



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL
ÁREA DE EXTRAÇÃO MINERAL
- PEDREIRA -**

**OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA BR-116/RS, TRECHO GUAÍBA – PELOTAS
LOTE 02 - KM 325,00 AO KM 351,34
BARRA DO RIBEIRO/RS**



PORTO ALEGRE, JULHO DE 2013.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1. APRESENTAÇÃO	5
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	5
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3.1. Objetivos	6
3.2. Justificativa.....	6
3.3. Alternativas locacionais	6
3.4. Localização geográfica	6
3.5. Estruturas a construir	7
3.6. Máquinas e equipamentos	7
3.7. Pessoal	8
3.8. Descrição do Plano de Lavra	8
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	10
4.1. Clima	10
4.2. Geologia	14
4.3. Geomorfologia	17
4.4. Solos	19
4.5. Recursos hídricos	22
4.6. Flora	24
4.6.1. Metodologia	25
4.6.2. Vegetação na área de estudo.....	26
4.6.1. Vegetação na estrada de acesso	29
4.6.2. Espécies protegidas.....	43
4.6.3. Supressão vegetal.....	46
4.7. Fauna.....	47
4.7.1. Peixes.....	47
4.7.2. Anfíbios.....	47
4.7.3. Répteis.....	49

4.7.4.	Aves	50
4.7.5.	Mamíferos	54
4.7.6.	Impactos à fauna	56
5.	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA	57
5.1.	Alteração da topografia	57
5.2.	Processos erosivos	58
5.3.	Impactos ao solo	58
5.4.	Bota-foras.....	59
5.5.	Poluição atmosférica	59
5.6.	Poluição sonora.....	60
5.7.	Riscos de acidentes.....	61
5.8.	Impacto sobre os recursos hídricos	62
5.9.	Resíduos sólidos.....	62
5.10.	Impacto sobre a cobertura vegetal	62
5.11.	Resgate e realocação da flora rupícola.....	63
5.12.	Controle dos impactos sobre a fauna.....	63
6.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD.....	64
6.1.	Remoção e armazenamento de solo	64
6.2.	Restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial.....	65
6.3.	Reconformação topográfica da área explorada	65
6.4.	Preparação do solo e reaplicação do material estocado.....	66
6.5.	Implantação de cobertura vegetal.....	66
6.5.1.	Vegetação herbácea.....	66
6.5.2.	Vegetação arbórea (Reposição florestal obrigatória)	67
	Local de plantio e escolha das espécies.....	68
	Metodologia de plantio.....	68
6.1.	Uso futuro da área	69
6.2.	Monitoramento das atividades de recuperação ambiental.....	70

6.3. Cronograma das atividades de monitoramento, execução do PRAD e reposição florestal obrigatória.....	70
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	78
ANEXO 01. PLANTA TOPOGRÁFICA	79
ANEXO 02. MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	80
ANEXO 03. PLANTA DO PLANO DE LAVRA.....	81
ANEXO 04. MAPA DE SUB-BACIAS	82
ANEXO 05. MAPA DE VEGETAÇÃO.....	83
ANEXO 06. ARTS.....	84
ANEXO 07. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL.....	85
ANEXO 08. DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO.....	86
ANEXO 09. DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO	87
ANEXO 10. CERTIDÕES DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA PROPRIEDADE	88
ANEXO 11. CONTRATO DE CESSÃO DE USO	89

1. APRESENTAÇÃO

Este documento visa apresentar os estudos ambientais necessários ao Licenciamento Ambiental das Instalações das áreas de empréstimos de materiais (Pedreira), a serem utilizadas nas obras de duplicação da rodovia BR-116, trecho Guaíba – Pelotas, Lote 02, no segmento entre o km 325,00 e o km 351,34, com extensão de 26,4 km. Este procedimento está vinculado à LI nº 875/2012 IBAMA, concedida em 07 de Agosto de 2012.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: **Constran S/A – Construções e Comércio**

CNPJ: 61.156.568/0026-49

Endereço: Av. Dona Frutuosa, 16, Loja 8, Bairro Coronel Nassuca, Guaíba/RS

CEP: 92500-000

Telefone: (0xx51) 3055-4934

E-mail: vicente.trajano@constran.com.br

Representante legal e Técnico responsável

Engº Murilo Menicucci

Endereço: Av. Dona Frutuosa, 16, Loja 8, Bairro Coronel Nassuca, Guaíba/RS

CEP: 92500-000

Telefone: (0xx51) 3055-4934

E-mail: murilo.menucci@constran.com.br

Consultoria ambiental contratada:

Celtes Ambiental (Razão Social: Kaminski e Falcão Projetos e Meio Ambiente Ltda.)

CNPJ: 09.364.499/0001-90

Endereço: Av. Érico Veríssimo, 960/43, Bairro Menino Deus, Porto Alegre/RS

Telefone: (51) 3230 1638 / (51) 3230 1641

E-mail: celtes@celtes.com.br

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. Objetivos

O objetivo geral do empreendimento é suprir com rocha processada a obra de duplicação da BR-116/RS, Lote 02, localizada entre os municípios de Guaíba e Barra do Ribeiro.

3.2. Justificativa

A construção da nova pista de rolamento na BR-116 necessita material rochoso, que comporá uma das camadas da base para possibilitar a estabilização do terreno e seu asfaltamento. A escolha da área se justificativa pela proximidade das obras da BR-116, pelo tipo de rocha existente (granito), pela menor necessidade de supressão de vegetação arbórea em comparação com outras áreas e pela concordância do proprietário em arrendar a área.

3.3. Alternativas locais

A pesquisa de áreas potenciais à exploração de pedreiras ao longo dos lotes em estudo mapeou nove áreas de exploração, porém muitas foram descartadas por apresentarem rocha fraturada ou alterada, elevado DMT, presença de torres e linhas de transmissão ou ainda por estarem localizadas em área de mata nativa e de preservação permanente, também foram descartadas aquelas que não produziram um volume de material suficiente para a obra, trazendo a necessidade de se encontrar uma segunda área de extração. Com isso, somente três regiões se apresentaram como alternativas locais.

Uma delas é uma pedreira comercial localizada no km 299+90 (Coordenadas 452.482/6.670.270), a cerca de 25 km de distância da frente de trabalho no Lote 02 da BR-116. Estima-se que o volume de rocha disponível nesta pedreira é de 2.500.00 m³, porém, a distância de transporte é grande e o valor da utilização de pedreiras comerciais é maior, o que acarretaria maiores custos para a obra, situação que deve ser analisada junto ao DNIT. As outras duas pedreiras estão localizadas nos quilômetros 323+980 (coordenadas 458.952/6.646.222) e 341+922 (coordenadas 450.782/6.628.583) e distam, respectivamente, um (1) e cinco quilômetros da frente de trabalho no Lote 02 da BR-116. Essas pedreiras são alternativas locais por possuírem volume de material superior ao estimado para a obra (550.000 m³ e 455.000 m³ respectivamente), além da sua proximidade com a frente de trabalho, diminuindo os custos e agilizando a execução da obra.

3.4. Localização geográfica

A área de estudo localiza-se no município de Barra do Ribeiro, adjacente à rodovia BR-116, junto ao km 342. A principal via de acesso ao local é a RS-713 que, seguindo cerca de seis quilômetros encontra-se com a BR-116.

Os núcleos urbanos mais próximos ao empreendimento são: Barra do Ribeiro (distante aprox. 35 km), Sertão Santana (distante aprox. 9 km), Mariana Pimentel (distante

aprox. 28 km) e Sentinela do Sul (distante aprox. 27 km). Quanto às Unidades de Conservação, não foi identificada nenhuma dentro de um raio de dez quilômetros do empreendimento.

A área apresenta variação de altitude superior a 100 m nas cotas superiores, considerando-se como plano de base os corpos de água existentes (cerca de 70 m.a.m.), entretanto possui inclinação média inferior a 25° o que não a caracteriza como Área de Preservação Permanente (APP) de topo morro (BRASIL 2012).

No Anexo 01 é apresentado o levantamento planialtimétrico da área e no Anexo 02 é apresentado um mapa georreferenciado com a localização do empreendimento, e informações relativas às residências próximas, vias de acesso, recursos hídricos e APP. Na área da pedreira não há APPs (BRASIL 2012, CONAMA 2002), nem recursos hídricos superficiais.

3.5. Estruturas a construir

O empreendimento possui área 15,29 ha, sendo que 2,39 ha serão usados inicialmente nos trabalhos de lavra e beneficiamento. O empreendimento contará com a construção de usinas de britagem e asfalto, local para armazenamento de material pétreo, área de lavra e estrada para o acesso a estes lugares.

A área de lavra será composta por dois locais situados na região oeste do empreendimento a fim de reduzir o impacto de supressão da vegetação arbórea.

3.6. Máquinas e equipamentos

Na operação do empreendimento serão utilizados os equipamentos listados no Quadro abaixo.

Quadro 01. Maquinário previsto para a área de mineração.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Conjunto de Britagem 120 t/h	1
Usina de Asfalto Cifali contra fluxo 80 t/h	1
Bola de aço	1
Pá Carregadeira 10 a 12 t CAT 938	1
Pá Carregadeira 16 a 19 t CAT 950/966	1
Escavadeira 24 t CAT 324 D	1
Usina de solos Ciber 400 T	1
Caminhão Basculante 14m ³	1
Caminhão Fora de estrada RK 430	2
TOTAL	10

O conjunto de britagem é composto por:

- 1 Britador Mandíbulas Sandvicko Lokotrack QJ 340

- 1 Britador Cônico Sandvicko Lokotrack QH 330
- 1 Peneira Classificatória Lokotrack QA450

3.7. Pessoal

O empreendimento contará com mão de obra direta e mão de obra de apoio. A mão de obra direta oscilará durante as fases da obra, entretanto o período com maior quantidade de trabalhadores contará com 30 pessoas. A mão de obra de apoio auxiliará na montagem da infraestrutura e manutenções realizadas em equipamentos e máquinas, e contará com 13 pessoas distribuídas em dez funções.

Quadro 02. Mão de Obra direta e de apoio prevista para trabalhar na área de extração.

MÃO DE OBRA	NÚMERO
Direta	
Ajudante	7/13
Motorista	1/2
Motorista Fora de Estrada	4
Operador de Carregadeira	2/4
Operador de Escavadeira	2
Operador de Britagem	2
Operador de Caldeira	1
Operador de Usina de Asfalto	1
Operador de Usinas de Solo	1
TOTAL MÁXIMO	30
Apoio	
Instalador elétrico/hidráulico	1
Pintor	1
Servente	2
Vigia	2
Auxiliar de serviços gerais	2
Eletricista industrial	1
Soldador industrial	1
Mecânico montador	1
Lubrificador industrial	1
Ajudante industrial	1
TOTAL	13

3.8. Descrição do Plano de Lavra

Para a exploração mineral das jazidas, inicialmente será removida a camada de solo orgânico de cobertura, com aproximadamente 0,3 m de profundidade e volume estimado em 3.600 m³, por meio de trator de esteira e escavadeira hidráulica. Após o empilhamento, este material será estocado na porção norte do terreno para uso posterior na recuperação ambiental da área explorada. A remoção da rocha se dará por meio de desmonte com

emprego de explosivos e o carregamento/retirada do material será efetuado por escavadeira hidráulica e caminhões do tipo “fora de estrada” para o transporte do material até o complexo de britagem da unidade.

O avanço da lavra será no sentido NO e se desenvolverá em bancadas descendentes de no máximo 12 m de altura (conforme planta apresentada no Anexo 03). Após a finalização da lavra, as bermas finais deverão ter cinco metros de largura. As bancadas deverão adotar ângulos de acordo com as litologias, de 45° para a descobertura de solo orgânico e 75° a 80° para o granito (a partir da horizontal). A rocha bruta desmontada será alimentada no conjunto de britagem móvel “Locotrack” por uma escavadeira.

A previsão de desmonte mensal é de 11.000 m³ de rocha “in situ” ou aproximadamente 30.000 t de rocha por mês, o que é equivalente a aproximadamente 19.500 m³ de rocha britada, devido ao empolamento de 50%. A área total da pedreira é de 15,29 ha e a área destinada à exploração é de 1,20 ha. O volume a ser extraído é de 175.000 m³.

Dentro da área do empreendimento serão reservadas duas porções que totalizam cerca de 4 ha para estoque de camada de solo orgânico. A 1ª porção será utilizada para estocagem do material oriundo da decapagem da área de lavra. A 2ª porção será utilizada para estocagem do solo orgânico e material vegetal oriundo da remoção e limpeza da duplicação da BR-116/Lote 02.

A seguir é apresentado o cronograma de atividades de extração e recuperação previstas.

Quadro 03. Cronogramas das atividades de extração mineral e recuperação das áreas degradadas.

ETAPA	ANO1												ANO 2											
	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Abertura de Acessos																								
Remoção da Camada de Solo Orgânico																								
Extração do Material Mineral																								
Implantação e Manutenção de Sistema de Drenagem e Contenção de Sedimentos Finos																								
Desmobilização																								
Implatação das medidas de recuperação																								

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Clima

O clima do Estado do Rio Grande do Sul recebe bastante influência das massas de ar polares, tropical atlântica e continental. O clima caracteriza-se como subtropical úmido e enquadra-se nas classes Cfa e Cfb segundo a classificação climática de Köppen (1931). Estes dois tipos climáticos diferem principalmente com relação aos valores médios de temperatura do mês mais quente. O clima do tipo Cfa predomina na maior parte do Estado e o clima Cfb restringe-se ao Planalto Basáltico Superior, localizado na região nordeste, e em algumas áreas do Escudo Sul-rio-grandense.

O clima da região onde se localiza o empreendimento de mineração de argila situa-se na categoria climática Cfa. Este tipo climático é definido como temperado subtropical úmido com verões quentes. Na região de estudo a temperatura média anual oscila entre 18°C e 20°C (Figura 01). Nos meses de verão a temperatura média fica entre 22°C e 24°C e nos meses de inverno entre 14°C e 16°C (RIO GRANDE DO SUL 2011).

A estação climatológica mais próxima da área de estudo localiza-se no município de Porto Alegre (COORDENADAS SIRGAS-2000 482328/6675345), que dista aproximadamente 75 km. Os dados de temperatura desta estação climatológica para período entre os anos 1961 e 1990 revelam que a média de temperatura anual é de 19,5°C (Quadro 04), sendo os meses mais frios Junho, Julho e Agosto que apresentam temperatura média entre 14,3°C e 15,3°C. Os meses mais quentes ficam entre Dezembro e Fevereiro e apresentam a temperatura média para este intervalo de tempo variando entre 23,1°C e 24,7°C (EMBRAPA 2003). As normais climatológicas entre o período de 1976 a 2005 para esta estação climatológica revelam a média anual de 19,6°C (Quadro 05), sendo a variação da temperatura média nos meses mais frios (Junho, Julho e Agosto) entre 14,1°C a 15,5°C. Para este período, a temperatura média dos meses entre Dezembro e Fevereiro oscila entre 23,4°C e 24,6°C.

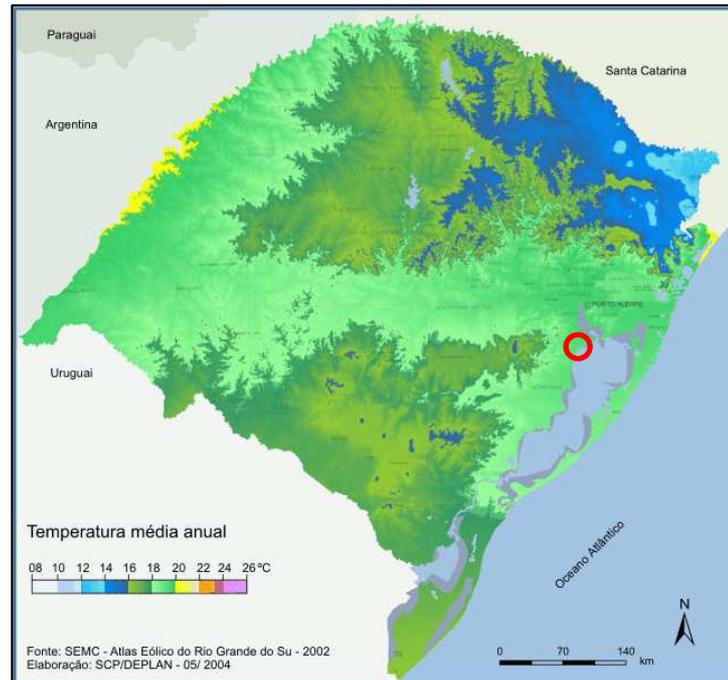


Figura 01. Temperatura média anual para o estado do Rio Grande do Sul. Assinalado em vermelho a região de estudo.

A precipitação total anual situa-se entre as isolinhas 1500 a 1600 mm (RIO GRANDE DO SUL, 2011) (Figura 02). Os dados da estação climatológica de Porto Alegre para o período entre 1961 e 1990 apresentam a média da precipitação total anual de 1347 mm (Quadro 04). Os meses com menores precipitações neste período de tempo foram Abril (86 mm) e Maio (95 mm). As maiores precipitações para este período foram encontradas nos meses de Junho (133 mm), Julho (122 mm), Agosto (140 mm), Setembro (139 mm) e Outubro (114 mm).

O período com déficit hídrico situa-se entre os meses de Dezembro e Março e o período com excedência hídrica entre os meses de Abril a Novembro, principalmente os meses de Junho, Agosto e Setembro (Figura 03).

As normais climatológicas entre o período de 1976 a 2005 para o município de Barra do Ribeiro (Quadro 05) revelam que a precipitação total anual de 1398,6 mm, sendo os meses mais chuvosos Junho (137,8 mm), Julho (149,6 mm), Agosto (129,5 mm), Setembro (132,6 mm) e Outubro (122,9 mm).

A análise das estações (outono, inverno, primavera e verão) referentes às normais climatológicas entre 1961 a 1990 e entre 1976 a 2005 revelam que as menores precipitações estão localizadas nas estações de verão e outono (Quadro 06).

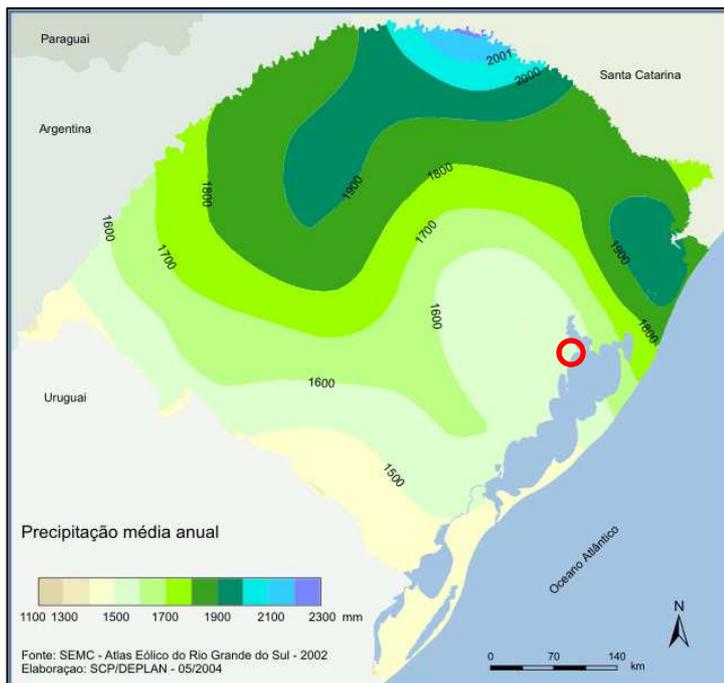


Figura 02. Precipitação Total Anual para o estado do Rio Grande do Sul. Assinalado em vermelho a região de estudo.

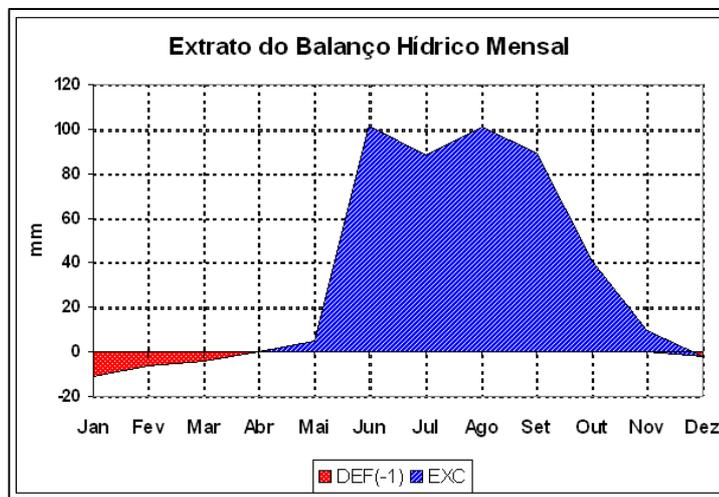


Figura 03. Balanço Hídrico para Estação Climatológica de Porto Alegre para o período entre 1961-1990 (Fonte EMBRAPA, 2003).

Quadro 04. Normais climatológicas de temperatura média mensal para o intervalo de tempo entre 1961-1990 para Estação Climatológica de Porto Alegre (Fonte: EMBRAPA, 2003).

MÊS	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)
Janeiro	24.6	100
Fevereiro	24.7	109
Março	23.1	104
Abril	20.1	86

MÊS	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)
Maio	16.8	95
Junho	14.3	133
Julho	14.5	122
Agosto	15.3	140
Setembro	16.8	139
Outubro	19.2	114
Novembro	21.3	104
Dezembro	23.2	101

Quadro 05. Normais climatológicas de temperatura média mensal da Estação Climatológica de Porto Alegre e precipitação total mensal para o município de Barra do Ribeiro considerando o intervalo de tempo entre e 1976 a 2005 (Fonte: Atlas Climático do Rio Grande do Sul, 2011).

MÊS	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)
Janeiro	24.6	96
Fevereiro	24.6	104.1
Março	23.4	93.2
Abril	20.3	109.3
Maio	16.9	105.9
Junho	14.4	137.8
Julho	14.1	149.6
Agosto	15.5	129.5
Setembro	16.6	132.3
Outubro	19.5	122.9
Novembro	21.4	112.8
Dezembro	23.4	105.3

Quadro 06. Normais climatológicas de Precipitação Total Mensal para as estações no período entre 1961-1990 (Fonte: EMBRAPA, 2003) e 1976-1990 (Fonte: Atlas Climático do Rio Grande do Sul, 2011).

ESTAÇÃO	PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)
Normais climatológicas entre 1961 a 1990	
Verão	310
Outono	285
Inverno	395
Primavera	357
Normais climatológicas entre 1976 a 2005	
Verão	305.4
Outono	308.5
Inverno	416.8
Primavera	367.9

4.2. Geologia

Podemos identificar na região do município de Barra do Ribeiro basicamente dois tipos de rochas, as rochas plutônicas caracterizadas pelos granitos e rochas sedimentares, caracterizadas pelos arenitos, siltes e cascalhos não consolidados da Formação Graxaim. As três principais unidades litológicas da região são: Complexo Canguçu, Suíte Intrusiva Arroio dos Ladrões e Formação Graxaim.

O Complexo Canguçu está inserido no período Pré-Cambriano Superior, pertencente à Era mais antiga de rochas, a Era Proterozóica.

São rochas heterogêneas associadas com rochas metamórficas e magmáticas, como diatexitos, com aspectos plutônicos e metamórficos, exibindo estruturas nebulíticas e schilieren, com texturas porfiroblásticas, de composição granodiorítica, quartzo monzonítica, quartzo diorítica e granítica. Migmatitos do tipo metatexito, com estruturas estromáticas, agmáticas, schollen, oftálmicas e, subordinadamente, surreíticas, exibindo neossomas quartzo-feldspáticos a microclínio e albita-oligoclásio e paleossomas onde predominam anfibolitos e metadioritos (IBGE 1986).

Em grandes zonas de transcorrência alojam-se catáclase-granitos, equigranulares, médios a grosseiros, pobres em máficos; Granito Cerro Frio e granitóides cataclásticos, grosseiros, suborientados à muscovita, recortados por pegmatitos a feldspato, quartzo, muscovita e turmalina, com berilo e columbita-tantalita subsidiários; Granito Cordilheira. Determinações geocronológicas indicam para o último evento metamórfico (Brasiliano) e migmatização destas rochas ocorreram entre 750 e 670 milhões de anos.

A Suíte Intrusiva Arroio dos Ladrões está inserida em um período que permeia o Ordoviciano e o Cambriano, chamado de Cambroordoviciano. Este período encontra-se alocado na Era Paleozóica e sucede o período Pré-Cambriano. Os vários corpos graníticos que compõem a Suíte Intrusiva Arroio dos Ladrões apresentam, entre si, poucas variações petrográficas, podendo ser genericamente caracterizados como possuidores de coloração variável entre cinza-claro e rosa-claro, aspecto isótropo, às vezes marcado por lineações cataclásticas. A granulação varia entre equigranular média a grossa, podendo, raramente, aparecer textura porfirítica. Os componentes essenciais são os feldspatos, seguidos de quartzo, com biotita na forma de pontuações escuras.

Com posicionamento controlado por grandes zonas rúpteis, apresentam características anorogênicas e idade por volta de 550 milhões de anos.

A Formação Graxaim encontra-se inserida no Período Terciário da Era Cenozóica. Esta é composta pelas unidades litológicas mais recentes. A formação é composta por arenitos arcoseanos com fácies síltico-argilosa e areno-conglomerática, fracamente consolidados, apresentando cores que variam entre vermelho, amarelo e cinza, constituindo depósitos de leques aluviais.

Mais profundamente, a Formação Graxaim é composta de areias, silte, cascalhos e argilas não consolidadas, tendo sido originada pela decomposição de rochas graníticas e unidas mecanicamente numa massa de sedimentos inconsolidados não classificados, diferindo muito pouco da rocha original. O arcóseo é composto, principalmente, por grãos de quartzo, claro e leitoso, de mais de 1 cm, e alguns são menores ($\frac{1}{2}$ cm) de microclínio, imersos em matriz de argila plástica, arenosa ou síltica. A fração argila, ocasionalmente, é constituída por caunilita pura. Estes sedimentos apresentam comumente cores vermelha, cinza e amarela.

A pedreira a ser implantada irá explorar rochas graníticas do complexo canguçu (Figura 04).

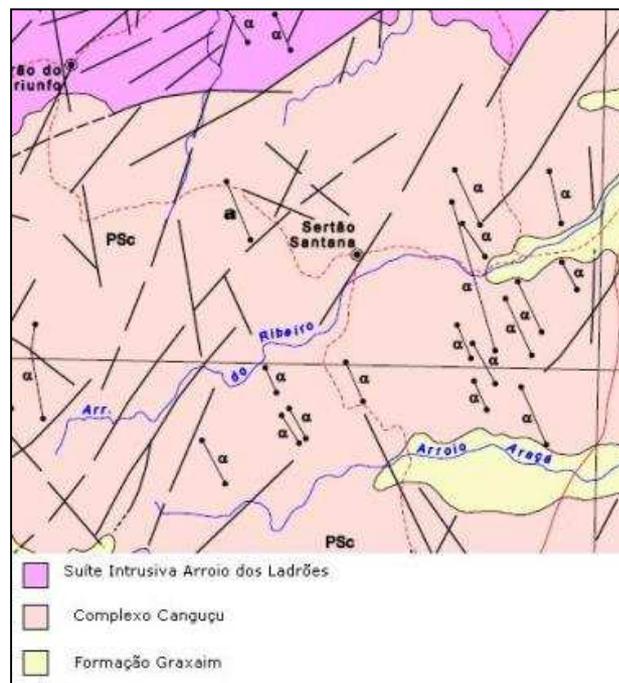


Figura 04. Mapa geológico (Fonte: IBGE 1986).



Figura 05. Imagem do local da pedreira, polígono em amarelo. Fonte Google Earth 2013.

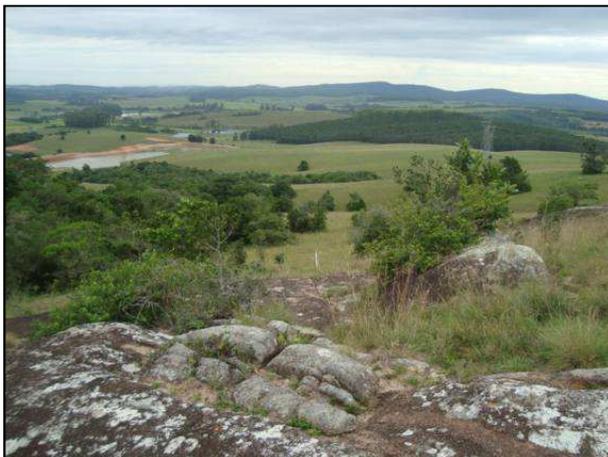


Figura 06. Afloramento de rocha no local da pedreira.



Figura 07. Rocha granítica aflorante na área.

Quanto aos processos erosivos, existe na região a predominância de escoamento freático do tipo superficial difuso e localmente podem ocorrer movimentos de massa (desbarrancamentos, deslizamentos) principalmente sob ação antrópica. A intensidade da morfodinâmica varia de muito fraca a muito forte.

A categoria muito fraca do modelado de dissecação é composta de modelado convexo-côncavo com aprofundamento dos vales entre 15 e 50 metros e densidade de drenagem grosseira. A inclinação das vertentes é moderada (5 a 10°) e a presença de *dales* nas cabeceiras e lajedos é comum. Localmente é possível a ocorrência de cicatrizes de movimentos de massa, sulcos, ravinas, voçorocas, solos decapitados e leques colúvio-

aluvionais (erosão acelerada) e montes, mantos e vestígios de areia. Alteritos descontínuos e menos espessos com afloramentos ocasionais se fazem presentes.

A utilização agrícola excessiva e sem preocupações conservacionistas provoca ocorrência generalizada de erosão por escoamento difuso e concentrado elementar, ocasionando lixiviação e truncamento, danos à malha rodoviária, assoreamento dos cursos e reservatórios d'água e também rebaixamento do lençol freático secando cisternas, fontes e aumentando o número de cursos de água temporários. As obras de engenharia nos núcleos urbanos e nas rodovias concentram e despejam as águas pluviais e servidas na zona rural agravando os problemas de erosão acelerada.

Durante a operação da pedreira, devem ser tomadas todas as precauções quanto a possíveis processos erosivos no material de recobrimento, processos de carreamento (do material que porventura fique solto sobre a rocha) e assoreamento de mananciais hídricos circundantes ao local. Para isso deve-se ter especial atenção ao gradiente topográfico, não deixando que o mesmo fique muito acentuado e na medida do possível, fazendo-se a recuperação com vegetação e matéria orgânica concomitantemente a retirada da rocha.

Não há ocorrência de áreas inundáveis no local a ser implantada a pedreira, entretanto há ocorrência de reservatórios artificiais (açudes) nas imediações, que podem sofrer algum tipo de assoreamento caso não sejam tomadas todas as medidas de contenção durante a operação da pedreira.

4.3. Geomorfologia

A área onde ocorrerá a implantação da pedreira no município de Barra do Ribeiro para a duplicação da BR-116 trecho Guaíba-Pelotas Lote 02, encontra-se sobre duas principais compartimentações geomorfológicas.

O domínio morfoestrutural Embasamentos em Estilos Complexos comporta a região geomorfológica Planalto Sul-rio-grandense e as unidades geomorfológicas Planalto Rebaixado Marginal e Planalto Residual Canguçu – Caçapava do Sul.

Já o domínio morfoestrutural Depósitos Sedimentares comporta a região geomorfológica Planície Continental e sua respectiva unidade chamada de Planície Alúvio-Coluvionar.

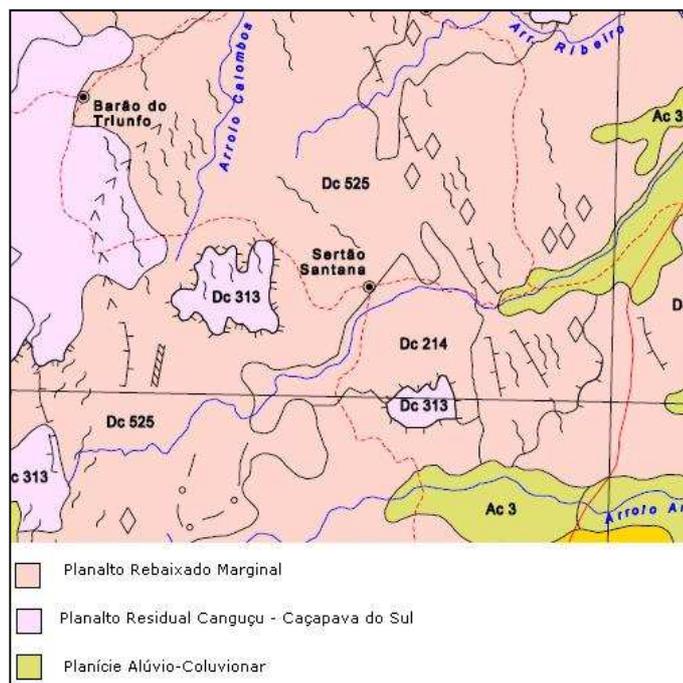


Figura 08. Mapa geomorfológico (Fonte: RADAM 1986).

Podemos identificar dois tipos de modelados nessas compartimentações geomorfológicas. No modelado de acumulação Coluvial ou de Enxurrada a área é plana ou abaciada, resultante da convergência de leques de espriamento ou da concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de pedimentos (bajadas), podendo eventualmente apresentar solos solodizados (playas).

No modelado de dissecação Homogêneo a dissecação é fluvial e não obedece a nenhum controle estrutural. Ela é definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada. O aprofundamento das incisões é estabelecido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos.

A relação densidade de drenagem e aprofundamento das incisões na região do Município de Barra do Ribeiro é classificada em muito fraca a fraca.

As formas de topo são compostas pelo conjunto de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e eventualmente também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural. São entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem.

O grau de predisposição à erosão (ou de instabilidade morfodinâmica) deve ser aplicado a todos os tipos de modelados. Representa os processos morfodinâmicos atuantes e, portanto, requer um tratamento particularizado, exigindo a interação com outros temas. Nos modelos de dissecação supracitados o grau de predisposição à erosão é considerado médio a muito forte.

O local específico da jazida encontra-se sobre relevo de topos convexos, sobre rochas graníticas.



Figura 09. Vista geral da área com topos convexos ao fundo.

4.4. Solos

A área a ser minerada apresenta um manto de alteração de aproximadamente oito metros em média, antes de encontrar a rocha propriamente dita. A rocha encontra-se sobre um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (STRECK *et al.*, 2008), que apresenta presença um horizonte subsuperficial mais argiloso no perfil.

São solos geralmente profundos a muito profundos, variando de bem drenados a imperfeitamente drenados. No local do empreendimento o solo é bem drenado por localizar-se num alto topográfico e apresenta uma espessura média de oito metros até a rocha.

Foram realizadas duas campanhas de sondagens na área estudada, a primeira realizada pela Magna Engenharia Ltda com cinco sondagens pelo método rotativo diâmetro BW e a segunda campanha de oito sondagens, realizada pela Constran, com trado mecanizado, classificadas como ST.

As cinco primeiras sondagens realizadas pelo método rotativo atingiram a profundidade média de 15 m e apresentaram uma decapagem máxima de 1,95 metros, pois foram realizadas numa cota mais elevada, sendo o local mais indicado para a abertura da pedreira, pois apresenta menos material “estéril”, já a segunda campanha de sondagem, realizada com trado mecanizado, apresentou uma profundidade média de 6 m de material estéril, portanto a área mostrou-se inadequada para abertura de frente de lavra pela espessura do material de decapagem.

Quadro 07. Pontos de sondagem realizados por sondagem rotativa pela empresa Magma Engenharia Ltda. (Fonte DNIT & STE, 2009).

SONDAGEM	PROFUNDIDADE (m)	DECAPAGEM (m)	MATERIAL
SR-01	11	-	Saibro de origem granítica
SR-02	15,3	1,95	Rocha do tipo granito
SR-03	16,4	1,8	Rocha do tipo granito
SR-04	15	0,6	Rocha do tipo granito
SR-05	16,3	1,95	Rocha do tipo granito

Quadro 08. Pontos de sondagens realizados por sondagem a trado no presente estudo.

SONDAGEM	DECAPAGEM (m)	MATERIAL
ST-01	5,9	Saibro de origem granítica
ST-02	8,1	Saibro de origem granítica
ST-03	6,6	Saibro de origem granítica
ST-04	7,6	Saibro de origem granítica
ST-05	6,9	Saibro de origem granítica
ST-06	5	Saibro de origem granítica
ST-07	4,8	Saibro de origem granítica
ST-08	1,45	Saibro de origem granítica



Figura 10. Perfil de solo escavado na área.



Figura 11. Perfil de solo escavado na área.



Figura 12. Ponto de sondagem ST1.



Figura 13. Ponto de sondagem ST2.



Figura 14. Ponto de sondagem ST3.



Figura 15. Ponto de sondagem ST4.



Figura 16. Imagem da localização dos pontos de sondagem realizadas por sondagem rotativa. Imagem Google Earth 2013.



Figura 17. Imagem da localização dos pontos de sondagem realizadas por sondagem a trado. Imagem Google Earth 2013.

4.5. Recursos hídricos

O município de Barra do Ribeiro encontra-se localizado na divisa de três bacias hidrográficas. São elas a Bacia do Lago Guaíba, a Bacia do Baixo Jacuí e a Bacia do Rio

Camaquã. A área de estudo localiza-se na Região Hidrográfica Guaíba, na Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba e na Sub-bacia do Arroio do Ribeiro (Anexo 04). A Região Hidrográfica Guaíba recebe a contribuição de grandes rios como os Rios Gravataí, Jacuí, Sinos e Caí, sendo que nesta Região encontram-se 2/3 da população do estado do Rio Grande do Sul (BASSO, 2004).

A Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba abrange uma população de cerca de 1.105.000 habitantes, apresenta área de 2.459,91 km² e situa-se em municípios de Barão do Triunfo, Barra do Ribeiro, Canoas, Cerro Grande do Sul, Eldorado do Sul, Guaíba, Mariana Pimentel, Nova Santa Rita, Porto Alegre, Sentinela do Sul, Sertão Santana, Tapes e Viamão (ECOPLAN, 2007).

A sub-bacia do Arroio Ribeiro possui área de 332,78 m² e perpassa os municípios de Cerro Grande do Sul, Sentinela do Sul, Sertão Santana, Tapes e Barra do Ribeiro. O curso d'água principal desta sub-bacia é o Arroio do Ribeiro, que encontra o Lago Guaíba próximo ao centro urbano do município de Barra do Ribeiro.

Na área de influência direta do empreendimento não ocorrem recursos hídricos superficiais, entretanto no entorno eles existem. Os recursos hídricos localizados no entorno imediato da área são reservatórios artificiais de água (açude) situados ao norte da área.

Com relação aos recursos hídricos subterrâneos o município de Barra do Ribeiro apresenta os seguintes sistemas aquíferos (CPRM 2005):

-Sistema Aquífero Embasamento Cristalino III

Localiza-se nas porções mais elevadas do escudo cristalino. Compõe-se principalmente de rochas graníticas maciças, gnaisses, riolitos e andesitos, pouco alterados. A ausência de fraturas interconectadas e a condição topográfica desfavorável inviabilizam a perfuração de poços tabulares, mesmo para baixas vazões.

-Sistema Aquífero Embasamento Cristalino II

Compreende basicamente as áreas correspondentes aos limites do embasamento cristalino, e inclui municípios como Bagé, Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul e pequena porção de Porto Alegre. Compreende todas as rochas graníticas, gnáissicas, andesíticas, xistos, filitos e calcários metamorfizados que estão localmente afetadas por fraturamentos e falhas. Geralmente apresentam capacidades específicas inferiores a 0,5 m³/h/m, ocorrendo também poços secos. As salinidades nas áreas não cobertas por sedimentos de origem marinha são inferiores a 300 mg/l. Poços nas rochas graníticas podem apresentar enriquecimento em flúor.

- Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II

Compreende os aquíferos relacionados com os sedimentos da planície costeira, desenvolvendo-se desde Santa Vitória do Palmar até Torres, predominantemente na região lagunar interna e junto aos contrafortes da Serra Geral. Compõe-se de uma sucessão de areias finas inconsolidadas, esbranquiçadas e argila cinza. No topo, os primeiros metros são pelíticos, bastante cimentados. As capacidades específicas variam de baixas a médias, entre 0,5 e 1,5 m³/h/m. Os sólidos totais dissolvidos variam entre 600 e 2.000 mg/l.

- Sistema Aquífero Quaternário Barreira Marinha

Localiza-se em uma estreita faixa de direção nordeste, da Barra do Ribeiro a oeste do Lago Guaíba até Santo Antônio da Patrulha a leste. Constitui-se de areias inconsolidadas, de granulometria fina a média, vermelho-claro a esbranquiçadas, com pouca matriz argilosa. As capacidades específicas são altas, ultrapassando 4 m³/h/m. O teor salino é muito baixo, em média menor do que 50 mg/l.

A área estudada encontra-se sobre o sistema Embasamento Cristalino II, que é um sistema aquífero tipo limitado, com baixa possibilidade de águas subterrâneas e com menor vulnerabilidade a contaminações em comparação com outros tipos de aquíferos mais fraturados. Na área diretamente afetada no estudo não se identificou a presença do lençol freático nas sondagens (até a profundidade de oito metros) podendo estar no meio fraturado, embora a cota do local seja bastante alta.

4.6. Flora

A região da área de estudo localiza-se no Bioma Pampa e apresenta as formações fitoecológicas de Floresta Estacional Semidecidual e Estepe (IBGE 2004). A região localiza-se próxima ao ambiente de Formações Pioneiras com Influência Lacustre e ao ambiente montanhoso situado na Serra do Sudeste.

A Floresta Estacional Semidecidual é caracterizada pela decidualidade entre 20 e 50% das espécies arbóreas do estrato superior da floresta durante a estação de inverno (IBGE 1986). Esta formação fitoecológica ocorre na forma de Floresta Aluvial, associada aos cursos de água, e Floresta Submontana, localizada entre as altitudes de 30 até 400 m acima do nível do mar (m.a.m).

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual situam-se predominantemente junto a BR-116 com a tipologia vegetal de Floresta Secundária em Estádio Inicial de Sucessão e também a oeste desta rodovia em fragmentos com maiores tamanhos e com distintos graus de conservação. Nesta região os maiores fragmentos florestais estão localizados nas encostas dos morros ou em terrenos inclinados.

A formação fitoecológica de estepes ocupa na região o ambiente onde anteriormente situavam-se florestas ou formações arbustivas. O ambiente de estepes nesta região é predominantemente um ambiente antrópico rural (CORDEIRO & HASENACK, 2009). Nos locais com menores altitudes junto aos terrenos sinuosos ocorrem campos úmidos e banhados, e nas maiores altitudes ocorrem campos rupestres.

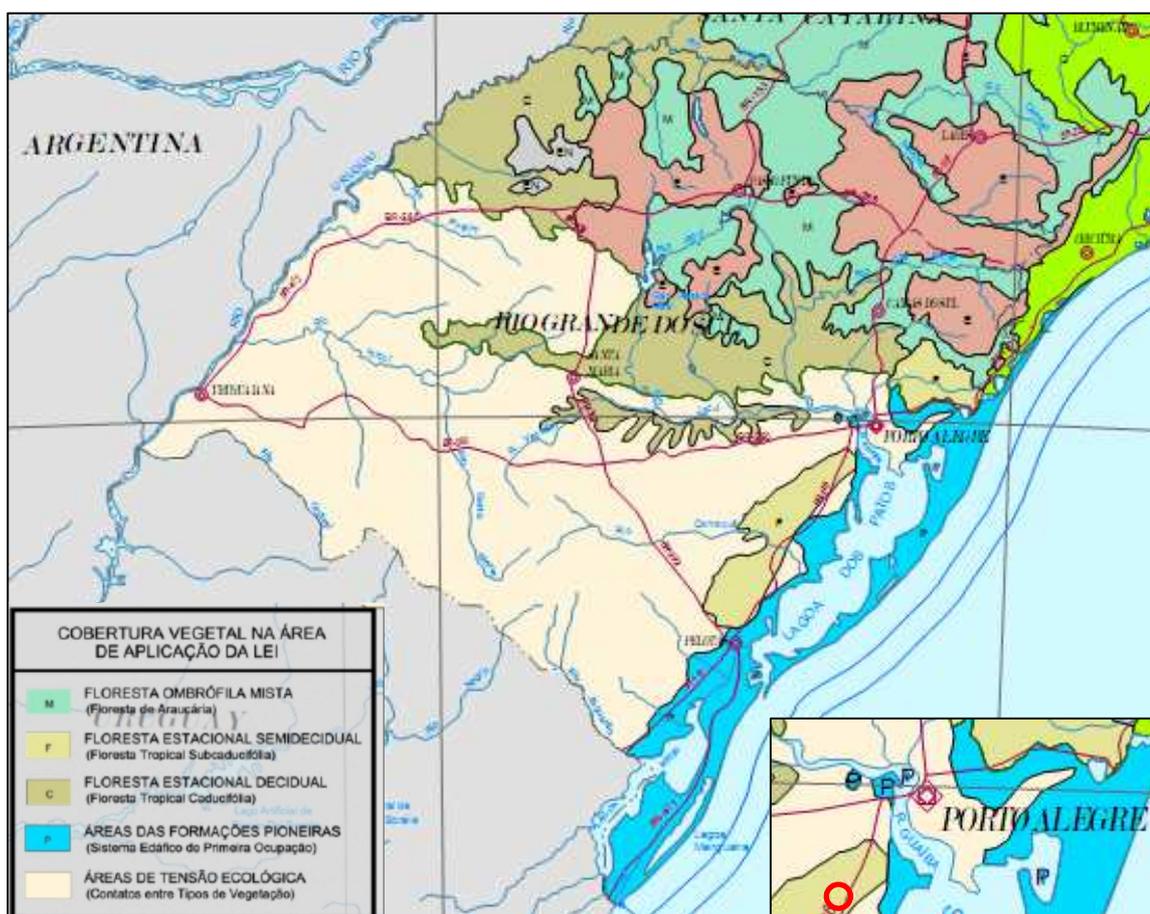


Figura 18. Cobertura vegetal presente no Estado do Rio Grande do Sul e na área de estudo. Assinalado em vermelho a área de estudo (Fonte: IBGE, 2004).

4.6.1. Metodologia

Em campo, realizou-se o levantamento florístico das formações vegetais ocorrentes na área de estudo através do método do caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994) onde se percorreram as diferentes condições ambientais e fisionomias da paisagem.

Realizou-se um censo de todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com diâmetro a altura do Peito (DAP) acima de três centímetros ocorrentes na área diretamente afetada com o intuito de caracterizar a região quali-quantitativamente. Estes foram avaliados quanto as variáveis dendrométricas de DAP e altura e quanto ao estado fitossanitário (bom, regular, ruim) em que se avaliou a presença de lesões no caule, ramos, folhas, raiz e a presença de parasitas ou outros fatores que prejudiquem a sobrevivência futura do indivíduo.

Para os indivíduos a serem suprimidos avaliou-se unicamente aqueles com pelo menos uma (1) ramificação de DAP maior ou igual a oito centímetros. A avaliação do número de mudas a serem repostas pela supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos foi realizada com base na Instrução Normativa nº 01/2006 (SEMA 2006). A vegetação a ser suprimida foi evidenciada por meio da sobreposição do Mapa de Cobertura Vegetal com o projeto de mineração para determinar a localização das estruturas a serem construídas e da área efetivamente a ser minerada.

As manchas florestais localizadas junto à área de lavra foram inventariadas através de censo dos indivíduos e caracterizadas por meio da identificação da riqueza de espécies. Estas manchas foram divididas em seções para realização do censo, considerando-se uma margem lateral de impacto de supressão de dez metros a partir do limite da área de extração mineral. Assim, foram delimitados quatro setores (A, B, C, D) para realização do censo já que são duas áreas de extração mineral cada uma com duas laterais associadas a florestas.

As tipologias vegetais, os indivíduos arbustivo-arbóreos isolados, as manchas de vegetação arbórea encontradas e os indivíduos especialmente protegidos foram espacializados em mapa de vegetação (Anexo 05). Caracterizaram-se também as formações vegetais ocorrentes no entorno imediato, que foi considerado como o limite até 200 m da área diretamente afetada.

Avaliaram-se também as formações arbóreas localizadas na estrada de acesso ao empreendimento. A estrada já existe, entretanto será necessária a sua ampliação para circulação de veículos. Para avaliar o impacto associado à ampliação considerou-se a margem de dez metros paralela a estrada existente para o lado oeste. Nesta área realizou-se o censo da vegetação florestal presente considerando os indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP maior ou igual a oito centímetros.

As espécies de angiospermas foram classificadas segundo sistema de classificação APG III (2009). As espécies foram avaliadas quanto ao seu hábito (árvore, arbusto, subarbusto, epífita, herbácea, trepadeira, macrófita aquática), origem (nativa na região de Barra do Ribeiro, exótica ou cosmopolita), quanto ao status de conservação segundo a Portaria IBAMA nº 37/1992, Instrução Normativa nº 06/2008, Decreto Estadual nº 42.099/2002 e Código Florestal do Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 9.519/1992). Os indivíduos cosmopolitas foram considerados como aqueles com ampla distribuição geográfica e que tem sua origem desconhecida.

4.6.2. Vegetação na área de estudo

A vegetação no entorno da área de estudo é composta por formações campestres, formações florestais e plantios de árvores exóticas (*Acacia mearnsii*, *Eucalyptus* sp.). As formações florestais apresentam-se na forma de fragmentos com diferentes tamanhos e em Estádio médio de sucessão florestal (CONAMA nº 33/1994).

A vegetação na área de estudo é composta predominantemente por formações campestres com as tipologias vegetais de campo seco e campo rupestre. O campo seco abrange a maior parte da área, é caracterizado como um ambiente bem drenado e tem a presença marcante de *Andropogon lateralis* (Capim-caninha). Os campos rupestres ocorrem nas maiores cotas e são caracterizados pela presença de afloramentos de rochas graníticas e a presença de espécies adaptadas à condição de pouca presença de solo formado. Imersos no campo aparecem pequenos agrupamentos de indivíduos arbustivo-arbóreos nativos.

A tipologia vegetal de campo seco apresentou 65 espécies, sendo 62 nativas, duas cosmopolitas e uma (01) exótica. Destas espécies, 59 apresentam hábito herbáceo, quatro apresentam hábito subarbustivo e duas espécies têm hábito arbóreo. Os indivíduos arbustivo-arbóreos incluídos na matriz campestre compreendem 20 espécies, destas 19 são nativas e uma (01) espécie é considerada cosmopolita. Ao todo foram demarcados 143 indivíduos isolados, dos quais 141 são nativos e dois são exóticos. As espécies arbustivo-arbóreas com maior abundância foram *Myrsine guianensis* (Capororocão), *Erythroxylum argentinum* (Cocão), *Lithraea brasiliensis* (Aroeira-brava) e *Sebastiania serrata* (Branquilho).

A tipologia vegetal de campo rupestre apresentou nove espécies sendo todas nativas. Destas espécies, oito têm hábito herbáceo e uma (01) espécie tem hábito subarbustivo. Esta tipologia apresenta grande proporção sem cobertura vegetal devido a presença de rochas aflorantes.

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estão localizados na região oeste da área e foram definidos como tipologia vegetal de Floresta secundária em estágio médio de sucessão. Foram evidenciadas 62 espécies, sendo 61 nativas e uma (01) cosmopolita. As espécies apresentam hábito predominantemente arbóreo (32), 16 são epífitas, cinco são trepadeiras, três são subarbustivas, quatro são herbáceas e duas são arbustivas. As espécies arbóreas bastante abundantes foram *Sebastiania serrata* (Branquilho), *Lithraea brasiliensis* (Aroeira-brava), *Myrsine guianensis* (Capororocão) e *Erythroxylum argentinum* (Cocão).



Figura 19. Tipologia vegetal de campos secos com fragmentos florestais próximo.



Figura 20. Tipologia vegetal de campos secos com indivíduos arbustivo-arbóreos dispersos.



Figura 21. Tipologia vegetal de Floresta Secundária em Estágio Médio de Sucessão adjacente a formações campestres.



Figura 22. Tipologia vegetal de Floresta Secundária em Estágio Médio de Sucessão adjacente a formações campestres.



Figura 23. Plantio de *A. mearnsii* presente próximo ao empreendimento.



Figura 24. Tipologia vegetal de campo rupestre localizado na região de maiores altitudes.

4.6.1. Vegetação na estrada de acesso

A vegetação localizada na estrada de acesso ao empreendimento é composta principalmente por plantios de árvores exóticas (*Acacia mearnsii*, *Eucalyptus* sp.). Próximo a RS-713 há uma mancha de vegetação arbórea com presença de espécies nativas e exóticas. Os indivíduos de maiores tamanhos encontrados foram *Syagrus romanzoffiana* (Gerivá), *Alchornea triplinervia* (Tanheiro) e *Myrsine coriacea* (Capororoquinha).



Figura 25. Mancha de vegetação arbórea existente no início do acesso ao empreendimento.



Figura 26. Área com plantio de *Eucalyptus* sp. com diferentes idades existente na estrada de acesso.

Quadro 09. Lista florística das espécies localizadas na tipologia vegetal de campo seco com sua respectiva família botânica; nome popular; origem: nativa (N), exótica (E), cosmopolita (CO); hábito: árvore (AV), arbusto-arvoreta (AB), subarbusto (SB), herbácea (HE), epífita (EP), trepadeira (TR); Status: imune (IM), em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), vulnerável (VU).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken		N	HE	
Anacardiaceae	<i>Schinus weinmanniifolius</i> Mart. ex Engl.	Aroeira-do-campo	N	HE	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.		CO	HE	
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Gravatá	N	HE	
Apiaceae	<i>Eryngium pristis</i> Cham. & Schltdl.	Língua-de-tucano	N	HE	
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze		N	HE	
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	Mal-me-quer-do-campo	N	HE	
Asteraceae	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	Carqueja-doce	N	HE	
Asteraceae	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	Mio-mio	N	HE	
Asteraceae	<i>Baccharis patens</i> Baker	Vassoura	N	SB	
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja	N	HE	
Asteraceae	<i>Calea uniflora</i> Less.		N	HE	
Asteraceae	<i>Chrysoleaena flexuosa</i> (Sims) H.Rob.		N	HE	
Asteraceae	<i>Disynaphia ligulifolia</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.		N	SB	
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Pé-de-elefante	N	HE	
Asteraceae	<i>Eupatorium intermedium</i> DC.		N	SB	
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.		N	HE	
Asteraceae	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	Erva-macia	N	HE	
Asteraceae	<i>Gochnatia cordata</i> Less.		N	HE	VU
Asteraceae	<i>Lucilia nitens</i> Less.		N	HE	
Asteraceae	<i>Neja filiformis</i> (Spreng.) Nees		N	HE	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Asteraceae	<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme		N	HE	
Asteraceae	<i>Pterocaulon polypterum</i> (DC.) Cabrera		N	HE	
Asteraceae	<i>Senecio leptolobus</i> DC.		N	HE	
Asteraceae	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.		N	HE	
Asteraceae	<i>Stenachaenium riedelii</i> Baker		N	HE	
Asteraceae	<i>Vernonia balansae</i> Hieron.		N	HE	
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Erva-baleeira	N	HE	
Cactaceae	<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	Tuna	N	AV	
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	orelha-de-gato	N	HE	
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		N	HE	
Cyperaceae	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Tiririca	N	HE	
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Samambaia-preta	CO	HE	
Ericaceae	<i>Agarista eucalyptoides</i> (Cham. & Schltdl.) G. Don		N	AV	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia selloi</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.		N	HE	
Fabaceae	<i>Crotalaria tweediana</i> Benth.		N	HE	
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pega	N	HE	
Fabaceae	<i>Mimosa daleoides</i> Benth.		N	SB	
Fabaceae	<i>Rhynchosia corylifolia</i> Mart. ex Benth.		N	HE	
Iridaceae	<i>Cypella herbertii</i> Hook		N	HE	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.		N	HE	
Lamiaceae	<i>Glechon ciliata</i> Benth.		N	HE	
Lythraceae	<i>Cuphea gracilis</i> Kunth		N	HE	
Malvaceae	<i>Sida confusa</i> Hassl.		N	HE	
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.		N	HE	
Malvaceae	<i>Waltheria douradinha</i> A. St.-Hil.	Douradinha-do-campo	N	HE	VU
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.		N	HE	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Myrtaceae	<i>Campomanesia aurea</i> O.Berg	Guabiroba-do-campo	N	HE	
Oxalidaceae	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd.		N	HE	
Oxalidaceae	<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero		N	HE	
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Capim-caninha	N	HE	
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> Hack.	Capim-pluma-branca	N	HE	
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase		N	HE	
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark		N	HE	
Poaceae	<i>Eragrostis plana</i> Ness	Capim-annoni	E	HE	
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	Capim-pêlo-de-porco	N	HE	
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Capim-rabo-de-gato	N	HE	
Poaceae	<i>Sorghastrum albescens</i> (E. Fourn.) Beetle		N	HE	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		N	HE	
Rubiaceae	<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete		N	HE	
Rubiaceae	<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.		N	HE	
Rubiaceae	<i>Galium hirtum</i> Lam.		N	HE	
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> L.		N	HE	
Solanaceae	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.		N	HE	
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i> Spreng.		N	HE	

Quadro 10. Lista florística das espécies localizadas na tipologia vegetal de campo rupestre com sua respectiva família botânica; nome popular; origem: nativa (N), exótica (E), cosmopolita (CO); hábito: árvore (AV), arbusto-arvoreta (AB), subarbusto (SB), herbácea (HE), epífita (EP), trepadeira (TR); Status: imune (IM), em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), vulnerável (VU).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Sm.		N	HE	variedades incluídas na lista.
Cactaceae	<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N. P. Taylor		N	HE	VU
Orchidaceae	<i>Cattleya tigrina</i> A.Rich.		N	HE	VU
Bromeliaceae	<i>Dyckia choristaminea</i> Mez		N	HE	EN
Sphagnaceae	<i>Sphagnum</i> sp. L.		N	HE	
Gesneriaceae	<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems		N	HE	
Schizaeaceae	<i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw.		N	HE	
Ericaceae	<i>Agarista eucalyptoides</i> (Cham. & Schltdl.) G.Don	Criúva	N	AV	
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes</i> sp. L.		N	HE	

Quadro 11. Lista florística das espécies localizadas na tipologia vegetal de Floresta Secundária em Estágio Médio de Sucessão com sua respectiva família botânica; nome popular; origem: nativa (N), exótica (E), cosmopolita (CO); hábito: árvore (AV), arbusto-arvoreta (AB), subarbusto (SB), herbácea (HE), epífita (EP), trepadeira (TR); Status: imune (IM), em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), vulnerável (VU).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.		N	EP	
Arecaceae	<i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi	Butiazeiro	N	AV	EN
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Gerivá	N	AV	
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	N	AV	
Asteraceae	<i>Mikania laevigata</i> Sch. Bip. ex Baker	Guaco	N	TR	
Bromeliaceae	<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		N	EP	
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Sm.		N	EP	VU
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Bananinha-do-mato	N	HE	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L. B. Sm.	Cravo-do-mato	N	EP	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	Bromélia	N	EP	VU
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba-de-velho	N	EP	
Bromeliaceae	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	Bromélia	N	EP, HE	VU
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.		N	EP	
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	Cactos-macarrão	N	TR	
Celastraceae	<i>Maytenus cassineformis</i> Reissek	Coração-de-negro	N	AV	
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Caquizeiro-do-mato	N	AV	
Ericaceae	<i>Agarista eucalyptoides</i> (Cham. & Schltdl.) G.Don	Criúva	N	AV	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	Cocão	N	AV	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Tanheiro	N	AV	
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania serrata</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	Branquilho	N	AV	
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá	N	AV	
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	N	AV	
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	Canela-lageana	N	AV	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Malpighiaceae	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.		N	TR	
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Pixirica	N	SB	
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Pixirica	N	AV	
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Catiguá	N	AV	
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	Figueira-da-folha-miúda	N	AV	Imu
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira	N	AV	Imu
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	N	AV	
Myrtaceae	<i>Eugenia rostrifolia</i> D.Legrand	Batinga	N	AV	
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Guamirim	N	AV	
Myrtaceae	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	Guamirim	N	AV	
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Guamirim	N	AV	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	N	AV	
Orchidaceae	<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		N	EP	
Orchidaceae	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		N	EP	
Orchidaceae	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr	Orquídea	N	EP	
Orchidaceae	<i>Cattleya tigrina</i> A.Rich.		N	HE	VU
Orchidaceae	<i>Gomesa flexuosa</i> (Sims) M.W.Chase & N.H.Williams	Orquídea	N	EP	
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Maracujá	N	TR	
Piperaceae	<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) HBK.		N	HE	
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.		N	EP	
Poaceae	<i>Ichnanthus</i> sp. P. Beauv.		N	HE	
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Cipó-cabeludo	N	EP	
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Cipó-cabeludo	N	TR	
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i> sp. M.G. Price		N	EP	
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		N	EP	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoquina	N	AV	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororocão	N	AV	
Primulaceae	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Capororoca	N	AV	
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-do-mato	N	AV	
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Cainca	N	AB	
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltld.	Veludinho	N	AV	
Rubiaceae	<i>Psychotria brachyceras</i> Müll. Arg.	Café-do-mato	N	AB	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Mamica-de-cadela	N	AV	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre	N	AV	
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Vassoura-vermelha	CO	AV	
Scrophulariaceae	<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltld.	Barbasco	N	SB	
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete-sangrias	N	AV	
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Embira	N	SB	
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Shott) Rizzini	Mata-pau	N	AV	

Quadro 12. Indivíduos arbustivo-arbóreos identificados na área de estudo. Número do Indivíduo (N°), espécie, DAP (Diâmetro a altura do peito) em centímetros, altura total (H) em metros, estado fitossanitário (EF).

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
1	<i>Cereus alacriportanus</i>	5	0	0	0	0	0	3	bom
2	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	2	3	3	3	0	3,5	regular
3	<i>Myrsine guianensis</i>	13	0	0	0	0	0	4	regular
4	<i>Lithraea brasiliensis</i>	4	6	5	3	3	0	5	regular
5	<i>Cereus alacriportanus</i>	5	6	6	0	0	0	3	regular
6	<i>Symplocos uniflora</i>	4	3	0	0	0	0	4	bom
7	<i>Symplocos uniflora</i>	3	0	0	0	0	0	5	bom
8	<i>Chiococca alba</i>	3	3	0	0	0	0	5	bom
9	<i>Sebastiania serrata</i>	3	3	3	0	0	0	6	bom
10	<i>Myrcia palustris</i>	4	0	0	0	0	0	6	bom
11	<i>Lithraea brasiliensis</i>	5	4	0	0	0	0	6	bom
12	<i>Myrsine guianensis</i>	3	0	0	0	0	0	6	bom
13	<i>Lithraea brasiliensis</i>	6	0	0	0	0	0	7	bom
14	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	0	0	0	0	0	4	bom
15	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	0	0	0	0	0	4	bom
16	<i>Sebastiania serrata</i>	3	2	0	0	0	0	5	bom
17	<i>Erythroxylum argentinum</i>	4	0	0	0	0	0	3	regular
18	<i>Sebastiania serrata</i>	3	2	2	2	3	0	3,5	regular
19	<i>Sebastiania serrata</i>	6	0	0	0	0	0	6	bom
20	<i>Sebastiania serrata</i>	7	0	0	0	0	0	7	bom
21	<i>Sebastiania serrata</i>	4	5	5	6	0	0	7	bom
22	<i>Zanthoxylum fagara</i>	3	0	0	0	0	0	7	bom
23	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	0	0	0	0	0	4	bom
24	<i>Erythroxylum argentinum</i>	5	6	5	0	0	0	6	bom

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
25	<i>Cereus alacriportanus</i>	3	3	3	0	0	0	5	regular
26	<i>Myrcia palustris</i>	6	5	3	0	0	0	6	bom
27	<i>Myrsine guianensis</i>	6	0	0	0	0	0	8	bom
28	<i>Sebastiania serrata</i>	5	4	0	0	0	0	6	bom
29	<i>Myrcia palustris</i>	4	4	4	0	0	0	5	bom
30	<i>Myrsine guianensis</i>	7	0	0	0	0	0	6	bom
31	<i>Lithraea brasiliensis</i>	6	5	0	0	0	0	6	bom
32	<i>Alchornea triplinervia</i>	3	0	0	0	0	0	6	bom
33	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	4	0	0	0	0	5	bom
34	<i>Cereus alacriportanus</i>	3	2	0	0	0	0	3	regular
35	<i>Cereus alacriportanus</i>	3	3	3	3	3	3	3	bom
36	<i>Symplocos uniflora</i>	3	0	0	0	0	0	2	bom
37	<i>Sebastiania serrata</i>	3	3	2	0	0	0	4	bom
38	<i>Myrsine guianensis</i>	13	0	0	0	0	0	6	bom
39	<i>Lithraea brasiliensis</i>	15	0	0	0	0	0	5	bom
40	<i>Cereus alacriportanus</i>	9	0	0	0	0	0	5	bom
41	<i>Alchornea triplinervia</i>	3	0	0	0	0	0	5	bom
42	<i>Erythroxylum argentinum</i>	3	0	0	0	0	0	5	bom
43	<i>Casearia sylvestris</i>	4	0	0	0	0	0	3	bom
44	<i>Myrsine guianensis</i>	30	0	0	0	0	0	7	bom
45	<i>Alchornea triplinervia</i>	12	14	13	8	0	0	6	bom
46	<i>Erythroxylum argentinum</i>	4	0	0	0	0	0	5	bom
47	<i>Dodonea viscosa</i>	5	0	0	0	0	0	6	bom
48	<i>Myrsine guianensis</i>	4	0	0	0	0	0	5	bom
49	<i>Myrsine laetevirens</i>	5	0	0	0	0	0	6	bom
50	<i>Myrsine guianensis</i>	4	0	0	0	0	0	5	bom

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
51	<i>Myrsine guianensis</i>	5	0	0	0	0	0	5	bom
52	<i>Cereus alacriportanus</i>	10	0	0	0	0	0	3	bom
53	<i>Cereus alacriportanus</i>	15	0	0	0	0	0	3	bom
54	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	20	0	0	0	0	0	7	bom
55	<i>Myrsine guianensis</i>	10	0	0	0	0	0	6	bom
56	<i>Myrsine guianensis</i>	39	0	0	0	0	0	7	bom
57	<i>Myrsine guianensis</i>	10	0	0	0	0	0	8	bom
58	<i>Myrsine guianensis</i>	21	0	0	0	0	0	7	bom
59	<i>Myrsine guianensis</i>	11	0	0	0	0	0	6	bom
60	<i>Myrsine guianensis</i>	10	0	0	0	0	0	6	bom
61	<i>Maytenus cassineformis</i>	8	0	0	0	0	0	4	bom
62	<i>Lithraea brasiliensis</i>	7	8	0	0	0	0	5	bom
63	<i>Myrsine guianensis</i>	6	0	0	0	0	0	4	bom
64	<i>Myrsine guianensis</i>	4	0	0	0	0	0	3	bom
65	<i>Myrsine guianensis</i>	7	0	0	0	0	0	5	bom
66	<i>Myrsine guianensis</i>	8	0	0	0	0	0	5	bom
67	<i>Lithraea brasiliensis</i>	6	11	15	0	0	0	6	bom
68	<i>Erythroxylum argentinum</i>	7	0	0	0	0	0	4	bom
69	<i>Lithraea brasiliensis</i>	22	0	0	0	0	0	5	regular
70	<i>Myrsine guianensis</i>	49	0	0	0	0	0	7	bom
71	<i>Erythroxylum argentinum</i>	4	5	13	7	8	0	5,5	regular
72	<i>Myrsine guianensis</i>	23	0	0	0	0	0	5	regular
73	<i>Myrsine guianensis</i>	22	0	0	0	0	0	5	regular
74	<i>Myrsine guianensis</i>	21	0	0	0	0	0	7	bom
75	<i>Myrsine guianensis</i>	10	0	0	0	0	0	5	regular
76	<i>Erythroxylum argentinum</i>	13	0	0	0	0	0	4	regular

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
77	<i>Myrsine guianensis</i>	22	0	0	0	0	0	8	bom
78	<i>Erythroxylum argentinum</i>	11	9	11	0	0	0	3	regular
79	<i>Symplocos uniflora</i>	17	0	0	0	0	0	5	bom
80	<i>Symplocos uniflora</i>	17	10	0	0	0	0	5	regular
81	<i>Vitex megapotamica</i>	20	0	0	0	0	0	5	regular
82	<i>Myrsine guianensis</i>	14	0	0	0	0	0	6	bom
83	<i>Lithraea brasiliensis</i>	17	0	0	0	0	0	5	ruim
84	<i>Myrsine guianensis</i>	56	0	0	0	0	0	8	ruim
85	<i>Myrsine guianensis</i>	21	0	0	0	0	0	5	bom
86	<i>Ficus cestrifolia</i>	21	12	25	0	0	0	3	regular
87	<i>Dodonea viscosa</i>	14	0	0	0	0	0	8	bom
88	<i>Ficus luschnathiana</i>	3	0	0	0	0	0	4	bom
89	<i>Lithraea brasiliensis</i>	23	0	0	0	0	0	7	bom
90	<i>Cereus alacriportanus</i>	7	7	7	6	0	0	1,7	bom
91	<i>Coussapoua microcarpa</i>	6	0	0	0	0	0	6	bom
92	<i>Lithraea brasiliensis</i>	21	28	0	0	0	0	10	bom
93	<i>Myrsine guianensis</i>	27	54	37	0	0	0	14	bom
94	<i>Cereus alacriportanus</i>	6	0	0	0	0	0	0,7	bom
95	<i>Myrcia palustris</i>	10	14	5	0	0	0	6	bom
96	<i>Sebastiania serrata</i>	11	0	0	0	0	0	6	bom
97	<i>Casearia decandra</i>	15	0	0	0	0	0	6	bom
98	<i>Myrsine guianensis</i>	28	0	0	0	0	0	12	bom
99	<i>Myrsine guianensis</i>	27	0	0	0	0	0	12	bom
100	<i>Myrsine guianensis</i>	31	0	0	0	0	0	12	bom
101	<i>Erythroxylum argentinum</i>	18	0	0	0	0	0	6	bom
102	<i>Erythroxylum argentinum</i>	20	0	0	0	0	0	6	bom

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
103	<i>Erythroxylum argentinum</i>	15	11	0	0	0	0	5	bom
104	<i>Zanthoxylum fagara</i>	14	0	0	0	0	0	7	bom
105	<i>Cereus alacriportanus</i>	11	10	10	10	0	0	5	bom
106	<i>Sebastiania serrata</i>	9	0	0	0	0	0	6	bom
107	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	0	0	0	0	0	2	bom
108	<i>Myrsine guianensis</i>	24	21	0	0	0	0	7	bom
109	<i>Cereus alacriportanus</i>	6	0	0	0	0	0	5	bom
110	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	7	9	6	0	0	4,5	bom
111	<i>Lithraea brasiliensis</i>	12	0	0	0	0	0	5	bom
112	<i>Myrsine guianensis</i>	15	10	0	0	0	0	7	bom
113	<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	7	0	0	0	0	4	bom
114	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	0	0	0	0	0	4	bom
115	<i>Myrsine guianensis</i>	11	0	0	0	0	0	5	bom
116	<i>Myrsine guianensis</i>	18	0	0	0	0	0	6	bom
117	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	9	10	7	7	0	4	bom
118	<i>Erythroxylum argentinum</i>	5	6	7	8	8	0	3	bom
119	<i>Myrsine guianensis</i>	13	10	11	0	0	0	7	bom
120	<i>Myrsine guianensis</i>	12	0	0	0	0	0	7	bom
121	<i>Myrsine guianensis</i>	6	0	0	0	0	0	6	bom
122	<i>Myrsine guianensis</i>	8	0	0	0	0	0	6	bom
123	<i>Erythroxylum argentinum</i>	9	28	0	0	0	0	5	bom
124	<i>Casearia sylvestris</i>	11	0	0	0	0	0	5	bom
125	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	0	0	0	0	0	4	bom
126	<i>Lithraea brasiliensis</i>	8	0	0	0	0	0	6	bom
127	<i>Lithraea brasiliensis</i>	10	0	0	0	0	0	6	bom
128	<i>Erythroxylum argentinum</i>	5	5	8	0	0	0	4	bom

INDIVÍDUO	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	H	EF
129	<i>Zanthoxylum fagara</i>	9	0	0	0	0	0	7	bom
130	<i>Myrsine guianensis</i>	33	0	0	0	0	0	11	bom
131	<i>Myrsine guianensis</i>	28	0	0	0	0	0	10	bom
132	<i>Sebastiania serrata</i>	10	0	0	0	0	0	5	bom
133	<i>Erythroxylum argentinum</i>	14	0	0	0	0	0	8	regular
134	<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	0	0	0	0	0	6	regular
135	<i>Erythroxylum argentinum</i>	11	0	0	0	0	0	7	regular
136	<i>Erythroxylum argentinum</i>	14	0	0	0	0	0	7	regular
137	<i>Erythroxylum argentinum</i>	15	0	0	0	0	0	7	regular
138	<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	0	0	0	0	0	7	regular
139	<i>Erythroxylum argentinum</i>	13	0	0	0	0	0	8	regular
140	<i>Erythroxylum argentinum</i>	12	0	0	0	0	0	9	bom
141	<i>Erythroxylum argentinum</i>	16	0	0	0	0	0	8	bom
142	<i>Sebastiania serrata</i>	14	0	0	0	0	0	8	bom
143	<i>Sebastiania serrata</i>	10	11	0	0	0	0	6	bom

4.6.2. Espécies protegidas

Foram encontradas nove espécies especialmente protegidas localizadas em ambiente campestre e florestal. No ambiente florestal foram encontradas as espécies: *Butia odorata* (Butiá), *Aechmea recurvata*, *Tillandsia gardneri*, *Vriesea gigantea* e *Cattleya tigrina* inseridas na Lista Estadual de Espécies Ameaçadas e *Ficus cestrifolia* e *F.luschnathiana* incluídas no Código Florestal Estadual como espécies imunes ao corte. A bromélia *A.recurvata* figura como ameaçada de extinção devido a inclusão de uma variedade da espécie.

No ambiente campestre foram evidenciadas cinco espécies incluídas na Lista de Espécies Ameaçadas do estado Rio Grande do Sul: *Aechmea recurvata*, *Parodia ottonis*, *Dyckia choristaminea*, *Waltheria douradinha* e *Gochnatia cordata*. A orquídea *Cattleya tigrina* foi encontrada sobre agrupamentos de indivíduos arbóreos localizados no campo. A espécie *W.douradinha* ocorreu na parte superior da tipologia vegetal de campo seco e *G.cordata* ocorreu em unicamente um sítio neste ambiente. A tipologia vegetal de campo rupestre apesar de possuir menor riqueza de espécies, apresentou concentração de espécies especialmente protegidas. As espécies *P.ottonis* e *D.choristaminea* ocorreram exclusivamente neste ambiente e *A.recurvata* ocorreu junto a alguns afloramentos formando agrupamentos de indivíduos.



Figura 27. Indivíduo de *B.odorata* encontrado na área projetada para acesso ao empreendimento.



Figura 28. Indivíduo de *A.recurvata* encontrado em interior de fragmento florestal.



Figura 29. Individuo de *T.gardneri* encontrado em fragmento florestal.



Figura 30. Individuo de *V.gigantea* encontrado em fragmento florestal.



Figura 31. Individuo de *C.tigrina* encontrado em sobre individuos arbóreos.



Figura 32. Individuo de *F.cestrifolia* encontrado junto a afloramento rochoso.



Figura 33. Indivíduo de *F.cestrifolia* de grande porte encontrado em fragmento florestal.



Figura 34. Indivíduo de *F.luschnathiana* localizado junto a agrupamento de indivíduos arbóreos localizados em ambiente campestre.



Figura 35. Indivíduos de *P.ottonis* localizado junto ao afloramento rochoso.



Figura 36. Indivíduos de *D.choristaminea* localizado junto ao afloramento rochoso.



Figura 37. Indivíduo de *G.cordata* localizado no ambiente de campos secos.



Figura 38. Indivíduo de *W.douradinha* localizado no ambiente de campos secos.

4.6.3. Supressão vegetal

A execução das atividades previstas no Plano de Lavra necessitará a supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos isolados e indivíduos localizados em fragmentos florestais localizados na região oeste do empreendimento, assim como a remoção de áreas com vegetação campestre devido ao decapeamento para início da lavra.

Ao todo será necessária a supressão de 20 indivíduos arbustivo-arbóreos isolados localizados na matriz campestre (Quadro 13). Nos fragmentos florestais será necessária a remoção de 148 indivíduos arbustivo-arbóreos, sendo 30 no setor A, 16 no setor B, 69 no setor C e 33 no setor D. A área onde será ampliado o acesso necessitará a supressão de 45 indivíduos arbustivo-arbóreos.

Os fragmentos florestais apresentam espécies arbóreas imunes ao corte localizadas em área sujeita a supressão. As espécies imunes ao corte encontradas foram indivíduos de *F.cestrifolia* e *F.luschnatiana*. Ao todo foram encontrados seis indivíduos localizados no interior dos fragmentos florestais

Quadro 13. Relação de indivíduos arbustivo-arbóreos que necessitarão ser suprimidos.

VEGETAÇÃO	SUPRESSÃO
Indivíduos arbustivo-arbóreos isolados	20
Fragmento florestal –setor A	30
Fragmento florestal –setor B	16
Fragmento florestal –setor C	69
Fragmento florestal –setor D	33
Mancha vegetal - acesso	45

4.7. Fauna

O ambiente diretamente afetado pelo empreendimento, assim como seu entorno imediato (aproximadamente 200 m) é composto tanto pela fisionomia campestre quanto pela florestal. A primeira é mais representativa e caracteriza-se pelas estepes que ocorrem em tipologias vegetais de campo seco e campo rupestre, sendo possível observar alguns indivíduos arbustivo-arbóreos isolados ou formando pequenos agrupamentos. A segunda é representada por fragmentos florestais de mata nativa de diferentes tamanhos.

Para caracterizar a fauna local, em especial as comunidades que potencialmente podem ser impactadas pelo empreendimento, foi realizado um inventário de espécies, a partir do levantamento de dados primários e secundários, relacionando estas com os ambientes disponíveis dentro da área de impacto. Para isso, considerou-se como área de impacto a região a ser licenciada agregada a uma faixa de 200 m no entorno. As tipologias vegetais mapeadas para essa região foram as manchas florestais, áreas de vegetação herbácea e subarbustiva e área de afloramentos rochosos.

O levantamento dos dados primários foi feito durante visitas a campo por meio de método expedito, quando se realizou o percorrido por meio dos diferentes habitats existentes à procura de vestígios, refúgios e possíveis visualizações e/ou vocalizações. Os estudos foram feitos durante dois dias, no período da manhã entre as 10h00 e 12h00 e no período da tarde entre as 14h00 e 17h00. O levantamento de dados secundários foi realizado a partir da sobreposição dos ambientes descritos com a lista de espécies avistadas em campo no inventário presente no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009). Assim, analisou-se a biologia das espécies e sua área de distribuição para constatar sua potencial ocorrência na área. A avaliação e identificação de espécies centrou-se nos grupos dos peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

4.7.1. Peixes

Na área diretamente afetada pelo empreendimento e seu entorno imediato (200m) não ocorrem corpos de água superficiais permanentes ou temporários, de maneira que não existem ambientes potenciais para a ocorrência de peixes. Todavia, são observados açudes nas áreas adjacentes ao empreendimento, a aproximadamente 600 m de distância, onde podem ocorrer espécies desse grupo. Esses locais não serão afetados pela implantação da pedreira devido ao seu distanciamento.

4.7.2. Anfíbios

A fisionomia predominante na área é a campestre, sem a presença de cursos d'água ou ambientes alagados nas imediações, o que restringe a ocorrência de espécies de anurofauna no local, devido às suas peculiaridades como fase larva aquática e respiração cutânea. Nas áreas campestres é possível a ocorrência de alguns pontos úmidos no substrato ou com acúmulo de água em épocas de chuva, o que oferece habitat para algumas espécies mais generalistas. Da mesma forma, dentro das manchas florestais que se situam

nas bordas da área da pedreira também é possível a formação de poças de água, tanto no substrato quanto dentro de troncos de árvores e epífitas, permitindo a ocorrência de algumas espécies de anuros, dentre eles, aqueles de hábito fossorial ou arborícola.

O inventário apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) evidenciou 20 espécies durante as amostragens de campo. Estas espécies foram comparadas com bibliografias sobre este grupo de animais para constatar a possível ocorrência das espécies na área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato. No fim, foram identificadas 11 espécies com potencial de ocorrência na área do empreendimento, todas elas adaptadas a ambientes antropizados e capazes de utilizar corpos d'água temporários e rasos para a postura de seus ovos (Quadro 14). Não foi registrada nenhuma espécie durante as observações de campo.

Quadro 14. Espécies de anurofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Bufonidae	<i>Rhinella dorbigny</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Sapinho-de-jardim
	<i>Rhinella fernandezae</i> (Gallardo, 1957)	Sapinho-de-jardim
Hylidae	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro
	<i>Hypsiboas pulchellus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Perereca-do-banhado
Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro
	<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	Rã-chorona
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assoviadora
	<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril and Bibron, 1841)	Rã-listrada
	<i>Leptodactylus latinasus</i> (Jiménez-de-la-Espada, 1875)	Rã-piadora
	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-criola
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i> (Schneider, 1799)	Sapinho-guarda

Todas as espécies observadas em campo nos estudos realizados para o EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) são consideradas de ampla distribuição e tolerantes a ambientes impactados pela ação humana. Entretanto, algumas espécies listadas a partir do levantamento de dados secundários e que podem ocorrer na região são mais raras e sensíveis a distúrbios ambientais, como *Phyllomedusa iheringii* (Perereca-macaca), *Scinax uruguayus* (Perereca) e *Trachycephalus mesophaeus* (Perereca-leiteira). Porém, nenhuma delas consta como ameaçada de extinção (IBAMA 2003; FONTANA *et al.*, 2003).

Outra espécie que não foi avistada durante as atividades de campo, mas a que se deve dar atenção é *Lithobates catesbeianus* (Rã-touro), única espécie exótica e com interesse econômico registrada, devido à sua carne, que é comercializada e que pode ocorrer também na região. Atualmente a espécie pode ser encontrada com frequência em ambientes naturais, o que é um problema visto que se adapta facilmente a ambientes antropizados, tornando-se grande competidora e inclusive predadora de espécies nativas de anfíbios (AFONSO *et al.* 2010).



Figura 39. Epífitos que podem ser utilizados como abrigo pela anurofauna devido ao acúmulo de água.



Figura 40. Epífitos que podem ser utilizados como abrigo pela anurofauna devido ao acúmulo de água.

4.7.3. Répteis

Os répteis são animais ectotérmicos, dependendo da temperatura do ambiente para a regulação de sua temperatura corporal e, conseqüentemente, para as atividades metabólicas. Dessa maneira, estes animais necessitam de áreas abertas ou ambientes onde a mata não seja muito densa de maneira a permitir a incidência de raios solares para manter sua temperatura corporal regulada. A área diretamente impactada é composta quase na sua totalidade por áreas abertas de vegetação herbácea, com muitos afloramentos rochosos, espaços muito utilizados como abrigo pela herpetofauna. Também são observadas pequenas manchas de vegetação arbórea e arbustiva que podem servir de abrigo e refúgio. Esses ambientes oferecem um habitat adequado para espécies de serpentes e lagartos de hábito terrícola e arborícola.

O inventário de campo apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) listou 19 espécies registradas em campo, dentre elas répteis com hábitos arborícolas, terrícolas, fossoriais, semi-aquáticos e aquáticos. Estas espécies foram comparadas com bibliografias sobre este grupo de animais para constatar a possível ocorrência das espécies na área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato. No fim, foram identificadas 14 espécies com potencial ocorrência na área destinada à pedreira, dentre elas espécies de lagartos e serpentes, todos com hábitos terrícolas e arborícolas, sendo que poucas apresentam hábito semi-aquático ou utilizam bordas de banhados e corpos d'água como área de refúgio e forrageio (Quadro 15).

Dentre as espécies identificadas, duas não estão listadas no inventário de campo do EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009), porém, foram avistadas nas margens da BR-116 durante as visitas ao local, são um indivíduo de *Oxyrhopus clathratus* (Falsa-coral) e outro de *Micrurus ibiboboca* (Coral-verdadeira). Mesmo que a região da BR-116 esteja fora da área de impacto

direto do empreendimento, estas espécies possuem as características necessárias para listá-las como espécies de potencial ocorrência no local. Dentre as espécies de herpetofauna com potencial de ocorrência na área do empreendimento, não se evidenciou nenhuma ameaçada de extinção (IBAMA 2003; FONTANA *et al.*, 2003).

Quadro 15. Espécies de herpeofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Colubridae	<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararaca-do-banhado
	<i>Waglerophis merremii</i> (Wagler, 1824)	Boipeva
	<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Cobra-do-capim
	<i>Oxyrhopus clathratus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral
	<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-cipó-carexada
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó
	<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	Papa-pinto
	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1885)	Dormideira-comum
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	Corredeira-quilhada
	<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	Corredeira
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira
Teiidae	<i>Teius oculatus</i> (D'Orbigny & Bibron, 1837)	Teju-verde
	<i>Tupinambis marianae</i> (Duméril and Bibron, 1839)	Lagarto-do-papo-amarelo



Figura 41. Afloramentos rochosos que podem servir de abrigo para a fauna de répteis.



Figura 42. Raiz de árvore que pode servir de refúgio para a fauna de répteis.

4.7.4. Aves

As aves são a classe de vertebrados mais diversificada nos inventários faunísticos da maioria dos ambientes terrícolas, isso é reflexo da riqueza de espécies da Região Neotropical e da relativa facilidade de observação e identificação. Devido à presença das fisionomias campestre e de mata nativa na área do empreendimento, é possível a ocorrência de aves

habitantes de bordas de mata, de interiores de mata mais densa e de áreas abertas, onde podem ocorrer aquelas espécies de hábito terrícola, que constroem ninhos e se alimentam próximo ao solo. Da mesma forma, a utilização da área para pecuária e agricultura torna o local atrativo para aquelas espécies mais generalistas e associadas a essas paisagens. Existe oferta de alimento tanto para aqueles animais com dieta frugívora, devido à presença de diversas espécies arbóreas produtoras de frutos comestíveis, assim como aqueles com dieta insetívora, herbívora ou onívora.

Ressalta-se que por mais que não existam corpos d'água dentro da área de interferência direta do empreendimento, existem açudes nas proximidades que podem ser utilizados como sítio de alimentação por algumas aves que não utilizam corpos d'água para outras atividades como abrigo e reprodução.

O inventário de avifauna apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) da BR-116 contabilizou ao todo 156 espécies de aves avistadas em campo, com a presença de espécies ocupantes de ambientes aquáticos, florestais, associadas a áreas abertas e tolerantes a distúrbios humanos. Estas foram comparadas com bibliografias sobre este grupo de animais para constatar a possível ocorrência das espécies na área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

Para a área da pedreira foram identificadas 109 espécies com potencial de ocorrência (Quadro 16), sendo que grande parte delas são espécies generalistas, estando acostumadas à agricultura, pecuária e à presença antrópica, como *Molothrus bonariensis* (Cira-bosta), comumente observado junto ao gado. As demais espécies apresentam hábitos terrícolas, como *Nothura maculosa* (Codorna-amarela), hábitos florestais, ou então foram avistadas apenas sobrevoando a região, como *Cathartes aura* (Urubu-de-cabeça-vermelha). Destas espécies, não se evidenciou nenhuma ameaçada de extinção (IBAMA 2003; FONTANA *et al.*, 2003).

Além das três espécies supracitadas, outras 17 foram avistadas durante as visitas a campo, dentre elas bandos de *Columba picui* (Rolinha-picu), *Guira guira* (Anu-branco), *Melanerpes candidus* (Pica-pau-branco), *Myiopsitta monachus* (Caturrita), *Columba talpacoti* (Rolinha-roxa), *Vanellus chilensis* (Quero-quero), e indivíduos solitários de *Poospiza cabanisi* (Tico-tico-da-taquara), *Sicalis flaveola* (Canário-da-terra-verdadeiro), *Milvago chimachima* (Carrapateiro), *Furnarius rufus* (João-de-barro), *Parula pitiayumi* (Mariquita), *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado), *Thalurania glaucopis* (Beija-flor-de-fronte-violeta), *Turdus rufiventris* (Sabiá-laranjeira), *Xolmis irupero* (Noivinha), *Machetornis rixosa* (Suiriri-cavaleiro) e *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi).

Quadro 16. Espécies de avifauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Accipitridae	<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-do-banhado
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
	<i>Buteo magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira
	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira
Caprimulidae	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura
Cardinalidae	<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro-verdadeiro
	<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	Azulão
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1783)	Urubu-de-cabeça-preta
Charadiidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Rolinha-roxa
	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picu
	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão
	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando
	<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	Aracuã
	<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	Jacuaçu
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
	<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado
	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco
	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci
Dedrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde
	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Arapaçu-escamado-do-sul
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Müller, 1776)	Tico-tico
	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo
	<i>Poospiza cabanisi</i> (Bonaparte, 1851)	Tico-tico-da-taquara
	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro
	<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	Tipio
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu
	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho
	<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Müller, 1776)	Tico-tico-rei
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro
	<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	Chimango
	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri
Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro
	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i> (Vieillot, 1817)	Bichoita
	<i>Synallaxis cinerascens</i> (Temminck, 1823)	Pi-puí
	<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzeln, 1859)	Petrim
	<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	João-teneném
	<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	Arredio-oliváceo
	<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	Cochicho
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	Trepador-quiete
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	Andorinha-do-campo
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco
Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Graúna
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo
	<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	Asa-de-telha
	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)	Caminheiro-zumbidor
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra
	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal
Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará
Poliophtilidae	<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara
Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1818)	Tiriba-de-testa-vermelha
	<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	Caturrita
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot, 1816)	Choca-de-chapéu-vermelho
	<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata
Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento
	<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	Sanhaçu-frade
Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna-amarela
Trochilidae	<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-topete
	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	Besourinho-de-bico-
	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta
	<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	Beija-flor-dourado
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira
	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco
	<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca
	<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	Sabiá-ferreiro
	<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira
Tyrannidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó
	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-
	<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-bico-curto
	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Lichtenstein, 1830)	Tuque
	<i>Elaenia obscura</i> (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Tução
	<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha
	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta
	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
	<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	Noivinha
	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Müller, 1776)	Bem-te-vi-rajado
	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica
	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri
	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha
	<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Irré
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Coruja-da-igreja
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari
	<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara



Figura 43. Indivíduo de *Melanerpes candidus* (Pica-pau-branco) registrado na área de entorno imediato do empreendimento.



Figura 44. Indivíduo de *Xolmis irupero* (Noivinha) registrado na área de entorno imediato do empreendimento.

4.7.5. Mamíferos

A área do empreendimento oferece diversos esconderijos para a mastofauna, devido à grande quantidade de troncos e afloramentos rochosos presentes nas manchas florestais, que podem ser utilizados como tocas e esconderijos pelos animais. Esses afloramentos também estão presentes nas zonas de transição entre mata e campo, servindo de abrigo para aqueles que forrageiam em áreas abertas. O campo representa a matriz predominante, mas apesar do maior espaço físico, a área encontra-se impactada pela ação do pisoteio e pastoreio do gado, o que pode afugentar animais de maior porte da região. Existe oferta de alimento tanto para aqueles animais com dieta frugívora, devido à presença de diversas espécies arbóreas produtoras de frutos comestíveis, assim como aqueles com dieta insetívora, herbívora, carnívora ou onívora.

O inventário de campo apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) da BR-116 contabilizou ao todo 21 espécies de mamíferos. As espécies listadas são, na maioria, aquelas

favorecidas pelo ambiente criado junto à rodovia, que habitam áreas abertas e toleram a ação humana, e poucos que habitam áreas florestais mais densas e preservadas. Estas espécies foram comparadas com bibliografias sobre este grupo de animais para constatar a possível ocorrência de mastofauna na área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

Foram identificadas 17 espécies com potencial ocorrência na área da pedreira (Quadro 17), parte delas são espécies mais generalistas, conseguindo se adaptar a ambientes impactados, como os roedores das famílias Muridae e Cricetidae, porém, também seguem nesta lista quatro espécies classificadas como ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003) devido a problemas de desmatamento, caça e atropelamentos em rodovias, são elas: *Leopardus geoffroyi* (Gato-do-mato-grande) *Leopardus wiedii* (Gato-maracajá), *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco) e *Tamandua tetradactyla* (Tamanduá-mirim).

Não foram avistados animais durante as visitas a campo, porém foram registrados diversas tocas, fezes e algumas pegadas não identificadas na região. Foi incluída na lista a espécie *Bos taurus* (Gado bovino), com diversos indivíduos observados em campo que são criados pelos proprietários, totalizando uma lista de 18 espécies.

Quadro 17. Espécies de mastofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.* espécies ameaçadas de extinção.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Bovidae	<i>Bos taurus</i> (Linnaeus, 1758)	Gado bovino
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato
	<i>Lycalopex gymnocercus</i> (G. Fischer, 1814)	Graxaim-do-campo
Cricetidae	<i>Akodon azarae</i> (Fischer, 1829)	Rato-do-chão
	<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Camundongo-do-campo
	<i>Oxymycterus nasutus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-narigudo
Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peludo
	<i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-orelha-branca
Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i> * (d'Orbigny & Gervais, 1844)	Gato-do-mato-grande
	<i>Leopardus wiedii</i> * (Schinz, 1821)	Gato-maracajá
	<i>Puma yagouaroundi</i> * (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Gato-mourisco
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782)	Zorrilho
Muridae	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rato-das-casas
	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Ratazana
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> * (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada



Figura 45. Pegada não identificada registrada na área diretamente afetada do empreendimento.



Figura 46. Toca encontrada na área diretamente afetada do empreendimento.

4.7.6. Impactos à fauna

O impacto à fauna ocorrerá em decorrência da remoção da vegetação campestre e arbórea, do decapeamento do solo, destruição dos afloramentos rochosos e da poluição sonora ocasionada pelo aumento do influxo de pessoas e veículos, pelo funcionamento de equipamentos no setor de processamento de brita e pela existência de detonações e perfurações na área de lavra. Estes eventos ocasionarão o afugentamento de espécies, principalmente de aves, mamíferos e répteis que potencialmente ocorram em junto aos afloramentos rochosos. A remoção dos afloramentos rochosos acarretará em perda de habitat para as espécies que os utilizam como refúgio, principalmente répteis e alguns mamíferos de pequeno porte. O decapeamento do solo ocasionará a perda de ambientes para as espécies com hábito fossorial.

Não haverá fragmentação de habitats, pois somente as bordas da mata nativa serão impactadas, porém a mancha vegetal entre as duas regiões destinadas à extração de material constitui-se como um corredor ecológico entre as duas manchas maiores, sendo preferível que os animais residentes nela sejam afugentados durante as atividades da pedreira, pois essa mancha ficará isolada. As áreas de campo, que são a fisionomia predominante, são atualmente utilizadas para pastoreio do gado, tornando-se ambientes com menos nichos e que abrigam poucas espécies da fauna. A área delimitada para a extração atingirá prioritariamente as porções elevadas ocupadas por campo e somente algumas porções de mata nativa.

Os animais de pequeno porte e de hábitos fossoriais como anuros, pequenos lagartos, cobras-cegas e pequenos roedores, poderão ser atingidos pela movimentação inicial das máquinas e poluição sonora causada por estas. Outros animais de maior porte serão naturalmente afugentados durante o andamento das atividades de extração. É

importante a recuperação posterior da área, de forma a manter a disponibilidade de habitats para a fauna local.

5. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

O plano de controle ambiental tem por objetivo apresentar alguns aspectos e impactos ambientais previstos para as fases de instalação e operação do empreendimento, bem como medidas de controle e monitoramento visando à manutenção da qualidade ambiental local. Os impactos previstos ocorrerão sobre o meio físico e biótico local e ocorrerão durante as duas fases do empreendimento.

Os impactos ambientais sobre o ambiente acontecerão principalmente sobre a área diretamente afetada pela extração de rocha, mas também se estenderão em diferentes graus de intensidade sob o entorno imediato dependendo da natureza do impacto e da efetividade das ações para controlá-lo.

Os impactos sobre o meio físico identificados são: a alteração da topografia do terreno e do solo original, intensificação dos processos erosivos e suas consequências, diminuição da capacidade de armazenamento de água, poluição atmosférica e poluição sonora. Os impactos ambientais sobre o meio biótico identificados são: a remoção da vegetação nativa, supressão de árvores nativas e o afugentamento de animais.

Os impactos ambientais previstos para o meio físico e biótico na área diretamente afetada pelo empreendimento poderão ser propagados para o entorno imediato, caso não sejam implementadas medidas mitigatórias ou corretivas.

As medidas de controle e de monitoramento ambiental para cada tipo de impacto levantado são detalhadas a seguir.

5.1. Alteração da topografia

A alteração da topografia ocorrerá na área de delimitação da jazida, onde serão removidas as camadas de solo e o material de interesse. O arrasamento poderá atingir até a cota de 150 m, conforme Plano de Lavra. A recuperação deste impacto poderá ser feita unicamente no momento de aplicação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), entretanto algumas medidas são necessárias para evitar a sua ampliação, como: a delimitação espacial da área da pedreira, o controle para que a extração ocorra unicamente até a cota de arrasamento estipulada, execução do plano de lavra respeitando a altura e inclinação dos taludes e o comprimento das bermas e o cuidado para não remover solo além do necessário.

5.2. Processos erosivos

A operação de lavra acarretará alterações no regime de escoamento da água na região de localização da jazida em virtude da retirada da vegetação e diminuição da resistência à passagem de água em decorrência da lavra.

A minimização deste impacto deverá ser feita através da criação de um sistema de drenagem na região superior da área de lavra para desviar o fluxo de água da bancada de desmonte e da praça de trabalho. Esta ação será necessária para evitar o carreamento de materiais inertes presentes na lavra e o acúmulo de água na praça de trabalho. O sistema de drenagem consiste basicamente na implantação de canaletas de escoamento pluvial e bacias de sedimentação.

No mapa de Plano de Lavra apresentado no Anexo 03 é exibida a disposição das canaletas e das bacias de sedimentação do sistema de drenagem. As bacias de sedimentação devem ser implantadas a jusante das áreas de exploração de forma que retenham toda a água recolhida pelo sistema de drenagem superficial e junto aos depósitos de solo material orgânico.

O controle da eficiência do sistema de drenagem durante a exploração será feito de forma visual, observando-se a eficiência do sistema implantado para diminuição do carreamento de partículas (dimensionamento e localização das valetas, dimensionamento das bacias de sedimentação e retenção de sólidos, existência de processos erosivos, entre outros).

Outra ação necessária para evitar os processos erosivos é a manutenção da altura e inclinação dos taludes previstos no plano de lavra a fim de evitar o desprendimento de rochas.

5.3. Impactos ao solo

O impacto ao solo ocorrerá no local de implantação da jazida, em decorrência da necessidade de decapeamento para a extração de rocha. Este impacto será recuperado durante a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), entretanto algumas ações devem ser feitas para evitar a sua ampliação. Entre estas, deve-se atentar para a realização da ação de decapeamento unicamente na área onde efetivamente estará a jazida e no local de acesso de veículos a esta. Deve-se respeitar o acesso único para veículos a fim de evitar que mais áreas de solo sejam impactadas e planejar o uso do maquinário e veículos para otimizar o tráfego.

O solo orgânico decapeado será armazenado em uma região próxima à pedreira, visando seu uso futuro na recuperação da área degradada, e deverá ser recoberto com manta plástica para evitar seu carregamento. Este solo deverá ser disposto em camadas organizadas no terreno para que seja possível reconhecer os seus horizontes, essa organização auxiliará no momento de execução da recuperação da área durante o PRAD.

A região onde serão construídas as usinas de britagem e asfalto necessitará a execução de ações de manejo de solo para reduzir a compactação que foi submetida desde a instalação dos equipamentos. Entre as ações necessárias cita-se a execução de escarificação e, se necessário, subsolagem. O solo será mais facilmente recuperado nestas áreas após a implantação de cobertura vegetal.

5.4. Bota-foras

Os bota-foras serão originados durante a operação de lavra e serão constituídos principalmente de blocos de rocha não utilizados para o processamento e resíduos do processamento de brita.

Durante a operação do empreendimento será necessário o controle rigoroso para minimização da geração destes blocos através de ações de redetonação para possibilitar o processamento do material no equipamento britador. Os bota-foras, caso sejam gerados, deverão ser dispostos em local próximo à área de lavra para serem utilizados na etapa de recuperação durante a aplicação do PRAD. A operação de peneiramento dos fragmentos poderá gerar um volume de material que não será utilizado, e poderá sofrer rebritagem ou ser utilizado na recuperação da jazida.

5.5. Poluição atmosférica

As atividades de mineração de rocha ocasionam alterações na qualidade do ar devido a execução de explosões, a operação dos equipamentos de britagem e asfalto e ao tráfego de veículos. Os poluentes atmosféricos emitidos são constituídos de material particulado e dos gases NOx, SOx e CO principalmente.

O material particulado é originado através da fragmentação do material rochoso, do armazenamento incorreto de material sólido, do tráfego de veículos em terrenos não asfaltados, do transporte indevido de material particulado, da emissão de fuligem por veículos e do funcionamento das máquinas de britagem e asfalto. A emissão dos gases citados decorre principalmente da queima de combustíveis fósseis ocasionado por veículos e equipamentos.

Essas emissões podem trazer danos à saúde das pessoas diretamente envolvidas na mineração e dos moradores que residem próximos à área. Além de possíveis riscos ao ser humano, os poluentes podem afetar o ambiente, uma vez que os materiais suspensos na atmosfera entram em contato com seres vivos presentes.

Os impactos à qualidade do ar decorrentes da operação de uma pedreira podem ser minimizados ou até mesmo evitados através de algumas ações durante o seu funcionamento.

As medidas para minimizar ou evitar a emissão de material particulado são: armazenamento de material sólido em ambiente protegido de vento com proteção lateral e recobrimento por lona, manutenção da frente de lavra limpa de materiais rochosos para

evitar o seu lançamento para o ambiente, execução do transporte de material sólido com recobrimento por lona específica para veículo de carga, a aspersão periódica de água ao longo dos caminhos não asfaltados para o tráfego de veículos, manutenção periódica de veículos e equipamentos, controle de velocidade dos veículos para diminuir a suspensão de particulados, uso de máquinas de perfuração de rocha munidas com coletores de pó e o uso de sprays, usina de britagem com sistema de aspersão de água, filtro de mangas e ciclone para retenção de material particulado, sistema coletor de pó seco ou úmido no processo de britagem para retenção de partículas finas.

Além da execução de medidas de controle focalizadas na origem da emissão atmosférica é necessário atentar-se para as condições meteorológicas durante a operação do empreendimento, já que estas influenciam a dispersão de gases e partículas. A magnitude e distribuição espacial da alteração ambiental ocasionada pela emissão de poluentes atmosféricos durante a operação de lavra é dependente de parâmetros meteorológicos, como: incidência de ventos, velocidade dos ventos, índice pluviométrico. Devem-se monitorar principalmente os eventos de detonação e perfuração relacionados aos eventos meteorológicos para evitar a difusão do material particulado para os ambientes adjacentes a lavra. Assim, em dias com ocorrência de ventos fortes e chuva deve-se evitar a execução de detonações e perfurações a fim de não difundir o material particulado.

As atividades previstas durante a operação da pedreira necessitarão ser monitoradas para evidenciar a efetividade das medidas previstas. Um técnico responsável deverá registrar a presença de não conformidades existentes durante o funcionamento da lavra através do acompanhamento dos seguintes aspectos: proteção dos sedimentos com lona, transporte correto de material nos veículos com uso de lonas, número de eventos de aspersão de água nas estradas, velocidade dos veículos nas estradas, manutenções feitas em cada veículo e equipamento, número de afastamentos de funcionários em decorrência de complicações associadas a problemas respiratórios e mal estar, número de reclamações do empreendimento feitas por moradores próximos e motivação para tal. Além destes indicadores será monitorada a incidência de material particulado presente através de visualização. O excesso de material particulado presente na atmosfera e na vegetação próxima será indicativo para execução de medidas de controle.

As informações de natureza quali-quantitativa auxiliarão na constatação da efetividade das ações previstas e informarão a necessidade de adaptações. É importante que as não conformidades evidenciadas sejam divulgadas aos trabalhadores da obra.

5.6. Poluição sonora

As atividades de operação do empreendimento envolvem as ações de perfuração, detonação com uso de explosivos na frente de lavra e o processamento de brita e asfalto na unidade de beneficiamento. Além destas atividades, a fase de operação ocasiona o influxo constante de veículos e máquinas para transporte de materiais.

Estas atividades ocasionam o aumento de ruídos e vibrações durante a vigência da lavra. A fim de controlar ou minimizar a existência destes impactos algumas ações necessitarão ser implantadas, entre elas: a otimização do uso de veículos e equipamentos através do planejamento das ações visando reduzir usos desnecessários ou pouco produtivos, o cuidado para evitar a concomitância temporal de tarefas geradoras de ruídos, a manutenção constante dos veículos e máquinas para evitar a emissão de ruídos desnecessários e a utilização de equipamentos de britagem blindados a fim de evitar a difusão do ruído no ambiente.

A execução das detonações deverá ocorrer unicamente em horários de expediente diurno e jamais em domingos e feriados. O ideal é realizar as detonações em horários específicos e se possível divulgar à população residente nas adjacências do empreendimento sobre a existência da área de extração de rochas. A movimentação de veículos e operação de equipamentos no interior da pedreira não deverá ocorrer no período noturno de acordo com o Código Municipal de Meio Ambiente de Barra do Ribeiro (Lei Municipal 1.674/2006). Esta ação evitará a geração de desconforto acústico para vizinhança. Outra ação que auxiliará a diminuição dos ruídos é a manutenção periódica dos equipamentos, máquinas e veículos.

Outra ação para controle dos efeitos da poluição é o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), que deverá ser utilizado obrigatoriamente pelos trabalhadores presentes na área do empreendimento para evitar os efeitos nefastos à saúde decorrente da poluição sonora.

Os ruídos serão acompanhados por meio de medições semanais em dois turnos (manhã e tarde), dos valores de intensidade de volume com o uso de sonômetro. Serão feitas medições na área do empreendimento e próximo às residências mais próximas. O nível de ruído deverá estar condizente com a Resolução CONAMA nº 01/1990 para áreas industriais e Norma ABNT nº10.151/2000 para as áreas residenciais.

5.7. Riscos de acidentes

As atividades executadas durante a operação de lavra apresentam o risco de acidentes associados, principalmente durante a execução das detonações. Estas ações apresentam o risco de lançamento de partículas de rocha a longas distâncias.

Inicialmente, os explosivos deverão ser adquiridos de empresas registradas junto ao Exército Brasileiro (Portaria nº 03/2012 do Ministério da Defesa) e as atividades de detonação deverão ser coordenadas por profissional com atribuição para realizá-la (CONFEA 2001).

A ação para evitar riscos associados à operação da pedreira é o cercamento desta para evitar a circulação de pessoas na área de lavra. Unicamente deverão ter acesso à área de lavra os trabalhadores diretamente envolvidos na execução de atividades nela. Os limites

da área de lavra e a estradas de acesso deverão ser sinalizadas com placas que explicitem a existência de detonação.

5.8. Impacto sobre os recursos hídricos

Não há recursos hídricos superficiais na área destinada ao empreendimento, entretanto existem açudes a aproximadamente 600m do local, estes poderão ser impactados através do carreamento de sedimentos pela ação da água. Os sedimentos são oriundos do decapeamento do solo, geração de bota-foras, detonações e perfurações de rocha e circulação de veículos em estradas não asfaltadas. Os sedimentos transportados poderão ocasionar a degradação dos corpos d'água adjacentes ao empreendimento caso não sejam adotadas medidas de controle.

As ações necessárias para evitar este impacto envolvem as ações previstas para controle de processos erosivos, que se refere à implantação de drenagens laterais à área de lavra e junto às estradas de acesso à praça de lavra para condução do escoamento pluvial até as bacias de sedimentação. O controle dos impactos aos recursos hídricos envolve também a manutenção dos equipamentos das usinas de britagem e asfalto a fim de evitar a liberação de substâncias oleosas para o ambiente.

5.9. Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos que serão gerados durante a operação do empreendimento serão compostos por embalagens de produtos e insumos utilizados na mina, resíduos recicláveis e resíduos orgânicos.

Os resíduos sólidos necessitarão ser segregados em coletores conforme o padrão de cores presentes na Resolução CONAMA nº 275/2001. A pedreira necessitará dispor de coletores (lixeiras, bombonas ou bags) espalhados em locais estratégicos para a disposição de resíduos pelos funcionários. Os resíduos dispostos nos coletores serão encaminhados até o local de armazenamento de resíduos localizado no canteiro de obras adjacente ao presente empreendimento. A segregação correta dos materiais deverá ser acompanhada por técnico ambiental para verificação de não conformidades.

5.10. Impacto sobre a cobertura vegetal

A vegetação presente na área do empreendimento é composta por formações campestres e florestais. O impacto à vegetação ocorrerá principalmente na área de extração de rocha em virtude da necessidade de supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos e da retirada da cobertura herbácea.

Para evitar que os impactos à flora sejam ampliados para os ambientes adjacentes será necessário seguir rigorosamente o plano de lavra com realização de supressões e remoção de vegetação campestre unicamente nas estradas de acesso e junto à área sujeita a lavra. Os condutores de veículos deverão utilizar somente as estradas planejadas para que os impactos associados a sua movimentação não sejam aumentados.

Os indivíduos arbustivo-arbóreos suprimidos serão compensados com 1.272 mudas de espécies nativas da Floresta estacional semidecidual com ocorrência na região do município de Barra do Ribeiro. O solo e a vegetação herbácea removida serão armazenados na região norte do terreno e necessitarão ser protegidos com lona para serem utilizados no momento da aplicação do PRAD.

As espécies especialmente protegidas presentes nos ambientes campestres e florestais, como as figueiras (*F.cestrifolia*, *F.luschnathiana*), *P.ottonis*, *G.cordata*, *D.choristaminea*, *W.douradinha*, *V.gigantea* e *C.tigrina* necessitarão ser transplantadas.

Será necessário o transplante de quatro indivíduos de figueira (*Ficus* spp.), que deverão ser transferidos para os fragmentos florestais próximos. Os indivíduos de figueiras (*Ficus* spp.) localizados próximos à área de lavra deverão ser sinalizadas com fitas e indicadas para os funcionários, para que haja cuidado especial nesta região durante a operação do empreendimento.

As espécies epifíticas (*C.tigrina*, *V.gigantea*) serão realocadas em fragmentos de floresta localizados adjacentes a área. A bromélia *A.recurvata* necessitará ser avaliada quanto à necessidade de transplante de todos seus indivíduos, pois a espécie está incluída na Lista estadual de espécies ameaçadas a partir de uma variedade. Sugerimos o transplante de alguns indivíduos para áreas florestais adjacentes.

As espécies localizadas na tipologia vegetal de campos secos (*G.cordata*, *W.douradinha*) serão realocadas em formações campestres adjacentes onde não haverá influência direta do empreendimento. As espécies *P.ottonis* e *D.choristaminea* necessitarão ser realocadas em afloramentos localizados fora da área sujeita a extração de rochas.

5.11. Resgate e realocação da flora rupícola

As espécies especialmente protegidas - *P.ottonis* e *D.choristaminea* - presentes nos afloramentos rochosos sujeitos ao impacto direto da extração de rocha serão realocadas em ambiente com mesma condição ambiental (afloramentos) localizados no interior da área do mesmo proprietário. O local de destino está localizado na parte superior do morro em que as populações destas espécies foram localizadas. Deverá se atentar para correta fixação dos espécimes e também cuidar para não adensar muito estes sítios.

5.12. Controle dos impactos sobre a fauna

Recomenda-se que antes do início das atividades na área do empreendimento relacionadas à montagem das usinas de britagem e concreto e do início das ações de lavra seja feita varredura minuciosa nos ambientes para avaliação da presença de ninhos de aves e animais presentes em tocas. Caso sejam encontrados animais presentes em tocas durante este processo sugere-se seu afugentamento para ambientes fora da área do empreendimento. Se forem encontrados ninhos de aves ocupados pela ninhada sugere-se inicialmente sua marcação com GPS e a espera até que seja completado este ciclo.

A minimização dos impactos à fauna ocorrerá à medida que sejam feitas as ações previstas para controle da poluição sonora, da poluição atmosférica e dos impactos incidentes sobre a flora. Entre as ações de controle previstas cita-se o planejamento das atividades para diminuir ruídos e movimentação de máquinas sem necessidade, a manutenção periódica de veículos e equipamentos, o controle da emissão de particulados nas estradas e o cercamento da praça de lavra.

Ademais disso, os funcionários deverão ser orientados a evitar o deslocamento a pé ou com veículos próximos a áreas de vegetação adjacentes para reduzir a influência do empreendimento em ambientes adjacentes e deverão ser orientados quanto ao comportamento necessário em caso de encontros ocasionais com animais.

6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas tem como objetivo a recuperação ambiental das duas alças de extração e da área de instalação das usinas de britagem e asfalto da jazida de granito, e deverá seguir alguns procedimentos técnicos visando a requalificação de sua topografia e cobertura vegetal, de maneira a atingir os objetivos de manutenção da qualidade ambiental atual e causando o menor impacto possível na paisagem local.

As ações do PRAD para recuperação das áreas de lavra devem ser aplicadas logo após a finalização da mineração considerando cada alça de extração, sendo que a recuperação da região da usina de britagem e asfalto deve ter início assim que finalizar a operação do empreendimento. Essas medidas previnem a intensificação dos processos de degradação ambiental e permitem um melhor gerenciamento dos recursos a serem utilizados nas atividades de extração e recuperação, visando um melhor custo/benefício ao empreendedor, responsável pela aplicação do PRAD.

A área destinada à pedreira localiza-se no município de Barra do Ribeiro, no Estado do Rio Grande do Sul. O acesso à área se dá no km 342 da BR-116, lado direito, seguindo-se cerca de cinco quilômetros a contar do acesso à RS-713 (sentido a Sertão Santana). Trata-se de um corpo rochoso onde se desenvolve atividade pastoril. A área total destinada à jazida é de 15,29 ha, sendo que apenas 1,2 ha representam a área a ser efetivamente explorada.

A seguir serão apresentadas as atividades e procedimentos a serem executados na área a ser explorada.

6.1. Remoção e armazenamento de solo

Durante o processo de remoção do solo serão retirados tipos diferentes de horizontes, que devem ser estocados separadamente, como descrito no Plano de Controle Ambiental. Esta atividade facilita as ações futuras de recuperação da área, pois os solos estocados possuem funções diferentes durante a aplicação do PRAD. O solo mais profundo,

após a camada de aproximadamente 0,3 metros de solo orgânico será utilizado primeiramente, sendo depositado nas bancadas com o intuito de suavizar as cotas topográficas geradas com a exploração da área. A camada superficial do solo, com 0,3 metros e volume estimado em 3.600 m³, será utilizado posteriormente na implantação da cobertura vegetal, pois fornece matéria orgânica, além de um banco de sementes e propágulos em dormência, reduzindo os custos com a recuperação da fertilidade do solo.

6.2. Restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial

As regiões superiores da área de lavra e áreas de estoque de material orgânico deverão ter seus limites protegidos por um sistema de drenagem superficial provisório que desvie o fluxo de água da bancada de desmonte e da praça de trabalho. Esse sistema consiste basicamente na implantação de canaletas de escoamento pluvial que orientarão o escoamento superficial das águas de precipitação para as bacias de sedimentação, impedindo que os materiais lixiviados e em suspensão atinjam o terreno natural.

A implantação do sistema de drenagem superficial na região superior da área de lavra será realizada previamente ao início das atividades de lavra, seguindo as indicações do Plano de Controle Ambiental. Durante a aplicação do PRAD deverá ocorrer o restabelecimento do escoamento natural da área, com a manutenção das cotas topográficas de maneira que a drenagem pluvial siga o mesmo trajeto “registrado” previamente à instalação do empreendimento.

6.3. Reconformação topográfica da área explorada

A reconformação da topografia é de grande importância para a recuperação das áreas exploradas, e é feita por meio da estabilização do terreno com o uso de maquinário, o que permite o controle de processos erosivos e possibilita a implantação de uma nova cobertura vegetal, mantendo a drenagem e escoamento natural das águas superficiais, e adequando a área ao uso futuro da terra previsto pelo proprietário.

No caso da pedreira, a recuperação da topografia original não será exequível em função do volume de material necessário para isso, entretanto é possível atenuar a variação de cotas e o impacto visual acarretado pela mineração. A reconfiguração topográfica deverá ser feita por meio do uso de material de bota-espera oriundo da obra de duplicação da BR-116 e da decapagem do solo na área da pedreira, e de resíduos inertes gerados durante a operação da pedreira como materiais originados da britagem.

Os solos, materiais inertes e resíduos não deverão ser misturados. Recomenda-se que os resíduos inertes sejam dispostos na parte mais profunda da cavas e por cima destes, os materiais de bota-espera. No momento da reposição do solo orgânico nas cavas de mineração deverá ser considerado a ordem de distribuição dos horizontes, inserido primeiramente os horizontes profundos e após os horizontes superficiais.

Com a finalização da lavra a conformação topográfica resultante será de uma (01) berma de cinco metros de largura e duas bancadas de 11 m de altura para a área de lavra 1

(P1, Anexo 3 – Mapa do plano de lavra) e duas (02) bermas de cinco metros de largura e três (03) bancadas, sendo uma de sete metros de altura e duas de 11 m de altura para a área de lavra 2 (P2). Estas bancadas deverão adotar ângulos de acordo com as litologias, de 45° para a descobertura de solo orgânico e 75° a 80° para o granito (a partir da horizontal).

Nas áreas das usinas de britagem e asfalto e vias de acesso ao solo também deverá ser recuperado, sendo realizada sua reconformação topográfica e cobertura com solo orgânico, objetivando a reestruturação da camada vegetal.

6.4. Preparação do solo e reaplicação do material estocado

O preparo do solo para recuperação das áreas mineradas e impactadas corresponde às atividades de descompactação (se necessário), aplicação do solo orgânico, e aplicação de corretivos de pH do solo e macronutrientes.

Após a descompactação se dá o recobrimento das superfícies a serem revegetadas com a camada de solo orgânico previamente removido e armazenado, que deve ter no mínimo 20 cm e requer o espalhamento do material sobre o solo degradado. Esta camada de solo constitui-se em fator preponderante para o pleno desenvolvimento da cobertura vegetal a ser introduzida nas áreas alteradas.

Durante a preparação do solo para implantação de nova cobertura vegetal, poderão ser realizadas coletas de amostras para análises físicas e químicas em laboratório especializado, a fim de obter valores mais precisos dos parâmetros de pH e nutrientes do solo. Os valores de referência dos parâmetros químicos serão obtidos através da análise de estudos pedológicos em solos da mesma natureza.

6.5. Implantação de cobertura vegetal

Os procedimentos a serem adotados no processo de revegetação constituem-se de atividades de formação de uma nova cobertura vegetal de hábito rasteiro, protetora contra os processos erosivos, que possibilitará, por um processo natural, a formação de uma população ecologicamente compatível com a área.

6.5.1. Vegetação herbácea

Após a recomposição do terreno com o solo orgânico e, caso seja necessário, correção de pH e fertilidade, será realizada a implantação de espécies vegetais cujas raízes apresentem capacidade de penetrar nas camadas mais densas de solo, a fim de reestruturá-lo para incrementar a capacidade de fixação de nutrientes. Essa nova cobertura vegetal tem por objetivo restabelecer condições para o desenvolvimento de uma biota que auxilie no processo de recuperação da área; reduzir o impacto visual provocado pela mineração; dar maior estabilidade aos taludes, protegendo-os dos processos erosivos; e propiciar o retorno e manutenção de atividades produtivas no local.

A implantação da cobertura vegetal herbácea deverá ser realizada por meio de semeadura convencional, sendo que a camada superficial do substrato deverá estar

devidamente escarificada, corrigida e fertilizada. A sementeira poderá ser feita a lanço, por meio de semeadeiras, mantendo um espaçamento de 20 cm. Na sementeira a lanço, a cobertura das sementes será feita por meio de gradagem, utilizando-se em média 50% a mais de sementes, e com o uso de rolo compactador específico, para melhor contato da semente com o solo. A profundidade de sementeira deverá ser, em média, de dois centímetros.

As sementeiras são recomendadas no período de Março a Junho, para as espécies de ciclo de inverno (hibernal), e de Setembro a Outubro, para as espécies de ciclo de verão (estival), sendo realizadas em forma de consorciamento principalmente entre espécies de gramíneas e leguminosas, de acordo com o período de plantio. Em caso de início de atividades de recuperação com espécies hibernais, é necessário o replantio com espécies estivais nos meses de Setembro a Novembro, a fim de recompor a vegetação herbácea, e evitar períodos com solo descoberto.

As espécies recomendadas para sementeira de inverno são: Azevém (*Lolium multiflorum*), Ervilhaca (*Vicia sativa*) e Nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*). Estas espécies apresentam uma boa produção de matéria orgânica, que será incorporada ao solo, e uma baixa exigência de solos ricos em nutrientes. O plantio dessas espécies deverá ser, preferencialmente, entre os meses de Março a Junho proporcionando melhores condições de germinação e desenvolvimento da vegetação, obtendo-se cobertura vegetal para o solo de maneira rápida.

Para o plantio no período de verão, recomenda-se: Grama-mombaça (*Panicum maximum*), Pensacola (*Paspalum sauræ*), e Feijão-lab-lab (*Lablab purpureus*). Estas espécies também possuem como característica o bom desenvolvimento em solos com baixa fertilidade e apresentam boa produção de matéria orgânica.

A seguir é apresentada um quadro com a indicação dos consórcios de herbáceas com respectivas quantidades de sementes necessárias por hectare.

Quadro 18. Indicação de espécies herbáceas e quantidade de sementes por espécie.

CONSÓRCIO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	QUANTIDADE DE SEMENTES (kg/ha)
Plantio de inverno (Mar-Jun)	<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	22
	<i>Raphanus sativus</i>	Nabo-forrageiro	22,5
	<i>Vicia sativa</i>	Ervilhaca	60
Plantio de verão (Set-Out)	<i>Lablab purpureus</i>	Feijão-lab-lab	60
	<i>Panicum maximum</i>	Gramma-mombaça	12
	<i>Paspalum sauræ</i>	Pensacola	30

6.5.2. Vegetação arbórea (Reposição florestal obrigatória)

A compensação florestal obrigatória calculada conforme a Instrução Normativa 01/2006 (RIO GRANDE DO SUL 2006) gerou uma quantidade de 1.272 mudas. Uma parcela

destas mudas (392 mudas) será utilizada para recuperação biológica e fixação das bancadas e bermas na parte final da área de lavra. O montante de mudas serão plantadas em próximo às áreas florestais localizadas dentro da propriedade.

Local de plantio e escolha das espécies

Os plantios realizados para recuperação biológica e fixação de bermas contará com 392 mudas. As espécies sugeridas para o plantio possuem características pioneiras-secundárias iniciais, apresentado desenvolvimento rápido (Quadro 19).

As demais mudas a serem plantadas (880) e a localização dos plantios será apresentado no Requerimento para Requisição da Supressão Vegetal.

Quadro 19. Espécies e número de mudas arbóreas indicadas para plantio nas áreas de lavra.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	NÚMERO DE MUDAS
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	56
<i>Erythroxylum argentinum</i>	Cocão	56
<i>Sebastiania serrata</i>	Branquilha	56
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	56
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	56
<i>Myrsine guianensis</i>	Capororocão	56
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoquina	56
TOTAL		392

Metodologia de plantio

Tamanho das mudas

Indica-se que as mudas arbóreas implantadas tenham entre um (1) e 1,5 metros de altura, pois neste estágio de desenvolvimento elas apresentam maior probabilidade de sobrevivência e desenvolvimento em um menor período de tempo.

Espaçamento do plantio

O espaçamento sugerido para o plantio é de 1,5 m de distância mínima entre as mudas e entre linhas.

Coveamento e adubação

O coveamento individual indicado deve ter cerca de 50 cm de diâmetro e profundidade, de modo que forneça as condições necessárias ao desenvolvimento satisfatório das plantas. Após o completo preenchimento da cova com substrato, o mesmo deverá ser comprimido por ação mecânica, sugerindo-se um pisotear suave para não danificar a muda. A muda deve ser plantada na mesma altura em que se encontrava no viveiro, sem enterrar o caule e sem deixar as raízes expostas.

Sugere-se ainda que a camada superficial do solo, até 20 cm de profundidade, seja separada durante a abertura da cova e que, posteriormente, se deposite este solo no fundo da cova, favorecendo o desenvolvimento das mudas pela maior oferta de nutrientes disponíveis para absorção através das raízes. Caso o solo não seja rico em matéria orgânica, pode-se suprir esta carência de nutrientes por meio da mistura de 50% de adubo orgânico e 50% de terra. Também pode ser utilizado adubo químico (N-P-K) na formulação 5-20-20, devendo ser aplicado ao redor da base da muda e incorporado ao solo com auxílio de uma enxada. Cada muda deve receber cerca de 100 g de adubo. Esse procedimento pode ser repetido periodicamente, visando o incremento de nutrientes ao solo e consequentemente, melhor desenvolvimento das plantas.

Tutoramento e irrigação

Após o plantio as mudas receberão um tutor, que será responsável por manter a planta ereta, oferecendo a sustentabilidade necessária para seu desenvolvimento. O tutor pode ser instalado com o uso de uma marreta, preferencialmente antes do fechamento da cova, ao lado do torrão. Em seguida, é preciso realizar o amarrio (com tiras de borracha, sisal, entre outros), que proporcionará a fixação do tutor à muda. Esse pode ser feito em forma de “8”, visando dar liberdade ao crescimento da planta, sem estrangulá-la. Os plantios deverão ser realizados, preferencialmente, em dias nublados ou chuvosos e com temperaturas amenas, devendo ser priorizados os meses entre maio e agosto, evitando, desta forma, o estresse hídrico das plantas. Logo após o plantio, todas as mudas devem ser irrigadas, podendo-se construir, com o auxílio de uma enxada, uma pequena canaleta que auxilie no acúmulo da água no entorno da base da planta.

Monitoramento

O monitoramento consistirá no acompanhamento do processo de adaptação das mudas plantadas durante o estágio inicial de desenvolvimento e tem a finalidade de reduzir a reposição por mortalidade das plantas, que além de aumentar os custos também retarda o processo de recuperação ambiental. Os seis primeiros meses após a realização do plantio são críticos para que este seja considerado como bem sucedido. Durante esta etapa, as mudas deverão ser monitoradas mensalmente, e após este período, devem ser realizados monitoramentos semestrais, quando deverão ser feitos sistematicamente o coroamento, o controle de formigas cortadeiras e de lianas, a adubação, a manutenção dos tutores e o replantio (caso necessário), até que se totalizem quatro anos da execução do plantio.

É adequado manter uma opção para irrigar as mudas se ocorrer algum período de estiagem. Isto é necessário até o adequado desenvolvimento do sistema radicular. Então, um dos controles do monitoramento é a detecção do ressecamento de mudas.

6.1. Uso futuro da área

A recuperação proposta, por meio da reconformação topográfica e revegetação com espécies herbáceas, têm por finalidade alcançar um grau aceitável de restauração ambiental

e estabilização do terreno. Objetivando com isso, a manutenção das áreas campestres situadas na porção superior da área, permitindo seu aproveitamento nas atividades de pecuária realizadas atualmente, e diminuindo o impacto visual nas porções inferiores, onde o processo de lavra foi mais intenso, aliando-se a isso o plantio de arbóreas nativas. Recomenda-se ao final das atividades de recuperação com o proprietário da área, a assinatura de um Termo de Encerramento de Devolução.

6.2. Monitoramento das atividades de recuperação ambiental

O monitoramento ambiental tem por objetivo coletar e interpretar dados para avaliar a eficiência das medidas de recuperação ambiental previstas para a minimização dos impactos negativos decorrentes das atividades de mineração, possibilitando prever tendências e indicar, se for o caso, necessidades de ajustamentos e correções destas medidas. Dentre os parâmetros propostos para o monitoramento estão: o controle dos processos erosivos e estabilidade dos taludes na nova conformação topográfica, além do acompanhamento da recuperação dos solos e do desenvolvimento da vegetação herbácea.

O controle dos processos erosivos e estabilidade dos taludes estão ligados à implantação da nova cobertura vegetal, que aumenta o poder de fixação do solo, diminuindo situações de lixiviação e assoreamento. Devido a sua importância, é necessário o acompanhamento regular da cobertura herbácea implantada durante o seu desenvolvimento, devendo ser realizadas vistorias periódicas com monitoramento do índice de cobertura e do desenvolvimento das espécies plantadas, dando atenção para a presença de espécies rizomatozas, que são muito eficazes na retenção do solo em áreas íngremes.

O sistema de drenagem também deve ser monitorado durante a fase de desenvolvimento da vegetação herbácea por meio da avaliação do seu estado e eficiência na captação e escoamento das águas superficiais para as bacias de sedimentação em toda a área em recuperação. Visitas e caminhamentos após períodos de intensa precipitação ou enxurradas também são recomendáveis para observar o desencadeamento de processos erosivos ou depressões com acúmulo inadequado de água da chuva.

As avaliações devem ocorrer de forma visual, percorrendo-se toda a área explorada e o entorno, em visitas bimestrais durante um período de 4 anos, a fim de cumprir com o prazo de monitoramento da implantação da vegetação arbórea.

6.3. Cronograma das atividades de monitoramento, execução do PRAD e reposição florestal obrigatória.

O Quadro 20 apresenta o cronograma das atividades de monitoramento propostas pelo Plano de Controle Ambiental durante as fases de instalação e operação do empreendimento e das atividades de recuperação de áreas degradadas e reposição florestal obrigatória propostas para a fase pós-operação da área de extração de granito. A responsabilidade pelas ações programadas nos diferentes estágios de recuperação da área é do empreendedor.

Quadro 20. Cronograma de atividades de implantação de medidas de controle durante a instalação e operação do empreendimento, e das atividades de recuperação de áreas degradadas e reposição florestal obrigatória na fase pós-empreendimento. Sem= semestre

ETAPA	ATIVIDADE	ANO 1												ANO 2						ANO 3		ANO 4		ANO 5		
		Mês												Mês						Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	2	1	2	1	2	1	2
Instalação	Instalação e Manutenção dos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Operação	Remoção e estocagem da	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	Extração mineral	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	Desmobilização																■	■								
Implantação das medidas de recuperação	Reconformação Topográfica																■	■	■	■						
	Reaplicação do Solo Orgânico																■	■	■	■						
	Correção da Fertilidade do																■	■	■	■						
	Implantação da vegetação																■	■								
	Implantação da vegetação																		■	■						
	Reposição florestal																■	■								
Monitoramento Ambiental		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento das mudas de reposição florestal																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. 2000. Norma ABNT nº 10.151/2000. Valida o ruído em áreas habitadas visando o conforto das comunidades.
- ACCORDI, I.A. 2003. Contribuição ao Conhecimento Ornitológico da Campanha Gaúcha. *Atualidades Ornitológicas*. 112: 12.
- ACCORDI, I.A. & HARTZ, S.M. 2005. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2) 117-135.
- ACCORDI, I.A & BARCELLOS, A. 2006. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2) 101-115
- AFONSO, L.G.; CARVALHO, R.; SANTOS, F.M.; COELHO, A.N.B.; MAGALHÃES, A.L.B. 2010. Reprodução da exótica rã-touro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Amphibia, Anura, Ranidae) em riachos de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Biotemas* 23(3): 85-91.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105–121.
- BASSO, L.A. 2004. Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul. In: VERDUM, R; BASSO, L.A. & SUERTEGARAY, D.M.A. *Rio Grande do Sul, paisagens e territórios em transformação*. Porto Alegre: Editora UFRGS. 319p.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia*. Editora Unisinos.
- BERNARDE, P.S. 2012. *Anfíbio e Répteis: Introdução ao estudo da Herpetofauna Brasileira*. Anolisbooks. 1ª Edição. Curitiba.
- BORGES-MARTINS, M.; COLOMBO, P.; ZANK, C.; BECKER, F.G. & MELO, M.T.Q. 2006. Anfíbios. In: BECKER, F.G.; RAMOS, R.A. & MOURA, L.A. (Eds.) *Biodiversidade, Região da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes Planície Costeira do Rio Grande do Sul*. Brasília: MMA/SBF, 388p.
- BRASIL. 2008. Instrução Normativa nº 6 de 23 de Setembro de 2008. Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

- BRASIL. 2012. Lei Federal nº 12.651 de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre o novo código florestal.
- CARVALHO, F.R.; MALABARBA, L.R.; LENZ, A.J.; FUKAKUZA, C.K.; GUIMARÃES, T.F.R.; SANABRIA, J.A. & MORAES, A.C. 2012. Ictiofauna da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CONAMA. 1990. Resolução nº 01 de 8 de Março de 1990. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais.
- CONAMA. 1990. Resolução nº 03 de 28 de Junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
- CONAMA. 1994. Resolução nº 33 de 07 de Dezembro de 1994. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural.
- CONAMA. 2001. Resolução nº 275 de 25 de Abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- CONAMA. 2002. Resolução nº 303 de 20 de Março de 2002, Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- CONFEA. 2001. Resolução nº 458, de 27 de Abril de 2001. Dispõe sobre a fiscalização do exercício profissional referente à inspeção técnica de veículos, automotores e rebocados, e das condições de emissão de gases poluentes e de ruído por eles produzidos.
- CORDEIRO, J.L.P. & HASENAK, H. 2009. Cobertura Vegetal Atual do Rio Grande do Sul. IN: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Ed). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável. Brasília: MMA
- CPRM. 2005. Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul. Sema: DRH.
- DALA-CORTE, R.B.; FRANZ. I.; BARROS, M.P. & OTT, P.H. 2009. Levantamento da ictiofauna da Floresta Nacional de Canela, na região superior da bacia hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. Biota Neotropica 9(2): 221-226.

- DNIT & STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA SA. 2009. EIA/RIMA e PBA para o Licenciamento Ambiental referente à Adequação da Capacidade e Duplicação da Rodovia BR-116/RS.
- DUFECH, A.P.S. & FIALHO, C.B. 2009. Estudo comparado da taxocenose de peixes em dois ambientes aquáticos do Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, 99(2):177-188.
- ECOPLAN. 2007. Elaboração Programa Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. Sema, DRH.
- EMBRAPA. 2003. Banco de Dados Climáticos do Brasil. Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/>. Último acesso em: 01 de Abril de 2013.
- FILGUEIRAS, T.S.; BROCHADO, A.L.; NOGUEIRA, P.E. & GUALLA, G.F. 1994. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociência, IBGE*. 12: 39-43.
- FILHO, G.A.S. & VERRASTRO, L. 2012. Reptiles of the Parque Estadual de Itapuã, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List, *Journal of species list and distribution*.
- FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A. & REIS, R.E. (Org). 2003. Livro Vermelho da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, 632p.
- GUADAGNIN, D.R.; PETER, A.S.; PERELLO, L.F.C. & MALTCHIK, L. 2005. Spatial and Temporal Patterns of Waterbird Assemblages in Fragmented Wetlands of Southern Brazil. *Journal of Waterbird Society* 28(3):261-271.
- HERPETOLOGIA UFRGS. 2010. Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. On line. Versão 1.0. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/herpetologia>.
- IBAMA. 1992. Portaria nº 37-N, de 03 de Abril de 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção a relação que se apresenta.
- IBAMA. 2003. Instrução Normativa nº 03, de 27 de Maio de 2003. Reconhece a lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- IBGE. 1986. Projeto RADAM BRASIL. Levantamento de recursos naturais vol 33. Seplan, Fundação Brasileira de Geografia e Estatística.

- IBGE. 2004. Mapa de Biomas do Brasil.
- KÖPPEN, W. 1931. Climatologia. México, Fundo de Cultura Econômica.
- KUINCHTNER, A. & BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthawaite. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Exatas*, 2,(1):171-182.
- LA PEÑA, M.R. & RUMBOLL, M. 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica*. Princeton University Press.
- LAWLER, S.P. 2001. Rice fields as temporary wetlands: a review. *Israel Journal of Zoology*, 47: 513-528.
- LEAL, M.E.; BREMM, C.Q. & SCHULTZ, U.H. 2009. Lista da Ictiocenose da Bacia do Rio dos Sinos, Sul do Brasil. *Boletim Instituto da Pesca* 35(2): 307 – 317.
- LEMA, T.; LIMEIRA, M.I. & ARAÚJO, M.L. 1984. Fauna reptiliana do norte da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 2(4): 203-227.
- LEMA, T. & MARTINS, L.A. 2011. Anfíbios do Rio Grande do Sul - Catálogo, diagnoses, distribuição, iconografia, EdiPUCRS.
- LOEBMAN, D. 2005. *Guia Ilustrado: Os anfíbios da Região Costeira do Extremo Sul do Brasil*. USEB.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia ilustrado para a Serra do Mar*. Holoz Editora.
- MATZENAUER, R.; RADIN, B. & ALMEIDA, I.R. 2011. *Atlas climático do Rio Grande do Sul*. Centro Estadual de Meteorologia.
- MEGA, D.F. & BEMVENUTI, M.A. 2006. Guia didático sobre alguns peixes da Lagoa Mangueira, RS. *Revista Eletrônica Cadernos de Ecologia Aquática* 1 (2): 1-15.
- MINISTÉRIO DA DEFESA. 2012. Portaria nº 03 de 10 de Maio de 2012. Aprova as Normas Relativas às Atividades com Explosivos e seus Acessórios e dá outras providências. Brasil.
- NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 2006. *Guia para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Vaszquez Mazzini editores.

- PETRY, M.V. & SCHERER, J.F.M. 2008. Distribuição da Avifauna em um gradiente no Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul. *Biodiversidade Pampeana*, PUCRS, 6(2): 19-29.
- PREFEITURA DE BARRA DO RIBEIRO. 2004. Lei Municipal nº 1.677 de 2004. Institui o Código Municipal do Meio Ambiente.
- PRÓ-CARNÍVOROS. 2009. Instituto para a conservação dos carnívoros neotropicais. On line. Disponível em <http://www.procarnivoros.org.br/2009>.
- REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R. & BELMONTE-LOPES, R. 2004. Conhecendo aves silvestres brasileiras. Cornélio Procópio: Grupo ecológico Vida Verde de Cornélio Procópio.
- RIO GRANDE DO SUL. 1992. Lei Estadual nº 9.519 de 21 de Janeiro de 1992. Estabelece o Código Florestal Estadual.
- RIO GRANDE DO SUL. 2000. Lei Estadual nº 11.520 de 3 de Agosto de 2000. Institui o Código Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL. 2002. Decreto estadual nº42.099 de 2002 que estabelece a Lista final das espécies da flora ameaçadas - RS.
- RIO GRANDE DO SUL. 2003. Decreto estadual nº 42.099 de 1 de Janeiro de 2003. Estabelece a Lista final das espécies da flora ameaçadas - RS.
- RIO GRANDE DO SUL. 2011. Atlas Climático do Rio Grande do Sul. CEMETRS, Fepagro.
- RODRIGUES, R.G.; MACHADO, I.F. & CHRISTOFF, A.U. 2008. Anurofauna em área antropizada no campus ULBRA, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana*. 6(2): 39-43. PUCRS, Uruguiana.
- SANTOS, M.F.B. & CADEMATORI, C.V. 2010. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil. *Biotemas*, 23 (1): 181-195.
- SANTOS, T.G.; KOPP, K.; SPIES, M.R.; TREVISAN, R. & CECHIN, S. Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS, Porto Alegre. *Iheringia, Série Zoológica*. Porto Alegre.
- SCHERER, L.A.; PETRY, M.V. & SCHERER, J.F.M. 2011. Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 19(3): 323-331.

SEMA. 2006. Instrução Normativa nº 01 de 22 de Dezembro de 2006. Define o cálculo para reposição florestal obrigatória no estado do Rio Grande do Sul.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J.A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J. & RODRIGUES, R.S. 2006. Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil. Editora Rima: Novo Ambiente.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 222p.

TRINDADE, A.O.; OLIVEIRA, S.V. & CAPELLARI, L.H. 2010. Anfíbios Anuros de uma área da serra do sudeste, Rio Grande do Sul (Caçapava do Sul). Biodiversidade Pampeana 8(1): 19-24.

ANEXOS

ANEXO 01. PLANTA TOPOGRÁFICA

ANEXO 02. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ANEXO 03. PLANTA DO PLANO DE LAVRA

ANEXO 04. MAPA DE SUB-BACIAS

ANEXO 05. MAPA DE VEGETAÇÃO

ANEXO 06. ARTS

ANEXO 07. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

ANEXO 08. DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO

ANEXO 09. DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO

**ANEXO 10. CERTIDÕES DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA
PROPRIEDADE**

ANEXO 11. CONTRATO DE CESSÃO DE USO