

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL RIMA

COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL



Local de implantação da unidade industrial



Submetido ao:



RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL Complexo Minerioindustrial

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Documento utilizado para apresentar à população empreendimentos que de alguma forma promovam alterações ao meio ambiente.

Deve resumir as características do empreendimento, levantar os impactos gerados e definir medidas e programas que os atenuem.

A leitura do RIMA para implantação de Complexo Minerioindustrial nos municípios de Ponta Grossa e Campo Largo permite o entendimento pelo público e estará à disposição para consulta nas respectivas prefeituras e na Biblioteca do Instituto Ambiental do Paraná.

APRESENTAÇÃO

Em atenção aos Requerimentos de Licenciamento Ambiental protocolados no Instituto Ambiental do Paraná – IAP sob o nº 12.222.893-2, solicitando Licença Prévia com vistas à Implantação de Empreendimento – Unidade Industrial para Produção de Cimento e nº 12.222.894-0 para extração Mineral de Calcário e Argila, nos municípios de Ponta Grossa e Campo Largo, e tendo em vista o previsto na Resolução CEMA nº 065/2008 e Resolução 01/86 do CONAMA, os empreendimentos pretendidos necessitam de apresentação de EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental, anteriormente ao Licenciamento Prévio, em função de suas características, porte, localização e impactos decorrentes da mineração e unidade fabril.

Em conformidade com o exigido nos Ofícios 009/2014-IAP/DLE e 010/2014-IAP/DLE da necessidade de EIA/RIMA, e, atendendo o Ofício nº 004/2015-DIREN/DLE no qual esclarece que o procedimento de licenciamento será para um único empreendimento –

Complexo Minerioindustrial, observadas as legislações vigentes bem como demais relevantes à implantação do complexo – Extração Mineral e Fábrica de Cimento, elaborou o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental com o objetivo de obtenção do licenciamento ambiental.

A avaliação dos impactos ambientais, como resultado de mecanismos técnicos e científicos, foi instituída pela Política Nacional do Meio Ambiente em 1986, através da Resolução nº 001/86 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece diretrizes básicas e critérios gerais para a elaboração dos planos e projetos, de acordo com a natureza e o porte do empreendimento.

Os estudos ambientais na área de influência do empreendimento foram desenvolvidos através do diagnóstico dos sistemas naturais e antrópicos, da avaliação dos impactos ambientais nas fases de viabilização do empreendimento, da definição das medidas mitigadoras e da criação de programas de monitoramento ambiental.

O diagnóstico ambiental na área de influência direta e diretamente afetada abrangeu atividades de pesquisa e levantamentos técnicos para a caracterização dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos dos sistemas regionais.

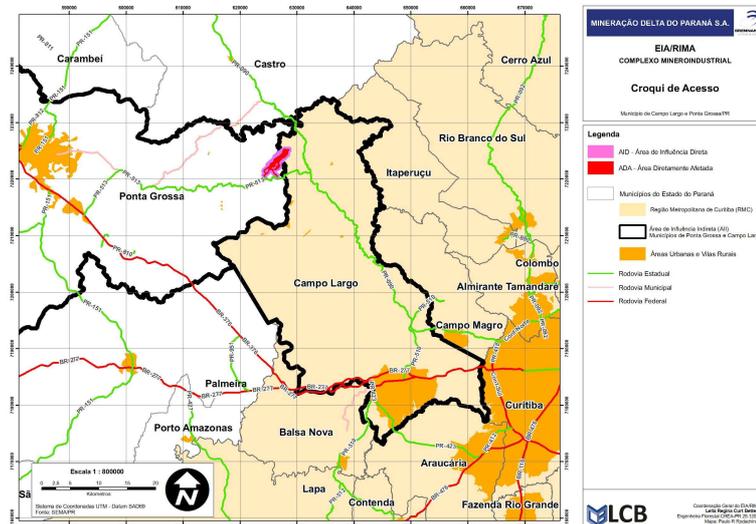
A avaliação dos impactos ambientais resultou de um conjunto de procedimentos, adotados com base em métodos científicos de análise, que compreenderam a identificação, a classificação e a hierarquização das possíveis interferências.

A proposição das medidas mitigadoras visou o estabelecimento de ações preventivas e corretivas para controlar e minimizar os impactos negativos, recuperar as áreas degradadas e potencializar os impactos positivos.

Por fim, os programas ambientais envolveram o planejamento executivo dos métodos e parâmetros técnicos a serem implementados para a manutenção e o controle da qualidade ambiental.

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O EMPREENDIMENTO

O empreendimento Mineração Delta do Paraná S.A. é um complexo Minerioindustrial que abrange a atividade de extração de calcário além de uma unidade industrial de produção de cimento. A área de instalação do empreendimento objeto do licenciamento ambiental abrange os municípios de Ponta Grossa e Campo Largo, no Paraná. Estão previstas duas cavas na área de mineração: a Cava Sul,



localizada em Ponta Grossa, próxima da unidade de produção de cimento, e a Cava Norte, em Campo Largo.

O acesso ao local do empreendimento Minerioindustrial é feito a partir da rodovia BR-376 sentido Ponta Grossa, onde no km 406 N toma-se à direita acessando a PR-513, a Rodovia do Talco por 10 km.

O acesso à futura área industrial é feito totalmente pela rodovia estadual PR-513. A rodovia PR-090 (Estrada do Cerne) é usada para acessar a Cava Norte, por Campo Largo. Ambas as rodovias não são pavimentadas.

FABRICAÇÃO DO CIMENTO

O cimento Portland é produzido por meio da fusão conjunta de dois materiais: um rico em cálcio (calcário) e outro argiloso (caulim, argila). O gesso também é uma das matérias primas do cimento adicionado na etapa da moagem, atua no produto final como um retardador ou inibidor do tempo inicial de pega do cimento. Ainda podem-se adicionar outros produtos na etapa de moagem do clínquer: a pozolana (cinza de carvão mineral) é utilizada para aumentar a resistência a meios agressivos e aumentar a permeabilidade.

Etapas da fabricação do cimento:

Mina de Calcário

Extração de calcário

Britagem

Preparação do Cru

Transporte: O material britado é transportado até à fábrica de cimento.

Pré-homogeneização

Moagem do cru

Silos de Homogeneização

Produção de Clínquer

Torre de pré-aquecimento

Forno/arrefecedor

Armazenagem de clínquer

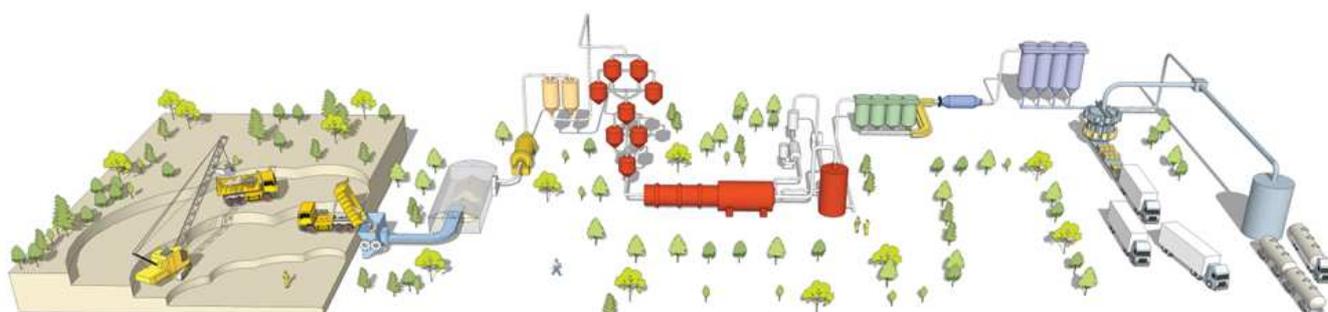
Moagem de Cimento, Embalagem e Expedição

Armazenagem de adições

Moagem de cimento

Ensilagem de cimento

Processo de fabricação do cimento via seca



TIPOS DE CIMENTO A PRODUZIR NA UNIDADE FABRIL

Cimento Portland CP II (NBR 11578)

Recomendado para obras correntes de engenharia civil sob a forma de argamassa, concreto simples, armado e protendido, elementos pré-moldados e artefatos de cimento.

O Cimento Portland CP II-Z (com adição de material pozzolânico) contém adição de material pozzolânico que varia de 6% a 14% em massa, o que confere ao cimento menor permeabilidade, sendo ideal para obras subterrâneas, principalmente com presença de água, inclusive marítimas, solo-cimento, dentre outros.

Cimento Portland CP IV (com pozolana - NBR 5736)

Para obras correntes, sob a forma de argamassa, concreto simples, armado e protendido, elementos pré-moldados e artefatos de cimento. É especialmente indicado em obras expostas à ação de água corrente e ambientes agressivos.

Cimento Portland CP V ARI - (Alta Resistência Inicial - NBR 5733)

Recomendado no preparo de concreto e argamassa para produção de artefatos de cimento em indústrias de médio e pequeno porte, como fábricas de blocos para alvenaria, blocos para pavimentação, tubos, lajes, meio-fio, mourões, postes, elementos arquitetônicos pré-moldados e pré-fabricados.

Pode ser utilizado no preparo de concreto e argamassa em obras desde as pequenas construções até as edificações de maior porte, e em todas as aplicações que necessitem de resistência inicial elevada e desforma rápida.

Produção de Clínquer

Produção diária:

4000 toneladas

Produção anual:

1.460.000 toneladas

Produção de Cimento

Produção anual:

2.500.000 toneladas

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

QUALIDADE DO AR

Na área de influência do empreendimento não há, em operação, fontes industriais com significativa emissão de poluentes atmosféricos. As fontes existentes possuem baixas emissões provenientes da queima de combustível em veículos e da circulação em vias não pavimentadas.

Monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento foi realizado em dois pontos:

P1 - na AID, na sede da empresa Água Florestal - monitoramento da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS);

P2 - fora da AID, próximo a residências e locais de recreação - monitoramento da concentração de Partículas Inaláveis (PI), Dióxido de Enxofre (SO₂) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂).

Resultados do Monitoramento

Período de Amostragem	Ponto 1		Ponto 2			Intensidade do Vento (m/s)	Direção do Vento	Chuva (mm)
	PTS	PTS	PI	SO ₂	NO ₂			
	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)					
26/08 a 27/08	33,87	35,48	24,59	6,85	< 9,0	6,0	S (20%)	0
27/08 a 28/08	12,85	21,26	11,41	2,69	< 9,0	2,0	E (20%)	4,4
28/08 a 29/08	16,81	28,63	21,42	1,81	< 9,0	4,0	E (70%)	2,2
29/08 a 30/08	14,18	32,80	22,51	3,61	< 9,0	2,0	NE (50%)	0
30/08 a 31/08	11,62	22,59	11,88	0,7	< 9,0	4,0	NE (25%)	0
31/08 a 01/09	11,43	12,50	9,34	30,88	< 9,0	4,0	S (25%)	0,2
01/09 a 02/09	16,45	22,36	14,36	3,56	< 9,0	1,0	NE (25%)	0
Média	16,74	25,09	16,50	7,16	< 9,0	3,3		-



Estação de medição de PTS no Ponto 1.



Estações de monitoramento meteorológico, PTS, PI, SO_x e NO_x no Ponto 2.

As concentrações de SO₂, NO₂, PTS e PI na atmosfera monitoradas neste trabalho foram todos inferiores as concentrações padronizadas na legislação ambiental (Resoluções CONAMA 003/90 e SEMA 016/14).

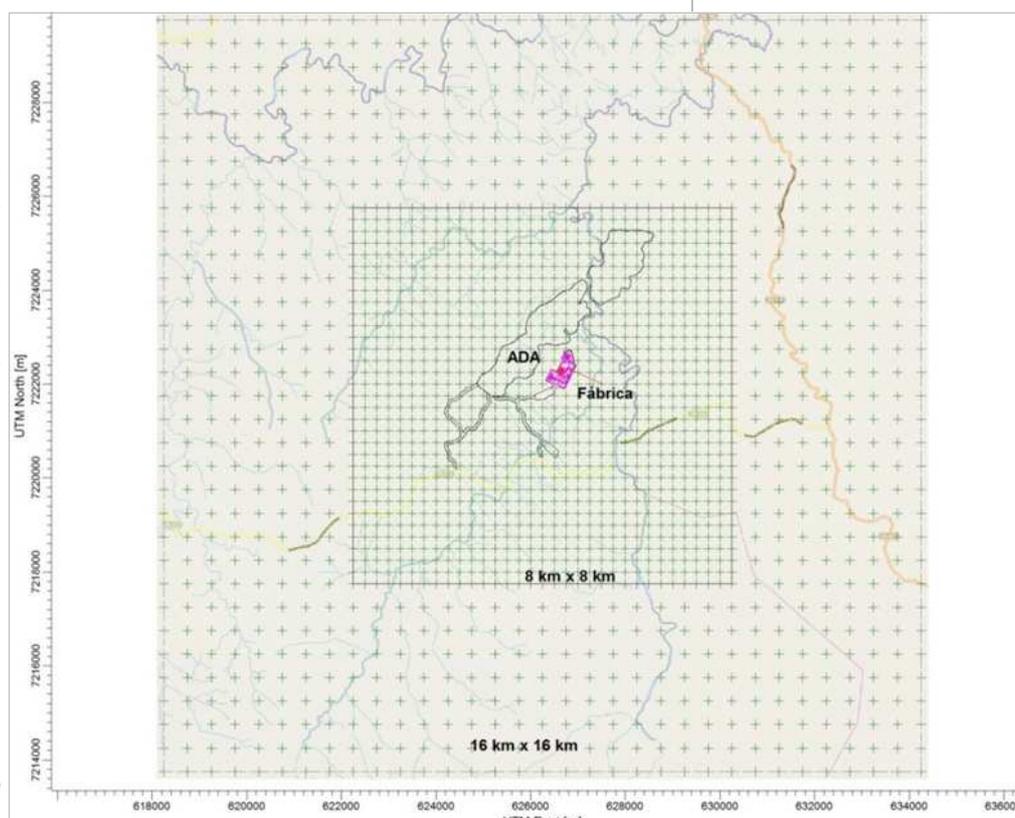
PTS - a maior concentração correspondeu a 15% do padrão;

PI - a maior concentração correspondeu a 16% do padrão;

SO₂ - o maior valor correspondeu a 8% do padrão da qualidade do ar;

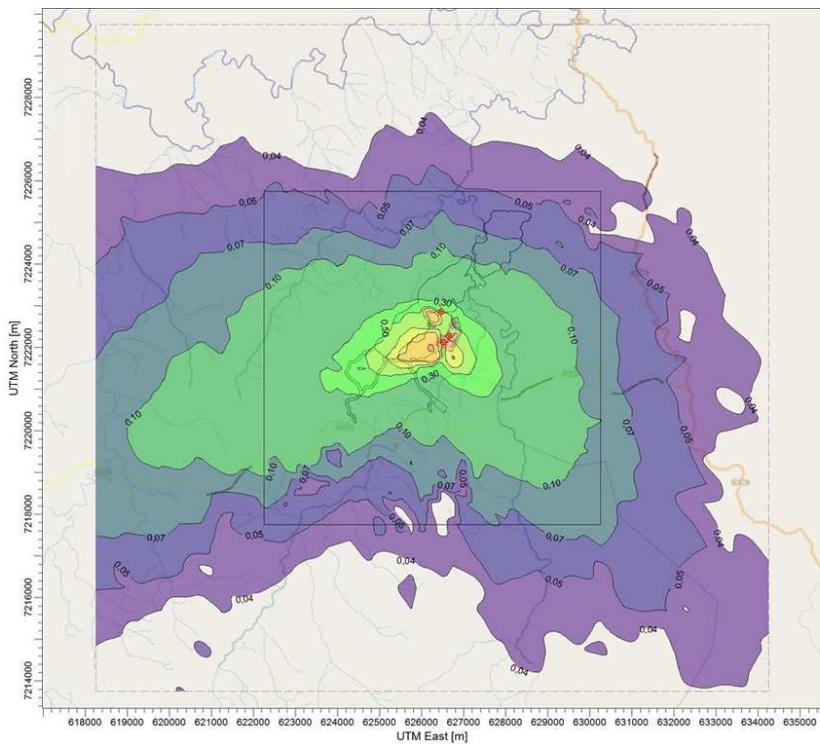
NO₂ - todos valores inferiores ao limite aceitável para média de 24 h, que é de 100 µg/m³.

Área de Estudo



MODELO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

A avaliação de impactos sobre a qualidade do ar é feita a partir das estimativas de emissão de poluentes e com posterior simulação matemática de concentrações resultantes no entorno, com o uso do modelo AERMOD.



Isoplethas de máximas concentrações anuais de PTS

PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO - PTS

O impacto das fontes de material particulado da cimenteira será de apenas 3,77 µg/m³ para a máxima média anual - 4,7% do padrão anual que é de 80 µg/m³ .

Para as médias diárias, o impacto máximo é de 21,57 µg/m³, que representa aproximadamente 9,0% do padrão diário (que é de 240 µg/m³) para as partículas totais em suspensão.

Portanto, deverá haver manutenção da qualidade do ar dentro dos níveis estabelecidos mesmo para as condições adversas de dispersão .

Maior concentração está localizada geograficamente a sudoeste, oeste e sudeste da cimenteira. Esse resultado se dá em função da ação do vento, que sopra predominantemente para essas direções.

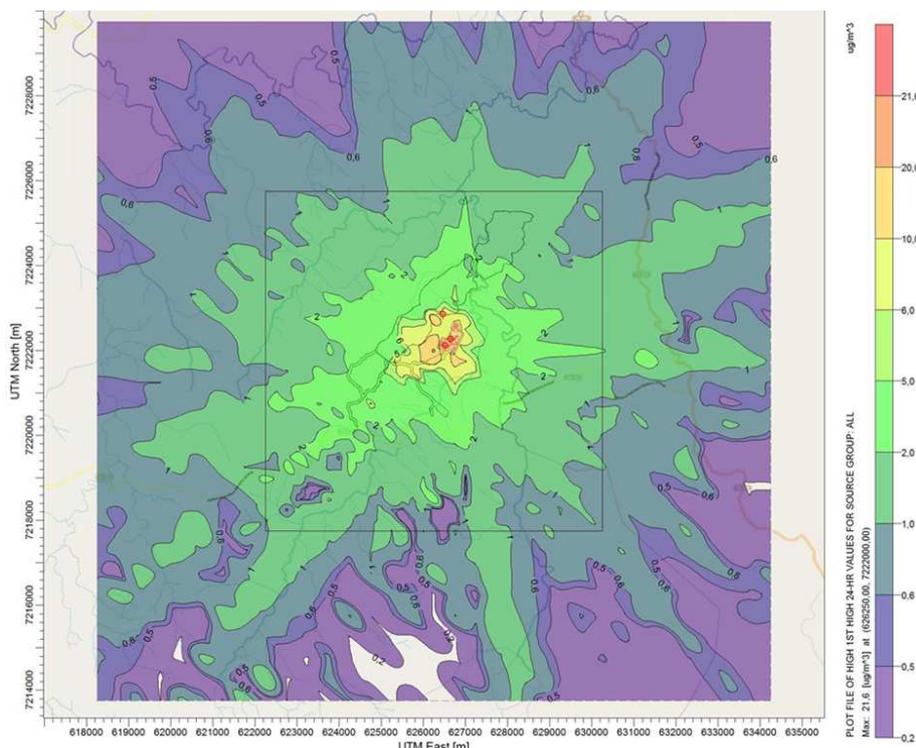
A alteração das médias anuais é ainda menor com o distanciamento das fontes da cimenteira.

Concentrações médias de 24 h - mostra uma envoltória para os máximos valores simulados ao longo de um ano inteiro de condições meteorológicas horárias.

Para as máximas concentrações diárias as áreas atingidas estão mais próximas à chaminé da fábrica. Em distâncias superiores a 2 km as concentrações são predominantemente inferiores a 2 µg/m³.

Tanto nas médias anuais quanto nas diárias, os maiores impactos podem ser considerados baixos e restringem-se ao entorno direto do terreno da própria cimenteira, conforme se pode observar nas figuras.

Não foram consideradas as emissões fugitivas da atividade de mineração, do transporte de minério (por caminhões e por correia transportadora) e nem de outras eventualmente existentes na fabricação e manuseio do cimento produzido. Estas emissões deverão ser minimizadas durante a exploração das minas e a operação do empreendimento industrial.



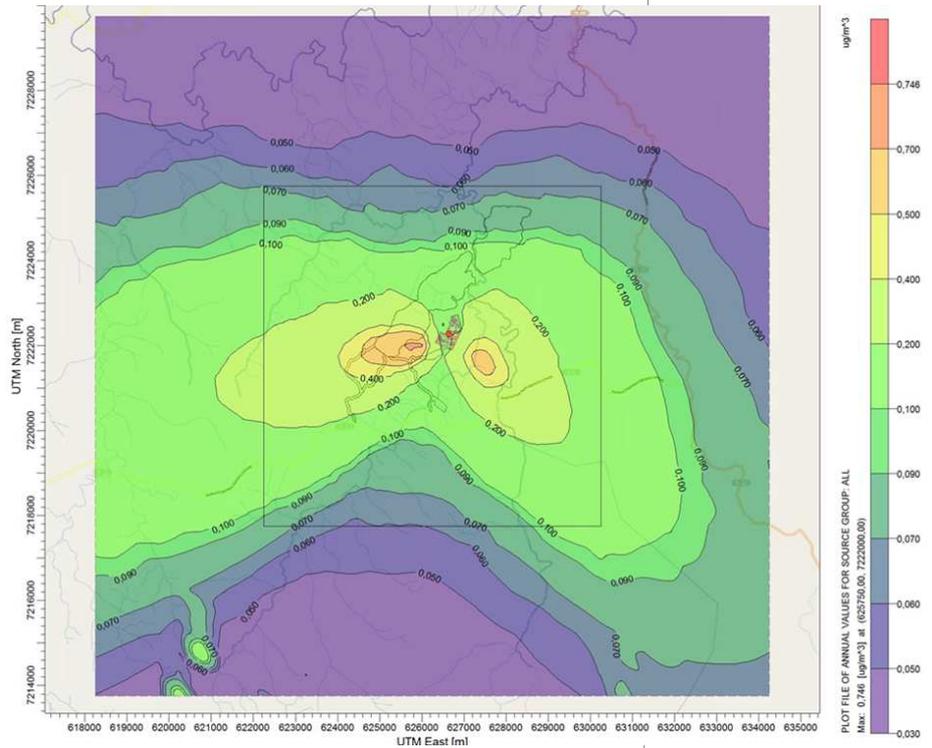
Isoplethas de máximas concentrações de 24h de PTS

ÓXIDOS DE ENXOFRE - SO_x

A maior concentração anual é de apenas 0,75 µg/m³ - 1% do padrão de qualidade do ar.

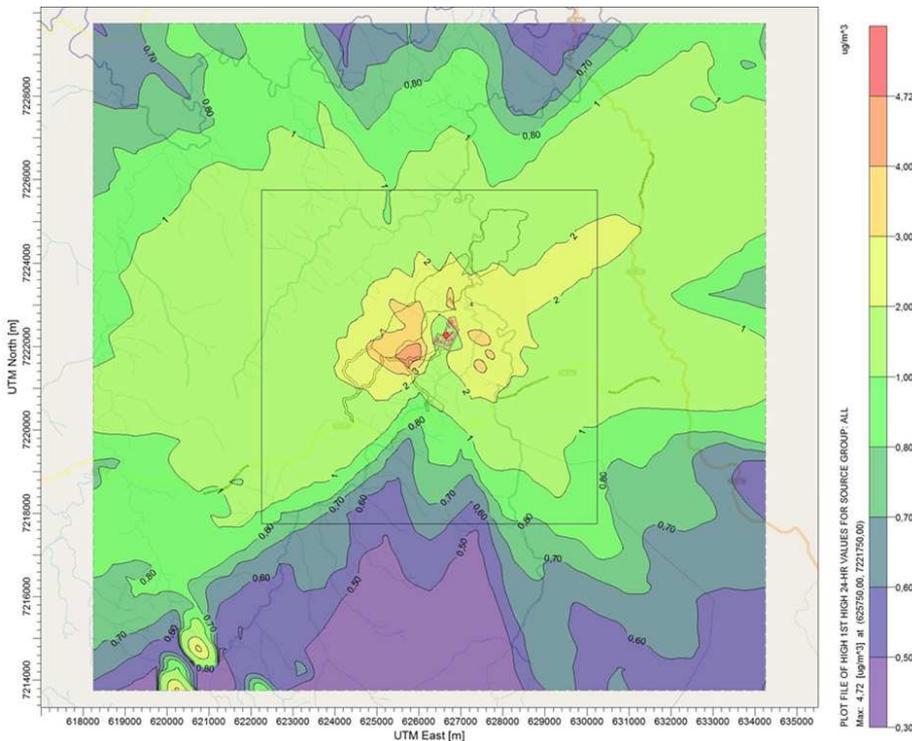
Para as médias diárias, a maior concentração é de 4,72 µg/m³ e o padrão de qualidade é 365 µg/m³. Isso significa que, mesmo considerando as maiores concentrações ao longo de diferentes condições meteorológicas de dispersão, os maiores impactos são de baixa magnitude para esta substância.

Considerando as emissões esperadas para o empreendimento, não há alteração significativa da futura qualidade do ar da região em função das emissões da cimenteira.



Máximas concentrações anuais de SO_x

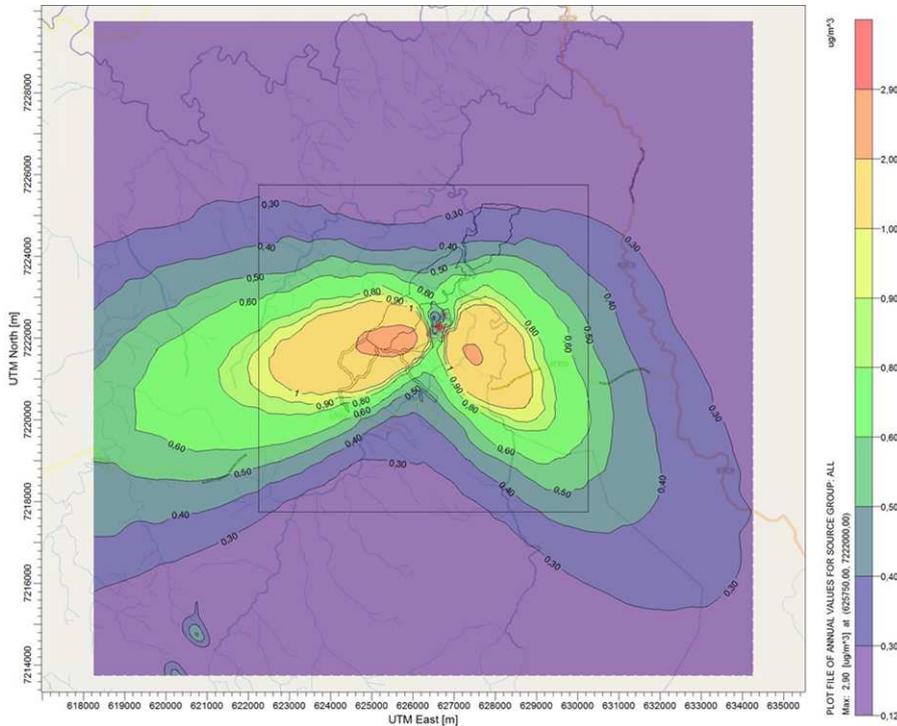
Observam-se as maiores concentrações dentro do raio de 2 km. Fora da área de 8 km x 8 km os impactos são ainda menores, geralmente abaixo de 2 µg/m³.



Máximas concentrações de 24 horas de SO_x

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO - NOx

A concentração máxima gerada pela cimenteira contribuirá no máximo em 2,90 µg/m³ na média anual - apenas 2,9% do padrão de qualidade do ar, que é de 100 µg/m³.

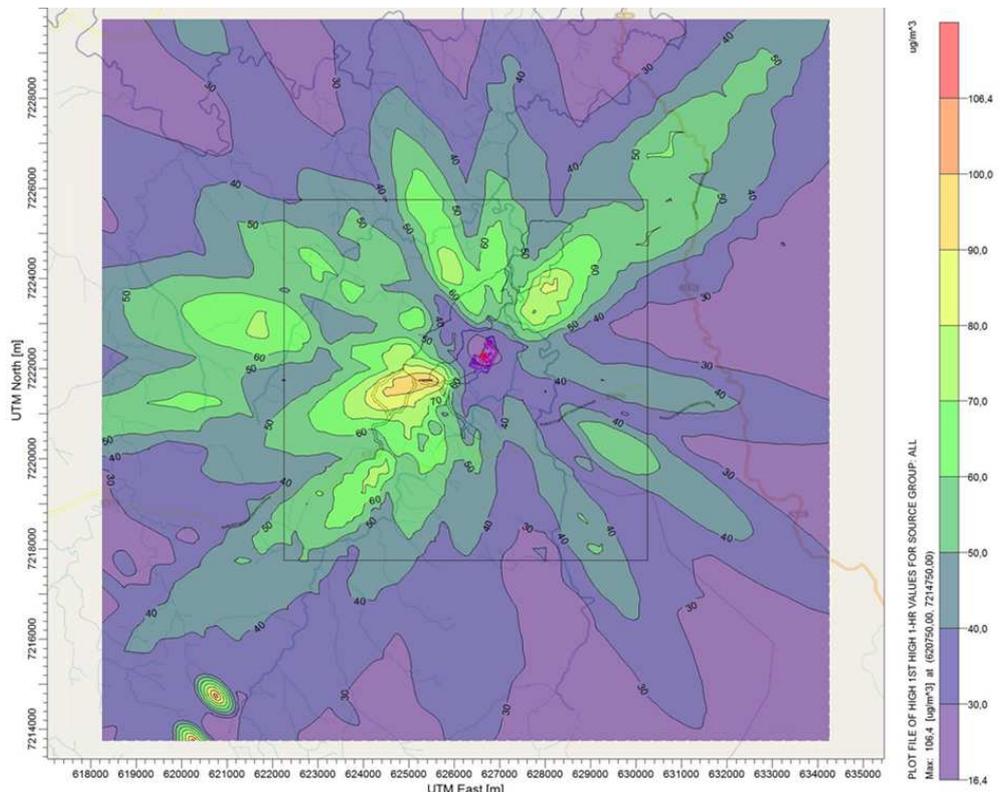


Para as médias máximas horárias, o impacto máximo incremental da cimenteira será de 179,92 µg/m³, que representa 33,2% do padrão horário de qualidade do ar.

Este é o maior impacto relativo na qualidade do ar para as substâncias avaliadas. Isso se deve ao fato de que, diferentemente da análise de PTS e SOx, o NOx é avaliado com suas máximas concentrações horárias, de acordo com seu padrão de qualidade do ar.

Isopletas de máximas concentrações anuais de NOx

Pelo fato do padrão de curto prazo para o NOx ser horário (e não diário), verifica-se, neste caso, os impactos significativos atingem uma área um pouco maior no entorno do empreendimento, em função de fatores meteorológicos, cuja variação predomina na escala horária (variação da altura de mistura e estabilidade atmosférica, por exemplo) e, principalmente, pelo efeito da topografia.

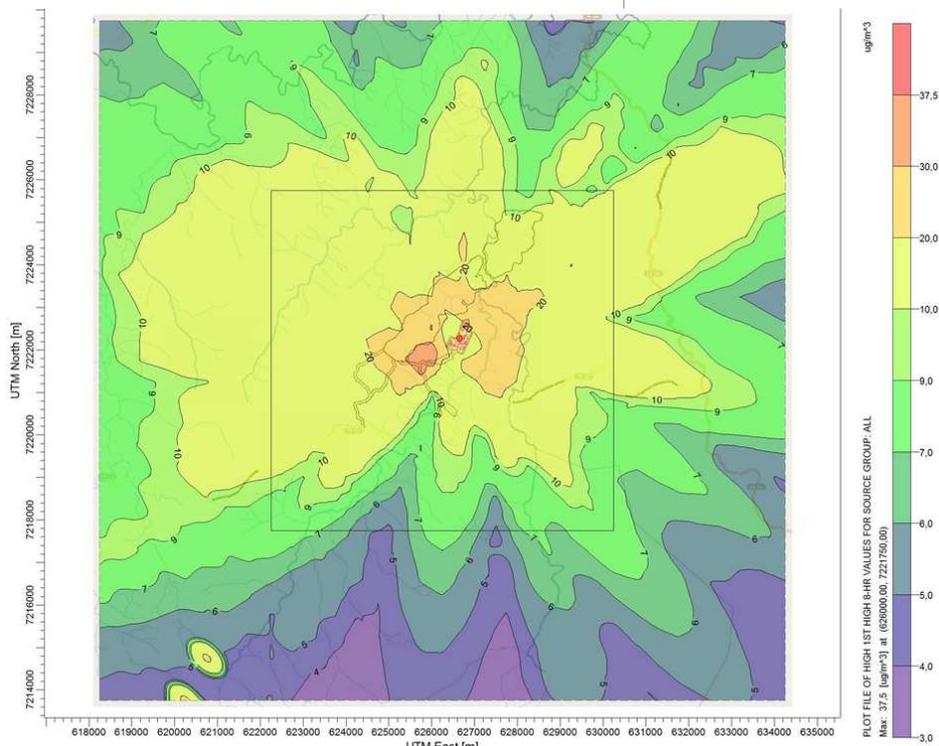


Isopletas de máximas concentrações horárias de NOx

MONÓXIDO DE CARBONO - CO

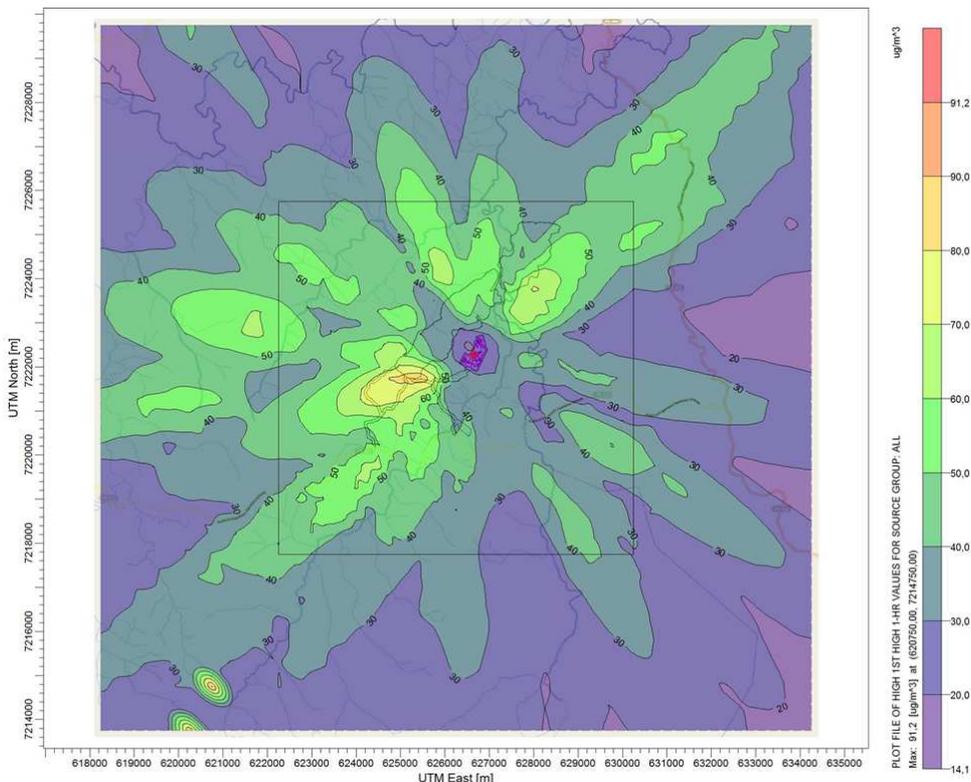
A maior concentração de 8 horas é de apenas 37,50 µg/m³ - padrão primário de qualidade do ar, de 10.000 µg/m³ - os impactos são insignificantes, menores que 0,4% do padrão de qualidade do ar.

Para as médias horárias, a maior concentração é de 91,2 µg/m³ e o padrão de qualidade é 40.000 µg/m³ - mesmo considerando as maiores concentrações ao longo de diferentes condições meteorológicas de dispersão, os maiores impactos são de baixa magnitude para esta substância.



Máximas concentrações médias de 8 h de CO

Pelo fato do padrão de curto prazo para o CO ser horário, verifica-se que a pluma de dispersão deste poluente abrange uma área um pouco maior no entorno do empreendimento, em função de fatores meteorológicos, cuja variação predomina na escala horária (variação da altura de mistura e estabilidade atmosférica, por exemplo) e, principalmente, pelo efeito da topografia acidentada.



Máximas concentrações horárias de CO

Resumo das Concentrações

Em nenhum caso há violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 003/90, mesmo somando os maiores impactos da operação da Mineração Delta do Paraná com a concentração de fundo, que foi estabelecida a partir de uma semana de monitoramento da qualidade do ar.

Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQA), em que se deseja que, mesmo no pior caso, as concentrações de curto prazo atinjam os níveis de classe BOA ou REGULAR, pois significa que a qualidade do ar ainda encontra-se dentro do padrão estabelecido pelo CONAMA.

Classificação	IQA	PTS – 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO _x – 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x – 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO – 8h (ppm)
BOA	1 – 50	0 – 80	0 – 80	0 – 100	0 – 4,5
REGULAR	> 50 – 100	> 80 – 240	> 80 – 365	> 100 – 320	> 4,5 – 9
INADEQUADA	> 100 – 200	> 240 – 375	> 365 – 800	> 320 – 1130	> 9 – 15
MÁ	> 200 – 300	> 375 – 625	> 800 – 1600	> 1130 – 2260	> 15 – 30
PÉSSIMA	> 300 – 400	> 625 – 875	> 1600 – 2100	> 2260 – 3000	> 30 – 40
CRÍTICA	> 400	> 875	> 2100	> 3000	> 40

Resumo das concentrações futuras no entorno da Mineração Delta do Paraná

Poluente (média)	Maior Impacto incremental ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentração de Fundo (<i>background</i>) ² ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentra- ções Futuras ³ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão de Qualidade do Ar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Atende Padrão? - Concentração Futura Total em Relação à Saturação
					IQA
PTS (anual)	3,77	25,09	28,86	80	SIM - 36,1%
					-
PTS (24h)	21,57	35,48	57,05	240	SIM – 23,8%
					BOA
SO _x (anual)	0,75	7,16	7,91	80	SIM - 9,9%
					-
SO _x (24h)	4,72	30,88	35,60	365	SIM – 9,8%
					BOA
NO _x (anual)	2,90	<9,0	<11,90	100	SIM - 11,9%
					-
NO _x (1h)	106,40	<9,0	<115,4	320	SIM - 36,1%
					REGULAR
CO (8h)	37,5	-	~37,5	10.000	SIM - < 1 %
					BOA
CO (1h)	91,2	-	~91,2	40.000	SIM - < 1 %
					-

Conclusões

A partir do uso do modelo AERMOD, foram simuladas as concentrações futuras de PTS, SO_x, NO_x e CO, as quais continuarão atendendo os padrões da Resolução CONAMA 003/90.

O impacto mais significativo causado no entorno pela cimenteira limita-se em distâncias de até 3 km, sendo menor para as direções menos frequentes de dispersão da pluma.

A qualidade do ar manter-se-á classificada como **BOA para as substâncias PTS, SO_x e CO e REGULAR para NO_x**. Entretanto, em todos os casos, o padrão de qualidade do ar continua sendo atendido, mesmo considerando as concentrações pré-existentes na região.

RUÍDOS

Durante a implantação a operação de uma lavra de calcário e indústria cimenteira há diversas atividades causadoras de poluição sonora. O principal objetivo deste estudo é identificar as fontes de ruído presentes atualmente na área de influência do empreendimento, para futuras comparações com os níveis de ruído da construção e operação do empreendimento.

Locais Monitorados

P0 - Ruído

Sede da Paraná Ambiental Florestas, propriedade na PR-513, em Campo Largo. Próximo ao Rio Conceição, divisa com Ponta Grossa (fora da AID).

P1 - Ruído

Pequeno conjunto de casas na PR-513, próximo ao ponto de ônibus e ao cruzamento com via local, na divisa de Campo Largo e Ponta Grossa (fora da AID).

P2 - Ruído

Ponto na rodovia PR-513. Próximo à entrada de uma das opções de acesso da futura fábrica de cimento (dentro da ADA).

P3 - Ruído

Acampamento Águia Florestal. Instalações incluem refeitório. É uma das opções de acesso da futura fábrica de cimento (dentro da ADA).

P4 - Ruído

Interior da fazenda Águia Florestal. Localizado dentro da AID, a cerca de 300 m da futura cava sul.

P5 - Ruído

Interior da Fazenda Águia Florestal, próximo ao declive de um vale. Localizado dentro da AID, próximo ao local onde será instalada a fábrica de cimento.

P6 - Ruído

Interior da Fazenda Águia Florestal. Localizado dentro da AID, entre a futura fábrica de cimento e o britador.

P7 - Ruído

Interior da Fazenda Águia Florestal, em um acilve. Localizado no interior da AID, próximo ao local onde será instalado o britador.

P8 - Ruído

Interior da Fazenda Águia Florestal, área plana. Localizado no interior da AID, a cerca de 400 m da cava sul.

P9 - Ruído

Interior da Fazenda Águia Florestal, topo de morro perto de uma área onde o reflorestamento foi cortado recentemente. Localizado dentro da AID, a cerca de 500 m da divisa entre a cava norte e a cava sul.

P10 - Ruído

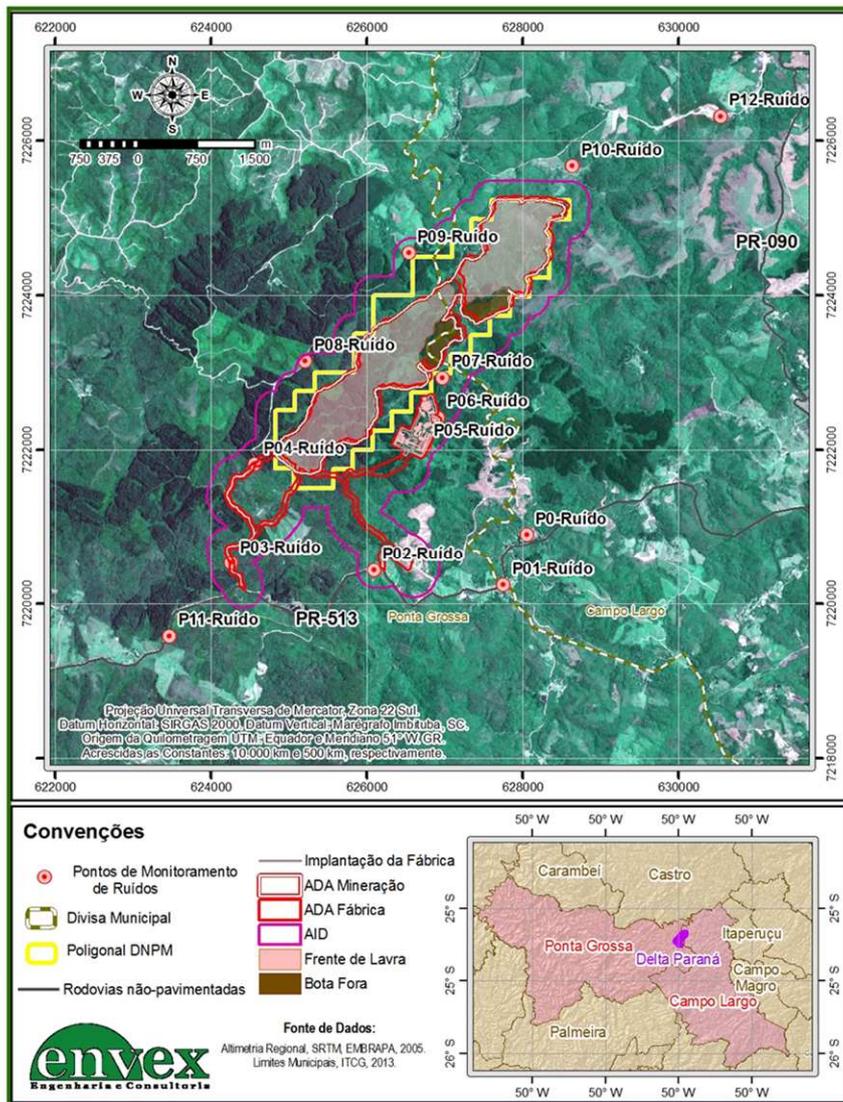
Sede da Fazenda São Silvestre (pertencente ao Sr. Claudiney de Oliveira), em frente à casa do caseiro Sr. Valter. Cerca de 500 m ao norte da cava norte, porém fora da AID.

P11 - Ruído

Ponto na rodovia PR-513, a oeste do acesso ao empreendimento, localizado fora da AID.

P12 - Ruído

Em frente à lavra de extração de calcário calcítico da mineradora de Kraemer, em Campo Largo. Cerca de 2300 m da cava norte, fora da AID.



Resultados dos monitoramentos sonoros na Mineração Delta do Paraná S.A.

Ponto	Níveis Sonoros em dB(A)					Situação	Local
	L _{Amin} ¹	L _{Amax} ²	L _{Aeq} ³	NCA ⁴	ΔNCA ⁵		
P0-Ruído	33,3	49,8	38,9	40	-1,1	De Acordo	Fora da AID
P01-Ruído	28,9	57,4	41,3	40	1,3	Em Desacordo	Fora da AID
P02-Ruído	35,4	78,5	56,9	40	16,9	Em Desacordo	AID
P03-Ruído	32,4	61,1	47,1	40	7,1	Em Desacordo	AID
P04-Ruído	24	35,9	27,2	40	-12,8	De Acordo	AID
P05-Ruído	25,1	44,6	30,4	40	-9,6	De Acordo	AID
P06-Ruído	28,4	39,7	35,6	40	-4,4	De Acordo	AID
P07-Ruído	33,4	51,7	36,2	40	-3,8	De Acordo	AID
P08-Ruído	24,6	42,5	29,3	40	-10,7	De Acordo	AID
P09-Ruído	24,1	50,6	35,5	40	-4,5	De Acordo	AID
P10-Ruído	32,4	59,2	41,6	40	1,6	Em Desacordo	Fora da AID
P11-Ruído	26,1	40,5	32,2	40	-7,8	De Acordo	Fora da AID
P12-Ruído	59,6	86	72,2	40	32,2	Em Desacordo	Fora da AID

Notas: (1) L_{Amin} – Nível de pressão sonora mínimo.

(2) L_{Amax} – Nível de pressão sonora máximo.

(3) L_{Aeq} – Nível de pressão sonora equivalente expresso na banda A.

(4) NCA – Nível de Critério de Avaliação da NBR 10.151.

(5) ΔNCA – Diferença entre o Nível de pressão sonora equivalente expresso na banda A e o NCA

A área de estudo fica na zona rural dos municípios de Ponta Grossa de Campo Largo. Segundo a norma NBR 10.151/2000, o nível de critério de avaliação para este local é de 40 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no período noturno.

Para o diagnóstico, foi realizada campanha de monitoramento de ruído contemplou 13 pontos de medição no período diurno, sendo 8 pontos no interior da área de influência direta (AID) e 5 pontos fora da AID do empreendimento (na AII).

Comparando-se os resultados do monitoramento com a norma, 5 pontos apresentaram nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) acima do nível de critério de avaliação recomendado. Destes, apenas dois se localizam no interior da AID (P02-Ruído na PR-513 e P03-Ruído, na sede da Água Florestal), ambos localizados em alternativas de estrada de acesso à Unidade de Produção de Cimento.

No ponto P03-Ruído, as atividades de trabalho no acampamento da fazenda de reflorestamento e o tráfego de veículos contribuíram para o resultado. No ponto P12-Ruído foram registrados os maiores níveis de ruído, devido às atividades de mineração. Já nos pontos P01-Ruído e P10-Ruído, onde há presença de casas com moradores, o predomínio foi de ruídos naturais.

MODELAGEM MATEMÁTICA DE RUÍDOS

Durante a implantação a operação de uma lavra de calcário e indústria cimenteira, há diversas atividades causadoras de poluição sonora, e é esperada alteração da condição atual em virtude do surgimento de novas fontes sonoras na ADA e AID da Mineração Delta do Paraná. O objetivo da modelagem de ruído é antecipar a situação ambiental a ser criada com a operação do empreendimento.

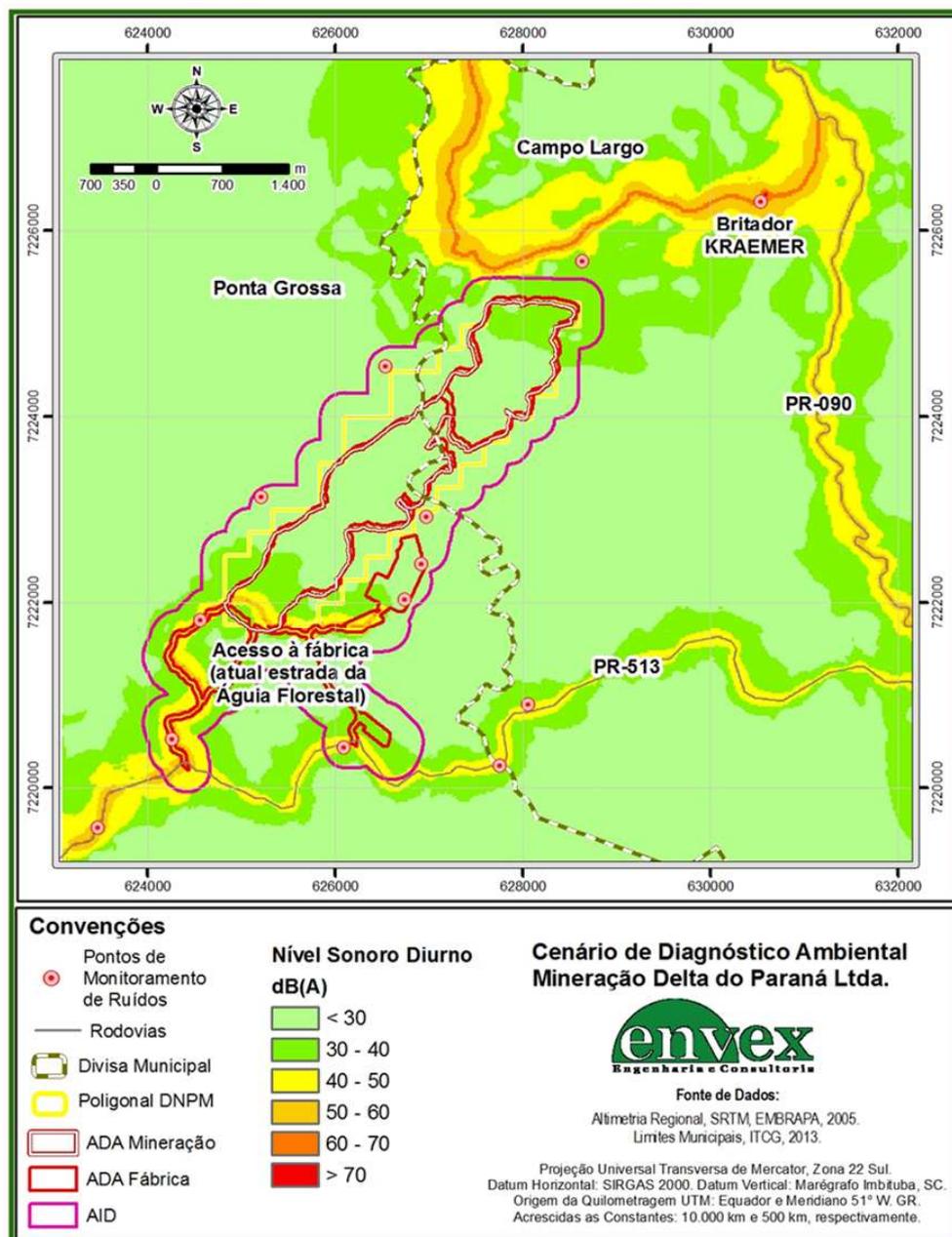
Resultado - Cenário Diagnóstico

Os níveis de ruído mais altos (cores mais quentes - vermelho) concentram-se nas faixas de domínio das rodovias PR-513 e PR-090 e nas estradas secundárias da Águia Florestal e da Mineração KRAEMER, que são as principais fontes de ruído consideradas neste cenário.

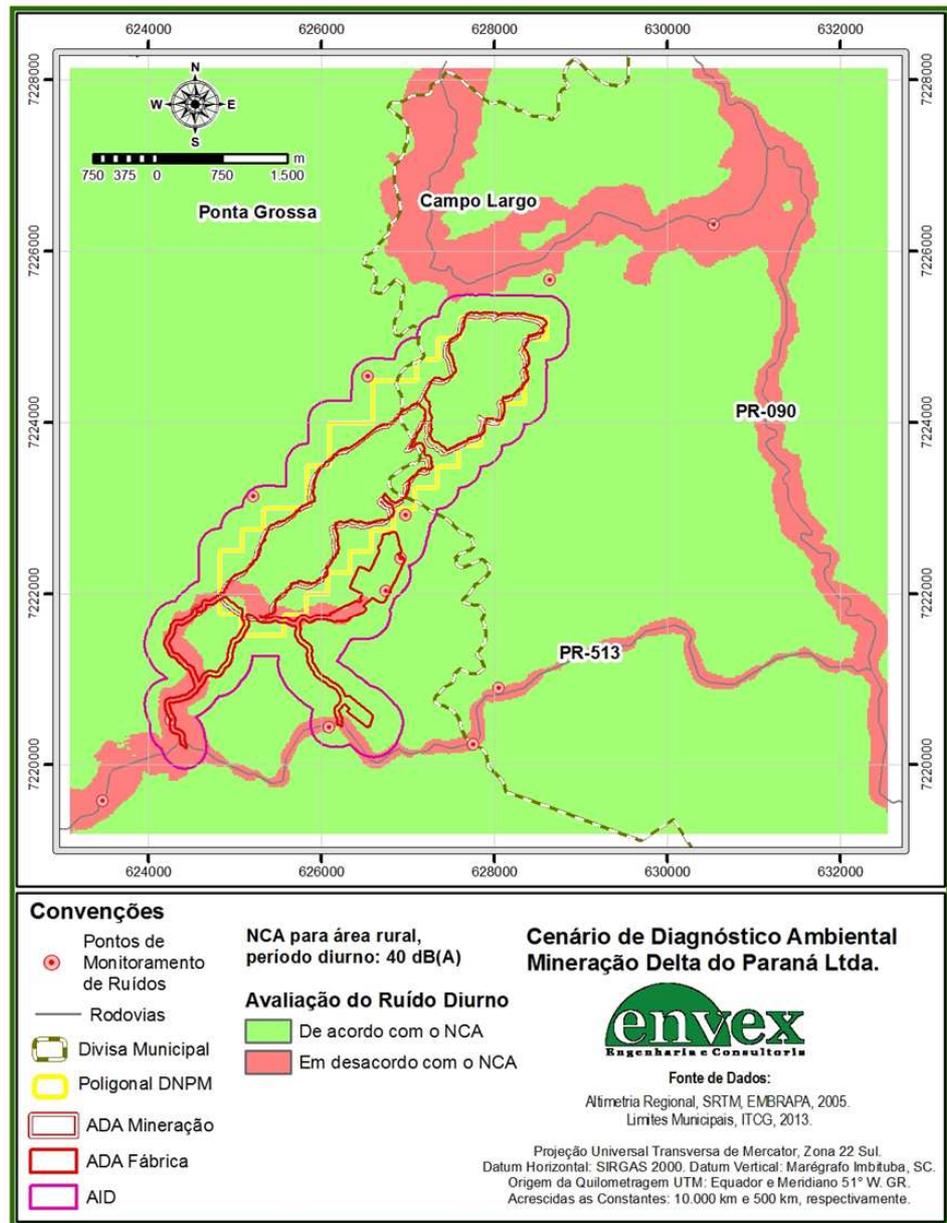
Nas proximidades do ponto de monitoramento P12 a Nordeste da área de estudo, onde se localiza o britador da Mineração KRAEMER, o nível sonoro é mais elevado. Entretanto, a influência desta fonte de ruído é restrita e tem um alcance pequeno. A estrada de acesso a esta área de mineração é uma fonte de ruído significativa devido ao tráfego de caminhões pesados.

A área de estudo é basicamente rural. As residências dos poucos moradores desta região se localizam as margens da rodovia PR-513. No local onde há um pequeno agrupamento de residências (ponto P0, localizado na PR-513 na divisa entre os municípios de Campo Largo e Ponta Grossa), os níveis sonoros resultantes do cenário de diagnóstico da modelagem sonora ficam na

faixa entre 40 e 50 dB(A) no período diurno. Este resultado é compatível com o observado durante o monitoramento sonoro realizado, que apontou um nível de 41,3 dB(A). Para o período noturno, os níveis sonoros são um pouco mais baixos, devido ao menor volume de tráfego.



Resultado - Cenário Diagnóstico de acordo com o NCA da NBR 10.151:2000 para área rural



Na figura acima, os níveis sonoros já se encontram em desacordo com o NCA ao longo das rodovias e demais estradas secundárias em ambos os períodos; entretanto, os níveis de ruído caem com a distância das rodovias.

No período diurno, o NCA de 40 dB(A) é atendido em toda a área de estudo, exceto nos locais a menos de 100 m da porção leste da PR-513, a menos de 150 m da PR-090 e da estrada da Águia Florestal (futuro acesso à fábrica), e a menos de 300 m da porção oeste da PR-513 e da estrada da Mineração KRAEMER.

É importante notar que apesar de nestes locais os níveis sonoros estarem um pouco acima do recomendado pelo NCA, a área de estudo tem ocupação predominantemente rural, com poucos moradores nas proximidades da rodovia PR-513. Desta forma, a população sujeita aos possíveis impactos sonoros é reduzida.

Resultado - Cenário Prognóstico

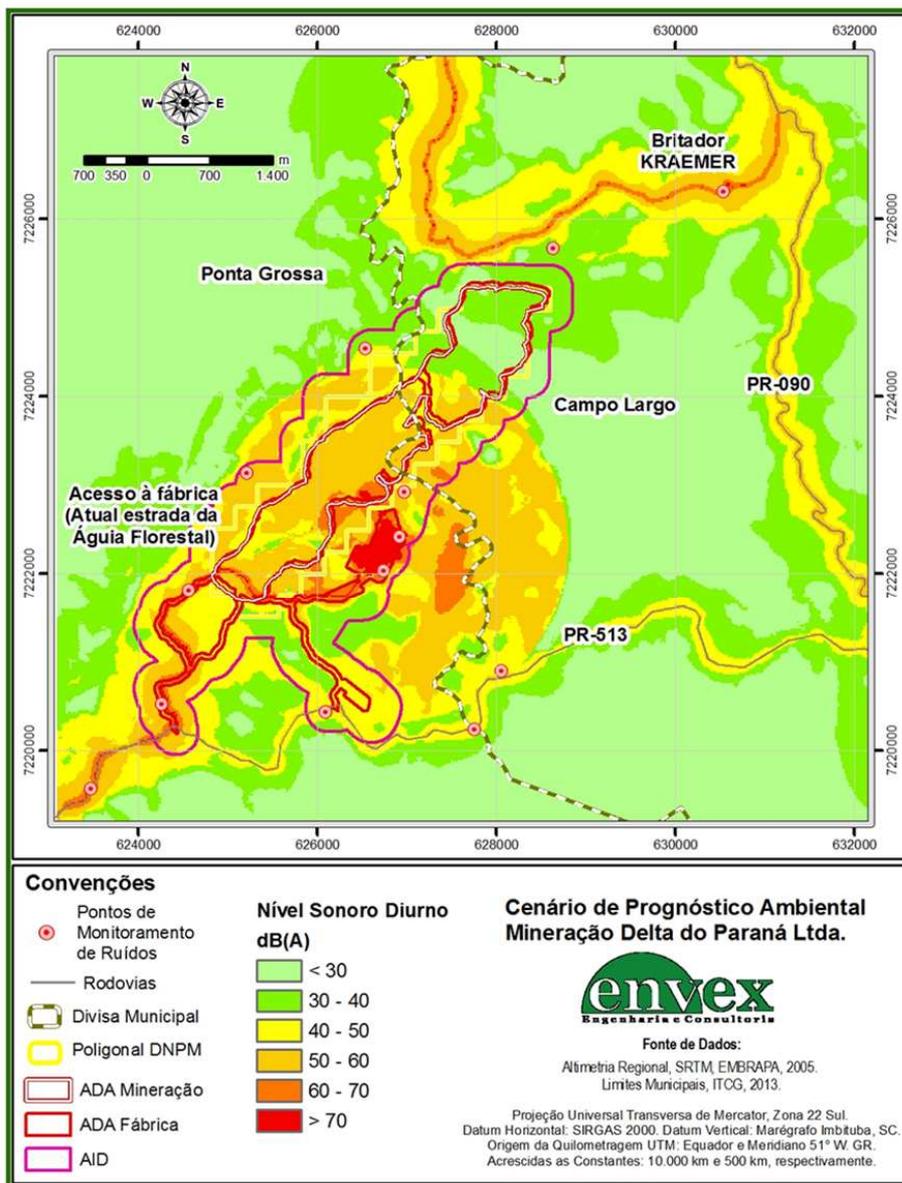
No cenário de prognóstico, foi considerada a emissão de ruído proveniente da operação das principais fontes da Mineração Delta do Paraná S.A, incluindo o britador e a indústria de cimento. Foi considerada a supressão da vegetação dentro de toda a ADA, bem como o incremento no tráfego na estrada de acesso à fábrica (atual estrada da Águia Florestal) e no trecho oeste da PR-513 devido à operação do complexo Minerioindustrial. Não foram modelados os ruídos decorrentes das explosões para desmonte de rocha na área de mineração, nem das atividades de instalação do empreendimento.

Observa-se nesta figura uma alteração perceptível da paisagem sonora da região em relação ao cenário de diagnóstico. Os níveis de ruído mais altos, acima de 70 dB(A), concentram-se na Área Diretamente Afetada (ADA) da fábrica e da mineração, sendo que o nível sonoro máximo previsto próximo às fontes da fábrica de cimentos é da ordem de 100 dB(A).

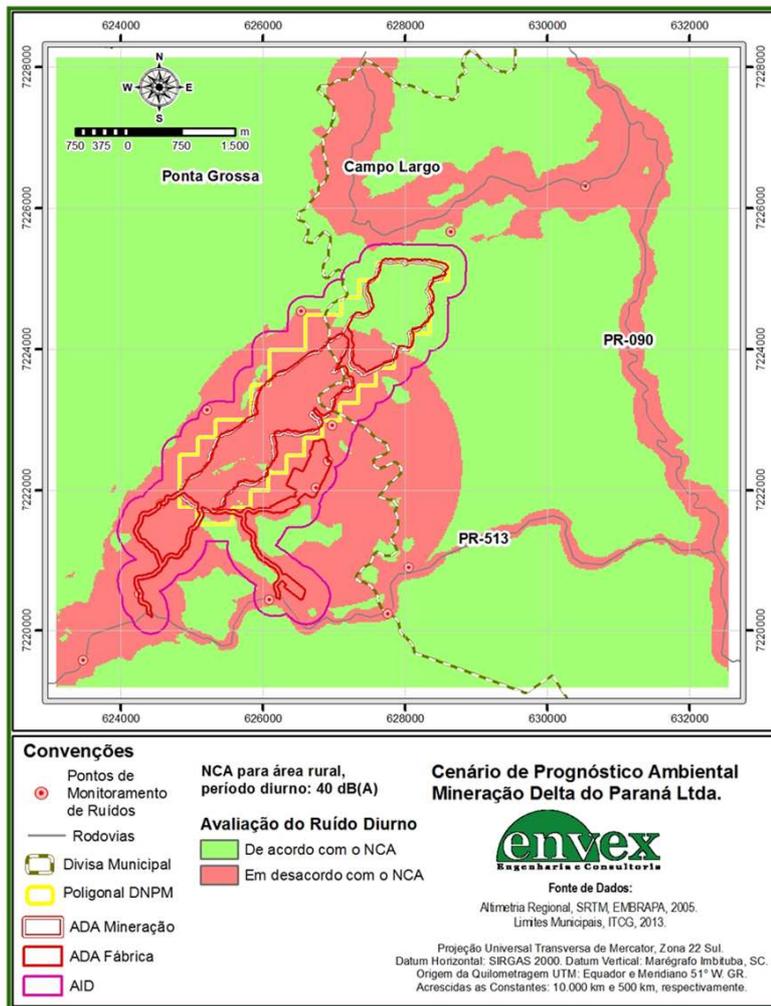
A influência da emissão de ruído do empreendimento tem alcance em uma área aproximadamente circular com raio de cerca de 2 km. Dentro desta área, os níveis sonoros passaram de menos de 30 dB(A), no cenário de diagnóstico, para níveis entre 40 e 50 dB(A) e até 60 dB(A), no cenário de prognóstico. A leste da fábrica, há uma pequena área cujos níveis podem atingir a faixa entre 60 e 70 dB(A). Por outro lado, devido à influência de barreiras topográficas, há porções a menos de 2 km de distância das fontes onde os níveis sonoros são mais baixos, entre 30 e 40 dB(A), principalmente a sul e sudoeste da fábrica.

Semelhantemente ao resultado do cenário de diagnóstico, no local onde há um pequeno agrupamento de residências (ponto P0, localizado na PR-513 na divisa entre os municípios de Campo Largo e Ponta Grossa), os níveis sonoros resultantes do cenário de prognóstico da modelagem sonora ficam na faixa entre 40 e 50 dB(A) no período diurno. Este resultado é compatível com o observado durante o monitoramento sonoro realizado neste ponto no dia 01/09/2014, que apontou um nível de 41,3 dB(A).

Desta forma, verifica-se que no local onde há moradores, os níveis sonoros não serão alterados significativamente pelas atividades do empreendimento, devido à distância superior a dois quilômetros entre este local e as fontes sonoras industriais da fábrica de cimento. Neste local, o tráfego na rodovia PR-513 continuará sendo a fonte sonora mais importante.



Resultado - Cenário Prognóstico de acordo com o NCA da NBR 10.151:2000 para área rural



Aqui, verifica-se, que, além das faixas ao longo das rodovias que atualmente já se encontram em desacordo com o NCA, a maior parte da área a menos de dois quilômetros de distância das fontes industriais também encontra em desacordo com o NCA para áreas rurais, em ambos os períodos do dia.

Deve-se levar em conta que o NCA para áreas rurais é bastante restritivo: 40 dB(A) para o período diurno, e 35 dB(A) para o período noturno, e não é compatível com atividades industriais.

É importante notar que apesar de nestes locais os níveis sonoros estarem acima do recomendado pelo NCA, não há moradores na área impactada pelo ruído do empreendimento, em um raio de cerca de 2 km de distância.

O pequeno número de residências na área de estudo se localiza nas proximidades da rodovia PR-513. Nestes locais, onde atualmente já ocorrem níveis acima do NCA conforme mostrado no cenário de diagnóstico, esta rodovia pode ser considerada a principal fonte sonora, mesmo após o início da operação da fábrica de cimento.

Entretanto, deve-se considerar que a implantação e operação do complexo Mineroindustrial Mineração Delta do Paraná S.A. irá alterar o uso do solo atual da região, devido à natureza de suas atividades. Por esta razão, é natural que, nas futuras revisões do zoneamento municipal, pelo menos a ADA (Área Diretamente Afetada) do empreendimento seja convertida para área industrial, de forma a compatibilizar o uso com o zoneamento da área.

Conclusão

Os resultados do cenário de diagnóstico mostram que os ruídos concentram-se na região da PR-513 e PR-090, e nas estradas secundárias locais. Estes aumentarão discretamente com a operação do empreendimento, não gerando grandes impactos devido aos ruídos gerados pelo incremento de tráfego de veículos ligados à operação do empreendimento.

De acordo com os resultados do cenário de prognóstico, a maior influência ocorrerá com os ruídos advindos da fábrica de cimentos, já que esta possui as fontes de maior potência sonora. Os maiores níveis de ruído resultantes se localizam dentro da ADA do empreendimento, entretanto a influência do mesmo na paisagem sonora da região pode ser detectada até cerca de dois quilômetros de distância das fontes, além dos limites da ADA e AID.

A avaliação dos níveis sonoros previstos no cenário de prognóstico em comparação com o nível de critério de avaliação (NCA) da NBR 10.151:2000 para área rural mostra que este NCA (40 dB(A) diurno e 35 dB(A) noturno) será atendido apenas em locais distantes mais de 2 quilômetros das fontes sonoras industriais. Entretanto, ao fazer esta mesma avaliação levando em conta a modificação do zoneamento da ADA do empreendimento para adequação com as atividades a serem ali desenvolvidas, o novo NCA para área industrial (70 dB(A) diurno e 60 dB(A) noturno) passa a ser atendido na maior parte da ADA (mineração).

Recomenda-se a alteração do zoneamento da ADA do empreendimento nas futuras revisões do zoneamento municipal, a fim de adequar a classificação da área com o uso a qual se destina: atividades de mineração e atividades industriais, e não mais área rural, que é a classificação atual. Esta alteração visa à compatibilização não apenas do zoneamento, mas consequentemente também do NCA aplicável na ADA do empreendimento.

Sequência São Silvestre

Na área do empreendimento, a unidade é formada predominantemente por muscovita-quartzo xistos, muscovita xistos e xistos arcoseanos de coloração cinza a bege com variações esbranquiçadas e avermelhadas. Os muscovita-quartzo xistos por vezes apresentam porfiroblastos rotacionados de granada, com presença de sombras de pressão tipo sigma, confirmando que estas litologias sofreram metamorfismo em condições de Fácies Xisto Verde, Zona da Granada.

Foi mapeada uma estreita faixa, com direção acompanhando o trend regional médio N60E, formada por níveis centimétricos a métricos de xistos grafitosos, de coloração cinza-escuro a negro, fortemente deformados. Além destes, de forma subordinada também ocorrem níveis centimétricos de coloração verde escuro, com fragmentos de rocha dispersos em meio a matriz fina, afanítica finos, os quais devem ser correspondentes aos meta lópili-tufos.

As rochas apresentam-se fortemente deformadas, mostrando uma foliação (Sn) penetrativa e marcante, porém irregular e anastomosada (localmente com caráter de transposição) definida pela orientação paralela a subparalela de lamelas de muscovita. Esta estrutura apresenta-se dobrada, comumente crenulada, localmente mostrando também dobradas intrafoliais.

Sequência Serrinha

A unidade é formada predominantemente por calcários (MPacse(Ca)) com aspecto maciço indo até



Afloramento de calcário calcítico, cinza escuro a esbranquiçado, apresentando bandamento marcante -Feições como estrutura cruzada acanalada

os termos bandados (possível acamamento original preservado), sendo de granulacão fina a média, coloração variando do cinza-claro até o cinza esbranquiçado. O caráter de deposição em águas rasas pode ser comprovado a partir de estruturas cruzadas acanaladas encontradas na pedreira Monte Negro, situada a NE da área, que representa a extensão norte da unidade de interesse do presente empreendimento. A rocha mostra forte reação ao HCL comprovando a composição calcítica predominante.

Na área de pesquisa, os afloramentos de calcários são restritos, restringindo-se a blocos em meio à vegetação e restos em meio a solo argiloso de coloração vermelho-escuro. Feições do tipo *lapiás* também são comuns nestes tipos litológicos.

Além dos calcários, ocorrem rochas impuras, classificadas informalmente como metamarga, intemperizada, com cor amarelado com mesclas em tons avermelhados. Marcante é a presença de horizonte manganífero.

Rochas Graníticas Intrusivas

Ocorrem na área de pesquisa intrusões/apófises graníticas porfíricas, de composição alcalina, relacionadas ao Batólito Granítico Três Córregos. Sua expressão em superfície varia de centímetros a poucos metros. São rochas caracterizadas pela textura fanerítica inequigranular porfírica, estrutura maciça, sendo composta por uma matriz milimétrica a base de quartzo, k-feldspato e muscovita e por fenocristais centimétricos de k-feldspato. Minerais máficos não foram visualizados.



Blocos de calcário calcítico, cinza escuro a esbranquiçado, por vezes apresentando estruturas de dissolução - *lapiás*

Diques de Diabásio

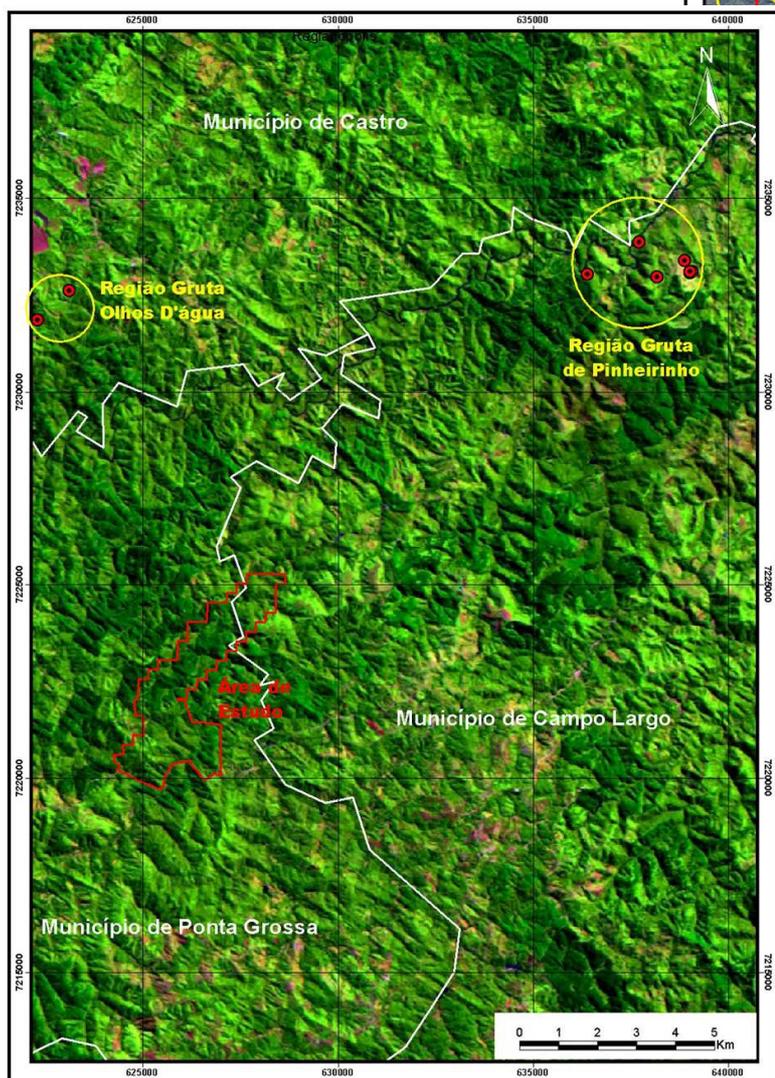
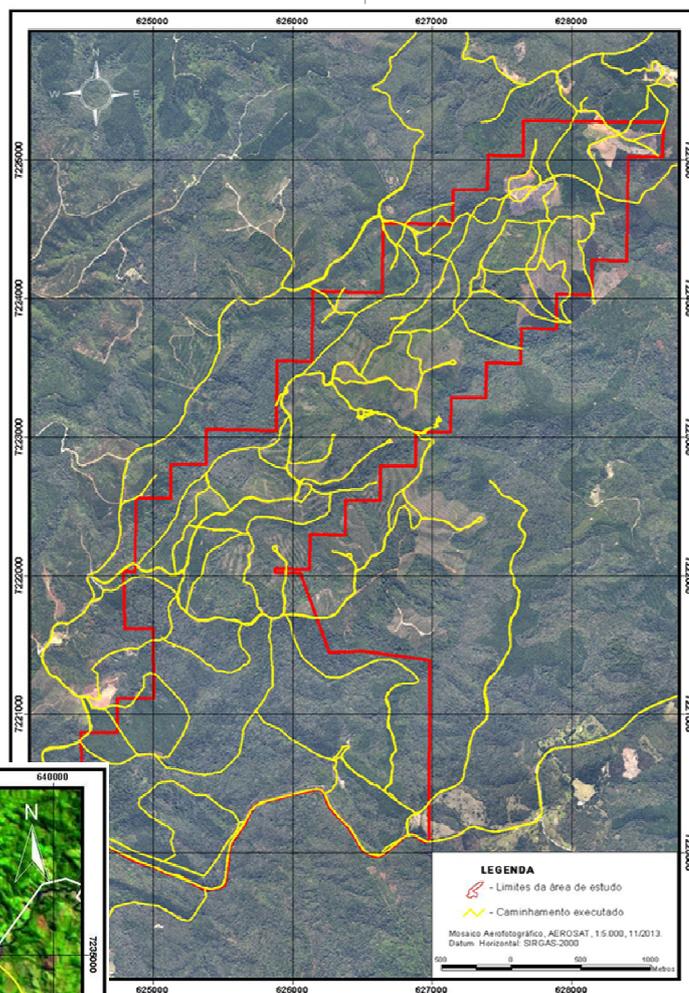
Ocorrem como corpos retilíneos, com orientação NW-SE, facilmente individualizados em fotografia aérea. São rochas ígneas, de coloração cinza-escuro a negro, isótropas, com textura intergranular típica e magnetismo presente. Apresentam-se na forma de blocos arredondados quando intemperizados. O solo produzido pelos mesmos é semelhante a aquele produzido pelas rochas carbonáticas, porém os diques apresentam grande quantidade de minerais pesados além de serem solos magnéticos.

ESPELEOLOGIA

De acordo com o Cadastro de Cavidades Naturais Subterrâneas do GEEP-Açungui (2007), as cavidades cadastradas mais próxima da área de estudo são a Gruta Olhos D'água, situada no município de Castro a cerca de 9 km da área de estudo e a Gruta de Pinheirinho, situada no município do Campo Largo a cerca de 12 km da área de estudo.

Com relação ao **patrimônio espeleológico** existente na área de estudo, pode-se assumir que as áreas referentes ao Processo DNPM nº 802.585/1968, localizados nos municípios de Campo Largo e Ponta Grossa – PR, **não apresentam evidências de carstificação**.

Em relação a potencial implantação do empreendimento Complexo Minerológico pretendido na área estudada, **não existe patrimônio espeleológico que possa ser afetado pelo mesmo**.



Caminhamento efetuado na prospecção de campo, em um total de 90 km, onde foram realizadas averiguações dos potenciais indícios geológicos e geomorfológicos que poderiam estar associados à presença de feições espeleológicas

Cavidades conhecidas mais próximas da área de estudo

GEOMORFOLOGIA

Unidade morfoestrutural - Cinturão Orogênico do Atlântico

Unidade morfoescultural - Primeiro Planalto Paranaense

Subunidade morfoescultural - Planalto Dissecado do Alto Ribeira

Esse Planalto apresenta como principais características geomorfológicas elevada dissecação, topos alongados e na forma de cristas, vertentes retilíneas e côncavas e vales em V encaixados.

As áreas de lavra, beneficiamento e fábrica constituem um bloco praticamente único, muito próximas entre si, inseridos integralmente na bacia do Rio Conceição.

Destaca-se de início, a morfologia dissecada e arrasada representada pela lente de calcário calcítico e rochas afins, objeto da lavra, que se comporta como um compartimento embutido em meio a cristas alongadas constituídas por metapelitos e metamargas da Formação Água Clara.

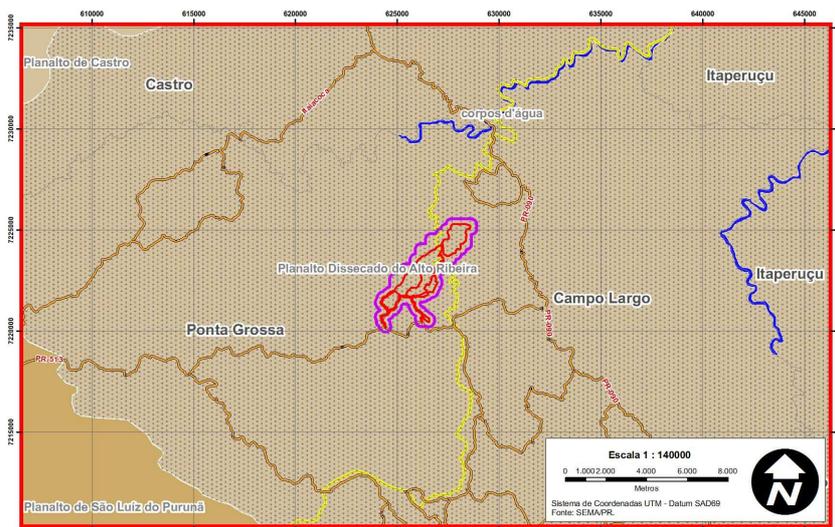


Porção central da área, de SW para NE, com destaque para a lente de rocha carbonática configurando relevo mais arrasado/dissecado

Chama a atenção ainda a estrutura de orientação geral norte-sul que intercepta a porção centro-nordeste da AID, na qual se acha instalado o leito do Rio Conceição, provavelmente relacionada a uma zona de falha. À esta estrutura associa-se relevo na forma de cristas e espigões alongados e orientados N-S, assim como trechos dos leitos do próprio Rio Conceição e vários afluentes.

Já no domínio das rochas graníticas do Granito Três Córregos, com ocorrência à norte e sul da AID, as formas de relevo predominantes são constituídas por morros e colinas com topos arredondados e suaves, vertentes curtas a médias de perfil côncavo e, topograficamente, mais arrasados.

Um padrão de relevo formado por longas e estreitas cristas, assim como vales, é o resultado do enxame de diques de rochas básicas orientadas segundo N40-60W, particularmente bem desenvolvido na área em questão.



MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

Mapa Geomorfológico

Município de Campo Largo e Ponta Grossa/PR

Legenda

- Municípios do Estado do Paraná
- Região Metropolitana de Curitiba - RMC
- Rodovia Estadual Rodovia Federal
- Estrada Municipal
- Área de Influência Indireta (AII)
Municípios de Ponta Grossa e Campo Largo
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Unidades Morfoesculturais

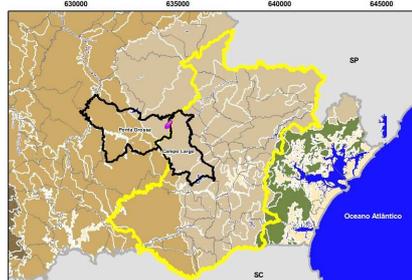
- Serra do Mar
- Planícies
- Primeiro Planalto Paranaense

Sub Unidades Morfoesculturais

- Planalto dissecado do Alto Ribeira - Alta dissecação, vertentes retilíneas e côncavas, vales em "V" encaixados, topos alongados e em cristas.
- Segundo Planalto Paranaense
- Terceiro Planalto Paranaense

LCB

Coordenação Geral do EIA/RIMA
Lúcia Regina Curt Bettega
Engenheira Florestal CREA/PR 22.150/0
Mapa: Paulo R. Rodighiero
Fevereiro/2015

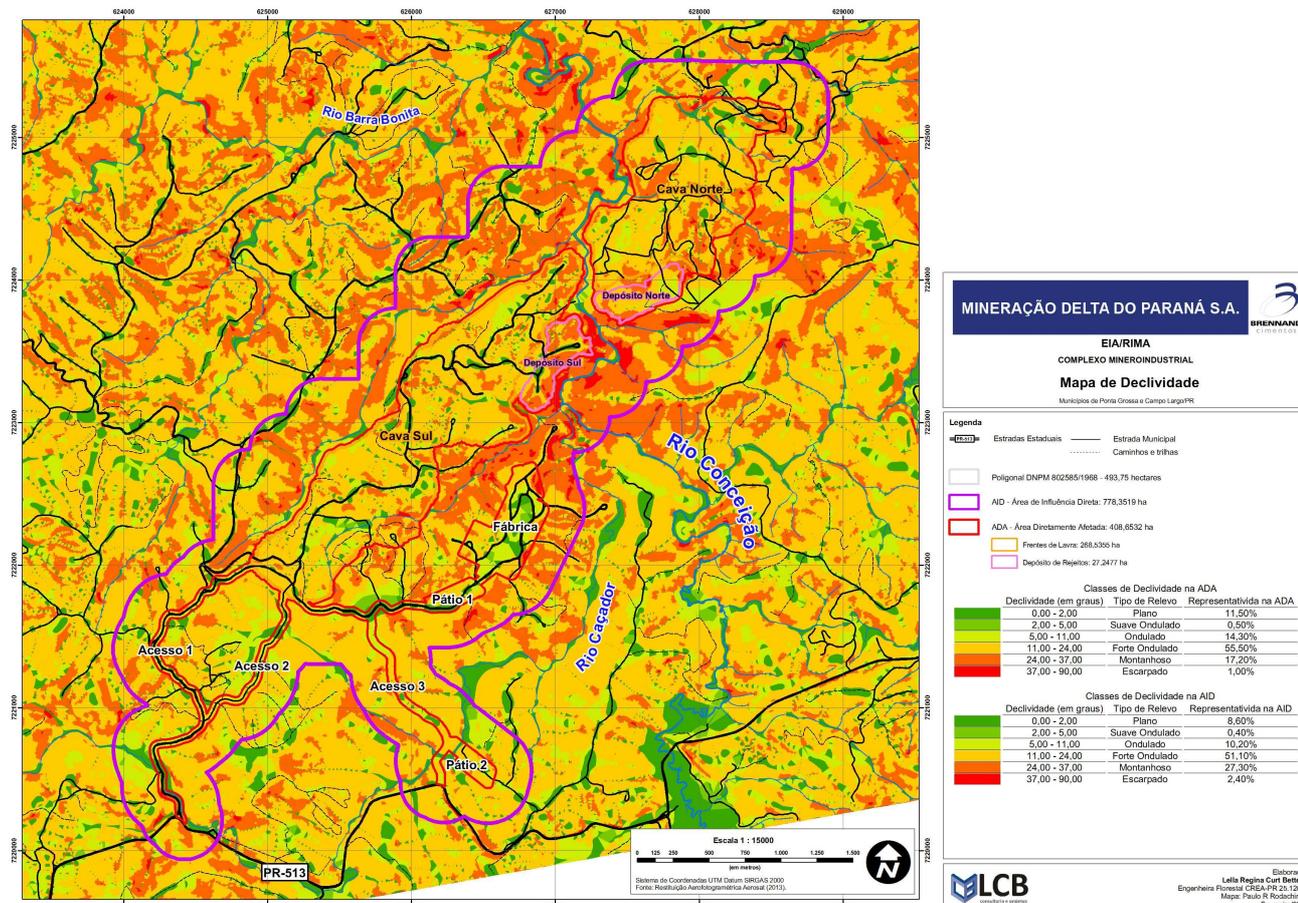


DECLIVIDADE

A análise do mapa demonstra uma grande variação das classes de declividade, mas pode-se relatar que nas áreas previstas para os trabalhos de lavra há uma ocorrência mais acentuada de declividades das classes até 30%, havendo, entretanto, faixas com declividades até 75% na porção NE.

Declividades mais fortes ocorrem, sobretudo, nas áreas destinadas aos depósitos de estéril, local caracterizado por relevo montanhoso a escarpado.

Na área da fábrica, britador e estacionamento as declividades são bastante variáveis, ocorrendo desde classes <3% até superiores a 45%, revelando trechos com relevo plano a suave ondulado até montanhoso/escarpado.



Para a Área Diretamente Afetada (ADA)

- A classe 11 - 24°, predominante, ocorre em 55,50% (226,8025ha);
- A classe 24 - 37° (relevo montanhoso) ocupa 17,20%, em extensão 70,2883ha;
- Seguido da classe 5 - 11° (relevo ondulado) ocupando 14,30% (58,4374ha).

Para a Área de Influência Direta (AID)

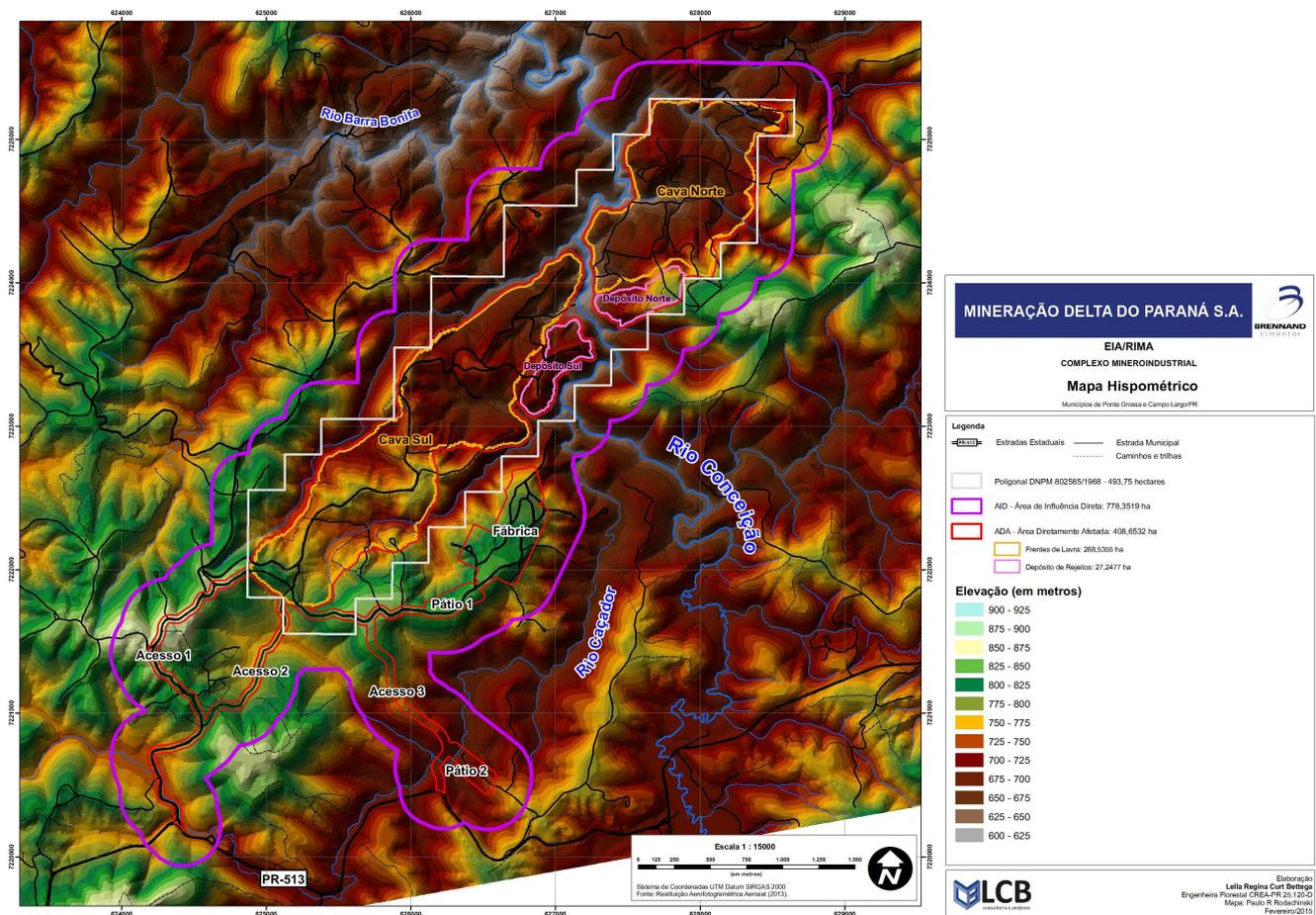
- Há o predomínio da classe 11 - 24°, que ocorre em 51,10% (397,7378ha);
- A classe 24 - 37° (relevo montanhoso) ocupa 27,30%, extensão de 212,4901ha;
- Seguido da classe 5 - 11° (relevo ondulado) ocupando 10,20% (79,3919ha).

HIPSOMETRIA

As variações de altitude do terreno, relativamente ao nível do mar, variam entre 600 m e 850 m para a ADA e entre 600 m e 900 m para a AID, gerando, portanto, desníveis absolutos de 250 m e 400 m, respectivamente.

O mapeamento hipsométrico elaborado com intervalos de 50 metros mostra uma distribuição relativamente uniforme das classes hipsométricas que levam a uma morfologia no geral descendente em direção ao vale do Rio Ribeirinha.

As cotas mais elevadas da AID coincidem com as altas vertentes cujos topos encontram-se no extremo SE, e as cotas mais baixas coincidem com o talvegue do Rio Conceição.



Levando-se em conta os objetos específicos do empreendimento, ou seja, lavra + bota-fora + britagem e área da fábrica, observa-se que, para o primeiro, as altitudes predominantes situam-se entre 600 m e 750 m, sendo que na parte norte da área de lavra a classe 650-750m domina amplamente. Por sua vez, o sítio de implantação da unidade industrial caracteriza-se por apresentar altitudes mais altas, chegando em 850-900 m.

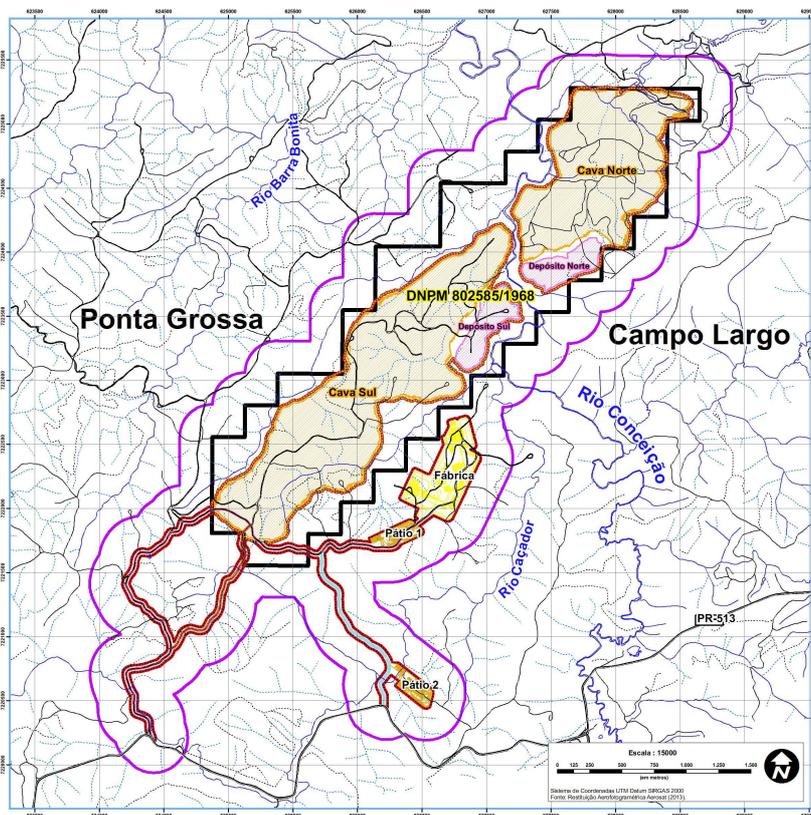
HIDROGRAFIA

A AID está inserida na Bacia do Ribeira, mais precisamente em seu altíssimo curso nas sub-bacias do Rio Ribeirinha e, localmente, sub-bacia do Rio Conceição e seus tributários Rios Caçador, Barra Bonita e Sete Saltos.

A drenagem integral da AID é promovida pela sub-bacia do Rio Conceição, afluente pela margem direita do Rio Ribeirinha, cujo leito intercepta a porção centro-nordeste da área no sentido N-S, recebendo como afluentes o Rio Caçador e Rio Barra Bonita pela margem esquerda. A ADA do empreendimento está inserida nas sub-bacias dos Rios Conceição, Caçador e Barra Bonita.



Rio Conceição próximo a área de mineração (entre Cavas Norte e Sul) do complexo



MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL
Hidrografia - ADA e AID
Municípios de Ponta Grossa e Campo Largo/PR

Legenda

Extradas Federais Estrada Municipal
Extradas Estaduais Caminhos e trilhas

Hidrografia

Intermittente
Pereno

Poligonal DNPM 802585/1968 - 403,75 hectares

ADA - Área Diretamente Afetada: 408.6532 ha
Perímetro de instalação de empreendimentos com zona de amortecimento de 20 metros no entorno de todos os unidades.

Área Diretamente Afetada - Mineração: 330.4672 ha

Cavas Cava Norte: 101.2771 hectares
Cava Sul: 162.1588 hectares

Depósitos de Estéril Depósito Norte: 11.8676 hectares
Depósito Sul: 15.2001 hectares

Zona de amortecimento (20 metros) da Área de Mineração: 37.6697 ha

AID - Área de Influência Direta: 778.3519 ha
Base de 200 metros no entorno da ADA e da Poligonal DNPM

Escala: 1:50000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SBRGAS 2000
(Fonte: Distribuição Hidrogeográfica Nacional 02/13)

LCB
Elaboração:
Letícia Regina Curt Botelho
Engenheira Florestal - CREA/PR, 01.324/0
Mapas: Paulo R. Rodrigues
Fevereiro/2015



Rio Caçador próximo a área de implantação da fábrica (acesso e pátio 2)

Qualidade da Água

Para caracterizar a qualidade ambiental das águas superficiais na área diretamente afetada, foram coletadas amostras a montante nos rios Caçador e afluente; e a jusante do empreendimento no rio Conceição e afluente.

Nos resultados encontrados para a qualidade de água do empreendimento foi possível observar que os parâmetros físico químicos estão dentro dos limites da legislação.

Os resultados revelaram valores para coliformes termotolerantes provenientes principalmente do processo de antropização e atividades de agropecuária observadas na região.



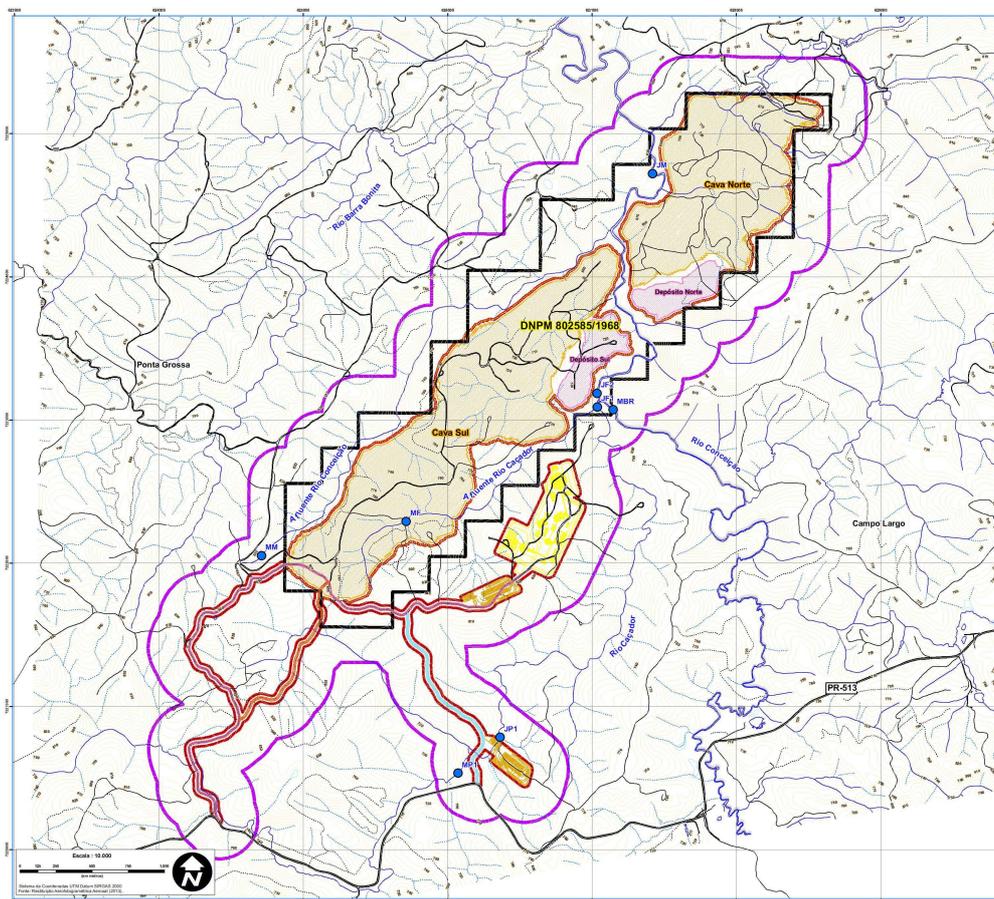
Ponto de amostragem a montante fábrica no afluente do Rio Caçador – MF (Coord.: 625711/7222293)



Ponto de amostragem a montante branco no Rio Conceição – MBR (Coord.: 627143/7223072)



Ponto de amostragem a jusante mineração Cava Norte no Rio Conceição – JM (Coord.: 627415/7224721)



Pontos de Coleta

ÁGUA SUPERFICIAL - RIO		
Área do empreendimento	Coordenada - X	Coordenada - Y
MPI	626070	7220637
UP1	626362	7220766
Mina (M)		
MA - Cava Sul	624706	7222096
MA - Cava Norte	625116	7224251
Fábrica (F)		
MF	625711	7222293
MBR	627143	7223072
JP1	627333	7223061
JP2	627032	7223189
M - Monitorio		
J - Jusante		
SB - Branco		

MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA

COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

Mapa de Coletas de Águas Superficiais

Mapa de Referência: Plano de Gestão de Recursos Hídricos

Legenda

Estados
 Estados Federais
 Municípios

Topografia
 Contorno de 10m
 Contorno de 50m

Áreas
 Polígono DNPM 602585/1968 - 493,75 hectares
 Área de Influência Direta (AID) - 770.350 ha
 Área de Influência Indireta (AII) - 31.082 ha
 Área de Desenvolvimento Aldeado - 336.682 ha
 Área de Desenvolvimento Aldeado - 336.682 ha
 Cava Sul
 Cava Norte
 Depósito de Estéril
 Área de Influência Direta (AID) - 770.350 ha
 Área de Influência Indireta (AII) - 31.082 ha

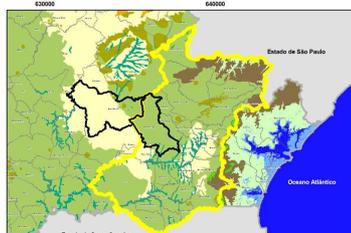
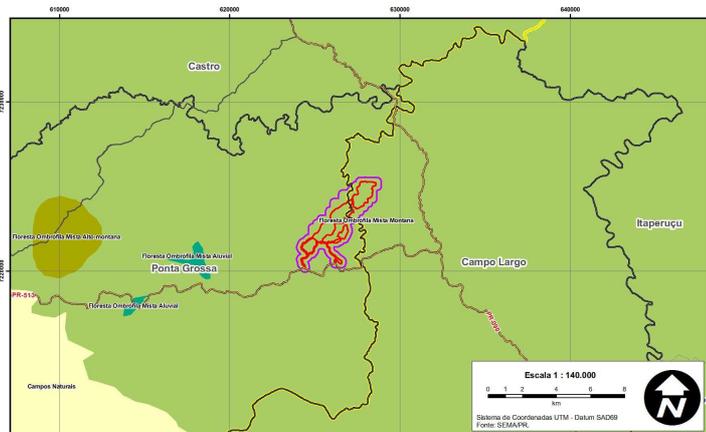
Pontos de Coleta de Águas Superficiais

Coordenação Geral de Cadastro e EIA/RIMA do DNPM
 Engenharia e Planejamento Ambiental
 Mapa de Referência: Plano de Gestão de Recursos Hídricos

MEIO BIÓTICO

FLORA

Formação Vegetal Original



Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Pinheirais, Zona dos Pinhais ou Mata de Araucárias.

Esta formação está circunscrita a uma região de clima pluvial subtropical, ocorrendo em altitudes superiores aos 800 metros s.n.m, predominantemente no sul do País. No Paraná, a região fitoecológica da Floresta Ombrófila Mata principia no Primeiro Planalto, a oeste da Serra do Mar, estendendo-se pelos Segundo e Terceiro Planaltos.

Floresta Ombrófila Montana compreende as formações florestais distribuídas de 400 até mais ou menos 1000 m de altitude. Esta formação, encontrada atualmente em poucas reservas particulares e no Parque Nacional do Iguaçu, ocupava quase que inteiramente o planalto acima de 500 m de altitude, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Formação Vegetal Atual

Vegetação pioneira - arbustiva

Os terrenos abandonados após exploração agrícola. Locais ocupados exclusivamente por espécies herbáceas heliófilas, pouco exigentes e resistentes à seca e à alta incidência de radiação solar. Em encostas de morros e em áreas agrícolas abandonadas ocorre a pteridófito *Pteridium* sp. - samambaias. Predomínio de plantas da família das gramíneas (Poaceae). Entre as arbustivas dominam as espécies do gênero *Baccharis* (vassourinhas, assa-peixe, entre outras). Instalação de arvoretas, basicamente a Crândiua (*Trema micrantha* - Ulmaceae), Quaresmeira (*Tibouchina* sp. - Melastomataceae) e a Embaúba (*Cecropia pachystachya* - Cecropiaceae).



Vegetação caracterizada como pioneira-arbustiva predominando as Vassourinhas – *Baccharis* sp. (Coord. 624585/7222026).

Vegetação Arbustivo-Arbórea

Denota maior diversidade possibilitada pelo aparecimento de novas espécies, em geral mais longevas. Apresenta pelo menos dois estratos arbóreos bem definidos, com indivíduos emergentes no dossel que muitas vezes chega ser superior a 10 m de altura, ocorrendo neste estágio às espécies secundárias tardias. As secundárias tardias crescem mais lentamente preferindo sombreamento quando bem jovens, mas depois aceleram o crescimento em busca dos pequenos clarões entre as copas das árvores já adultas, atingindo as porções mais altas da floresta (o dossel). Ao contrário das pioneiras, as espécies secundárias geralmente são árvores de médio a grande porte.



Ocupação do solo com espécie exótica (*Uva-Japão*) após corte raso de reflorestamento (Coord. 627425/7224201).

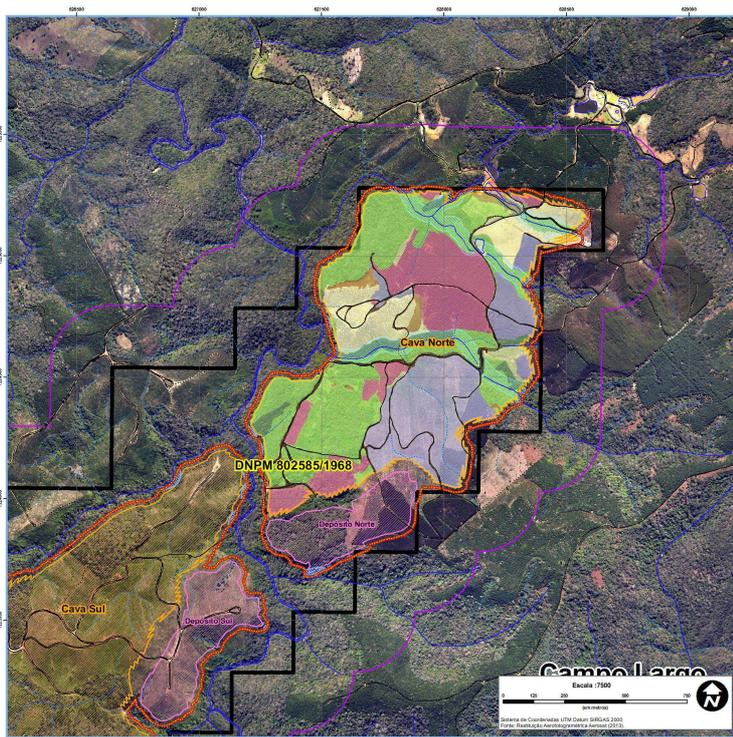
Vegetação Arbórea

Composição florística dominante é composta por uma mistura dos gêneros Meliaceae, Bombacaceae, Tiliaceae, entre outras, que apresentam altura variando entre 20 a 30 metros.

Espécies Florestais Exóticas

Fazem parte destas tipologias também, as espécies exóticas, tendo no local do empreendimento, de forma comercial como reflorestamentos (*Pinus* e *Eucalipto*) ou simplesmente, como invasoras e colonizadoras de ambientes abertos (*Uva-Japão*).

Frentes de Lavra



USO DO SOLO

 	ADA - Área Diretamente Afetada
 	Área Diretamente Afetada - Mineração
 	Cava Norte - 101,3771 hectares
 	Tanque Artificiais: 0,02083 ha
 	Estaladas: 4,5776 ha
 	Solo exposto: 2,1159 ha
 	Reflorestamento com Pinus: 18,0593 ha
 	Reflorestamento com Eucalipto: 22,8376 ha
 	Vegetação Activa/Avançada / Gramíneas: 12,8218 ha
 	Vegetação Activa/Avançada: 26,4667 ha
 	Vegetação Activa: 3,8716 ha
 	Áreas de Preservação Permanente: 11,4371 ha
 	Reflorestamento com Pinus: 0,1748 ha
 	Tanque Artificiais: 0,02043 ha
 	Reflorestamento com Eucalipto: 0,0583 ha
 	Solo exposto: 0,066 ha
 	Vegetação Activa/Avançada / Gramíneas: 1,1835 ha
 	Vegetação Activa/Avançada: 8,8443 ha
 	Vegetação Activa: 0,0771 ha

MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

Mapa de Uso do Solo - Cava Norte

Município de Ponta Grossa e Campo Largo/PR

Legenda

Estaduais Estaduais Caminhos e Sifitas

Hidrografia

Intermitente

Perene

Polígono DNPM 802585/1968 - 493,75 hectares

ADA - Área Diretamente Afetada: 438,6532 ha
Plano diretor de implantação do empreendimento com uma área de amortecimento de 20 metros no entorno da toalha de unidades

Área Diretamente Afetada - Mineração: 330,4672 ha

Cavas: Cava Norte - 101,3771 hectares
Cava Sul - 1107,184 hectares

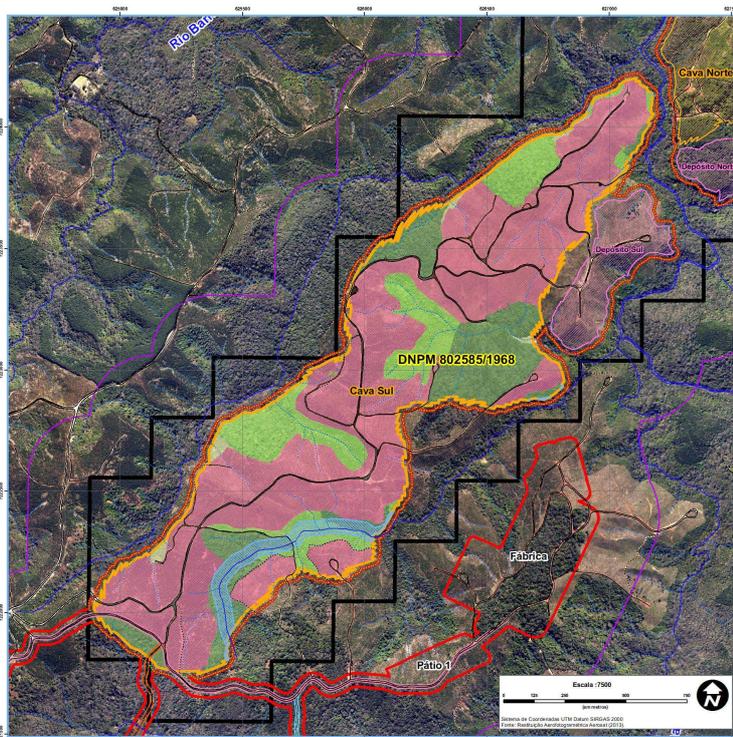
Depósitos de Estaladas: Depósito Norte - 11,8876 hectares
Depósito Sul - 15,2081 hectares

Zona de Amortecimento (20 metros) da Área de Mineração: 37,8697 ha

AD - Área de Influência Direta: 775,3519 ha
Relevo de 200 metros elevação (SNCR) a 100 metros



Fragmento de espécies nativas com espécie exótica invasora e colonizadora de ambientes alterados e/ou abertos - *Houvenia dulcis* (Uva-Japão), na Frente de lavra - Cava Sul (Coord. 626353/7223292)



USO DO SOLO

 	ADA - Área Diretamente Afetada
 	Área Diretamente Afetada - Mineração
 	Cava Sul - 107,1584 hectares
 	Estaladas: 5,7195 ha
 	Solo exposto: 0,0774 ha
 	Reflorestamento com Pinus: 103,8070 ha
 	Vegetação Activa/Avançada / Gramíneas: 3,8168 ha
 	Vegetação Activa/Avançada: 27,0389 ha
 	Vegetação Activa: 29,0399 ha
 	Áreas de Preservação Permanente: 5,9157 ha
 	Relevo: 5,013 ha
 	Vegetação Activa/Avançada: 1,7674 ha
 	Vegetação Activa: 4,1189 ha

MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

Mapa de Uso do Solo - Cava Sul

Município de Ponta Grossa e Campo Largo/PR

Legenda

Estaduais Estaduais Caminhos e Sifitas

Hidrografia

Intermitente

Perene

Polígono DNPM 802585/1968 - 493,75 hectares

ADA - Área Diretamente Afetada: 438,6532 ha
Plano diretor de implantação do empreendimento com uma área de amortecimento de 20 metros no entorno da toalha de unidades

Área Diretamente Afetada - Mineração: 330,4672 ha

Cavas: Cava Norte - 101,3771 hectares
Cava Sul - 107,1584 hectares

Depósitos de Estaladas: Depósito Norte - 11,8876 hectares
Depósito Sul - 15,2081 hectares

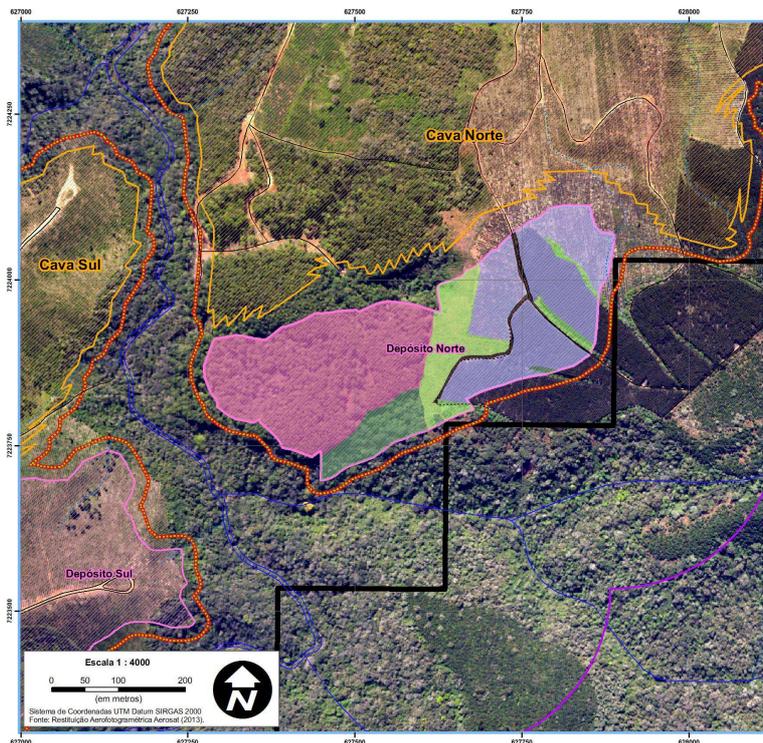
Zona de Amortecimento (20 metros) da Área de Mineração: 37,8697 ha

AD - Área de Influência Direta: 775,3519 ha
Relevo de 200 metros elevação (SNCR) a 100 metros



Vegetação na Cava Norte, porção com reflorestamento de pinus e eucalipto (Coord. 637666/7224197).

Depósitos de Material Estéril



MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

MAPA DE USO DO SOLO
Depósito de Estéril Norte
 Município de Campo Largo e Ponta Grossa/PR

Legenda

- Rio Intermitente
- Rio Perene
- ▭ Poligonal DNPM 802585/1988 - 493,75 hectares
- ▭ ADA - Área Diretamente Afetada: 408,6532 ha
- ▭ Área Diretamente Afetada - Mineração
- ▭ Cavas
- ▭ Depósitos de Estéril Depósito Norte - 11,9878 hectares

Uso do Solo

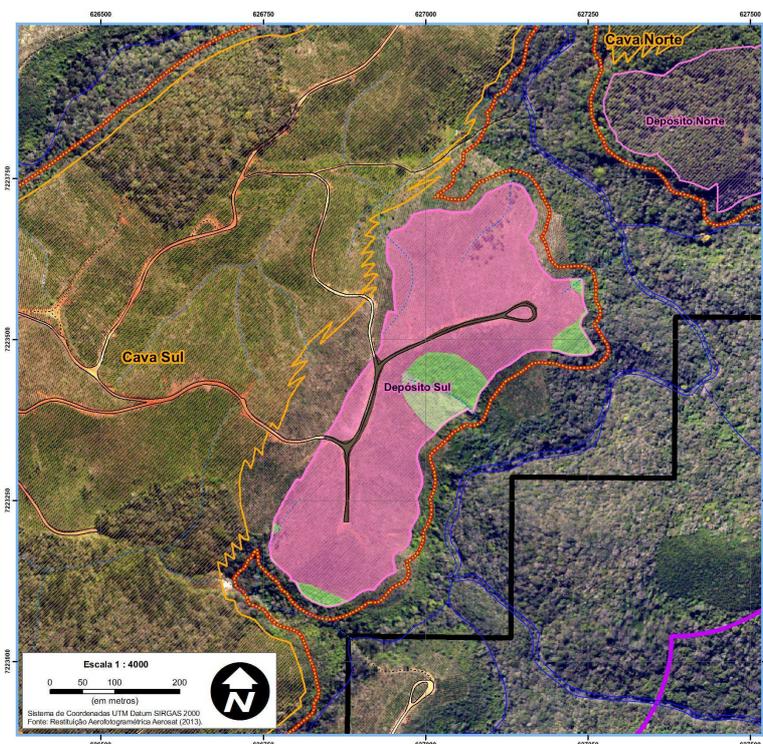
- ▭ Estradas: 0,2314 ha
- ▭ Reflorestamento com Pinus: 5,13420 ha
- ▭ Reflorestamento com Eucalipto: 3,9812 ha
- ▭ Vegetação Arbustiva-Arbórea: 1,4871 ha
- ▭ Vegetação Arbórea: 0,9459 ha

Total - 11,9878 ha

▭ AID - Área de Influência Direta



Local destinado ao DME Norte, realizado o corte raso de reflorestamento e existência de fragmentos com espécies nativas arbustivo-arbóreas (Coord. 627652/7223878)



MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA
COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

MAPA DE USO DO SOLO
Depósito de Estéril Sul
 Município de Campo Largo e Ponta Grossa/PR

Legenda

- Rio Intermitente
- Rio Perene
- ▭ Poligonal DNPM 802585/1988 - 493,75 hectares
- ▭ ADA - Área Diretamente Afetada: 408,6532 ha
- ▭ Área Diretamente Afetada - Mineração
- ▭ Cavas
- ▭ Depósitos de Estéril Depósito Sul - 15,2601 hectares

Uso do Solo

- ▭ Estradas: 0,4673 ha
- ▭ Reflorestamento com Pinus: 13,2875 ha
- ▭ Vegetação Arbustiva / Gramíneas: 0,4680 ha
- ▭ Vegetação Arbustiva-Arbórea: 1,0373 ha

Total - 15,2601 ha

▭ AID - Área de Influência Direta

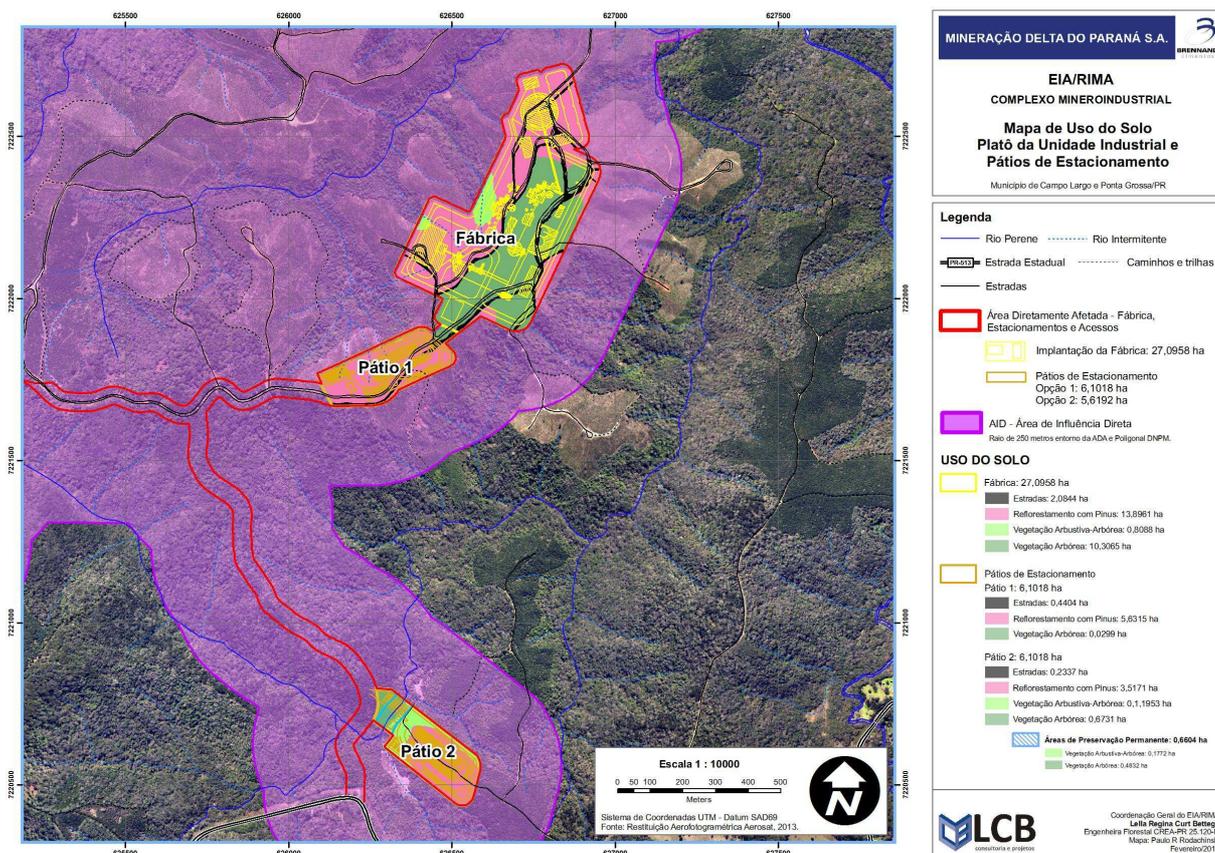


Vegetação no DME Sul, formada por reflorestamento de pinus (Coord. 626880/7223334)

Platô da Unidade Industrial

O local previsto para instalação da unidade industrial de fabricação de cimento apresenta uma fitofisionomia com elevada alteração antrópica com áreas sendo utilizadas, predominantemente, para reflorestamentos com plantios de espécies florestais exóticas com 51,28% da área diretamente atingida pela implantação do platô cobrindo 13,8961 ha de superfície.

A fitofisionomia nativa, assim como nos locais pretendidos à mineração, é bastante alterada em função das atividades antrópicas desenvolvidas na região. A cobertura vegetal nativa é composta por uma vegetação de formações arbustiva-arbóreas, em apenas 2,98% (0,8088 ha) da área e parte da área é composta de uma vegetação secundária em melhor estágio de desenvolvimento, com exemplares arbóreos perfazendo 38,04% (10,3065 ha) da área.



Local destinado ao platô da unidade fabril com espécies florestais nativas de maior porte (Coord. 626828/7222460)

FAUNA

Avifauna

Esperada para a AID do projeto é de pelo menos 233 espécies de aves silvestres.

Espécies associadas à formação FOM e que ocorrem na AID

Coruja-listrada (*Strix hylophila*), beija-flor-de-topete (*Stephanoxis lalandi*), choquinha-carijó (*Drymophila malura*), rapaçu-escamado-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), grimeiro (*Leptasthenura setaria*), pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), sanhaçu-frade (*Stephanophorus diadematus*), saíra-preciosa (*Tangara preciosa*), pula-pula-assobiador (*Basileuterus leucoblepharus*) e o tecelão (*Cacicus chrysopterus*).

Espécies típicas de matas ciliares ou de porções florestais que acompanham os córregos

Saracura-do-mato (*Aramides saracura*), garças (*Ardea alba* e *Egretta thula*), socós (*Nycticorax nycticorax*), martins-pescadores (*Megasceryle torquata* e *Chloroceryle spp.*), João-porca (*Lochmias nematura*), João-pobre (*Serpophaga nigricans*), adorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*).

Espécies de Ambientes Alterados - agricultura, pecuária ou silvicultura

Carcará (*Caracara plancus*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), anú-preto (*Crotophaga ani*), anú-branco (*Guira guira*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), João-de-barro (*Furnarius rufus*), bentevi-do-gado (*Machetornis rixosa*), o filipe (*Myiophobus fasciatus*) o tesoura (*Tyrannus savana*), o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), o caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*) e muitas outras.



Espécies Exóticas

Pombo-doméstico (*Columba livia*), bico-de-lacre (*Estrilda astrid*) e pardal (*Passer domesticus*).

Tecalão (Cacicus chrysopterus) registrado comumente na área de estudo



Cisqueiro (Clibanornis dendrocolaptoides), espécie típica da Floresta Ombrófila Mista que ocorre em alguns pontos da AID

Herpetofauna

Anfíbios

Até o momento é esperada a ocorrência de 25 espécies de anfíbios anuros na área do empreendimento, distribuídas em sete famílias. Algumas espécies são de caráter estenóico, ou seja, habitam apenas um tipo de ambiente, enquanto outras são ubíquas, utilizando mais de um ambiente.

Não foram registradas espécies ameaçadas, endêmicas ou raras nas duas campanhas de campo deste estudo.



Hypsiboas faber (perereca-martelo) e seu ninho, espécie comum, vocaliza nas bordas das matas



Dendropsophus nanus (pererequinha), espécie de áreas alagadas registrada na área de estudo

Répteis

Serpentes de Hábitos Essencialmente Florestais Prevista para a Região

Corallus hortulanus (salamanta), *Chironius bicarinatus*, *Chironius exoletus* (ambas conhecidas como cobra-corredeira ou cipó) e, *Clelia plumbea* (muçurana), dentre outras.

Serpentes Encontradas em Áreas Abertas

Philodryas patagoniensis (cobra-parelheira), *Micrurus altirostris* (cobra-coral) e *Crotalus dussissus* (cascavel)

Serpente Registrada in situ

Philodryas patagoniensis (parelheira) - atropelada na área de influência do empreendimento

Lagartos Esperados para a Região

Tupinambis merianae (teiú), *Enyalius iheringii* (lagartinho-verde), *E. perditus* (lagartinho), *Anisolepis grilli* (lagartinho), *Urostrophus vautieri* (camaleãozinho), *Ophiodes fragilis* (cobra-de-vidro), *Ophiodes sp.*, *Cercosaura schreibersii* (lagartixa) e *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede) (Morato com. pess.). *Amphisbaena microcephala* (cobra-de-duas-cabeças - antiga *Leposternum microcephalum*) também é uma espécie esperada para a região.



Bothrops jararacussu (jararacuçu), serpente peçonhenta bastante comum na região de estudo

Quelônios esperados para a Região

Hydromedusa tectifera (cágado-pescoço-de-cobra)

Espécies de interesse médico

Não são raros os casos de acidentes ofídicos na região.

Seis espécies peçonhentas pertencentes a duas famílias ocorrem na região: *Micrurus albifrons* e *Micrurus corallinus* (cobras-corais), ambas da família Elapidae, com a peçonha de efeito neurotóxico; *Bothropoides jararaca* (jararaca), *Bothropoides newiedi*, *Bothrops jararacussu* e *Crotalus durissus*, todas da família Viperidae e com peçonha proteolítica, a exceção em *C. durissus* que possui ação proteolítica, miotóxica e neurotóxica.



Spilotes pullatus (caninana), espécie semiarborícola ocorrente na área de estudo

Ictiofauna

A ictiofauna desta região é composta por espécies de pequeno e médio porte, com mais de 85% das espécies pertencendo as ordens Characiformes e Siluriformes.

De todas estas 73 espécies levantadas para a bacia do Rio Ribeira, pelo menos 38 devem ocorrer na área de estudo do referido empreendimento, incluindo a área de influência direta e indireta.

Espécies coletadas no rio Conceição

Ordem	Família	Espécies	Nome vulgar
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Bryconamericus microcephalus</i>	Lambari
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Crenicichla sp.</i>	Joaninha
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Pimelodella transitoria</i>	Mandi-tinga
		<i>Hisonotus gibbosus</i>	Cascudinho
	Loricariidae	<i>Hisonotus leucofrenatus</i>	
		<i>Neoplecostomus paranensis</i>	Cascudinho
		<i>Rineloricaria cf. kronei</i>	Cascudo-chinelo
		<i>Rineloricaria sp.</i>	Cascudo-chinelo



Cichlidae - peixes de fundo lodoso



Characidae - peixes de forma variada



Loricariidae - cascudos



Heptapteridae - animais carnívoros e bentônicos

Mastofauna

Foram encontrados registros de 75 espécies de mamíferos, agrupadas em 10 ordens e 25 famílias. Rodentia e Chiroptera são as mais abundantes (com aproximadamente 27% e 25%, respectivamente), seguida de Carnívora (14%). Este padrão representa a distribuição das espécies, principalmente pelo número de espécies dos grupos de roedores e morcegos.

Espécies mais especialistas, sensíveis a alteração ambiental e que necessitem de grandes áreas preservadas para ocorrência

O Muriqui do sul (*Brachyteles arachnoides*), a anta (*Tapirus terrestris*) e a paca (*Cuniculus paca*), se deve ao contínuo florestal remanescente existente no Vale do Ribeira e a dificuldade de acesso a estes locais.

Espécies que utilizam a silvicultura como fonte de alimento

O Macaco-prego (*Cebus nigritus*)

Mamíferos semiaquáticos

Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) é um dos exemplos de espécies semiaquáticas.

Espécies consideradas ribeirinhas

A cuíca (*Philander opossum*), o cachorro-do-mato (*Cerdocoyon thous*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o quati (*Nasua nasua*) e a paca (*Cuniculus paca*) e uma espécie utiliza o rio para se banhar a anta (*Tapirus terrestris*).

Espécies de mamíferos terrestres que necessitam de áreas de vida maiores

Os Carnívora (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Puma yagouaroundi* e *Eira Barbara*), os artiodáctilos (*Mazama americana*, *M. gouazoubira* e *Pecari tajacu*) e os primatas (*Cebus apella*, *Alouatta guariba clamitans*).

Espécies Exóticas

A lebre europeia (*Lepus europaeus*).

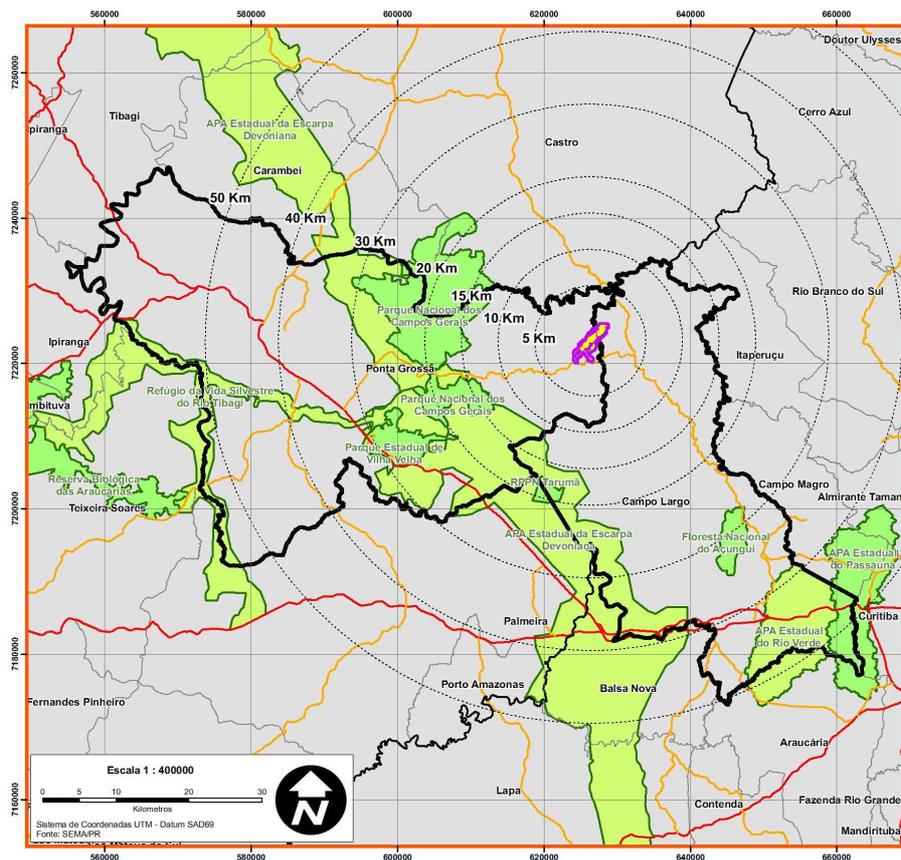


Registro de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) em armadilha fotográfica



Pegada de felino próximo ao rio Conceição, possivelmente gato do mato pequeno (*Leopardus tigrinus*)

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS AO LOCAL DO EMPREENDIMENTO



MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.

EIA/RIMA

COMPLEXO MINEROINDUSTRIAL

Mapa de Distanciamento em Relação às Unidades de Conservação do Estado do Paraná

Município de Campo Largo e Ponta Grossa/PR

Legenda

- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Municípios do Estado do Paraná
- All - Municípios de Ponta Grossa e Campo Largo
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Unidades de Conservação do Estado do Paraná
- Distância em quilômetros do empreendimento

NOME	SIGLA	GESTÃO
APA Estadual da Escarpa Devoniana	APA	Estadual
Parque Nacional Dos Campos Gerais	PN	Federal
Parque Estadual de Vila Velha	PE	Estadual
RPPN Tarumã	RPPN	Particular
Floresta Nacional do Açungui	FN	Federal
RPPN Fazenda Paqueta	RPPN	Particular
APA Estadual do Passaúma	APA	Estadual
APA Estadual do Rio Verde	APA	Estadual
Reserva Biológica das Araucárias	RB	Federal
Refúgio da Vida Silvestre do Rio Tibagi	RVS	Federal

MLCB consultoria e projetos

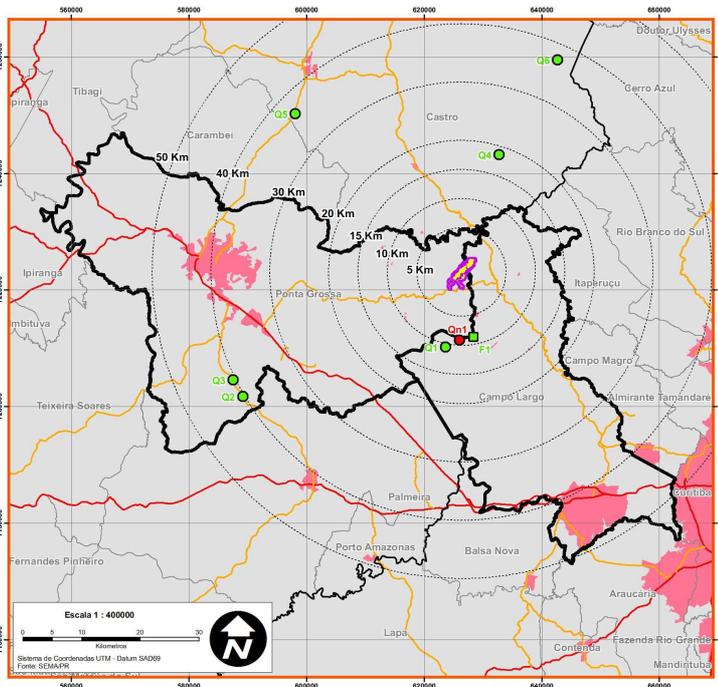
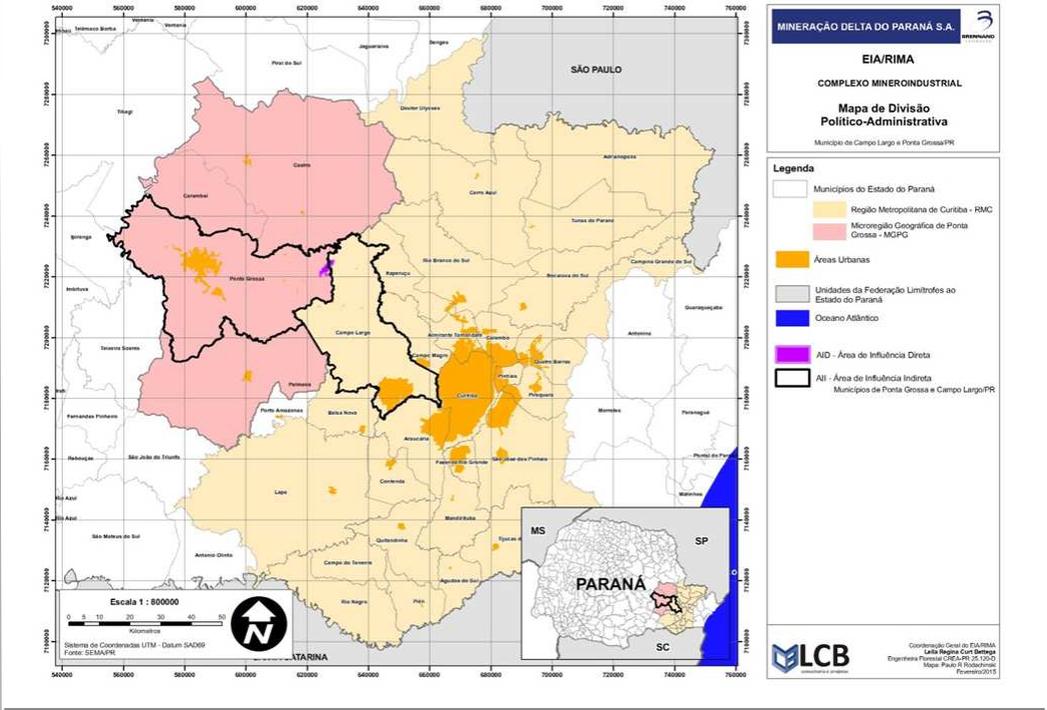
Coordenação Geral do EIA/RIMA
Leticia Regina Cort Bettega
Engenheira Florestal CREA-PR 25.120-D
Mapa: Paulo R. Rodighiero
Fevereiro/2015

MEIO SOCIOECONÔMICO

O principal objetivo foi o conhecimento das questões socioeconômicas pertinentes, em suas diferentes áreas de abrangência. O conhecimento dos aspectos socioeconômicos das diversas áreas de influência agrega informações sobre a dinâmica populacional, uso e ocupação do solo, infraestrutura e economia da região.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

A Área de Influência Indireta é formada pelo município de Ponta Grossa pertencente a Microrregião Geográfica de Ponta Grossa e por Campo Largo pertencente a Região Metropolitana de Curitiba.



Residência na comunidade do Faxinal Sete Saltos



Igreja no Quilombola de Palmital dos Pretos, com bandeira em louvor a São Sebastião

No entorno da área do empreendimento, na AII, no município de Campo Largo estão registrados dois quilombolas e um faxinal:

- Comunidade Negra Tradicional Sete Saltos - não certificado
- Comunidade Remanescente Quilombola Palmital dos Pretos - certificada
- Faxinal de Sete Saltos

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Situação Fundiária

A área pretendida para instalação do empreendimento, composto de unidade industrial e área de mineração (cavas e depósitos de rejeitos) é composta de propriedades rurais dedicadas à exploração comercial de madeira de reflorestamento, especialmente pinus e eucalipto.

A área onde está projetada a instalação da unidade industrial, acessos, estacionamentos, unidade de beneficiamento (britagem), cava e depósito de rejeitos sul (inseridos no município de Ponta Grossa) é de propriedade do Instituto de Florestas do Paraná, autarquia do governo do estado do Paraná.

A área projetada de instalação da cava e depósito de rejeitos norte (inseridos no município de Campo Largo) é denominada de Fazenda São Silvestre, sendo de propriedade do Sr. Claudiney de Oliveira.

Ocupação do Solo

O uso e ocupação da ADA são exclusivamente de reflorestamento comercial de pinus e eucalipto e remanescentes florestais de diversos estágios sucessionais, não existindo residências ou edificações impactadas pela implantação do empreendimento.



Local do Depósito Sul - porção com reflorestamento de Pinus



Local do Cava Sul - porção com reflorestamento de Pinus e Uva-Japão



Local do Depósito Norte - área com desenvolvimento de Bracatinga, após corte do Pinus

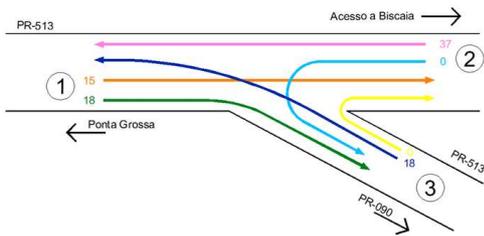
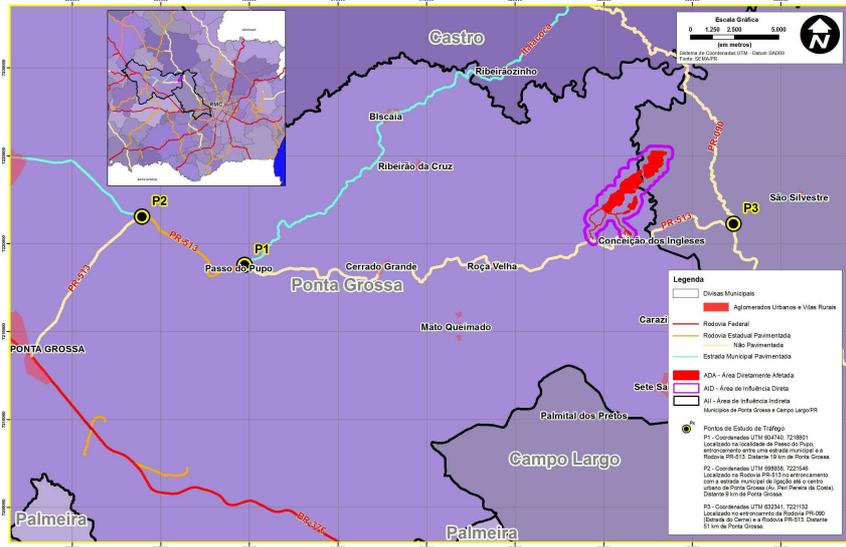


Local da Cava Norte - porção com predomínio de Uva-Japão

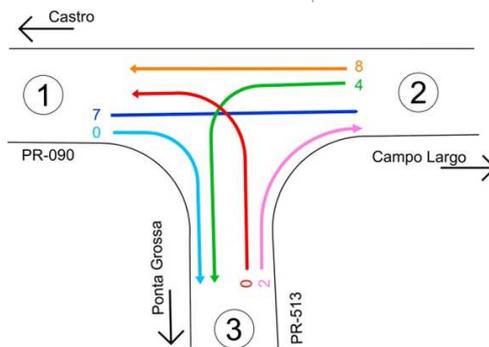
ESTUDO DE TRÁFEGO

Análise da Capacidade Viária e do Nível de Serviço nos Acessos e Principais Interseções na Situação Sem o Empreendimento

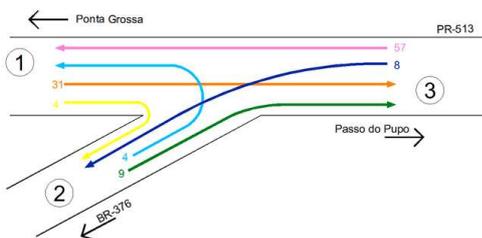
Para o cálculo da suficiência de capacidade do sistema viário foi realizada pesquisa de tráfego para contagem classificada dos veículos em 3 interseções distintas .



Fluxos para a hora de pico, na situação atual, na Interseção 1



Fluxos para a hora de pico, na situação atual, na Interseção 3



Fluxos para a hora de pico, na situação atual, na Interseção 2

Os volumes de tráfego para a hora de pico são muito baixos e, mesmo com a infraestrutura viária deficiente nas interseções, os níveis de serviço são muito bons, ilustrando que as mesmas operam com fluidez plena. As demoras e os respectivos níveis de serviço obtidos mostram que as interseções têm capacidade residual elevada, podendo suportar aumentos consideráveis de carregamento no futuro.

Viagens geradas pelo empreendimento

Para o presente caso, optou-se por utilizar uma taxa de crescimento do tráfego de 4% ao ano linearmente até o ano de projeto de 2029. Esta taxa computada para 15 anos (2014 – 2029) resulta em fator de multiplicação dos fluxos atuais de 1,800944.

A produção inicial prevista para a fábrica é de 4.000 toneladas/dia de clínquer. Contudo, está prevista a ativação da segunda linha de produção de cimento para o ano de 2024, dobrando a capacidade de produção do clínquer cimentício. Este aumento de produção acarreta um aumento proporcional do número de viagens de caminhões geradas pelo empreendimento. Ou seja, projeta-se uma circulação diária de 616 caminhões de cimento e 272 caminhões de insu-

Análise comparada da capacidade viária e do nível de serviço nos acessos e principais interseções nas situações sem e com o empreendimento. Identificação dos segmentos viários e aproximações de interseção significativamente impactadas pelo tráfego adicional

Dados	Interseção 1 – Bifurcação PR-513 – Passo do Pupo									
	Aproximação									
	2 - Esquerda					3 – Esquerda/Direita				
	Atual	2019	2024	2029	2039	Atual	2019	2024	2029	2039
Volume	0	0	0	0	0	18	170	323	328	344
Volume Corrigido	0	0	0	0	0	22	215	408	415	435
Capacidade	1583	1466	1356	1340	1300	851	786	723	698	637
v/c	0	0	0	0	0	0,03	0,27	0,56	0,59	0,68
Demora (s/veic)	7,3	7,5	7,7	7,7	7,8	9,3	11,3	16,2	17,4	21,9
Nível de Serviço	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C

Nível de Serviço “A” ou “B” - o cruzamento ainda tem boa capacidade de reserva e a obra não irá impactar a circulação do tráfego local.

Nível de Serviço “C” a interseção está trabalhando próximo da capacidade nominal, mas sem causar transtornos ao tráfego.

Nível de Serviço “D” o cruzamento está trabalhando na capacidade máxima.

Nos níveis “E” e “F” há formação de filas com demoras que excedem o que seria o tempo de ciclo de um semáforo.

Dados	Interseção 2 – Bifurcação PR-513 – Acesso para Ponta Grossa									
	Aproximação									
	2 – Esquerda / Direita					3 – Esquerda				
	Atual	2019	2024	2029	2039	Atual	2019	2024	2029	2039
Volume	13	34	54	59	71	8	59	110	113	120
Volume Corrigido	15	41	67	72	87	9	72	135	139	148
Capacidade	850	669	619	597	520	1184	1109	1038	1024	987
v/c	0,02	0,06	0,11	0,12	0,17	0,01	0,06	0,13	0,14	0,15
Demora (s/veic)	9,3	10,7	11,5	11,9	13,3	8,1	8,5	9,0	9,1	9,3
Nível de Serviço	A	B	B	B	B	A	A	A	A	A

Dados	Interseção 3 – PR-513 x PR-090									
	Aproximação									
	2 – Esquerda					3 – Esquerda / Direita				
	Atual	2019	2024	2029	2039	Atual	2019	2024	2029	2039
Volume	4	5	6	7	11	2	2	3	4	5
Volume Corrigido	7	9	11	13	20	3	3	5	7	9
Capacidade	1619	1625	1612	1604	1589	984	980	977	970	956
v/c	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
Demora (s/veic)	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3	8,7	8,7	8,7	8,7	8,8
Nível de Serviço	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

A Interseção 1 é a interseção mais carregada do sistema viário em estudo, pois é o ponto onde 100% do tráfego transita para acessar ou sair do empreendimento. O nível de serviço na aproximação 3 é o parâmetro que mais se altera no horizonte de projeto. Após a implantação do empreendimento, as demoras aumentam de forma muito suave e, embora o nível de serviço caia para B, a interseção continua operando de forma desejável. No período de 20 anos, em 2039, as demoras sobem para 21,9 segundos por veículo, o que representa um nível de serviço C. Considerando que interseções trabalhando em nível de serviço D ou melhor são operacionalmente aceitáveis, pode-se concluir que o impacto não é significativo no horizonte de 20 anos, mesmo com o aumento da produção.

Na Interseção 2, muito embora exista um carregamento de tráfego gerado pelo empreendimento, o impacto na fluidez é muito pequeno, sendo que a interseção opera com Nível de Serviço B no horizonte de 20 anos, com demoras máximas de 13,3 segundos por veículo na aproximação 2.

A interseção 3 não é impactada pelo empreendimento. As condições de tráfego na PR-090 são muito ruins e não há condições técnicas para o tráfego frequente de veículos pesados. Desta forma, como o tráfego de veículos neste local é muito pequeno, mesmo considerada a taxa de crescimento de tráfego de 4% ao ano no período de 20 anos, a interseção opera em Nível de Serviço A.

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

São considerados sítios arqueológicos os locais onde são identificadas evidências de ocupações antigas.

As sociedades pretéritas, sejam simples ou complexas, produziram quantidades significativas de vestígios, que possibilitam aos arqueólogos estudar as relações existentes entre comportamento humano e a cultura material e, a partir de então, produzir inferências sobre a história dessas sociedades. Além dos vestígios arqueológicos propriamente ditos, o estudo do contexto ambiental, fornece dados indispensáveis para a compreensão das estratégias de subsistências adotadas, migrações, mudanças paleoclimáticas e transformações culturais, impactos de atividades antrópicas antigas sobre o meio, entre outros. Nessa perspectiva, a Arqueologia é considerada uma ciência social voltada para o estudo de sociedades humanas, independente da cronologia, mas calada nas marcas da paisagem e na cultura material remanescente, bem como de seu arranjo e articulação.

O objetivo primordial deste projeto de diagnóstico interventivo é de identificar vestígios arqueológicos materiais na área de implantação da mina e fábrica de cimento e produzir novos conhecimentos acerca da ocupação histórica e pré-histórica da região. Os objetivos pontuais classificam-se no aprofundamento do conhecimento arqueológico da região; no reconhecimento do patrimônio cultural e natural existente na região pesquisada com abordagens na cultura material e imaterial; na tomada de ações que apontem para as diretrizes voltadas à preservação ou salvamento de sítios arqueológicos que possam ser identificados durante o levantamento da área do empreendimento; na divulgação dos conhecimentos arqueológicos para a comunidade afetada pelo empreendimento, assim como nas proposições de medidas compensatórias/mitigatórias, e por fim, na liberação da área para instalação do empreendimento.

Poderá ser identificado na região do empreendimento dados referentes a diversidade e a quantidade de sítios arqueológicos localizados nesta porção do estado fornecendo uma amostra do potencial arqueológico e confirmado pela etapa seguinte da pesquisa, que corresponde a realização do levantamento arqueológico interventivo de campo e caso constata presença de algum sítio, proceder-se-á o salvamento arqueológico. Esta etapa de levantamento interventivo dependia da Autorização do IPHAN através de Portaria a qual saiu em 14 de novembro de 2014, Portaria de Autorização do IPHAN nº 61.

Considerado algum potencial arqueológico nas áreas de influência direta do empreendimento, será necessário a adoção de medidas preventivas e mitigadoras de forma a reparar possíveis danos ao patrimônio arqueológico. Para a maior parte dos sítios arqueológicos brasileiros, a melhor estratégia refere-se ao levantamento exaustivo de informações secundárias das áreas afetadas e a implantação de um Programa de Prospecção Arqueológica interventiva com objetivo de afirmar assertivamente se há ou não elementos, materiais ou vestígios arqueológico sob o terreno em licenciamento.

Todo material arqueológico coletado durante o Programa de Prospecção, seja em sondagens ou em superfície deverá, após o estudo, ter sua salvaguarda garantida, sendo encaminhado às instituições museológicas ou de pesquisas, com condições apropriadas para sua proteção, conservação e exposição pública. *Durante a realização do Programa de Prospecção Arqueológica será necessário, obedecendo à normativa do IPHAN, realizar atividades de Educação Patrimonial na região atingida pelo Projeto Básico.*

Se detectado sítios arqueológicos pelo Programa de Prospecção Arqueológica será necessário, de forma a compensar os efeitos negativos produzidos pela instalação do empreendimento sobre o patrimônio histórico arqueológico, a implantação, como medida compensadora, na Fase de obtenção da Licença de Operação (LO), de um Programa de Resgate Arqueológico, cujo objetivo principal será o estudo e a extroversão do conhecimento arqueológico destes sítios a Memória Nacional e, em principal, atender as comunidades locais, quanto aos seus direitos de conhecimento, valorização, proteção e preservação sustentável desses bens. O Programa de Prospecção deverá estar baseado nas diretrizes do Departamento de Proteção do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Portarias 07/88 e 230/02) e ser realizado previamente as obras, durante a fase de obtenção da Licença de Implantação (LI) do Empreendimento.



IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O empreendimento objeto deste EIA contempla, para sua instalação e operação, uma série de intervenções no ecossistema local, já alterado inclusive, tendo em vista o conjunto de obras necessárias para a implantação de um complexo envolvendo:

LAVRA E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO

Os levantamentos e estudos realizados para a Reavaliação das Reservas e elaboração do novo Plano de Aproveitamento Econômico possibilitaram a definição do volume de recursos aproveitáveis a serem explorados, bem como a metodologia dos trabalhos de lavra. Como resultado foram modeladas (*software Vulcan*) e projetadas duas cavas, denominadas Cava Norte e Cava Sul, totalizando uma reserva lavrável de 334.991.685 t, sendo 306.291.344 t de calcário e 28.700.341 t de argila .

O método de lavra a ser adotado é a céu aberto através de bancadas descendentes sucessivas, desmonte por explosivos, carregamento por escavadeira hidráulica e pá carregadeira. Os trabalhos de extração mineral serão desenvolvidos, inicialmente, a partir da Cava Sul, onde haverá necessidade de abertura de vias de acesso internas. O calcário desmontado será transportado diretamente por caminhões *off-road* até um depósito coberto. A cobertura argilosa constituída de solo orgânico (estéril) e argila será conduzida até as “pilhas de estocagem temporária de material argiloso e estéril”; o solo orgânico ficará disposto separadamente para posterior utilização nos trabalhos de revegetação, e a “argila” será retomada para compor a farinha. Esses depósitos de materiais argilosos, denominados Depósito Norte e Depósito Sul, estão projetados para serem confeccionados em relevo positivo, ou seja, com bermas empilhadas de cima para baixo, e os locais selecionados exibem grande variação de declividade e faixa de altitude, configurando um relevo igualmente movimentado, sobretudo o Depósito Sul.

UNIDADE INDUSTRIAL PARA FABRICAÇÃO DE CIMENTO

As instalações industriais estão projetadas para serem implantadas nas proximidades da frente de lavra inicial da Cava Sul, numa área de cerca de 27,10 hectares. Posicionada em grande parte num alto topográfico, o sítio selecionado exibe variações máximas de cota entre 835 m e 730 m, mas com média altitudinal na classe 800-830 m.s.n.m e predomínio das classes de declividade de 3-8%, 8-20% e também 20-45%. Estes valores caracterizam o relevo local desde suave ondulado a forte ondulado; muito localmente verifica-se a ocorrência de relevo montanhoso, o qual será regularizado futuramente quando dos trabalhos de terraplenagem.

Impactos na Fase de Implantação

- ☞ Serviços Preliminares - canteiro de obras, instalações sanitárias, refeitório, vestiário, contratação de mão de obra .
- ☞ Execução da Obra - terraplenagem, pavimentação, drenagem, instalação do britador, operação do canteiro de obras e geração de resíduos.
- ☞ Meio Biótico - supressão de vegetação e redução de habitats para a fauna.

Impactos na Fase de Operação

Meio Físico

- ☞ Qualidade do Ar - emissões gasosas e partículas.
- ☞ Ruídos - equipamentos ruidosos.
- ☞ Águas - contaminação de corpos hídricos.
- ☞ Solos - descaracterização paisagística .
- ☞ Resíduos sólidos - principalmente área administrativa - destinação adequada.

Meio Socioeconômico

- ☞ Social - expectativa da população, alteração no quadro demográfico, fixação da população local e retorno da população evadida, alteração na qualidade de vida da população, circulação de veículos e congestionamento das vias de acesso.
- ☞ Economia - geração de emprego e renda, incremento na economia regional.

Na fase de implantação, os impactos principais ocorrerão no meio físico. Os impactos serão temporários e reversíveis.

O principal impacto positivo na operação será a geração de emprego e renda e incremento na economia regional aos municípios de Campo Largo e Ponta Grossa - PR.

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise das interferências ambientais decorrentes da implantação do Complexo Miner industrial, nas diferentes fases do empreendimento, foi realizada pelo método das Matrizes de Interação, que possibilita identificar e classificar os impactos, através dos resultados obtidos com o cruzamento entre as atividades de engenharia e os fatores ambientais caracterizados para os meios a sofrerem modificações.

A primeira etapa dos trabalhos compreendeu a elaboração de uma listagem preliminar dos impactos, gerada a partir das informações gerais sobre o projeto de engenharia e do diagnóstico ambiental realizado nas áreas de influência do empreendimento.

Na sequência dos procedimentos metodológicos, os impactos integrantes da listagem preliminar foram avaliados conforme os seguintes parâmetros de classificação:

- Quanto à natureza: indica os efeitos negativos ou positivos sobre os componentes ambientais;
- Quanto à magnitude: refere-se à quantificação superficial, volumétrica ou populacional da interferência, atribuindo-se nível baixo, médio ou alto;
- Quanto à importância: fornece a qualidade do impacto, que varia entre pequena, média ou grande, conforme a magnitude da alteração a ser imposta;
- Quanto à duração: relativo ao caráter permanente ou temporário do impacto, conforme o período de manifestação após o término da atividade;
- Quanto à reversibilidade: indica a capacidade de cessação dos efeitos, caso sejam implementadas medidas minimizadoras;
- Quanto à abrangência: esclarece a área da alteração, podendo ter influência local ou regional;
- Quanto à forma: refere-se ao efeito direto ou indireto da interferência; e
- Quanto à temporalidade: variando de imediato a curto ou médio prazo, indica o espaço de tempo entre a execução da atividade causadora do impacto e a manifestação dos efeitos sobre o meio ambiente.

Objetivando a hierarquização dos impactos ambientais, atribui-se valores aos parâmetros classificatórios, cujo produto resulta nos conceitos individuais de significância.

VALORAÇÃO DOS PARÂMETROS

PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO E PONTUAÇÃO		
Magnitude	baixa = 1	média = 2	alta = 3
Importância	pequena = 1	média = 2	grande = 3
Duração	temporário = 1		permanente = 2
Reversibilidade	reversível = 1		irreversível = 2

SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS

PRODUTOS	SIGNIFICÂNCIA
1 a 4	fraca
6, 8, 9 ou 12	moderada
16 ou 18	forte
24 ou 36	muito forte

LISTAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

PARA ÁREA DE MINERAÇÃO

COMPONENTES AMBIENTAIS		NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO	IMPACTOS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Qualidade do Ar e Emissões	1	Aumento de emissões atmosféricas de gases e partículas na ADA
		2	Aumento de emissões atmosféricas de gases e partículas na ADA, AID e AII
		3	Aumento do ruído na ADA e ao longo das vias de acesso da AID e da AII
		4	Aumento dos Índices de Ruído na ADA
		5	Aumento dos Índices de Ruído ao longo das vias de acesso da ADA, AID e AII
	Resíduos	6	Geração de resíduos sólidos
		7	Geração de efluentes líquidos
	Água	8	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Solos	9	Aumento da susceptibilidade à erosão associada à desestabilização de encostas
		10	Transmissão de ondas de choque e vibrações
		11	Alterações na qualidade do solo
		12	Perda de solo
		13	Descaracterização paisagística
MEIO BIÓTICO	Flora	16	Supressão de vegetação
		17	Mudança na composição e paisagem florística
	Fauna	18	Incremento aos dados de fauna da região
		19	Alteração ou supressão de habitats
		20	Afugentamento e atropelamento de animais silvestres
		21	Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos
MEIO SOCIOECONÔMICO	Economia	22	Prevenção a caça ilegal
		23	Geração de emprego e renda
	Social	24	Incremento na economia regional
		25	Expectativas da população
		26	Alteração no quadro demográfico
		27	Fixação da População Local, Retorno da População Evadida
		28	Circulação de veículos
		29	Alteração na qualidade de vida

LISTAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

PARA ÁREA DA FÁBRICA DE CIMENTO

COMPONENTES AMBIENTAIS		NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO	IMPACTOS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Qualidade do Ar e Emissões	1	Aumento de emissões atmosféricas de gases e partículas na ADA
		2	Aumento das emissões atmosféricas de gases e partículas na ADA, AID e AII
		3	Aumento do ruído na ADA e ao longo das vias de acesso da AID e da AII
		4	Aumento do ruído na ADA
		5	Aumento do ruído ao longo das vias de acesso da AID e da AII
	Resíduos	6	Geração de resíduos sólidos
		7	Geração de efluentes líquidos
	Água	8	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Solos	9	Aumento da susceptibilidade à erosão associada à desestabilização de encostas
		10	Alterações na qualidade do solo
		11	Perda de solos
MEIO BIÓTICO	Flora	12	Supressão de vegetação
		13	Mudança na composição e paisagem florística
	Fauna	14	Incremento aos dados de fauna da região
		15	Alteração ou supressão de habitats
		16	Afugentamento e atropelamento de animais silvestres
		17	Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos
		18	Prevenção a caça ilegal
MEIO SOCIOECONÔMICO	Economia	19	Geração de emprego e renda
		20	Incremento na economia regional
	Social	21	Expectativas da população
		22	Alteração no quadro demográfico
		23	Fixação da População Local, Retorno da População Evadida
		24	Circulação de veículos
		25	Congestionamento das vias de acesso
		26	Alteração na qualidade de vida

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A hierarquização dos impactos, quanto a sua significância, demonstra os níveis de preocupação e rigidez que devem ser destinados a cada uma das interferências negativas e o grau de otimização dos impactos positivos. Apesar de compreender estudos tecnicamente especializados, a classificação dos impactos a serem gerados pelo empreendimento mineroindustrial apresenta certo grau de subjetividade, merecendo devida consideração para a leitura e a interpretação dos quadros demonstrativos.

Neste contexto, os resultados da análise apontam a fase de construção da obra como geradora de maior número de impactos ambientais de natureza negativa, no entanto a maioria são reversíveis com a finalização das obras.

Na fase de operação, para a mineração, a maioria dos impactos ambientais negativos compreende valores com significância entre fraca e moderada, para o meio físico, excetuando os impactos, alteração da qualidade do solo, perda de solo e descaracterização paisagística, com significância muito forte, devido à irreversibilidade e permanência do impacto no ambiente. Para o meio biótico, os impactos negativos apresentam valores de significância moderada para a fauna devido ao risco de acidentes, afugentamento e atropelamento. Em contra partida, significância muito forte com a implantação de um Programa de Revitalização de Formações Florestais Exóticas por Formações Florestais Nativas, o que possibilita uma mudança e enriquecimento na composição florística local e de habitats para a fauna. Para o meio socioeconômico, a geração de empregos e renda resultou significância dos impactos forte pela geração de empregos, renda e o incremento na economia regional, além da melhoria na qualidade de vida das comunidades no entorno com a implantação do Complexo Mineroindustrial.

Na fase de operação da fábrica, apesar da natureza negativa da maioria dos impactos, em geral, foram detectadas significâncias variando entre fraca e moderada para o meio físico, no entanto, são na maioria reversíveis, sendo estes impactos minimizados através da adoção de adequadas medidas mitigadoras e/ou de controle ambiental, além da implementação dos programas ambientais que se encontram descritas no item subsequente. Os impactos positivos nesta fase, são de significância moderada e muito forte para o meio biótico, e, moderada e forte para o meio socioeconômico, o que representa o grande benefício relacionado à melhoria dos componentes econômicos e de infraestrutura social da população da região.

Com relação ao patrimônio arqueológico, na etapa seguinte da pesquisa poderá ser confirmado seu potencial arqueológico, com o levantamento interventivo de campo. Assim, o resultado dos impactos positivos gerados pelo empreendimento até a presente data supera os impactos negativos, com a confirmação da inexistência de sítios arqueológicos no local.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos gerados na implantação da obra são: papel sanitário, lixo orgânico, papéis, papelões, plásticos, embalagens, sucatas metálicas, resíduos de madeira e entulhos da obra civil da fábrica.

Os resíduos sólidos gerados na operação são basicamente da unidade administrativa (material de escritório, papel sanitário, lixo orgânico). Nas atividades administrativas, os resíduos sólidos gerados serão destinados à coleta seletiva, para que, posteriormente, os mesmos possam ter a destinação adequada, quer seja reutilização, recuperação ou reciclagem ou outra forma de disposição final.

Haverá também geração de resíduos de manutenção como sucata metálica e resíduos classe 1, bem como madeiras de paletes e embalagens de sacarias de cimento.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores, bem como o encaminhamento ao aterro sanitário do município;
- ⇒ A disposição de todos os resíduos sólidos deverá atender à legislação vigente, destinando cada um da maneira mais adequada possível, quer seja recuperação, reciclagem, reutilização, coprocessamento ou aterros sanitários;
- ⇒ Atendimento ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Os efluentes líquidos gerados na implantação e operação do empreendimento são provenientes dos sanitários e dos refeitórios, oriundos do canteiro de obras e do setor administrativo.

O processo de fabricação do Cimento Portland dá-se por via seca, portanto, não gera efluentes líquidos. Dessa forma, os efluentes líquidos gerados pelo empreendimento correspondem ao esgoto doméstico, às águas pluviais contaminadas, às águas da drenagem da área de estocagem de matéria-prima, águas provenientes da área de lavagem de equipamentos e da lavagem de pisos e galpões.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Implantação de Estação de Tratamento de Efluente e posterior lançamento ao corpo hídrico local, dentro dos parâmetros permitidos pela legislação vigente - efluente doméstico e sanitário;
- ⇒ Bacias de sedimentação e lançamento no corpo hídrico local - sistema de drenagem na área industrial;
- ⇒ Sistema Caixa Separadora Água – Óleo - oficina mecânica, combustíveis e lavagem de equipamentos e galpões;
- ⇒ Deverá ser implementado um programa de caracterização e monitoramento da água, com a finalidade de acompanhar a ocorrência dos fenômenos de alterações na qualidade da água, subsidiando eventuais medidas caso a situação se torne crítica;
- ⇒ Atendimento a normas técnicas de implantação a todos os sistemas de tratamento.

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Durante a obra, os serviços de terraplenagens e circulação de veículos são fontes de material particulado e gases poluentes. Para minimização de impactos, os serviços devem ser realizados adotando-se medidas como aspersão de água para controlar situações de levantamento exagerado de pó, e controle de emissões veiculares.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

Durante a fase de operação, as atividades de mineração emitem gases de combustão de máquinas e equipamentos e, principalmente, de atividades na mina que são emissoras de material particulado para a atmosfera.

Nas atividades ligadas à produção do cimento devem ser feitas com o melhor nível de operação de máquinas e equipamentos, bons sistemas de controle e redução de poluição, bem como correta manutenção dos filtros.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Durante a fase de construção do empreendimento realizar aspersão com água nas vias, sempre que necessário;
- ⇒ Promover a correta manutenção de veículos e equipamentos, visando à redução do consumo de combustível e à redução das emissões;
- ⇒ Organizar a programação das atividades de mineração, principalmente as detonações, com base nos dados coletados pela estação meteorológica automática, evitando realizar detonações quando as condições meteorológicas forem desfavoráveis;
- ⇒ Buscar alta eficiência energética no Forno de Clinker;
- ⇒ Garantir correto funcionamento dos sistemas de controle de poluição e tratamento de pó (filtros mangas, ciclones e outros);
- ⇒ Minimizar emissões fugitivas em todo o processo de fabricação do cimento e atividades de mineração;
- ⇒ Evitar armazenamento de material fragmentado que possa sofrer erosão e transporte por ação do vento;
- ⇒ Construir suas fontes (dutos e chaminés) de acordo com os padrões de condicionamento de fontes da Resolução SEMA 016/14;
- ⇒ Projetar a planta industrial de modo que atenda todas as normas ambientais aplicáveis;
- ⇒ Monitorar as fontes de poluição, de acordo com a Resolução SEMA 016/14 e CONAMA 382/06;
- ⇒ Realizar periodicamente o monitoramento do impacto no entorno da área do empreendimento, em atendimento à Resolução CONAMA 003/90;
- ⇒ Tomar medidas corretivas no caso de identificação de não conformidades.

GERAÇÃO DE RUÍDOS

Para as três fases do empreendimento, pré-implantação, implantação e operação, os dois impactos a serem mitigados são:

Aumento do ruído na ADA, AID e AII;

Aumento do ruído ao longo das vias de acesso da AID e da AII;

O primeiro deles é basicamente causado pela utilização de equipamentos, máquinas, caminhões e operações de construção e posteriormente de operação. O segundo é causado pelo maior tráfego de veículos.

As medidas devem ser pensadas de forma a minimizarem as fontes causadoras desses impactos – os veículos automotores e as máquinas e equipamentos que auxiliem na construção e/ou operação da fábrica.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Operação do transporte entre a mina e a fábrica com caminhões modernos, com controle da emissão dos ruídos;

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

- ⇒ Campanhas de educação ao motorista que transporte produtos acabados para a regulagem preventiva do caminhão, prevenindo o aumento dos ruídos do veículo;
- ⇒ Inspeção veicular quanto à emissão de ruídos;
- ⇒ Manutenção veicular quanto à emissão de ruídos, de forma que os veículos estejam com emissões sonoras de acordo com as especificações de fábrica;
- ⇒ Valorização das empresas de transporte que utilizem veículos mais novos e menos ruidosos.

Os impactos nos níveis de ruídos na ADA serão causados principalmente pelas atividades de construções, operação da fábrica e das frentes de lavra. Para que sejam mitigados esses impactos, *recomenda-se*:

- ⇒ Executar o programa de monitoramento de controle e monitoramento de ruídos na ADA e AID;
- ⇒ Informar a comunidade sobre as ações que serão tomadas na área do empreendimento, bem como dos dias e horários de detonações de explosivos;
- ⇒ Planejar muito bem as atividades de forma a utilizar a quantidade correta de explosivos em cada detonação;
- ⇒ Adotar as máquinas e equipamentos com a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos para cada estágio da construção;
- ⇒ Adoção da melhor combinação, com a menor emissão de ruídos, dos equipamentos para a operação da cimenteira;
- ⇒ Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para a segurança dos trabalhadores, tanto no período de operação quanto no período de construção;
- ⇒ Executar treinamentos e campanhas de conscientização para a utilização de EPI's;
- ⇒ Proceder à supervisão constante das obras;
- ⇒ Informar à comunidade local sempre que ocorram atividades que gerem eventos muito ruidosos;
- ⇒ Adoção de barreiras defletoras dos ruídos para equipamentos que emitam mais de 100dBA em sua operação, diminuindo a área impactada pelas fontes emissoras.

As barreiras sonoras podem ser usadas em diversas situações durante a operação de máquinas e equipamentos dentro da ADA. Recomenda-se ainda que no período de construção, principalmente para as atividades de perfuração do solo, seja utilizada a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos de modo que o impacto aos receptores próximos seja minimizado tanto quanto possível.

SOLOS

Aumento da Susceptibilidade à Erosão Associada à Desestabilização de Encostas

No que diz respeito aos solos, destaca-se a importância da relocação dos horizontes A e B parcial (de 40 a 50 cm), que será retirado para a extração do minério e para obras de infraestrutura. Este material (*solum* – horizonte A+B) servirá de substrato para recomposição pedológica, da flora e microfauna, viabilizando o crescimento rápido de espécies adequadas para o local. Trata-se de um solo nobre, que, segundo a classificação de limitação por deficiência de fertilidade, apresenta um grau de limitação nulo.

A inversão das camadas de solo reveste-se em um impacto preocupante no que diz respeito ao desequilíbrio da estrutura existente, tendo como consequência uma maior fragilidade e facilidade de assoreamento. A maior ou menor intensificação desses efeitos depende da forma de contenção do solo retirado.

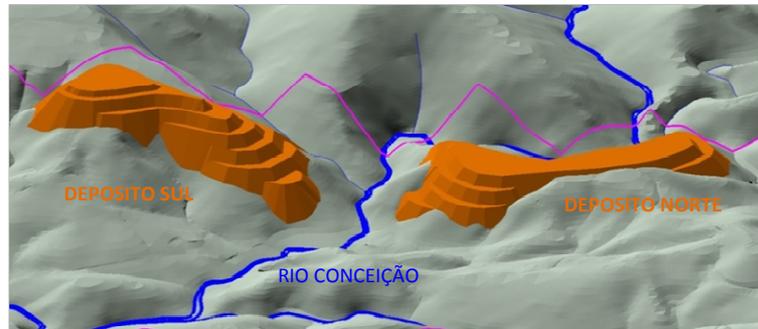
Como primeira medida mitigadora de caráter efetivo, na fase final de implementação e durante a operação de lavra, tem-se o acondicionamento do solo removido proveniente do decapeamento.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

Neste empreendimento os depósitos Norte e Sul irão acomodar grande volume de material argiloso, constituído de solo derivado da meteorização das rochas calcárias e xistosas (horizontes B e C). Estes materiais poderão ser aproveitados ao longo da operação das atividades minerárias e industriais.

A figura abaixo ilustra a concepção das pilhas, a fim de se ter um melhor controle ambiental destes depósitos.

- Altura final das bancadas em solo: 10 metros;
- Largura final das bermas: 12 metros;
- Ângulo de face do talude em solo: 45°;
- Coeficiente de compactação: 92%
- O piso argiloso, com espessura maior que 2 m permite a deposição do material sem perigo iminente para as águas;
- Preferencialmente, será feito um leito drenante de cerca de 40 cm de espessura, com utilização de pequenos blocos de rocha, na base da pilha;
- Compactar levemente o material depositado em camadas, de forma ascendente, e
- Fator de segurança: levando em consideração o terreno de fundação, a ausência de água no vale escolhido, os cuidados especiais tomados contra infiltração de água na pilha, a formação em bancadas (o que por si só propicia uma compactação e impermeabilização parciais das mesmas), bem como a configuração topográfica favorável da área escolhida, adotou-se o fator de segurança de 1,15.



Esquema ilustrativo da geometria esperada para os depósitos de materiais argilosos/estéreis

Na fase de operação de lavra, tem-se a segunda medida mitigadora, visando a uma recomposição do ambiente pedológico, florístico e da fauna. A medida consiste na relocação do solo em etapas sucessivas nas áreas onde a extração já estiver concluída.

Desta forma, aproveitando as estruturas das bancadas, será realizada a distribuição do solo estocado, tomando um cuidado especial com os canais de escoamento das águas pluviais. Para evitar o carreamento das partículas do solo, há necessidade de se colocar sacos contendo pedras brita, que ainda facilitará a drenagem. Nesta etapa do processo, é de fundamental importância que haja a incorporação de material orgânico, e restos vegetais, para a manutenção da umidade do solo. Os restos de vegetação serão provenientes da porção superior do decapeamento que deverão ser amontoados em pilhas de baixa altura para a produção de composto orgânico que posteriormente será incorporado ao solo para a revegetalização.

Perda de Solo

Em caso de perda de solo, pela implantação e da operação do empreendimento, em se considerando o decapeamento das frentes de lavra e as movimentações de terra exigidas para a instalação de benfeitorias e infraestrutura requeridas, a medida a ser tomada para este impacto terá caráter preventivo e corretivo.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

O procedimento nesta situação será idêntico ao adotado como segunda medida mitigadora de caráter efetivo para o item 10.2.1.1. Aumento da Susceptibilidade à Erosão Associada à Desestabilização de Encostas.

Os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da cava gerada pela extração do calcário. Com relação ao controle de taludes deverá levar em conta aspectos como a readequação topográfica, que significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo, sendo a conformação topográfica um fator importante para o sucesso do trabalho de reabilitação da área.

O relevo final deve atender a alguns objetivos como a estabilidade do solo e taludes, controle de erosão, aspectos paisagísticos e estéticos, além da configuração final ter uma similaridade mais próxima com a conformação do relevo original.

Nas áreas de lavra, as bermas dos níveis de lavra serão a base para recebimento do material proveniente dos depósitos. Medidas como a instalação de canaletas principais de drenagem, construídas no entorno das áreas de lavra, deverão ser preservadas, evitando a erosão dos taludes readequados. A drenagem das áreas de lavra será executada através das canaletas de drenagem secundárias e do direcionamento das águas, em função do grid dos pisos, para as canaletas principais, ligadas à caixa de sedimentação, servindo como canal de ligação para escoamento das águas da área recuperada às drenagens existentes.

Após o desenvolvimento dos taludes finais, o solo superficial estocado nos bota-fora (depósito norte e sul), deverá ser retirado e enviado para as áreas de lavra em processo de exaustão, sendo a readequação do perfil das encostas realizada de forma ascendente. Os trabalhos deverão ser realizados nível a nível, de baixo para cima e todas as etapas deverão ser ordenadas de forma que todas as operações sejam realizadas, recebendo posteriormente o tratamento de cobertura com solo fértil e revegetação.

Descaracterização Paisagística

Para a descaracterização paisagística deverão ser adotadas as mesmas recomendações previstas para o item 10.2.1.1. Aumento da Susceptibilidade à Erosão Associada à Desestabilização de Encostas com medidas de controle a processos erosivos, recuperação do solo e revegetação. As ações para a recuperação cênica deverão ser iniciadas desde a implantação e operação tão logo cessem as atividades minerárias no local, até e após a sua desativação, com a conclusão das ações de recuperação paisagística. As medidas a serem tomadas terão caráter corretivo.

Ao final das atividades de mineração e/ou desativação da mina, se ainda não tiver sido executada, será feita a reconformação topográfica do sítio lavrado com a diminuição do ângulo dos taludes das frentes abandonadas (exauridas) com o desmonte de parte do material rochoso remanescente em ângulo de modo a suavizá-lo e que o material desmontado se acumule no seu sopé formando uma superfície mais harmônica com o terreno natural.

Além da mina (bancadas da cava), as ações de caráter topográfico e geotécnico envolvem o remodelamento do terreno afetado pelas atividades como as pilhas de estéril, as vias de acesso e demais componentes da mina. A intenção de uso futuro definirá outros requisitos, como a integração da área de forma adequada ao seu entorno ou mesmo o estabelecimento de condições geomorfológicas similares àquelas que tinham a área antes da mineração, em que além da estabilidade física, busca-se a reconstrução física da paisagem, e que dará suporte ao restabelecimento de comunidades vegetais e faunísticas.

Transmissão das Ondas de Choque e Vibrações

Durante a furação para carregamento, desmonte e configuração das bancadas medidas serão adotadas para que esses trabalhos gerem o mínimo de poeira e ruído, sendo obrigatório o uso de EPIs. A furação a úmido pode ser uma medida experimental para diminuir a emissão de material particulado.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

As detonações serão realizadas em horários pré-fixados, com a delimitação de um perímetro de segurança para evitar que fragmentos de rochas ultra lançados atinjam áreas situadas fora dos limites de segurança da mina.

Prevê-se que as vibrações no solo/rocha originadas das detonações não constituirão problemas e/ou perigos significativos, haja vista o isolamento da área da mina e ausência de povoadamentos ou áreas urbanas em suas adjacências.

Entretanto, para controle dessas vibrações e em atendimento à legislação em vigor, deverão ser monitorados através de sismógrafos instalados em locais estratégicos em todas as detonações nos pontos de maior previsão dos impactos. É uma medida eficaz para determinar o dimensionamento do fogo e o uso de explosivos para o desmonte da rocha, de forma a prevenir os efeitos das transmissões das ondas de choque seja sobre a própria frente de lavra a ser gerada (bancadas) e cortes em seu entorno.

Além destes alvos do monitoramento tem-se ainda os depósitos de bota-fora, localizados nas proximidades das frentes de lavra iniciais das Cavas Sul e Norte da ordem de 100-200 metros. Muito embora diste em torno de 700 metros da frente de lavra inicial (Cava 5 anos – Cava Sul), esta distância tende a diminuir ao longo do tempo, sendo portanto, recomendável este monitoramento geofísico ainda mais por se tratar de uma medida ambiental de caráter preventivo e de controle.

A furação e o desmonte controlados são medidas de caráter preventivo e mitigador, a serem tomadas nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Qualidade das Águas

Os solos expostos no canteiro de obras estarão vulneráveis à contaminação durante todo o período da obra. Este fato é comum em obras civis, devido à utilização de produtos químicos e geração de detritos orgânicos que poderão ser derramados diretamente no solo.

A poluição das águas superficial e subterrânea está ligada à contaminação dos solos, visto que a infiltração dos contaminantes leva direto aos lençóis freáticos, mesmo que em uma quantidade menor devido à capacidade que o solo tem de filtrar os poluentes. Entre os produtos envolvidos nos riscos de contaminação dos solos, podem-se citar, principalmente, detritos orgânicos, óleos lubrificantes, combustíveis, ácidos e detergentes.

Caracteriza-se como um impacto negativo, com alterações na qualidade da água, de ocorrência incerta na fase de construção do empreendimento, abrangendo o entorno imediato, e caso venha ocorrer, será permanente. É de pequena importância e o controle é atenuável.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Implantação de Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- ⇒ Estabelecer mecanismos de gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos, sendo que a disposição de todos os resíduos deverá atender à legislação vigente, destinando cada um da maneira mais adequada possível, quer seja recuperação, reciclagem, reutilização, coprocessamento ou aterros sanitários;
- ⇒ Remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores das instalações do canteiro, com remoção do lixo para locais específicos;
- ⇒ Implantação de banheiros químicos no canteiro de obras;
- ⇒ Desenvolver ações de educação ambiental, junto aos trabalhadores;
- ⇒ Monitorar qualidade das águas superficiais.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

MEIO BIÓTICO

FLORA

Supressão de Vegetação

Esta alteração é caracterizada pela retirada da vegetação em toda a área necessária para a implantação da indústria, frentes de lavra, implantação de bota-fora e vias de acesso. Este impacto levará a vários outros, tanto no meio físico, como no biológico.

A cobertura vegetal existente nos domínios do empreendimento e que não for afetada pela sua implantação, deverá ser protegida e incrementada, de forma a manter também o ambiente utilizado pela fauna local.

Deverão ser desenvolvidos projetos específicos para tanto, prevendo-se fornecimento de mudas, plantio, replantio, monitoramento e acompanhamento do seu desenvolvimento e da capacidade de abrigo de espécies de animais, sendo prioritariamente implantados junto aos remanescentes de significativa importância no intuito de protegê-los.

Medidas recomendadas:

- ⇒ Provocar a menor depauperação possível das florestas ainda existentes ao longo da área de influência do empreendimento, assegurando a manutenção da autoecologia das espécies florísticas e faunísticas, bem como reduzindo áreas expostas às intempéries, que serão passíveis de processos erosivos;
- ⇒ Implementar Projeto de Revitalização de Áreas com Formações Florestais Exóticas por Formações Florestais Nativas, formando áreas extensivas com fragmentos já existentes de nativas diversas ou criando um sistema consorciado, como por exemplo, plantio de Araucária com erva-mate.

FAUNA

O impacto da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna é evidente, demandando medidas para reduzir o quanto possível esses impactos.

A supressão de vegetação decorrente da implantação do complexo Minerioindustrial, com a instalação do canteiro de obras e abertura de estradas e acessos deverá afetar a disponibilidade de habitats para a fauna local. Os habitats suprimidos variarão desde o substrato terrestre, passando pelo arbustivo até o arbóreo emergente, causando modificações diferenciadas nas populações animais segundo as diversas particularidades biológicas de cada espécie.

Na fase de implantação, uma medida essencial é a inclusão de atividades de orientação e inclusão de temas sobre a importância e conservação da fauna na manutenção dos ecossistemas no Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores da obra. Além disso, os programas de Resgate de Fauna e Monitoramento e da Conservação da Fauna, visam mitigar e monitorar o impacto do empreendimento sobre a fauna.

Como medidas a serem realizadas para mitigar o afugentamento da fauna no período de construção, deve ser realizada a manutenção periódica dos veículos e maquinários envolvidos com as fases do empreendimento, além de serem utilizados abafadores no cano de escape dos maquinários que produzem um ruído elevado, visando à diminuição da poluição atmosférica e principalmente da poluição sonora.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

MEIO SOCIOECONÔMICO

Geração de Emprego e Renda

A medida potencializadora para esse impacto consiste na contratação preferencial de mão de obra local. No entanto, é previsto que muitos trabalhadores necessários para mão de obra na implantação do empreendimento venham de outras regiões.

Incremento na Economia Regional

Uma das medidas apropriadas para potencializar os efeitos benéficos sobre as atividades econômicas locais e regionais consiste na ampla conscientização dos trabalhadores da obra e de suas famílias, do empreendedor e também dos empreiteiros responsáveis pela construção civil da importância de se valerem de estabelecimentos localizados no município da área de influência indireta do projeto para o suprimento das suas necessidades, beneficiando e incentivando dessa forma as atividades produtivas e de serviços locais e regionais.

Expectativas da População

A implantação de um empreendimento desse porte e a movimentação de técnicos na região atrai a atenção da população diretamente afetada. Isso pode criar um clima de inquietação e ansiedade nos moradores das comunidades locais, expectativas em relação à criação de postos de trabalho ou oportunidades de geração de renda. Caso sejam expectativas não condizentes com a real oferta de trabalho, pode haver situações de conflito entre a comunidade e a gerência do empreendimento.

Este impacto poderá ser mitigado com a implantação do Programa de Comunicação Social, que fornecerá informações à população em todas as fases do empreendimento.

Alteração no Quadro Demográfico

A instalação do Complexo Miner industrial poderá transformar-se num atrativo para moradores de outras regiões, os quais estejam à procura de trabalho. Isso poderá acarretar em tentativas de ocupação desordenada (ou parcelamento irregulares de propriedades) nas áreas do entorno.

A medida que poderá ser tomada para minimizar esse impacto é o registro de mão de obra qualificada e não qualificada de trabalhadores residentes e de pequenas empresas localizadas na AII, em parceria com associações comunitárias, sindicatos e Prefeitura.

Dessa forma, a mão de obra local deverá ter preferência na contratação pelas empresas responsáveis pela implantação da indústria. O empreendedor, quando prioriza a mão de obra local, consegue evitar a atração populacional, bem como a possibilidade de uma ocupação desordenada na sede comunitária.

A correta divulgação das características das obras através do Programa de Comunicação Social também poderá diminuir o possível afluxo populacional para a região.

Circulação de Veículos na Obra

Durante a fase de construção haverá aumento do fluxo de veículos leves e pesados, além da movimentação de máquinas e equipamentos necessários à implantação do empreendimento, fato esse que irá apresentar transtornos temporários para os moradores da Área de Influência Direta.

Para minimizar os transtornos temporários devem ser adotadas medidas adequadas à interferências dessa natureza, dentre elas:

⇒ Orientação aos motoristas para a condução e procedimentos adequados no tráfego de veículos, máquinas e equipamentos de grande porte;

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

- ⇒ Sinalização adequada quanto a situações de risco, perigo, desvios, contornos;
- ⇒ Adoção de normas para a redução de velocidade em pontos críticos que representam potencial de ocorrência de acidentes;
- ⇒ Cuidados especiais deverão ser adotados para locais de maior movimentação de pessoas, em especial nas imediações de escolas;
- ⇒ Caso haja necessidade de retirada de materiais de construção e/ou resíduos da obra os veículos com o material transportado deverá ser coberto com lona para evitar o derramamento do mesmo na pista.

A implantação do Programa de Comunicação Social pode contribuir para a segurança viária, ao instruir e conscientizar a população sobre práticas adequadas no trânsito de pessoas nas vias atingidas.

Congestionamento das Vias de Acesso

Considerando-se as condições atuais (situação sem o empreendimento) do sistema viário e do trânsito na ADA, e o fluxo de veículos a ser gerado com o empreendimento em operação, propõem-se como medidas mitigadoras para absorver os impactos gerados, a seguinte intervenção:

- ⇒ Reforço da sinalização vertical nas interseções estudadas neste trabalho, para que sejam bem definidas as prioridades de passagem.

Alteração da Qualidade de Vida da População

Para este impacto é necessária a adoção de medidas mitigadoras, com a remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores, bem como o acompanhamento da disposição dos mesmos em aterros sanitários adequados.

Em relação à poluição sonora é necessária a adoção de algumas medidas como a manutenção periódica do maquinário, que deve estar dentro dos padrões técnicos exigidos.

Quanto à poluição atmosférica, o empreendedor deverá adotar medidas de contenção e de filtragem, as quais garantam que o entorno próximo não seja afetado.

A implantação do Programa de Comunicação Social, através do qual a população tenha facilidade para se comunicar com o empreendedor pode auxiliar no processo. Através do contato com as comunidades, o empreendedor também poderá evitar situações de conflito e avaliar constantemente quais os incômodos causados pela obra, os quais interferem com a qualidade de vida da população.

Deverá ocorrer um controle efetivo dos principais vetores de doenças, com monitoramento constante, nos perímetros do empreendimento. O Programa de Gerenciamento de Resíduos garantirá a destinação adequada evitando o acúmulo, e presença de roedores, animais peçonhentos e demais vetores de doenças. Os trabalhadores deverão se submeter a exames admissionais, demissionais e periódicos para detecção de qualquer tipo de doença.

Contudo, após o término das obras de instalação do empreendimento e o início da operação complexo, iniciar-se-ão processos benéficos à população local. O incremento da economia local com o aporte de recursos provenientes do recolhimento de impostos e da circulação de pessoas e serviços relacionados à operação da fábrica ocasionará uma renda adicional a uma parcela da população, assim como, recursos adicionais para o governo local que poderá utilizá-los em obras sociais, como criação e melhoria dos serviços de saúde, educação, segurança e infraestrutura geral.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

1. Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar
 - Plano de Monitoramento das Emissões Atmosféricas
 - Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar no Entorno
2. Programa de Controle e Monitoramento Sonoro
 - Plano de Monitoramento de Ruídos
 - Plano de Monitoramento de Tráfego das Vias de Acesso
 - Plano de Controle de Ruídos por meio de Ferramentas de Modelagem Matemática
3. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
4. Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos
5. Plano de Fechamento da Mina
6. Programa de Monitoramento Sismográfico
7. Programa de Recuperação do Solo
8. Programa de Revitalização de Formações Florestais Exóticas por Formações Florestais Nativas
9. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
10. Programa de Afugentamento e de Resgate da Fauna
11. Programa de Educação Ambiental
12. Programa de Gestão dos Aspectos Sociais
 - Subprograma de Mão de Obra Local
 - Subprograma de Comunicação Social
 - Subprograma de Controle de Programas Sociais
13. Programa de Compensação Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

EMPREENDEDOR

MINERAÇÃO DELTA DO PARANÁ S.A.



Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, 2589, Andar 3 Sala 303
Boa Viagem, Edifício Empresarial Alexandre Costa e Silva
Recife - PE
Revisão RIMA: Poliane Alvares
Aprovação: Murilo Laurindo

João Cipriano do Nascimento Neto

Diretor Técnico

COORDENAÇÃO GERAL/ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA



Rua Rômulo Cesar Alves, 405, Santa Felicidade
Curitiba - PR
Fone: (41) 3372-8284

Lella Regina Curt Bettega

Coordenação Geral do Estudo
Engenheira Florestal CREA-PR 25.120-D
Advogada OAB 20.437

EQUIPE TÉCNICA

Nome do Profissional	Formação	Registro de Classe
Meio Físico		
André Luciano Malheiros	Engenheiro Civil, MSc Qualidade do Ar Ruídos	CREA-PR 67.038/D
Elaine Aparecida Bonacim	Mestre em Geologia Ambiental	CREA-PR 21.960/D
Gisele C. Sessegolo	Bióloga, MSc	CRBio 8.060/3
Helder Rafael Nocko, Dr.	Engenheiro Ambiental Qualidade do Ar	CREA-PR 86.285/D
Luís Fernando Silva da Rocha	Geógrafo Espeleólogo	CREA-PR 105.590-D
Margret Engel	Administradora, MSc Qualidade do Ar Ruídos	CRA 22.042
José Roberto de Góis	Geólogo	CREA-PR 15.555/D
Meio Biológico		
Fabrizio Locatelli Trein	Biólogo Fauna	CRBio7 45.227/07/D
Juliano José da Silva Santos	Biólogo Fauna	CRBio7 34.006/D
Leonardo Pussieldi Bastos	Biólogo Fauna	CRBio7 28.808/07/D
Raphael Eduardo Fernandes Santos	Biólogo Fauna	CRBio7 45.317/07/D
Lella Regina Curt Bettega	Engenheira Florestal Flora	CREA-PR 25.120/D
Vania Portela	Engenheira Florestal Flora	CREA-PR 55.079/D
Meio Socioeconômico		
Oswaldo Paulino da Silva	Historiador	-
Paulo Roberto Malucelli	Mestre em Arqueologia Engenheiro Civil	CREA-PR 9.198/D
Paulo Roberto Rodachinski	Estudo de Tráfego Geógrafo Elaboração Cartográfica Estudo Socioambiental	CREA-PR 119.241/D
Apoio Técnico		
Débora Lia Perazolli	Analista de Proj. Ambientais, Eng. Ambiental	
Sandro Vissotto	Analista de Proj. Ambientais, Eng. Mecânico	
Fernando Armani	Consultor	
Diego Samy Frantz	Geógrafo	
Magali Agnes Silva Llorente	Especialista em Direito Ambiental	
Cassiano Silveira dos Santos	Historiador	
Fábio José do Lago	Geógrafo	
Maria Aparecida Tomaz	Técnica em Arqueologia	
Darci P. Zakrzewski	Geógrafo e Espeleólogo	
Alexandre Bartozievicz	Geólogo	
Tiago Menegasso Esteves	Estagiário de Geologia	