

ESTUDO AMBIENTAL REFERENTE AO LICENCIAMENTO DA ÁREA DE
EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS – ROCHA GRANÍTICA E USINA DE ASFALTO E
SOLOS

Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem e usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada situada na BR 116, Km 474+020, no município de São Lourenço do Sul/RS – P 02.

Tamanho da área: 9,99 hectares



Localidade: BR 116, KM 474+020, São Lourenço do Sul/RS

Abril/2013



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	6
	IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO	6
	MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA.....	6
	SITUAÇÃO.....	6
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
3.1	OBJETIVOS.....	7
3.2	JUSTIFICATIVA	7
3.2.1	<i>ALTERNATIVA LOCACIONAL</i>	<i>7</i>
3.3	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	8
3.4	ESTRUTURAS A CONSTRUIR	9
3.5	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	9
3.6	PESSOAL	10
3.7	DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA	12
4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	14
4.1	CLIMA.....	14
4.1.1	<i>TEMPERATURA</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>PRECIPITAÇÕES</i>	<i>17</i>
4.2	GEOLOGIA	18
4.2.1	<i>SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO.....</i>	<i>20</i>
4.2.3	<i>DEPÓSITOS RECENTES DOS SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS</i>	<i>20</i>
4.2.3.1	DEPÓSITOS DO PERÍODO PLEISTOCÊNICO	20
4.2.3.2	DEPÓSITOS DO PERÍODO HOLOCÊNICO.....	21
4.3	GEOMORFOLOGIA	22
4.3.1	<i>DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES.....</i>	<i>23</i>
4.3.1.1	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE LITORÂNEA INTERNA	24
4.3.2	<i>DOMÍNIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS</i>	<i>25</i>
4.3.2.1	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANALTO SUL-RIOGRANDENSE	26
4.4	SOLO	28
4.4.1	<i>ARGISSOLO</i>	<i>28</i>
4.4.2	<i>PLANOSSOLOS</i>	<i>29</i>
4.4.3	<i>SOLO LOCAL</i>	<i>30</i>
4.5	RECURSOS HÍDRICOS.....	30
4.5.1	<i>CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE GRANITO (P 02)</i>	<i>32</i>
4.6	FLORA	33
4.7	FAUNA.....	35



4.7.1	<i>MATERIAIS E MÉTODOS</i>	35
4.7.1.1	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	35
4.7.1.2	TRANSECTOS	36
4.7.1.3	IDENTIFICAÇÃO DE VESTÍGIOS	37
4.7.1.4	BUSCA ATIVA	37
4.7.1.5	SITIOS DE VOCALIZAÇÃO	37
4.7.1.6	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	37
4.7.2	<i>CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA LOCAL</i>	38
4.7.2.1	HERPETOFAUNA	38
4.7.2.2	AVIFAUNA	39
4.7.2.3	MASTOFAUNA	43
4.7.3	<i>ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM MAIOR POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO</i>	44
4.7.4	<i>PREVISÃO DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL</i>	44
4.7.5	<i>RELATÓRIO FOTOGRÁFICO</i>	45
4.8	<i>CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE GERAÇÃO</i>	49
4.8.1	<i>EFLUENTES LÍQUIDOS</i>	49
4.8.2	<i>RESÍDUOS SÓLIDOS</i>	51
4.8.3	<i>EMISSÕES ATMOSFÉRICAS</i>	58
4.8.4	<i>RUÍDOS</i>	58
5	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL	59
5.1	ESTABILIZAÇÃO DO TERRENO MINERADO	59
5.2	EXTRAÇÃO ORDENADA	59
5.3	CONTROLE DE EROÇÃO	59
5.4	MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	60
5.5	IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO	60
5.6	CONTROLE DE POEIRAS E OUTRAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	60
5.7	ARMAZENAMENTO DO SOLO FÉRTIL	61
5.8	RESÍDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA	61
5.9	VEGETAÇÃO	71
5.10	SITIOS DE NIDIFICAÇÃO	71
5.11	POLUIÇÃO SONORA	72
5.12	EXPLOSIVOS	72
6	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA	74
7	DOCUMENTAÇÃO	77
8	EQUIPE TÉCNICA	77
8.1	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO	77
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78



ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS PEDREIRAS ALTERNATIVAS.	8
TABELA 2 – TIPOS, CAPACIDADE E QUANTIDADES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.	10
TABELA 3 – QUANTIDADE DE TRABALHADORES NA ÁREA	10
TABELA 4 - VEGETAÇÃO GRAMÍNEA/HERBÁCEA EXISTENTE NA ÁREA OBJETO DE LICENCIAMENTO.	35
TABELA 5 – LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=AUDITIVO, V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA).	38
TABELA 6 – LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=AUDITIVO, V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA).	40
TABELA 7 – LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=ABRIGO, B=BIBLIOGRAFIA, P=PEGADAS E V=VISUAL).	43
TABELA 8 – FONTES DE GERAÇÃO, QUANTIDADES E CARACTERÍSTICAS DE RESÍDUOS GERADOS.	51
TABELA 9 – PARÂMETROS DE MONITORAMENTO E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES.	70
TABELA 10 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS.	76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO LOURENÇO DO SUL, RIO GRANDE DO SUL.	9
FIGURA 2 - MAPAS DE SAZONALIDADE DAS CHUVAS NO RS E MÉDIA ANUAL. EXTRAÍDO DO ATLAS EÓLICO DO RIO GRANDE DO SUL. (HTTP://WWW.SEMC.RS.GOV.BR/ATLAS).	17
FIGURA 3 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO SUL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP , FONTE: DRH-SEMA/RS.	31
FIGURA 4 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP , FONTE: DRH-SEMA/RS.	32
FIGURA 6 - VISTA PARCIAL DA GLEBA ESTUDADA, PEDREIRA P-02 BR-116, KM 474+020.	45
FIGURA 7 - VISTA DA PORÇÃO CENTRAL DA ÁREA A SER EXPLORADA.	45
FIGURA 8 - VISTA DA PORÇÃO LATERAL DOS LIMITES DA PEDREIRA P-02 KM 474+020.	46
FIGURA 9 - NO DETALHE DA IMAGEM A PARTE FINAL QUE DELIMITA A ÁREA DA PEDREIRA P-02.	46
FIGURA 10 - EXEMPLAR DE TESOURINHA (<i>TYRANUS SAVANA</i>).	47
FIGURA 11 - EXEMPLAR DE ANDORINHA-DO-CAMPO (<i>PROGNE TAPERA</i>).	47
FIGURA 12 - EXEMPLAR DE ROLINHA-PICUI (<i>COLUMBINA PICUI</i>).	48
FIGURA 13 - EXEMPLAR DE RÃ-BOIADEIRA (<i>PSEUDIS MINUTA</i>).	48



1 INTRODUÇÃO

SBS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES S.A., inscrita no CNPJ nº 88.348.024/0001-87, estabelecida na Rua Prof. Pedro Santa Helena, nº 650 – bairro Jardim do Salso, no município de Porto Alegre/RS, vem apresentar os Estudos Ambientais necessários ao Licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais – Mineração de Rocha Granítica - solicitação de Licença de Operação para a atividade de EXTRAÇÃO MINERAL DE GRANITO, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada, em uma área de 9,15ha, situada na BR 116, Km 474+020, no município de São Lourenço do Sul/RS.

Os estudos ambientais necessários ao licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais estão sendo apresentados em função da necessidade de utilização de material nas obras de execução da duplicação da Rodovia BR 116/RS, trecho Guaíba – Pelotas. A duplicação da rodovia está licenciada sob responsabilidade do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), através da LI nº 875/2012, concedida em 07 de Agosto de 2012.

A apresentação do mesmo ocorre de forma ordenada e clara, procurando dar maior enfoque às áreas que sofrerão maior modificação ambiental, sempre delineado pela legislação ambiental vigente, baseado no atual Termo de Referência para os Estudos Ambientais ao Licenciamento de Áreas de Empréstimo de Materiais - Mineração, fornecido pelo IBAMA, Superintendência no Estado do Rio Grande do Sul. Foram inseridas informações complementares necessárias ao adequado controle ambiental da área objeto de licenciamento.

Este Projeto foi elaborado pela empresa Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda, com base em informações colhidas em vistorias de campo, levantamento planialtimétrico, relatório fotográfico e consultas bibliográficas, possibilitando ao seu corpo técnico, estimar quais os impactos e as respectivas magnitudes que o empreendimento terá sobre o meio ambiente, bem como propor as medidas mitigadoras e de recuperação a serem executadas.

Eventuais alterações que os técnicos julgarem necessários no transcorrer do processo de licenciamento será juntado retificações para ajustes do projeto apresentado.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.

**2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

NOME / RAZÃO SOCIAL*: SBS Engenharia e Construções S.A	
End.: rua/av *: Rua Prof. Pedro Santa Helena	n° *: 650
Bairro *: Jardim do Salso	CEP *: 91.410-150 Município *: Porto Alegre-RS
Telefone *: (53) 9953-7210 e (53) 9937-1123	FAX *: (51) 3710-5400 e-mail: claiton.proenca@sbsengenharia.com.br e rodrigo.lutz@sbsengenharia.com.br
CNPJ (CGC/MF n.º) *: 88.348.024/0001-87	CGC/TE n.º *:
CPF/CIC n.º *:	
Contato - Nome *: Engenheiros Rodrigo Lutz e Claiton Proença	
End. P/ correspondência: rua / av *: Rua Prof. Pedro Santa Helena	n° *: 650
Bairro *: Jardim do Salso	CEP *: 91.410-150 Município *: Porto Alegre-RS
Telefone p/ contato*: (53) 9953-7210 Claiton e (53) 9937-1123 Rodrigo	Fax: e-mail: claiton.proenca@sbsengenharia.com.br e rodrigo.lutz@sbsengenharia.com.br
Identificação da Consultoria: Geoambiental Consultoria e Licenciamento LTDA Rua Duque de Caxias, nº209, bairro Americano – Lajeado/RS CEP 95900-000 Fone/Fax: (51) 3710-5400	

IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO

Atividade *: Extração mineral de granito, com beneficiamento – britagem e usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada.	Nome Fantasia: -
Endereço, caso se trate de empreendimento localizado em zona rural	
Localidade: (Linha, Picada, etc.): BR 116, Km 474+020	
Distrito:	Município: São Lourenço do Sul/RS
Coordenadas geográficas * (Lat/Long) no Sistema Geodésico, SAD-69	
Lat. (☉)	Long (☉)
- 3 1 2 2 0 2 , 7	- 5 2 0 5 5 0 , 1
Responsável pela leitura no GPS	
Nome: Fabiane de Almeida	Profissão: Geóloga Telefone: (51) 3710-5400

MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA**SITUAÇÃO**

Tipo de documento a ser solicitado: <input type="checkbox"/> LP – Licença Prévia <input type="checkbox"/> LPI – Licença de Instalação <input checked="" type="checkbox"/> LO – Licença de Operação	<input checked="" type="checkbox"/> primeira solicitação deste tipo de documento <input type="checkbox"/> renovação ou alteração do(a) : _____ n° _____ / _____ (informar tipo do documento) processo FEPAM n° _____ / _____
---	--



3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 OBJETIVOS

O presente Projeto foi elaborado com vistas à extração mineral de granito, britagem, usina de asfalto e de solos, para emprego do material mineral na execução dos serviços necessários a duplicação da rodovia BR 116 - Lote 8, compreendido entre o Km 470+100 até o Km 489. A construção do Lote 8 da rodovia em questão é de responsabilidade da contratada, SBS Engenharia e Construções S.A, para efetuar a execução das obras de melhoria de capacidade, incluindo duplicação. A empresa SBS Engenharia e Construções S.A possui contrato de empreitada a preço unitário estabelecido com o DNIT, como contratante. O referido contrato nº 464/2012 foi publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 16 de Julho de 2012 e está apresentado em anexo. O volume estimado de material a ser retirado da área de extração é de 273.497,00 m³.

3.2 JUSTIFICATIVA

Os impactos ambientais gerados durante a operação da atividade de extração mineral de granito, britagem e produção de asfalto e de solos, que fornecerá material mineral para as obras de duplicação da rodovia BR 116, serão minimizados, e/ou mesmo evitados, pois neste estudo serão apresentadas ações capazes de garantir que o empreendimento seja acompanhado de um conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias que minimizem os impactos previstos. A área em questão (P 02) encontra-se indicada no projeto de duplicação da Rodovia, em consonância com o Projeto Básico Ambiental aprovado durante o licenciamento da Rodovia e os materiais extraídos somente poderão ser utilizados no âmbito das obras de duplicação da Rodovia BR 116.

3.2.1 ALTERNATIVA LOCACIONAL

O empreendedor vem apresentar duas opções de alternativas locais conforme Tabela 1.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Tabela 1 – Descrição das pedreiras alternativas.

PEDREIRAS	Opção 01	Opção 2
Propriedade	SBS	Silveira/MAC/Pelotense
Município	Capão do Leão	Pelotas
Distância do centro de massa da obra	70 Km	55 Km
Volume disponível	400.000 m ³	1.100.000 m ³
Dimensões da poligonal de exploração	60.000 m ²	200.000 m ²
Principal custo extra em relação à pedreira de projeto	61 Km de excesso	46 Km de excesso
Impacto financeiro	R\$ 8.491.200,00	R\$ 10.003.200,00
Fitofisionomias diretamente impactadas	Nenhuma	Nenhuma

A área de estudo descrita ao longo do texto apresenta vantagens ambientais, locacionais e financeiras em relação às duas opções propostas na Tabela 1, como ser desprovida de vegetação arbórea, não apresentar APP's nas suas proximidades, existência de um acordo prévio com o proprietário para a exploração da área, além de contar com um acesso local compatível com a atividade e baixa concentração de moradores no entorno.

3.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O acesso à área é feito pela rodovia BR 116, sentido São Lourenço do Sul – Pelotas, seguindo-se por cerca de 8,51 km, a partir do trevo de acesso principal de São Lourenço do Sul. Após percorrer os 8,51 km, à direita a cerca de 480 metros estaremos junto a área alvo de licenciamento. Posteriormente a emissão da licença ambiental será necessária abertura do acesso direto pela rodovia BR 116.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.

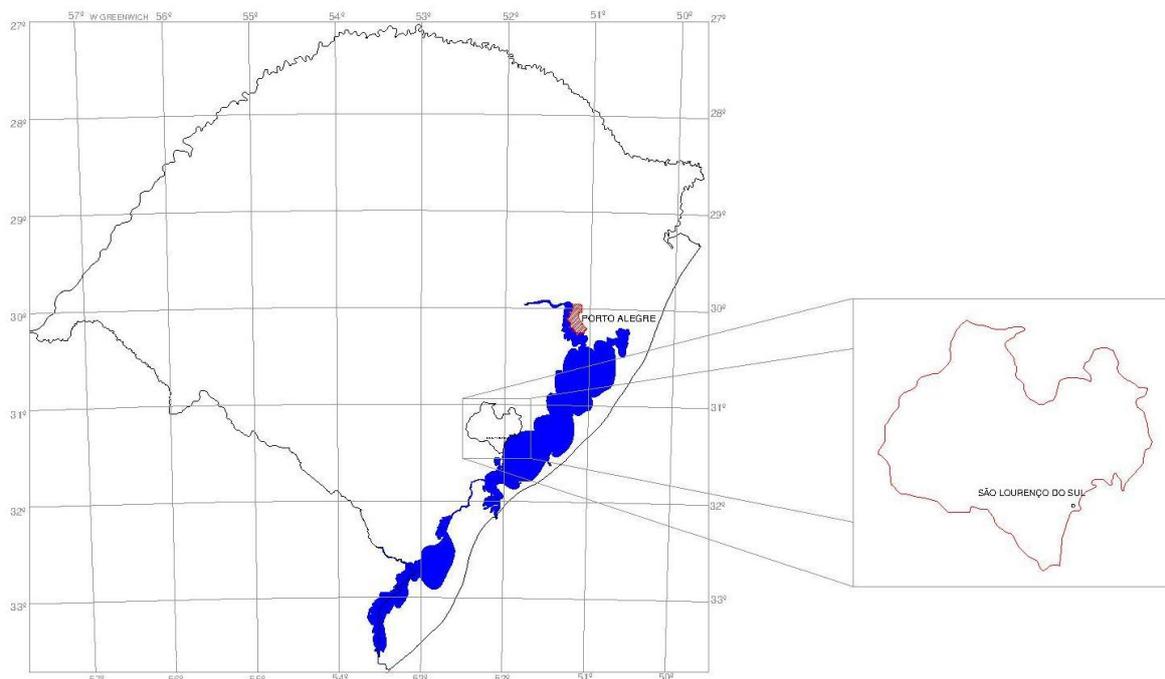


Figura 1 - Localização do município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul.

3.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR

Execução de serviços de limpeza do terreno (onde necessário) com remoção da camada vegetal superficial, na área, nas vias de acesso e nas vias internas, com posterior armazenamento para utilização do material na recuperação da área.

Abaixo estão listadas as estruturas a serem construídas na área objeto de licenciamento:

- Bases para instalação da britagem;
- Bases para instalação da usina de asfalto;
- Bases para instalação da usina de solos;
- Bases para container do laboratório;
- Cabine de controle da britagem;
- Subestação de energia elétrica.

3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A Tabela 1 mostra os tipos e a quantidade de máquinas e equipamentos que poderão circular pela área de extração e serão utilizados para desmonte, carregamento e transporte de material até as obras de duplicação da rodovia BR

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



116. Não serão efetuadas atividades de manutenção na área de extração, sendo as mesmas efetuadas junto ao Canteiro de Obras (LI IBAMA nº 918/2013, Processo nº 02001.007040/2012-40).

Tabela 2 – Tipos, capacidade e quantidades de máquinas e equipamentos.

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DIRETO		QUANT.
ESCAVADEIRA HIDRAULICA	UN	2
PERFURATRIZ	UN	2
CARREGADEIRA	UN	1
CAMINHÕES	UN	2
CAMINHÃO PIPA	UN	1
USINA DE ASFALTO	10.000 TON/MÊS	1
TANQUE DE EMULSÃO ASFÁLTICA	10.000 L	1
BRITADOR	25.000 TON/MES	1
USINA DE SOLOS	8.000 m ³ /MÊS	1
BALANÇA	UN	1
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UN	13

3.6 PESSOAL

A execução das obras de melhoria de capacidade, incluindo duplicação, da rodovia BR 116, demandam uma grande concentração populacional de trabalhadores das Construtoras responsáveis por cada trecho, sendo que na área em questão possuirá cerca de 28 trabalhadores efetuando o desmonte, a desfragmentação, o carregamento e o transporte de material da área para a obra de duplicação da BR 116, conforme pode ser visto na Tabela 2, a seguir.

Tabela 3 – Quantidade de trabalhadores na área

Cronograma de Mão-de-Obra	
RELAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA DIRETO	QUANT.
PEDREIRA	

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



OPERADORES DE PERFURATRIZ	UN	2
BLASTER	UN	1
OPERADOR DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA	UN	2
AJUDANTES	UN	2
MOTORISTAS DE CAMINHÃO	UN	2
BRITAGEM		
ENCARREGADO	UN	1
OPERADORES	UN	2
OPERADOR DE CARREGADEIRA	UN	1
MECÂNICO/ELETRICISTA/AJUDANTES	UN	4
USINA DE ASFALTO		
ENCARREGADO	UN	1
OPERADOR DA USINA	UN	1
LABORATORISTA	UN	1
AJUDANTES	UN	2
USINA DE SOLOS		
OPERADOR DA USINA	UN	1
AJUDANTES	UN	2
OUTROS		
VIGIA	UN	1
PORTARIA	UN	1
BALANCEIRO	UN	1
TOTAL GERAL	UN	28



3.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA

A área a ser explorada corresponde a 3,38ha. O volume previsto de rocha granítica a ser retirada da frente de lavra é de 273.497,00 m³, desconsiderando os volumes de capa de 1^a, 2^a e 3^a categoria.

A extração da área em questão será realizada a céu aberto, com a descobertura da capa de 1^a, 2^a e 3^a categoria conforme ocorrer o avanço da lavra pra evitar exposição demasiada e diminuindo as chances de ocorrência de processos erosivos.

Durante a fase de execução o talude em rocha sã possuirá altura máxima de 14 metros. Essas medidas fornecem estabilidade e segurança para operação das máquinas utilizadas neste processo (o método utilizado é a lavra a céu-aberto).

A camada de solo vegetal (capa de 1^a de categoria) deverá ser decapada e armazenada em local adequado, na porção sudeste, que não atrapalhará na movimentação de máquinas e equipamentos. O armazenamento será efetuado em forma de pilhas de no máximo 1,8 metros de altura, evitando sua compactação, para posterior uso na área degradada. O local escolhido para depósito de material proveniente de decapagem encontra-se delimitado na planta planialtimétrica atual apresentada em anexo. Durante a recuperação, o solo fértil deverá ser distribuído uniformemente pela praça minerada, para que esta receba subsequente plantio de vegetação rasteira.

Para a sua configuração final, recomenda-se que o talude seja desmembrado em duas bancadas de 7 metros de altura, possuindo distância de 4 metros entre as bancadas, para uma garantia de melhor estabilidade mecânica.

A extração mineral na área ocorrerá de sudeste para noroeste, sendo que será realizado extração mineral em todos os 3,38ha licenciados na cota de arrasamento máxima de 70m. A extração seguirá por 270 metros no sentido de sudeste para noroeste conforme apresentado na planta planialtimétrica em anexo, de forma a deixar a área apta ao uso do proprietário do terreno posteriormente as atividades de extração de rocha granítica.

Devido a área de extração efetivamente a ser minerada ser de 3,38 ha não houve a necessidade de setorizar a área e desta maneira toda a extensão será devidamente recuperada após a finalização da extração mineral, conforme proposto

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
São Lourenço do Sul/RS.



no PRAD descrito a seguir, assim como a área a ser utilizada para britagem, usina de asfalto e de solos.

Não ocorre a existência de recursos hídricos na área diretamente afetada pela atividade de extração mineral, desta maneira não havendo necessidade de proteger áreas de preservação permanente. Nas proximidades da área diretamente afetada existem dois açudes o que conforme o novo código florestal dispensa a delimitação de áreas de preservação permanentes.

Como forma de disciplinar as águas pluviais serão instaladas canaletas interligadas a bacias de sedimentação nas laterais da lavra, conforme pode ser visualizado na planta planialtimétrica em anexo.

A extração será realizada de forma ordenada e respeitando a cota de arrasamento máxima estipulada, conforme planta planialtimétrica final prevista apresentada em anexo.



4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este estudo visa caracterizar ambientalmente a área atual de extração de granito, apresentando dados técnicos que possibilitem uma boa avaliação da área. Ambientalmente a área de extração não apresenta passivos ambientais, sendo utilizada atualmente para criação bovina.

4.1 CLIMA

Entende-se por clima o registro histórico e a descrição da média diária e sazonal de eventos climáticos que ajudam a descrever uma região. As estatísticas são extraídas de várias décadas de observação (AYOADE, 2002 *in* EIA RIMA BR 116).

O extenso território brasileiro, a diversidade de formas de relevo, a altitude e dinâmica das correntes e massas de ar possibilitam uma grande diversidade de climas no Brasil.

Atravessado na região norte pela Linha do Equador e ao sul pelo Trópico de Capricórnio, o Brasil está situado, na maior parte do território, nas zonas de latitudes baixas, chamadas de zonas intertropicais, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20°C.

Na região Sul do Brasil o clima subtropical é representado pela classificação climática de Köppen-Geiger como *Cfa* ou *Cfb*. O primeiro é o subtropical com verões quentes, cuja temperatura do mês mais quente é superior aos 22°C, enquanto a segunda sigla corresponde ao clima subtropical com verões amenos. O Clima *Cfa* pertence às regiões mais baixas, enquanto o clima *Cfb* corresponde às áreas de maiores altitudes.

A vegetação, nas áreas de clima subtropical, é diferente conforme a altitude do local.

Nas partes mais altas, ocorrem os bosques de araucárias. Nas planícies, há a predominância de campos, com vegetação rasteira de gramíneas, denominadas pampas.

Na circulação atmosférica do Rio Grande do Sul prevalecem os efeitos determinados pela dinâmica entre o anticlone subtropical Atlântico, os intermitentes deslocamentos de massas polares e a depressão barométrica do nordeste da



Argentina. O anticiclone subtropical Atlântico é um centro de altas pressões cuja posição média anual é próxima a 30° S, 25° W. A circulação atmosférica, no sentido anti-horário, resulta no predomínio de ventos de leste-nordeste sobre toda a área do Brasil, situada abaixo, da latitude 10° S. A depressão barométrica do nordeste da Argentina é uma área quase permanente de baixas pressões, geralmente estacionária ao leste dos Andes, cuja posição anual média é de aproximadamente 29° S, 66° W. Esta depressão é causada pelo bloqueio da circulação geral atmosférica imposto pelos Andes e acentuada pelo intenso aquecimento das planícies de baixa altitude da região (Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, disponível em <http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).

Em relação aos ventos, pode-se dizer que são uma contínua movimentação da atmosfera, fruto da circulação de massas de ar provocadas pela energia solar e pela rotação terrestre. Dentre os mecanismos atuantes, tem-se o aquecimento desigual da superfície terrestre, que ocorre em escala global (latitudes e ciclo dia-noite) e local (mar-terra, montanha-vale). Dessa forma as velocidades e direções dos ventos apresentam tendências diurnas e sazonais dentro de um caráter aleatório. O gradiente de pressão atmosférica entre a depressão do nordeste da Argentina e o anticiclone subtropical Atlântico induz um escoamento persistente de leste-nordeste ao longo de toda a região Sul do Brasil. Desse escoamento resultam ventos com velocidades médias anuais entre 5.5 m/s a 6.5 m/s sobre a maior parte da região.

Segundo o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, no que diz respeito à área de influência do empreendimento, especificamente nas serras do centro e do oeste, as velocidades dos ventos se intensificam no período noturno, com picos ocorrendo entre as 22 horas até às 6 horas da manhã. Essas velocidades se atenuam durante o dia, e principalmente nos meses de verão e outono.

Ao longo do litoral, as brisas marinhas aumentam a velocidade dos ventos a partir das 11 horas até às 18 horas, ao longo da primavera e se estendem pelos meses de verão. Por causa da grande amplitude térmica anual essa situação se reverte nos meses mais frios do inverno, onde as menores velocidades são registradas no período das 14 horas até às 23 horas.

Em relação à sazonalidade dos ventos, na segunda metade do ano ocorrem ventos mais intensos em todas as regiões do Estado, com pequena discrepância



dos picos entre os extremos leste e oeste do Estado. Em relação aos regimes diurnos observa-se uma defasagem entre as áreas litorâneas e o interior: no litoral, as brisas marinhas favorecem ventos mais intensos no período da tarde até o anoitecer, enquanto que no interior os ventos são mais intensos no período noturno.

A formação de geadas é um fenômeno normal no Rio Grande do Sul, dada sua latitude e orografia. As geadas são observadas com mais frequência nos municípios de Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Vacaria e São Francisco de Paula, com número de ocorrências superior a 25 geadas por ano, devido à altitude em que se encontram.

A precipitação da neve, embora registrada em mais da metade do Estado, ocorre com mais frequência em uma área extremamente restrita. As regiões mais susceptíveis são apenas as situadas nos pontos mais elevados do Escudo e do Planalto Superior.

Convém salientar que este fenômeno não ocorre regularmente, podendo passar-se vários anos para que se observe qualquer ocorrência.

4.1.1 TEMPERATURA

Com relação às temperaturas foram utilizados os dados disponíveis no EIA-RIMA de duplicação da rodovia BR 116, o qual se baseou nas estações meteorológicas de Porto Alegre e Rio Grande, que se encontram nas duas extremidades do projeto. Os dados foram adquiridos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e são referentes ao ano de 2007, devido disponibilidade anual dos dados.

No Estado, as temperaturas médias anuais variam entre 15° C a 20° C, com mínimas de até -10° C e máximas de 40° C. Nos locais com altitudes acima de 1.100 m, caem para aproximadamente 10° C. Apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve.

Conforme observado no Estudo de Impacto Ambiental para a Estação Meteorológica de Porto Alegre, entre os meses de janeiro a abril, as temperaturas médias diárias ficam em torno de 20° a 22° C, caindo no mês de maio para uma média de 15° C. De junho a agosto, meses mais frios, as temperaturas caem para cerca de 12° C, e aumentam gradativamente nos meses de setembro e outubro. O

mês de novembro registra as temperaturas médias mais altas, acima de 24°C, diminuindo em dezembro e seguindo as médias diárias de 20° a 22°C até março.

Para os dados da Estação Meteorológica de Rio Grande as temperaturas médias diárias, entre os meses de janeiro a março, ficam em torno de 25°C a 30°C. No mês de abril a temperatura cai para 15°C a 25°C, e continua caindo entre os meses de maio a agosto para uma média diária variando de 10°C a 25°C, que é o período mais frio do ano. A partir do mês de setembro, até novembro, as temperaturas sobem para uma média que varia de 20°C a 25°C, retornando em dezembro as médias do início do ano, em torno de 25°C a 30°C, sendo os meses mais quentes do ano.

Vale ressaltar que em climas temperados, a temperatura varia regularmente durante todo o ano, com a definição nítida das quatro estações do ano, possuindo uma grande amplitude térmica no decorrer do dia. A altitude e a influência marinha também afetam sobremaneira a temperatura do ambiente.

4.1.2 PRECIPITAÇÕES

Como é característico do clima temperado subtropical do sul brasileiro, o Rio Grande do Sul apresenta uma tendência de regimes pluviométricos bem distribuídos ao longo do ano, como pode ser visto na figura a seguir, disponibilizada pela SEMC - Secretaria de Minas, Energia e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul.

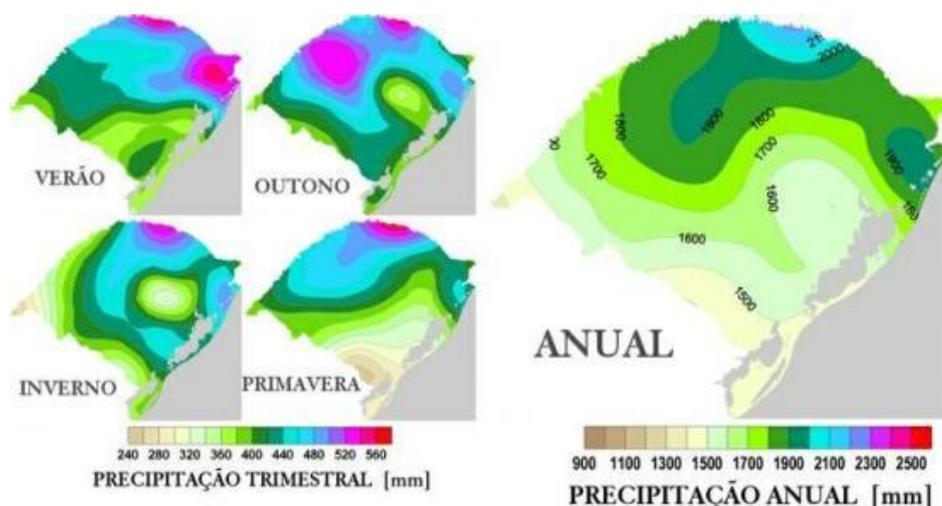


Figura 2 - Mapas de sazonalidade das chuvas no RS e média anual. Extraído do Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. (<http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).



Quanto às características da região do empreendimento, na Depressão Central, as taxas de pluviosidade variam entre 1.300 e 1.400 mm, enquanto no Planalto Meridional podem atingir 1.500 mm a 1.800 mm. Constituem exceção as médias anuais de São Francisco de Paula, superiores a 2.000 mm e de Soledade, com aproximadamente 2.000 mm, que são as áreas de maior índice pluviométrico do Estado. Médias anuais excepcionais foram registradas em São Francisco de Paula (3.396 mm) e em Soledade (3.002 mm), nos anos de 1928 e 1941, respectivamente. As mínimas registraram-se em Vacaria, com valores de 761 mm, em 1945 e de 843 mm, em 1962, e em Santa Cruz do Sul (859 mm) em 1962.

Os meses de maior altura pluviométrica média são os de setembro, outubro e janeiro, com índices médios superiores a 160 mm, 125 mm e 125 mm, respectivamente. Os índices mensais excepcionais ocorridos foram de 656 mm, em Guaporé, em maio de 1912, e de 652 mm, em Lagoa Vermelha, em Junho de 1916. Os meses de menor altura pluviométrica média são os de novembro e maio, ambos com valores superiores a 60 mm. Os índices mínimos mensais registrados foram os de Lagoa Vermelha, em abril de 1929, sem precipitação alguma e Taquari, em novembro de 1959, com 1,3 mm de precipitação.

As alturas pluviométricas anuais dividem-se pelas quatro estações, com percentagens médias de 22, 26, 28 e 24% na zona da Depressão Central e 23, 25, 27 e 25% na zona do Planalto Meridional, respectivamente para verão, outono, inverno e primavera. Essas percentagens indicam boa distribuição de chuvas ao longo do ano, havendo apenas uma ligeira predominância para as chuvas de inverno, o que leva a classificar o regime pluviométrico regional como de inverno.

4.2 GEOLOGIA

Do ponto de vista geológico regional a área esta inserida no Escudo Sul-riograndense, que abrange uma área de 65.000 km, compreendendo assembléias de rochas geradas desde o Arqueano até o Eopaleozóico.

Conforme Chemale Jr (2000), as rochas mais antigas do Escudo Sulriograndense são Arqueanas, existentes em fragmentos ou lajes tectônicas nos cinturões mais novos ou protólitos do Complexo Granulítico Santa Maria Chico (2.1 Ga), localizado no Bloco Taquarembó. Após os eventos Arqueanos ocorrem



ortognaisses e paragnaisses metamorfizados na fácies anfibolito formados e deformados em orogenias e sequências metavulcano-sedimentares em cinturões Neoproterozóico até o Eopaleozóico. Estes cinturões resultaram da colisão das placas do Kalahari e do Rio da Plata e da microplaca Encantadas, gerando assembleias petrotectônicas em dois grandes eventos orogênicos Brasileiros, a orogenia São Gabriel (850-700Ma) e a orogenia Dom Feliciano (650-500Ma).

4.2.1 SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO

As rochas granítico-gnáissicas Da Suíte Granítico-Gnáissicas Pinheiro Machado ocorrem na porção central do Cinturão Dom Feliciano, ocupando cerca de 30% da área total do Batólito de Pelotas (Philipp, 1998), caracterizando-se como a suíte mais antiga desta área. É composta por granitóides de composição granodiorítica a monzogranítica, com termos tonalíticos, dioríticos e quartzodioríticos subordinados. Caracteriza-se por apresentar bancas leucocráticas e melanocráticas, interpretadas como bandamento metamórfico ou secundário e primário ou ígneo. É comum a ocorrência de enclaves de composição diorítica e xenólitos de quartzitos, rochas cálcio-silicatadas, paragnaisses, ortognaisses e anfibolitos.

Estruturalmente, o processo deformacional principal das rochas deste complexo é atribuído a uma tectônica de empurrão (Tangencial) com vergência para W a NW, cuja trama e mineralogia resultante indica condições de fácies anfibolito inferior a médio (Fernandes *et al.*, 1992; Philipp, 1991). Estas rochas apresentam coloração acinzentada, textura equigranular hipidiomórfica média a grossa, localmente inequigranular, com pequenas proporções de fenocristais (1 a 3 cm) esparsos de feldspato potássico. (Phillip *et al.*, 2002).

As rochas foram afetadas pelo evento transcorrente mais jovem e pela granitogênese associada.

Dados de U-Pb em zircão (TIMS) dos gnaisses Pinheiro Machado apontam idades de 623 ± 2 Ma a 610 ± 5 Ma (Babinski *et al.*, 1997). Estes gnaisses podem representar raiz de um arco magmático de idade entre 623 Ma a 609 Ma, com contribuição de crosta juvenil mais crosta paleoproterozóica/arqueana ou serem inseridos em um ambiente sincolisional.



4.2.2 SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO

O Cinturão Dom Feliciano tem sua orogenia vinculada à instalação de um processo de subducção que produziu um ambiente tectônico peculiar, denominado arco magmático. Em conjunto com a formação deste sistema, instalaram-se também, na crosta terrestre, uma série de outros processos ligados ao ambiente magmático e que deram origem a intrusões granitóides, o desenvolvimento de rochas supracrustais sedimentares, típicos de ambiente de bacias *back-arc*, bacias molássicas nas porções externas do arco, preenchidas por sedimentos anquimetamórficos e rochas vulcânicas.

Esta é a suíte mais jovem do batólito, ocupa cerca de 20% de sua área e suas exposições se concentram na porção norte do mesmo.

A região de Pelotas encontra-se nos domínios do Cinturão Dom Feliciano, que é limitado a oeste pelas zonas de Cisalhamento Canguçu e Passo Marinheiro e a leste, coberto por rochas da Planície Costeira.

O embasamento do Cinturão Dom Feliciano é formado pelo Complexo Metamórfico Várzea do Capivarita, Complexo Arroio dos Ratos e Anortosito Capivarita. É formado por rochas granítico-gnáissico-migmatíticas com intenso magmatismo Brasileiro (650-500 Ma) em uma crosta mais antiga Paleoproterozóica.

4.2.3 DEPÓSITOS RECENTES DOS SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul se formou em dois períodos: o Pleistocênico, mais antigo e do qual fazem parte os sistemas lagunas-barreiras I, II e III e posteriormente o Holocênico, mais recente e compõe o sistema laguna barreira IV.

4.2.3.1 DEPÓSITOS DO PERÍODO PLEISTOCÊNICO

O sistema laguna-barreira II resultou de um segundo evento transgressivo-regressivo pleistocênico. Litologicamente as fácies da planície lagunar da barreira II (Q2pl2) apresentam coloração castanho-amareladas, bem arredondadas, envoltas em uma matriz siltico-argilosa de natureza diagenética, e com laminação plano-paralela. As fácies dos depósitos praias eólicas (Q2pe2) caracterizam-se como areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada, areia média a fina, bem arredondada e selecionada, rara laminação plano paralela ou



estratificação cruzada, sendo que esta última descrição é característica também de fácies de depósitos eólicos (Q2e2). As estruturas sedimentares primárias foram em grande parte destruídas pelos processos pedogenéticos que afetaram profundamente estes sedimentos.

A barreira III, conforme descrito por Tomazelli et. al (1982) e Tomazelli (1985) é constituída por fácies arenosas de ambiente praias e marinho raso recobertas por depósitos eólicos dispostas numa sucessão vertical. Os depósitos de planície lagunar da barreira III (Q3pl3) são compostos por areia siltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente, concreções carbonáticas e ferromagnesianas.

As areias eólicas de cobertura apresentam uma coloração avermelhada e um aspecto maciço. Algumas vezes apresentam-se bioturbadas por raízes, e comumente, intercalam níveis centimétricos de paleossolos. Em vários locais ao longo da barreira III a remoção da cobertura vegetal por processos naturais ou antrópicos possibilitou a reativação dos processos eólicos.

4.2.3.2 DEPÓSITOS DO PERÍODO HOLOCÊNICO

O mais recente sistema deposicional laguna barreira desenvolveu durante o Holoceno, como consequência da última grande transgressão pós-glacial, onde o nível do mar alcançou aproximadamente 3 a 4 cm acima do nível do mar atual (Villwock & Tomazelli, 1989, 1998) possibilitando a sua formação.

Os depósitos aluviais (Q4a) caracterizam-se por apresentar areia grossa a fina, cascalho e sedimentos siltico-argilosos em calhas de rio e planície de inundação. Os depósitos de planície lagunar (Q4pl) apresentam areia siltico-argilosa com laminação plano-paralela incipiente. Ainda, pode-se notar a presença de Turfeiras (Q4tf) que apresentam turfas heterogêneas intercaladas ou misturadas com areia, silte e argila, localmente com diatomito. Analisando-se a fração grossa destes sedimentos nota-se que nas fácies arenosas, quartzo e fragmentos de conchas de moluscos são constituintes essenciais, sendo que em pequenas quantidades, minerais pesados, mica, fragmentos de madeira, foraminíferos, concreções ferruginosas e fragmentos de rocha. Nas fácies silticas e argilosas predominam os fragmentos de conchas e o quartzo, sendo os demais componentes



em pequenas proporções. Quanto aos argilo-minerais presentes nas fácies finas, ocorrem em abundância, esmectitas e caulinitas.

4.3 GEOMORFOLOGIA

Geomorfologicamente, a região abrangente faz parte do chamado cinturão orogênico do Atlântico (Ross, 2006), o qual se estende desde a Região Nordeste do Brasil até a porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul. Neste trabalho será descrito o cinturão orogênico do Atlântico pertencente ao estado do Rio Grande do Sul.

O cinturão orogênico do Atlântico corresponde a uma estrutura geológica bastante antiga, formada ao longo do Pré-Cambriano. Essa estrutura era constituída por cadeias montanhosas que, atualmente, encontram-se extremamente desgastadas, devido às várias fases erosivas decorrentes. Contudo, é possível perceber facilmente, sua preservação até os dias atuais, as feições serranas dessa formação, o que faz desta área um planalto formado em um cinturão orogênico (Ross, 2006). A faixa orogênica descrita, fora no passado uma bacia geossinclinal estreita e alongada, marginal às bordas da plataforma continental (cráton). O material sedimentado nas bacias geossinclinais foi por diversas vezes dobrado em função das pressões do cráton, resultado das movimentações da crosta terrestre. Como resultado dessa movimentação crustal, os sedimentos dobrados foram metamorfizados e intrudidos, sofrendo até, em alguns casos, efusões vulcânicas. Esse cinturão orogênico passou por três fases de dobramentos, acompanhadas de metamorfismos e intrusões alternadas por longos períodos, marcados por processos erosivos.

Uma grande complexidade estrutural e litológica compõe o cinturão orogênico do Atlântico, onde predominam rochas metamórficas de diferentes tipos e idades, como gnáisses, migmatitos, quartzitos, filitos, dentre outros. Além de rochas intrusivas, como granitos e sienitos.

Nesta área também se encontra a planície da Lagoa dos Patos, como é popularmente chamada. A Lagoa dos Patos é, na verdade, uma extensa laguna, situada na planície costeira do Rio Grande do Sul, estendendo-se na direção NE-SW, entre as latitudes 30°30' e 32°12'S e entre as longitudes 050°30'e 052 °32'W. Com uma área de aproximadamente 10.227 km², é considerada a maior laguna do



tipo “estrangulada” do mundo. Conecta-se ao Oceano Atlântico na sua porção sul por meio de um único canal estreito na cidade de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul.

Essa planície estende-se por quase todo o litoral sul-rio-grandense prolongando-se até o Uruguai. Sua morfogênese pode ser explicada por meio de processos deposicionais de origem marinha e lacustre. Predominam nessas áreas os neossolos quartzarênicos.

As Regiões Geomorfológicas, por sua vez, estão compartimentadas em Unidades Geomorfológicas, as quais representam o terceiro táxon. Os Domínios Morfoesculturais correspondem às formas de relevo resultantes da ação dos agentes endógenos e exógenos sobre o arcabouço geológico. Vale ressaltar que as ações climáticas pretéritas, bem como as atuais, são fatores importantíssimos para a classificação dos Domínios Morfoesculturais. Sendo assim, estes são classificados em três tipos: Depósitos Sedimentares, Embasamentos em Estilos Complexos e Bacias e Coberturas Sedimentares. Na região analisada para a extração mineral e descrita no presente relatório estão presentes os dois primeiros Domínios.

4.3.1 DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES

Os Domínios Morfoestruturais dos Depósitos Sedimentares abrange a área objeto de licenciamento do presente relatório, estendendo-se do município de Porto Alegre à Pelotas, ao longo da BR-116/RS. Esse tipo de formação morfoescultural constitui-se de amplas e extensas planícies costeiras, alongada no sentido NE-SO, possuindo variações no sentido N-S. Ao sul, estas áreas se tornam mais largas, apresentando grandes formações lagunares. São áreas geralmente planas e arenosas, o que possibilita a formação de restingas, as quais isolam do mar alguns espelhos d’água, como lagos e lagoas. Possuem baixa altimetria, compreendida entre 1 a 25 metros, conforme a aproximação da linha da água.

Na porção norte da área analisada, a drenagem do referido domínio fica a cargo dos rios dos Sinos, Camaquã e Jacuí. Suas nascentes localizam-se nas áreas planálticas a oeste desta região. Dos três cursos d’água, apenas o Rio dos Sinos possui a sua foz no mar. Os outros dois fazem parte de uma bacia endorréica e deságuam na Laguna dos Patos. Na porção sul, a drenagem, também de



característica endorréica, fica a cargo de alguns arroios como Grande e do Padre. Nesta área não há rios de grande porte, somente ao sul, na bacia da Lagoa Mirim.

Os Depósitos Sedimentares abrangem estruturas litológicas do Quaternário, devido à presença de depósitos aluvionares, detritos coluviais, mangorovitos, e depósitos eólicos subatuais, dentre outros, caracterizando áreas-fontes mistas, ou seja, são materiais tanto marinhos quanto continentais. De acordo com o mapeamento geológico (geológico ou geomorfológico) do RADAMBRASIL, esta área pertence à chamada Província Costeira.

O referido Domínio comporta duas Regiões Geomorfológicas: Planície Costeira Interna e Planície Costeira Externa, sendo que a região da jazida encontra-se sobre a região geomorfológica Interna mais precisamente sobre a unidade Geomorfológica planície aluvio-coluvionar.

4.3.1.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE LITORÂNEA INTERNA

Essa região localiza-se entre a Planície Marinha, a leste e o Planalto Sul Rio-Grandense, a oeste. Nesta área é significativa a presença de lagos costeiros.

Os depósitos de origem continental predominam na formação morfológica local. Em trechos pequenos, às margens da Laguna dos Patos, é perceptível a existência de dunas formadas por meio da ação eólica. No local, predomina a vegetação Pioneira, já bastante alterada pela ação antrópica.

É justamente sobre essa Região Geomorfológica que se encontra assentada a maior parte da BR-116/RS, mais precisamente na Unidade Geomorfológica Planície Alúvio- Coluvionar, descrita a seguir. A referida região funciona como um “divisor” de relevos da unidade geomorfológica denominada de Planalto Rebaixado, marcada pelas coxilhas e unidade geomorfológica Planaltos Residuais Canguçu – Caçapava do Sul, onde a altitude pode alcançar até 400 m.

A Planície Costeira Interna engloba duas Unidades Geomorfológicas: a Planície Lagunar e a Planície Alúvio-Coluvionar onde na última encontra-se a região da jazida em questão.

- Unidade Geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar

Caracteriza-se por uma superfície plana, suavemente rampeada no sentido leste, em alguns trechos descontínuas, localizada entre a Planície Lagunar, a leste,



e os relevos das Regiões Geomorfológicas Planaltos das Araucárias e Sul Rio-Grandense a oeste. O seu posicionamento espacial possibilita enquadrá-la, do ponto de vista de origem da deposição, como área de transição entre influências continental e marinha.

Nos locais onde predominam os modelados planos ou embaciados, ocorre uma influência de deposição continental, resultante da convergência de leques coluviais de espraiamento, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de rampas de pedimentos. Registra-se ainda, a ocorrência de formas de topos planos ou baixos tabuleiros. Nas proximidades da Laguna dos Patos, encravada na Planície Lagunar, existe uma área alongada no sentido SO-NE, que corresponde à coxilha das Lombas. Representa antigas dunas dissipadas, local em que se registrou uma dissecação do tipo homogênea, com densidade de drenagem fina e média, levando a um aprofundamento de vale que varia entre 20 e 33 metros e 35 a 45 metros. A altitude da coxilha das Lombas varia de 40 a 150 metros e seu limite leste é feito por degraus bem marcados, na direção SO-NE, que remetem, provavelmente, a paleofalésias.

Os principais cursos d'água que drenam esta unidade, como o baixo curso do Rio Camaquã, arroio Grande, arroio Pelotas, arroio Contrabandista e Rio Piratini, deságuam na Laguna dos Patos. Todos esses rios apresentam planícies fluviais ou correm encaixados em terraços fluviais.

4.3.2 DOMÍNIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS

Este domínio relaciona-se às localidades de exposição das rochas pré-cambrianas, em especial, que fazem parte da Província da Mantiqueira. Caracteriza-se por uma formação descontínua, representada por dois blocos distintos. O bloco nordeste limita-se a leste e sul, com o Domínio Morfoescultural dos Depósitos Sedimentares; a oeste, limita-se com o Domínio Morfoescultural das Bacias e Coberturas Sedimentares. O bloco centro-sul está em contato com o Domínio Morfoescultural dos Depósitos Sedimentares, a leste, com o Domínio Morfoescultural das Bacias e Coberturas Sedimentares, a norte, oeste e sudoeste, e estendendo-se em direção ao território uruguaio, a sul.



A estrutura geológica complexa desta área está nítida no modelado do relevo, por meio de uma heterogeneidade de tipos dissecados, onde não se observa a predominância de um tipo sobre o outro. Ocorrem relevos planálticos, entrecortados por vários relevos estruturais e residuais, como barras de relevo dobrado, marcas de enrugamento e estruturas falhadas.

A altimetria varia entre 200 e 500 metros e as cotas mais elevadas configuram um compartimento geomorfológico, onde o relevo se encontra pouco desgastado, conservando restos de superfícies pediplanadas desnudadas.

As linhas de dreno nesta área, na maioria dos casos, estão encaixadas e orientadas pelas tectônicas e estruturas regionais. A estrutura geológica conduziu a um desgaste que, obedecendo às linhas estruturais, traduz-se por meio de sulcos e vales estruturais profundos. As linhas mestras de drenagem são dadas pelos rios Camaquã e Piratini, que deságuam a leste na Laguna dos Patos. Os vales desses cursos são encaixados apresentando, em alguns trechos, canyons. Contudo, em outros trechos apresentam faixas de planícies aluviais.

4.3.2.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANALTO SUL-RIOGRANDENSE

Essa Região Geomorfológica corresponde à área de abrangência do Escudo Sul-Rio-Grandense. Apresenta-se em forma triangular a partir do centro do Rio Grande do Sul, rumo ao sul do território.

Limita-se ao norte e a oeste pela Depressão Central Gaúcha e a leste pela Planície Costeira Interna. Ao sul, a referida Região Geomorfológica, adentra em território uruguaio.

A localização dessa forma de relevo, o planalto, ocupando a porção centro-meridional do estado gaúcho, permitiu sua denominação de Sul Rio-Grandense.

A complexidade da estrutura geológica, dada principalmente pelas rochas pré-cambrianas do Complexo Canguçu, se revela na paisagem através de um relevo intensamente dissecado. Tal relevo é composto por topos convexos e vales profundos, que apresentam uma certa orientação SE-NO e SO-NE (foto 5.1-14). Ao lado disso, ocorrem áreas menos dissecadas, em posição de topo, que constituem restos de superfícies pediplanas. Os solos locais são, predominantemente, do tipo Podzólico Vermelho-Amarelos e Litólicos, recobertos por uma cobertura vegetal



campestre (Savana Arbórea Aberta, Parque e Gramíneo-Lenhosa) e florestal (Floresta Estacional Semidecidual).

O principal eixo de drenagem fica a cargo do Rio Camaquã, juntamente com seus afluentes, e resultam em um padrão de drenagem subdendrítico quando instalados nesta região geomorfológica.

Na referida Região registrou-se duas Unidades Geomorfológicas: Planaltos Residuais Ganguçu-Caçapava do Sul e o Planalto Rebaixado Marginal o qual encontra-se na região da área da jazida em questão.

- Unidade Geomorfológica Planalto Rebaixado Marginal

Relevo de superfície dissecada, com altitudes variando entre 100 e 200 metros, chegando em alguns pontos a 450 metros. Localizado na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, essa unidade limita-se com a Depressão Rio Jacuí, a norte e noroeste; com a Depressão Rio Ibicuí – Rio Negro, a oeste e sudoeste; a leste com a Planície Alúvio-Coluvionar, adentrando ao sul no território uruguaio. O nome dessa unidade reflete sua posição rebaixada e às margens do Planalto Residual Canguçu-Caçapava do Sul.

Formado por rochas do Pré-Cambriano, esse relevo encontra-se bastante dissecado, configurando colinas, interflúvios tabulares e secundariamente cristas. São encontrados muitos matacões em encostas íngremes.

O processo de dissecção ocorreu de forma indistinta na área, não havendo assim uma forma predominante de erosão.

Nos locais onde os topos são mais planos, formando interflúvios tabulares, são encontrados afloramentos rochosos em forma de lajedos. Nesses locais são encontrados também pavimentos dentríticos.

De modo geral, esse planalto é drenado por rios que encontram-se encaixados, porém sem a gênese de vales. O rio Camaquã possui trechos superimpostos, onde formam planícies e terraços, sendo estes, separados por depressões alveolares. Nos trechos onde o talvegue do Camaquã está encaixado, seu leito é assimétrico. Porém, nos trechos onde sua área de drenagem é mais ampla, formam-se meandros. A maioria de seus afluentes são drenagens encaixadas. Contudo, o arroio Boici, seu afluente de margem direita, nas



proximidades da foz, forma terraços fluviais. O Camaquã possui uma drenagem de padrão dentrítico e subdentrítico. Sua margem esquerda é formada por rios que direcionam seus leitos para o sul (arroio dos Nobres, das Pedras, dos Vargas, dentre outros). Já na margem direita, os rios são mais extensos e por isso apresentam uma drenagem dentrítica subparalela.

4.4 SOLO

O levantamento e mapeamento de solos é uma atividade importante no diagnóstico de uma área, uma vez que a pedosfera encontra-se em contato com a atmosfera, biosfera, hidrosfera e geosfera, podendo, então, ser considerado uma excelente ferramenta na estratificação de ambientes (Resende et al., 1995).

A composição química e a estrutura física do solo em cada lugar estão determinadas pelo tipo de material geológico do qual se origina, pela cobertura vegetal, pelo tempo durante o qual o intemperismo agiu, pela topografia e por mudanças artificiais resultantes das atividades humanas.

Os principais tipos de solos encontrados na área de estudo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos/EMBRAPA são os seguintes: argissolos, latossolos, neossolos, planossolos. Na área estudada, os tipos de solos encontrados são os argissolos e os planossolos, conforme descritos abaixo.

4.4.1 ARGISSOLO

Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Alissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 1999).

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenadas, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. Apresenta um incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo do perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é geralmente clara, abrupta ou gradual. São de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases



altas ou baixas, predominantemente caulínícos e com relação molecular Ki variando de 1,0 a 2,3, em correlação com baixa atividade das argilas.

Nesta classe estão incluídos os solos que foram classificados pela EMBRAPA: Solos como, Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa, pequena parte de Terra Roxa Estruturada, de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, todas com gradiente textural necessário para B textural, em qualquer caso Eutróficos, Distróficos ou Álicos, e mais recentemente o Podzólico Vermelho-Escuro, com B textural e o Podzólico Amarelo.

Estes solos podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural, forte acidez e alta saturação por alumínio, sendo também de alta suscetibilidade à erosão e degradação. Podem ser usados com culturas anuais e campo nativo, preferencialmente com plantio direto e em rotação de culturas com plantas protetoras e recuperadoras do solo durante o inverno.

4.4.2 PLANOSSOLOS

Esta Classe inclui os solos que foram classificados como Planossolos, Solonetz- Solodizado e Hidromórficos Cinzentos, que apresentam mudança textural abrupta. Compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte responsável pela detenção de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano (EMBRAPA, 1999).

Característica marcante desse solo é a diferenciação acentuada dos horizontes A ou E, e o B, devido à mudança textural abrupta entre os mesmos. Por causa da sazonalidade de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores no horizonte B, e mesmo na parte inferior do horizonte sobrejacente, são predominantemente pouco vivas, tendendo a acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não haver ocorrências e até predomínio de cores neutras de redução, com ou sem mosqueados, conforme especificado para o horizonte B plânico.



São solos localizados em áreas de relevo suave, ondulados ou planos e mal drenados. Normalmente aparecem nas margens dos rios e lagoas, como na Depressão Central e junto a Planície Costeira (no Estado do Rio Grande do Sul). São solos aptos para o cultivo de arroz irrigado e, com sistemas de drenagem eficientes, também podem ser cultivados com milho, soja e pastagens.

4.4.3 SOLO LOCAL

Conforme pode ser visualizado na planta de sondagens a área a ser minerada apresenta em sua superfície uma camada vegetal. Logo abaixo encontramos solo argilo-arenoso. Em um pouco mais de profundidade encontra-se alteração de rocha e posteriormente rocha granítica sã. Existe em anexo uma planta contendo a malha amostral das sondagens e a descrição dos perfis, bem como a apresentação de dois perfis geotécnicos da área.

4.5 RECURSOS HÍDRICOS

A área de influência da Rodovia BR 116 abrange a Região Hidrográfica do Guaíba e a Região Hidrográfica Litorânea, conforme pode se verificado na Figura 3, sendo dado um tratamento especial para a descrição das características e informações da bacia da Região Hidrográfica Litorânea, em virtude de ser nesta bacia que a área onde será efetuada a extração mineral de rocha Granítica P 02 encontra-se inserida.

A Região Hidrográfica do Litoral ou das Bacias Litorâneas está localizada na porção leste e sul do território rio-grandense e ocupa uma superfície de aproximadamente 53.356,41 Km², correspondendo a 20,11 % da área do Estado. Sua população total está estimada em 1.231.293 habitantes, correspondendo a 12,09 % da população do Rio Grande do Sul, distribuídos em 80 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 23,07 hab/Km².

Compõem esta região hidrográfica seis bacias, conforme Figura 4: Tramandaí, Litoral Médio, Camaquã, Piratini- São Gonçalo - Mangueira, Mampituba e Jaguarão. Destaca-se que a Resolução 05/02, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, instituiu o Comitê Gestor da Laguna dos Patos - CGLP como instrumento de articulação no gerenciamento das águas da mesma.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.

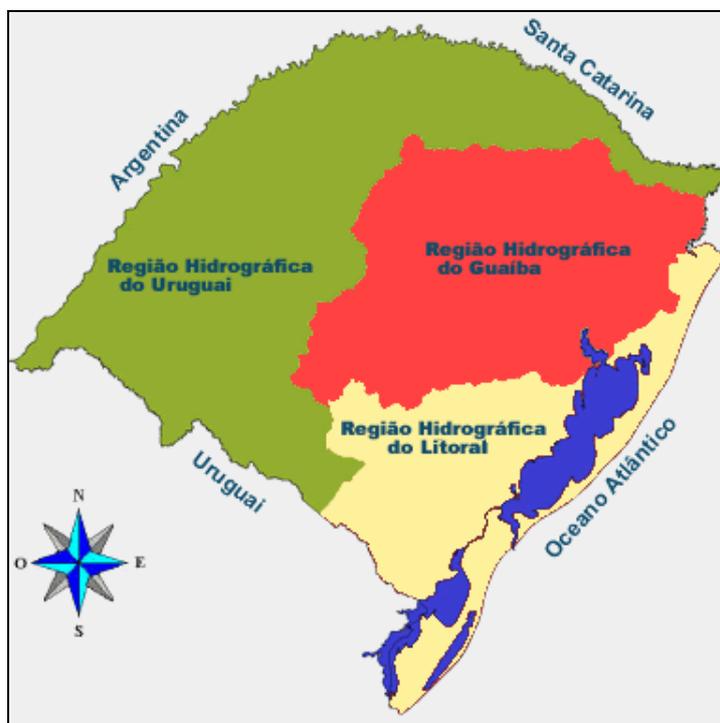


Figura 3 - Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.

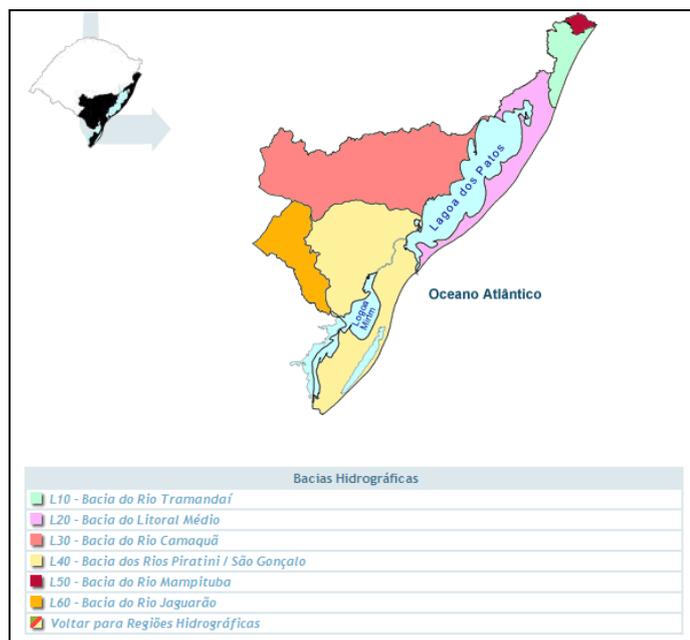


Figura 4 - Bacias hidrográficas da Região hidrográfica do litoral. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.

4.5.1 CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE GRANITO (P 02)

A) BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ

A Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã localiza-se na região central do Rio Grande do Sul. Abrange as províncias geomorfológicas do Escudo Sul-Riograndense e da Planície Costeira. Possui área de 21.511,81 km² e população total estimada em 236.203 habitantes, abrangendo municípios como Arambaré, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Feliciano e Tapes.

Os principais corpos de água desta bacia são: o Rio Camaquã e os Arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas. O Rio Camaquã tem suas nascentes a oeste da bacia, com desembocadura a leste na Laguna dos Patos. A vazão média mais próxima da foz é de 304 m³/s e área de drenagem de 15.543 Km², com precipitação média anual de 1340 mm. Os principais usos da água na bacia se destinam à irrigação do arroz e ao abastecimento público (SEMA/RS, 2006 *in* EIA RIMA BR 116).



B) BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRATINI-SÃO GONÇALO

A bacia possui 31.160,23 km², e está localizada no extremo sul do Estado, ocupando partes das regiões fisiográficas: Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Litoral e Campanha. Limita-se ao norte com a bacia do Camaquã; ao sul com a República Oriental do Uruguai; a oeste com a bacia do Negro; e a leste com o Oceano Atlântico. É composta pelos Rios Piratini, Jaguarão e Canal de São Gonçalo e os Arroios Turuçu, Pelotas, Jaguarão, Candiota, Mau, Telho, Chasqueiro, Grande, Bretanha e Juncal. A vegetação característica é composta por Savanas, Estepes, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Formações Pioneiras (SEMA/RS, 2006 *in* EIA RIMA BR 116).

4.6 FLORA

4.6.1 Metodologia

A avaliação ecológica de determinada área, envolve a biodiversidade, representatividade regional, potencial econômico, estado de preservação, etc. Para tais levantamentos, é desejável a adoção de um método expedito para a avaliação ecológica.

As etapas seguidas para a caracterização da flora são as seguintes:

- Descrição sumária da vegetação original;
- Descrição da situação atual;
- Pesquisa cartográfica e bibliográfica.

4.6.2 Descrição das Florestas Originais

4.6.2.1 Áreas de formações pioneiras – vegetação com influência fluvial e/ou lacustre

Segundo LEITE & KLEIN (1990) a expressão formação pioneira é usada para denominar o tipo de cobertura vegetal formado por espécies colonizadoras de ambientes novos, isto é, de áreas subtraídas naturalmente a outros ecossistemas ou surgidos em função da atuação recente ou atual dos agentes morfodinâmicas e pedogenéticos. As espécies chamadas pioneiras desempenham importante papel na preparação do meio à instalação subsequente de espécies mais exigentes ou menos adaptadas às condições de instabilidade ambiental.



Como as Formações Secundárias, as Formações Pioneiras podem ser, em geral, classificadas, quanto à estrutura e fisionomia, em geral arbóreas, arbustivas e herbáceas, umas com e outras sem contingentes expressivos de palmáceas.

Quanto ao tipo de ambiente em que se desenvolvem, classificam-se, no Sul do Brasil, as Formações Pioneiras em três grupos: as de influência marinha, as de influência fluviomarinha e as de influência fluvial (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com Rambo (1956), a área objeto de licenciamento pode ser classificada como Área de Formações Pioneiras de Influência Fluvial, que são áreas situadas em sua maioria, junto a Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, bem como ao longo de inúmeros rios dispersos pela Depressão Central Gaúcha e Planalto da Campanha.

Atualmente, apesar de se tratar de locais brejosos ou sujeitos a inundações periódicas, com adversas condições a utilização agrícola, a maior parte dos mesmos encontra-se drenado e transformado em lavouras de arroz.

Nos remanescentes de vegetação, verifica-se que a mesma é formada principalmente por gramíneas, e, às vezes, capões formados por espécies arbustivas de mirtáceas, melastomatáceas e compostas lenhosas, sobrepujadas por jerivás e figueiras.

4.6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO EM RELAÇÃO À VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal atual em toda área de duplicação da rodovia BR 116 está muito alterada, e em vários pontos está descaracterizada com relação à cobertura vegetal original.

A deterioração da cobertura vegetal verificada na área reflete os múltiplos usos da terra exercidos na região. Tais usos têm origem antrópica e vem sendo praticados há décadas e referem-se à agricultura intensiva, com lavouras de várias culturas, principalmente de arroz, reflorestamento de pinus e eucalipto, alterando profundamente a topografia e a vegetação original da local.

As áreas florestais em melhor estado de conservação estão localizadas nas margens de rios ou em fragmentos, na maioria das vezes intercaladas por grandes extensões de áreas, atualmente ocupadas para a agricultura e pecuária. Restam pouquíssimas áreas campestres num estado bom de conservação.



Com relação à cobertura vegetal, a área é caracterizada pela presença marcante de gramíneas, principalmente do gênero *Paspalum*, que é um tipo de forrageira, semeada para alimentar o gado, visto que atualmente a área está sendo utilizada para criação bovina. Outras espécies rasteiras também foram identificadas na área e encontram-se apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 4 - Vegetação gramínea/herbácea existente na área objeto de licenciamento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Poaceae	<i>Eragrostris plana</i>	Capim-annoni
Apiaceae	<i>Eryngium sp</i>	Gravatá
Asteraceae	<i>Baccharis sp</i>	Carqueja

No entorno da área ocorre a criação de gado, cuja a cobertura vegetal é predominantemente do gênero *Paspalum*. Nas porções NO e NE foi observado dois pequenos capões de vegetação arbórea que serão preservados.

4.6.4 Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e imunes ao corte

Não foram evidenciadas espécies consideradas raras, endêmicas, ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria do IBAMA N.º 37-N/92 e Decreto Estadual n.º 42.099/03, nem imunes ao corte, segundo a definição do Código Florestal do RS (Lei n.º. 9.519/1992).

4.7 FAUNA

4.7.1 MATERIAIS E MÉTODOS

4.7.1.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Os pontos de coordenadas geográficas foram obtidos através de um GPS (Global Positioning System) GARMIN Montana 650, utilizando datum WGS 84, que posteriormente foram descarregados no Software GPS TrackMaker. Para a observação das espécies foram utilizados os seguintes materiais: um binóculo

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Pentakon 10x50 HR, uma lanterna de cabeça, uma planilha para anotações de dados brutos, um gancho herpetológico, uma câmera digital modelo Nikon COOLPIX L810 e um gravador digital Panasonic RR-US551 266hs para captar sons de espécies e reproduzi-las novamente (playback), auxiliando efetivamente na identificação das espécies.

4.7.1.2 TRANSECTOS

Para a efetivação do presente trabalho realizou-se um estudo de campo baseado na observação direta *in situ* da fauna na gleba, onde através da metodologia de transectos (faixa amostral de uma comunidade com comprimento e largura variável – a serem definidos de acordo com o interesse do pesquisador). Para este trabalho, foi utilizado o transecto de linha (Figura 01). Caracterizada pelo estabelecimento de faixas de comprimento conhecido ao longo da área amostral acompanhada de “caminhadas sazonais” pelo percurso do transecto. Cada linha foi percorrida durante 12 minutos, em duas ocasiões, uma no período da manhã e outra no período da tarde, totalizando um esforço amostral de 192 minutos.

Cada vestígio ou animal visualizado/ouvido foi devidamente identificado e registrado.



Figura 05. Localização dos transectos percorridos (em vermelho), em amarelo a área total da Pedreira denominada P-02 km 474+020.



4.7.1.3 IDENTIFICAÇÃO DE VESTÍGIOS

Neste caso, esta metodologia é eficiente para identificação de mamíferos, pois possuem hábitos noturnos e esquivos e sua visualização se torna pouco frequente. Portanto esse grupo foi inventariado segundo a bibliografia a partir de observações indiretas, sendo a maioria dos registros oriundos da identificação de vestígios como pelos, pegadas, tocas escavadas e fezes, que são indicativos básicos da presença e utilização do ambiente por determinados animais. O esforço amostral foi de 60 minutos.

4.7.1.4 BUSCA ATIVA

Esta metodologia inclui a observação visual e auditiva de espécies, onde se avalia de maneira geral a situação atual da fauna nos ambientes existentes dentro e no entorno dos limites da gleba. Nestas procuras, foram revirados troncos podres e pedras, investigando os principais abrigos e ambientes utilizados pela fauna, segundo a literatura, totalizando um esforço amostral de 60 minutos.

4.7.1.5 SITIOS DE VOCALIZAÇÃO

As amostragens de anuros foram realizadas no período noturno. Verificou-se que nos limites do local de estudo não há ponto de acúmulo de água, porém no seu entorno verificou-se a existência de um acúmulo de água da chuva onde ocorreu monitoramento e assim foi possível a detecção de anuros em atividades de vocalização, sendo então identificados através do registro auditivo das espécies ocorrentes no entorno da área propriamente dita, com um esforço amostral, de 90 minutos.

4.7.1.6 CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Objetivando melhorar a riqueza de espécies ocorrentes na região do empreendimento, incluindo assim, as de comum ocorrência, mas não detectadas em campo, foram adicionadas espécies através de bibliografia consultada, incluindo assim, espécies comuns e/ou ameaçadas de extinção.



4.7.2 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA LOCAL

De forma geral, observou-se que a fauna registrada nos ambientes existentes dentro e no entorno dos limites da área requerida para a extração (raio de aprox. 200 metros), é em sua grande maioria, associada a ambientes abertos (pastagens), com presença de áreas alagadiças que suportam as alterações sofridas no ambiente ao longo do tempo.

4.7.2.1 HERPETOFAUNA

Foram registradas no total, seis espécies de anuros na área de interesse, são elas: (*Dendropsophus minutus*), (*Dendropsophus sanborni*), (*Pseudis minuta*), (*Physalaemus riograndensis*), (*Leptodactylus gracilis*) e (*Hypsiboas puchellus*) identificadas pela vocalização ou pelo encontro visual.

Todas as espécies de anuros encontradas são consideradas comuns pela abundância e ampla distribuição no Estado.

Quanto ao grupo dos répteis, nenhuma espécie ou vestígio foi detectado durante os levantamentos.

Tabela 5 – Lista de espécies da herpetofauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (A=auditivo, V=visual e B=bibliografia).



Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
ANUROS			
Bufonidae	<i>Rhinella dorbigny</i>	sapo-do-campo	B
Cycloramphidae	<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-da-enchente	B
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-rajada	A
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	perereca	A
	<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadora	A
	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	B
	<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	B
	<i>Scinax</i> sp.	perereca-de-banheiro	B
	<i>Hypsiboas puchellus</i>	perereca-do-banhado	A
	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	B
Leiuperidae	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	B
	<i>Physalaemus riograndensis</i>	rã-chorona	A
	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-chorona	B
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latinasus</i>	razinha	B
	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-listrada	A
	<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	B
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapinho-bicolor	B
Ranidae	<i>Rana catesbeiana</i>	rã-touro	B
SERPENTES			
Colubridae	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararaca-do-banhado	B
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-cipó	B
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto	B
	<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água-verde	B
	<i>Waglerophis merremii</i>	boipeva	B
Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	B
Viperidae	<i>Rhinocerophis alternatus</i>	cruzeira	B
	<i>Bothropoides pubescens</i>	jararaca-pintada	B
QUELÔNIOS			
Chelidae	<i>Phrynops hilarii</i>	cágado-comum	B
Emydidae	<i>Trachemys dorbignyi</i>	tartaruga-tigre-d'água	B
LAGARTOS			
Gymnophthalmidae	<i>Pantodactylus schreibersii</i>	lagartixa-marrom	B
Teiidae	<i>Tupinambis meranae</i>	tejuçu	B

4.7.2.2 AVIFAUNA

As aves formam o grupo com maior número de espécies ativas durante o dia, o que facilita a obtenção dos registros, tanto auditivo quanto visual. Através dos transectos foi possível a identificação de 7 espécies, sendo todas típicas de ambientes abertos (campos) como a andorinha-do-campo (*Progne tapera*), a rolinha-



pucui (*Columbina picui*), a perdiz (*Nothura maculosa*) o cardeal (*Paroaria coronata*), a tesourinha (*Tiranus savana*), o João-de-Barro (*Furnarius rufus*), e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*).

Tabela 6 – Lista de espécies da avifauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (A=auditivo, V=visual e B=bibliografia).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
TINAMIDAE	<i>Nothura maculosa</i>	perdiz	V
VANATIDAE	<i>Amazoneta brasiliensis</i>	marreca-pé-vermelho	B
CRACIDAE	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	B
CICONIIDAE	<i>Ciconia maguari</i>	João-grande	B
	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	B
THRESKIORNITHIDAE	<i>Plegadis chihi</i>	caraúna-de-cara-branca	B
	<i>Phimosus infuscatus</i>	maçarico-de-cara-pelada	B
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	B
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	B
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	B
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	B
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	B
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	B
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	B
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	B
ACCIPITRIDAE	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	B
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	caracará	B
	<i>Milvago chimango</i>	chimango	B
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B
ARAMIDAE	<i>Aramus guarauna</i>	carão	B
RALLIDAE	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	B
	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	B
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	B
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	B
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	B
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	V
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	B



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	B
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B
	<i>Leptotila rufaxila</i>	juriti-gemeadeira	B
PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	B
	<i>*Myiopsitta monachus</i>	caturrita	B
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	B
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	suindara	B
STRIGIDAE	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	B
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	B
TROCHILIDAE	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete	B
	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	B
	<i>Hylocharis chrysur</i>	beija-flor-dourado	B
TROGONIDAE	<i>Trogon surrucura</i> <i>surrucura</i>	surucuá-variado	B
RAMPHASTIDAE	<i>**Ramphastos toco</i>	tucanuçu	B
PICIDAE	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	B
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	B
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	B
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B
POLIOPTILIDAE	<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-mascará	B
FURNARIIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	V
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	B
	<i>Schoeniophylax phryganophylus</i>	bichoita	B
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	B
RYNCHOCYCLIDAE	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	B
	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	B
TYRANNIDAE	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	B
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	B
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	B
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	B
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	B
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	B
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	V
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	V
PIPRIDAE	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	B
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	gente-de-fora-vem	B



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
CORVIDAE	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	B
	<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-campo	V
HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande-doméstica	B
	<i>Alopocheilidon fucata</i>	andorinha-morena	B
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	B
TURDIDAE	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	B
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	B
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	B
MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	B
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	B
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	B
THRAUPIDAE	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	B
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	B
	<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	B
	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	B
	<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	V
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	B
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	B
	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	B
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	B
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	B
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	B
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	B
PARULIDAE	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	B
	<i>Basileuterus culivivorus</i>	pula-pula	B
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	B
ICTERIDAE	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	B
	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	B
	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	B
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	B
FRINGILLIDAE	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	B
ESTRILDIDAE	* <i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	B
PASSERIDAE	* <i>Passer domesticus</i>	pardal	B

*espécie exótica, não pertencente a fauna nativa.

**espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.



4.7.2.3 MASTOFAUNA

Nenhuma espécie, nem vestígios de mamíferos foram encontrados nos limites da área estudada.

Tabela 7 – Lista de espécies da mastofauna registrada na área analisada ou de comum ocorrência para a metade sul do Estado, conforme o tipo de registro (A=abrigo, B=bibliografia, P=pegadas e V=visual).

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
CARNIVORA			
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	B
	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	B
Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i>	zorrião	B
	<i>Galictis cuja</i>	furão	B
	** <i>Lontra longicaudis</i>	lontra	B
Procyonidae	** <i>Nasua nasua</i>	quati	B
	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	B
Felidae	** <i>Leopardus geoffroyi</i>	gato-do-mato-grande	B
	** <i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	B
	** <i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	B
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	B
ARTIODACTYLA			
Cervidae	** <i>Mazama gouazoubira</i>	veado-virá	B
CHIROPTERA			
Philostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-de-cara-branca	B
	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	B
	<i>Sturnira lilium</i>	morcego-fruteiro	B
Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	morcego-de-cauda-livre	B
	<i>Molossus molossus</i>	morcego-de-cauda-grossa	B
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morceguinho-das-casas	B
LAGOMORPHA			
Leporidae	* <i>Lepus europaeus</i>	lebre-européia	B
RODENTIA			
Cuniculidae	** <i>Cuniculus paca</i>	paca	B
Caviidae	<i>Cavia</i> sp.	preá	B
	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	camundongo-do-mato	B
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	camundongo-do-mato	B
	<i>Akodon azarae</i>	rato-do-mato	B
	<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato	B
Cricetidae	<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato	B



Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	B
	<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-do-junco	B
Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-caixeiro	B
Hydrochaeridae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	B
Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	B
Muridae	* <i>Mus musculus</i>	camundongo-doméstico	B
	* <i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	B
	* <i>Rattus rattus</i>	rato-cinza-das-casas	B
PRIMATES			
Atelidae	** <i>Alouatta clamitans</i>	<i>guariba</i> bugio-ruivo	B
XENARTHRA			
Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole	B
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	B
	<i>Dasypus hybridus</i>	tatu-mulita	B
Myrmecophagidae	** <i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	B

* espécie exótica, não pertencente a fauna nativa;

** espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.3 ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM MAIOR POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Durante os levantamentos a campo, não foram detectadas espécies que integram a lista oficial da Fauna Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul, segundo Decreto Estadual N° 41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.4 PREVISÃO DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL

A área delimitada para a extração atingirá prioritariamente as porções elevadas que hoje estão tomadas por pastagens, portanto animais de pequeno porte e de hábitos fossoriais como anuros, pequenos lagartos, cobras-cegas e pequenos roedores, poderão ser atingidos pela movimentação inicial, através das máquinas. Outros animais de maior porte serão naturalmente afugentados durante o andamento das atividades de extração.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.

**4.7.5 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

Figura 6 - Vista parcial da gleba estudada, Pedreira P-02 BR-116, Km 474+020.



Figura 7 - Vista da porção central da área a ser explorada.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 8 - Vista da porção lateral dos limites da Pedreira P-02 Km 474+020.



Figura 9 - No detalhe da imagem a parte final que delimita a área da Pedreira P-02.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 10 - Exemplar de tesourinha (*Tyranus savana*).



Figura 11 - Exemplar de andorinha-do-campo (*Progne tapera*).

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Figura 12 - Exemplar de rolinha-picui (*Columbina picui*).



Figura 13 - Exemplar de rã-boiadeira (*Pseudis minuta*).



4.8 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE GERAÇÃO

Para complementar o termo de referência expedido pelo IBAMA, referente ao licenciamento da atividade de extração e beneficiamento de minério, britagem e usina de asfalto e de solos, apresenta-se abaixo a descrição dos itens correspondentes.

Comenta-se que a manutenção e o abastecimento de veículos serão feitos no canteiro de obras da SBS Engenharia e Construções Ltda, que possui Licença de Instalação do IBAMA sob nº 918/2013 (Processo nº 02001.007040/2012-40). Serão gerados resíduos na manutenção dos equipamentos estáticos a serem instalados na área da extração e beneficiamento de minério.

Na operação da atividade serão gerados resíduos sólidos, resíduos líquidos (efluentes), além de emissões atmosféricas e ruídos.

4.8.1 EFLUENTES LÍQUIDOS

Os efluentes líquidos a serem gerados na área objeto de licenciamento correspondem:

-efluentes sanitários: fontes de geração= banheiros. Tipo de efluentes, volume e características= efluentes orgânicos contendo contaminação fecal e grande quantidade de sólidos que precisam se estabilizados biologicamente, com volume estimado de 0,45 m³/dia. Características qualitativas estimadas do efluente bruto: DQO= 700 mg/L, DBO₅= 350 mg/L, pH= 7,0, Sólidos Sedimentáveis= 15 mL/L, Sólidos Suspensos= 400 mg/L, Coliformes Totais= 10⁶ a 10⁹ NMP/100 mL, Óleos e Graxas= 110 mg/L;

-efluentes do refeitório: fonte de geração= lavagem de utensílios usados nos lanches. As refeições (almoço) serão adquiridas prontas, sendo gerados efluentes na lavagem de utensílios e talheres. Tipo de efluentes, volume e características= efluentes orgânicos contendo restos de alimentos e gordura vegetal, com estimativa de geração de 0,15 m³/dia. Características qualitativas estimadas do efluente bruto: DQO= 500 mg/L, DBO₅= 250 mg/L, pH= 6,0, Sólidos Sedimentáveis= 1,5 mL/L, Sólidos Suspensos= 250 mg/L, Óleos e Graxas= 70 mg/L;

-efluentes de vestiário: fonte de geração= banhos e higienização pessoal de vestiário. Tipo de efluentes, volume e características qualitativas= efluentes



contendo componentes orgânicos (sujidades) e químicos de sabões, shampos e condicionadores, com presença de resíduos sólidos particulados e resíduos dissolvidos, com vazão estimada em 0,25 m³/dia. Características qualitativas estimadas do efluente bruto: DQO= 360 mg/L, DBO₅= 180 mg/L, pH= 6,5, Sólidos Sedimentáveis= 0,5 mL/L, Sólidos Suspensos= 160 mg/L, Óleos e Graxas= 30 mg/L;

Os efluentes mencionados acima serão tratados em fossa séptica, conforme especificado no PBA. Sugere-se a instalação, depois da fossa séptica, de filtro anaeróbio para retenção de sólidos e melhoria da carga orgânica residual dos despejos tratados, além da redução da concentração de coliformes termotolerantes.

Os parâmetros listados acima possuem os respectivos limites de lançamento estipulados pela Resolução CONSEMA nº 128/2006.

-efluente oleoso 1: fonte de geração= bacia de contenção do tanque de emulsão asfáltica de petróleo, lavagem de peças e equipamentos. Tipo de efluentes, volume e características qualitativas= efluente oleoso contendo particulados sólidos (areia, resíduos de solo, agregados, graxa e emulsão asfáltica de petróleo), com volume estimado entre 0,1 e 0,6 m³/dia. Características qualitativas estimadas do efluente bruto: DQO= 500 mg/L, pH= 6,5, Sólidos Sedimentáveis= 1,0 mL/L, Óleos e Graxas= 50 mg/L e Fenóis= 0,2 mg/L;

Os parâmetros de monitoramento de efluentes oleosos são definidos pela Portaria FEPAM nº 43/2009, enquanto que os valores limites de lançamento são definidos pela Resolução CONSEMA nº 128/2006.

-efluente laboratório: fonte de geração= lavagem de peças, equipamentos e utensílios. Tipo de efluente, volume e características qualitativas= efluente contendo sólidos (areia, agregados, solo) e pequena concentração de componentes químicos (cloretos, glicerina, formol e CAP), com volume estimado entre 0,01 a 0,08 m³/dia. Características qualitativas estimadas do efluente bruto: DQO= 300 mg/L, pH= 6,5 Sólidos Sedimentáveis= 0,5 mL/L, Óleos e Graxas= 30 mg/L. Estes parâmetros possuem os respectivos limites de lançamento definidos igualmente pela Resolução CONSEMA nº 128/2006.

4.8.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Tabela 8 mostra a estimativa de geração de resíduos.

Tabela 8 – Fontes de geração, quantidades e características de resíduos gerados.

FONTES DE GERAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS	ESTIMATIVA DO MONTANTE A SER GERADO	CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	TRATAMENTO/DESTINAÇÃO
Escritório, Portaria. (Obs.: os eventuais curativos de acidentes de trabalho não graves serão feitos na área de segurança do trabalho, junto ao prédio do escritório)	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas	0,33 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio	A reciclagem por empresa credenciada permite a separação de componentes de alumínio, soquetes de plásticos, estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
	Cartuchos de tinta e/ou toner	01 unidades/mês	Resíduo contaminado classe I com restos de tinta e pigmentos	A recarga de cartuchos ou a destinação para empresas de reciclagem licenciadas é indicada para minimizar o impacto ambiental da atividade.
	Papel/papelão	0,29 m ³ /mês	Resíduos sólidos classe IIB que quando corretamente segregados não oferecem perigo em seu manuseio, caracterizados como inertes e recicláveis	Reciclagem por em empresa credenciada ou coleta municipal
	Plásticos	0,06 m ³ /mês	Resíduos sólidos classe IIB de filmes e embalagens, copos plásticos usados pelos	Reciclagem por em empresa credenciada ou coleta municipal

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
 Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
 fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
 São Lourenço do Sul/RS.



			colaboradores, que não oferecem perigo no manuseio, sendo inertes e recicláveis	
	Resíduos de ambulatório	0,001 m ³ /mês	Resíduos classe I potencialmente tóxicos e infectocontagiosos, que precisam ser separados dos demais resíduos gerados no local	Coleta por empresa habilitada e Destruição térmica em incinerador licenciado
Serviços de manutenção de máquinas e equipamentos	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas	0,33 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio	A reciclagem por empresa credenciada permite a separação de componentes de alumínio, soquetes de plásticos, estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
	Estopas usadas	0,002 m ³ /mês	Resíduo sólido classe I, contendo óleo-graxa, tintas e/ou solventes	Incineração, co-processamento ou disposição em aterro classe I, licenciados
	Óleo mineral usado (lubrificante e hidráulico) e óleo retido na caixa separadora de água e óleo	0,015 m ³ /mês	Resíduo líquido classe I derivado de petróleo, contendo materiais particulados/dissolvidos	Rerefino em empresas credenciadas na ANP
	EPIs usados	0,005 m ³ /mês	Resíduo classe I ou classe IIA não passíveis de reaproveitamento ou	Higienização-conserto-reutilização ou disposição em aterro classe I licenciado

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
 Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
 fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
 São Lourenço do Sul/RS.



			contaminados com derivados de petróleo	
	Latas vazias de tintas, solventes ou graxa	0,004 m ³ /mês	Resíduo classe I contaminado com tintas-solventes ou óleo-graxa	Descontaminação e reciclagem por empresas credenciadas ou disposição em aterro classe I licenciado
	Sucatas metálicas	3 kg/mês	Resíduo metálico classe IIB	Reciclagem por empresas credenciadas
	Embalagens plásticas de óleos/graxa	3 unidades/mês	Resíduo sólido classe I contendo residual de derivado de petróleo	Devolução ao fabricante ou coletor autorizado para reciclagem
	Filtro ou cartucho de manga filtrante	3 unidades/mês	Resíduo sólido classe IIA contendo poeira, fuligem e areia retidos no ar	Reciclagem por empresas credenciadas ou disposição em aterro classe II
	Areia e Barro da caixa separadora de água e óleo	0,015 m ³ /mês	Resíduo classe I contendo óleo e graxa e fuligem de lonas de freio	Incineração, co-processamento em fornos de cimento ou disposição em aterro classe I.
Laboratório	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas	0,33 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio	A reciclagem por empresa credenciada permite a separação de componentes de alumínio, soquetes de plásticos, estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
	Solo contaminado	0,005 m ³ /mês	Resíduo classe I contendo cloreto, glicerina e formol	Incineração, co-processamento em fornos de cimento ou disposição em aterro classe I.

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
 Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
 fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
 São Lourenço do Sul/RS.



	Solos e agregados	0,02 m ³ /mês	Resíduo classe IIB	Regularização do pátio da atividade
	Papel toalha	0,02 m ³ /mês	Resíduos sólidos úmidos classe IIB	Reciclagem por em empresa credenciada ou coleta municipal
Refeitório	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas	0,5 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio	A reciclagem por empresa credenciada permite a separação de componentes de alumínio, soquetes de plásticos, estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
	Resíduos de alimentos	0,07 m ³ /mês	Resíduos classe IIA orgânicos (restos comida, erva-mate, cascas de frutas)	Aterro sanitário licenciado, compostagem ou incorporação em solo agrícola, com coleta municipal
	Plásticos	0,20 m ³ /mês	Resíduos sólidos classe IIB de embalagens, copos plásticos que não oferecem perigo no manuseio, sendo inertes e recicláveis	Reciclagem por em empresa credenciada ou coleta municipal
	Sucata de alumínio das viandas	0,03 m ³ /mês	Resíduo classe IIA contendo restos de alimentos	Reciclagem por empresas credenciadas ou aterro sanitário licenciado
	Resíduos da caixa de gordura	0,002 m ³ /mês	Resíduo classe IIA contendo matéria orgânica e gordura vegetal	Tratamento biológico ou disposição em aterro sanitário, licenciados
	Sanitários e vestiário	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de	0,5 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
 Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
 fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
 São Lourenço do Sul/RS.



	vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas			estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
	Papel higiênico	0,23 m ³ /mês	Resíduos sólidos classe IIA infectocontagiosos	Disposição em aterro sanitário licenciado
	Papel toalha	0,07 m ³ /mês	Resíduos sólidos úmidos classe IIB	Reciclagem por empresa credenciada ou coleta municipal
Britador, Usina de Asfalto e Usina de Solos	Rejeitos de produção	17 ton/mês	Resíduos de asfalto e solos fora de especificação, que impede seu uso na pavimentação de pistas de rodagem em rodovias	Regularização do pátio da atividade ou acessos, bem como uso nas áreas de terraplenagem da rodovia.
	EPIs usados	0,005 m ³ /mês	Resíduo classe I ou classe IIA não passíveis de reaproveitamento ou contaminados com derivados de petróleo	Higienização-conserto-reutilização ou disposição em aterro classe I licenciado
	Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas fluorescentes compactas	0,5 unidades/mês	Resíduo perigoso classe I, contendo pó fosfórico e/ou mercúrio	A reciclagem por empresa credenciada permite a separação de componentes de alumínio, soquetes de plásticos, estruturas metálico-eletrônicas e de vidro.
Terraplenagem e nivelamento do terreno	Solo natural	3.100 m ³	Resíduo classe IIB composto por solo orgânico natural	A ser estocado para reutilização na recuperação da área quando da desmobilização do canteiro de obras

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
 Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
 fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
 São Lourenço do Sul/RS.



Descomissionamento das instalações	Restos de alvenaria e concreto	25 m ³	Resíduos de concreto classe IIB	Reincorporação no terreno para regularização superficial ou disposição final em aterro classe II licenciado
	Contêineres metálicos	4 unidades	Contêineres alugados que serão devolvidos para o fornecedor	Reutilização em outras obras
	Telhas de fibrocimento	80 m ²	Resíduos de telhas de fibrocimento classe IIB	Reutilização em outras obras, reciclagem ou disposição final em aterro classe II licenciado
	Tela metálica de cercamento do terreno	1800 m ²	Resíduos de telas metálicas classe IIB	Reutilização em outras obras, reciclagem ou disposição final em aterro classe II licenciado
	Postes usados no cercamento do terreno	380 unidades	Resíduos de concreto ou metal classe IIB	Reutilização em outras obras, reciclagem ou disposição final em aterro classe II licenciado
	Usinas de asfalto/solos e britador	3 unidades	Máquinas e equipamentos em bom estado de conservação	Reaproveitamento em outras obras da SBS Engenharia e Construções S.A.
	Equipamentos da subestação de energia elétrica	1 unidade	Equipamento em bom estado de conservação	Aproveitamento em outras obras da SBS Engenharia e Construções S.A., ou devolução ao proprietário, no caso de comodato
	Solo e minério decantado na bacia de sedimentação	80 m ³	Solo e minério oriundo da limpeza das bacias de sedimentação	Regularização do pátio do canteiro de obras ou acessos da área.

Observação 1: recomenda-se que sejam instaladas lixeiras para permitir o acondicionamento temporário separado de resíduos sólidos contaminados, dos demais resíduos sólidos não contaminados gerados na área objeto de licenciamento, sejam eles orgânicos ou não. A estocagem dos resíduos deverá ser feita na central de armazenagem de resíduos a ser instalada no canteiro de obras da SBS, com a destinação compatível com a informada anteriormente. Os rejeitos das usinas de asfalto e de solos poderão ser estocados ao lado da área produtiva, devendo ser destinados no menor intervalo

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira.
Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos,
fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020,
São Lourenço do Sul/RS.



de tempo possível.

Observação 2: o volume de resíduos sólidos referente manutenção de veículos usados na área objeto de licenciamento já está contemplado no montante informado no licenciamento ambiental do canteiro de obras da SBS.

4.8.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões resultantes da implantação e operação da atividade estão relacionadas abaixo:

-Fontes de emissões de sólidos suspensos e poeiras:

=remoção da cobertura vegetal para limpeza do terreno e transporte para local de armazenamento temporário;

=colocação e regularização de camada de argila ou saibro e de brita na etapa de construção do acesso, nivelamento e regularização do pátio, permitindo a mobilização das instalações previstas;

=trânsito de veículos durante a operação da área objeto de licenciamento (movimentação de equipamentos e veículos);

-Fontes de geração de gases provenientes de motores de combustão:

=veículos e equipamentos que se movimentam ou operam na área.

-Fonte de geração de emissões oriundas da operação da usina de asfalto;

4.8.4 RUÍDOS

A identificação e caracterização das fontes de emissão de ruídos estão relacionadas abaixo:

=movimentação e operação de veículos automotores e equipamentos instalados, gerando ruídos com características intermitentes e aleatórias não confinadas, ou ruídos regulares durante período de operação de equipamentos (britador, usina de asfalto e usina de solos);

=realização de serviços de manutenção do britador, usina de asfalto e usina de solos, usando equipamentos e ferramentas como compressor, esmeril, esmerilhadeira, serra policorte, gerando ruídos intermitentes e aleatórios, que serão gerados em área aberta.



5 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

5.1 ESTABILIZAÇÃO DO TERRENO MINERADO

Para tanto, logo que for cessado o avanço em uma determinada frente, será espalhado o solo fértil armazenado e será plantado uma espécie rasteira que adapta-se bem aos diferentes climas e prendem-se aos taludes. Sugere-se para tanto o plantio de azevém (*Lolium multiflorum*) que pode ser obtida e semeada nos meses de abril a junho. A densidade de semeadura para o azevém é de 20-25 Kg de sementes/ha, o que corresponde a 400-500 sementes aptas por metro quadrado.

Ao final da extração mineral o talude remanescente será desmembrado em duas bancadas de 7 metros cada com distância mínima de 4 metros entre as bancadas como berma.

Esta medida, associada com a manutenção do ângulo final do talude do basalto, assegura uma boa estabilidade.

5.2 EXTRAÇÃO ORDENADA

A extração deverá ser realizada conforme proposto no plano de lavra deste projeto.

A correta implantação desta medida possibilita que boa parte dos impactos suscetíveis pela realização do empreendimento seja minimizada ou até neutralizados.

5.3 CONTROLE DE EROSÃO

A principal medida a ser adotada para que não ocorram problemas com a erosão na área é a implantação de vegetação rasteira nas áreas anteriormente mineradas onde não haja mais lavra, em distância que não atrapalhe a operação e nem favoreça a ação de chuvas e ventos.

Durante as atividades de lavra a implantação canaletas de ligação interligadas a bacia de sedimentação auxiliarão no controle da erosão de modo a evitar o assoreamento de recursos hídricos existentes.



5.4 MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A realização de abastecimento e manutenção de máquinas e equipamentos utilizados na área de extração serão efetuadas em locais específicos para este fim, como o canteiro de obras, oficinas mecânicas e postos de combustíveis, minimizando a geração de resíduos sólidos contaminados e a contaminação da área. A utilização de maquinário moderno também evita a necessidade de realizar manutenções frequentes, além de gerarem menos ruídos.

5.5 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO

Para que seja evitado o transporte de material a partir da lavra, durante a operação, recomenda-se a adoção e manutenção de bacias de sedimentação nas laterais da área, conforme pode ser visualizado no levantamento planialtimétrico, que deverá receber monitoramento periódico.

5.6 CONTROLE DE POEIRAS E OUTRAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Para evitar a geração de poeira, nas épocas de menor índice pluviométrico, será utilizado um caminhão-pipa, responsável por manter úmidos os principais acessos e estradas não pavimentados da ADA, AID e AII.

Além disso, a poeira pode ser amenizada com a colocação de placas de sinalização e controladores de velocidade na área do empreendimento para que os veículos não ultrapassem os 20 km/h.

Recomenda-se que sejam efetuadas lavagens periódicas de veículos minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias de rodagem.

Realizar manutenção periódica em máquinas e equipamento para minimizar problemas mecânicos, paradas operacionais e a geração de emissão de gases.

Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, deverão ser protegidas com lonas, no intuito de minimizar a emissão de poeira em suspensão.

As emissões atmosféricas a serem geradas na usina de asfalto deverão passar por tratamento apropriado, primeiramente em pré-coletor de particulados, sendo posteriormente direcionadas para filtro de mangas.

Quanto às emissões a serem geradas no britador recomenda-se os seguintes procedimentos e medidas:



-umidificação prévia dos fragmentos de rocha, antes de introdução dos mesmos no marroeiro, visando minimizar a geração de poeira;

-monitorar a geração de poeira nos equipamentos de britagem e rebitagem, especialmente no início de operação do britador. No caso de geração de poeiras, que sejam incômodas aos operadores do britador, ou que provoquem deposição significativa de materiais particulados finos sobre a vegetação de entorno ou sobre a superfície de recursos hídricos adjacentes, recomenda-se que sejam instalados bicos de aspersão de microgotículas de água diretamente sobre os locais de maior geração de poeira, para minimizar sua geração.

5.7 ARMAZENAMENTO DO SOLO FÉRTIL

O solo vegetal removido durante o decapeamento da área será armazenado dentro da própria jazida, em local adequado, para que mantenham ao máximo as suas propriedades. O local de depósito não poderá ter inclinação excessiva para que não favoreça processos erosivos e para que não haja lixiviação de seus nutrientes. Também deverá ser coberto por galhos ou lona para que fique bem protegido da ação de intempéries, devendo ser armazenados em locais que não intervenham na operação da lavra, conforme planta em anexo. Além disso, deverá ser estocado em uma altura máxima de 1,8 m, a fim de evitar-se a compactação. Com o mesmo propósito, evita-se o tráfego tanto de pessoas quanto de veículos por cima deste material. Ao cessar as atividades, este material será utilizado na recuperação das áreas mineradas e nas demais áreas utilizadas para o beneficiamento do material.

5.8 RESÍDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA

O correto gerenciamento de resíduos sólidos e os efluentes líquidos a serem gerados na área objeto de licenciamento têm, sob o aspecto sanitário, função comum a outras medidas de saneamento, como de prevenir e controlar doenças a eles relacionadas, além de garantir a preservação ambiental.

A omissão quanto à execução de medidas voltadas para o gerenciamento de resíduos sólidos e de efluentes líquidos não afeta apenas a obra, tendo em vista prejudicar a saúde dos trabalhadores, mas traz problemas também ao meio ambiente, devido, principalmente, a contaminação de recursos hídricos e a contaminação do solo, pela disposição inadequada de lixo. Além disso, afeta as



populações presentes nas proximidades das frentes de trabalho, devido ao aumento na ocorrência de doenças, fato que sobrecarrega os sistemas de saúde municipais, resultando na redução da qualidade de vida e no aumento dos gastos públicos.

Além disso, a manutenção de veículos usados na área de extração e beneficiamento de minerais será feita no canteiro de obras da SBS. Este volume de resíduos já foi estimado no processo de obtenção da Licença de Instalação IBAMA nº 918/2013 (Processo nº 02001.007040/2012-40). Desta forma o respectivo montante de resíduos não foi especificado no presente trabalho.

Orientações Gerais:

Inicialmente recomenda-se a realização e roçadas periódicas na área do empreendimento para minimizar a atração da fauna sinantrópica. Além disso, deve-se manter um cuidado operacional no sentido de armazenar materiais que podem acumular água em área coberta, minimizando a proliferação vetores.

Os resíduos sólidos gerados na área objeto de licenciamento deverão ser acondicionados em lixeiras a serem instaladas em pontos estratégicos, nos locais de geração. Deverá ser considerada a instalação de lixeiras separadas para a coleta de resíduos sólidos comuns não contaminados (lixo comum e lixo orgânico) e de resíduos sólidos contaminados como estopas usadas contaminadas com óleo-graxa. As lâmpadas usadas deverão ser acondicionadas na área em caixas de papelão para minimizar a possibilidade de avarias, o que poderia contaminar o solo local.

Todos os resíduos sólidos gerados na atividade e acondicionados nas lixeiras e caixas de papelão deverão ser encaminhados para a central de armazenamento temporário de resíduos a ser instalada no canteiro de obras da SBS Engenharia e Construções S.A. (Licença de Instalação IBAMA nº 918/2013, Processo nº 02001.007040/2012-40), sendo posteriormente destinados, conforme orientações constantes no item 4.8.2 deste estudo ora apresentado.

Os resíduos orgânicos gerados na atividade deverão ser corretamente destinados em intervalo semanal, evitando a geração de mau cheiro e de proliferação de vetores. Os demais resíduos deverão ser destinados conforme volume gerado e capacidade volumétrica da central de estocagem.



Havendo a destinação final de resíduos gerados no canteiro de obras e avanço de obras, deverá ser solicitado, quando possível, o respectivo comprovante de destino ao coletor autorizado ou à empresa recicladora. Caso não seja possível gerar uma nota de destino de resíduos, sugere-se emitir um recibo de coleta de resíduos, identificando a data da coleta, o gerador, o coletor e o destino final que será dado ao material. Neste caso o recibo deverá ser assinado pelo coletor e pelo gerador. Os comprovantes de destinação de resíduos deverão ser arquivados na empresa geradora por pelo menos cinco anos, ficando à disposição da fiscalização ambiental.

No caso do destino dos resíduos contaminados classe I (lâmpadas queimadas, estopas e embalagens com óleo/graxa/tintas/solventes, lodo da caixa separadora de água e óleo, EPIs usados) deverá ser gerado o manifesto de transporte de resíduos (MTR), para registrar a movimentação deste material perigoso. Além disso, no caso de destinação de eventuais resíduos ambulatoriais com potencial infectocontagioso, recomenda-se verificar previamente habilitação da empresa coletora para transporte e local de destino final, que deverá ser incineração em empresa licenciada. As cinzas geradas na incineração deverão ser destinadas para aterro classe I licenciado.

Os efluentes oleosos a serem gerados na usina de asfalto/solos e os efluentes do laboratório deverão passar por tratamento prévio em caixa separadora de água e óleo, antes de serem lançados em corpo receptor. Sugere-se ao empreendedor interligar o tratamento de efluentes em uma única caixa separadora de água e óleo, visando minimizar os custos de instalações e de monitoramento dos parâmetros de lançamento.

Refeitório

O efluente gerado será do tipo águas servidas, resultante da lavagem de utensílios domésticos, tais como, colheres, pratos, copos e xícaras. Considerando-se que o refeitório funcionará como uma estrutura de apoio e não serão preparadas refeições para os funcionários, o volume de efluente será pequeno, tendo como disposição final uma fossa séptica a ser construída no local. Sugere-se, antes da fossa séptica, a instalação de uma caixa de gordura especificamente para estes



efluentes. Além disso, sugere-se ainda a instalação posterior de um filtro anaeróbio, que servirá para melhorar a qualidade dos efluentes antes do lançamento em corpo receptor. O dimensionamento da fossa séptica e do filtro anaeróbio deverá considerar a NBR nº 7229/93 e a NBR nº 13969/97 da ABNT.

Os resíduos produzidos nesta dependência serão constituídos por embalagens em geral/copos plásticos, sucatas de alumínio de viandas, restos de alimentos, lâmpadas usadas e lodo da caixa de gordura. Os resíduos secos deverão ser segregados, acondicionados e armazenados temporariamente, de sorte que seja possível sua reciclagem por empresas habilitadas ou sua disposição em aterro sanitário licenciado (coleta municipal). Os resíduos orgânicos deverão ser destinados semanalmente para aterro sanitário licenciado, ou para compostagem ou para incorporação em solo agrícola. As lâmpadas usadas deverão ser acondicionadas em embalagens de papelão, devendo ser destinadas para empresas recicladoras com licença ambiental. O lodo da caixa de gordura deverá ser destinado para estação de tratamento de efluentes licenciada ou para disposição em aterro sanitário licenciado.

Vestiário (inclui Sanitários/Chuveiros)

O efluente gerado será do tipo águas servidas e esgotos sanitários, resultante da utilização das pias e vasos sanitários, além de águas servidas oriundas de banhos. É o local onde haverá grande parte da produção de efluentes líquidos da área objeto de licenciamento. O tratamento dos efluentes será em fossa séptica, sendo sugerida adicionalmente a instalação de filtro anaeróbio para melhorar a qualidade dos efluentes tratados.

Os resíduos sólidos gerados nos banheiros e vestiário serão constituídos por papel higiênico, papel toalha e lâmpadas usadas, que serão adequadamente acondicionados na área de geração, devendo ser enviados regularmente para a central de armazenagem no canteiro de obras da SBS. O papel higiênico deverá ser destinado para aterro sanitário licenciado, o papel toalha deverá preferencialmente ser reciclado ou disposto em aterro sanitário, enquanto que as lâmpadas deverão ser destinadas para empresa de reciclagem credenciada.



Laboratório

Na realização dos testes de qualidade do asfalto e do solo produzidos na área de licenciamento, serão gerados efluentes decorrentes da lavagem de peças, equipamentos e utensílios, que deverão passar por tratamento apropriado em uma caixa separadora de água e óleo.

A geração de resíduos sólidos no laboratório é constituída por resíduos de amostras de solo/agregados, além de papel toalha, solo contaminado e lâmpadas usadas.

Em caso de necessidade de realização de curativos (Resíduos de Ambulatório), os mesmos serão realizados junto ao laboratório. Os resíduos sólidos de curativos e eventuais atendimentos feitos no canteiro de obras serão constituídos por materiais infectocontagiosos que deverão ser segregados dos demais resíduos sólidos gerados no canteiro de obras. Estes resíduos deverão ser acondicionados em recipiente estanque, com tampa e tarja de identificação (resíduo de serviços de saúde – infectocontagioso), sendo coletados por empresa habilitada que os encaminhará para incineração em empresa autorizada, que destinará as cinzas geradas para aterro classe I. Por se tratar de uma estrutura voltada para se prestar apenas os primeiros socorros em caso de acidentes com os operários do canteiro, a produção de resíduos sólidos será pequena e esporádica, sendo constituídos basicamente por luvas cirúrgicas, máscaras, embalagens, algodão, esparadrapo e tala.

Quanto ao solo contaminado esclarecemos que o mesmo provém de uma mistura de cloreto, glicerina e formol, nas proporções de 479mL, 216mL e 50mL respectivamente, diluídos em 4 litros de água. Em média serão realizados 15 ensaios por mês, sendo que a cada ensaio será utilizado 38 ml da mistura supracitada, resultando no uso de 570 ml por mês.

Os resíduos de solos/agregados poderão ser usados na regularização do pátio da atividade, o resíduo de papel toalha deverá ser destinado preferencialmente para reciclagem ou dispostos em aterro sanitário licenciado, o solo contaminado deverá ser destinado para incineração, co-processamento em fornos de cimento ou disposição e aterro classe I, enquanto que as lâmpadas usadas deverão ser destinadas para empresa de reciclagem.



Serviços de Manutenção de Máquinas e Equipamentos

A manutenção de veículos será feita no canteiro de obras da SBS, sendo que os respectivos efluentes e resíduos sólidos gerados serão gerenciados conforme licenciamento específico desta área.

Na área objeto de licenciamento serão executados procedimentos de manutenção preventiva e corretiva do britador, da usina de asfalto e da usina de produção de solos.

Os efluentes líquidos oleosos serão provenientes da limpeza de peças e equipamentos do britador, da usina de asfalto e da usina de solos, que passarão por manutenção. Os efluentes oleosos gerados serão captados em piso de concreto com canaleta, sendo direcionados para uma caixa separadora de água e óleo.

Será gerado óleo mineral usado (inclui óleo retido na caixa separadora de água e óleo – CSAO), que deverá ser destinado para empresa de rerrefino que possua licença na ANP.

A geração de resíduos sólidos é constituída por estopas contaminadas, EPIs usados, embalagens vazias contaminadas com óleo/graxa/tintas/solventes, sucatas metálicas, areia e barro da caixa separadora de água, filtros ou cartuchos de manga filtrante e óleo e lâmpadas usadas.

Os resíduos de sucatas metálicas deverão ser destinados para reciclagem em empresas licenciadas. Os resíduos contaminados (estopas contaminadas, EPIs usados, areia e barro da caixa separadora de água e óleo, filtros ou cartuchos de mangas filtrantes) deverão ser destinados para incineração, co-processamento em fornos de cimento ou disposição e aterro classe I. Resíduos como embalagens vazias contaminadas com óleo/graxa/tintas/solventes deverão ser destinados para o fabricante ou para empresa credenciada para descontaminação e/ou reciclagem, ou ainda para disposição final em aterro classe I. As lâmpadas usadas deverão ser destinadas para empresa de reciclagem.

Escritório e Portaria

Não está sendo prevista a geração de efluentes sanitários no escritório e na portaria.



Os resíduos sólidos a serem produzidos nestas dependências serão constituídos por material de escritório em geral, como papel-papelão, plásticos, cartuchos de tinta, além de lâmpadas usadas, papel toalha, papel higiênico e resíduos ambulatoriais gerados (primeiros socorros feitos na área técnica de segurança). Os resíduos de escritório em geral, como papéis, plásticos e papel toalha deverão ser destinados preferencialmente para reciclagem ou dispostos em aterro sanitário licenciado. Resíduos de cartuchos de tintas devem ser encaminhados para respectivo fornecedor ou empresa credenciada para efetuar a reciclagem apropriada de componentes. As lâmpadas usadas deverão ser destinadas para empresa de reciclagem autorizada. O papel higiênico deverá ser destinado para aterro sanitário licenciado. Os resíduos de curativos (materiais infectocontagiosos) deverão ser segregados dos demais resíduos gerados no canteiro de obras, devendo ser acondicionados em recipiente estanque e com tampa de fechamento e destinados para incineração em empresa licenciada.

Britador, Usina de Asfalto e Usina de Solos

Os efluentes líquidos serão provenientes da bacia de contenção do tanque de emulsão asfáltica de petróleo, ou da limpeza de peças e equipamentos. Os efluentes oleosos gerados serão captados em piso de concreto com canaleta, sendo direcionados para uma caixa separadora de água e óleo.

Quanto aos resíduos sólidos espera-se a geração de rejeitos da produção (resíduos de asfalto e de solos fora de especificação), EPIs usados e lâmpadas fluorescentes. Os rejeitos de produção poderão ser usados na regularização do pátio da atividade, acesso, ou nas áreas de terraplenagem da rodovia em fase de duplicação. Os EPIs usados deverão ser destinados para conserto-limpeza-reutilização ou então, serem destinados para aterro classe I licenciado. As lâmpadas usadas deverão ser destinadas para empresa de reciclagem autorizada.

Descomissionamento das Instalações

Deverão ser limpos os tanques de tratamento de efluentes instalados na área objeto de licenciamento, antes de iniciar a desmobilização dos equipamentos e demais instalações. Os efluentes líquidos contidos na fossa séptica e filtro



anaeróbio, na caixa de gordura do refeitório e na caixa separadora de água e óleo deverão ser esgotados e transportados por empresa habilitada, devendo ser adequadamente tratados em estação de tratamento de efluentes sanitários ou de efluentes industriais, que possua licença ambiental.

Os resíduos sólidos gerados na desmobilização do canteiro de obras deverão ser preferencialmente reaproveitados e reusados em outra obra da empresa construtora. Caso isto não seja possível, os materiais e resíduos gerados deverão ser destinados, tratados, dispostos ou reciclados conforme legislação ambiental vigente.

Resíduos da Construção Civil

A implantação e ampliação de rodovias geram inúmeros resíduos que precisam ser corretamente gerenciados para minimizar o impacto sobre o meio ambiente e a saúde pública. No caso do gerenciamento de resíduos da construção civil devem ser consideradas as orientações constantes na Resolução CONAMA nº 307 de 2002.

A resolução 307, de julho de 2002, disciplina o armazenamento de resíduos sólidos de construção civil e ainda separa estes resíduos em quatro classes assim definidas:

I – Classe A: são resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de duplicação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive de solo proveniente de terraplenagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos, (tijolos, tubos, telhas, placas de revestimentos etc.) argamassas e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros-de-obras;

II – Classe B: são resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III – Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como produtos oriundos do gesso;



IV – Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Também, em seu art.10, o CONAMA, por meio da Resolução 307, prevê a forma de destinação final destes produtos:

Art. 10. Os resíduos da construção civil serão destinados das seguintes formas:

I – Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterros de resíduos de construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.

II – Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados à área de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura;

III – Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV – Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. Os resíduos como latas metálicas de tintas e solventes devem ser destinados para empresa que efetue sua descontaminação, permitindo sua reciclagem. Por outro lado é relevante comentar que as embalagens plásticas de óleo lubrificante devem ser devolvidas para os respectivos fornecedores, visando sua reciclagem.

Comenta-se que em termos de gerenciamento de resíduos da construção civil, deve ser considerada, preferencialmente, a reciclagem ou a reutilização dos resíduos gerados na própria obra, seja na manutenção de pátios e acessos viários, seja na terraplanagem da própria rodovia em construção. Nos casos em que isto não for possível, deverão ser efetuados os tratamentos ou destinações finais de acordo com a legislação ambiental vigente.

Monitoramento de resíduos líquidos (efluentes)

Os parâmetros de lançamento a serem monitorados nos efluentes oleosos são baseados na Portaria FEPAM nº 43/2009, enquanto que os parâmetros de



monitoramento dos efluentes orgânicos e sanitários são definidos com base no artigo nº 20 (§ 2º) e artigo nº 21 da Resolução CONSEMA nº 128/2006, conforme Tabela 9.

Tabela 9 – Parâmetros de monitoramento e padrões de lançamento de efluentes.

PARÂMETROS DE CONTROLE	Efluentes Orgânicos ¹	Efluentes Oleosos ²	RESOLUÇÃO CONSEMA nº 128/2006 ⁴
PH (-)	X	X	6,0 a 9,0
DQO (mg/L)	X	X	400
Óleos e Graxas (mg/L)	X	X	10 ⁵
Sólidos Sedimentáveis (mL/L)	X	X	1,0
Fenol (mg/L)	X	X	0,1
Sólidos Suspensos (mg/L)	X	-	180
DBO ₅	X	-	180
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	X	-	1.000.000

1-Efluentes sanitários/pias/refeitório/vestiário: parâmetros orgânicos e microbiológico vinculados com a Resolução CONSEMA nº 128/2006. 2-Efluentes provenientes da bacia de contenção do tanque de emulsão asfáltica de petróleo, ou da limpeza de peças e equipamentos: parâmetros de monitoramento definido pela Portaria FEPAM nº 43/2009.

Os efluentes gerados pela atividade após passar por tratamento apropriado deverão atender aos respectivos limites de referência definidos pela Resolução CONAMA nº 128/2006. No caso de não atendimento dos valores máximos permitidos deverá ser considerada a possibilidade de efetuar melhorias nas instalações de tratamento de efluentes propostas, ou mesmo melhorias operacionais, se for o caso, visando o atendimento da legislação ambiental vigente.

O monitoramento de efluentes gerados deverá considerar os parâmetros analíticos assinalados com “X” na Tabela 9, com amostragens trimestrais a partir do início de operação da atividade. De cada resultado analítico deverá ser gerado um relatório de interpretação para verificar o atendimento dos parâmetros de controle da



Resolução CONSEMA nº 128/2006, sendo que a cada semestre os dados deverão ser enviados para o IBAMA.

5.9 VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal atual em toda a área de duplicação da rodovia BR 116 está muito alterada, e em vários pontos está descaracterizada com relação à cobertura vegetal original.

A deterioração da cobertura vegetal verificada na área reflete os múltiplos usos da terra exercidos na região. Tais usos têm origem antrópica e vem sendo praticados há décadas e referem-se à agricultura intensiva, com lavouras de várias culturas, principalmente de arroz, reflorestamento de pinus e eucalipto, alterando profundamente a topografia e a vegetação original da local.

As áreas florestais em melhor estado de conservação estão localizadas nas margens de rios ou em fragmentos, na maioria das vezes intercaladas por grandes extensões de áreas, atualmente ocupadas para a agricultura e pecuária. Restam pouquíssimas áreas campestres num estado bom de conservação.

Com relação à cobertura vegetal, a área é caracterizada pela presença marcante de gramíneas, principalmente do gênero *Paspalum*, que é um tipo de forrageira, semeada para alimentar o gado, visto que atualmente a área está sendo utilizada para criação bovina. No entorno da área ocorre a criação de gado, cuja a cobertura vegetal é predominantemente do gênero *Paspalum*. Nas porções NO e NE foi observado dois pequenos capões de vegetação arbórea que serão preservados.

5.10 SITIOS DE NIDIFICAÇÃO

Caso seja detectada a presença de ninhos, filhotes ou animais de movimentação lenta durante os procedimentos de supressão de vegetação ou movimentações iniciais de solo (decapagem), anterior à extração na jazida, estes deverão ser removidos para um local seguro (áreas de soltura), de acordo com as necessidades e hábitos de cada espécie, devendo ser executado por profissional habilitado.

Desta forma os fragmentos de mata nativa de áreas adjacentes, campos e os banhados se tornam importantes locais para soltura resultante dos resgates da



fauna de vertebrados que ali encontrarão condições ideais para alimentação e reprodução, justificando ainda mais a sua conservação.

5.11 POLUIÇÃO SONORA

Conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental – EIA – estima-se um aumento dos níveis de emissão de ruídos no período de construção da duplicação da Rodovia BR 116 em decorrência de várias atividades a serem desenvolvidas e uma delas sendo a exploração e beneficiamento de mineral. Visando minimizar os impactos ambientais decorrentes das atividades prevista na área objeto de licenciamento sugerem-se medidas de controle durante a fase de operação da Jazida P 02, tais como:

- Estabelecer horário para o funcionamento das máquinas, evitando que as mesmas operem durante a noite, garantindo assim menores impactos sobre trabalhadores e moradores circunvizinhos;
- Executar manutenções periódicas nas máquinas, equipamentos e veículos que trabalharão na operação da Jazida para que se minimize a emissão de ruídos;
- Estabelecer o uso de Equipamentos de Proteção Individual por parte dos operários da área objeto de licenciamento (abafador ou protetor auditivo), para minimizar o impacto dos ruídos sobre o aparelho auditivo, visando conforto operacional;

Considerando que a área de britagem/usinas de asfalto e solos estão localizadas a pelo menos 500 m da residência mais próxima e que a mesma encontra-se a cerca de 400 m da rodovia BR 116, infere-se que o impacto das emissões sonoras será limitado, praticamente sem afetar moradores circunvizinhos.

5.12 EXPLOSIVOS

O desmonte de rocha com a utilização de explosivos será realizada por empresa terceira devidamente regular junto ao Exército Brasileiro, conforme pode ser visualizado nos documentos em anexo o Certificado de Registro da empresa terceira. Visando minimizar os impactos ambientais decorrentes do uso de explosivos necessários as atividades de extração de rocha granítica da Jazida P 02

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



devem ser tomadas medidas de controle durante a fase de operação, conforme segue:

- O desmonte de rocha com o uso de explosivos deve ser precedido do acionamento de sirene;
- A área de risco deve ser evacuada e devidamente vigiada;
- Os horários de fogo devem ser previamente definidos e consignados em placas visíveis na entrada do acesso as áreas de mina;
- Dispor de abrigo para uso eventual daqueles que acionam a detonação;
- Seguir as normas técnicas e as instruções do fabricante dos explosivos.



6 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Este plano tem por objetivo caracterizar a área a ser degradada, assim como os danos produzidos pela extração e beneficiamento do material, e os procedimentos a serem adotados para a recuperação das mesmas buscando sua recomposição topográfica e paisagística.

Procedimentos que serão adotados para as recuperações das áreas degradadas estão descritos abaixo:

- **Quanto à estabilização do terreno minerado:**

A topografia da área atualmente pode ser observada na planta planialtimétrica atual e a conformação final da área pode ser visualizada na planta planialtimétrica final, ambas em anexo.

Para a estabilização do terreno o talude será desmembrado em duas bancadas de 7 metros cada, respeitando no mínimo 4 metros de berma entre as bancadas, estando a praça de lavra estará plana e sem esburacamentos tornando a área útil posteriormente as atividades por parte do proprietário do terreno.

Para auxiliar na estabilidade da área o material proveniente do decapeamento da jazida, armazenado durante as atividades de extração, e o solo fértil armazenado, será plantado nas bermas dos taludes uma espécie rasteira que adapta-se bem aos diferentes climas e prendem-se aos taludes. Sugere-se para tanto o plantio de azevém (*Lolium multiflorum*) que pode ser obtida e semeada nos meses de abril a junho. A densidade de semeadura para o azevém é de 20-25 Kg de sementes/ha, o que corresponde a 400-500 sementes aptas por metro quadrado.

Esta medida, associada com a manutenção do ângulo final do talude de rocha granítica, assegura uma boa estabilidade.

- **Quanto à recuperação biológica:**

A área a ser explorada e demais áreas utilizadas para beneficiamento apresenta espécies de gramíneas e herbáceas que cobrem o solo. A recuperação da área, após o encerramento das atividades no local baseia-se em deixar a mesma semelhante às características atuais com a disposição do material vegetal



armazenado durante a extração em todo o terreno impactado, configuração dos taludes de forma estáveis e a semeadura de gramíneas na área;

- **Quanto às operações visando o restabelecimento do escoamento pluvial modificados pela atividade:**

De forma a reestabelecer o escoamento das águas pluviais na área impactada pela atividade de extração sugere-se a adoção de canaletas de escoamento pluvial a serem implantadas nas laterais da área de forma a redirecionarem as mesmas para os locais que anteriormente recebiam o aporte dessas águas. As canaletas de escoamento superficial que deverão ser instaladas estão delimitadas na planta planialtimétrica em anexo.

- **Quanto à identificação, quantificação e caracterização das espécies vegetais usadas na recomposição da paisagem:**

Inicialmente, a área será revegetada pela gramínea *Paspalum notatum* (grama-comum) da Família Poaceae. Esta é uma espécie perene, rizomatosa, rasteira, nativa do Brasil, de 15-30cm de altura, de folhas lineares, alongadas e pilosas. A inflorescência é típica, em forma de V ou forquilha e eleva-se acima da planta, formada durante o verão e totalmente destituída de importância ornamental.

Bastante cultivada para gramados por ser resistente ao pisoteio, à seca e a solos pobres, apesar de seu aspecto mais grosseiro do que as demais gramas de jardim. Não resiste a sombra, porém tolera relativamente a meia-sombra. No verão tem crescimento impetuoso exigindo maior número de cortes ou ceifas.

Para a recuperação da área será utilizada a semeadura dessa gramínea, o que é mais indicado para a área com fins de redução de custos, pelo fato de a mesma ser plana, inicialmente deve ocorrer o preparo do solo para depois o mesmo receber as sementes numa proporção de 10 kg/ha. A semeadura deve ser feita a lanço, a uma profundidade de 1 cm em terra adubada, ligeiramente úmida, fofa e sem torrões. Para que a terra fique bem compactada, recomenda-se passar posteriormente á semeadura um rolo compressor manual leve. Regar diariamente.

Para a execução da semeadura de *Paspalum notatum*, após a disposição do solo orgânico armazenado durante as atividades de operação do canteiro,



proveniente do decapeamento inicial realizado, orienta-se revolver o mesmo para aumentar sua aeração, sendo que caso seja necessário, além deste procedimento, poderá ser colocada uma pequena camada de solo de boa qualidade na área destinada para a recuperação. Estas medidas permitirão o adequado desenvolvimento das gramíneas. A preparação da superfície do solo incluirá a adubação e calagem, de acordo com as necessidades.

A sementeira poderá ser realizada no decorrer de todo o ano, sem época específica para sua execução.

- **Quanto ao uso proposto ou possibilidade de uso posterior:** Após a finalização da extração e beneficiamento, será realizada a sementeira de vegetação de gramíneas à recomposição paisagística do local, que sofreu com a ação antrópica pela extração de rocha granítica e das demais atividades, a área diretamente afetada estará reconfigurada topograficamente e vegetada por gramíneas, oportunizando ao empreendedor o uso da área para atividades agrícolas.
-
- **Cronograma de execução dos trabalhos, com custos parcial e global das operações de recuperação e identificação dos responsáveis pelas ações programadas:**

Tabela 10 – Cronograma de implantação das medidas ambientais.

MEDIDA AMBIENTAL	PERÍODO PREVISTO PARA SUA IMPLANTAÇÃO											Custo estimado	Responsável	
	2013				2014				2015					
	1º trim	2º trim	3º trim	4º trim	1º trim	2º trim	3º trim	4º trim	1º trim	2º trim				
Reconfiguração dos taludes e espalhamento de material estocado sobre a área												R\$ 140,00 hora/máquina	SBS Engenharia e Construções S.A.	
Sementeira de espécies rasteiras nos taludes, na praça de mineração, na usina de asfalto e de solos												R\$ 3,51 m ² *	SBS Engenharia e Construções S.A.	

* Fonte: PBA rodovia.



7 DOCUMENTAÇÃO

- CNPJ e Requerimento eletrônico de Licença Ambiental;
- Anotações de responsabilidade técnica dos profissionais envolvidos;
- Cópia dos certificados de regularidade do empreendedor e dos técnicos envolvidos em situação regular;
- Cópia da declaração do proprietário do terreno em relação ao PRAD;
- Cópia da declaração municipal concordando com a implantação do empreendimento em sua localização prevista;
- Cópia de juntada no IPHAN solicitando adendo ao Projeto de Pesquisa com o detalhamento das áreas das jazidas;
- Cópia da declaração de anuência da empresa concessionária da rodovia para utilização ou abertura de acessos na pista já existente;
- Cópia da declaração de anuência da empresa de energia elétrica
- Cópia da matrícula do imóvel emitida há no máximo 90 dias;
- Cópia do contrato de cessão de uso ou arrendamento da área a ser utilizada com a devida definição das responsabilidades;
- Declaração informando a empresa responsável pelas atividades;
- Cópia do Contrato de empreitada com o DNIT;
- Cópia da publicação no Diário Oficial da União;
- Planta planialtimétrica atual da área;
- Planta de configuração final prevista para a área;
- Planta com malha de sondagem e descrição dos perfis;
- Tabela com as coordenadas geográficas dos vértices da poligonal a ser minerada;

8 EQUIPE TÉCNICA

8.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO

SBS Engenharia e Construções S.A.

Estudos ambientais referentes ao Licenciamento da área de empréstimo de material - pedreira. Extração mineral de rocha granítica, com beneficiamento - britagem, usina de asfalto e de solos, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada – 9,99ha – P 02 - BR 116, Km 474+020, São Lourenço do Sul/RS.



Responsabilidades e Direito Autoral

O presente trabalho foi elaborado de acordo com as normas técnicas aplicáveis vigentes na presente data, com o objetivo exclusivo da confecção de Estudos Ambientais Referentes ao Licenciamento da Área de Empréstimo de Materiais – Mineração com Beneficiamento, em acordo firmado entre o contratante e a

Fabiane de Almeida

Geóloga

Registro: CREA/RS nº 160.284
Cadastro Técnico Federal nº 4855223
geologia@geoambiental.com.br

Ana Paula Zagonel

Bióloga

Registro: CRBio nº 58.574-03
Cadastro Técnico Federal nº 5114344
biologia@geoambiental.com.br

Fernando Pereira Moreira
Biólogo

Registro no CRBio nº 75.777-03
Cadastro Técnico Federal nº 5578354
biologia@geoambiental.com.br

Telmo Boeri
Químico Industrial

Registro no CRQ-V nº 5202062
Cadastro Técnico Federal nº 5571858
telmo@geoambiental.com.br

Endereço para contato: Rua Duque de Caxias, nº 209 - bairro Americano Lajeado/RS CEP 95900-000 Fone/fax: (51) 3710-5400 www.geoambiental.com.br

contratada.

A *Geoambiental Consultoria e Licenciamento Ltda.* isenta-se de quaisquer responsabilidades perante o contratante ou terceiros caso a presente avaliação seja utilizada de forma indiscriminada fora do objetivo a que se propõe, reservando-se o direito de ser informada e previamente autorizar alterações, cópias ou a sua apresentação, ainda que por terceiros, integral ou parcialmente. O presente trabalho é de caráter confidencial e está protegido pela **Lei nº 9.610, de 19.02.98** (Direitos Autorais) da República Federativa do Brasil.

© 2013 –  **Geoambiental® Consultoria e Licenciamento Ltda – Todos os direitos reservados.**

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREIS, R.R.; Bossi, G.E., Montanaro, D.K. (1980) O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Geologia., 31. Anais..v.2, p.659-673.



BELTON, W. Aves Silvestres do Rio Grande do Sul. 4. ed. Atual. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2004, 175 p. (Publicações Avulsas FZB, 6).

BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno. Árvores do sul: guia de identificação & interesse ecológico. [SI]: Instituto Souza Cruz, [2004]. 326p.

Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de impacto Ambiental - EIA RIMA BR116, elaborado por STE – Serviços técnicos de Engenharia S.A.

FARIAS, Geraldo Luís e Lima, Márcia Cristina. 1990. Coletânea de Legislação Ambiental. Governo Estadual do Paraná. Curitiba, 535 p.

FARIAS, Geraldo Luís e Lima, Márcia Cristina. 1990. Coletânea de Legislação Ambiental. Governo Estadual do Paraná. Curitiba, 535 p.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Lista Final das Espécies da Flora Ameaçadas – RS. Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. <http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf>, acesso em 28 jan 2013.

IBAMA. Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora/>>, acesso em 28 jan 2013.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.1986. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. Vol.33, 796p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>, em 28 jan 2013.

IPAGRO.1989. Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Seção de Ecologia Fértil. Porto Alegre.Vol.1,102p.

LEITE, P. F. & KLEIN, R. M.. 1990. Vegetação. *In* Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150

LORENZI, Harri. 2008. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Ed. Plantarum, São Paulo.



LORENZI, Harri. 2000. Plantas Daninhas do Brasil. Ed. Plantarum, São Paulo.

PAIVA, J.B.D. e PAIVA, E.M.C. (org.) 2003. Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas. Ed. ABRH, Porto Alegre. 628 p.

Plano Básico Ambiental – PBA – referente a adequação da capacidade e duplicação da BR116, elaborado por STE – Serviços técnicos de Engenharia S.A.

RAMBO, B. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ª edição. Porto Alegre: Selbach.

SCHAEFER, Alois 1984. Fundamentos de Ecologia e Biologia das Água Continentais. Ed. da Universidade, UFRGS; Porto Alegre, RS. 532p.

SCHERER, C. M. S.; Faccini, U. F.; Lavina, E. L. (2000). Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: Holz, M.; De Ros, L. F.; Geologia do Rio Grande do Sul (2000) ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 444p.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Legislação Federal e Estadual. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/legis.htm>>, acesso em 28 janeiro de 2013.

SILVA, F. Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul. 2. ed – Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994, 246 p. (Publicações Avulsas FZB, 7).

SMEC (2005) Secretaria de Minas, Energia e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul - Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. (<http://www.semc.rs.gov.br/atlas>).

STRECK, Edemar Valdir; Kämpf, Nestor; Dalmolin, Ricardo Simão Diniz; Klamt, Egon; Nascimento, Paulo César do; Schneider, Paulo. 2002. Solos do Rio Grande do Sul. EMATER/RS – UFRGS. Porto Alegre, RS. 107 p.