



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL
ÁREA DE EXTRAÇÃO MINERAL
- PEDREIRA (KM 323/BR-116)-**

**OBRAS DE DUPLICAÇÃO DA BR-116/RS, TRECHO GUAÍBA – PELOTAS
LOTE 01 - KM 300,54 AO KM 325
BARRA DO RIBEIRO/RS**



PORTO ALEGRE, SETEMBRO 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.....	9
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	10
4.1. Clima	10
4.2. Geologia	15
4.3. Geomorfologia	19
4.4. Solos.....	20
4.5. Recursos hídricos	22
4.6. Flora	24
4.6.1. Metodologia	25
4.6.2. Resultados	26
4.6.3. Espécies protegidas.....	45
4.6.4. Trnasplante e resgate vegetal.....	48
4.6.5. Supressão vegetal.....	48
4.7. Fauna.....	51
4.7.1. Peixes.....	51
4.7.2. Anfíbios.....	52
4.7.3. Répteis.....	54

4.7.4. Aves	56
4.7.5. Mamíferos	60
4.7.6. Impactos à fauna	61
5. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA	63
5.1. Alteração da topografia	63
5.2. Processos erosivos	64
5.3. Impactos sobre as águas superficiais.....	64
5.4. Impactos ao solo	65
5.5. Bota-foras.....	65
5.6. Poluição atmosférica	66
5.7. Poluição sonora.....	67
5.8. Impacto sobre a cobertura vegetal.....	68
5.9. Resgate e realocação da flora rupícola.....	69
5.10. Impactos sobre a fauna	69
5.11. Riscos de acidentes.....	70
5.12. Resíduos sólidos.....	70
5.13. Combustíveis	71
6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD.....	71
6.1. Remoção e armazenamento de solo	71
6.2. Restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial.....	72
6.3. Reconformação topográfica da área explorada	72
6.4. Preparação do solo e reaplicação do material estocado.....	73
6.5. Implantação de cobertura vegetal.....	73
6.5.1. Vegetação herbácea.....	73
6.5.2. Vegetação arbórea (Reposição florestal obrigatória)	75
6.1. Uso futuro da área	76
6.2. Monitoramento das atividades de recuperação ambiental	76
6.3. Cronograma das atividades de monitoramento e execução do PRAD.....	77
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

ANEXOS.....	85
ANEXO 01. PLANTA TOPOGRÁFICA E DE CONFORMAÇÃO FINAL	86
ANEXO 02. MAPA DE LOCALIZAÇÃO	87
ANEXO 03. MAPA DE SUB-BACIAS	88
ANEXO 04. MAPA DE VEGETAÇÃO.....	89
ANEXO 05. ARTS.....	90
ANEXO 06. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL.....	91
ANEXO 07. DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO.....	92
ANEXO 08. DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO	93
ANEXO 09. CERTIDÕES DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA PROPRIEDADE	94
ANEXO 10. CONTRATO DE CESSÃO DE USO	95

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 01, no segmento entre o km 300,54 e o km 325, com extensão de 25,54 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

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

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 01, 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 na 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 na 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 323. A principal via de acesso ao local é a própria BR-116, seguido por uma estrada de chão batido por dentro da propriedade, que deverá ter sua largura ampliada em alguns pontos de maneira a permitir o acesso ao local por caminhões e maquinário.

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 a BR-116 (cerca de 37 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 e vias de acesso. Na área da pedreira não há APPs (BRASIL 2012, CONAMA 2002), nem recursos hídricos superficiais.

3.5. Estruturas a construir

O empreendimento tem 25,12 ha, sendo que 3,99 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 localizada na região oeste do terreno, a fim de reduzir o impacto de supressão da vegetação arbórea, e estrada para o acesso a estes lugares.

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 120/140 ton/h	1
Bola de aço	1
Pá Carregadeira 10 a 12 t CAT 938	1-2
Pá Carregadeira 16 a 19 t CAT 950/966	1
Escavadeira hidráulica CAT 336D / CAT 324D	1
Usina de solos Ciber 400 T	1
Caminhão Basculante para rocha	1
Caminhão Fora de estrada RK 430	2
TOTAL	10-11

O conjunto de britagem é composto por:

- Primário: Barber Greene 30x42
- Secundário: Barber Greene 489S

- Terciário: Barber Greene 48FC
- Quaternário: Renco 250
- Alimentador: Faço 400x90
- Peneira Intermediária Nordberg 3 x 1
- Peneira Classificatória Marobras 5 x 2
- Peneira VSI Barber Greene 5 x 1,6

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 distribuídas em nove funções. A mão de obra indireta auxiliará na montagem da infraestrutura e manutenções realizadas em equipamentos e máquinas, e contará com até 21 pessoas distribuídas em 11 funções.

Quadro 02. Mão de obra direta e indireta prevista para trabalhar na área de extração.

MÃO DE OBRA	NÚMERO
Direta	
Ajudante	4-13
Motorista	1-2
Motorista Fora de Estrada	2-4
Operador de Carregadeira	1-4
Operador de Escavadeira	1-2
Operador de Britagem	1-2
Operador de Caldeira	1
Operador de Usina de Asfalto	1
Operador de Usinas de Solo	1
TOTAL MÁXIMO	30
Indireta	
Pedreiro	1
Carpinteiro	1
Instalador elétrico/hidráulico	1
Servente	2
Vigia	4-6
Auxiliar de serviços gerais	2-5
Eletricista industrial	1
Soldador industrial	1
Mecânico montador	1
Lubrificador industrial	1
Ajudante industrial	1
TOTAL MÁXIMO	21

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 20.400 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 O 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 fixa instalada na área e alimentada por caminhões “fora de estrada” carregados por escavadeira hidráulica.

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 equivale a aproximadamente 19.500 m³ de rocha britada, devido ao empolamento de 50%. A área total da pedreira é de 25,12 ha e a área destinada à exploração é de 3,99 ha. O volume a ser extraído é de 175.000 m³.

Dentro da área do empreendimento serão reservadas duas porções que totalizam cerca de 2,5 hectares 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 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	ANO 1												ANO 2								
	Mês												Mês								
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Abertura dos acessos e instalação do empreendimento	■	■	■																		
Implantação e manutenção de sistema de drenagem	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Remoção da camada de solo orgânico		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Extração do material			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Desmobilização																			■	■	
Implantação das medidas de recuperação																■	■	■	■	■	■

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Clima

No Rio Grande do Sul, as chuvas são bem distribuídas ao longo dos doze meses do ano. Nas regiões onde menos chove, os menores valores médios de precipitação pluviométrica se situam entre 60 e 80 mm mensais, respectivamente. Quanto às temperaturas médias mensais, os valores mais baixos ocorrem em Julho, entre 9 e 10°C, e os mais elevados em Janeiro, entre 25°C e 26°C. Esses valores enquadram todo o Estado do Rio Grande do Sul no tipo climático Cf, temperado chuvoso da classificação de KÖPPEN (1931).

No mês mais quente do ano as temperaturas médias variam de 18°C a 26°C, possibilitando assim enquadrar o Estado nas variedades climáticas a e b. 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 (KUINCHTNER & BURIOL, 2001).

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 (EMBRAPA, 2003). Na região de estudo a temperatura média anual oscila entre 19°C e 20°C (Figura 01). Nos meses de verão a temperatura média fica próxima dos 24°C e nos meses de inverno próxima dos 15°C (WREGGE *et al.*, 2011).

A estação climatológica mais próxima da área de estudo dista aproximadamente 55 Km e localiza-se no município de Porto Alegre (COORDENADAS SIRGAS-2000 482328/6675345). Os dados de temperatura utilizados desta estação climatológica referem-se ao período entre os anos de 1961 e 1990 e revelam que a média de temperatura anual é de 19,5°C, sendo que os meses mais frios são Junho, Julho e Agosto, apresentando temperatura média entre 14,3°C e 15,3°C. Os meses mais quentes ficam entre Dezembro e Fevereiro e apresentam a temperatura média variando entre 23,1°C e 24,7°C (Quadro 04).

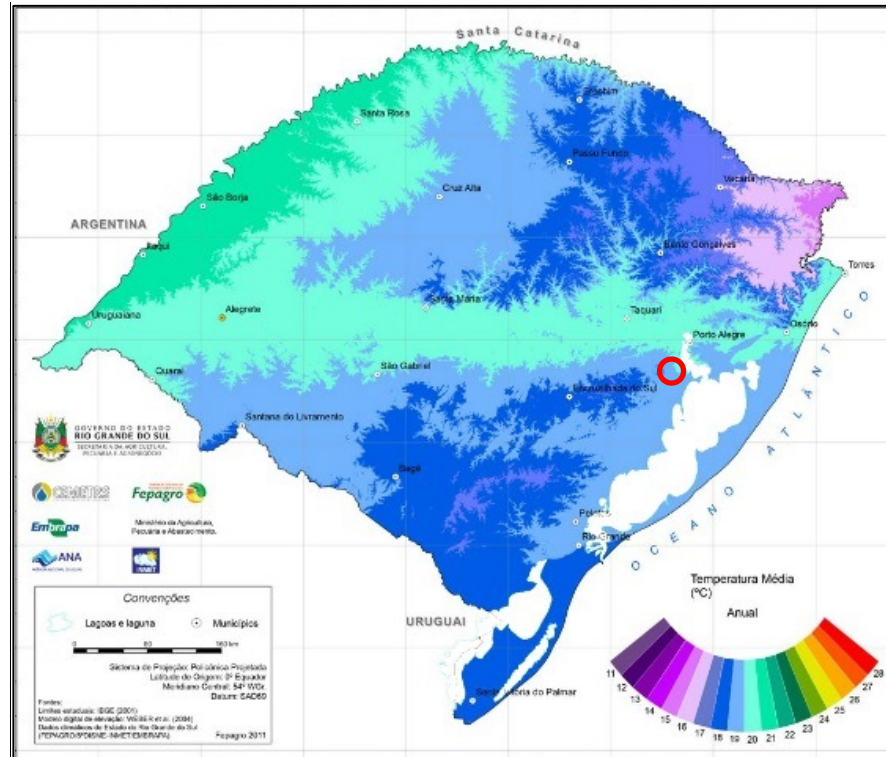


Figura 01. Temperatura média anual para o Rio Grande do Sul. Em vermelho a região de estudo. (Fonte: WREGGE *et al.*, 2011. Atlas climático do Rio Grande do Sul).

A precipitação média anual da região situa-se entre as isolinhas 1500 a 1600 mm (Figura 02), mais especificamente, para a cidade de Barra do Ribeiro a média de precipitação anual é de 1.398,6 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) (WREGGE *et al.*, 2011). Os dados da estação climatológica de Porto Alegre para o período entre 1961 e 1990 apresentam a média de precipitação total anual de 1347 mm (Quadro 04), sendo que os meses com menores precipitações foram Abril (86 mm) e Maio (95 mm). As maiores precipitações 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).

A análise das estações (outono, inverno, primavera e verão) revelam que as menores precipitações na região do empreendimento estão localizadas nas estações de verão e outono (Quadro 05).

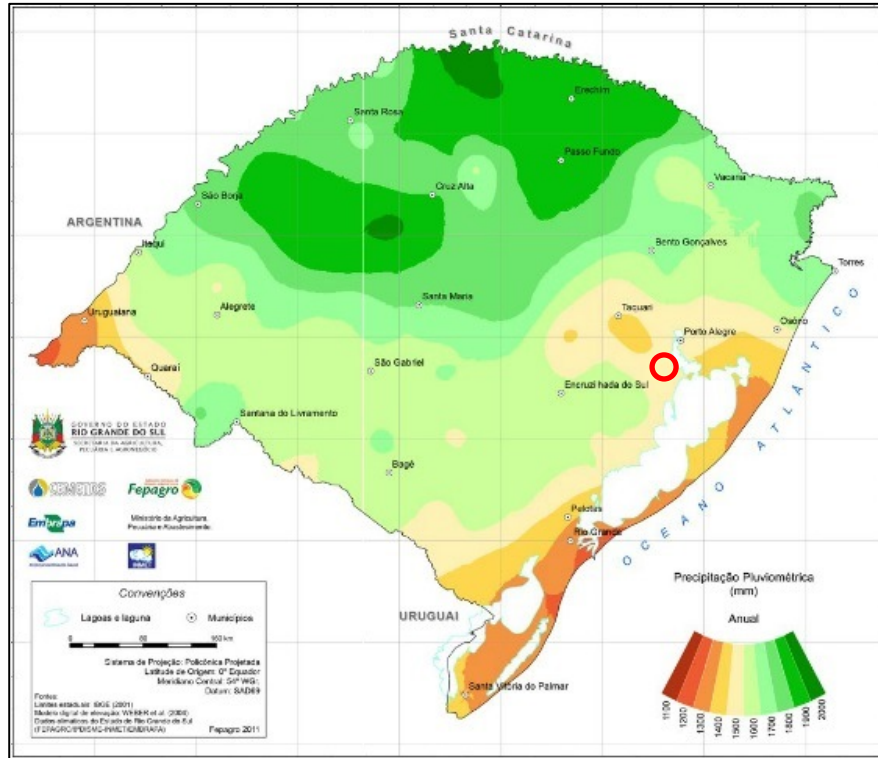


Figura 02. Precipitação média anual para o Rio Grande do Sul. Em vermelho a região de estudo. (Fonte: WREGE *et al.*, 2011. Atlas climático do Rio Grande do Sul).

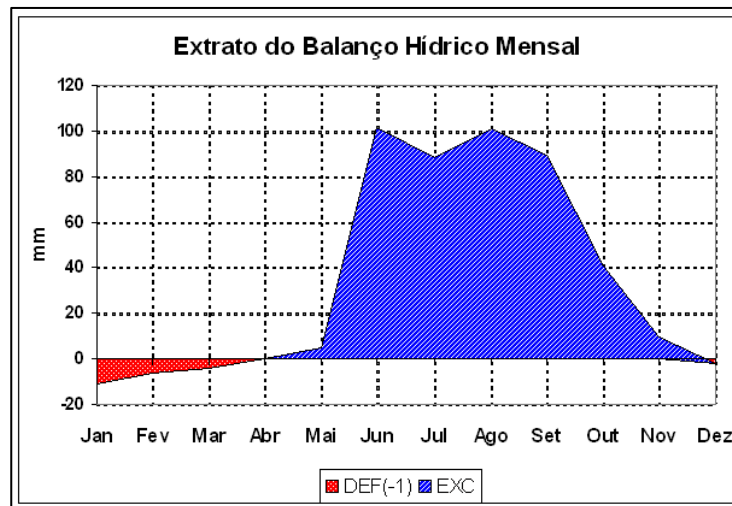


Figura 03. Balanço Hídrico para Estação Climatológica de Porto Alegre para o período entre 1961-1990 (Fonte EMBRAPA, 2003).

Quadro 04. Normais climatológicas de temperatura média e precipitação total 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
Maió	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
TOTAIS	233,9	1.347
MÉDIAS	19,5	112

Quadro 05. Normais climatológicas de temperatura média e precipitação total mensal para as estações do ano na região de Barra do Ribeiro (Fonte: WREGGE et al., 2011. Atlas climático do Rio Grande do Sul).

ESTAÇÃO	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)
Verão	24	305,4
Outono	21	308,5
Inverno	15	416,8
Primavera	19	367,9

Com relação ao regime de ventos, no estado prevalecem os efeitos da dinâmica entre o anticiclone subtropical atlântico, os intermitentes deslocamentos de massas polares e a depressão barométrica do nordeste da Argentina. O gradiente de pressão atmosférica entre a depressão do nordeste da Argentina e o anticiclone subtropical atlântico induz um escoamento persistente de leste-nordeste ao longo de toda a região, resultando em velocidades médias anuais de 5.5m/s a 6.5m/s.

Entretanto, esse perfil de circulação atmosférica encontra variações significativas em menores escalas, devido a diferenças em geometria e altitude de terreno, vegetação e distribuição de superfícies de terra e água. Assim, ventos superiores a 7m/s poderão ser encontrados nas elevações mais favoráveis do continente, assim como ao longo do litoral, onde os ventos predominantes de leste-nordeste são acentuados pela ação diurna das brisas marinhas, ao longo dos meses de primavera, verão e início do outono (Figuras 04 a 06).

Deve ser ressaltado o caráter dinâmico das circulações sobre o estado, em especial as intermitentes passagens de frentes frias - que se intensificam no inverno e primavera,

trazedo o Minuano – vento polar, forte e frio que sopra de sudoeste sobre a campanha, com duração aproximada de três dias a cada passagem de massa polar. A chegada da frente fria é precedida por ventos de norte-noroeste, que trazem ventos mais intensos, mas de pequena duração, e precedida pelo Minuano, com velocidades que podem exceder 10m/s. Depois, gradualmente, a situação geral dos ventos de leste-nordeste tende a se reestabelecer, até a passagem de nova frente (CAMARGO & SILVA, 2002).

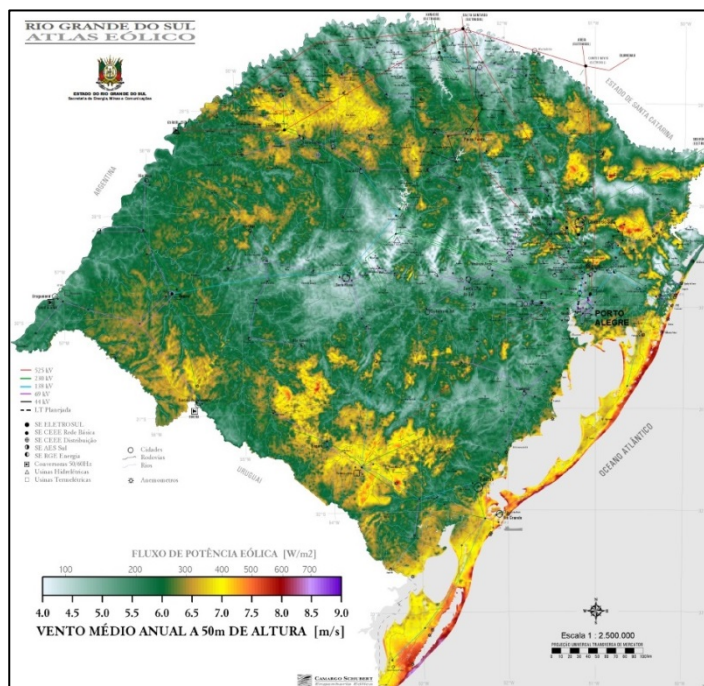


Figura 04. Vento médio anual em regiões a 50 m de altura no estado (Fonte: CAMARGO & SILVA, 2002. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul).

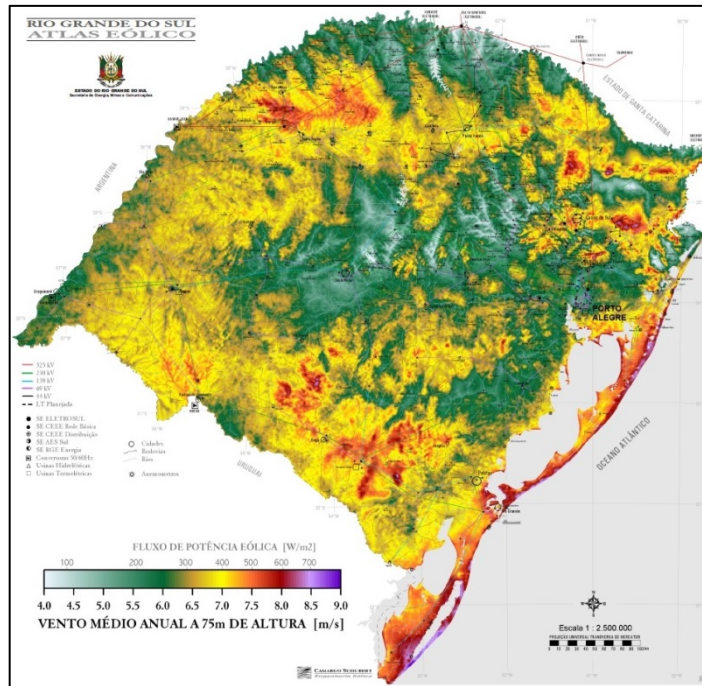


Figura 05. Vento médio anual em regiões a 75 m de altura no estado (Fonte: CAMARGO & SILVA, 2002. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul).

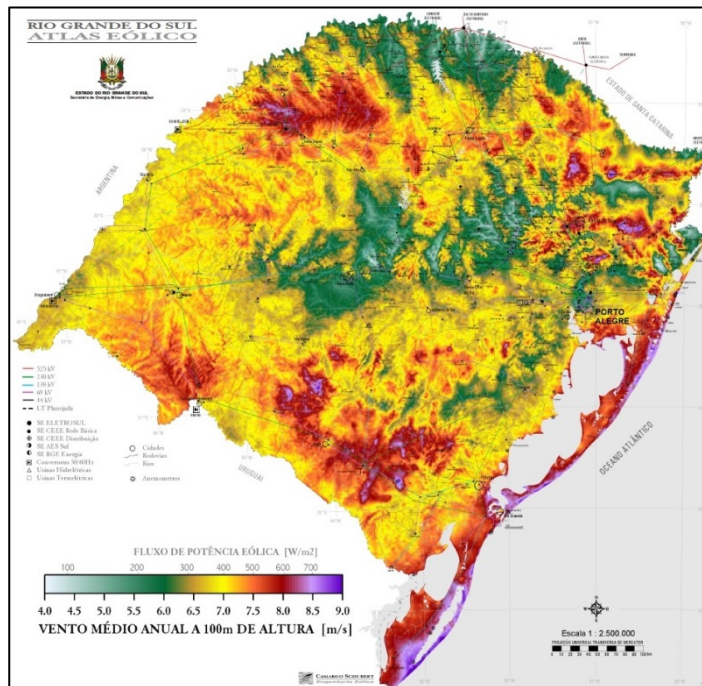


Figura 06. Vento médio anual em regiões a 100 m de altura no estado (Fonte: CAMARGO & SILVA, 2002. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul).

4.2. Geologia

Podemos identificar na região do município de Barra do Ribeiro basicamente dois tipos de rochas, as rochas plutônicas representados 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 schillieren, com texturas porfiroblásticas, de composição granodiorítica, quartzo monzonítica, quartzo diorítica e granítica. Migmatitos do tipo metatextito, com estruturas estromáticas, agmáticas, schollen, oftálmicas e, subordinadamente, surreíticas, exibindo neossomas quartzo-feldspáticos a microclínio e albita-oligoclásio e paleossomas onde predominam anfíbolitos e metadioritos (RADAM 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 ocorrerem entre 750 e 670 milhões de anos.

A Suíte Intrusiva Dom Feliciano 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 da suíte intrusiva Dom Feliciano, litofácies Serra do Herval (Figura 07).

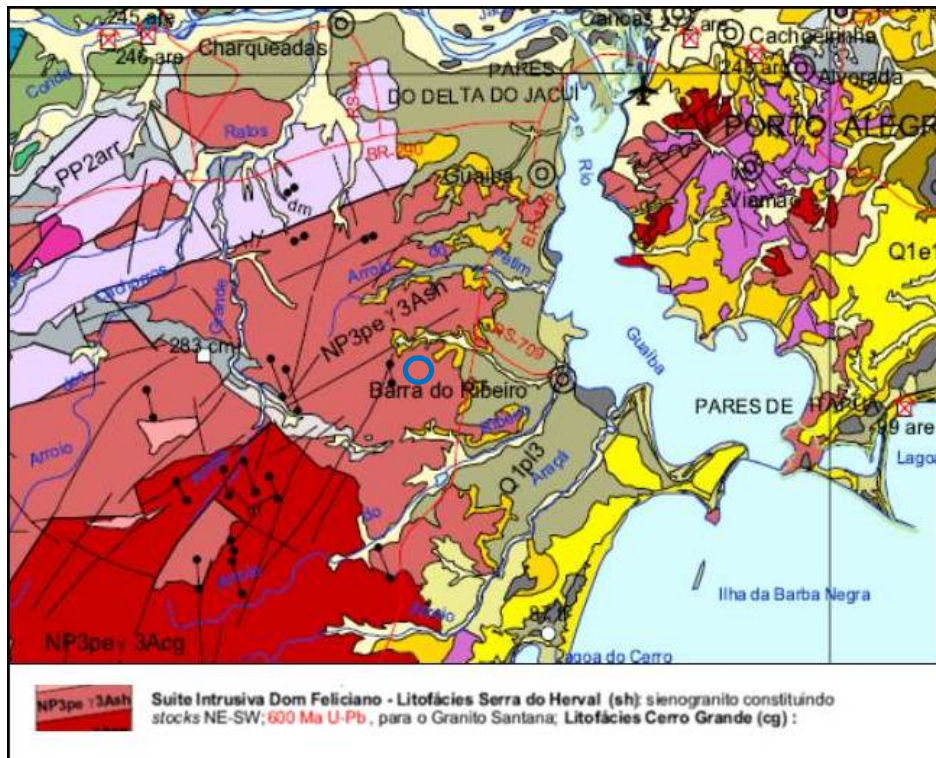


Figura 07. Mapa geológico (Fonte: RADAM 1986). Circulado em azul a área do empreendimento.



Figura 08. Afloramento de rocha no local da pedreira.



Figura 09. 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 (Figura 10).

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.



Figura 10. Processos erosivos existentes na área.

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 01, 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 (Figura 11).

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

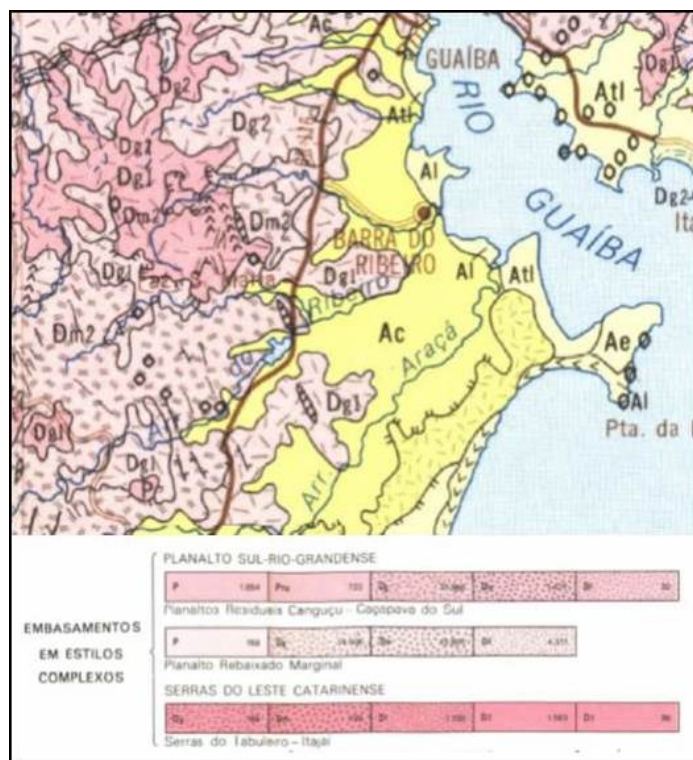


Figura 11. Mapa geomorfológico (Fonte: RADAM 1986).

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 12).



Figura 12. 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. Esta encontra-se sobre um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (Streck *et al.* 2008), que como o próprio nome diz, deriva da presença de 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 8 metros até a rocha.

Foram realizadas duas campanhas de sondagens na área estudada, a primeira realizada pela Magna Engenharia Ltda., com onze sondagens pelo método rotativo diâmetro BW, classificados como SP e a segunda campanha de quatro sondagens realizado pela CONSTRAN, com trado mecanizado, classificadas como ST.

As primeiras sondagens realizadas pelo método rotativo atingiram a profundidade média de 15 metros, e apresentaram uma decapagem máxima de 1,95 m, 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 sondagens, realizada com trado mecanizado, apresentou uma profundidade média de seis metros de material estéril, portanto a área mostrou-se inadequada para abertura de frente de lavra pela espessura do material de decapagem.

Quadro 06. Pontos de sondagem realizados por sondagem rotativa pela empresa Magma Engenharia Ltda. (Fonte DNIT & STE, 2009). Profundidade (em metros), Decapagem (em metros).

SONDAGEM	PROFUNDIDADE	MATERIAL	DECAPAGEM
SR-01	10,25	Rocha do tipo granito	0,5m
SR-02	16,95	Rocha do tipo granito	1,6m
SR-03B	17,60	Rocha do tipo granito	2,15m
SR-04	6,70	Rocha do tipo granito	5,55m
SR-05	16,00	Rocha do tipo granito	1,05m
SR-06	5,85	Rocha do tipo granito	1,25m
SR-07	5,91	Rocha do tipo granito	4,40m
SR-08	16,50	Rocha do tipo granito	1,80m
SR-09	5,20	Rocha do tipo granito	3,08m
SR-10	6,62	Rocha do tipo granito	5,81m
SR-11	15,50	Rocha do tipo granito	0,5m

Quadro 07. Pontos de sondagens realizados por sondagem a trado no presente estudo. Profundidade (em metros).

SONDAGEM	PROFUNDIDADE	MATERIAL
ST-01	1,05	Saibro de origem granítica
ST-02	2,80	Saibro de origem granítica
ST-03	1,90	Saibro de origem granítica
ST-04	2,30	Saibro de origem granítica



Figura 13. Sondagem realizada na área.



Figura 14. Afloramento de rocha na área.



Figura 15. Área demarcada para pedreira.

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. A Região Hidrográfica Guaíba recebe a contribuição de grandes rios como os Rios Gravataí, Jacuí, Sinos e Caí, sendo que nesta Região encontram-se dois terços 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 imediato eles existem. Os recursos hídricos localizados no entorno imediato da área são reservatórios artificiais de água (açude) situados ao norte da área. Os açudes nestas regiões estão associados entre si e apresentam drenagens construídas para condução de água para as lavouras localizadas próximas a BR-116.

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

- 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 à 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.

- 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

A área estudada encontra-se sobre este sistema, que 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 metamorizados 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.

4.6. Flora

A região da área de estudo localiza-se no Bioma Pampa. Esse Bioma compreende um conjunto ambiental recoberto por fitofisionomias campestres, com tipologia vegetal dominante herbáceo/arbustiva, sendo que as formações florestais restringem-se à porção leste do Planalto Sul-Rio-Grandense e às margens dos principais rios e afluentes da depressão central. As formações fitoecológicas representantes próximas à área de estudo são Estepe, Formações Pioneiras e Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2004).

As Estepes ocupam 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), utilizado para pecuária e atividades agrárias. Nos locais com menores altitudes junto aos terrenos sinuosos ocorrem campos úmidos e banhados.

As Formações Pioneiras ocorrem ao longo de cursos d'água e no litoral, onde pode ser observada uma vegetação campestre herbácea lenhosa. Na região as formações pioneiras possuem influência lacustre, caracterizada pela presença de solos com forte influência dos sedimentos recentes oriundos da Lagoa dos Patos. Porém, atualmente estas áreas também são muito utilizadas para atividades agrárias (IBGE, 2004).

A área da pedreira localiza-se dentro da formação de Floresta Estacional Semidecidual (Figura 16), que é caracterizada pela decidualidade entre 20 e 50% das espécies arbóreas do estrato superior da floresta durante a estação de inverno. Esta formação fitoecológica ocorre na forma de vegetação secundária associada a atividades agrárias (IBGE, 2004). Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual situam-se predominantemente junto à BR-116 com a tipologia vegetal de Floresta Secundária em estágio inicial de sucessão e também a oeste da rodovia em fragmentos com maiores tamanhos e com distintos graus de conservação.

A vegetação atual na região de estudo é composta predominantemente por formações campestres nativas denominadas de campo seco, além de campo rupestre, fragmentos de vegetação florestal nativa e manchas de árvores exóticas.

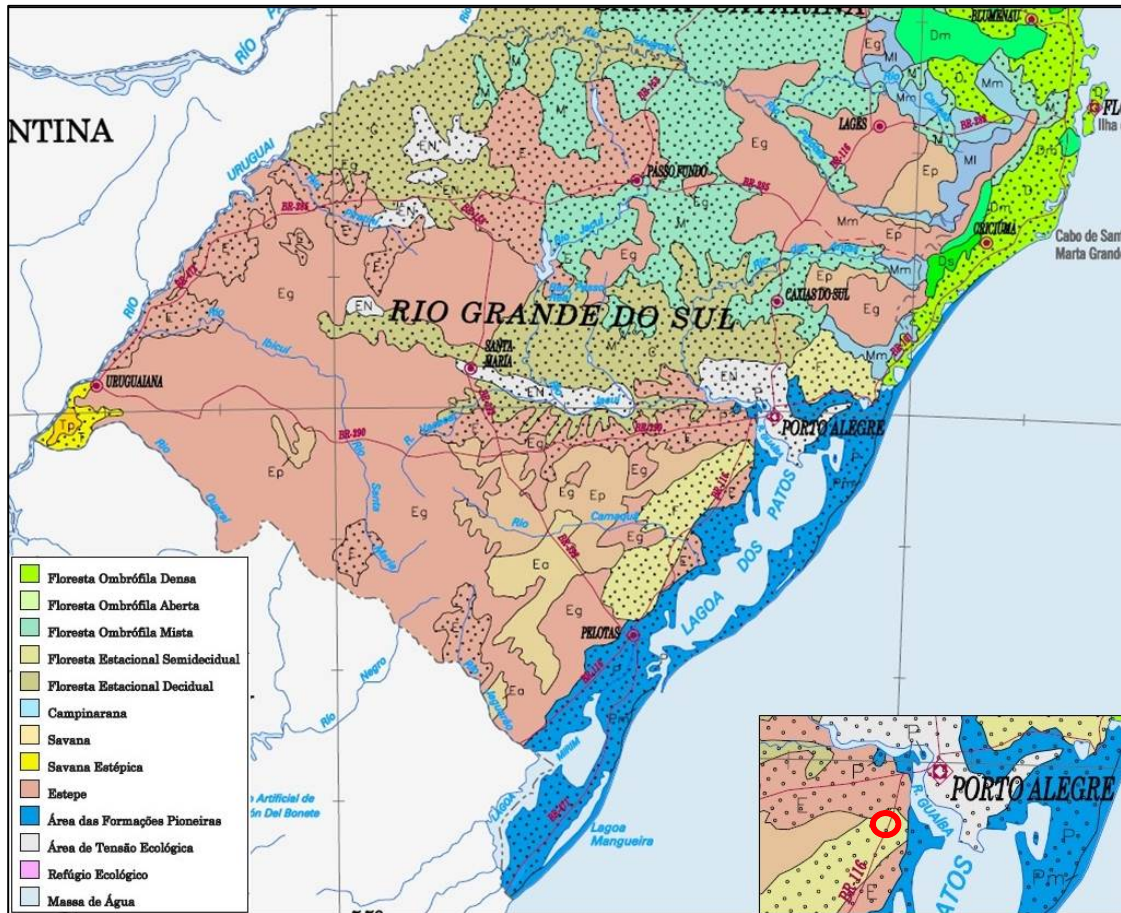


Figura 16. Cobertura vegetal presente no Estado do Rio Grande do Sul e na área de estudo. Assinalado em vermelho a área de estudo (Fonte: IBGE, 2004).

4.6.1. Metodologia

Em campo foi realizado o levantamento florístico das formações vegetais ocorrentes na área de estudo por meio do método do caminharmento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994), percorrendo-se as diferentes condições ambientais e fisionomias da paisagem. Foram levantadas todas as espécies herbáceas, subarbustivas, arbustivas, arbóreas, epifíticas e trepadeiras nas regiões de campo seco, rupestre, manchas de exóticas e fragmentos florestais de maneira a caracterizar as fisionomias qualitativamente.

Durante o percurso foi realizado um censo de todos os indivíduos arbustivo-arbóreos isolados com pelo menos uma (1) ramificação com DAP igual ou acima de oito centímetros ocorrentes na área diretamente afetada, como especificado no Termo de Referência disponibilizado pelo órgão licenciador, visto que somente estes serão utilizados para os cálculos de compensação. Os espécimes foram avaliados quanto às 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.

Avaliaram-se também os fragmentos florestais localizados na área onde será construída a estrada de acesso à pedra e área de estoque de material pétreo. Parte da

estrada já existe, entretanto será necessária a sua ampliação para circulação de veículos maiores. Para avaliar o impacto associado a essa ampliação, considerou-se uma margem lateral de impacto de supressão de três metros (para cada lado) a partir do limite da área do acesso atual. Assim, foram delimitados dois setores (A e B) para realização do censo, considerando os indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP \geq oito centímetros. A vegetação na área de estoque de material pétreo foi levantada na sua totalidade.

Caracterizaram-se também as formações vegetais ocorrentes no entorno imediato do empreendimento, considerado como o limite até 200 metros a partir da área diretamente afetada. Os fragmentos florestais nativos foram caracterizados quanto ao seu estágio de sucessão de acordo com a Resolução CONAMA nº 33 de 1994.

As tipologias vegetais, os indivíduos arbustivo-arbóreos isolados e as manchas de vegetação arbórea encontradas foram especializadas em Mapa de Vegetação (Anexo 04).

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-N, Instrução Normativa nº 06 de 2008 (Brasil), Lista de flora ameaçada de extinção (Decreto Estadual nº 42.099 /2003) 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 de origem desconhecida.

4.6.2. Resultados

4.6.2.1. Caracterização da área

A área diretamente afetada pelo empreendimento engloba as regiões onde ocorrerá a extração de granito, usina de britagem e asfalto, estoque de material pétreo e via de acesso a esses locais. A vegetação nessas regiões 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, e é caracterizado como um ambiente bem drenado, amplamente utilizada para pastejo e com a supremacia de espécies herbáceas rasteiras de pouca altura e tolerantes a distúrbios antrópicos, devido à utilização da área para pastejo (Figura 17). Nesta tipologia foram registradas 24 espécies, sendo somente uma (1) exótica e nenhuma considerada ameaçada de extinção. Quatro apresentam hábito subarbustivo, uma (1) apresenta hábito arbustivo e uma (1) arbóreo (Quadro 08), as restantes são classificadas como herbáceas. Destaca-se a predominância de *Axonopus affinis* (grama-tapete), herbácea muito comum nos campos do estado, porém também são observadas em grande quantidade as apiáceas *Eryngium horridum* (gravatá – Figura 18) e *Eryngium pristis* (língua-de-tucano), e as cactáceas *Cereus alacriportanus* (tuna) e *Opuntia monacantha* (palma – Figura 19).

Os campos rupestres ocorrem nas maiores cotas e são caracterizados pela presença de afloramentos de rochas graníticas e de espécies adaptadas à condição de pouca presença de solo formado (Figura 20). Nesta tipologia, exclusiva da região onde será extraído granito, foram registradas oito espécies, sendo todas nativas (Quadro 09). Somente uma (1) espécie apresenta hábito arbustivo, as restantes são consideradas herbáceas. Duas delas estão ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 42.099 /2003), são: *Parodia ottonis* (tuna – Figura 21) e *Dyckia choristaminea* (gravatá – Figura 22).



Figura 17. Tipologia de campo seco, predominante na área de estudo.



Figura 18. Exemplo de *Eryngium horridum* (gravatá).



Figura 19. Exemplos de *Opuntia monacantha* (palma) e *Cereus alacriportanus* (tuna).



Figura 20. Tipologia de campo rupestre, com rochas aflorantes.



Figura 21. Exemplar de *Parodia ottonis* (tuna), muito avistada nos campos rupestres.



Figura 22. Exemplar de *Dyckia choristaminea* (gravatá), muito avistado nos campos rupestres.

Imersos na fisionomia campestre foram registrados pequenos agrupamentos de indivíduos arbustivo-arbóreos nativos (Figura 23), com predominância de *Myrsine guianensis* (capororocão), *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha – Figura 24), *Erythroxylum argentinum* (cocão) e *Butia odorata* (butizeiro), esta última presente na lista de espécies ameaçadas de extinção no estado (Decreto Estadual nº 42.099 /2003). Embora a tipologia de campo rupestre apresente grande proporção sem cobertura vegetal devido à presença das rochas aflorantes, a maioria dos agrupamentos arbóreos registrados ocorreram próximo a essas áreas.



Figura 23. Agrupamento de indivíduos arbóreos isolados inseridos na tipologia de campo seco.



Figura 24. Agrupamento de *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha), espécie abundante na região.

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual dentro da área diretamente afetada pelo empreendimento foram definidos como floresta secundária em estágio médio

e inicial de sucessão (Resolução CONAMA nº 33 de 1994). O fragmento em estágio médio situa-se na porção destinada à via de ligação entre a área de extração e usina de britagem e asfalto (Figuras 25 e 26), onde foram registrados indivíduos como *Lithraea brasiliensis* (aroeira-brava), *Ocotea puberula* (canela-guaicá) e *Chrysophyllum marginatum* (aguai-vermelho). O fragmento em estágio inicial situa-se na região onde será implantada a área de estoque de material pétreo (Figura 27), cujo fragmento ocorre associado a uma área de cultivo de *Pyrus communis* (pereira). Neste local a predominância foi das espécies *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre) e *Tecoma stans* (ipê-de-jardim – Figura 28), esta última espécie exótica ornamental muito comum em bordas de mata e áreas abertas. Dentro destes fragmentos foram observadas diversas epífitas, trepadeiras e herbáceas (Figura 29), dentre elas, a mais avistada foi *Tillandsia aeranthos* (cravo-do-mato – Figura 30).

Ao todo foram registradas 65 espécies dentro da fisionomia de floresta secundária, sendo uma (1) cosmopolita, quatro exóticas e as restantes nativas. Aproximadamente 55% dessas espécies possuem hábito arbóreo, porém também foram registradas seis espécies arbustivas, duas subarbustivas, três trepadeiras, nove epífitas e quatro herbáceas (Quadro 10). Dentre as espécies observadas, seis são classificadas como ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 42.099/2003), e uma (1) é classificada como imune ao corte de acordo com o Código Florestal Estadual (Lei Estadual nº 9.519/1992).



Figura 25. Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de sucessão por onde passará a via de acesso.



Figura 26. Interior do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de sucessão.



Figura 27. Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de sucessão, onde será construído o estoque de material pétreo.



Figura 28. Exemplar de *Tecoma stans* (ipê-de-jardim) nas margens do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de sucessão.



Figura 29. Exemplar de *Doryopteris pedata* (samambaia), herbácea avistada nos fragmentos florestais.



Figura 30. Exemplar de *Tillandsia aeranthos* (cravo-do-mato), epífita muito observada dentro dos fragmentos florestais.

Quadro 08. Lista florística das espécies localizadas na tipologia vegetal de campo seco, com sua respectiva família botânica; nome popular; origem: nativa (N), exótica (E); hábito: arbóreo (AV), arbusto-arvoreta (AB), subarbusto (SB), herbácea (HE).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Gravatá	N	HE
	<i>Eryngium pristis</i> Cham. & Schltld.	Língua-de-tucano	N	HE
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	Mal-me-quer-do-campo	N	HE
	<i>Baccharis trimeria</i> (Less.) DC.	Carqueja	N	HE
	<i>Calea uniflora</i> Less.		N	HE
	<i>Eupatorium intermedium</i> DC.		N	SB
	<i>Tradescantia sp</i> L.		N	HE
	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.		N	HE
	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguélen	Erva-macia	N	HE
	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir. (i)		E	HE
	<i>Senecio heterotrichus</i> DC.		N	HE
	<i>Stenachaenium megapotamicum</i> (Spreng.) Baker		N	HE
Boraginaceae	<i>Cordia monosperma</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Erva-baleeira	N	SB
Cactaceae	<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	Tuna	N	AV
	<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	Palma	N	AB
Convolvulaceae	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & C. Mart.		N	HE
Euphorbiaceae	<i>Croton gnaphalii</i> Baill.	Infalivina	N	SB
Fabaceae	<i>Mimosa daleoides</i> Benth.		N	SB
Oxalidaceae	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd.		N	HE
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	Gramma-tapete	N	HE
	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Capim-caninha	N	HE
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Gramma-forquilha	N	HE
Verbenaceae	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.		N	HE
	<i>Glandularia sp.</i> J.F. Gmel.		N	HE

Quadro 09. Lista florística das espécies localizadas na tipologia vegetal de campo rupestre, com sua respectiva família botânica; nome popular; origem: nativa (N); hábito: arbusto-arvoreta (AB), herbácea (HE); status: em perigo (EN), vulnerável (VU).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Bromeliaceae	<i>Dyckia choristaminea</i> Mez	Gravatá	N	HE	EN
Cactaceae	<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	Palma	N	AB	
	<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N. P. Taylor	Tuna	N	HE	VU
Droseraceae	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh.	Orvalinha	N	HE	
Fabaceae	<i>Collaea stenophylla</i> (Hook et Arn.) Benth.		N	HE	
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i> sp.		N	HE	
Pteridaceae	<i>Doryopteris triphylla</i> C. Chr.		N	HE	
Sphagnaceae	<i>Sphagnum</i> sp. L.		N	HE	

Quadro 10. Lista florística das espécies localizadas na tipologia de floresta secundária, 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), vulnerável (VU).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Aroeira-brava	N	AV	
	<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salso	N	AV	
	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Assobiadeira	N	AB	
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.		N	AV	
Arecaceae	<i>Butia odorata</i> (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi	Butiazeiro	N	AV	EN
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Gerivá	N	AV	
Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	Aspargo-samambaia	E	TR	
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	N	AV	
	<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Sucará	N	AV	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kenth	Ipê-de-jardim	E	AV	
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Sm.		N	EP	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.		N	EP	VU
	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.		N	EP	VU
	<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L. B. Sm.	Cravo-do-mato	N	EP	
	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Bananinha-do-mato	N	HE	
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	Cactos-macarrão	N	TR	
	<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	Tuna	N	AB	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	Cocão	N	AV	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Tanheiro	N	AV	
	<i>Sebastiania serrata</i> (Klotzch) Müll.Arg.	Branquilho	N	AV	
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	N	AV	
	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Gaioleira	N	AB	
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	N	AV	
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	N	AV	
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	Pixirica	N	SB	
	<i>Miconia hiemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin	Pixirica	N	SB	
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Cafeeiro-do-mato	N	AV	
Moraceae	<i>Ficus cestriifolia</i> Schott	Figueira-da-folha-miúda	N	AV	IMU
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Cincho	N	AB	
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	N	AV	
	<i>Eucalyptus</i> spp. L'Hér.	Eucalipto	E	AV	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	N	AV	
Orchidaceae	<i>Cattleya tigrina</i> A.Rich.	Orquídea	N	HE	VU
	<i>Acianthera sonderana</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	Orquídea	N	EP	
	<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	Orquídea	N	EP	
	<i>Gomesa flexuosa</i> (Sims) M.W.Chase & N.H.Williams	Chuva-de-ouro	N	EP	
Piperaceae	<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) HBK.		N	HE	
	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.		N	EP	
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Cipó-cabeludo	N	EP	
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoquinha	N	AV	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM	HÁBITO	STATUS
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororocão	N	AV	
	<i>Myrsine sp.</i>		N	AV	
	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Capororoca	N	AV	
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	Samambaia	N	HE	
Quillajaceae	<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	Sabão-de-soldado	N	AV	
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Pereira	E	AV	
Rubiaceae	<i>Psychotria brachyceras</i> Müll. Arg.		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	
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	N	AV	
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	N	AV	
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	N	AV	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Coronilha	N	AV	VU
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguai-vermelho	N	AV	
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Salsa-parrilha	N	TR	
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo-bravo	N	AB	
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete-sangrias	N	AV	
	<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.		N	AV	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	N	AV	

4.6.2.2. Vegetação levantada

Os indivíduos isolados que foram levantados são aqueles encontrados nos agrupamentos de arbóreas imersos na fisionomia campestre, além dos indivíduos pertencentes a espécies protegidas encontrados no interior dos fragmentos florestais ou manchas de exóticas. Ao todo foram isolados 108 indivíduos de 17 espécies diferentes (Quadro 11). *Eucalyptus* spp. (eucalipto) e *T. stans* (ipê-de-jardim) foram as duas espécies exóticas levantadas e, juntas, registraram quatro indivíduos; *D. viscosa* (vassoura-vermelha) é considerada uma espécie cosmopolita e foi a mais observada em campo, totalizando 23 indivíduos, e as 18 espécies restantes são nativas, totalizando 81 indivíduos.

Dentre as espécies protegidas, foi registrado um indivíduo de *Sideroxylon obtusifolium* (coronilha) inserido na fisionomia campestre, um (1) indivíduo de *Ficus cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda) dentro do fragmento florestal onde será construída a via de acesso, e 29 indivíduos de *B. odorata* (butiazeiro), a maioria deles localizada em uma área de campo seco que dará continuidade à via de acesso, às margens de uma mancha de *Eucalyptus* spp. (eucalipto).

Quadro 11. Indivíduos arbustivo-arbóreos isolados na área de estudo. Número do Indivíduo (N°), espécie, DAP (Diâmetro a altura do peito) em centímetros, Altura (em metros), estado fitossanitário (EF).

Nº	ESPÉCIE	DAP					ALTURA	EF
1	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					5,5	Regular
2	<i>Myrsine guianensis</i>	39					9	Bom
3	<i>Myrsine guianensis</i>	29					10	Bom
4	<i>Myrsine guianensis</i>	21					8	Ruim
5	<i>Myrsine guianensis</i>	41					10	Regular
6	<i>Casearia sylvestris</i>	11					3	Regular
7	<i>Myrsine guianensis</i>	26					8	Bom
8	<i>Dodonaea viscosa</i>	11					6	Bom
9	<i>Butia odorata</i>	3					1,5	Bom
10	<i>Casearia sylvestris</i>	13					4	Regular
11	<i>Cereus alacriportanus</i>	11	11	11			4,5	Regular
12	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	5	5	7	3	3,5	Regular
13	<i>Myrsine guianensis</i>	33					6	Bom
14	<i>Cereus alacriportanus</i>	13					2,5	Bom
15	<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	10	9			3,5	Ruim
16	<i>Myrsine guianensis</i>	26	16				7	Regular
17	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					3,5	Ruim
18	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					5	Ruim
19	<i>Butia odorata</i>	6					1,5	Bom
20	<i>Cereus alacriportanus</i>	10					1,5	Regular
21	<i>Dodonaea viscosa</i>	11					4	Regular
22	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					4,5	Regular
23	<i>Dodonaea viscosa</i>	10					6	Bom
24	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					4,5	Bom
25	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					5	Bom

Nº	ESPÉCIE	DAP					ALTURA	EF
26	<i>Dodonaea viscosa</i>	10					6	Bom
27	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					6,5	Bom
28	<i>Dodonaea viscosa</i>	10					7	Bom
29	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					7	Bom
30	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					6,5	Bom
31	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					7	Bom
32	<i>Casearia sylvestris</i>	9					3	Bom
33	<i>Dodonaea viscosa</i>	10					6	Regular
34	<i>Myrsine guianensis</i>	16					7	Regular
35	<i>Erythroxylum argentinum</i>	8	6				6	Regular
36	<i>Myrsine guianensis</i>	18					8,5	Ruim
37	<i>Myrsine guianensis</i>	12					7	Bom
38	<i>Erythroxylum argentinum</i>	13					7	Bom
39	<i>Casearia sylvestris</i>	8					5	Bom
40	<i>Myrsine guianensis</i>	23					8	Bom
41	<i>Myrsine guianensis</i>	11	21				8	Bom
42	<i>Butia odorata</i>	10					2,5	Bom
43	<i>Myrsine guianensis</i>	14	9	16			5	Bom
44	<i>Myrsine guianensis</i>	11					5	Ruim
45	<i>Dodonaea viscosa</i>	8					7	Regular
46	<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	18	12	10	14	6	Ruim
47	<i>Myrsine guianensis</i>	10					7,5	Bom
48	<i>Cereus alacriportanus</i>	10					4	Bom
49	<i>Lithraea brasiliensis</i>	10					5	Bom
50	<i>Dodonaea viscosa</i>	10					6	Regular
51	<i>Butia odorata</i>	11					1,7	Bom
52	<i>Dodonaea viscosa</i>	11					5	Bom
53	<i>Erythroxylum argentinum</i>	24					5	Ruim
54	<i>Erythroxylum argentinum</i>	11	8				5	Bom
55	<i>Lithraea brasiliensis</i>	16	9	5			8	Regular
56	<i>Sebastiania serrata</i>	9					3	Bom
57	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					3	Regular
58	<i>Dodonaea viscosa</i>	12					6	Regular
59	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					4,5	Bom
60	<i>Cereus alacriportanus</i>	8					4	Regular
61	<i>Erythroxylum argentinum</i>	24	14	12	8	10	6	Regular
62	<i>Lithraea brasiliensis</i>	8	10	5	5	5	5	Regular
63	<i>Erythroxylum argentinum</i>	11					4	Regular
64	<i>Guapira opposita</i>	21					7	Bom
65	<i>Erythroxylum argentinum</i>	11	13				3	Regular
66	<i>Butia odorata</i>	3					1,5	Bom
67	<i>Sebastiania serrata</i>	8	6	6	6	5	3,5	Bom
68	<i>Ficus cestrifolia</i>	21					12	Bom
69	<i>Dodonaea viscosa</i>	9					5	Bom
70	<i>Butia odorata</i>	5					1	Regular
71	<i>Butia odorata</i>	16					2,5	Regular
72	<i>Butia odorata</i>	20					5	Regular
73	<i>Butia odorata</i>	14					2	Bom

Nº	ESPÉCIE	DAP				ALTURA	EF
74	<i>Luehea divaricata</i>	7	9			8	Bom
75	<i>Casearia silvestris</i>	8				4	Bom
76	<i>Myrsine guianensis</i>	8				8	Regular
77	<i>Casearia silvestris</i>	8				5	Bom
78	<i>Butia odorata</i>	18				6	Bom
79	<i>Butia odorata</i>	21				5	Bom
80	<i>Butia odorata</i>	17				6	Bom
81	<i>Butia odorata</i>	22				8	Bom
82	<i>Butia odorata</i>	14				4	Bom
83	<i>Butia odorata</i>	13				4	Regular
84	<i>Myrsine laetevirens</i>	8				6	Ruim
85	<i>Myrsine laetevirens</i>	9				8	Regular
86	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	5				6	Bom
87	<i>Butia odorata</i>	15				4	Bom
88	<i>Butia odorata</i>	10				1,5	Bom
89	<i>Butia odorata</i>	5				0,8	Bom
90	<i>Butia odorata</i>	5				0,7	Regular
91	<i>Butia odorata</i>	5				1,5	Regular
92	<i>Butia odorata</i>	3				0,5	Ruim
93	<i>Butia odorata</i>	3				0,3	Regular
94	<i>Butia odorata</i>	3				0,3	Bom
95	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	32				9	Bom
96	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	35				7	Bom
97	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	41				8	Bom
98	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	25				7	Regular
99	<i>Tecoma stans</i>	10				6	Regular
100	<i>Tecoma stans</i>	9	3	5	6	6	Bom
101	<i>Butia odorata</i>	18				5	Ruim
102	<i>Cecropia pachystachya</i>	8				7	Bom
103	<i>Eucalyptus sp.</i>	8				6	Bom
104	<i>Eucalipto</i>	8				8	Bom
105	<i>Butia odorata</i>	5				2	Regular
106	<i>Butia odorata</i>	3				0,5	Bom
107	<i>Luehea divaricata</i>	10	5			7	Regular
108	<i>Butia odorata</i>	24				5	Bom

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual serão impactados em duas localidades: na região destinada à via de acesso entre a área de extração e usina de britagem e asfalto e na região destinada ao estoque de material pétreo, cujo fragmento associa-se a um cultivo de *P. communis* (pereira).

O censo realizado nos dois setores (A e B) do fragmento florestal da via de acesso resultou em um levantamento de 100 indivíduos pertencentes a 22 espécies diferentes (Quadro 12) - sendo 50 espécimes em cada setor (Figura 31).

Quadro 12. Indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 8 cm sujeitos à supressão nos dois setores (A e B) levantados, com informações de espécie, DAP (em centímetros) e altura (em metros).

SETOR	ESPÉCIE	DAP				ALTURA
A	<i>Dasyphyllum spinescens</i>	8	5	6		7
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	13				6
A	<i>Ocotea puberula</i>	23				12
A	<i>Zanthoxylum fagara</i>	12				8
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	8				5
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	21				9
A	<i>Zanthoxylum fagara</i>	8				9
A	<i>Alchornea triplinervia</i>	11				9
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	14	5			10
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	19	14	18		10
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	9				7
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	15				7
A	<i>Casearia sylvestris</i>	11				9
A	<i>Matayba elaeagnoides</i>	13				10
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	11				9
A	<i>Trichilia clausenii</i>	15				10
A	<i>Symplocos uniflora</i>	17				8
A	<i>Symplocos uniflora</i>	14				7
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	9				10
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	16				8
A	<i>Symplocos uniflora</i>	10				10
A	<i>Casearia sylvestris</i>	8				7
A	<i>Dasyphyllum spinescens</i>	22				12
A	<i>Casearia sylvestris</i>	11				7
A	<i>Symplocos uniflora</i>	18				9
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	12				12
A	<i>Casearia sylvestris</i>	10				8
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	14				10
A	<i>Casearia sylvestris</i>	16				12
A	<i>Cupania vernalis</i>	9				10
A	<i>Symplocos uniflora</i>	17	13	15	16	8
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	14				5
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	10				7
A	<i>Symplocos uniflora</i>	10				7
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	9				7
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	13	12	5	11	15
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	10				7
A	<i>Quillaja brasiliensis</i>	17				12
A	<i>Quillaja brasiliensis</i>	28				10
A	<i>Dasyphyllum spinescens</i>	21				10
A	<i>Myrsine guianensis</i>	11				8
A	<i>Ilex sp.</i>	10	9			6
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	14				8
A	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	9				10

SETOR	ESPÉCIE	DAP			ALTURA
A	<i>Ilex sp.</i>	9			5
A	<i>Myrsine guianensis</i>	13			8
A	<i>Myrsine coriacea</i>	8			7
A	<i>Gochnatia polymorpha</i>	12			7
A	<i>Lithraea brasiliensis</i>	15			6
A	<i>Symplocos uniflora</i>	18			6
B	<i>Dodonaea viscosa</i>	8			7
B	<i>Ocotea puberula</i>	10	11	5	7
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	15			3
B	<i>Symplocos uniflora</i>	10			4
B	<i>Symplocos uniflora</i>	9	4		5
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	15			7
B	<i>Ocotea puberula</i>	13			9
B	<i>Ocotea puberula</i>	11			8
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	11			9
B	<i>Casearia sylvestris</i>	8			7
B	<i>Luehea divaricata</i>	14			8
B	<i>Ocotea puberula</i>	14			10
B	<i>Ocotea puberula</i>	17			10
B	<i>Matayba elaeagnoides</i>	11			9
B	<i>Casearia sylvestris</i>	13	11	7	10
B	<i>Guapira opposita</i>	9			8
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	10			9
B	<i>Myrsine guianensis</i>	10			10
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	10			10
B	<i>Symplocos uniflora</i>	18			10
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	21			10
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	8			8
B	<i>Matayba elaeagnoides</i>	9			9
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	13			9
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	9			7
B	<i>Ocotea puberula</i>	16			10
B	<i>Myrsine guianensis</i>	11			10
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	10	18	13	11
B	<i>Casearia sylvestris</i>	9			7
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	9			5
B	<i>Ocotea puberula</i>	10			7
B	<i>Sebastiania serrata</i>	11			8
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	12			9
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	13			9
B	<i>Alchornea triplinervia</i>	11			6
B	<i>Allophylus edulis</i>	12			10
B	<i>Alchornea triplinervia</i>	8			9
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	19	8		10
B	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	9			9
B	<i>Cupania vernalis</i>	9	8		10
B	<i>Ocotea puberula</i>	12			8
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	8			8

SETOR	ESPÉCIE	DAP				ALTURA
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	12				9
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	18	10			10
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	15				10
B	<i>Myrsine coriacea</i>	11				8
B	<i>Symplocos tetrandra</i>	11	8			9
B	<i>Symplocos tetrandra</i>	9				8
B	<i>Allophylus edulis</i>	8				5
B	<i>Lithraea brasiliensis</i>	28	33			8

O fragmento florestal na região destinada ao estoque de material pétreo é dividido em duas manchas, sendo uma de aproximadamente 0,09 ha, e outra de aproximadamente 0,2 ha (Figura 32). Neste local foram levantados 93 indivíduos de 12 espécies diferentes (Quadro 13).

Quadro 13. Indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 8 cm sujeitos à supressão no fragmento florestal próximo ao cultivo de *P. communis* (pereira), onde será implantada a região de estoque de material pétreo, com informações de espécie, DAP (em centímetros) e altura (em metros).

Nº	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	ALTURA
1	<i>Luehea divaricata</i>	8	5			7
2	<i>Zanthoxylum fagara</i>	11				8
3	<i>Casearia sylvestris</i>	8				8
4	<i>Zanthoxylum fagara</i>	10				7
5	<i>Zanthoxylum fagara</i>	10				7
6	<i>Casearia sylvestris</i>	11	8			7
7	<i>Casearia sylvestris</i>	11	8			7
8	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	12				7
9	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	12				7
10	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	12				7
11	<i>Myrsine guianensis</i>	38				9
12	<i>Casearia sylvestris</i>	21				8
13	<i>Lithraea brasiliensis</i>	38				8
14	<i>Luehea divaricata</i>	29	11	41		12
15	<i>Casearia sylvestris</i>	29	10	24		9
16	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	25				11
17	<i>Tecoma stants</i>	33				12
18	<i>Tecoma stants</i>	26				12
19	<i>Tecoma stants</i>	12				11
20	<i>Tecoma stants</i>	24				12
21	<i>Casearia sylvestris</i>	8				8
22	<i>Ocotea puberula</i>	20				10
23	<i>Myrsine guianensis</i>	35				10
24	<i>Cupania vernalis</i>	13				7

Nº	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	ALTURA
25	<i>Cupania vernalis</i>	10				9
26	<i>Tecoma stants</i>	38				10
27	<i>Myrsine guianensis</i>	30				6
28	<i>Casearia sylvestris</i>	35	15			7
29	<i>Casearia sylvestris</i>	26	20			7
30	<i>Ocotea puberula</i>	45				8
31	<i>Schinus molle</i>	26				4
32	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	32	40			7
33	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	35				6
34	<i>Gochnatia polymorpha</i>	45	37	12	15	7
35	<i>Gochnatia polymorpha</i>	40				5
36	<i>Myrsine guianensis</i>	8	10			7
37	<i>Ocotea puberula</i>	15				8
38	<i>Tecoma stants</i>	19				8
39	<i>Cupania vernalis</i>	13				7
40	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	20	15			11
41	<i>Gochnatia polymorpha</i>	12				6
42	<i>Zanthoxylum fagara</i>	11	7			7
43	<i>Lithraea brasiliensis</i>	8				7
44	<i>Tecoma stants</i>	12				8
45	<i>Cupania vernalis</i>	15				7
46	<i>Casearia sylvestris</i>	38				9
47	<i>Schinus molle</i>	21				8
48	<i>Lithraea brasiliensis</i>	38				8
49	<i>Tecoma stants</i>	29	10	31		8
50	<i>Gochnatia polymorpha</i>	29	11	34		9
51	<i>Myrsine guianensis</i>	25				11
52	<i>Casearia sylvestris</i>	33				12
53	<i>Luehea divaricata</i>	8				4
54	<i>Luehea divaricata</i>	12				7
55	<i>Ocotea puberula</i>	24				12
56	<i>Casearia sylvestris</i>	26				8
57	<i>Gochnatia polymorpha</i>	20				10
58	<i>Zanthoxylum fagara</i>	35				10
59	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	13				10
60	<i>Casearia sylvestris</i>	10				9
61	<i>Gochnatia polymorpha</i>	38				7
62	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	30				6
63	<i>Casearia sylvestris</i>	35	8			7
64	<i>Schinus molle</i>	26	30			7
65	<i>Casearia sylvestris</i>	45				8
66	<i>Cupania vernalis</i>	26				12
67	<i>Myrsine guianensis</i>	30	42			11

Nº	ESPÉCIE	DAP	DAP	DAP	DAP	ALTURA
68	<i>Tecoma stants</i>	35				6
69	<i>Tecoma stants</i>	40	37	15	15	7
70	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	16				5
71	<i>Casearia sylvestris</i>	8	5			7
72	<i>Luehea divaricata</i>	11				8
73	<i>Ocotea puberula</i>	40				8
74	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	10				7
75	<i>Casearia sylvestris</i>	10				7
76	<i>Myrsine guianensis</i>	15	8			7
77	<i>Tecoma stants</i>	11	8			7
78	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	38				11
79	<i>Casearia sylvestris</i>	12				12
80	<i>Luehea divaricata</i>	12				7
81	<i>Ocotea puberula</i>	38				9
82	<i>Zanthoxylum fagara</i>	15				8
83	<i>Tecoma stants</i>	21				8
84	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	29	11	41		12
85	<i>Casearia sylvestris</i>	29	10	24		9
86	<i>Cupania vernalis</i>	25				11
87	<i>Tecoma stants</i>	33				12
88	<i>Casearia sylvestris</i>	26	15	10		12
89	<i>Casearia sylvestris</i>	14				7
90	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	20				7
91	<i>Zanthoxylum fagara</i>	13				8
92	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	25				10
93	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	30				10

A área de cultivo de *P. communis* (pereira – Figura 33) é uma mancha com aproximadamente 1,05 ha. Neste local foi estimada a quantidade de 636 indivíduos dessa espécie, com uma média de altura de 6,5 metros e 15 centímetros de DAP. Dentro desse pomar foram observados diversos exemplares epifíticos, dentre eles, as espécies ameaçadas de extinção *Vriesea gigantea* e *Cattleya tigrina*.



Figura 31. Região da via de acesso dentro do fragmento florestal que sofrerá ampliação. Em vermelho indicados os setores A e B.



Figura 32. Mancha de 0,2 ha relativa à área onde será o estoque de material pétreo.



Figura 33. Pomar de *P. communis* (pereira) associado ao fragmento florestal em estágio inicial de sucessão.

4.6.2.3. Área de entorno

No entorno imediato do empreendimento (200 m) a vegetação é composta por campos seco e rupestre, com fisionomias semelhantes às da área diretamente afetada, ambientes cultivados, área úmidas associadas a um banhado, campos brejosos, e fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio médio e inicial de sucessão, além de espécimes arbóreos dispersos na fisionomia campestre.

Os ambientes cultivados são representados pelos pomares com plantação de exóticas como *P. communis* (pereira – Figura 34), abandonados do manejo e que apresentam sub-bosque com espécies nativas; e pela tipologia vegetal de Silvicultura, que é

representado por uma mancha grande de cultivo de *Eucalyptus* spp. (eucalipto – Figura 35) com aproximadamente 14 m de altura, localizada a leste no terreno.

O banhado ocorre na região leste do terreno, associado a campos úmidos, em uma mancha de vegetação localizada em área baixa, que apresenta acumulação de água (Figuras 36 e 37). Essa tipologia possui uma flora associada diferenciada, composta por espécies adaptadas a ambientes alagados como *Panicum schwackeanum* (capim-do-banhado), *Cyperus haspan* e *C.odoratus*.

Por fim, também são observados fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio inicial e médio de sucessão. Os fragmentos em estágio inicial na área de entorno são compostos predominantemente por *Sebastiania serrata* (branquilho), *Psidium cattleyanum* (araçá), *M. guianensis* (capororocão), *D. viscosa* (vassoura-vermelha), *Schinus molle* (aroeira-salso) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha), e localizam-se próximos a um pomar de *P. communis* (pereira), na porção sul do terreno. Os fragmentos em estágio médio possuem a fisionomia semelhante aos fragmentos localizados dentro da área diretamente afetada (Figura 38). O campo brejoso pode ser observado dentro de uma mancha de vegetação nativa em estágio médio de regeneração localizado ao sul do terreno (Figura 39).



Figura 34. Pomar de exóticas (*P. communis*) na área de entorno imediato do terreno.



Figura 35. Mancha de *Eucalyptus* spp. (eucalipto) na área de entorno imediato do terreno.



Figura 36. Área de banhado e vegetação associada na região de entorno do terreno.



Figura 37. Região de campo úmido próximo ao banhado na área de entorno do terreno.



Figura 38. Floresta Estacional Semidecidual secundária em estágio médio de sucessão na área de entorno do terreno.



Figura 39. Floresta brejosa localizada dentro do fragmento floresta em estágio médio na área de entorno do terreno.

4.6.3. Espécies protegidas

Ao todo foram encontradas nove espécies protegidas por lei dentro da área diretamente afetada pelo empreendimento, ocupando todas as fisionomias vegetais observadas. Dentre as espécies arbóreas, as observadas foram *B. odorata* (butiazeiro), *S. obtusifolium* (coronilha) e *F. cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda), as duas primeiras, inseridas na Lista Estadual de Espécies Ameaçadas (Decreto Estadual nº 42.099/2003) e a última incluída no Código Florestal Estadual (Lei Estadual nº 9.519/1992) como imune ao corte. Essas espécies foram encontradas dentro dos fragmentos florestais em estágio médio e inicial, assim como isoladas na fisionomia campestre ou agregadas a agrupamentos de arbóreas no campo, totalizando 29 indivíduos (Quadro 14).

Também foram registradas nos agrupamentos de arbóreas e fragmentos florestais as espécies epifíticas ameaçadas de extinção: *Aechmea recurvata* (Figura 40), *Tillandsia gardneri* (Figura 41), *Vriesea gigantea* (Figura 42) e *Cattleya tigrina* (Figura 43). A bromélia *A. recurvata* figura como ameaçada de extinção devido à inclusão de uma variedade da espécie. Por fim, na tipologia vegetal de campo rupestre foram evidenciadas duas espécies incluídas na Lista de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 42.099/2003): *P. ottonis* (tuna), *D. choristaminea* (gravatá). A localização em campo das espécies epifíticas e rupestre protegidas por lei segue no Quadro 15.



Figura 40. Exemplos de *Aechmea recurvata* encontrados em um agrupamento arbóreo.

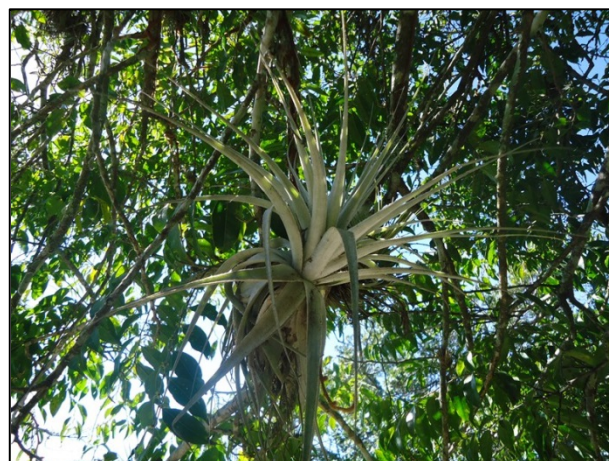


Figura 41. Exemplo de *Tillandsia gardneri*, espécie muito observada na região.



Figura 42. Exemplo de *Vriesea gigantea* encontrado no pomar de *P. communis* (pereira).



Figura 43. Exemplo de *Cattleya tigrina*, outra epífita muito observada na região.

Quadro 14. Indivíduos protegidos por lei registrados na área diretamente afetada pelo empreendimento. Alt. (Altura), Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000).

Nº	ESPÉCIE	DAP	ALT.	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCALIZAÇÃO
09	<i>Butia odorata</i>	3	1,5	0458983/6646396	Indivíduo em campo
19	<i>Butia odorata</i>	6	1,5	0459009/6646371	Indivíduo em campo
42	<i>Butia odorata</i>	10	2,5	0459045/6646327	Indivíduo em campo
51	<i>Butia odorata</i>	11	1,7	0459049/6646307	Indivíduo em campo
66	<i>Butia odorata</i>	3	1,5	0458900/6646307	Indivíduo em campo
68	<i>Ficus cestriifolia</i>	21	12	0459219/6646367	Indivíduo dentro do fragmento florestal do acesso
70	<i>Butia odorata</i>	5	1	0459313/6646325	Indivíduo em campo
71	<i>Butia odorata</i>	16	2,5	0459313/6646322	Indivíduo em campo
72	<i>Butia odorata</i>	20	5	0459313/6646319	Indivíduo em campo
73	<i>Butia odorata</i>	14	2	0459313/6646319	Indivíduo em campo
78	<i>Butia odorata</i>	18	6	0459323/6646286	Indivíduo em campo
79	<i>Butia odorata</i>	21	5	0459327/6646269	Indivíduo em campo
80	<i>Butia odorata</i>	17	6	0459327/6646269	Indivíduo em campo
81	<i>Butia odorata</i>	22	8	0459327/6646269	Indivíduo em campo
82	<i>Butia odorata</i>	14	4	0459327/6646269	Indivíduo em campo
83	<i>Butia odorata</i>	13	4	0459327/6646269	Indivíduo em campo
86	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	5	6	0459281/6646242	Indivíduo em campo
87	<i>Butia odorata</i>	15	4	0459331/6646247	Indivíduo em campo
88	<i>Butia odorata</i>	10	1,5	0459334/6646246	Indivíduo em campo
89	<i>Butia odorata</i>	5	0,8	0459334/6646246	Indivíduo em campo
90	<i>Butia odorata</i>	5	0,7	0459336/6646242	Indivíduo em campo
91	<i>Butia odorata</i>	5	1,5	0459336/6646242	Indivíduo em campo
92	<i>Butia odorata</i>	3	0,5	0459346/6646104	Indivíduo em campo
93	<i>Butia odorata</i>	3	0,3	0459346/6646210	Indivíduo em campo
94	<i>Butia odorata</i>	3	0,3	0459346/6646210	Indivíduo em campo
101	<i>Butia odorata</i>	18	5	0459374/6646123	Indivíduo em campo
105	<i>Butia odorata</i>	5	2	0459360/6646116	Indivíduo em campo
106	<i>Butia odorata</i>	3	0,5	0459353/6646139	Indivíduo em campo
108	<i>Butia odorata</i>	24	5	0459327/6646182	Indivíduo dentro do fragmento florestal da área de estoque

Quadro 15. Localização em campo das espécies epifíticas e rupestres protegidas por lei registradas na área diretamente afetada pelo empreendimento. Pt. (Pontos).

PT.	ESPÉCIE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCALIZAÇÃO
1	<i>Parodia ottonis</i>	0458964/6646385	Campo rupestre
2	<i>Parodia ottonis</i>	0458957/6646384	Campo rupestre
3	<i>Parodia ottonis</i>	0458957/6646366	Campo rupestre
4	<i>Parodia ottonis</i>	0458966/6646367	Campo rupestre
5	<i>Parodia ottonis</i> e <i>Dyckia choristaminea</i>	0458981/6646367	Campo rupestre
6	<i>Parodia ottonis</i>	0458996/6646278	Campo rupestre

PT.	ESPÉCIE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCALIZAÇÃO
7	<i>Parodia ottonis</i>	0458900/6646307	Campo rupestre
8	<i>Dyckia choristaminea</i>	0458988/6646377	Campo rupestre
9	<i>Dyckia choristaminea</i>	0458997/6646380	Campo rupestre
10	<i>Dyckia choristaminea</i>	0459009/6646371	Campo rupestre
11	<i>Dyckia choristaminea</i>	0459003/6646383	Campo rupestre
12	<i>Aechmea recurvata</i>	0458980/6646398	Em agrupamento de arbóreas na fisionomia campestre
13	<i>Vriesea gigantea</i>	0459216/6646377	Dentro do fragmento florestal do acesso
14	<i>Vriesea gigantea</i>	-	Diversos indivíduos no pomar de <i>P. communis</i>
15	<i>Cattleya tigrina</i> e <i>Tillandsia gardneri</i>	-	Diversos indivíduos nos fragmentos e agrupamentos de arbóreas na região.

4.6.4. Trnasplante e resgate vegetal

Os indivíduos arbóreos protegidos que deverão sofrer transplante são: 27 exemplares de *B. odorata* (butiazeiro) e um (1) de *S. obtusifolium* (coronilha). O espécime de *F. cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda) de nº 68, que se localiza no Setor B do fragmento florestal por onde passará a via de acesso não deverá ser transplantado devido ao seu porte grande, o que pode causar maior estresse ao indivíduo durante o processo. Dessa maneira, o trajeto da via deverá se adequar à presença do espécime, contornando o indivíduo ou reduzindo sua largura.

O restante dos indivíduos protegidos deverá ser transplantado antes do início das atividades de supressão e lavra. O indivíduo de nº 108 de *B. odorata* (butiazeiro) está localizado dentro do pequeno fragmento florestal referente à área de estoque de material pétreo. O restante dos exemplares a serem transplantados localiza-se inserido na fisionomia campestre.

Além dos espécimes arbóreos que deverão sofrer transplante, também deverão ser resgatadas previamente à supressão da vegetação, as outras sete espécies protegidas de epífitas e rupestres registradas. As duas espécies rupestres (*P. ottonis* e *D. choristaminea*) são encontradas exclusivamente nos afloramentos rochosos, em 11 pontos distintos onde ocorre pelo menos uma dessas espécies. As outras espécies ocorrem dispersas no interior dos fragmentos florestais, no pomar de *P. communis* (pereira) e nos agrupamentos de arbóreas inseridos na fisionomia campestre.

4.6.5. Supressão vegetal

Intervenção na vegetação

A execução das atividades previstas no Plano de Lavra tornará necessária a supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos isolados, de uma porção de fragmento florestal em estágio

médio destinado à via de acesso à pedreira, outro fragmento florestal em estágio inicial, associado a um pomar com cultivo de *P. communis* (pereira), ambos destinados à área de estoque de materiais, assim como a remoção de parte da fisionomia campestre devido ao decapeamento para início da lavra.

Ao todo será necessária a supressão de 79 indivíduos arbustivo-arbóreos isolados localizados na matriz campestre, sendo 23 cosmopolitas, quatro exóticos e 52 nativos. Nos fragmentos florestais será necessária a remoção de 193 indivíduos arbustivo-arbóreos, sendo 50 no setor A, 50 no setor B - todos nativos - e 93 no fragmento onde será o estoque de material pétreo (sendo 13 exóticos e 80 nativos), além da remoção do pomar de *P. communis* (Pereira), localizado próximo a este último fragmento, onde se estima a presença de 636 indivíduos (Quadro 16).

Quadro 16. Relação de indivíduos arbustivo-arbóreos que necessitarão ser suprimidos.

INDIVÍDUOS	QUANTIDADE
Isolados	79
Setor A – Acesso	50
Setor B – Acesso	50
Mancha nativa – Estoque de material pétreo	93
Pomar de <i>P. communis</i>	636
TOTAL	908

Execução da supressão

A supressão vegetal ocorrerá conforme se dá o avanço da frente de lavra na área diretamente afetada pelo empreendimento. Assim, as supressões de indivíduos arbustivo-arbóreos e a remoção da vegetação herbácea por meio da decapagem do solo orgânico ocorrerão em curto período de tempo anterior ao início da atividade de lavra.

Previamente à supressão da vegetação a área de extração da jazida deverá ser demarcada fisicamente para delimitar o perímetro de ocorrência dos impactos. Da mesma forma, os fragmentos florestais na área de entorno deverão estar isolados, com um mínimo de cinco metros de distancia da borda da mata. Após a delimitação dos locais que deverão sofrer supressão, deverá ser realizado o transplante e resgate dos espécimes de flora ameaçados de extinção ou imunes ao corte, com a devida realocação dos indivíduos para áreas com fisionomia similar à de origem.

Após, deverá ser feita a vistoria da área à procura de ninhos, refúgios e animais por um técnico habilitado. Estes, quando encontrados deverão ser removidos para áreas que não sofrerão impacto, ou então deverão ser isolados até a desocupação dos ninhais.

O corte dos indivíduos arbustivo-arbóreos, fragmentos florestais e pomar de exóticas ocorrerá inicialmente com uso de motosserra proximamente ao solo, após os indivíduos caídos serão desganhados e traçados. As motosserras utilizadas nesse processo deverão estar

regularizadas junto ao cadastro técnico federal. Será feita a separação do material lenhoso como madeira e lenha e o seu empilhamento. O material lenhoso será deixado para uso unicamente do proprietário do imóvel no interior de sua propriedade.

Depois de realizada a supressão dos indivíduos arbustivo-arbóreos, poderá ser iniciado o procedimento de decapeamento do solo orgânico junto com a vegetação herbácea com uso de maquinário. O solo removido será disposto em leiras de até três metros de altura dentro do terreno.

Todo o processo de supressão deverá ser acompanhado desde o início por técnico capacitado, portando cópia da Autorização de Supressão de Vegetação, cópia de Licença ambiental do empreendimento e a cópia do registro das motosserras que estiverem sendo utilizadas no corte da vegetação.

Cálculo de reposição florestal obrigatória

A vegetação a ser suprimida foi evidenciada por meio da sobreposição do Mapa de Vegetação (Anexo 05) com o projeto de mineração para determinar a localização das estruturas a serem construídas e da área efetivamente a ser minerada.

O cálculo de supressão vegetal considerou unicamente os indivíduos nativos com DAP \geq oito centímetros, de forma que não foi levado em consideração o pomar de *P. communis* (Pereira) que deverá ser suprimido na área do empreendimento, assim como os exemplares exóticos isolados ou presentes nos fragmentos. A avaliação do número de mudas a serem repostas pela supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos nativos foi realizada com base na Instrução Normativa nº 01/2006 (SEMA 2006), que considera a reposição florestal de 15 mudas para os indivíduos com DAP \geq 15 cm e a reposição florestal de dez mudas por metro estéreo (mst) para os indivíduos com DAP < 15 cm, gerando um valor de 1486 mudas (Quadro 17).

Quadro 17. Cálculo de reposição florestal obrigatória referente à supressão vegetal necessária para implantação da Pedreira/Lote 01. DAP (diâmetro a altura do peito), Nº Ind. (nº de indivíduos), VL (volume de lenha).

DAP	ÁREA	Nº IND.	VL (mst)	COMPENSAÇÃO	MUDAS
DAP \geq 15 cm	Isolados	21	-	15 mudas por indivíduo	315
	Via de acesso à Pedreira	26	-	15 mudas por indivíduo	390
	Área de estoque de material pétreo	44	-	15 mudas por indivíduo	660
DAP entre 8 e 15 cm	Isolados	49	2,375	10 mudas por metro estéreo	24
	Via de acesso à Pedreira	74	6,521	10 mudas por metro estéreo	66
	Área de estoque de material pétreo	36	3,072	10 mudas por metro estéreo	31
TOTAL					1486

A avaliação volumétrica dos indivíduos arbóreos foi feita através das informações dendrométricas individuais obtidas. O cálculo de volume de madeira foi feito considerando-se a altura total e utilizando-se como fator de correção o valor de 0,55 e como fator de conversão de m³ para metro estéreo (mst) 1,3.

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 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, além de manchas de cultivo de exóticas como *P. communis* (pereira) e *Eucalyptus* spp. (eucalipto).

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 os fragmentos florestais, manchas de exóticas, campo brejoso, campo úmido associado a banhado, áreas de campo seco e 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

Os ambientes aquáticos presentes na área onde é possível a ocorrência de peixes se restringem a um banhado localizado na área de entorno do empreendimento. Não foram avistados peixes durante as campanhas em campo, entretanto é possível a ocorrência de indivíduos de pequeno tamanho que habitam ambientes de banhado, como espécies de peixes da família Characidae.

O levantamento da ictiofauna apresentado no EIA-RIMA foi realizado principalmente em arroios e rios. Os dados obtidos através de amostragens de campo demonstram uma

riqueza razoável de espécies (46 espécies). Não foram verificadas no EIA-RIMA espécies ameaçadas de extinção na área de influência direta do empreendimento de duplicação da BR-116 (BRASIL, 2008; FONTANA *et al.*, 2003). As espécies presentes no EIA-RIMA foram avaliadas quanto a sua distribuição e ambiente de ocorrência por meio de consulta à base de dados da coleção científica da UFRGS e manual de peixes (MALABARBA *et al.*, 2013). Para o total de espécies aquelas com possibilidade de ocorrência na área totalizam 20 espécies (Quadro 18).

Quadro 18. Espécies de peixes com potencial de ocorrência na área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1984)	lambari
	<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari
	<i>Astyanax jacuhiensis</i> (Cope, 1984)	lambari
	<i>Bryconamericus iheringii</i>	lambari
	<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1984)	lambari
	<i>Cheirodon ibicuiensis</i> Eienmann, 1915	lambari
	<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	lambari
	<i>Cyanocharax alburnos</i> (Hensel, 1870)	lambari
	<i>Diapoma speculiferum</i> Cope, 1894	lambari
	<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911	lambari
	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	lambari
	<i>Hyphessobrycon meridionalis</i> Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978)	lambari
	<i>Mimagoniates inaequalis</i> (Eigenmann, 1911)	lambari
	<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	branca
	<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	branca
	<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891	lambari
	<i>Serrapinnus calliurus</i> (Boulenger, 1900)	lambari
Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	barrigudinho
Curumatidae	<i>Cyphocharax saladensis</i> (Meinken, 1933)	biru
	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	biru

4.7.2. Anfíbios

Tanto a fisionomia campestre quanto a florestal são muito marcantes na área, o que restringe a ocorrência de espécies de anurofauna no local, devido às suas peculiaridades como fase larva aquática e respiração cutânea. Porém, ocorrem na área de entorno um banhado e uma área brejosa que permitem a incidência desse táxon no local. De qualquer forma, é possível que nas áreas campestres sejam observados pontos úmidos devido ao acúmulo de água em épocas de chuva (Figura 44), o que oferece um habitat provisório para algumas espécies mais generalistas. Da mesma forma, dentro das manchas florestais também é possível a formação de poças de água, tanto no substrato quanto dentro de troncos de árvores e epífitas (Figura 45), 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. Potencialmente todas as espécies de anfíbios listadas

podem ocorrer na área diretamente afetada e entorno imediato do empreendimento em virtude da existência de áreas brejosas, banhado, do campo seco e fragmentos florestais. A maioria das espécies identificadas é adaptada a ambientes antropizados e capaz de utilizar corpos d'água temporários e rasos para a postura de seus ovos (Quadro 19). Não foi registrada nenhuma espécie durante as observações de campo.

Quadro 19. Espécies de anurofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Bufonidae	<i>Rhinella dorbigny</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Sapinho-de-jardim
	<i>Rhinella fernandezae</i> (Gallardo, 1957)	Sapinho-de-jardim
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-rajada
	<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Perereca-rajada
	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro
	<i>Hypsiboas pulchellus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Perereca-do-banhado
	<i>Pseudis minuta</i> (Günther, 1858)	Rã-boiadeira
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Raspa-de-cuia
	<i>Scinax granulatus</i> (Gallardo, 1961)	Perereca-de-banheiro
	<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	Perereca-nariguda
Leiuperidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	Rã-chorona
	<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro
	<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	Rã-chorona
	<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	Rãzinha
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 latrans</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-criola
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã-de-bigode
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, sendo que nenhuma delas consta como ameaçada de extinção (BRASIL, 2008; FONTANA *et al.*, 2003). Entretanto, algumas espécies listadas a partir do levantamento de dados secundários, e que eventualmente podem ocorrer na região da pedreira, são mais raras e sensíveis a distúrbios ambientais, como *Phyllomedusa iheringii* (perereca-macaca), *Scinax uruguayus* (perereca) e *Trachycephalus mesophaeus* (perereca-leiteira).

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 44. Pequeno agrupamento de arbóreas com acúmulo de água no interior, que pode servir de habitat para anfíbios.



Figura 45. Bromélias que podem conter água e servir de habitat para anfíbios.

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 forma, 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 majoritariamente por áreas abertas de vegetação herbácea, com muitos afloramentos rochosos, espaços utilizados como abrigo pela herpetofauna. Também são observados fragmentos florestais e manchas de exóticas onde podem ser encontradas tocas que podem servir de abrigo e refúgio (Figura 46). Esses ambientes oferecem um habitat adequado para espécies de serpentes e lagartos de hábito terrícola e arborícola, enquanto que as áreas brejosas e úmidas próximas ao banhado servem de abrigo para espécies com hábitos semi-aquáticos e aquático.

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. Potencialmente, 17 das espécies listadas podem ocorrer na área diretamente afetada e entorno imediato do empreendimento em virtude da existência tanto dos fragmentos florestais, como do campo seco e banhado (Quadro 20). Acrescenta-se à lista duas espécies que não estão listadas no inventário de campo do EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009), porém, que foram avistadas nas margens da BR-116 durante as visitas ao local e possuem as características necessárias para listá-las como espécies de

potencial ocorrência no local. São um indivíduo de *Oxyrhopus clathratus* (falsa-coral) e outro de *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira).

Quadro 20. Espécies de herpeofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena trachura</i> (Cope, 1885)	Cobra-cega
Colubridae	<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararaca-do-banhado
	<i>Waglerophis merremii</i> (Wagler, 1824)	Boipeva
Dipsadidae	<i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865)	Cobra-d'água-meridional
	<i>Liophis jaegeri</i> (Günther, 1858)	Cobra-d'água-verde
	<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-lisa
	<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Cobra-verde
	<i>Oxyrhopus clathratus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral
	<i>Oxyrhopus rhombifer</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral
	<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-cipó-carejada
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó
	<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	Parelheira
	<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 altirostris</i> (Cope, 1860)	Coral-verdadeira
Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril & Bibron, 1835)	Tigre d'água
Teiidae	<i>Teius oculatus</i> (D'Orbigny & Bibron, 1837)	Teju-verde
	<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril and Bibron, 1839)	Lagarto-do-papo-amarelo

Durante as jornadas em campo foi avistado um indivíduo de *Mastigodryas bifossatus* (jararaca-do-banhado – Figura 47). Essa espécie pode ser observada na água, sobre o solo e eventualmente sobre a vegetação, ocupando tanto áreas abertas como áreas de mata. Nenhuma das espécies encontradas no presente estudo faz parte da lista de espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2008; FONTANA *et al.*, 2003). Entretanto, cabe salientar que *Trachemys dorbigni* (Tigre-d'água), espécie encontrada em rios, lagos e banhados, atualmente não é considerado ameaçado de extinção, porém existe uma grande pressão de captura de ovos para o seu comércio como animal de estimação (HERPETOLOGIA UFRGS).



Figura 46. Toca encontrada que pode servir de refúgio para lagartos e serpentes.



Figura 47. Indivíduo de *Mastigodryas bifossatus* (jararaca-do-banhado) observado nas visitas a campo.

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 florestal na área do empreendimento, é possível a ocorrência de aves habitantes de bordas e de interiores de mata, além 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 torna o local atrativo para espécies mais generalistas e associadas a essa atividade.

Na área do entorno imediato ainda podem ser registradas espécies com hábitos aquáticos e semi-aquáticos associadas aos campos úmidos e área de banhado, que servem como área de nidificação, reprodução e alimentação. Existe oferta de alimento tanto para aves com dieta frugívora, devido à presença de diversas espécies arbóreas produtoras de frutos comestíveis, assim como aqueles com dieta insetívora, herbívora ou onívora.

O inventário de avifauna apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) contabilizou ao todo 156 espécies de aves, ocupantes de ambientes aquáticos, florestais, associadas a áreas abertas e tolerantes a distúrbios humanos. Destas, 140 apresentam potencial de ocorrência na área do empreendimento (Quadro 21), sendo que grande parte delas são espécies mais generalistas, adaptadas a viver em ambientes antropizados, utilizados para pecuária e próximos à movimentação urbana. Nenhuma das espécies encontradas no presente estudo faz parte da lista de espécies ameaçadas de extinção (RIO GRANDE DO SUL, 2002; IBAMA, 2003, FONTANA *et al.*, 2003).

Quadro 21. Espécies de avifauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Accipitridae	<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-do-banhado
	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo
	<i>Rupornes magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	Marreca-caneleira
	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê
	<i>Callonetta leucophrys</i> (Vieillot, 1816)	Marreca-de-coleira
	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho
Anhimidae	<i>Chauna torquata</i> (Oken, 1816)	Tachã
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	Biguatinga
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira
	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi
	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu
	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho
	<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	Garça-moura
	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande
	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena
	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira
Caprimulgidae	<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
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero
	<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	Batuira-de-coleira
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
Dendrocolaptidae	<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

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Quem-te-vestiu
	<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
	<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	Cardeal
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>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié
	<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	Cochicho
Hirundinidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	Trepador-quiete
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora
	<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	Andorinha-do-campo
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande
Icteridae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco
	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	Encontro
	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi
	<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
Jacanidae	<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã
Laridae	<i>Chroicocephalus maculipennis</i> (Lichtenstein, 1823)	Gaivota-maria-velha
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
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Biguá
Phasianidae	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Galinha
Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno
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
Rallidae	<i>Aramides ypecaha</i> (Vieillot, 1819)	Saracuruçu
	<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes
	<i>Gallinula chloropus</i> (Lichtenstei, 1818)	Frango-d'água-comum
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	Pernilongo-de-costas-negras
Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiæ</i> (Vieillot, 1816)	Narceja
	<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)	Maçarico-solitário
	<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira
Theressiornithidae	<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	Caraúna-de-cara-branca
	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru-de-cara-pelada
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-vemelho
	<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)	Tucão
	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha
	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	João-pobre
	<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>Hymenops perspicillatus</i> (Gmelin, 1789)	Viuvinha-de-óculos
	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno
	<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	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<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

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 (Figura 48). 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 mamíferos apresentado no EIA/RIMA (DNIT & STE, 2009) contabilizou ao todo 24 espécies. Estas são, na maioria, aquelas favorecidas pelo ambiente criado junto à rodovia, que habitam áreas abertas e toleram a ação humana, e algumas poucas espécies 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.

Por fim, foram identificadas 20 espécies com potencial ocorrência na área da Pedreira (Quadro 20), 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).

Foram observados durante as visitas a campo bandos de *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo – Figura 49) e *Bos taurus* (gado bovino), o que totalizou uma lista de 22 espécies (Quadro 22). A espécie *A. guariba* (bugio-ruivo) também enquadra-se como ameaçada de extinção no estado do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003).

Quadro 22. Espécies de mastofauna com potencial ocorrência para a área diretamente impactada pelo empreendimento e seu entorno imediato.* espécies ameaçadas de extinção.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
---------	---------	--------------

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Atelidae	<i>Alouatta guariba clamitans</i> (Cabrera, 1940)*	Bugio-ruivo
Bovidae	<i>Bos taurus</i> (Linnaeus, 1758)	Gado bovino
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato
	<i>Lycalopex gymnocercus</i> (G. Fischer, 1814)	Graxaim-do-campo
Caviidae	<i>Cavia aperea</i> (Erxleben, 1777)	Preá
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i> * (G. Fischer [von Waldheim],	Veado-virá
Cricetidae	<i>Akodon azarae</i> (Fischer, 1829)	Rato-do-chão
	<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Camundongo-do-
	<i>Oxymycterus nasutus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-narigudo
Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peludo
	<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-orelha-branca
Felidae	<i>Puma yagouaroundj</i> * (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Gato-mourisco
	<i>Leopardus geoffroyi</i> * (d'Orbigny & Gervais, 1844)	Gato-do-mato-grande
	<i>Leopardus wiedii</i> * (Schinz, 1821)	Gato-maracajá
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782)	Zorrilho
Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	Camundongo
	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Ratazana
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão
Myrmecophagida	<i>Tamandua tetradactyla</i> * (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada



Figura 48. Toca registrada na região que pode ser utilizada por pequenos mamíferos.

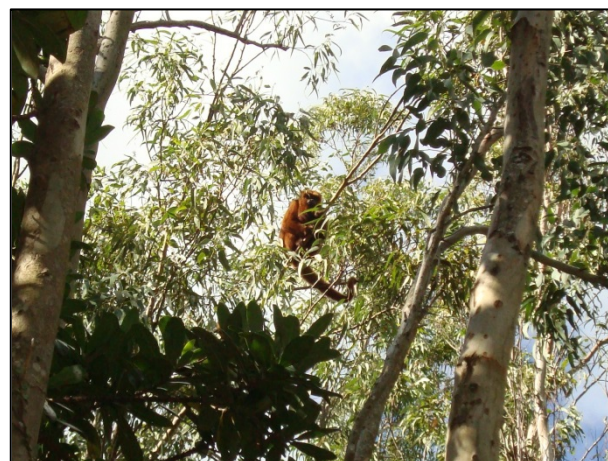


Figura 49. Indivíduo de *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) observado na mancha de *Eucalyptus* spp. (eucalipto).

4.7.6. Impactos à fauna

O impacto à fauna ocorrerá principalmente 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 junto aos afloramentos rochosos. A remoção desta tipologia vegetal acarretará em perda de habitat para as espécies que os utilizam como refúgio, principalmente répteis e mamíferos de pequeno porte.

A área delimitada para a extração atingirá prioritariamente as porções elevadas ocupadas por campo e somente algumas porções de mata nativa. Ocorrerá fragmentação de habitat principalmente nos fragmentos florestais onde ocorrerá supressão vegetal devido à ampliação da via de acesso, que passa atualmente, pelo seu interior. É possível controlar esse impacto com a delimitação e monitoramento dos limites de supressão, é importante também que a supressão da vegetação seja feita de maneira direcionada, a fim de afugentar a fauna local em sentido aos remanescentes.

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. O decapeamento do solo ocasionará a perda de ambientes para as espécies com hábito fossorial. Outros animais de maior porte serão naturalmente afugentados durante o andamento das atividades de extração. É importante a recuperação posterior da área degradada, de forma a manter futuramente a disponibilidade de habitats para a fauna local.

Na área de entorno imediato do empreendimento, a fauna associada ao banhado e áreas úmidas poderá ser a principal atingida, especialmente as aves que nidificam nestes locais, devido ao possível assoreamento desses recursos. Estes ambientes possuem uma importância ecológica significativa para reprodução de espécies, de maneira que devem ser tomadas medidas minimizadoras de impactos como a constante calibração dos maquinários de forma a diminuir a produção de ruídos, e a implantação de um sistema de drenagem superficial que impeça que os particulados gerados pela extração entrem em contato com os ambientes naturais aquáticos.

Durante a supressão da vegetação e decapagem do solo orgânico podem ocorrer impactos sobre sítios de nidificação, tanto de répteis, como de pequenos mamíferos e aves. De maneira a evitar maiores impactos sobre a fauna local, as áreas a serem suprimidas, tanto as campestres como as florestais, devem ser avaliadas previamente à sua remoção em busca de tocas ou ninhos, sendo iniciadas as atividades de supressão somente após liberação por parte de técnico responsável habilitado. Caso sejam identificados ninhos, os mesmos deverão ser avaliados quanto à presença de filhotes, com o isolamento do local e acompanhamento dos animais até que seja atingida autonomia de vôo, quando o local poderá ser liberado para supressão e exploração. No caso de tocas ocupadas, os animais devem ser removidos ou afugentados para as áreas adjacentes que não sejam objeto de lavra.

A minimização dos impactos à fauna ocorrerá à medida que sejam realizadas as ações previstas no Plano de Controle Ambiental (PCA) relativas ao controle de poluição sonora, da poluição atmosférica, controle de erosão e dos impactos incidentes sobre a flora. A empresa deverá indicar responsável técnico para realização de monitoramento, com presença de profissional habilitado na área de ciências biológicas.

5. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Em geral as atividades de mineração tendem a gerar impactos ambientais pontuais, com efeitos diretos sobre o meio físico e biótico causados pelas modificações provocadas nas áreas de influência direta e entorno imediato dos projetos. O Plano de Controle Ambiental (PCA) 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 a manutenção da qualidade ambiental local.

Os impactos ambientais sobre o ambiente físico e biótico 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-los.

Os impactos sobre o meio físico levantados são ligados à alteração da topografia do terreno e do solo original, possível intensificação dos processos erosivos, diminuição da capacidade de armazenamento de água, poluição atmosférica e poluição sonora. Os impactos ambientais sobre o meio biótico são ligados à supressão da vegetação nativa e possíveis perturbações à fauna local. Além dos impactos citados, na área do entorno imediato são encontradas algumas áreas úmidas e de banhado, que oferecem importantes recursos para espécies da fauna local (como alimento e dormitório), sendo importante o monitoramento de possíveis atividades erosivas e de assoreamento que possam ocorrer.

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 125 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.

Com a finalização da lavra a conformação topográfica resultante deverá ser de uma (01) berma de cinco metros de largura e duas bancadas, uma com 11 m de altura e outra com dois metros. 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).

5.2. Processos erosivos

A extração mineral 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 diminuição desses processos erosivos durante a lavra ocorrerá por meio do controle e monitoramento da inclinação e da altura máxima das bancadas, conforme descrito no Plano de Lavra, mantendo-as estáveis.

A área de influência do empreendimento também deverá ser protegida por um sistema de drenagem superficial, que consiste, basicamente, na implantação de canaletas e bacias de sedimentação. Esse sistema deve ser implantado na região superior da área de lavra para desviar o fluxo de água da bancada de desmonte e da praça de trabalho, evitando o carreamento de materiais inertes presentes na lavra e o acúmulo de água na praça de trabalho. Recomenda-se que nas canaletas, junto às bacias de sedimentação, sejam implantadas barreiras de pedras para auxiliar na retenção dos materiais.

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.

Além disso, a rápida e concomitante recuperação da área com implantação da nova cobertura vegetal auxiliará na mitigação desse impacto, prevenindo a continuidade do processo de erosão.

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). Todas as estruturas do sistema de drenagem provisório deverão ser periodicamente monitoradas e limpas, para que não ocorra extravasamento das águas com materiais para fora da área da jazida. Além disso, a manutenção das APP's das áreas úmidas contra qualquer tipo de interferência direta da obra auxiliará no controle dos impactos gerados.

5.3. Impactos sobre as águas superficiais

Não há recursos hídricos superficiais na área destinada ao empreendimento, entretanto existem banhados na área de entorno imediato, e 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, extração de granito 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 para condução do escoamento pluvial até as bacias de sedimentação. O controle dos impactos sobre recursos hídricos envolve também a manutenção dos equipamentos utilizados para extração mineral e caminhões de transporte a fim de evitar o derramamento de substâncias oleosas para o ambiente.

5.4. 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.

5.5. 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 por meio 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 rebitagem ou ser utilizado na recuperação da jazida.

5.6. Poluição atmosférica

As atividades de mineração de rocha ocasionam alterações na qualidade do ar devido à geração de materiais particulados a partir das atividades de explosão, operação dos equipamentos de britagem e asfalto, armazenamento incorreto de material sólido, tráfego de veículos em terrenos não asfaltados, transporte indevido de material particulado e da emissão de gases decorrente principalmente da queima de combustíveis fósseis ocasionado por veículos e equipamentos.

Os poluentes atmosféricos emitidos são constituídos de material particulado e dos gases NO_x, SO_x e CO principalmente. 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 a fauna local.

Os impactos à qualidade do ar decorrentes da operação de uma pedreira podem ser minimizados ou até mesmo evitados aplicando-se algumas ações durante o seu funcionamento, como: 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, 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.

Outras ações básicas que devem ser tomadas para minimização deste impacto são a manutenção periódica dos veículos e a otimização da circulação destes. Também devem ser colocadas placas de sinalização e controladores de velocidade na área do empreendimento para que os veículos não ultrapassem os 20 km/h. Outra medida preventiva é a utilização de lonas pelos caminhões durante o transporte de material, a fim de evitar a dispersão deste. Além disto, deverão ser evitadas pilhas altas no carregamento dos caminhões.

Para evitar a geração de poeira, em dias com movimentação intensa de maquinário associado a dias secos, deve ser utilizado um caminhão-pipa, responsável por manter úmida a via de acesso não pavimentada construída para o transporte de carga de dentro da área explorada até as frentes de trabalho, na BR-116, assim como a via de serviço e locais com grande circulação de caminhões.

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 por meio 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 através de visualização.

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.

5.7. 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. Estas atividades ocasionam um aumento no influxo de veículos e máquinas para transporte de materiais, o que leva ao 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. Da mesma forma, 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). 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. Esta ação evitará a geração de desconforto acústico para vizinhança.

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 nocivos 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.

5.8. Impacto sobre a cobertura vegetal

A vegetação presente na área do empreendimento é composta por formações campestres e florestais. O impacto à vegetação ocorrerá em virtude da necessidade de supressão de indivíduos arbustivo-arbóreos e da retirada da cobertura herbácea nas áreas de extração de rocha, usina de britagem, estoque de materiais e via de acesso entre esses locais.

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 na via de acesso e junto às áreas supracitadas. Por isso é importante que estas áreas sejam espacialmente demarcadas. Os condutores de veículos deverão ser instruídos a utilizar somente as estradas planejadas para que os impactos associados a sua movimentação não sejam aumentados.

Os fragmentos florestais na área de entorno deverão ser sinalizados e isolados, mantendo uma distância de pelo menos cinco metros entre a borda dos fragmentos e as áreas de impacto. Será necessário o transplante de um (1) indivíduo de *S.obtusifolium* (coronilha) e 27 de *B. odorata* (butiazeiro) que deverão ser transferidos para os fragmentos florestais próximos ou áreas campestres fora do limite de impacto. Os espécimes protegidos próximos às áreas afetadas que não serão transplantados deverão ser sinalizadas com fitas e indicados para os funcionários, para que haja cuidado especial nesta região durante a operação do empreendimento, como por exemplo o indivíduo de *F. cestriifolia* (figueira-de-folha-miúda) de nº 68 localizado no Setor B do fragmento florestal por onde passará a via de acesso.

Os indivíduos arbustivo-arbóreos suprimidos serão compensados com 1486 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 dentro do terreno e necessitarão ser protegidos com lona para serem utilizados no momento da aplicação do PRAD.

5.9. 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 deverão ser realocadas para um ambiente com mesma condição ambiental (afloramentos rochosos) localizados no interior da área do mesmo proprietário. O local de destino está localizado dentro do próprio terreno, ao sul da área de extração mineral, onde ocorrem diversos afloramentos rochosos (Figura 50). Deverá se atentar para correta fixação dos espécimes e também cuidar para não adensar muito estes sítios.



Figura 50. Área de delimitação da Pedreira em preto, com indicação em laranja da região destinada ao transplante dos exemplares protegidos de flora rupícola.

5.10. Impactos sobre a fauna

Durante as visitas à área do empreendimento foram registrados locais de nidificação de aves, porém todos desocupados, assim como tocas de répteis ou mamíferos. Deverá ser realizada inspeção das áreas previamente à remoção da vegetação, por profissional habilitado, para evidenciar a presença de animais, tocas e ninhos. Caso sejam detectados refúgios em ocupação, ou ninhos com filhotes, estes deverão ter sua área isolada, sendo monitorados constantemente até a finalização do ciclo e desocupação dos ninhos. No caso de animais de movimentação lenta, estes deverão ser realocados de acordo com as necessidades e hábitos de cada espécie. Sendo assim, os fragmentos de mata nativa campos e áreas úmidas de áreas adjacentes, poderão ser utilizados como locais para a soltura de espécimes resgatados da fauna de vertebrados, que ali encontrarão condições ideais para alimentação e reprodução, justificando ainda mais a conservação destes ambientes.

Um método utilizado para o afastamento das espécies de fauna capazes de se locomover rapidamente é o direcionamento do corte da vegetação, principalmente no caso

das manchas de exóticas, impedindo o ilhamento de animais e permitindo sua fuga para as áreas adjacentes.

O único impacto mensurável sobre a fauna nativa poderá ser indireto. Este se relaciona ao aumento do fluxo de caminhões para o transporte do produto, que podem elevar o número de animais atropelados no percurso da pedreira até o local de entrega da carga (BR-116) e ao processo de detonação na área de extração. Recomenda-se que sejam feitas campanhas de esclarecimento aos condutores das máquinas e caminhões, visando alertar sobre a presença da fauna nativa e quanto aos procedimentos para evitar os atropelamentos nas vias de acesso ao empreendimento. Ademais disso, os funcionários também deverão ser orientados quanto ao comportamento necessário em caso de encontros ocasionais com animais e a evitar o deslocamento a pé ou com veículos próximos a áreas de vegetação adjacentes para reduzir a influência do empreendimento nesses ambientes.

Esse processo de educação ambiental com relação à fauna local poderá ser feito por meio de palestras quinzenais, minuto do meio ambiente durante o Diálogo diário de segurança (DDS) no início das atividades, exposição de pôsteres educativos e expositivos nas áreas de lazer dos funcionários informando sobre animais potencialmente perigosos que possam ocorrer nas áreas de trabalho.

5.11. Riscos de acidentes

As atividades executadas durante a operação de lavra apresentam o risco de acidentes associados, principalmente durante a execução das detonações, devido ao 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).

Durante a operação da pedreira deverá ser realizado o cercamento desta para evitar a circulação de pessoas na área de lavra. Deverão ter acesso à área de lavra unicamente os trabalhadores diretamente envolvidos na execução de atividades nela. Os limites da área de lavra e estrada de acesso deverão ser sinalizados com placas que explicitem a existência de detonação.

5.12. Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos que serão gerados durante a operação do empreendimento serão compostos por embalagens de produtos e insumos utilizados na jazida, resíduos recicláveis e resíduos orgânicos. Estes resíduos necessitarão ser segregados em coletores (lixeiras, bombonas ou bags) espalhados em locais estratégicos para a utilização pelos funcionários, e conforme o padrão de cores presentes na Resolução CONAMA nº 275/2001.

Os resíduos dispostos nos coletores serão encaminhados até o local de armazenamento de resíduos localizado no Canteiro de obras do Lote 01, onde receberão a destinação adequada. A segregação correta dos materiais deverá ser acompanhada por técnico ambiental para verificação de não conformidades.

Deverão ser instalados banheiros químicos na área da jazida de acordo com a quantidade de funcionários que trabalharão no local, sendo que os resíduos gerados deverão ser destinados à empresa licenciada.

5.13. Combustíveis

O abastecimento e a manutenção de máquinas e equipamentos utilizados na exploração da argileira deverão ser realizados no Canteiro de obras do Lote 01 e em postos de combustíveis comerciais, além da manutenção efetuada pelo caminhão comboio, sendo esta realizada sobre lona impermeabilizante, de maneira a evitar a contaminação do solo por resíduos oleosos.

6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD

O PRAD tem como objetivo a recuperação ambiental da área de extração e das regiões 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, 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 323 da BR-116, lado direito, seguindo-se cerca de 0,5 km para dentro da propriedade em questão. Trata-se de um corpo rochoso onde se desenvolve atividade pastoril. A área total destinada à jazida é de 25,12 ha, sendo que apenas 3,99 ha representam a área a ser efetivamente explorada.

A seguir serão apresentadas as atividades de recuperação 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 PCA. 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 na bancada menor com o intuito de suavizar as cotas topográficas geradas com a exploração da área. A camada superficial do solo, com 0,3 metros, será utilizada 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 PCA. 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.

Com a finalização da lavra a conformação topográfica resultante será de uma (01) berma de cinco metros de largura e duas bancadas, uma com 11 m de altura e outra com dois metros. 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).

No caso da pedra, 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 do solo decapado na área da pedra, além de resíduos inertes gerados durante a operação da pedra como materiais originados da britagem.

Os solos, materiais de bota-espera 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 considerada a ordem de distribuição dos horizontes, inserido primeiramente os horizontes profundos e após os horizontes superficiais.

Nas áreas das usinas de britagem e asfalto, estoque de material pétreo e vias de acesso ao solo também deverá ser recuperado, 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 0,3 metros 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 para a 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.

Previamente à aplicação da nova vegetação herbácea deverá ser realizada a escarificação da camada superficial do substrato, com profundidade mínima de 0,1 a 0,2 m para quebrar a compactação do solo e melhorar o índice de oxigênio. Após a escarificação

do solo, este deverá ser corrigido e fertilizado, com aplicação de adubo, em proporção de 50 Kg de esterco bovino estabilizado ou terra orgânica, para cada 50 m² de terreno.

A implantação da cobertura vegetal herbácea deverá ser realizada por meio de semeadura convencional. A semeadura poderá ser feita a lanço, por meio de semeadeiras, mantendo um espaçamento de 20 cm. Na semeadura 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 semeadura deverá ser, em média, de dois centímetros.

As semeaduras 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 semeadura de inverno são: *Lolium multiflorum* (azevém), *Vicia sativa* (ervilhaca) e *Raphanus sativus* (nabo-forrageiro). 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: *Panicum maximum* (grama-mombaça), *Paspalum sauræ* (pensacola), e *Lablab purpureus* (feijão-lab-lab). 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 23. Indicação de espécies herbáceas e quantidade de sementes por espécie.

CONSÓRCIO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	QUANTIDADE DE SEMENTES (kg/ha)
Plantio de inverno (Abr-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>	Grama-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 1486 mudas. Essas mudas serão utilizadas para recuperação biológica e fixação da bancada final da área de lavra, assim como recuperação da área de estoque de material pétreo, que teve toda a vegetação removida.

Local de plantio e escolha das espécies

As espécies a serem utilizadas para recuperação das áreas de lavra e de estoque de material pétreo foram selecionadas pelas características de rápido crescimento e sobrevivência em condições de excesso de luz (Quadro 24).

Quadro 24. Espécies e número de mudas arbóreas indicadas para plantio.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	NÚMERO DE MUDAS
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	166
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	160
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	160
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho	160
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	160
<i>Erythroxylum argentinum</i>	Cocão	136
<i>Sebastiania serrata</i>	Branquilha	136
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	136
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	136
<i>Myrsine guianensis</i>	Capororocão	136
TOTAL		1486

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 três metros 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 0,2 m 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 conseqüentemente, 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.

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 criação de gado e plantio de árvores exóticas realizadas atualmente, diminuindo o impacto visual, 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, o controle da qualidade da água superficial, além do acompanhamento do desenvolvimento da vegetação herbácea e das mudas arbóreas da reposição florestal.

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 monitoramento da área que recebeu o plantio de herbáceas deverá ser semestral após a finalização da implantação da cobertura, pelo período de quatro anos consecutivos.

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. 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. 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.

Com relação às mudas da reposição florestal, o monitoramento consistirá no acompanhamento do processo de adaptação das mesmas durante o estágio inicial de desenvolvimento. 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, a adubação, a manutenção dos tutores e o replantio (caso necessário), até que se totalizem quatro anos da execução do plantio.

6.3. Cronograma das atividades de monitoramento e execução do PRAD.

O Quadro 25 apresenta o cronograma das atividades de monitoramento propostas pelo PCA 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.

7. 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>.
- BRASIL. 2008. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção – Volume II. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. DF.
- 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 Thornthwaite. *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.
- MALABARBA, L.R., NETO, P.C., BERTACO, V.A., CARVALHO, T.P., SANTOS, J.F., ARTIOLI, L.G.S. 2013. *Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí*. Editora Via Sapiens. Porto Alegre.
- 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 1.674 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. 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, Uruguaiana.
- 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 E DE CONFORMAÇÃO FINAL

ANEXO 02. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ANEXO 03. MAPA DE SUB-BACIAS

ANEXO 04. MAPA DE VEGETAÇÃO

ANEXO 05. ARTS

ANEXO 06. CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

ANEXO 07. DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO

ANEXO 08. DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO

**ANEXO 09. CERTIDÕES DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA
PROPRIEDADE**

ANEXO 10. CONTRATO DE CESSÃO DE USO