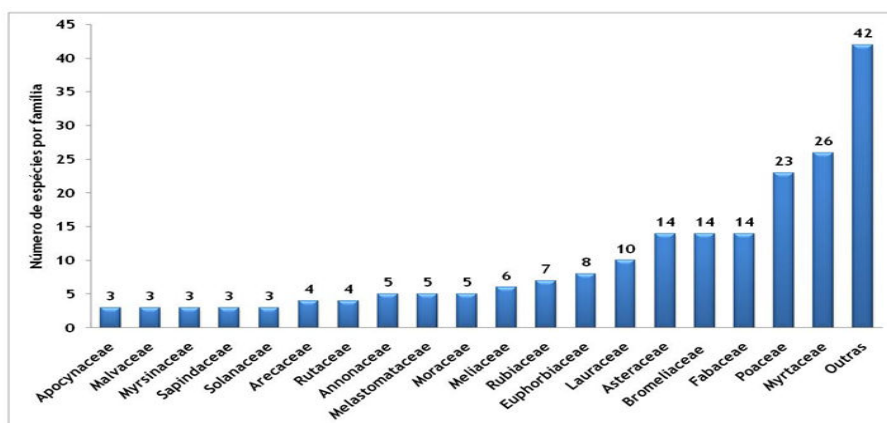


Figura 31 – Contribuição em número de espécies amostradas no levantamento florístico.

A região estudada corresponde à uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana, muito fragmentada, formando um verdadeiro mosaico vegetacional, com áreas de florestas (vegetação remanescente) nos mais diferentes estádios sucessionais, plantio de eucalipto, campo e bananal. Nas áreas de vegetação natural, encontram-se formações como, a capoeira, a vegetação ruderal, os capoeirões e os fragmentos florestais.

Os fragmentos florestais da área de estudo, encontram-se em estádios inicial, médio e avançado de sucessão, com árvores que alcançam, entre 10 e 15 m de altura, com algumas excedendo os 20 m, encontradas em terrenos de cotas mais elevadas.

As áreas de campo caracterizavam-se por extensas pastagens, entremeadas por alguns arbustos e/ou algumas árvores ou palmeiras, dois quais, merecem destaque: *Baccharis spp.*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Casearia sylvestris*, entre outras. Entre as espécies herbáceas, é notável o predomínio das gramíneas (Poaceae) do gênero *Paspalum* e *Axonopus*, que cobrem todo o campo.

Os terrenos com Eucalipto predominam, em grande parte do mosaico vegetacional da área, em questão. Estas áreas que possuem utilidade econômica, geralmente, estão associadas à vegetação em estádio inicial de regeneração natural, que ocorrem em seu interior. Esta cultura apresenta indivíduos entre 10 e 20 m de altura, e dominam o dossel. Abaixo desse, surge, então, uma vegetação típica do estádio inicial da sucessão, formando um sub-bosque bastante diversificado.

A regeneração natural da vegetação arbórea, na área de estudo, é um fenômeno que se observa com relativa frequência, vindo a formar matas secundárias, em toda a região. No entanto, o roçado e o fogo para culturas cíclicas, os plantios extensos de eucalipto e a cultura da banana nas encostas dos morros, constituem-se como os principais elementos inibidores do desenvolvimento desse tipo de vegetação. Essa tendência de sucessão ecológica é verificada nas encostas dos morros, margens dos eucaliptais e áreas mais planas junto aos rios, com espécies como a capororoca (*Myrsine coriacea*), a grandiúva (*Trema micrantha*), o maricá (*Mimosa bimucronata*), a quaresmeira (*Tibouchina sellowiana*), o fumo-bravo (*Solanum erianthum*), etc.

Conclusão: O estudo da vegetação concluiu que a atividade de mineração em subsolo, não produz impactos ambientais diretos ou indiretos sobre a flora.

4.2.2. Uso e Ocupação do Solo

Através da caracterização do uso e ocupação do solo da Área de Influência, identificou-se a ocorrência das seguintes categorias:

- Vegetação Natural;
- Silvicultura;
- Campos Antrópicos;
- Áreas Urbanizadas;
- Águas;
- Áreas Degradadas.

Na Tabela 9 pode ser observada a quantificação dos diversos usos do solo, presentes na área dos estudos ilustrados no Mapa de Cobertura e Uso do Solo (Figura 32).

Tabela 9 – Uso e ocupação do solo para poligonal da área dos estudos, localizado no município de Treviso e Urussanga, SC.

Classe	Área (ha)	Área (%)
Vegetação Natural	203,144	47,94
Silvicultura	154,129	36,37
Campo Antrópico	53,789	12,69
Áreas Urbanizadas	6,258	1,48
Águas	2,224	0,53
Áreas degradadas	4,222	0,99
Área total	423,766	100,00

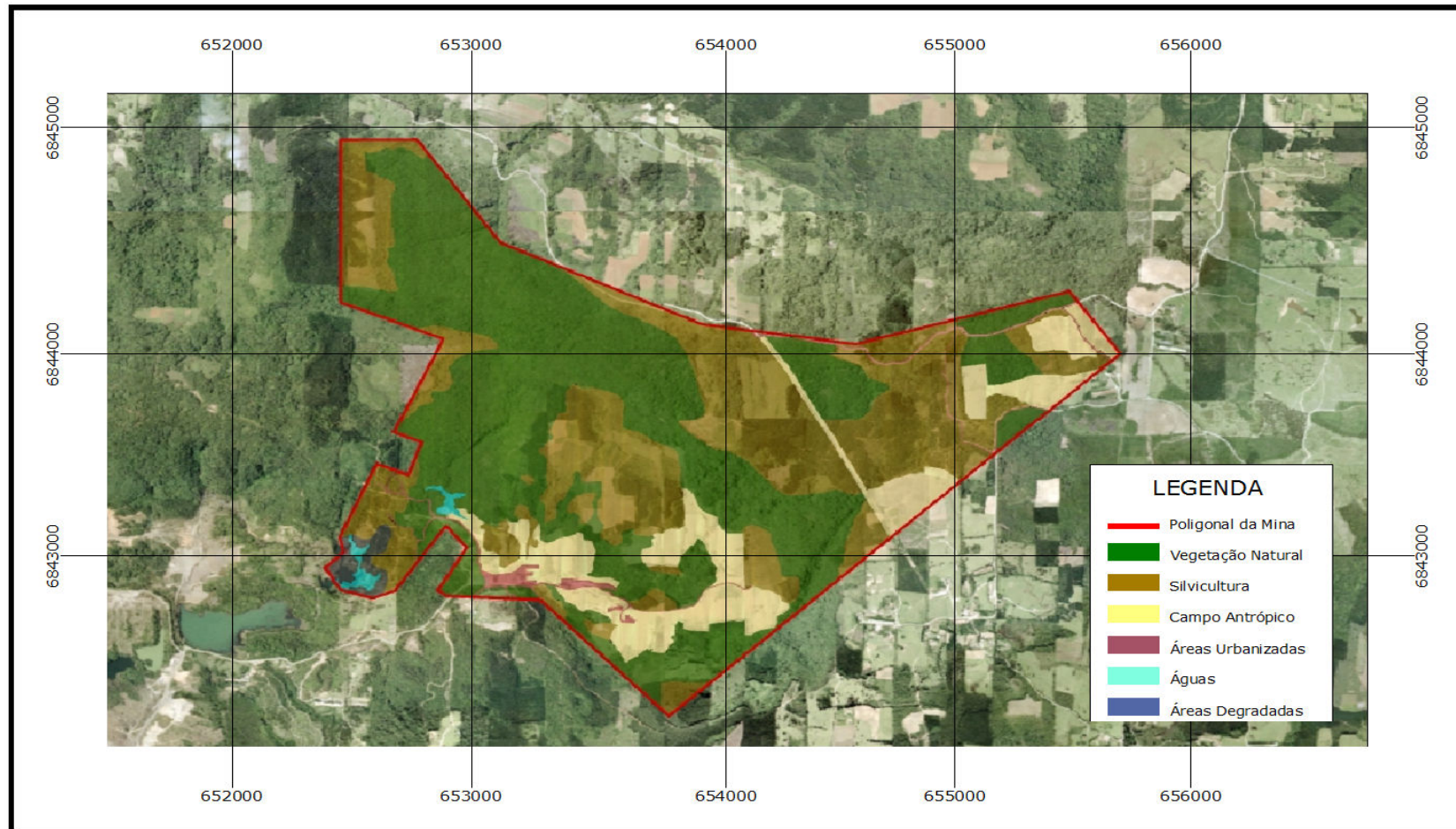


Figura 32 – Mapa da Cobertura e Uso do Solo (Geológica, 2013).

Apesar das diferentes ações antrópicas sofridas, restaram ainda fragmentos em diferentes estádios sucessionais, de extrema importância à preservação do ecossistema, pois, abrigam alta riqueza de espécies que estão em seu estado natural, necessárias à sobrevivência da fauna silvestre. As figuras 33 e 34 mostram fragmentos de Floresta Ombrófila na porção norte e nordeste da AID - Área de Influência Direta.



Figura 33 – Fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontanha em estágio avançado, localizado na porção norte da Área de Influência Direta, cotas acima de 220m. (Nuernberg, 2013).



Figura 34 – Fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração, localizado na porção nordeste da AID, cotas acima de 220m. (Nuernberg, 2013).

Como se pode comprovar, na área em estudo, as formações florestais foram, e continuam, sendo substituídas, principalmente, pelo cultivo de culturas florestais exóticas, visando o aproveitamento madeireiro (Silvicultura), ocupando extensas áreas que, originalmente, eram ocupadas pela Floresta Ombrófila Densa, causando modificação na paisagem, e, conseqüentemente, na condição ambiental da Micro-Bacia do Rio Mãe Luzia.

Embora a cobertura vegetal original, da região em estudo, tenha sido, em grande parte, descaracterizada pela ação antrópica, ainda há, aproximadamente, 48% da AID coberta por vegetação nativa, sendo caracterizada por diversos estágios sucessionais. Na porção noroeste da área em estudo, com cotas acima de 350m, há um grande remanescente de vegetação nativa, em estágio avançado, ocupando uma área de, aproximadamente, 174 ha. Os fragmentos destas formações guardam, consigo, uma diversidade específica vegetal e animal, que se adaptaram às novas condições ambientais impostas pela presença humana, em maior densidade, configurando as comunidades bióticas atuais.

Como descrito anteriormente, cerca de 36% da AID é destinada para o plantio homogêneo, com a utilização de *Eucalyptus spp* (Silvicultura), sendo esta uma espécie consagrada como contaminante biológica no Brasil (Figura 35). A Figura 36 mostra uma área empregada no reflorestamento comercial, localizada na porção leste da AID.



Figura 35 – Indivíduos de *Eucalyptus spp* na porção sul da poligonal.



Figura 36 – Área de reflorestamento comercial localizado na porção leste da AID. Nota-se a existência de queimadas para destocagem, visando o próximo plantio (Nuernberg, 2013).

Os campos antrópicos, subdivididos em culturas permanentes e temporárias, bem como, áreas de pastagem, ocupam cerca de 12,7% da área da poligonal. A cultura permanente é representada por alguns indivíduos de espécies frutíferas (Figura 37), mantidas pelos moradores da região, em que, a principal cultura temporária, é a de milho, tendo em vista seu uso direto na alimentação dos aviários (Figura 38). A Figura 39 dá destaque ao plantio de eucalipto em área de pastagem à criação de gado bovino.



Figura 37 – Cultivo de Banana na porção sul da poligonal.



Figura 38 – Cultivo de milho na porção leste da AID (jan/2013).



Figura 39 – Área de plantio de eucaplito com destaque para área de pastagem para criação de gado.

As áreas consideradas urbanizadas ocupam, aproximadamente, 1,5% da gleba, e se caracterizam, exclusivamente, por edificações e estradas que estão contidas na poligonal da mina.

4.2.3. Animais (Fauna)

A fauna de Santa Catarina distribui-se em três zonas zoogeográficas: a) Extremo-Leste; b) Centro-Oriental; e c) Centro Oeste. Segundo (Lema in FATMA et UFRGS, 1978), a área em estudo pertence a uma zona de transição, onde são encontradas espécies provenientes do Centro Oriental (porção oriental do Planalto Meridional) e Extremo Leste (Planície Litorânea).

As florestas da região Carbonífera Catarinense tornaram-se degradadas pela transformação em campos agropecuários, ou pela atividade de extração de carvão à céu aberto. Neste processo, muitas espécies foram levadas ao desaparecimento, sendo que, outras, favoreceram-se pela formação de novos *habitats*, resultando, algumas vezes, no aumento da população de determinadas espécies, associadas a ambientes rurais.

A região onde as comunidades animais permaneceram mais conservadas, é a Escarpa da Serra Geral (Aparados da Serra). Nesta, ocorre uma das principais unidades de conservação da região carbonífera – a Reserva Biológica Estadual do Aguai (7.762 hectares) –, sendo a principal área de preservação, abrigando espécies raras ou ameaçadas, tais como o *Puma concolor* (puma), *Felis spp* (gato-do-mato), *Allouata fusca* (bugio), *Coendu sp.* (ouriço-caixeiro) e *Nasua narica* (coati). Esta região, por sua vez, contribui para o enriquecimento e a dispersão de animais, que provêm da chamada Área do Centro Oriental, alastrando-se pelas encostas inferiores da Serra Geral.

Devido à falta de estudos pormenorizados sobre a fauna de vertebrados, na região de estudo, ou mesmo, em consequência da alteração ambiental, não se tem registros da presença de espécies ameaçadas de extinção, para o presente Município de Treviso (SC), tais como a lontra (*Lutra longicaudis*) e a jaguatirica (*Felis pardalis*).

4.2.3.1. Aves

VICENTE, R. (2006), ao estudar a avifauna próxima da presente área de estudo, observou 507 indivíduos no ambiente com áreas abertas e florestas, seguindo-se de 183 indivíduos do ambiente de eucaliptos, e 162 indivíduos no ambiente de vegetação herbácea, em áreas urbanizadas. A família de maior ocorrência foi *Thraupinidae*, com 11 espécies, seguida da família *Thyrnidae*, com 8 espécies.

As famílias *Rallidae*, *Furnaridae* e *Emberizidae* apresentaram maior proximidade nos resultados, sendo que, as espécies citadas anteriormente, têm, em comum, a utilização de ambientes abertos e de borda de remanescentes, sendo comum, também, este tipo de ambiente em todas as áreas amostradas. Esta observação aponta para uma relação direta, entre os hábitos de cada espécie e as características dos ambientes estudados.

As áreas com pastagens, açudes e mata secundária, apresentam uma diversidade de recursos alimentares, sendo utilizado por várias espécies de hábitos diversificados.

As observações de campo em área com plantio de eucalipto, mostraram um número muito reduzido de espécies, em relação à área amostral com pastagens, açudes artificiais e mata secundária. Desta forma, considera-se a disponibilidade de alimento, o ponto principal deste resultado, sendo que, as espécies que utilizam este ambiente, apresentam, em sua maioria, hábitos insetívoros e onívoros, o qual as espécies onívoras procuram alimentar-se com mais de um recurso alimentar.

Nas áreas com vegetação herbácea em áreas urbanas, as espécies que utilizam este ambiente para viver, são adaptadas à forte pressão antrópica, devido à existência de áreas urbanas com movimentação intensa de veículos, pessoas e poluição sonora, que é um fator agravante na escolha das áreas utilizada por este grupo (Figura 40).



Figura 40 – Espécies comuns na região de estudo, (A) Sanhaçu-cinzentos (*Thraupis sayaca*); (B) Pipira-preta (*Thacphonus rufus*); (C) Sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*). (Vicente, 2006).

4.2.3.2. Peixes

As coletas foram efetuadas no dia 23 de fevereiro de 2013, em quatro pontos diferentes na região da área de influência da Mina Morosini Leste, mostrada na poligonal de contorno vermelho (Figura 41), localizada na sub-bacia do Rio Morosini, que está inserida na bacia do Rio Mãe Luzia. As figuras 42, 43 44 e 45 mostram os quatro pontos do riacho perene, utilizados na coleta de espécies (peixes).



Figura 41 – Mapa da poligonal de expansão da Mina Morosini Leste e os pontos de amostragem da ictiofauna (peixes).



Figura 42 – Riacho perene denominado ponto 1 marcado pela linha amarela o trajeto percorrido.



Figura 43 – Riacho perene denominado ponto 2 marcado pela linha amarela o trajeto percorrido.

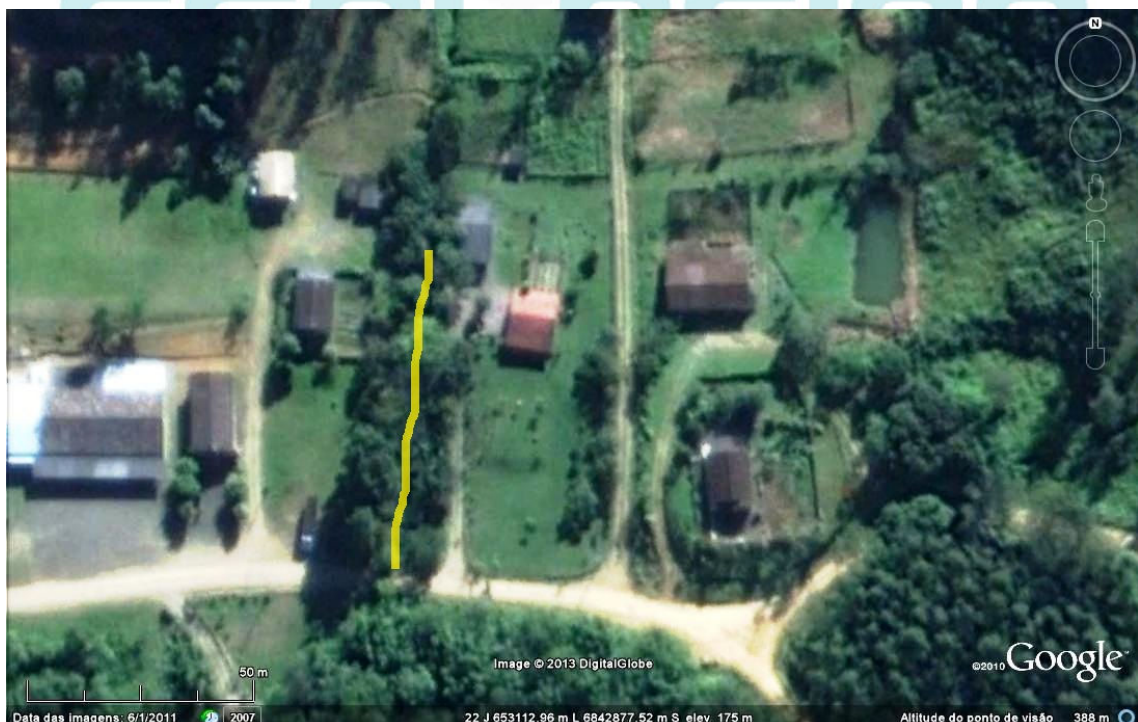


Figura 44 – Riacho perene denominado ponto 3 marcado pela linha amarela o trajeto percorrido.



Figura 45 – Riacho perene denominado ponto 4 marcado pela linha amarela o trajeto percorrido.

As coletas foram feitas com rede tipo puçá de malha 1/4 mm ao longo do percurso dos riachos, totalizando 11 espécies de peixes. A Figura 46 mostra alguns dos exemplares coletados.



Figura 46 – Espécies coletadas na área de estudo, do alto à esquerda em sentido horário: *Ancistrus* spp., *Epactionotus gracilis*, *Heptapterus mustelinus* e *Pareiorhaphis stomias*.

Conclusão: por se tratar de uma atividade de mineração em subsolo, a mesma não afetará os corpos d'água localizados na superfície, não ocorrendo impactos diretos à ictiofauna da região. Porém, a pressão antrópica exercida através de atividades agrícolas, pecuárias e silviculturais de eucaliptos, têm explorado formações florestais nativas, fragmentando *habitats* de muitas espécies terrestres e aquáticas, pois, as matas ciliares são essenciais à sobrevivência de diversas espécies.

4.2.3.3. Anfíbios (Sapos e Rãs) e Répteis (Cobras e Lagartos)

Foram realizadas duas incursões à campo, durante o dia e à noite, nos dias 05 e 19 de fevereiro de 2013. As amostragens dos anfíbios foram divididas em: 1) levantamento em sítios de reprodução, onde foram percorridos corpos d'água lentamente, registrando-se as espécies com machos em atividade de vocalização; 2) 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, sendo registradas as espécies avistadas, ou, cujos machos, vocalizam distantes de corpos d'água. 3) busca ativa, que se 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.

Foram amostrados seis ambientes (Figura 47) para registro dos anfíbios:

- C1 – Córrego localizado em remanescente florestal;
- C2 – Córrego localizado em uma área aberta próximo a remanescente florestal;
- B1 – Banhado localizado em área aberta, onde ocorreu extração de Eucalipto e queimada da vegetação;
- B2 – Banhado em área aberta;
- B3 – Banhado em borda de remanescente florestal;
- T1 – Transecto em remanescente florestal.



Figura 47 – Imagem aérea dos ambientes amostrados em fevereiro de 2013, no município de Treviso, Santa Catarina.

Foram registradas dezessete espécies de anuros, distribuídas em seis famílias. A família *Hylidae* teve o maior número de espécies registradas (nove), seguida por *Leiuperidae* (três espécies) e *Leiuperiridae* (duas). *Cycloramphidae*, *Hylodidae* e *Microhylidae* tiveram uma espécie registrada, a família mais representativa – *Cycloramphidae* (uma espécie), *Hylidae* (nove espécies), *Hylodidae* (uma), *Leiuperidae* (três), *Leptodactylidae* (duas) e *Microhylidae* (uma).

O número de espécies registradas neste estudo, corresponde à, aproximadamente: 15,45% do total de espécies confirmadas para o Estado de Santa Catarina (110 espécies, LUCAS, 2008); cerca de 4.19% das espécies registradas na Mata Atlântica (405 espécies, HADDAD; PRADO, 2005); e 1,8% da riqueza brasileira conhecida (946 espécies, Segalla et al., 2012).

De acordo com a lista de espécies ameaçadas, da união internacional para conservação da natureza (IUCN, 2011), a lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), e, ainda, considerando a lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção, no Estado de Santa Catarina (Resolução Consema, 2011), nenhuma espécie encontra-se em algum nível de ameaça de extinção.

Com exceção de *Proceratophrys boiei*, todas as espécies foram registradas em atividade de vocalização. Também foram encontradas outras evidências (desovas e/ou larvas), que comprovam a utilização dos corpos d'água estudados para reprodução (Figura 48).



Figura 48 – Desova de *Leptodactylus latrans*, registrado em B3, durante a incursão a campo em fevereiro de 2013, Criciúma, Santa Catarina.

Outra espécie que pode estar entre as mais ameaçadas, é *P. boiei* (Figura 49). Apesar de estar na categoria menor risco, da IUCN, é uma espécie que só é encontrada em áreas florestadas, e, caso haja supressão da vegetação, a sua população poderá sofrer diminuição.

Nenhuma espécie de cobra ou de lagarto foi registrada nos ambientes amostrados.



Figura 49 – Exemplar de *P. boiei* localizado em T1 durante a incursão a campo em fevereiro de 2013, Criciúma, Santa Catarina.

Conclusão: o número de espécies registradas para anurofauna (sapos/rãs), é, relativamente, mediano, pois, representa cerca de 15,45% de todas as espécies registradas para Santa Catarina. Provavelmente, o número de espécies na área de estudos, deve ser maior, pois, foram realizados, apenas, dois dias de amostragem.

Além do número de espécies registrados, a presença de espécies que dependem de áreas florestadas e córregos de água limpa, à manutenção de populações viáveis, é de extrema importância à preservação dos remanescentes florestais, e dos córregos presentes na área para a perpetuação destas espécies, nas áreas de estudo.

Caso o órgão ambiental competente conceda a licença ambiental da Mina Morosini Leste, é de grande interesse conservacionista, a recuperação ambiental de áreas já exploradas. Dessa maneira, poderão fornecer, em um futuro próximo, condições de sobrevivência a estas espécies, que não ocorrem em ambientes alterados.

O monitoramento das populações da anurofauna, registradas neste estudo, posterior à exploração da mina, é importante, principalmente, às espécies que dependem de riachos de água limpa e ambientes florestados (e. g. *Hylodes meridionalis*). O monitoramento de longo prazo, possibilita investigar se as populações estão se mantendo estáveis, nas áreas do entorno.

4.2.3.4. Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para o registro dos animais de médio a grande portes, foram utilizados dados da literatura e registros oportunistas, diretos e indiretos. Registros oportunistas diretos significam aqueles obtidos diretamente em campo, e que incluíram vocalização e visualização. Para tanto, realizou-se o deslocamento à pé e de automóvel, em velocidade baixa, nos períodos diurnos e noturnos, por trilhas pré-existentes (no interior da área) ou estradas próximas a área de monitoramento, que incluiu, também, a captura por meio de armadilhas.

Os registros indiretos basearam-se na procura de rastros/pegadas, fezes, pêlos, vocalizações, tocas, "trilheiros" e indícios de forrageamento – restos vegetais e animais, por meio de caminhadas no interior e nas proximidades das áreas.

Foram registradas nove espécies para a área de estudo, das quais, duas, foram registradas com informações de moradores, e, sete, através de registros indiretos, tais como fezes, pegadas ou tocas.

4.2.3.5. Conclusões Sobre a Fauna

A fauna da região, tanto no que se refere à vertebrados, quanto à invertebrados, apresenta-se pobre. As quatro causas básicas para isso, são:

- a) o desmatamento e a expansão das atividades agropecuárias, que ocasionaram a diminuição da maioria das populações nativas e o desaparecimento de outras;
- b) a caça, que foi uma prática comum na região até décadas recentes;
- c) a atividade carbonífera à céu aberto ocorrida na região;

- d) a qualidade dos corpos de água (rios e lagos), afetados pela atividades agropecuária e carbonífera.

Atualmente, a caça não ocorre mais tão intensamente na região, não somente pela exaustão dos recursos faunísticos, mas também pelo aumento da conscientização ecológica e a fiscalização. Assim, existem condições para a recuperação faunística, desde que implantados planos de recuperação ambiental para tal finalidade.

A perturbação provocada pela atividade humana faz com que os animais de maior porte, que ocorrem em alguns fragmentos florestais do morro, e que vivem em ambientes com baixa alteração antrópica, como o mão-pelada, o ouriço-cacheiro, o gato-do-mato, entre outros, desloquem-se para outras áreas em decorrência dessas perturbações.

É importante que sejam protegidas e declaradas áreas de preservação permanente, por instrumento legal em áreas com nascentes e vegetação florestal nativa, junto à porção superior do morro e outras áreas de morros da região, como áreas de criadouros e refúgios da fauna regional.

4.3. Estudo do Meio Socioeconômico

O projeto de mineração fica a sudeste da sede do Município de Treviso (SC), na vertente direita (norte) do vale do Rio Morosini, que cruza a localidade homônima, sendo afluente da sub-bacia do Rio Mãe Luzia, que drena o quadrante norte da Bacia do Araranguá. Caracteriza-se como Área de Influência Direta (AID), a localidade de Rio Morosini, e, como Área de Influência Indireta (All), o restante do Município de Treviso (SC).

Neste estudo, foram obtidos os dados socioeconômicos do Município de Treviso (SC), e da comunidade do Morosini. Além destes dados, foram apresentados os dados econômicos desta região, mostrando a forte influência da mineração de carvão, na movimentação econômica do município de Treviso (SC).

Os dados obtidos na Área de Influência Direta (AID), ou seja, dados da comunidade diretamente afetada pela Mina Morosini Leste, estão mostrados a seguir.

4.3.1. Informações sobre a AID

A AID – Área de Influência Direta compreende a vertente direita da micro bacia do Morosini, indo além da Área Diretamente Afetada (ADA), constituída pelo polígono da mina (Figura 50). A localidade é abastecida por captação em nascentes, estendendo-se aos demais moradores que utilizam a água desta vertente, inclusive na localidade de Volta Redonda, também abastecida pelos afluentes do Rio Morosini. Então, pode-se considerar que a área de influência direta ampliada, estende-se até Volta Redonda.

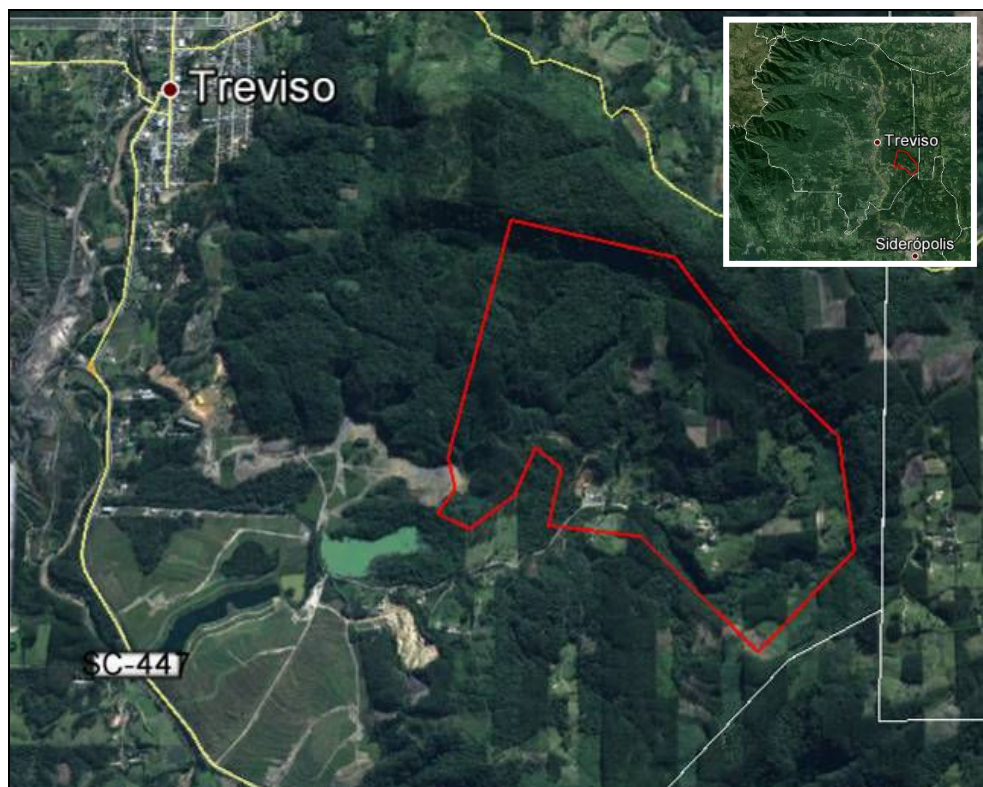


Figura 50 – Identificação da ADA (polígono da mina) inserida na micro bacia do Rio Morosini, a sudeste da sede municipal.

A área prevista para a mina segue no sentido leste, em direção às cabeceiras do Rio Morosini. Sobre o polígono do projeto, há ocupação nas áreas mais próximas da estrada, que cruza a localidade, não havendo edificações nas áreas de cotas topográficas mais elevadas, usadas para o plantio, a silvicultura e a captação de água. As imagens contidas nas figuras 51 e 52, mostram que o uso do solo na local mudou pouco, destacando-se a reabilitação ambiental das áreas mineradas à céu aberto, no entorno das lagoas.



Figura 51 – Imagens do Google Earth de 2007 e o polígono da Mina Morosini Leste.



Figura 52 – Imagens do Google Earth de 2011 e o polígono da Mina Morosini Leste.

Verifica-se na imagem da Figura 53, onde é mostrado a densidade demográfica dos setores censitários de Treviso (SC), que a área de estudos situa-se na parte menos povoada do município.

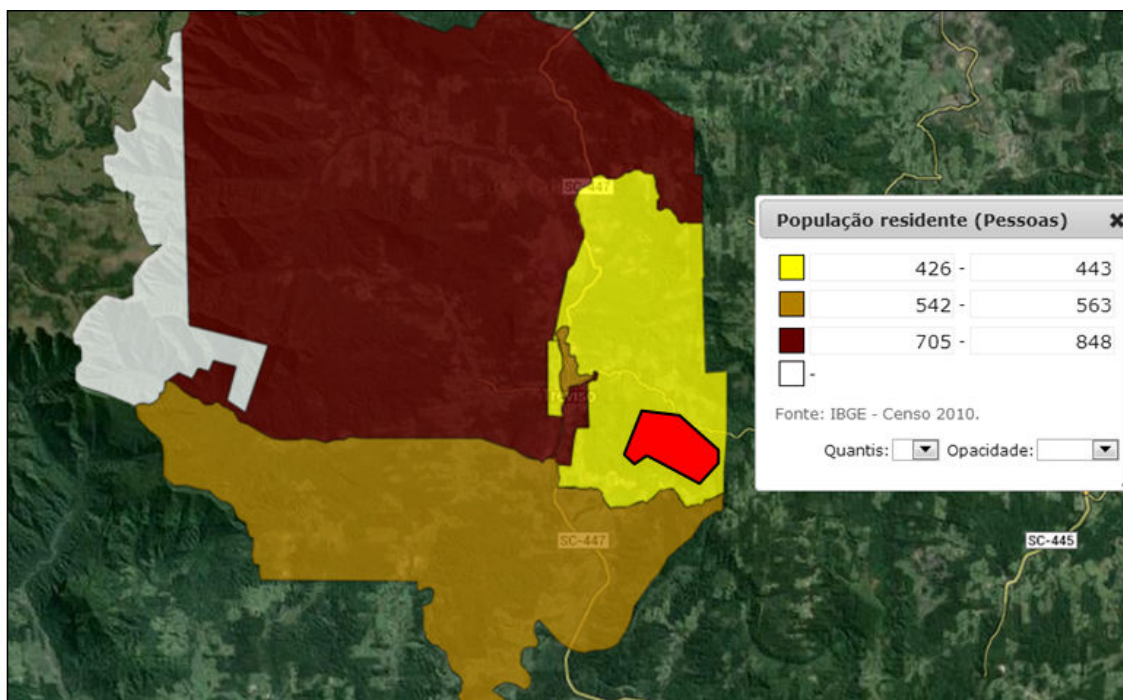


Figura 53 – Densidade demográfica dos setores censitários. Área de estudo em vermelho inserida no setor que constitui o quadrante leste de Treviso.

O perfil etário da população apresenta um percentual pequeno de crianças, e uma população jovem (até 35 anos) bem expressiva. O percentual de pessoas em faixas etárias, acima dos 45 anos, é bem elevado.

O polígono do projeto fica fora da APA – Área de Preservação Ambiental – do Rio Ferreira e do perímetro urbano. Dentro do polígono, há várias nascentes mapeadas indicadas nos mapas deste EIA/RIMA, sendo que, algumas delas, servem ao abastecimento dos proprietários da terra, ou de seus vizinhos. A disponibilidade de água na micro bacia e a integração da comunidade em torno dos recursos hídricos, estimulada pelo Projeto Micro Bacias do Epagri/Governo Estadual, gerou um projeto de captação e tratamento de água, que atende, aproximadamente, 100 famílias do baixo Morosini e Volta Redonda.

Com recursos de uma compensação ambiental, o sistema existente, que continha apenas captação e reservação, foi ampliado, e recebeu uma Estação de Tratamento de Água (ETA), que faz a filtragem, cloração e fluoretação, para lançar na rede de distribuição. O recurso também foi utilizado para identificar as residências, sinalizar a localidade e implantar câmeras de segurança ao longo da Estrada Geral do Morosini.

O sistema é operado pela Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Morosini e Volta Redonda – ADM Dois Irmãos, constituindo um sistema de abastecimento alternativo sem vínculo com a SAMAE, cuja captação, tratamento, distribuição e manutenção, fica a cargo da ADM (Figura 54).

A captação é feita em nascentes e na barragem, situadas próximo da capela do Rio Morosini, e atende, aproximadamente, 100 famílias, havendo um reserva de 100 mil litros (Figura 55). A ETA foi implantada no local indicado na Figura 56, próximo à barragem de captação (Figura 57), sendo que, a rede segue até os reservatórios situados em Volta Redonda, próximo do posto de gasolina, e, de lá, abastece aquela localidade. Está previsto a cobrança de uma tarifa, que será realizada pela Cooperativa de Eletrificação Rural de Treviso – CERTREL, e repassada para a ADM realizar a manutenção da rede.



Figura 54 – ETA operada pela associação ADM.



Figura 55 – Reservatório de abastecimento da Volta Redonda com 100 mil litros, e placa com dados do reservatório e das parcerias firmadas.



Figura 56 – Localização da ETA e da barragem em azul dentro do polígono da mina (vermelho).



Figura 57 – Barragem de captação no Rio Ferreira (esquerda) está fora do perímetro da mina; encanamento das nascentes (direita).

4.3.2. Infraestrutura Social na Localidade e no Entorno

O Município de Treviso (SC) possui boa parte da infraestrutura de atendimento social, concentrada na sede municipal, sendo que, esta, fica a noroeste do polígono do empreendimento analisado, e 04 km distante da localidade de Morosini. As figuras 58, 59 e 60 mostram imagens ilustrando estas estruturas, dispostas no perímetro urbano da cidade, e que consta de um terminal rodoviário, posto de saúde, igreja matriz, praça central, ginásio de esportes e escola estadual. Na localidade analisada, há uma capela, uma sede da associação de moradores e algumas residências rurais (figuras 61, 62 e 63).



Figura 58 – Terminal rodoviário municipal e a unidade básica de atendimento de saúde.

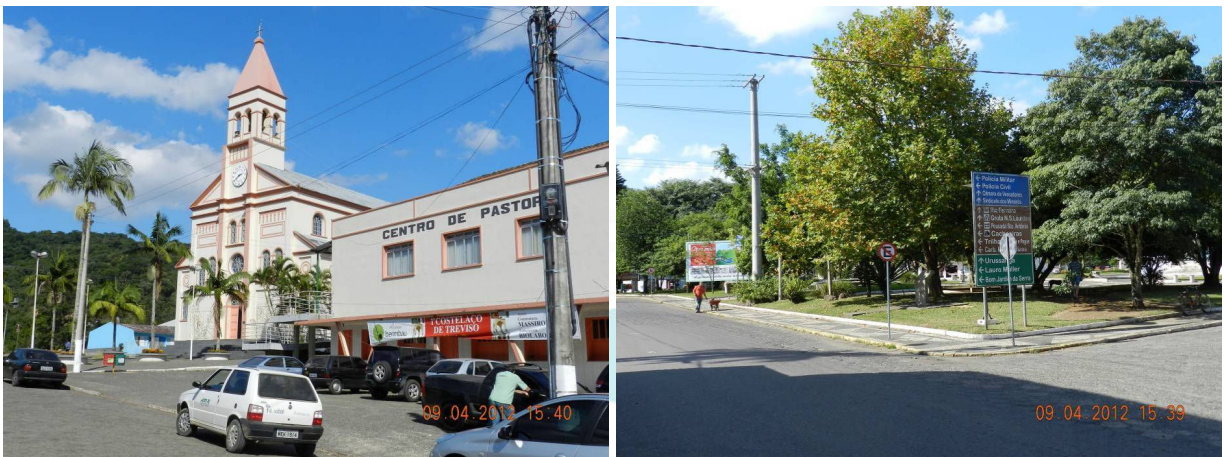


Figura 59 – Igreja Matriz e centro da pastoral, a praça central em frente a Igreja Matriz.



Figura 60 – Ginásio municipal Clóvis Bernardini, Escola Estadual Udo Deeke.



Figura 61 – A esquerda a Sede da Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Morosini, a direita a Capela São José, padroeiro da comunidade de Morosini.



Figura 62 – A esquerda vista do alto vale do Morosini e a direita uma residência rural no alto vale do Morosini.



Figura 63 – Plantio e corte de eucalipto na área de estudo e sinalização padrão das residências da localidade.

4.3.3. Perfil dos Moradores da ADA

A localidade de Rio Morosini foi ocupada no início do Século XX, por colonos italianos, quando da criação da Colônia de Nova Veneza, formando uma comunidade agrícola focada na subsistência (Figura 64). Em meados do século XX, a, então, estatal, Companhia Siderúrgica Nacional – CSN passa a minerar à céu aberto em, aproximadamente, 165 hectares, com a *Shovel Dragline Marion*, o que transforma, drasticamente, a paisagem rural (Figura 65).

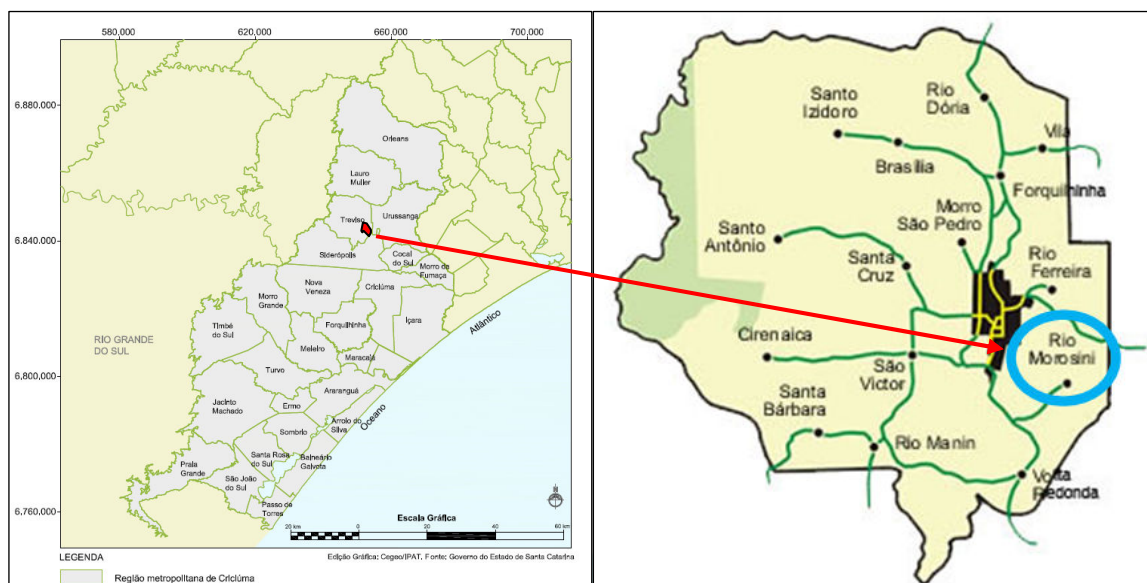


Figura 64 – Localidade de Morosini em Treviso/SC. Fonte: Prefeitura Municipal de Treviso.



Figura 65 – Escavadeira *Dragline Marion* minerando a céu aberto. Fonte: Santana Mineração e Sidera Wordpress.

Atualmente, a localidade conta com 21 famílias, sendo que, as situadas no alto vale, vivem, ainda, exclusivamente, da agricultura. O associativismo local é marcante, devido à necessidade de integração, em relação ao uso da água coletada, tratada e distribuída pela própria comunidade. Também se destacam as ações de educação ambiental, do Pelotão Ecológico, que é formado pelos moradores e seus filhos, visando o plantio de mudas nativas, a promoção de mutirões de limpeza e a reciclagem dos resíduos domésticos. Estas iniciativas são fruto do Projeto Micro bacias do EPAGRI, que estimulou as ações relacionadas à água e meio ambiente (Figura 66).



Figura 66 – Divulgação das campanhas da Associação Dois Irmãos

Como a água é uma questão importante, na relação entre mineração e moradores na área analisada, foram obtidas informações a este respeito, além de aspectos econômicos de uso do solo e composição familiar, com os moradores que estão sobre o polígono da mina (ADA). No polígono, buscou-se uma família de montante, uma do centro e uma da parte baixa da localidade, sendo que, duas das três famílias entrevistadas, têm participação ativa na associação. As entrevistas partiram de um questionário estruturado, sobre o qual, os moradores deram suas opiniões à respeito. O Mapa Meio Antrópico (em anexo) indica a localização das famílias entrevistadas.

Na localidade inserida sobre o polígono do projeto da mina, as famílias da parte alta, à montante da capela, vivem da agricultura e utilizam nascentes próprias, ou dos vizinhos, para abastecimento. As famílias têm relações de parentesco e existem de duas a três gerações (pai, filhos e netos), tirando seu sustento na propriedade. Possuem pequenos cultivos de milho, feijão, batata, cana, banana e algumas cabeças de gado, apresentado aspectos relacionados às pequenas produções rurais de subsistência.

Existe um receio em relação à condição da água com a implantação da mina, sendo que, a dificuldade que os moradores já enfrentam com a agricultura, seria aumentada com o temor em relação à perda de quantidade, ou qualidade da água captada nas nascentes, sobre o polígono da mina. Uma das famílias entrevistadas, constituída de oito pessoas, e distribuídas em três casas, posiciona-se de forma contrária à implantação da mina. A outra família entrevistada tem o mesmo receio, mas, devido à dificuldade de se manter trabalhando nas condições atuais, e, com a idade avançada, aventando a possibilidade de recursos financeiros trazidos pelo empreendimento, não seria contrária ao mesmo, desde que sejam dadas garantias e benefícios diretamente aos moradores.

O morador entrevistado na parte baixa da localidade, situada dentro do polígono, é uma liderança comunitária e membro da ADM, sendo um dos responsáveis pela implantação dos projetos existentes, hoje, na localidade, e que beneficiam a população. Assim, como outros moradores desta parte da

localidade, sua residência está ligada na rede de abastecimento local, e sua família não vive da agricultura, apesar de ter alguns animais e hortaliças. Posiciona-se contra a implantação da mina e considera que a área, por abastecer duas localidades, não deveria correr o risco de ser minerada em subsolo.

Os entrevistados consideram que a localidade precisa de melhorias nas estradas, na rede de água, no monitoramento das nascentes, na energia e em ações ambientais, como energias renováveis e reciclagem.

Como havia um estudo feito em novembro de 2011, que abrangeu o baixo Morosini, logo após o polígono da mina e a localidade de Volta Redonda, que utiliza a água captada na Área Diretamente Afetada, os seus resultados são reapresentados neste estudo, para ilustrar o perfil e as opiniões recentes dos moradores, de parte da Área de Influência Direta ampliada.

4.3.4. Perfil e Opinião da Comunidade Afetada do Baixo Morosini e Volta Redonda

O estudo realizado em novembro de 2011, para um EIA/RIMA de um projeto de mineração, na localidade Volta Redonda, analisou quinze residências onde foram identificados 50 moradores, sendo 26 do sexo masculino e 24 do sexo feminino, numa proporção acima da média municipal, que é de 50,6% de homens e 49,4% de mulheres.

Para se caracterizar, especificamente, a população da área, seu perfil etário, atividades exercidas, renda, bem como sua opinião sobre o empreendimento, foi realizada uma amostragem com quinze entrevistas, cujos resultados estão sintetizados na Figura 67. Esta amostra é representativa, considerando-se a baixa densidade populacional da área, e os resultados obtidos que se assemelham a amostragem do Censo 2010.

Com relação à faixa etária, há um predomínio de pessoas acima dos 30 anos, sendo muito pequena a proporção de crianças. O perfil é semelhante aos dados do setor censitário do IBGE, sendo destacada a população entre 30 e 40 anos (Figura 67).

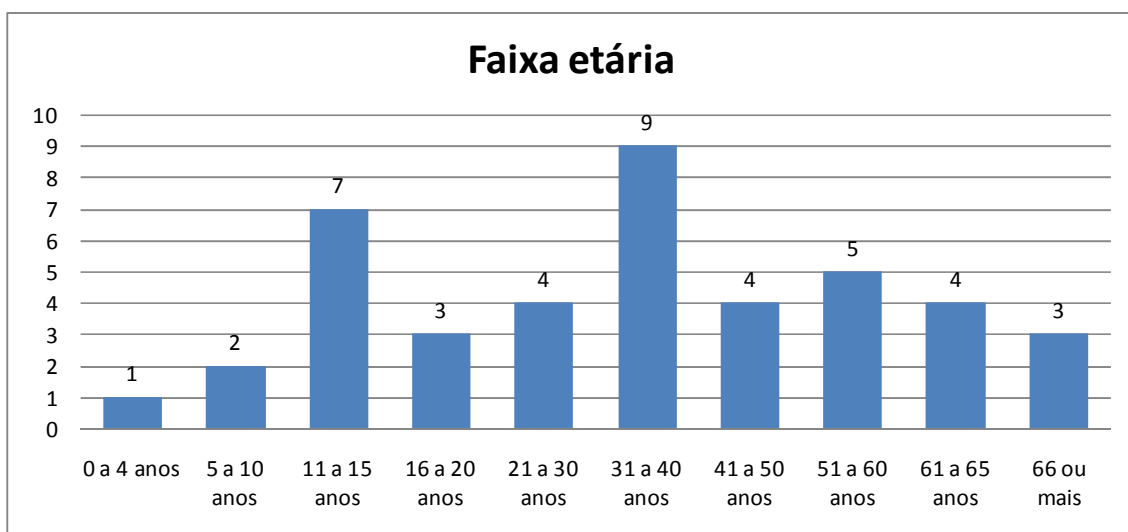


Figura 67 – Distribuição de faixa etária da amostra.

Quanto à ocupação dos moradores, a maioria é estudante, sendo as donas de casa, os aposentados e os mineiros, as ocupações de destaque. Além destes, existem agricultores e avicultores, o que expressa bem a realidade local (Figura 68).

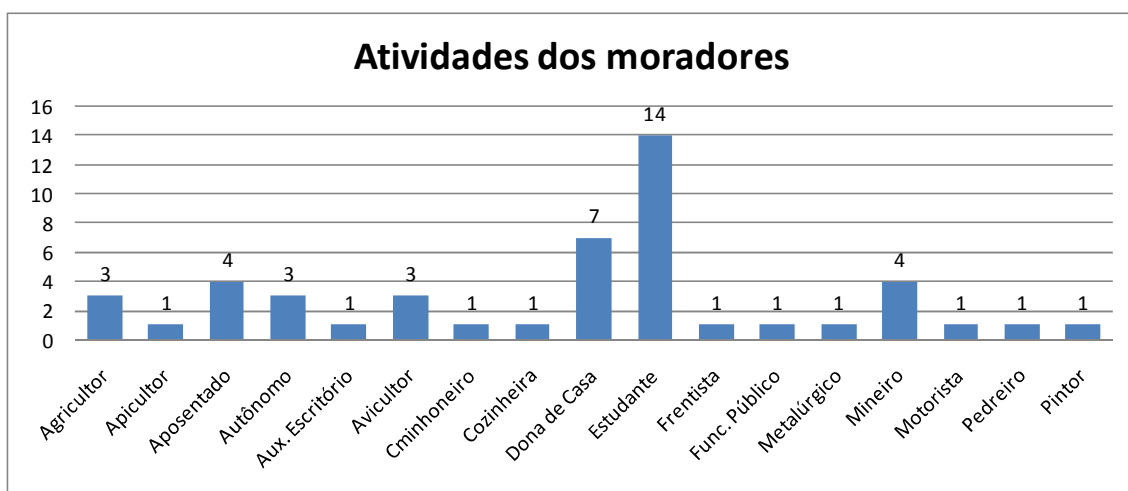


Figura 68 – Atividades dos moradores da amostra.

Não há nenhum lote urbano na área, sendo as residências rurais, em sua maioria, residências de alvenaria, apesar de nem todas exercerem atividade agrícola. Quanto ao abastecimento de água, duas das quinze moradias, integram a associação de abastecimento de água da localidade, sendo que, as demais, utilizam-se de nascentes para captação e consumo (Figura 69).

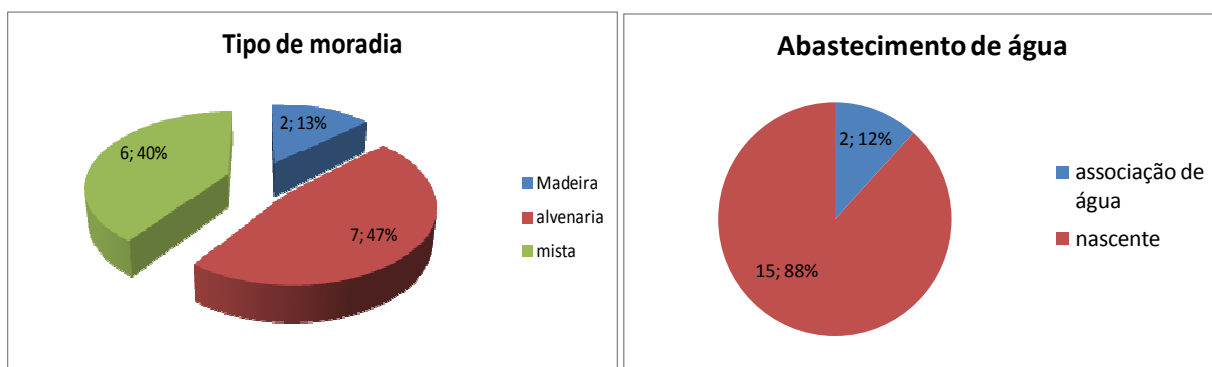


Figura 69 – (E) Tipo de moradia da amostra. (D) Tipo de abastecimento de água da amostra.

Nas propriedades da amostra em que existe alguma atividade agrícola, destaca-se a avicultura, além do cultivo de milho (Figura 70).

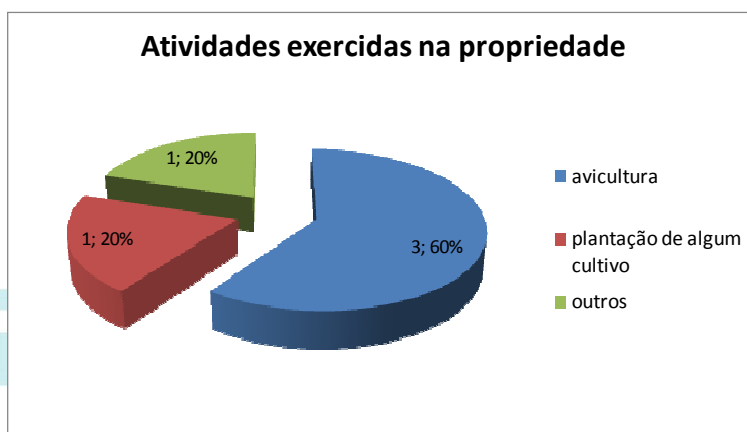


Figura 70 – Distribuição atividades exercidas nas propriedades da amostra.

Com relação à renda familiar total, dois terços das residências se enquadram na faixa de 1 a 3 salários, tendo quase um terço, entre 3 e 5 salários, e uma unidade com renda acima de 5 salários (Figura 71).

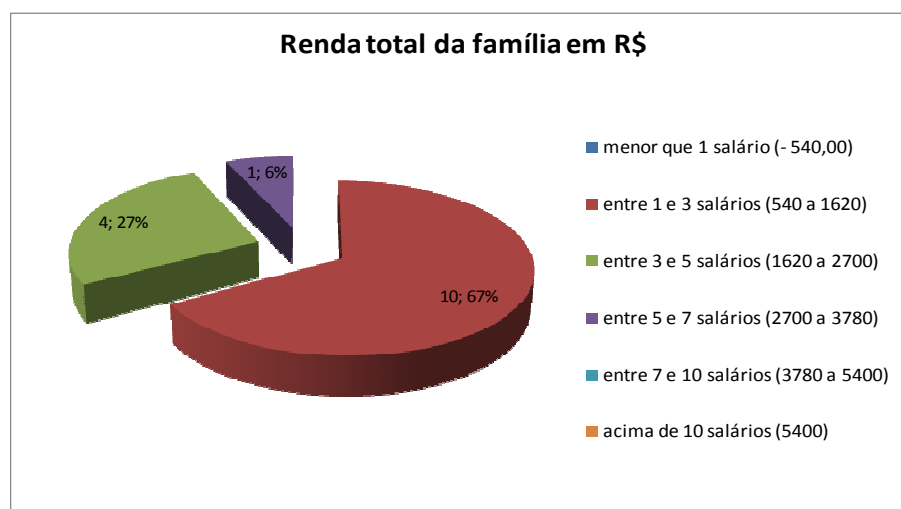


Figura 71 – Distribuição de renda familiar da amostra.

Considerando que o empreendimento tem uma influência econômica, foi perguntado aos moradores se possuem alguma relação com a atividade mineira, sendo que, dois terços dos moradores, possuem parentes ou conhecidos na mineração (Figura 72).

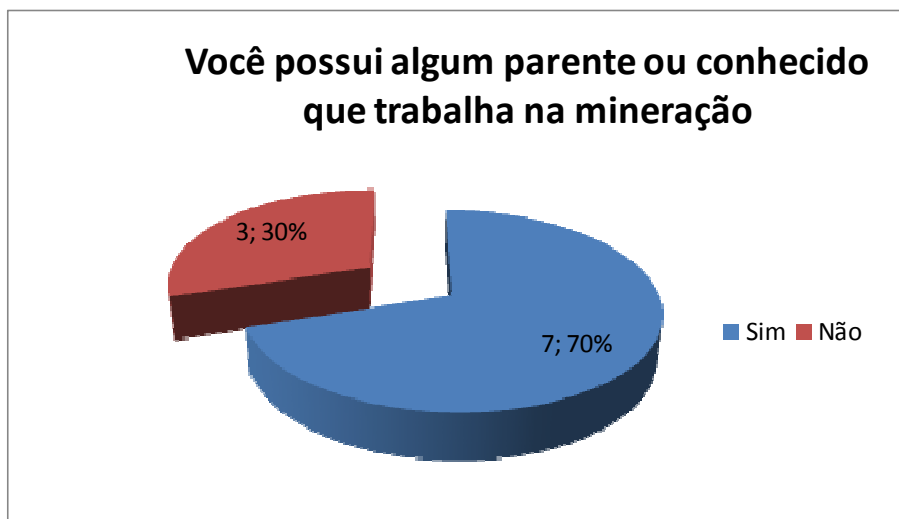


Figura 72 – Relação da amostra com a mineração.

A partir daí, procurou-se identificar a posição do entrevistado, em relação à atividade mineira, sendo um terço contra, justamente, a mesma proporção que não tem relação com a mineração. Porém, a minoria é desfavorável, sendo o restante a favor, desde que não gere problemas (Figura 73).

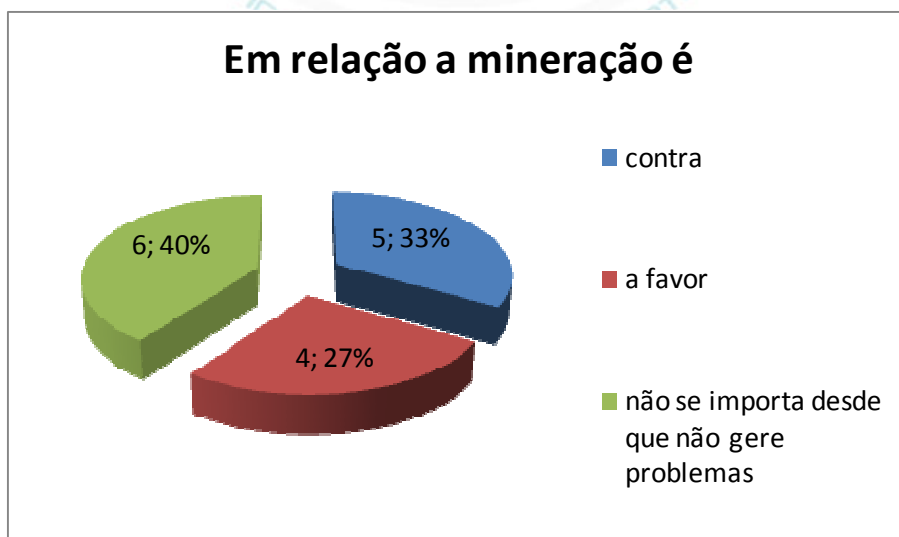


Figura 73 – Opinião da amostra sobre a mineração.

Destes possíveis problemas, o mais temido é a perda ou contaminação da água, já que a localidade é abastecida pela rede da ADM Dois Irmãos, proveniente do Rio Morosini. Outros pontos levantados são o ruído das detonações e o temor em relação aos riscos de danos nas casas (Figura 74).

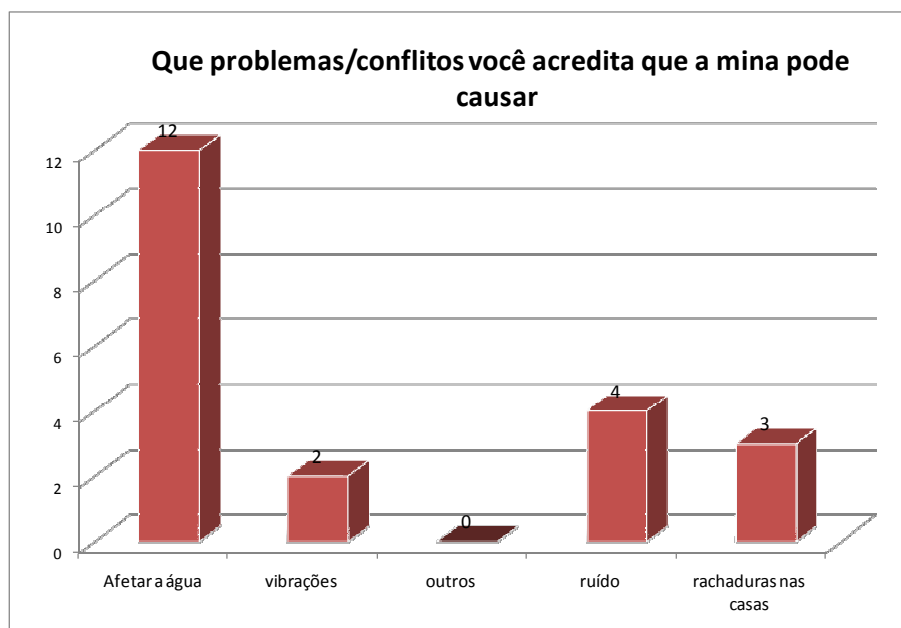


Figura 74 – Temores da amostra em relação à mineração.

Com relação à contribuição que a Empresa poderia dar à comunidade, com a sua vinda para o local, as opiniões variam entre, nenhuma, obras estruturais, como pavimentação, além da geração ou manutenção do emprego (Figura 75). Além destas sugestões, como podem ser vistos nos questionários, algumas sugestões se confundem com a atuação do Poder Público, como saúde e educação, havendo, também, propostas de auxiliar no tratamento da água.

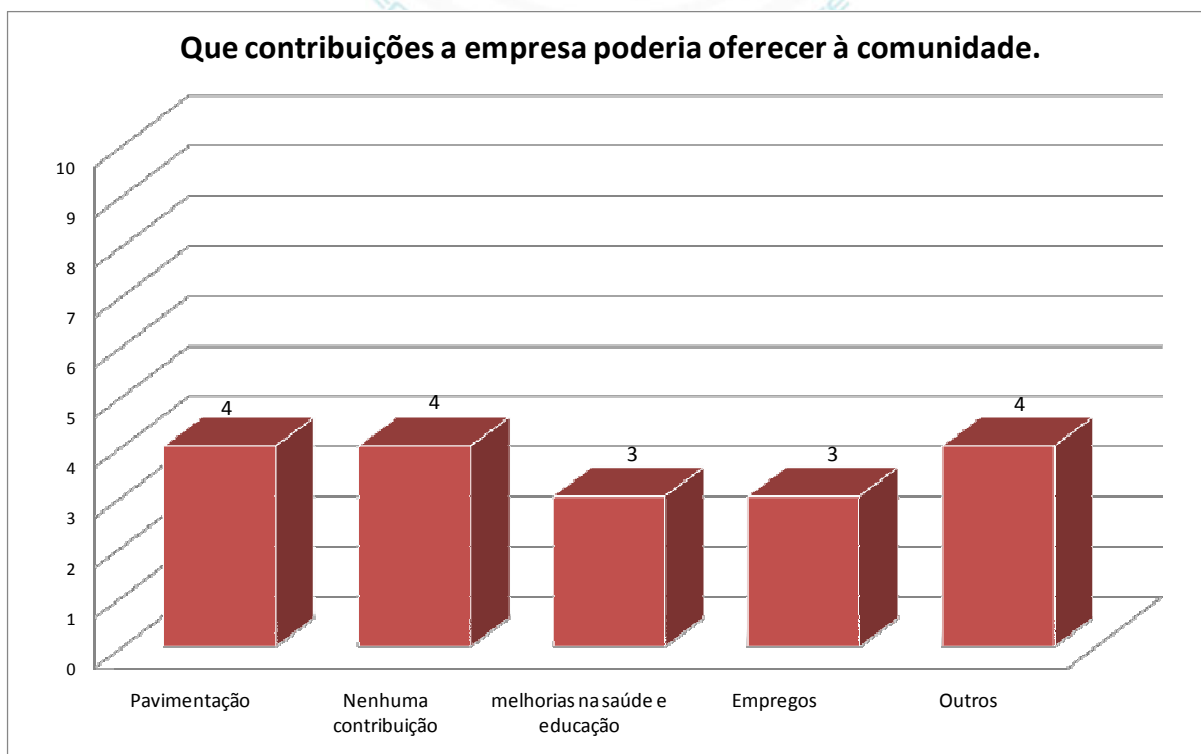


Figura 75 – Opinião da amostra sobre as contribuições da Empresa.

4.3.5. Influência Econômica do Projeto no Município

O valor percentual médio de CFEM – Compensação Financeira da Exploração Mineral, recolhida na venda do carvão da Carbonífera Belluno Ltda., é de 1,6% sobre faturamento líquido. Assim, a CFEM do presente projeto, prevista para sua vida útil (em valor presente), será de R\$2.745.216,00. Deste valor, 65% retornará para o Município de Treviso (SC). Para o Município de Treviso (SC), o retorno da CFEM da atividade de mineração, é o segundo maior repasse Federal ao município.

Além da receita citada anteriormente, tem-se, a favor do município, a movimentação financeira gerada pela comercialização do carvão, que aumenta o valor previsto no Fundo de Participação dos Municípios.

Estimativa de retorno econômico para Treviso (SC) através destas arrecadações:

- O retorno da CFEM para os municípios é de 65% do valor total. Assim o retorno da CFEM para este município será em valores atuais de R\$1.769.920,00.
- 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 2012, o Índice de Participação de Treviso no rateio do ICMS (Total Estadual), foi de 0,2015803.

A atividade de mineração de carvão 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.

Quanto ao aspecto econômico, as atividades de mineração no Município de Treviso (SC) têm gerado o retorno da CFEM, como a segunda receita originada das transferências do Governo Federal para o município, demonstrando a forte ligação das receitas municipais, com a tributação da atividade extrativa de carvão mineral, e outras minerações de menor porte (Figura 76).

A Mina Morosini Leste irá gerar, aproximadamente, 125 empregos diretos. Segundo a Fundação Getúlio Vargas, para cada emprego criado na mineração de carvão, multiplica-se por outros 8 novos empregos na economia, e o impacto da indústria de extração de carvão 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.

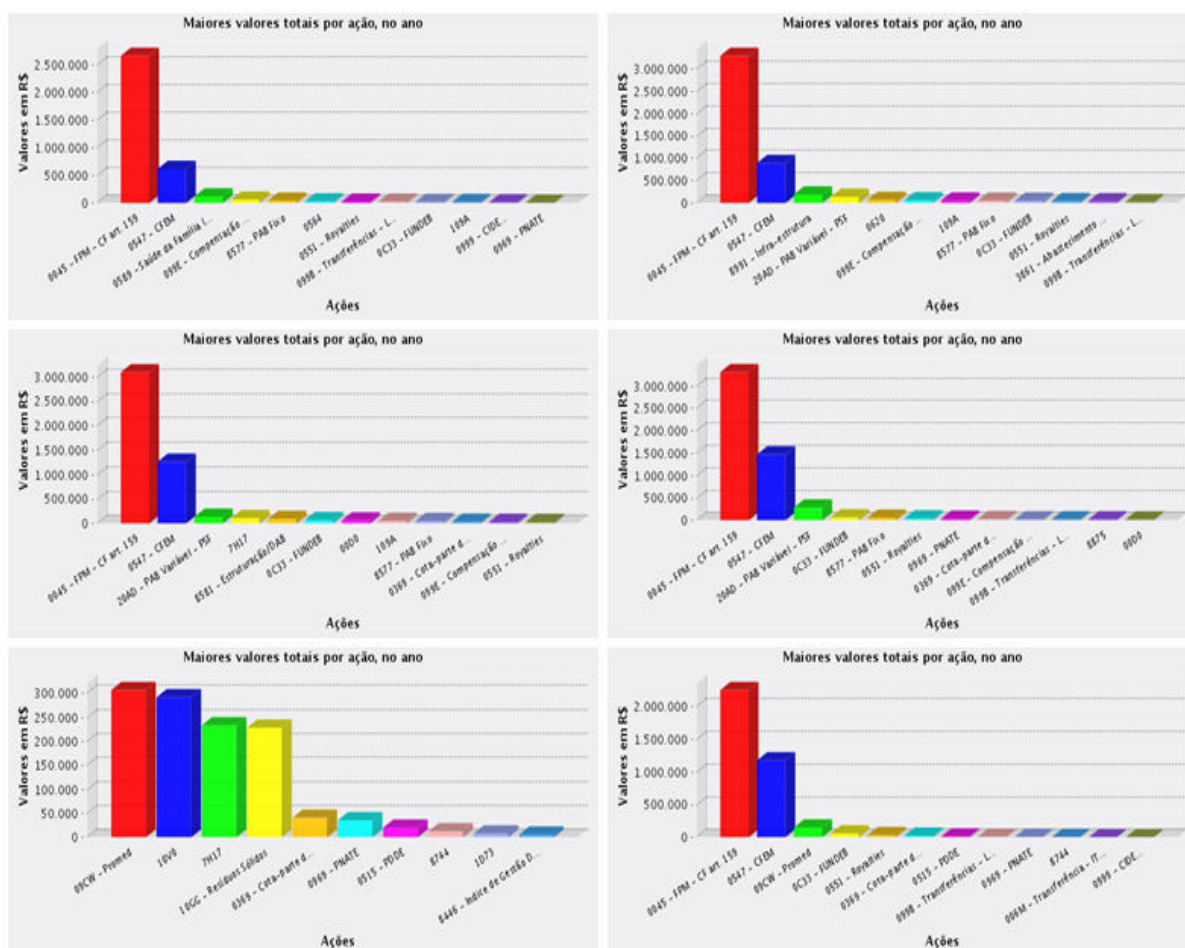


Figura 76 – Transferências federais para o município de Treviso no período de 2007 a 2012. (Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal/agosto 2013). Em azul são as transferências de CFEM para Treviso.

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

A análise dos impactos ambientais tem por objetivo, o de fornecer uma previsão do cenário futuro do ambiente, durante a implantação, operação e desativação do empreendimento; orientar a formulação de planos de controle ambiental, medidas preventivas e compensatórias; garantir a qualidade dos recursos ambientais, em todas as fases do empreendimento; estabelecer uma comparação entre os benefícios do projeto, e seus custos ambientais; e dar subsídios à discussão pública do projeto, junto às comunidades envolvidas e órgãos públicos.

Para classificação dos aspectos ambientais, foram utilizadas as seguintes categorias: “significativos” ou “pouco significativos”. Os aspectos significativos são aqueles que podem:

- Afetar a saúde, a qualidade de vida, ou segurança das pessoas;
- Podem afetar o meio de vida e as condições de subsistência das pessoas; e/ou
- Podem afetar elementos valorizados do meio ambiente, como os recursos hídricos (nascentes).

Os componentes ambientais são representados pelos principais elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico, abrangendo itens, como:

- Solo;
- Recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Flora;
- Fauna;
- Qualidade de vida da comunidade;
- Economia local e regional.

As medidas preventivas e mitigadoras tendem a ser incorporadas, às práticas de engenharia de minas e ambiental correntes, tornando-se, muitas vezes, normas técnicas ou exigências da legislação, como exemplo, cita-se o documento “*Critérios para Recuperação ou Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração de Carvão*”, elaborado pelo Grupo Técnico de Assessoramento (Ação Civil Pública nº 93.8000533-4 - Processo nº 2000.72.04.002543-9), com a coordenação do Ministério Público Federal.

Entretanto, a garantia de que as medidas mitigadoras serão adotadas durante as diferentes fases da mina, será dada pelos compromissos assumidos pelo EIA/RIMA e pela fiscalização posterior.

Os impactos são classificados em fraco, moderado, forte e muito forte, de acordo com a escala apresentada na Tabela 10. Os impactos negativos, classificados na categoria de significância Forte e Muito Forte, deverão ser objetos prioritários no processo de gestão ambiental do empreendimento, contemplando as medidas mitigadoras ou compensatórias, os programas de monitoramento e outras medidas necessárias à redução da significância dos mesmos.

Tabela 10 – 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

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

$$\text{Soma} = \text{Somatório impactos positivos} - \text{Somatório impactos negativos}$$

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

$$\text{Média} = \frac{\text{SOMA}}{\text{N}^{\circ} \text{IMPACTOS}}$$

Esta fase final permite avaliar os impactos decorrentes das diferentes etapas do empreendimento, facilitando o entendimento do leitor, quanto ao balanço geral da área do projeto da Mina Morosini Leste, quanto à instalação, operação e abandono.

As atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais da Mina Morosini Leste, incidem sobre diferentes aspectos dos ambientes físico, biótico e antrópico. São elas:

- Abertura de acessos (terraplagem);
- Abertura das galerias de acesso (embocações);
- Detonações;
- Abertura de galerias (desenvolvimento da mina);
- Efluente líquido da mina (drenagem do subsolo);
- Operação de máquinas na superfície;
- Estocagem de ROM no pátio da mina;
- Carregamento do ROM nos caminhões;
- Transporte do ROM até o beneficiamento;
- Recuperação ambiental;
- Monitoramento continuado (SGA).

Os impactos ambientais decorrentes do conjunto de atividades de implantação, operação e desativação do empreendimento, e dos aspectos ambientais, estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Impactos ambientais decorrentes da atividade do empreendimento.

ITEM	FASE			POSSÍVEIS IMPACTOS
	Implantação	Operação	Desativação	
1	■			Supressão de vegetação para abertura de acessos
2	■			Afastamento da fauna
3	■	■		Vibrações no solo e edificações
4	■	■	■	Danos em edificações
5		■	■	Subsidências de terrenos (rebaixamento do solo)
6		■	■	Perda de produtividade do solo
7		■		Infiltrações de água no subsolo
8	■	■	■	Contaminação física e/ou química da água
9		■		Rebaixamento do nível do aquífero freático
10		■		Rebaixamento do nível de represas, açudes e poços
11		■		Alteração da vazão dos córregos/rio
12		■		Desaparecimento de nascentes
13		■	■	Desabastecimento da comunidade (individual ou coletivo)
14	■	■		Emissão de gases e poeiras
15	■	■		Emissão de ruídos
16	■	■	■	Alteração da qualidade de vida da comunidade
17		■	■	Desvalorização dos imóveis
18		■		Geração de impostos para município e estado
19	■	■		Geração de massa salarial no município/região
20	■	■		Manutenção/oferta de empregos
21		■	■	Cessaçãõ de geração de impostos
22		■	■	Redução de oferta de serviços/empregos

Algumas atividades foram agrupadas para que as matrizes de identificação, não se tornassem muito extensas e repetitivas, o que dificultaria o entendimento e análise do leitor.

- a) Supressão de vegetação: para implantação de pátios, acessos e edificações, existe a possibilidade de corte da vegetação localizada.
- b) Afastamento da fauna: a movimentação de máquinas e equipamentos, bem como a ocorrência de supressão de vegetação, poderá provocar o afastamento da fauna local.
- c) Vibrações no solo e edificações: as vibrações no solo são geradas durante a detonação de explosivos para o desmonte de rochas, e é representada pela fração da energia liberada pelo explosivo, na detonação que é transmitida ao maciço rochoso, e não são absorvidas na realização de um trabalho útil (quebra da rocha), provocando perturbações que se manifestam pela movimentação de suas partículas constituintes, em torno de sua posição de equilíbrio, que será tão acentuada quanto maior a intensidade da perturbação, dentro dos limites elásticos do meio.

Essa movimentação de partículas é transmitida àquelas situadas em seu entorno, e, assim, sucessivamente, causando a propagação da onda através do maciço. Manifesta-se, inicialmente, como ondas compressivas, às quais, seguem-se ondas secundárias ou cisalhantes, e sua interação em interfaces com o ar, geram ondas na superfície.

Vibrações são, portanto, a resposta do maciço de rocha a tais perturbações, e são quantificadas através de grandezas de deslocamento, aceleração e velocidade de partícula, assim, denominada, para diferenciá-la da velocidade de propagação da onda. Dadas às características da fonte, essas vibrações são classificadas como transientes. Os níveis de vibração devem atender à legislação vigente (Norma ABNT - NBR 9653/1986 - vibração máxima de 15 mm/s para uso de explosivos em área urbana).

- d) Danos às edificações: este impacto é uma consequência do impacto anterior, somando-se algumas características do relevo e do solo local.
- e) Subsidências: a subsidência do solo é o processo caracterizado pelo afundamento da superfície de um terreno, em relação às áreas circunvizinhas. No caso de terrenos de superfície de minas com atividades em subsolo, o risco de uma subsidência se deve ao colapso dos pilares que sustentam a mina.
- f) Perda da qualidade dos solos: na ocorrência de um dos impactos listados acima, o solo poderá correr o risco de perder as características físico-químicas originais, em razão da perda de umidade em áreas onde por razões estruturais pode haver conexão das águas de superfície com o subsolo.
- g) Formação de gases e poeiras: a atividade de mineração é geradora de gases – motores à combustão e detonações com explosivos – e de poeiras – movimentação de veículos, carregamento e descarregamento de produtos (ROM e carvão) e as detonações.

A qualidade do ar é alterada pela movimentação de máquinas e caminhões, gerando poeiras. A ventilação da mina (exaustão do ar do subsolo) traz à superfície, as poeiras e gases provenientes das detonações e dos equipamentos de mineração, em subsolo.

Os padrões de qualidade do ar definem, legalmente, o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, que garanta a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos, dos efeitos produzidos por poluentes específicos, e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

- h) Emissão de ruídos (incomodidade sonora): a movimentação de máquinas, veículos e equipamentos, as detonações no subsolo e o exaustor, provocam ruídos que poderão interferir sobre a fauna silvestre e a população vizinha.

O ruído caracteriza-se como um som desagradável e indesejável, ou, como um estímulo que não contém informações úteis à tarefa em execução (FERRARI, 2004). Portanto, o som passa a ser considerado ruído, quando causa ao homem a sensação de desconforto e mal estar, afetando a saúde e a produtividade. Este fato está diretamente relacionado à fatores, como distância, natureza, duração e intensidade do som (ARAÚJO, 2002), além de características individuais de cada pessoa, como sensibilidade auditiva e concentração.

- i) Contaminação dos recursos hídricos superficiais: as infiltrações de água no subsolo provocam alterações nos parâmetros físico-químicos da água,

quando em contato com o carvão após um certo período (tempo de reação). Além disso, o pátio de manobras em superfície, a pilha de ROM e o transporte do minério ao lavador, também poderão causar riscos de contaminação aos recursos hídricos, devido ao arraste de partículas e à formação de águas ácidas.

- j) Rebaixamento do freático: com a abertura de galerias na mina, surge o risco da presença de falhas de alta condutividade hidráulica, que poderão estar conectadas à superfície, ou do risco da ocorrência de ruptura dos maciços superiores (decorrentes do colapso de pilares mal dimensionados), que poderão provocar o rebaixamento do aquífero freático.
- k) Rebaixamento de açudes e poços: como consequência do impacto anterior, há a possibilidade de risco de rebaixamento de poços e açudes.
- l) Supressão de nascentes: o somatório dos impactos anteriores (b, d, e j) poderá implicar na possibilidade do risco de desaparecimento, das nascentes mapeadas no diagnóstico ambiental.
- m) Desabastecimento da comunidade: o risco de desaparecimento de uma ou mais nascentes, implicará na possibilidade de risco de desabastecimento às famílias locais.
- n) Intranquilidade da comunidade: a atividade da mina, assim como toda atividade de extração mineral, ou que contemple quaisquer atividades ligadas à indústria, traz consigo a movimentação de máquinas, caminhões e de pessoal, que poderão interferir na tranquilidade dos moradores locais.
- o) Geração de massa salarial: é o resultado da multiplicação do número de assalariados, pelo rendimento médio. Sua relação com o PIB da economia local (Treviço), é direta, visto que, se existe um aumento da massa salarial, o mesmo só pode estar fundamentado num aumento da produção (PIB). Sendo assim, como consequência, existe um aumento do consumo pelos trabalhadores, que, enquanto componente do consumo agregado, devolvem parte dos seus salários para o giro da economia local, ou da região. A atividade de extração de carvão através da Mina Morosini Leste, irá propiciar a abertura de inúmeros empregos para a região, gerando massa salarial.
- p) Geração de impostos: as atividades de mineração são tão importantes para o país, quanto às atividades agrícolas, desde que haja aplicação efetiva de políticas públicas para o setor mineral, que resultem no desenvolvimento e no aumento de utilização de bens minerais pela sociedade brasileira (CARVALHO, 2004).

O produto da indústria mineral brasileira situa-se entre as dez maiores do mundo, e, nos últimos anos, o saldo da balança de comércio exterior de bens minerais, tem sido positivo (BRASIL MINERAL, 2005). O setor mineral representa 8,5% do PIB, gerando um saldo na balança comercial de US\$ 7,7 bilhões, além de ter crescimento médio anual de 8,2%, em 1995/2000, em comparação com os 2,9% do agropecuário e os 2,3% do PIB (GAZETA MERCANTIL, 2002).

A atividade de extração de carvão é fonte geradora de receita para o município, através da arrecadação de impostos sobre a atividade mineira e de outras atividades indiretas, fomentadas a partir da mineração.

Esta fonte de arrecadação se torna um fator importante para o crescimento e desenvolvimento do município. Contudo, convém ressaltar que, todo montante arrecadado de imposto sobre a extração, beneficiamento, circulação, exportação e consumo de substâncias minerais do país, é rateado entre a União, os Estados e os Municípios.

- q) Empregos e serviços: neste item trata-se da geração de empregos indiretos, através da prestação de serviços ligados à mineração de carvão mineral. A atividade mineira é altamente assimiladora de mão-de-obra, e, que, segundo a Fundação Getúlio Vargas, para cada emprego direto criado na mineração de carvão, multiplica-se por 8 novos empregos (indiretos) na economia, e o impacto da indústria de extração de carvão nas demais atividades industriais e comerciais, é de 3,49 vezes o valor da produção da própria indústria.

As tabelas 12, 13 e 14 mostram a Matriz de Identificação e Significância dos impactos ambientais, potencialmente ocorrentes nas fases de Implantação, Operação e Desativação da mina.



Tabela 12 – Matriz de identificação e significância dos impactos ambientais potencialmente ocorrentes – fase de implantação.

AÇÕES										Aspectos ambientais na fase de implantação	IMPACTOS																	
Terraplanagem	Abertura dos acessos - embocação	Abertura das galerias	Detonações	Ventilação da mina	Drenagem de subsolo	Operação de máquinas na superfície	Estocagem do ROM	Carregamento de ROM	Transporte de ROM		Vibrações no solo e edificações	Danos às edificações	Subsídências de terrenos (rebaixamento do solo)	Perda da qualidade do solo	Contaminação física e/ou química da água	Rebaixamento do nível do aquífero freático/poços, etc	Alteração da vazão dos córregos/rio	Desaparecimento de nascentes	Desabastecimento da comunidade	Emissão de gases e poeiras	Emissão de ruídos	Supressão de vegetação	Afastamento de fauna	Alteração da qualidade de vida da comunidade	Manutenção/oferta de empregos	Geração de massa salarial no município/região	Retorno de impostos para município e estado	
▲	▲			■	▲					Flora					●						●		●					
▲	▲		■	■	▲	■				Fauna	●				●						●	●	●	●				
▲	▲		■		■					Solo					●								●					
■	■	■			■	■				Água					●										●			
▲	▲	■	▲			■				Ar - Poeiras/Gases											●			●	●			
■	▲	▲	▲	■		■				Ar - Ruídos															●	●		
■	■	■	▲							Socioeconômico:	●	●			●						●	●			●			
										1. qualidade de vida da comunidade;															●	●	●	
										2. geração de empregos;															●	●	●	
										3. circulação de moeda.															●	●	●	●

▲ Aspecto significativo ■ Aspecto pouco significativo

Tabela 13 – Matriz de identificação e significância dos impactos ambientais potencialmente ocorrentes – fase de operação.

AÇÕES								Aspectos ambientais na fase de operação	IMPACTOS																				
Abertura das galerias	Detonações	Ventilação da mina	Drenagem de subsolo	Operação de máquinas na superfície	Estocagem do ROM	Carregamento de ROM	Transporte de ROM		Venda do carvão	Vibrações no solo e edificações	Danos às edificações	Subsídências de terrenos (rebaixamento do solo)	Perda da qualidade do solo	Contaminação física e/ou química da água	Rebaixamento do nível do aquífero freático, poços, etc	Alteração da vazão dos córregos/rio	Desaparecimento de nascentes	Desabastecimento da comunidade	Emissão de gases e poeiras	Emissão de ruídos	Supressão de vegetação	Afastamento de fauna	Alteração da qualidade de vida da comunidade	Manutenção/oferta de empregos	Geração de massa salarial no município/região	Retorno de impostos para município e estado			
		■	▲	■		■	■		Flora			●	●	●	●	●		●		●									
■	■	■	▲	■		■	▲		Fauna	●		●	●	●	●	●				●	●	●							
■	■		▲						Solo	●	●	●	●	●	●	●								●					
▲	■		▲	▲	▲	■	▲		Água			●	●	●	●	●		●						●					
■	■	▲		▲		▲	▲		Ar - Poeiras/Gases										●				●	●					
■	▲	■		■		■	■		Ar - Ruídos											●			●	●					
■	▲		▲	■		■	■		Socioeconomico: 1. qualidade de vida da comunidade; 2. geração de empregos; 3. circulação de moeda; 4. geração de impostos.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			
▲	▲			■		■	■																	●	●	●	●		
■								■																●	●	●	●		
							▲	▲															●	●	●	●			

▲ Aspecto significativo ■ Aspecto pouco significativo

Tabela 14 – Matriz de identificação e significância dos impactos ambientais potencialmente ocorrentes – fase de desativação.

AÇÕES						Aspectos ambientais na fase de desativação	IMPACTOS																
Paralisação das atividades	Abandono das galerias	Fechamento da "boca de mina"	Reforço das estruturas de superfície	Recuperação do terreno	Monitoramento ambiental continuado		Vibrações no solo e edificações	Danos às edificações	Subsídências de terrenos (rebaixamento do solo)	Perda da qualidade do solo	Contaminação física e/ou química da água	Rebaixamento do nível do aquífero freático, poços, etc	Alteração da vazão dos córregos/rio	Desaparecimento de nascentes	Desabastecimento da comunidade	Emissão de gases e poeiras	Emissão de ruídos	Revegetação	Retorno da fauna	Alteração da qualidade de vida da comunidade	Desempregos	Cessaçãode impostos	
				▲	▲	Flora												●					
		■	■	▲	▲	Fauna												●	●				
	■		■	▲	▲	Solo			●	●	●	●									●		
	■	▲		▲	▲	Água			●	●	●	●	●	●							●		
					▲	Ar - Poeiras/Gases													●	●			
			■			Ar - Ruídos												●	●				
	▲	▲	■	▲	▲	Socioeconomico: 1. qualidade de vida da comunidade; 2. desempregos; 3. cessação de impostos.														●			
▲																					●	●	●
▲																					●	●	●

▲ Aspecto significativo ■ Aspecto pouco significativo

A Tabela 15 apresenta 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 Tabela 16 apresenta a Matriz de Classificação dos Impactos para as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento proposto.



Tabela 15 – Valoração e grau de importância dos atributos.

Categoria predominante	Ambiente de intervenção	Classificação	Forma de incidência	Abrangência	Probabilidade de ocorrência	Expectativa de ocorrência	Duração / Freqüência	Reversibilidade	Mitigabilidade (-) / potencialidade (+)	Magnitude	Significância
Ambiental - A	Terrestre - E	Negativo - N	Direta = 2	Local = 1	Improvável = 1	Curto prazo = 1	Temporário = 1	Total = 1	Total = 1	Baixa = 1	Fraca 0-25
Economico - E	Aquático - A	Positivo - P	Indireta = 1	Município = 2	Pouco Provável = 2	Médio Prazo = 2	Cíclico = 3	Parcial = 3	Parcial = 2	Média = 3	Moderada 25-250
Social - S	Atmosférico - Ar			Regional = 3	Provável = 3	Longo Prazo = 3	Permanente = 5	Nenhuma = 5	Não mitigável = 5	Alta = 5	Forte 250-2500
					Muito provável = 4	Imediato = 4		Desnecessária = 5	Potencializável = 5		Muito forte >2500
					Certeza = 5				Neutro = 1		



A caracterização dos impactos permite determinar a importância de cada impacto gerado. Esta análise fornecerá elementos para a proposição das medidas mitigadora e controles ambientais, para impactos específicos e/ou para o empreendimento, como um todo.

Na Tabela 17, tem-se a caracterização de cada impacto identificado de acordo com os seus atributos e sua significância, por fase do empreendimento.



Tabela 17 – **tem-se a caracterização de cada impacto identificado de acordo com os seus atributos e sua significância, por fase do empreendimento.**

INSERIR TABELA 17 EM A3



A Tabela 18 mostra a Matriz de Valoração dos Impactos, sem a implantação das medidas mitigadoras. A significância representa a multiplicação fatorial das pontuações concedidas aos atributos ambientais, de modo a classificar os impactos previstos, em uma escala que possibilite a compreensão do grau de interferência de cada ação, tendo-se as seguintes observações sobre esta tabela:

- Significância na implantação: NEGATIVO MUITO FORTE (-4458);
- Significância na operação: NEGATIVO MUITO FORTE (-4086);
- Significância na desativação: NEGATIVO FORTE (-2102).



Tabela 18 –mostra a Matriz de Valoração dos Impactos, sem a implantação das medidas mitigadoras.

INSERIR TABELA 18 EM A3



6. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS

As medidas preventivas referem-se às medidas de controle e monitoramento ambiental da atividade de mineração, capazes de reduzir a intensidade dos impactos de ocorrência esperada, sempre com vistas à adequação dos procedimentos construtivos, ao máximo grau possível de cuidados com o meio ambiente, e aos aspectos de saúde e segurança do trabalho.

Todos os procedimentos encontram-se em concordância ao SGA – Sistema de Gestão Ambiental, PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, e o PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos, já implantados e em pleno funcionamento na Carbonífera Belluno Ltda., em todos os setores produtivos da Empresa.

As medidas preventivas e mitigadoras estão incorporadas às práticas de engenharia de minas e ambiental correntes, tornando-se, muitas vezes, normas técnicas ou exigências da legislação, como, exemplo, cita-se o documento “*Critérios para Recuperação ou Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração de Carvão*”, elaborado pelo Grupo Técnico de Assessoramento (Ação Civil Pública nº 93.8000533-4 - Processo nº 2000.72.04.002543-9), com a coordenação do Ministério Público Federal.

Neste item estão relacionados os impactos previstos, apresentados anteriormente, e, a cada impacto citado, discorre-se sobre as ações de mitigação ou adequação ambiental da atividade.

a) Vibrações no solo e edificações.

A vibração do solo ocorre pela propagação da parcela da energia liberada pela detonação, não absorvida na fragmentação da rocha. Esta parcela fugidia é transformada em vibração e, conseqüentemente, em ruído (BACCI *et al*, 2006).

Neste sentido, quanto mais eficiente for a operação de desmonte, menor será a vibração percebida.

As medidas preventivas que devem ser adotadas na mineração são as seguintes:

1. Contínua melhoria do plano de fogo, através de estudos técnicos que diminuam as vibrações nas detonações, com inclusão de retardos e diferentes tipos de iniciadores;
2. As detonações deverão ter seu horário limitado ao período compreendido entre 05:30 hs e 19:00 hs;
3. A Empresa deverá cadastrar, antecipadamente ao avanço da lavra, todas as obras de engenharia que, por ventura, existam na área de influência direta, permitindo monitorar as mesmas;
4. Elaborar, previamente, um laudo técnico das obras de engenharia por profissional legalmente habilitado, identificando as condições gerais e aspectos de conservação;
5. Dar continuidade ao monitoramento das vibrações acompanhando as fretes de lavra à medida do seu desenvolvimento, conforme plano de

controle das vibrações em uso na Mina Cantão Norte (em atividade) e que aplicado na Mina Morosini Leste.

6. A Carbonífera Belluno Ltda. deve manter o programa de controle de emissão de ruídos e gases, com amostragens periódicas das condições ambientais, conforme consta no SGA – Sistema de Gestão Ambiental.

b) Danos às edificações.

Os danos às edificações serão evitados com a manutenção dos controles das detonações, com o correto dimensionamento da largura das galerias, dos pilares de sustentação, e a execução do plano de fogo de acordo com o projetado. A correta instalação dos parafusos de teto da mina (tirantes) e o acompanhamento contínuo de teto e pilares, são ações contínuas e de natureza preventiva, que também serão executadas.

c) Subsidências.

As subsidências dos solos só ocorrem em casos graves de colapso dos pilares. As subsidências são evitadas com os devidos controles das detonações, correto dimensionamento das galerias e pilares de sustentação, correta instalação dos parafusos de teto da mina, e, principalmente, na correta execução do que foi planejado. O monitoramento contínuo do teto e lapa da mina, permite acompanhar o comportamento geomecânico do maciço rochoso, e a tomada de ações preventivas, antecipadamente, ante à uma eventual convergência de teto e/ou lapa, que acarrete numa possibilidade de risco da ocorrência de colapsos.

Os pilares da área de ampliação foram calculados para vida permanente, com a aplicação do método desenvolvido pelo CIENTEC – Fundação de Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Governo do Rio Grande do Sul: “Metodologia para dimensionamento de pilares em minas de carvão do sul do Brasil”, publicado no Boletim Técnico nº 23. Conforme recomendado naquele Boletim e determinação do DNPM, o fator de segurança (FS) mínimo, admissível, é 1,3.

Para esta área da mina, foi desenvolvido o estudo, denominado de Análise de Risco Ambiental, que gerou o Mapa de Riscos, não prevendo a lavra em áreas consideradas de risco alto.

d) Perda da qualidade do solo.

Os aspectos que influenciam os solos são: supressão da vegetação com aumento das taxas de erosão, modificação da forma e uso do solo, rebaixamento do aquífero freático e estiagem prolongada.

Em razão disto, o solo sobre a mina foi, previamente, analisado, bem como o contínuo monitoramento da pluviosidade e das vazões dos recursos hídricos superficiais, inclusive, os níveis dos piezômetros.

O monitoramento das vazões dos recursos hídricos e nível do aquífero freático através da instalação de rede de piezômetro faz parte do SGA – Sistema de Gestão Ambiental da Belluno, atualmente, em desenvolvimento.

Além disso, o planejamento da lavra foi elaborado com base no correto dimensionamento dos pilares e das técnicas de lavra, e considerou a metodologia proposta pelo DNPM, para minas de carvão, em que os fatores de segurança são iguais ou superiores a 1,3.

No projeto da mina foi adotado o fator de segurança de 1,5 nas áreas definidas como de risco médio no mapa de risco.

e) Contaminação dos recursos hídricos superficiais.

Sabe-se que as infiltrações de água no subsolo, em qualquer obra subterrânea, em maiores ou menores quantidades, inclusive na mineração, são, praticamente, inevitáveis. Em vista disto, a Carbonífera Belluno Ltda. possui uma ETEDAM – Estação de Tratamento dos Efluentes – no pátio operacional da Mina Morosini Norte (paralisada), que será utilizada à Mina Morosini Leste.

As drenagens do subsolo serão captadas e encaminhadas ao sistema de tratamento (ETEDAM), visando a sedimentação dos sólidos em suspensão, adequação do pH e sedimentação dos metais solubilizados.

Os efluentes de mina apresentam pH baixo, ocorrendo a solubilização dos metais, principalmente, alumínio, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio e zinco, na forma de sulfatos. A remoção dos metais do efluente final, dá-se pelo processo inverso ao da sua formação, ou seja, o pH é elevado para precipitar os metais: primeiro estágio – o pH é elevado até 8, para sedimentar o Fe e outros metais; segundo estágio – o pH é elevado entre 9 e 10, para sedimentar o Mn.

Todas as águas precipitadas no pátio operacional e vias de acesso à mina, serão conduzidas, por bombeamento, até a ETEDAM. Este procedimento reduzirá, ao mínimo, o risco de contaminação dos recursos hídricos superficiais.

f) Rebaixamento do aquífero freático, córregos, rios e açudes.

O dimensionamento dos pilares considerou todos os fatores de risco de colapso na mina. Porém, a execução perfeita do planejado, obedecendo ao dimensionamento proposto é a ação que irá evitar a possibilidade de colapsos e ruptura da cobertura rochosa e, conseqüente, o risco de rebaixamento dos aquíferos superficiais e subsuperficiais.

g) Alteração das vazões dos córregos/rios e desaparecimento de nascentes.

O dimensionamento dos pilares considerou todos os fatores de risco de colapso na mina. Porém, a execução perfeita do planejado, obedecendo ao dimensionamento proposto, é a ação que irá evitar a possibilidade de colapsos e ruptura da cobertura rochosa, e, conseqüentemente, o risco de desaparecimento das nascentes e vazões dos córregos.

h) Formação de gases e poeiras.

Os gases e as poeiras são desprendidos em decorrência das detonações, carga e descarga do carvão no subsolo. Pode-se supor que estas emissões promoverão um impacto circunscrito aos locais de trabalho.

A Carbonífera Belluno Ltda., através do SGA, realiza o monitoramento das emissões de gases de todos os veículos da Empresa. No subsolo, manterá o sistema de combate ao pó, com utilização de aspersão de água nas operações da frente lavra: umidificação do minério desmontado após a detonação, e antes de seu transporte com as pás-carregadeiras elétricas; nas transferências entre correias transportadoras, com o emprego de aspersores d'água, através da ventilação principal e auxiliar, com o emprego de *booster's* e dutos móveis à diluição de particulados e gases em galerias de "fundo-de-saco". Em superfície, manterá um caminhão-pipa à umidificação das estradas, evitando-se a ressuspensão de poeiras.

i) Emissão de ruídos.

Todas as atividades geradoras de ruídos deverão obedecer ao Decreto Estadual (SC) 14.250/1981, que Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental, em especial, a seção IV sobre o Controle de Sons e Ruídos), a NBR 10.152, sobre Nível de Ruído para Conforto Acústico, e a NBR 10.151, que limita o nível de ruído aceitável.

Os equipamentos deverão passar por rigoroso controle e manutenção, devendo ser observados os dispositivos responsáveis pela atenuação dos ruídos produzidos.

A Carbonífera Belluno Ltda. mantém o programa de controle de emissão de ruídos, em todas as instalações industriais, com amostragens periódicas das condições ambientais, fazendo parte do PCMSO, conforme previsto na legislação específica NBR 10.151 e NBR 10.152.

j) Supressão de vegetação.

Não está prevista a supressão de vegetação primária ou secundária à instalação da mina, uma vez que será aproveitado o terreno degradado pela atividade de extração a céu aberto. Porém, se houver esta necessidade, a Empresa deverá atender à Instrução Normativa 23 da FATMA, para requerimento da AuC – Autorização de Corte.

k) Afastamento da Fauna

As atividades de implantação do pátio operacional e abertura das embocações de acesso à mina, assim como qualquer atividade do segmento industrial, são geradoras de ruídos. Assim, poderão implicar no afastamento da fauna. As obras serão realizadas em períodos diurnos e os ruídos são considerados de baixa intensidade, restringindo-se ao local da obra. Por outro lado, a Empresa terá o

compromisso de preservação ambiental, proibindo a captura de qualquer espécie da fauna silvestre.

l) Alteração da qualidade de vida da comunidade

O conjunto de todas as ações de prevenção e mitigação, detalhadas anteriormente, reduzirá a possibilidade da alteração da qualidade de vida dos moradores locais.

Os caminhões não utilizarão os acessos internos da comunidade, desviando o trânsito por estrada isolada.

m) Manutenção de empregos.

A contratação e a manutenção dos atuais empregos têm como efeito direto, a manutenção 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, gerada pelo empreendimento, tende a beneficiar, mais diretamente, a população residente nas proximidades do empreendimento.

Segundo dados publicados no Jornal Gazeta Mercantil, o setor mineral gera mais de 500 mil empregos diretos (GAZETA, 2002). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima que o setor mineral gera 230 mil empregos diretos, e cerca de cinco milhões de empregos indiretos.

Segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2002), do total de mão-de-obra utilizada nas Empresas de mineração, cerca de 3 mil técnicos são de nível superior (Engenheiros de Minas, Geólogos e outros).

Portanto, a continuidade da atividade implica na geração de novos empregos. Assim, o impacto positivo gerado, será de alta representatividade para a região.

n) Geração de impostos.

Não são previstas ações de mitigação, pois o impacto é positivo enquanto houver atividade. O município tem direito a receber 65% da CFEM, recolhido pela Empresa. O valor percentual médio de CFEM, recolhido na venda do carvão da Carbonífera Belluno Ltda., é de 1,6%. Assim, a CFEM recolhida, ao longo da vida útil da Mina Morosini Leste (em valor presente), será de R\$ 2.697.480,00. Deste valor, 65% retornará para o Município de Treviso (SC), equivalendo, em valores atuais, a R\$1.753.362,00.

Além dos tributos acima, tem-se a favor do município, a movimentação financeira gerada pela comercialização do carvão.

O valor adicionado corresponde às saídas, deduzidas as entradas ocorridas no território de cada município, durante o ano civil. Em 2012, o Índice de Participação de Treviso no rateio do ICMS (Total Estadual), foi de 0,2015803.

7. PLANOS DE CONTROLE AMBIENTAL

A eficiência das medidas mitigadoras serão comprovadas, através do Plano de Controle Ambiental, recomendado neste estudo. Assim, sugerem-se os controles ambientais, descritos a seguir.

7.1. Monitoramento dos Recursos Hídricos

Em anexo, segue o Mapa de Monitoramento dos Recursos Hídricos, concernentes à Mina Morosini Leste.

7.1.1. Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos e do efluente líquido da mina, é uma condição obrigatória à manutenção da qualidade ambiental local. Os indicadores definidos no plano estão voltados ao monitoramento da qualidade ambiental, dos recursos hídricos superficiais, e, também, à avaliação da eficácia do tratamento de efluentes líquidos, executado pela Carbonífera Belluno Ltda.

Os recursos hídricos locais serão monitorados pela rede de monitoramento, indicada em mapa anexo, e os efluentes serão monitorados em, no mínimo, dois pontos: um na saída da mina; e outro na saída da ETEDAM.

7.1.2. Monitoramento das Vazões dos Recursos Hídricos

A implantação de piezômetros e as medição de vazão em nascentes e drenagens, permite identificar a existência, ou não, de infiltrações para o subsolo. O controle comparativo entre as vazões dos recursos hídricos, em superfície e subsuperfície, com a vazão do efluente líquido da mina, através do balaço hídrico, possibilitará identificar se as variações ocorridas em superfície, estarão diretamente ligadas ao aumento da vazão do efluente da mina, motivadas pela infiltração das águas de superfície para o subsolo, ou relacionadas ao índice pluviométrico local. Considerando-se a ocorrência de aumento da vazão do efluente se poderá afirmar que o aquífero superior sofreu ruptura, tendo como resultado o rebaixamento do mesmo, que poderá prejudicar as fontes de abastecimento locais, se medidas corretivas não forem adotadas.

A Carbonífera Belluno Ltda. realiza a medição de vazão das nascentes e cursos de água e do nível freático através dos piezômetros utilizados, exclusivamente para este fim, onde são acompanhadas as suas variações.

Paralelamente, às providências citadas anteriormente, as bombas principais da mina serão equipadas com horímetros, a fim de se controlar as vazões, em

função da capacidade e regime de funcionamento. Estes valores serão anotados em arquivo específico.

7.2. Monitoramento Geotécnico

7.2.1. Monitoramento Geotécnico da Mina

A hidrogeologia local não poderá ser modificada, mas, para que isto se efetive, há a necessidade do controle da manutenção do dimensionamento das galerias, e, por consequência dos pilares, mantendo-se o fator de segurança dimensionado em projeto, aliado à prática de instalação, imediata, de parafusos de teto com coluna de resina, após a detonação e limpeza da rafa (mina).

7.2.2. Monitoramento do Teto da Mina

A Carbonífera Belluno Ltda. deverá manter controles de teto e pilares, com aparelhos específicos (extensômetros) que permitirão o monitoramento contínuo do teto e pilares da mina, em termos de estabilidade, e, numa eventualidade, identificar o aparecimento de convergências do mesmo, possibilitando a imediata tomada de ações pró-ativas, e de caráter preventivo, que impeçam o risco de um colapso.

7.3. Monitoramento das Vibrações e Pressão Sonora das Detonações

O desmonte de rochas com emprego de explosivos, via de regra, gera ruídos e vibrações no solo, os quais poderão causar algum tipo de desconforto às populações vizinhas e danos às estruturas construídas. O controle e a minimização desses efeitos são práticas importantes, que devem acompanhar o planejamento e a execução dos trabalhos de desmonte de rocha, em áreas habitadas (Djordjevic, 1997; Sanchez, 1987).

O Plano de Monitoramento das Vibrações e Pressões Sonoras será implantado em atendimento ao estabelecido na NBR 9653 (Edição 2005).

A periodicidade da amostragem das vibrações e ruídos deverá ser mensal, ou seja, pelo menos uma vez por mês deverá ser realizado o monitoramento das detonações de todas as frentes de trabalho.

7.4. Programa de Monitoramento de Ruídos

A Mina Morosini Leste será instalada em zona rural do Município de Treviso (SC), mais precisamente na localidade denominada de Rio Morosini.

O monitoramento de ruído externo em áreas limítrofes, será realizado conforme os requisitos estabelecidos na NBR 10.151, com última revisão em junho/00 - Associação Brasileira de Normas Técnicas (A.B.N.T.), e NBR 10152, com última revisão dezembro/87, que trata da avaliação do ruído em áreas habitadas,

visando o conforto da comunidade - Associação Brasileira de Normas Técnicas (A.B.N.T.).

A Lei de Uso e Ocupação de Treviso define a área ocupada pela mina, como Zona Rural. Através da NBR 10.151/2000 é definido os limites máximos de ruídos que podem irradiar, a partir do limite do empreendimento, até 2,0 metros do limite de vizinhança do terreno. Estes limites são:

- Período Diurno – 7:00 às 19:00 hs: 40 dB (A)
- Período Noturno – 19:00 às 7:00 hs: 35 dB (A)

A emissão de ruído por veículos – automóveis e caminhões – deverá atender as Resoluções CONAMA 01 e 02 de 1993, e pelas Resoluções CONAMA 08 de 1993, 17 de 1995, 20 de 1996, 242 de 1998, 268 e 272 de 2000, que estabelecem os limites máximos de ruído para veículos novos comercializados no Brasil. Prevê, ainda, os critérios para serem utilizados em programas de inspeção e fiscalização de veículos em circulação, conforme as Resoluções CONAMA 07 de 1993, 227 de 1997, 252 e 256 de 1999.

Para os veículos em circulação, a legislação estabelece, como limite, o valor declarado pelo fabricante, que consta no manual do proprietário. Este valor é obtido no ensaio definido pela "NBR 9714 – Veículo rodoviário automotor – Ruído emitido na condição parado". Caso o veículo seja inspecionado, o valor de ruído obtido na inspeção, não pode ultrapassar o valor declarado. Este procedimento leva ao proprietário, a responsabilidade de manter o veículo, em especial, o sistema de escapamento, nas condições originais de fábrica. A Carbonífera Belluno Ltda. monitora os ruídos com frequência anual.

7.5. Mapa de Riscos

O processo de cruzamento das informações produzidas pelas equipes, responsáveis pelo diagnóstico ambiental, e projeto técnico da mina, resultou na confecção do Mapa de Riscos da Mina Morosini Leste. Neste mapa foram definidas as áreas com alto e médio riscos, sendo o restante da mina considerada, como tendo riscos leves (aceitáveis). Nas áreas de alto e médio risco, são recomendadas ações no sentido de um maior detalhamento geológico, direcionado ao acompanhamento hidrogeológico e geotécnico, antes e durante o avançamento da lavra.

As áreas consideradas como de maior nível de risco (alto e médio), estão distribuídas ao longo das estruturas de falhas projetadas, a partir da interpretação do comportamento geoestrutural do modelo de blocos, sendo dada maior ênfase nas situações em que estas interceptam nascentes, cursos d'água e reservatórios, e a espessura da cobertura sobre a camada. Estes fatores consideram que, quanto maior a espessura da cobertura, menor o risco de influência sobre os recursos hídricos.

O Mapa de Riscos foi elaborado de modo que possa ser reavaliado, à medida que o comportamento geoestrutural se modifique, em relação a interpretação inicial proposta no projeto. Em anexo, segue o Mapa de Riscos da Mina Morosini Leste.

7.6. Programa de Monitoramento de Emissões e Qualidade do Ar

A metodologia de monitoramento adotada baseia-se na NBR 9547, de setembro de 1997, que discorre a respeito da Determinação da Concentração Total de Partículas em Suspensão, pelo método do amostrador de grande volume.

Para a coleta de amostra é utilizado o HI – VOL (amostrador de grande volume), que 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 microns, 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.

Os padrões adotados para a avaliação destas amostras, são baseados na Resolução CONAMA nº 3, de junho de 1990.

Os pontos de monitoramento serão definidos, após a aprovação do PTM e do EIA/RIMA, porém, indica-se o monitoramento do pátio da mina e saída da ventilação, como prioritários.

As medições de emissões e qualidade do ar serão realizadas semestralmente, nos períodos de inverno e de verão.

7.7. Demais Planos e Programas Ambientais

A Carbonífera Belluno Ltda. implantará todos os planos e programas ambientais, que fazem parte, atualmente, do seu SGA – Sistema de Gestão Ambiental, em funcionamento em todas as suas unidades operacionais. Inclui-se nestes programas, o Programa de Gestão de Risco – PGR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, Planos de Contingência e Planos de Emergência), o Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PMCSO), Programa de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, entre outros.

8. REAVALIAÇÃO DOS IMPACTOS COM IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E CONTROLES AMBIENTAIS

As matrizes apresentadas nas tabelas 19 (Matriz de caracterização dos impactos com medidas mitigadoras) e 20 (Matriz de valoração dos impactos com medidas mitigadoras), consideram que as medidas preventivas e mitigadoras aos impactos negativos, devem encontrar-se totalmente implantadas, inclusive, os programas, planos e controles ambientais.

À confecção desta nova valoração, os impactos resultantes sobre cada componente dos meios físico, biótico e socioeconômico, foram reavaliados nos mesmos critérios anteriores, porém, considerando que as práticas indicadas pelo projeto e os controles ambientais, sugeridos pelo presente estudo, serão efetivamente implantadas. O resultando da avaliação consiste em um balanço de perdas e ganhos ambientais, segundo cada componente ambiental afetado, ou seja, a significância dos atributos.

Muitas vezes, pode parecer estranho ao leigo, ou mesmo aos profissionais da área, que um empreendimento com impacto fortemente negativo, passe a ser considerado como positivo. Isto se deve ao fato, da equipe multidisciplinar considerar que, suas propostas de mitigação e de controles ambientais, serão efetivamente implantadas, não sendo considerados nesta análise, a eventual não implantação do proposto.

No caso da Mina Morosini Leste, a reavaliação da Valoração dos Impactos apresentou os seguintes resultados:

- Significância na implantação: NEGATIVO FRACO (-3);
- Significância na operação: POSITIVO FORTE (786);
- Significância na desativação: NEGATIVO FORTE (-1866).

Faz-se as seguintes observações, referentes aos valores acima:

1. Na implantação, o maior impacto negativo se refere à expectativa de alteração da qualidade de vida da comunidade, em contraponto à expectativa de manutenção dos empregos;
2. Na operação, o maior impacto negativo está relacionado com a expectativa de ocorrência de subsidências, visto que, trata-se de uma mina por subsolo. Como contraponto, tem-se a continuidade dos empregos e recolhimento de impostos;
3. Na desativação, os impactos negativos mais fortes são o desemprego e a cessação dos impostos, e, como positiva, a expectativa de retorno da qualidade de vida da comunidade.

Tabela 19 – Matriz de caracterização dos impactos com medidas mitigadoras

INSERIR TABELA 19 EM A3



Tabela 20 – Matriz de valoração dos impactos com medidas mitigadoras

INSERIR TABELA 20 EM A3



9. PROPOSTA DE MEDIDA COMPENSATÓRIA

A Lei do Sistema Nacional das Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000) prevê a compensação ambiental antecipada, para fins de implantação de empreendimentos causadores de significativa degradação ambiental, e doutrina a compensação para os casos de danos ambientais irreversíveis, em que não seja possível a reparação.

“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§3º Quando o empreendimento afetar uma unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”

O artigo 36 encontra-se regulamentado pelos arts. 31 a 34 do Decreto 4.340/2002:

“Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais. (Redação dada pelo Decreto nº 5.566, de 2005)

Parágrafo único. Os percentuais serão fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados, conforme estabelecido no caput.

O Decreto nº 6.848, de 14 de Maio de 2009, alterou e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental:

“Art. 1º. Os arts. 31 e 32 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

§ 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.

§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

§ 4º A compensação ambiental poderá incidir sobre cada trecho, naqueles empreendimentos em que for emitida a licença de instalação por trecho.”

“Art. 2º O Decreto no 4.340, de 2002, passa a vigorar acrescido dos seguintes artigos:

“Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho.”

Portanto, cabe ao Órgão Licenciador, neste caso à FATMA, estabelecer o valor e a destinação da Compensação Ambiental.

10. CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES FINAIS

10.1. Considerações Sobre o Estudo

A mineração, diferentemente de outras atividades industriais, possui rigidez locacional, sendo possível minerar, somente, onde existe minério, no caso, o carvão mineral. Esta assertiva, apesar de óbvia, sempre gera polêmicas entre mineradores e comunidades diversas. Cabe ao minerador demonstrar que suas atividades encontram-se adequadas à legislação pertinente, e que possui capacidade de assumir suas responsabilidades, implantando as medidas mitigadoras e controles ambientais, que se traduzam em tranquilidade à comunidade, diretamente afetada, e aos órgãos fiscalizadores.

Quanto aos aspectos de responsabilidades, cabe, também, aos órgãos fiscalizadores da mineração e do meio ambiente, o papel fundamental de acompanhar as atividades propostas pelo empreendedor, obrigando-o a cumprir com o comprometido nos licenciamentos ambientais. O descumprimento de qualquer um destes compromissos, assumidos pelo empreendedor, caberá na aplicação da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais.

Por fim, o desenvolvimento de uma sociedade equânime, dependerá, também, da exploração mineral, e, se esta for operada com responsabilidade social e ambiental, considerando os preceitos do desenvolvimento sustentável, os impactos da mineração serão minimizados.

É necessário que a Carbonífera Belluno Ltda. informe-se sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade, apresentadas no censo do Diagnóstico Socioeconômico deste EIA.

10.2. Conclusões

O presente EIA/RIMA foi elaborado com o objetivo de subsidiar o licenciamento ambiental da nova área de lavra, denominada de Mina Morosini Leste.

A área deste projeto possui com 190,97 há e está inserida na poligonal do processo nº DNPM 14.934/1936 com Manifesto de Mina 461.14, de titularidade da Carbonífera Belluno Ltda, tratando-se da extensão de uma mesma jazida de carvão da Camada Barro Branco, atualmente minerada através da Mina Morosini Norte, atualmente paralisada.

A área prevista no projeto da Mina Morosini Norte, explorada desde junho/2003, encontra-se exaurida, com sua paralisação ocorrida em dezembro/2013, necessitando-se a abertura de uma nova mina (unidade), à continuidade das atividades da Carbonífera Belluno Ltda., de exploração de jazidas de carvão.

Quanto ao aspecto econômico, as atividades de mineração no Município de Treviso (SC), têm gerado o retorno da CFEM (Compensação Financeira da Exploração Mineral), como a segunda receita originada das transferências do Governo Federal para o município, demonstrando a forte ligação das receitas municipais, com a tributação da atividade extrativa de carvão mineral, e outras minerações de menor porte.

Em vista disto, juntamente com a questão de preservação do meio ambiente, deve-se refletir sobre a importância das reservas de carvão mineral, e sua utilidade à sociedade, notadamente, para os municípios da Região Carbonífera Catarinense, cujo benefício do aproveitamento, é percebido, de imediato, pela manutenção dos empregos, gerando massa salarial, e, com isso, a movimentação financeira nos municípios, resultando num retorno de impostos à região. Assim, verifica-se que o desenvolvimento econômico e social da região, encontra-se intimamente ligado à atividade carbonífera.

O abastecimento de água tratada atende 92% das residências de Treviso, segundo o censo IBGE/2010, concentrando-se nas proximidades da área urbana. O principal manancial de abastecimento da sede municipal, é o Rio Ferreira, que está inserido numa Área de Proteção Ambiental, sendo que, as localidades rurais, captam água de nascentes, como nos afluentes Rio Pio, Rio Dória, Rio Morosini e nas cabeceiras do Mãe Luzia.

No diagnóstico hidrogeológico, verificou-se que os recursos hídricos superficiais na área em tela, são representados por nascentes, açudes, cursos d'água e lagoas artificiais, os quais, em sua maioria, não foram afetados pela atividade de mineração de carvão, exceto uma área restrita situada na região sudoeste, onde existe uma cava inundada deixada pela lavra à céu aberto, realizada, no passado, pela CSN.

No baixo curso do Rio Morosini não há drenagens naturais em nenhuma das margens, sendo os recursos hídricos existentes formados por cavas de mineração à céu aberto, inundadas.

Os recursos hídricos da sub-bacia do Rio Morosini, acham-se impactados pela ocupação do solo, notadamente, pelas edificações construídas em APP's, por supressão da mata ciliar, substituição da mata nativa por reflorestamentos de eucaliptos, e plantações de banana. A grande maioria das nascentes

cadastradas situa-se em locais, cujo uso do solo representa algum tipo de impacto.

Quanto à contaminação dos recursos hídricos que ingressam no subsolo da mina, é inevitável, devido ao contato com as camadas de carvão e encaixantes, compostas por rochas sulfetadas que reagem em contato com a água e ar. A mitigação deste impacto é feita, em superfície, com o tratamento das águas bombeadas do subsolo e do pátio operacional na ETE, que têm apresentado resultados em conformidade à legislação específica.

A atividade de lavra subterrânea poderá ocasionar no risco de impactos sobre os recursos hídricos, caso sejam atravessadas as falhas com alta condutividade hidráulica, e, se estas estiverem conectadas aos recursos hídricos superficiais. Os resultados dos ensaios de permeabilidade indicam que, fora dos limites das falhas, a condutividade hidráulica vertical é muito baixa, o que impede o fluxo da água superficial para o interior da mina.

Recomenda-se a continuidade dos levantamentos de geofísica, com sondagem elétrica vertical, nas áreas já definidas como zonas de falhas, acompanhados de sondagem horizontal na camada de carvão, no caso de confirmação da presença de zonas de falhas permeáveis.

Como qualquer atividade antrópica, a operação da mina acarretará em impactos, tanto positivos, como negativos, na área de interesse e seu entorno. Estas premissas serviram de referência à elaboração do presente EIA/RIMA, e para o amplo aproveitamento dos resultados obtidos, através do diagnóstico ambiental, das etapas de avaliação de impactos e da elaboração dos programas de controle e monitoramento ambiental.

A partir dos resultados apresentados neste EIA/RIMA, pode-se concluir que o balanço ambiental global do empreendimento, torna-se positivo, considerando que os principais impactos negativos previstos serão evitados, através do desenvolvimento de boas técnicas de mineração e de efetivos controles 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 de Rio Morosini.

11. EQUIPE MULTIDISCIPLAR

O presente EIA/RIMA foi desenvolvido por Empresas idôneas e independentes, 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 Empresa GEOLÓGICA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, portadora do CGC/MF nº 03.461.392/0001-84, inscrita no IBAMA sob n.º 39.175 – Classe 6.0 – Consultoria Técnica Ambiental e registro nº 053.263-0 no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/SC, estabelecida na Rua Almirante Barroso 664 Sala 01 na cidade de Criciúma/SC, é representada por seu sócio-diretor, Engenheiro de Minas Leo Antonio Rübensam (CREA/SC nº 15.866-3). A Geológica atua no mercado a 13 anos, executando um grande número de estudos e trabalhos técnicos especializados, tendo, como destaque, os Estudos de Impacto Ambiental – EIA/RIMA's de Empresas mineradoras da Região Carbonífera, Região do Vale do Itajaí e Norte do Estado de Santa Catarina.

A equipe multidisciplinar da GEOLÓGICA foi composta pelos seguintes profissionais:

Leonardo Amboni Michels – Biólogo

Guilherme De Lucca – Biólogo

Leo Antonio Rübensam – Engenheiro de Minas

Eduardo Preis – Geógrafo

Paulo Oto Rubensam – Engenheiro Agrônomo

Magali Nuernberg Romagna – Bióloga

Joel Fin – Acadêmico de Engenharia Ambiental

Os estudos Geológicos, Geologia Estrutural e Recursos Hídricos foram elaborados pela Empresa ENGEMAP – Engenharia, Geologia, Meio Ambiente e Participações Ltda, através de seus profissionais:

Roberto Romano Neto – Geólogo MSc

Rafaela Garcia da Silva – Engenheira Ambiental

As análises físico-químicas das amostras de água foram realizadas pelo Laboratório LAQUA – Laboratório de Análises Químicas e Ambientais da SATC – Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina.

Ensaio de permeabilidade vertical foram realizados no Laboratório de Mecânica dos Solos, da Faculdade de Engenharia Civil da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

Os ensaios geomecânicos foram realizados no Laboratório de Mecânica de Rochas, da Escola de Engenharia de Minas da UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Os testes de determinação da capacidade do aquífero superficial foram realizados pela Empresa Minasgeo – Mineração e Meio Ambiente Ltda.

Os trabalhos de topografia de campo foram executados pela Empresa CGM – Engenharia e Topografia Ltda., sob a responsabilidade de:

Carlos Getúlio Machado – Engenheiro Agrimensor



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
1.1. Objetivo e Justificativa.....	2
1.2. Informações do Projeto da Mina Morosini Leste	3
1.3. Legislação Aplicável	4
1.4. Apresentação do Empreendedor	5
1.5. Empresa Consultora Responsável Pelo EIA/RIMA	5
1.6. Dados do Projeto da Mina Morosini Leste.....	5
1.6.1. Desenvolvimento da Lavra	7
1.6.2. Desmonte	8
1.6.3. Escoramento de Teto	8
1.6.4. Carregamento e Transporte no Subsolo	8
1.6.5. Ventilação da Mina	8
1.6.6. Drenagem de Subsolo e Tratamento de Efluentes.....	8
1.6.7. Abastecimento de Energia	9
1.6.8. Iluminação de Subsolo.....	10
1.6.9. Higiene e Segurança.....	10
1.6.10. Instalações de Superfície e de Apoio.....	10
1.7. Viabilidade Econômica do Projeto.....	11
2. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL	13
3. DETERMINAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	14
3.1. Área de Influência Indireta	14
3.2. Área de Influência Direta	14
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	15
4.1. Estudo do Meio Físico	16
4.1.1. Aspectos Climáticos	16
4.1.2. Geologia	17
4.1.3. Geologia Estrutural	18
4.1.4. Caracterização do Solo	20

4.1.5. Recursos Hídricos Locais	21
4.1.5.1. Levantamento das Nascentes.....	21
4.1.5.2. Recursos Hídricos Superficiais.....	22
4.1.5.3. Recursos Hídricos do Subsolo	27
4.1.5.4. Observações Sobre os Recursos Hídricos.....	32
4.1.5.5. Avaliação dos Impactos nos Recursos Hídricos	34
4.1.5.6. Avaliação dos Riscos	37
4.1.5.7. Considerações Finais e Recomendações	39
4.2. Estudo do Meio Biótico	40
4.2.1. Vegetação (Flora)	40
4.2.2. Uso e Ocupação do Solo	43
4.2.3. Animais (Fauna)	50
4.2.3.1. Aves	50
4.2.3.2. Peixes	51
4.2.3.3. Anfíbios (Sapos e Rãs) e Repteis (Cobras e Lagartos)	55
4.2.3.4. Mamíferos de Médio e Grande Porte	58
4.2.3.5. Conclusões Sobre a Fauna	58
4.3. Estudo do Meio Socioeconômico.....	59
4.3.1. Informações Sobre a AID.....	59
4.3.2. Infraestrutura Social na Localidade e no Entorno	64
4.3.3. Perfil dos Moradores da ADA.....	67
4.3.4. Perfil e Opinião da Comunidade Afetada do Baixo Morosini e Volta Redonda	69
4.3.5. Influência Econômica do Projeto no Município.....	74
 5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO	 76
 6. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS	 91

7. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL	96
7.1. Monitoramento dos Recursos Hídricos.....	96
7.1.1 Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos	96
7.1.2. Monitoramento da Vazão dos Recursos Hídricos	96
7.2. Monitoramento Geotécnico.....	97
7.2.1. Monitoramento Geotécnico da Mina.....	97
7.2.2. Monitoramento do Teto da Mina.....	97
7.3. Monitoramento das Vibrações e Pressão Sonora das Detonações.....	97
7.4. Programa de Monitoramento de Ruídos	97
7.5. Mapa de Risco	98
7.6. Programa de Monitoramento de Emissões e Qualidade do Ar	99
7.7. Demais Planos e Programas Ambientais.....	99
8. REAVLIAÇÃO DOS IMPACTOS COM IMPLATAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E CONTROLES AMBIENTAIS	100
9. PROPOSTA DE MEDIDA COMPENSATÓRIA	103
10. CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES FINAIS	105
10.1. Considerações Sobre o Estudo.....	105
10.2. Conclusões	106
11. EQUIPE MULTIDICPLINAR	108

ANEXO VOLUME I

CARTOGRAFIA DA MINA

