

# SULTEPA CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA. EXTRAÇÃO DE GRANITO SÃO LOURENÇO DO SUL / RS

# TR ESTUDOS AMBIENTAIS REFERENTES AO LICENCIAMENTO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS - MINERAÇÃO

**ÓRGÃO AMBIENTAL LICENCIADOR:** 

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS

NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA







# **INTRODUÇÃO**

Este documento tem como objetivo apresentar as informações solicitadas no Termo de Referência Estudos Ambientais referentes ao Licenciamento das Áreas de Empréstimo de Materiais – Mineração para obras de duplicação da BR 116/RS, trecho Guaíba – Pelotas, no segmento entre o Km 448 e o KM 470, com extensão de 22 Km, com vistas ao Licenciamento para a atividade de Extração de Granito – a céu aberto, com beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada.

Este empreendimento é de propriedade da SULTEPA Construções e Comércio Ltda., inscrita no CNPJ sob o Nº 90.318.338/0001-89, com sede em Porto Alegre/RS.





# **SUMÁRIO**

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	5
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
2.1 OBJETIVOS	7
2.2 JUSTIFICATIVA	7
2.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	8
2.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR	8
2.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	8
2.6 PESSOAL	17
2.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA	18
REFERÊNCIAS:	20
3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - DA	21
3.1 CLIMA	21
3.2 GEOLOGIA	22
3.3 GEOMORFOLOGIA	24
3.4 Solos	24
3.5 RECURSOS HÍDRICOS	25
3.6 FLORA	29
3.7 Fauna	46
4 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA	66
4.1 MEIO FÍSICO	66
4.2 MEIO BIÓTICO	67
5 PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA – PRAD	69
5.1 INTRODUÇÃO	69
5.2 OBJETIVOS	69
5.3 METODOLOGIA	70
5.4 CRONOGRAMA	74
5.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
6 PLANO DE REPOSIÇÃO / COMPENSAÇÃO FLORESTAL	75
6.1 QUANTIDADE DE MUDAS	





6.2 ESPÉCIES ESCOLHIDAS	76
6.3 LOCAIS PARA REPOSIÇÃO	77
6.4 PROCEDIMENTOS PARA PLANTIO	78
6.5 MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DAS ÁREAS	81
7 ANEXOS	85





# 1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

SULTEPA Construções e Comércio S.A.

CNPJ n° 90.318.338/0001-89

Endereço: Travessa Francisco Leonardo Trudanº 40 – 11º andar

CEP: 90010-050 -Bairro Centro - Porto Alegre/RS

# Responsáveis:

Ronald Scwambach, CPF 099.782.750/53, Rua Ten. Cel. Fabrício Pilar, 346/901. Bairro Mon'tSerrat. Porto Alegre-RS. Fone: (51)32141250.
 s.ronald@sultepa.com.br

Angelo Lúcio Villarinho da Silva, CPF 073.821.110/91, Rua Cel. Manoel Py,
 73. Bairro São João. Porto Alegre-RS. Fone:(51) 32141280.
 alv@sultepa.com.br

# Técnico Responsável:

Alex André Grossi Matheus, CPF 66032849953.

**Endereço:** Trav. Francisco Leonardo Truda, 40/11º andar. Bairro Centro.

Porto Alegre. RS. Brasil. CEP 90010-050.

Fone: (55) 96753185. Email: alex.matheus@sultepa.com.br

A Empresa de Consultoria responsável pela elaboração dos estudos ambientais é a ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda., sita à Rua Barros Cassal, 180, sala 804, Bairro Floresta, em Porto Alegre, RS, CEP 90035-901.

Participaram da elaboração deste documento os profissionais listados a seguir, de acordo com a ART apresentada no Anexo A.

# Alexandre Bugin

Engenheiro Agrônomo – CREA/RS nº 48.191





# Ana Luisa Sessegolo Marques de Almeida

Engenheira Bioquímica – CREA/RS n° 153402

# • Murilo Menegotto Hoffmann

Eng ° Agrônomo – CREA/RS n° 52.701

# • Lucas Caetano Tieppo da Silvera

Biólogo CRBio nº 063003/03

# • Guilherme Pamplona Bueno de Andrade

Biólogo CRBio nº081419-03

# Maury Sayao Lobato Abreu

Biólogo CRBio n° 063128-03

### Marcelo Fischer Barcellos dos Santos

Biólogo CRBio n° 53769-03

# Jackson Cohendt

Geólogo CREA nº 097458

### Jossi Carneiro

Geógrafa





# 2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 OBJETIVOS

A instalação da pedreira de granito próxima da BR-116 tem como objetivo o atendimento às demandas de material britado e macadame necessários para execução da obra de duplicação da BR-116 / lote 07. O volume previsto de rocha a ser extraído é de 210.000 m³.

#### 2.2 JUSTIFICATIVA

O local foi escolhido primeiramente em função da comprovação de que existia rocha com condições técnicas para atender o projeto de pavimentação da BR/116, em segundo foi com o objetivo de reduzir o impacto ambiental proveniente da abertura de uma nova pedreira, pois a área em questão já havia sido explorada anteriormente e apresenta uma frente de lavra já aberta. Além disso, o fator econômico é preponderante para o DNIT, pois a pedreira encontra-se a aproximadamente 1800m do centro do lote 07m, garantindo uma menor distância média de transporte durante a execução de toda a obra.

## 2.2.1 ALTERNATIVA LOCACIONAL

Uma alternativa possível para o fornecimento de rocha seria uma pedreira que se localiza no município de Capão do Leão na localidade de Teodósio. Estima-se que o volume disponível seja de 1.500.000 m³ de Granito *in situ*, a poligonal de exploração tem 21,77 ha e trata-se também de uma pedreira já inicialmente explorada onde haveria necessidade de supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração. Esta pedreira está licenciada para exploração junto à FEPAM e ao DNPM, mas dista 79,40 km do centro do lote 07. A opção por esta Alternativa acrescentaria um custo elevado à obra e consequentemente ao Contrato com o DNIT que provavelmente não viria a aceitar esta mudança.

Em função disto, optou-se pela área ora apresentada, que se situa às margens da rodovia alvo, diminuindo os custos e agilizando a execução da obra.





# 2.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

No Anexo B está apresentada a planta Planialtimétrica contendo as informações solicitadas no presente item.

### 2.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR

Na área do empreendimento serão construídas as instalações de britagem, contendo um britador primário, britador secundário, peneiras e esteiras, além da usina de solos.

Serão instalados também uma guarita, uma balança na portaria para controle da saída de material, estruturas de contenção impermeabilizada para tanques de RR, de CAP e de CM30.

Serão construídas também uma usina de asfalto e uma usina de concreto. A disposição das instalações pode ser vista na planta do Anexo B.

# 2.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados na exploração do empreendimento estão apresentados em dois itens, divididos entre equipamentos móveis e fixos, estando apresentados a seguir:

#### 2.5.1 EQUIPAMENTOS MÓVEIS

- 01 Escavadeira Hidráulica
- 02 Caminhões Truck
- 05 Caminhões
- 01 Perfuratriz
- 02 Carregadeiras
- 01 Retro escavadeira





#### 2.5.2 EQUIPAMENTOS FIXOS

- 01 Usina de Concreto
- 01 Usina de Asfalto
- 01 Usina de Solos

### 2.5.2.1 USINA DE CONCRETO

A usina a ser instalada é do tipo DOSADORA, sendo utilizada para a preparação do concreto necessário para as obras de arte do trecho, bem como demais necessidades da obra. A usina utilizará energia elétrica, com um consumo estimado de 23.000 Kwh/mês.

# A) Matérias Primas e Insumos

As matérias-primas e insumos que serão utilizadas estão listadas a seguir, contemplando consumo máximo mensal, capacidade máxima de estocagem, unidade de medida, forma de acondicionamento e forma de armazenamento.

- Cimento: estocagem em 3 silos com capacidade total de 270 t e consumo mensal = 2000 t.
- Agregados: Estocados ao ar livre, sobre uma base livre de contaminações.
- Capacidade de Estocagem Pátio
  - $\circ$  Areia = 800 m3
  - o Brita 0 = 400 m3
  - o Brita  $1 = 500 \text{ m}^3$
  - $\circ$  Brita 2 = 400 m<sup>3</sup>
- Água armazenada em 4 reservatórios. Consumo mensal de 1200 m<sup>3</sup>

# B) <u>Descrição do Processo Produtivo</u>

O processo produtivo atenderá à seguinte sequência de atividades:

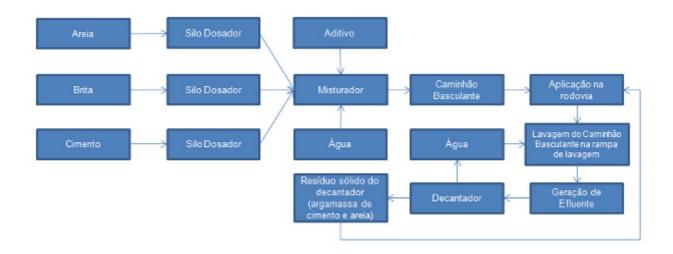
- Carregamento dos agregados, com pá carregadeira até os silos-balança.
- Pesagem dos agregados e elevação, através de correias transportadoras até o misturador.





- Pesagem do cimento, através de balança confinada e descarga no misturador.
- Dosagem de água e aditivo através de canalizações específicas, até o misturador.
- Mistura dos componentes e descarregamento do misturador, diretamente, em caminhões betoneira.

A seguir está apresentado o fluxograma do processo produtivo da usina:



# C) <u>Listagem dos equipamentos a serem utilizados com capacidade</u> nominal de cada um.

- Estrutura metálica de sustentação construída em perfis tubulares inteiramente soldados.
- Pá carregadeira com capacidade mínima de carga de 1 m³, para movimentação e formação do estoque de agregados.
- Cabine completa automatizada com todos os equipamentos e dispositivos necessários para a operação da central dosadora e misturadora.
- Silo de agregados com mínimo de 4 compartimentos com balanças acopladas independentes para cada tipo de agregado, estocado nos compartimentos.





- Silos de cimento, com capacidade total de estocagem de 270 t, com sistema de filtros de mangas.
- Sistema de medição e de injeção de aditivo, dentro do misturador.
- Bombas de pressurização de água, para elevação em reservatórios e para limpeza de caminhões.
- Compressor de ar, do "tipo oficina", compatível com as necessidades de acionamento dos equipamentos pneumáticos da USINA.
- Sistema de balança para a dosagem do cimento, com capacidade efetiva mínima de 4 t.
- Misturador, com capacidade efetiva mínima de produção de 40 m³ / hora.
- Sistema de correias transportadoras para agregados, com capacidade de transporte de 2500 kg/minuto.
- Nove caminhões basculantes ou betoneira com capacidade de 6 a 8 m³ cada.

# D) Consumo e Manejo da Água

A estimativa da vazão de água utilizada na lavagem dos pisos e dos caminhões é de aproximadamente **200 m³/mês.** 

A água utilizada na lavagem dos caminhões será reutilizada, conforme o fluxograma do processo produtivo apresentado anteriormente.

# E) Geração de Ruídos e Vibração

Os equipamentos que gerarão ruídos e vibrações na operação da usina de concreto são: carregadeiras , misturador, descarga de silos de agregados, vibradores do silo de agregados, caminhões, compressores e válvulas de ar.

# F) <u>Listagem dos Resíduos Gerados e Quantidade Mensal Prevista.</u>

- Resíduos decorrentes da limpeza do misturador e caçambas dos caminhões basculantes;
- Corpos de prova de concreto:





A geração mensal de resíduos está estimada entre 12 a 15 m³. Estes resíduos serão utilizados, depois de secos, como aterro na própria obra da BR-116 ou encaminhados para aterro de resíduos de construção civil devidamente licenciado.

# G) Equipamentos e Estruturas de Apoio

Serão instalados na área da Usina de Concreto canaletas e decantador para coleta e recebimento dos resíduos de lavagem dos caminhões e do piso da concreteira, conforme pode ser verificado na planta geral do empreendimento. Estas estruturas visam o correto manejo e encaminhamento dos resíduos, evitando que os mesmos se depositem no ambiente de entorno.

A área também contará com um sistema de drenagem para as águas pluviais, que serão encaminhadas para bacias de contenção e decantação, de onde, após a sedimentação dos sólidos, serão descartadas no sistema natural de drenagem da região.

#### 2.5.2.2 USINA DE ASFALTO

Para atendimento das demandas da obra, será instalada junto à pedreira uma usina de asfalto próxima à usina de concreto. A usina de asfalto apresenta as seguintes características:

# A) Matérias Primas

A seguir está apresentada a lista de matérias primas para a usina de asfalto:

Matéria-Prima	Quantida	ıde/mês	Capacidade Máxima de	Unidade de	Forma de acondicionamento	Forma de armazenamento
	Consumo Esperado	Consumo Máximo	Estocagem	Medida		
Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP)	120	480	40	t	Tanque aéreo	Área com piso impermeabilizado e com contenção de vazamentos
Areia	120	480	2000	t	a granel	Área aberta sem telhado
Pedra Britada (Brita e pó de brita)	2700	10800	5000	t	a granel	Área aberta sem telhado





# B) Insumos

A seguir está apresentada a lista de insumos para a usina de asfalto:

Insumo	Quantio	dade/mês	Capacidade Máxima de	Unidade de	Forma de acondicionamento	Forma de armazenamento
	Consumo Esperado	Consumo Máximo	Estocagem	Medida		
GLP	24 t	96 t	A definir	t	Tanques de aço	Área cercada e impermeabilizada
Diesel	6	24	A definir	L	Tanque de aço	Área impermeabilizada e com contenção.

# C) <u>Tanques de armazenamento de substâncias inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas, oleosas ou gasosas</u>

Tanque nº	Substância Armazenada		Volume (L)	Tipo (aéreo ou subterrâneo)		oneracao		a de enção
	Nome	Atividade em que é utilizada			Sim	Não	Sim	Não
01	Combustível (Provavelmente GLP)	Aquecimento da Usina	20000	Aéreo		Х	Х	
02	Diesel	Aquecimento da caldeira	15000	Aéreo		Х	Х	
03	CAP 20	Pavimentação	30000	Aéreo		Χ	Χ	
04	CAP 20	Pavimentação	30000	Aéreo		Χ	Χ	
05	RR	Pavimentação	30000	Aéreo		Χ	Χ	

# D) Etapas do Processo Produtivo

A unidade em questão é constituída por uma Usina de Asfalto Misturadora, com capacidade máxima de produção de 100 t/h de CBUQ. Os materiais provenientes da britagem alimentam os silos dosadores com brita, pó de brita e areia. Através dos alimentadores vibratórios com diferentes velocidades, a correia dosadora conduz os agregados até o secador rotativo. No secador é injetado ar quente proveniente da queima de combustível e o material sai seco com uma temperatura de 150°C. O agregado é homogeneizado e então é adicionado CAP 30, aquecido previamente a 130°C. Após é

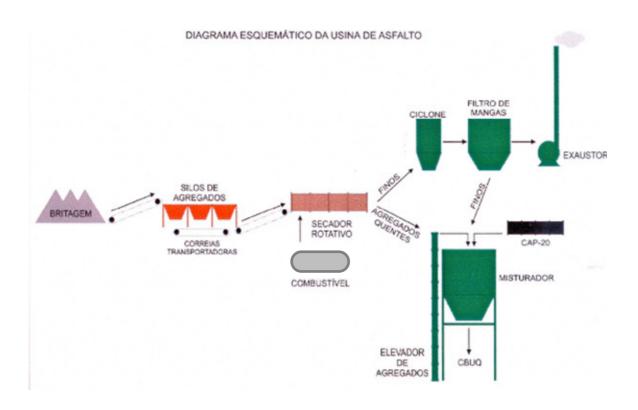




transportado até o silo de armazenamento, onde posteriormente será carregado em caminhões. A produção mensal máxima será de 3.000 t/mês de CBUQ.

A usina irá reter os materiais particulados que são gerados no processo da secagem dos materiais, pelo aquecimento proveniente da queima do combustível, através do ciclone e do filtro de mangas. Os particulados retidos pelas mangas serão removidos por um sistema pneumático autolimpante controlado digitalmente por sequenciador que aciona as válvulas de pulso, permitindo desta maneira que os finos retidos pelas mangas precipitem ao silo coletor. Os finos retidos serão reintroduzidos no processo através de parafuso sem fim. A usina não gera efluentes líquidos industriais.

A seguir está apresentado o fluxograma das etapas do processo produtivo:



# E) Equipamentos Utilizados no Processo Industrial

A seguir estão listados os equipamentos a serem utilizados no processo industrial:





Equipamento	Capacidade Nominal	Unidade de Medida	Quantidade
Usina de Asfalto	100	toneladas/hora	1
Silos dosadores de agregados	4,5	m³	3
Filtros de mangas	264	m²	1
Compressor	60	pcm	1

# F) Croqui de Equipamentos Geradores de Emissões Atmosféricas

A seguir está apresentado um croqui de distribuição espacial dos equipamentos geradores de emissões atmosféricas e na sequência um detalhamento do controle de coleta de pó no secador.

Croqui de Equipamentos Geradores de Emissões Atmosféricas

- 1. SILOS
- 2. SALA DE CONTROLE
- 3. CORREIA ALIMENTADORA
- 4. QUEIMADOR
- 5. SECADOR ROTATIVO
- 6. ENTRADA DE LIGANTE E MISTURADOR
- 7. CORREIA TRANSPORTADORA
- 8. DESCARGA
- 9. CICLONE
- 10. FILTRO DE MANGAS
- 11. EXAUSTOR





#### Detalhamento do Controle e Coleta de Poeiras:

O ar que flui através do secador carrega com ele gases de exaustão e pequena quantidade de partículas de pó do agregado. Essas partículas serão recolhidas antes que sejam descarregadas na atmosfera, por meio de um sistema de controle de emissões. Esse sistema é composto, por coletores de pó, primários e secundários. Eles são instalados no final do secador e filtram o ar que entra no queimador e o que sai no sistema de exaustão, conforme o esquema da figura a baixo.

O coletor primário, ciclone, tem como função recolher as partículas maiores de pó contidas nos gases de exaustão. O coletor secundário, filtro de mangas, filtra e recolhe as partículas de pó mais finas.

A seguir está apresentada uma figura esquemática dos coletores primário e secundário:

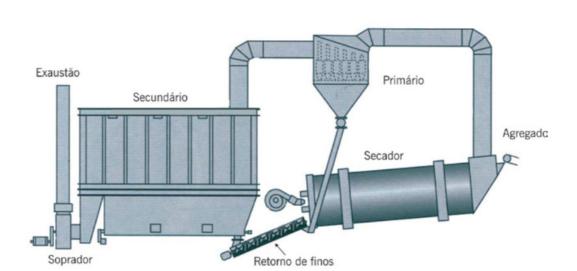


Figura Esquema de coletores primário e secundário (Asphalt Institute, 1998)

# G) Geração de Resíduos Sólidos

O resíduo sólido que será gerado na operação da usina é o material particulado que ficará retido nos filtros-manga. Este material será reprocessado internamente, sendo reutilizado na mistura com o produto. Estima-se que serão produzidas anualmente 1.000 toneladas desse resíduo.





# H) Equipamentos e Estruturas de Apoio

Serão instalados na área da Usina de Asfalto canaletas e decantador para coleta e recebimento dos resíduos de lavagem dos caminhões e do piso da usina, conforme pode ser verificado na planta geral do empreendimento, apresentada no Anexo B. Estas estruturas visam o correto manejo e encaminhamento dos resíduos, evitando que os mesmos se depositem no ambiente de entorno.

A área também contará com um sistema de drenagem para as águas pluviais, que serão encaminhadas para bacias de contenção e decantação, de onde, após a sedimentação dos sólidos, serão descartadas no sistema natural de drenagem da região.

#### 2.6 PESSOAL

- 01 encarregado de britagem
- 01 operador de usina de asfalto
- 01 operador de usina de solos
- 01 operador de usina de concreto
- 05 operadores de britagem
- 01 operador de escavadeira hidráulica
- 01 operador de retro escavadeira
- 02 operadores de carregadeira
- 07 motoristas
- 01 balanceiro
- 05 auxiliares de britagem
- 01 blaster
- 01 operador de perfuratriz
- 01 vigia
- 01 mecânico
- 01 laboratorista
- 01 auxiliar de laboratório





# 2.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA

# 2.7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A poligonal que compreende uma área total de DNPM de 8,91 ha das quais serão utilizadas inicialmente uma área de 2,92 ha para extração de granito com uso direto na duplicação da BR 116, na localidade de São Lourenço do Sul.

Estão locadas na área deste requerimento as atividades para o acesso e inicio do avanço de lavra, área de servidão para depósito temporário de estéril e vala de escoamento natural para coleta das águas pluviais

Esta área engloba o processo de DNPM nº. 810486/2001 e nº. 811316/2012, sendo que a lavra será iniciada na área do DNPM 810486/2001.

#### 2.7.2 MÉTODO DE LAVRA

O método de lavra utilizado será por bancadas, sendo que possuirá inicialmente duas bancada com altura média de 12 metros, partindo-se da cota 67 de arrasamento (projeto), posteriormente e de acordo com a planialtimetria do terreno, e, à medida que a lavra for avançando, se manterão as duas bancadas supracitadas.

#### 2.7.3 DECAPEAMENTO DO SOLO

O preparo para a exploração da área inicia-se pela decapagem ou remoção da camada de cobertura de solo (espessura de aproximadamente 1,0 m), sobre a rocha sã, tarefa essa denominada de remoção de estéril.

Este material retirado na decapagem para abertura da frente de lavra e superfície de avanço, será estocado em local apropriado e pré-estabelecido delimitado em planta baixa, sendo posteriormente utilizado na reconfiguração da praça da pedreira e taludes no decorrer das fases de recuperação da área minerada.

Para esta operação, onde envolve terreno acidentado e variação da cota como aclives e declives, será utilizado uma escavadeira hidráulica Komatsu ou Caterpilar com capacidade de concha 1,4 m³ em conjunto com caminhões Mercedes com capacidade de caçamba na ordem de 7,0 m³, promovendo a liberação superficial para o *pit* inicial de avanço da lavra.





# 2.7.4 FURAÇÃO E DESMONTE DE ROCHA

A frente de lavra terá a configuração com bancadas de 12 metros de altura em média, e inclinação de 10º a 15º, tendo as bermas 7,0 m de largura. Para esta operação será utilizada uma perfuratriz roto-percussiva sob esteiras e abastecida por um compressor de ar Atlas Copco.

Foram utilizados como parâmetros para o plano de fogo o diâmetro do furo, afastamento, espaçamento propiciando uma malha de furação que consiga obter uma melhor fragmentação de rocha, tornando as operações posteriores com maior rendimento.

Além dos parâmetros citados, a empresa utilizará acessórios de ligação com tubo de choque e detonadores não elétricos, propiciando uma melhor fragmentação e baixos índices de ruído e vibração.

### 2.7.4.1 PLANO DE FOGO A SER UTILIZADO

Tipo de rocha: Granito

Diâmetro do furo: 2 ½ polegadas

Altura média da bancada: 12,0 m

Malha de Furação: 1,80 m X 3,50 m

Altura do furo: 12,80 m

Inclinação do furo: 10°

• Subfuração: 0,80 m

Afastamento: 1,8 m

Espaçamento: 3,50 m

Tampão: 1,20

N° de linhas: 03

N° de furos: 97

Volume por furo: 80,64 m³

Volume total médio por desmonte: 7.822 m³

Razão de carga por m³ in situ: 0,480 kg/m³





As detonações sempre ocorrerão após o término do expediente dos funcionários da empresa, bloqueando todas as áreas de acesso ao local, ficando somente as pessoas habilitadas para a execução do serviço.

A empresa utilizará a terceirização dos serviços de carregamento, manuseio e blaster de empresa especializada, evitando qualquer risco aos funcionários.

#### 2.7.5 CARREGAMENTO DE MATERIAL DESMONTADO

O transporte do minério desmontado será feito por 03 caminhões Mercedes Benz 1620, com capacidade de 7,0 m³, alimentados por uma escavadeira sob esteiras com capacidade de concha na ordem de 1,8 m³, onde estes caminhões percorrerão uma distância média de 350 metros para abastecer o britador primário.

# 2.7.6 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA REMOÇÃO DE SOLOS E ATIVIDADES DE LAVRA

Equipamento	Quantidade	Especificações	Mão-de-obra
Carregadeira	1	Caterpilar	01
Escavadeira	2	Fiat Allis e komatsu	02
Caminhões de minério	3	mercedez 1620	03
Carreta de Perfuração	1	terceirizado	02
Compressor	1	terceirizado	00
Caminhão Pipa	1	mercedez	01

### REFERÊNCIAS:

ASPHALT INSTITUTE. The asphalt handbook. Manual Series n. 4 (MS-4). 1989.

As plantas referentes ao Plano de Lavra estão apresentadas no Anexo C.





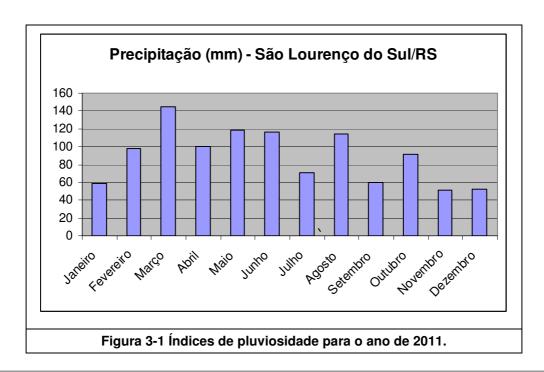
# 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - DA

#### 3.1 CLIMA

Os ventos ocorrentes na região variam de acordo com a estação do ano, sendo que no verão e na primavera os predominantes têm direção nordeste e sudeste, enquanto que no inverno e no outono, estes têm direção nordeste e sudoeste.

Para este estudo, foram utilizados os dados da estação meteorológica do município de Pelotas, que é a mais próxima a São Lourenço do Sul. Segundo a classificação de Köppen, o clima da área se enquadra dentro do tipo Cfa (Sem estação seca; mês mais seco com mais de 30 mm de pluviosidade, com temperatura média do mês mais quente superior a 22ºC e do mês mais frio inferior a 18ºC), com estações do ano bem definidas e com índices médios de umidade relativa do ar elevada, com média de 79,9% em 2010 e 79,6% em 2011. A precipitação média anual é da ordem de 1204,2 mm por ano, com 131 dias de chuva em 2010 e 133 dias de chuva em 2011.

A Figura 3-1, elaborada com base nos dados históricos do BDMEP do Instituto Nacional de Meteorologia (<a href="http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep">http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep</a>), apresenta os dados pluviométricos obtidos para o município de Pelotas, utilizado aqui como referência para São Lourenço do Sul. Conforme pode ser verificado na Figura 3-1, que foi elaborada com os dados do ano de 2011, os meses de maior pluviosidade estão concentrados no período de inverno, entre março a agosto.







### 3.2 GEOLOGIA

A área em estudo encontra-se na margem direita da BR116 no sentido Porto Alegre - São Lourenço do Sul, junto ao acesso à localidade do Espinilho, Município de São Lourenço do Sul.

Segundo pesquisa realizada e conforme o mapa geológico do Rio Grande do Sul, a área encontra-se sobre rochas do Complexo Canguçu, já o mapa da CPRM – Serviço Geológico do Brasil (Foto 3-1). Já em uma escala mais aproximada, classifica como sendo sobre rochas da Suíte Intrusiva Dom Feliciano (NP3pe) mais especificamente Litofácies Cerro Grande (cg), caracterizado por ser um monzogranito porfiritico grosso que engloba enclaves mesocráticos.



Durante os trabalhos de campo foi constatado que já existiu uma exploração mineral de rocha nas imediações da área estudada, bem como está instalado o aterro sanitário do Município de São Lourenço do Sul próximo ao local em estudo (Foto 3-2 e Foto 3-3).











Foto 3-3 Entrada aterro sanitário do Município de São Lourenço do Sul.

A seguir está apresentado o croqui da área em foco.



Figura 3-2 Croqui da área a ser minerada.

O mapa geológico da região em estudo está apresentado no Anexo D.





#### 3.3 GEOMORFOLOGIA

Conforme levantamento bibliográfico e trabalhos realizados no campo, a região encontra-se sobre o Domínio Estrutural classificado como Embasamentos em Estilos Complexos, região Geomorfológica Planalto Sulriograndense, unidade geomorfológica Planalto Rebaixado Marginal.

Apresenta um modelo de dissecação homogênea e um conjunto de formas de topo convexas, esculpidas em rochas cristalinas.

A geomorfologia da região pode ser visualizada nas Foto 3-4 e Foto 3-5 apresentadas a seguir:



Foto 3-4 Vista do local, com topos convexos.



Foto 3-5 Vista da área, com topos convexos ao fundo.

O mapa geomorfológico da região em estudo está apresentado no Anexo E.

#### 3.4 Solos

Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, a área do empreendimento está localizada onde ocorre o solo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico úmbrico. Este solo, em classificação da EMBRAPA, recebe a denominação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico 4 (PVAd4).

O solo da área de estudo caracteriza-se por apresentar um gradiente textural, onde o horizonte B é significativamente mais argiloso que os horizontes A e E(Foto 3-6). Estes solos são originados de rochas graníticas.

O Argissolo encontrado nesta região tem como principais características a profundidade do perfil do solo, bem drenado, bem aerado e gradiente textural no decorrer





do perfil. Devido à presença de gradiente textural do horizonte A para o horizonte B, se evidencia a suscetibilidade moderada aos processos erosivos em decorrência de uma possível saturação com água nos horizontes superficiais. Quimicamente, apresenta elevado teor de acidez, saturação de bases baixa e baixos teores de matéria orgânica, refletindo, assim, numa baixa fertilidade natural.

O uso do solo na região se caracteriza por atividades agropecuárias, sendo em sua maior parte com pastagens nativas, eventuais lavouras anuais, bem como plantio de arbóreas exóticas.

Na área de instalação do empreendimento, ocorre um afloramento de rocha bem definido, inserido em meio a uma região onde prevalecem os solos argilosos pertencentes à unidade de solo em questão, o qual será alvo de exploração mineral.

A Foto 3-6 apresentada a seguir mostra a rocha aflorante em meio à argila.



Foto 3-6 Vista do perfil de solo em área já minerada (nas imediações da área estudada)

O mapa de solos da região do empreendimento está apresentado no Anexo F.

# 3.5 RECURSOS HÍDRICOS

#### 3.5.1 HIDROGRAFIA REGIONAL

A região do empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã localizada na Região Central do Estado e pertencente à Região Hidrográfica do Litoral. Possui área total de aproximadamente 21.569,69 km², de acordo com informações do





Departamento de Recursos Hídricos (SEMA), e população aproximada de 236.287 habitantes, compreendendo 29 municípios, localizados total ou parcialmente na bacia (CBH CAMAQUÃ, 2012).

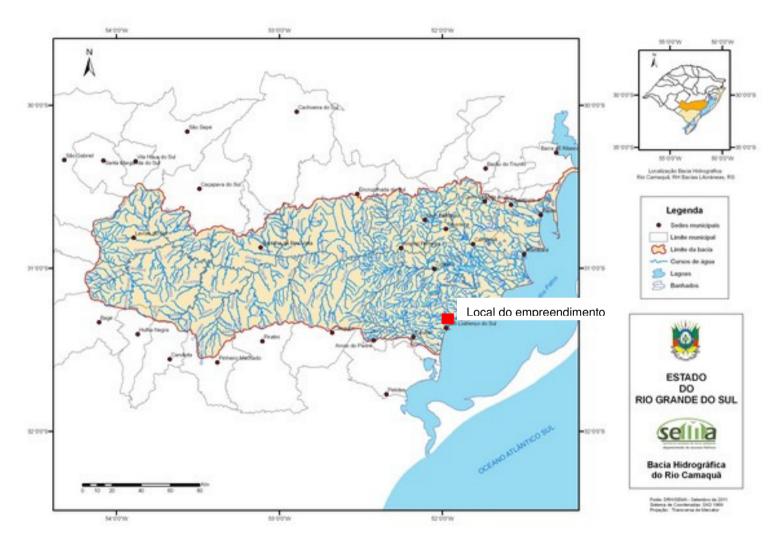
Os principais corpos de água são o rio Camaquã e os Arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas. Os principais usos da água na bacia se destinam à irrigação e ao abastecimento público (SEMA, 2012).

Referente ao Rio Camaquã, suas nascentes estão situadas próximas às localidades de Torquato Severo, no município de Dom Pedrito, divisa com o município de Bagé, e Tabuleiro, no município de Lavras do Sul. O rio principal tem uma extensão aproximada de 430 km, desembocando na Laguna dos Patos, entre os municípios de São Lourenço do Sul e Camaquã (CBH CAMAQUÃ, 2012).

Os municípios integrantes da Bacia do Rio Camaquã são: Amaral Ferrador, Arambaré, Arroio do Padre, Bagé, Barão do Triunfo, Barra do Ribeiro, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Camaquã, Canguçu, Cerro Grande do Sul, Chuvisca, Cristal, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Hulha Negra, Lavras do Sul, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Santa Margarida do Sul, Santana da Boa Vista, São Jerônimo, São Gabriel, São Lourenço do Sul (Figura 3-3), Sentinela do Sul, Tapes e Turuçu (CBH CAMAQUÃ, 2012).







Fonte:http://www.comitecamaqua.com/abacia.php

Figura 3-3 Bacia hidrográfica do Rio Camaquã e localização aproximada do empreendimento.





No município de São Lourenço do sul, o principal curso d'água é o Rio São Lourenço que apresenta curso de água permanente, extenso comprimento navegável, gran-de largura (mais de 50m em vários pontos) e desemboca na Laguna dos Patos (RINGUELET ,1966). As nascentes do Rio São Lourenço encontram-se na Serra dos Tapes, no interior do Município do São Lourenço do Sul, localizado no centro-sul do RS, Brasil com distância de 190 km de Porto Alegre, na encosta do sudeste, tendo sua desembocadura na Laguna dos Patos pela margem esquerda, guarnecida de rochas graníticas datadas do período Pré-Cambriano (COSTA, 1999). Recebe também ao longo de seu percurso resíduos agrícolas e efluentes domésticos sem trata-mento prévio, o que pode comprometer a qualidade microbiológica deste rio (VASCONCELOS et al., 2006).

# 3.5.2 MANANCIAIS HÍDRICOS LOCAIS

Na área a ser minerada não há nenhum recurso hídrico, conforme pode ser observado no Mapa Hidrológico da área em foco, apresentado no Anexo G.

### 3.5.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, J. S. **Navegadores da Lagoa dos Patos**: a saga náutica de São Lourenço do Sul. Hofstëtter, 1999, 232p.

RINGUELET, R. A. Ecología acuática continental. Buenos Aires: **Eudeba** Editorial, Universidade de Buenos Aires, 1962. p.82.

VASCONCELLOS, F. C. da S.; IGANCI, J. R.V; RIBEIRO, G. A. Qualidade microbiológica da água do Rio São Lourenço, Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 177-181, abr/jun, 2006

RIO GRANDE DO SUL, COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ. **A Bacia Hidrográfica**, 2012.; Disponível em: http://www.comitecamaqua.com/abacia.php. Acesso em novembro de 2012.

RIO GRANDE DO SUL, SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.**, 2012. Disponível em: <a href="http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod">http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod</a> menu=57&cod conteudo=6469. Acesso em: novembro de 2012.





#### 3.6 FLORA

# 3.6.1 DESCRIÇÃO GERAL DA VEGETAÇÃO

O município de São Lourenço do Sul está localizado na região fitogeográfica da Planície Costeira (Boldrini 2009). A região, localizada no Bioma Pampa (IBGE, 2004), está situada entre o Litoral e a Serra do Sudeste e apresenta grande influência fluvial, oriunda da Lagoa dos Patos (Teixeira et al. 1986). São encontrados nesses locais, mosaicos entre áreas de mata, campos nativos e cultivos em pequenas propriedades rurais (Heiden & Iganci 2009). A vegetação é caracterizada por uma cobertura baixa, com alta riqueza de espécies e predomínio das famílias Asteraceae (compostas) e Poaceae (gramíneas), além de Fabaceae (leguminosas) e Cyperaceae (ciperáceas) (Boldrini 2009).

Devido ao uso anterior da gleba para retirada de rocha, a vegetação existente em seu interior apresenta grande variabilidade espacial e são encontradas diferentes fitofisionomias, conforme pode ser visualizado no croqui apresentado em Anexo G. De forma geral, as espécies existentes são comuns na região, muitas delas ruderais, de fácil colonização em áreas antropizadas. Foi possível categorizar essas fitofisionomias em quatro grupos (pedreira, campo nativo, vegetação secundária e povoamento de espécies exóticas), descritas com maior detalhamento no item seguinte. A listagem das espécies visualizadas durante o levantamento de campo é apresentada na **Tabela 3-1**.

O levantamento de campo foi realizado no mês de outubro de 2012, em que toda a área foi percorrida a fim de visualizar os diferentes ambientes e as espécies existentes no local. Especial atenção foi dada aos indivíduos arbóreos nativos com DAP ≥ 8 cm, que foram marcados em campo com spray e numerados sequencialmente, tendo levantados os dados de altura e diâmetro à altura de 1,30 m do solo (DAP). O grau de proteção e ameaça de extinção das espécies nativas foi avaliada com base na legislação vigente (Instrução Normativa nº 06/08, Lei Estadual nº 9.519/92 — Código Florestal Estadual e Decreto Estadual nº 42.099/03 — Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul).





Tabela 3-1Listagem de espécies identificadas na área de estudo, com respectivos nomes populares e forma de vida (FV): arbusto (ab), aquática (aq), árvore (av), epífito (ep), erva (ev) e liana (li). É apresentado também os locais onde as espécies foram visualizadas: pedreira (PE), vegetação secundária (VS), povoamento de exóticas (EX) e campo nativo (CN).

FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
ACANTHACEAE	Ruellia angustiflora (Nees) Lindau ex Rambo	flor-de-fogo	er		Х		
ALLIACEAE	Nothoscordum sp.		er				Χ
AMARANTHACEAE	Pfaffia cf. tuberosa Hicken		er				Х
AMARYLLIDACEAE	Hypoxis decumbens L.	muriçó-bravo	er				Х
ANACARDIACEAE	Lithraea brasiliensis Marchand	aroeira-brava	av	Х			Х
ANACARDIACEAE	Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	Assobiadeira	av		Х		Х
ANACARDIACEAE	Schinus terebinthifolius Raddi	aroeira-vermelha	av	Х	Х	Х	
APIACEAE	Centella asiatica (L.) Urb.	pé-de-cavalo	er	Х			Х
APIACEAE	Eryngium elegans Cham. & Schltdl.	Gravatá	er	Х			Х
APIACEAE	Eryngium horridum Malme	Gravatá	er				Х
APIACEAE	Eryngium sanguisorba Cham. & Schltdl.	Gravatá	er	Х			
ARECACEAE	Butia capitata (Mart.) Becc.	Butiá	av		Х	Х	
ARECACEAE	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	av		x		
ASTERACEAE	Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	mal-me-quer	er	Х			Х
ASTERACEAE	Baccharis aliena (Spreng.) Joch.Müll.		ab	X	Х		Х
ASTERACEAE	Baccharis articulata (Lam.) Pers.	Carquejinha	ab	Х	Х		
ASTERACEAE	Baccharis dracunculifolia DC.	Vassourinha	ab	Х	Х		Х
ASTERACEAE	Baccharis trimera (Less.) DC.	Carqueja	er	X	Х		Х
ASTERACEAE	Chevreuliasp.		er				Х
ASTERACEAE	Dasyphyllum sp.	Sucará	av		х		





FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
ASTERACEAE	Mikania cordifolia (L. f.) Willd.	Guaco	li		х		
ASTERACEAE	Senecio bonariensis Hook. & Arn.	margarida-dos-banhados	aq	Х			
ASTERACEAE	Senecio brasiliensis Less.	maria-mole	er	Х	х		Х
ASTERACEAE	Senecio heterotrichius DC.	catião-meloso	er				Х
ASTERACEAE	Senecio selloi (Spreng.) DC.		er	Х	x		Х
ASTERACEAE	Soliva pterosperma (Juss.) Less.	Roseta	er				Х
BERBERIDACEAE	Berberis laurina Thunb.	espinho-de-judeu	ab				Х
BIGNONIACEAE	Handroanthus sp.	lpê	av		x		
BORAGINACEAE	Cordia ecalyculata Vell.	maria-preta	av		х		
BORAGINACEAE	Varronia curassavica Jacq.	erva-baleeira	ab	Х			Х
BROMELIACEAE	Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B.Sm.	Bromélia	ер				х
BROMELIACEAE	Ananas bracteatus (Lindl.) Schult. & Schult. f. *	ananás-de-cerca	er	Х	х	х	
BROMELIACEAE	Bromelia antiacantha Bertol.	banana-do-mato	er		х		
BROMELIACEAE	Tillandsia geminiflora Brongn.	cravo-do-mato	ер	Х			Х
CACTACEAE	Cereus hildmannianus K. Schum.	Tuna	ab			х	
CACTACEAE	Opuntia monacantha Haw.	Palma	ab		x		
CACTACEAE	Rhipsalis cereuscula Haw.		ер				Х
CACTACEAE	Rhipsalis teres (Vell.) Steud.		ер		х		Х
COMMELINACEAE	Tradescantia fluminensis Vell.	Trapoeraba	er		х		Х
CYPERACEAE	Cyperus sp.		er	Х			
CYPERACEAE	Kyllinga odorata Vahl		er				Х
CYPERACEAE	Rhynchospora brittonii Gale		er				Х
DRYOPTERIDACEAE	Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching	samambaia-preta	er		Х		





FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum argentinum O.E. Schultz	Cocão	av	Х	х		
EUPHORBIACEAE	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	Tanheiro	av		х		
EUPHORBIACEAE	Sapium glandulosum (L.) Morong	pau-leiteiro	av		Х		
FABACEAE	Acacia mearnsi De Willd. *	acácia-negra	av	Х		Х	
FABACEAE	Cajanus cajan (L.) Huth *	Guandú	er		х		
FABACEAE	Desmodium adscendens (Sw.) DC.	trevinho-do-campo	er	Х	Х		Х
FABACEAE	Desmodium incanum DC.	pega-pega	er	Х	Х		Х
FABACEAE	Desmodium uncinatum (Jacq.) DC.	pega-pega	er	Х			
FABACEAE	Trifolium sp.	Trevo	er				X
IRIDACEAE	Herbertia lahue (Molina) Goldblatt	Bibi	er				Х
IRIDACEAE	Sisyrinchium micranthum Cav.	Conchalágua	er				Х
LILIACEAE	Asparagus setaceus (Kunth) Jessop *	aspargo-de-jardim	li		Х		
MALPIGHIACEAE	Aspicarpa pulchella (Griseb.) O´Donell& Lourteig		er				x
MALVACEAE	Luehea divaricata Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	av		х		
MALVACEAE	Malvaviscus sp. *	Malvavisco	ab		х		
MALVACEAE	Sida rhombifolia L.	Guanxuma	er				х
MALVACEAE	Triumfetta semitriloba Jacq.	Carrapicho	er		х		
MELASTOMATACEAE	Leandra australis (Cham.) Cogn.	Pixirica	ab		х		
MELASTOMATACEAE	Miconia hyemalis A.StHil. & Naudin	Pixirica	ab	Х	Х		x
MELIACEAE	Cedrela fissilis Vell.	Cedro	av		х		
MENYANTHACEAE	Nymphoides indica (L.) Kuntze		aq	х			
MORACEAE	Ficus cestrifolia Schott	figueira-de-folha-miúda	av	х	х		х
MORACEAE	Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	figueira-mata-pau	av		х		





FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
MORACEAE	Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Cincho	av		Х		
MYRTACEAE	Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Murta	av		Х		
MYRTACEAE	Calyptranthes concinna DC.	Guamirim	av		Х		
MYRTACEAE	Eucalyptus sp. *	Eucalipto	av	Х		Х	
MYRTACEAE	Eugenia uniflora L.	Pitanga	av		Х		Х
MYRTACEAE	Myrcia palustris DC.	pitangueira-do-mato	av				х
MYRTACEAE	Psidium cattleyanum Sabine	Araçá	av	Х	х		
MYRTACEAE	Psidium guajava L. *	Goiabeira	av	Х	х		
NYCTAGINACEAE	Guapira opposita (Vell.) Reitz	maria-faceira	av		x		
ONAGRACEAE	Ludwigia sp.	cruz-de-malta	er	Х			х
ORCHIDACEAE	Acianthera glumacea (Lindl.) Pridgeon& M.W.Chase	Orquídea	ер		х		
ORCHIDACEAE	Cattleya intermedia Graham ex Hook.	Orquídea	ер				Х
ORCHIDACEAE	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay		er				Х
OXALIDACEAE	Oxalis eriocarpa DC.	Trevo	er				х
OXALIDACEAE	Oxalis sp.	Azedinha	er				х
PASSIFLORACEAE	Passiflora alata Curtis	maracujá-doce	li		х		
PASSIFLORACEAE	Passiflora sp.	Maracujá	li				х
PASSIFLORACEAE	Passiflora suberosa L.	Maracujá	li				х
PASSIFLORACEAE	Piriquetasp.		er				х
PINACEAE	Pinus sp. *	pinheiro-americano	av	Х			
PIPERACEAE	Peperomiasp.		ер				Х
PIPERACEAE	Peperomia tetraphylla (G. Forst.) Hook. & Arn.	erva-de-vidro	ер				х
PLANTAGINACEAE	Mecardonia sp.		er				Х





FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
POACEAE	Andropogon bicornis L.	rabo-de-burro	er	Х	Х	_	Х
POACEAE	Andropogon leucostachyus Kunth	capim-membeca	er				Х
POACEAE	Andropogon selloanus (Hack.) Hack.	pluma-branca	er				Х
POACEAE	Axonopus sp.	Grama	er				х
POACEAE	Bambusa tuldoides Munro *	Taquara	ab			x	
POACEAE	Briza subaristata Lam.	treme-treme	er				х
POACEAE	Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	capim-dos-pampas	er	x	x		
POACEAE	Eragrostis neesii Trin.	capim-sereno	er				Х
POACEAE	Pennisetum purpureum Schumach.	capim-elephante	er	Х			
POACEAE	Piptochaetium stipoides (Trin. & Rupr.) Hack.	Flechilha	er				Х
POACEAE	Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb.		er	Х			
PRIMULACEAE	Myrsine parvifolia DC.	Capororoca	av	Х	x	x	
PRIMULACEAE	Myrsine umbellata Mart.	Capororoca	av	Х	х	X	Х
RHAMNACEAE	Scutia buxifolia Reissek	Coronilha	av				Х
ROSACEAE	Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. *	Nespereira	av			X	
RUBIACEAE	Faramea montevidensis (Cham. & Schltdl.) DC	pimenteira-do-mato	av		х		
RUBIACEAE	Guettarda uruguensis Cham. & Schltdl.	Veludo	av				х
RUBIACEAE	Psychotria carthagenensis Jacq.	cafeeiro-do-mato	ab		х		
RUTACEAE	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	mamica-de-cadela	av		х		
SALICACEAE	Casearia decandra Jacq.	Guaçatunga	av		х		
SALICACEAE	Casearia sylvestris Sw.	chá-de-bugre	av	Х	х		
SAPINDACEAE	Allophylus edulis (A. StHil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	chal-chal	av			X	
SAPINDACEAE	Dodonea viscosa Jacq.	vassoura-vermelha	av	х	х	x	





FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FV	PE	VS	EX	CN
SAPINDACEAE	Matayba elaeagnoides Radlk	camboatá-branco	av				Х
SAPOTACEAE	Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí-vermelho	av		х		х
SMILACACEAE	Smilaxsp.	Japecanga	li				Х
SOLANACEAE	Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.	Coerana	ab	Х			
SOLANACEAE	Petunia integrifolia (Hook.) Schinz. & Thell.	Petúnia	er			Х	Х
SOLANACEAE	Solanum pseudocapsicum L.	Peloteira	er				х
SOLANACEAE	Solanum sisymbrifolium Lam.	Juá	er				Х
STYRACACEAE	Styrax leprosus Hook. & Arn.	carne-de-vaca	av		x		
SYMPLOCACEAE	Symplocus uniflora (Pohl) Benth.	sete-sangrias	av		х		
THYMELAEACEAE	Daphnopsis racemosa Griseb.	Embira	av	Х	х		Х
TYPHACEAE	Typha sp.	Tabôa	aq	Х			
ULMACEAE	Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	av		х		
VERBENACEAE	Glandularia selloi (Spreng.) Tronc.		er	Х	х		Х
VERBENACEAE	Lantana camara L.	Lantana	er				Х
VERBENACEAE	Verbena rigida Spreng.		er				Х
VITACEAE	Cissussp.		er		х		Х
XYRIDACEAE	Xyris jupicai Rich.		er	Х			





#### 3.6.2 FITOFISIONOMIAS EXISTENTES

### 3.6.2.1 PEDREIRA

A área central da gleba já teve uso anterior como pedreira, com áreas para extração, movimentação de máquinas e beneficiamento do material (Foto 3-1, Foto 3-8 e Foto 3-9). Com isso, a vegetação existente no local é composta por espécies ruderais, comuns em áreas alteradas e antropizadas. Destacam-se *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Baccharis aliena*, *Baccharis dracunculifolia* (vassourinha), *Senecio brasiliensis* (maria-mole), *Acacia mearnsii* (acácia-negra), *Desmodium adscendens* (trevinho-docampo), *Andropogon bicornis* (rabo-de-burro) e *Rhynchelytrum repens*, entre outras.

#### 3.6.2.2 CAMPO NATIVO

O campo nativo existente na porção superior da pedreira, a oeste da gleba, é o local mais conservada da área de estudo. Com solo raso e eventual presença de gado, ele é caracterizado por vegetação campestre (Foto 3-9), composta por inúmeras espécies herbáceas e arbustivas, predominantemente nativas. As espécies nativas mais comuns são as compostas Aspilia montevidensis (mal-me-quer), Baccharis trimera carqueja), Chevreuliasp., Senecio heterotrichius (catião-meloso), Senecio selloi, Soliva pterosperma (roseta) e as gramíneas Andropogon leucostachyus (capim-membeca), Axonopus sp. Ebriza subaristata (treme-treme). Das demais famílias, estão presentes Centela asiática (pé-de-cavalo), Eryngium horridum (gravatá), Kyllinga odorata, Rhynchospora brittonii, Desmodium incanum (pega-pega), Sisyrinchium micranthum (conchalágua), Sida rhombifolia (guanxuma), Oxalis spp., Solanum pseudocapsicum (peloteira) e Glandularia selloi. Comuns em campos do Estado, são encontrados também pequenos capões de mata com espécies arbóreas, que se desenvolvem junto aos afloramentos rochosos (Foto 3-10). As espécies que se destacam são Lithraea brasiliensis (aroeira-brava), Schinus polygamus (assobiadeira), Eugenia uniflora (pitanga), Myrsine umbellata (capororoca) e Chrysophyllum marginatum (aguaí-vermelho).

#### 3.6.2.3 VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA

A vegetação secundária que circunda a área da pedreira (Foto 3-11) pode ser classificada como em estágio inicial de sucessão, uma vez que são encontradas espécies arbustivas e arbóreas do início da sucessão. Nas áreas mais abertas, como na parte de cima da pedreira, são encontradas espécies típicas da transição campo-floresta, tais como





Baccharis aliena, Baccharis dracunculifolia (vassourinha), Cortaderia selloana (capim-dospampas), Myrsine umbellata (capororoca) e Symplocus uniflora (sete-sangrias). Esse local, antigamente de campo usado para pastejo de bovinos, hoje se encontra cercado, o que possibilita o desenvolvimento sucessional da vegetação para uma fisionomia mais arbustiva-arbórea.

A vegetação próxima à estrada (Foto 3-11) é também caracterizada como em estágio inicial de sucessão, porém já com uma certa estrutura florestal. Ela é composta por espécies pioneiras nativas e também por exóticas, o que evidencia o impacto antrópico no local. São comuns as espécies Schinus terebinthifolius (aroeira-vermelha), Acacia mearnsii (acácia-negra), Malvaviscus sp. (malvavisco), Cedrela fissilis (cedro), Psidium cattleyanum (araçá), Myrsine umbellata (capororoca), Allophylus edulis (chal-chal) e Dodonea viscosa (vassoura-vermelha). A porção melhor conservada da vegetação secundária é aquela existente a sudeste da gleba (Foto 3-12). Neste local, onde foram encontradas dois indivíduos de figueiras nativas, há uma maior riqueza de espécies nativas e uma estrutura florestal melhor estabelecida, mesmo que incipiente. O sub-bosque apresenta indivíduos de inúmeras espécies nativas, arbustivas e arbóreas regenerantes, tais como Ruellia angustifolia (flor-de-fogo), Miconia hyemalis (pixirica), Sorocea bonplandii (cincho), Psychotria carthagenensis (cafeeiro-do-mato), Zanthoxylum rhoifolium (mamica-de-cadela), assim como a exótica Asparagus setaceus(aspargo-de-jardim), muito comum em áreas alteradas. Entre as arbóreas, destacam-se Alchornea triplinervia (tanheiro), Luehea divaricata (açoita-cavalo), Ficus spp., Myrsine umbellata (capororoca) e Casearia sylvestris (chá-de-bugre).

## 3.6.2.1 POVOAMENTO DAS EXÓTICAS

Os povoamentos de espécies exóticas existentes na porção central da gleba são dominados por *Acacia mearnsii* (acácia-negra, Foto 3-13) ou *Bambusa tuldoides* (taquara), provavelmente plantadas no local. Há, entretanto, uma pequena regeneração de espécies nativas no sub-bosque das acácias, onde foram visualizadas indivíduos jovens das espécies *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Myrsine parvifolia* (capororoca), *Allophylus edulis* (chal-chal) e *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha).



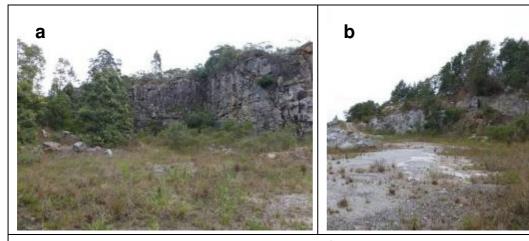


Foto 3-7 Vista geral da pedreira, onde deverá ocorrer parte da extração de material.



Foto 3-8 Vista geral da pedreira.





Foto 3-9 Aspecto geral do campo nativo com os capões de mata nativa ao fundo (a).





Foto 3-10 Sub-bosque existente na mata secundária a leste da gleba.

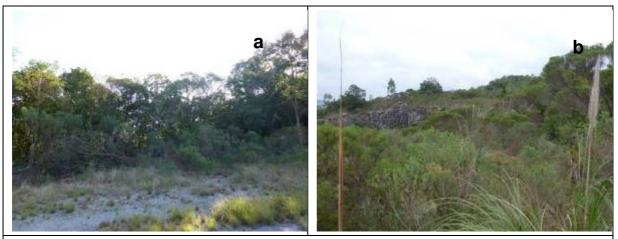


Foto 3-11 Locais de vegetação secundária junto à cerca (a) e em cima do paredão rochoso (b).



Foto 3-12 Sub-bosque existente na mata secundária a leste da gleba.









Foto 3-13 Povoamento de acácia-negra.

## 3.6.3 INDIVÍDUOS ARBÓREOS COM DAP ≥ 8 CM

Devido ao histórico de uso da gleba, a vegetação existente é representada principalmente por indivíduos jovens que se regeneraram após abandono da área e também por indivíduos de espécies exóticas. Foram encontrados, entretanto, 73 indivíduos arbóreos de espécies nativas com DAP ≥ 8 cm (Tabela 3-2). Esses indivíduos estão localizados em meio à vegetação secundária e também formando os capões de mata nas áreas de campo.

Tabela 3-2 Listagem de indivíduos arbóreos com DAP ≥ 8 cm encontrados na área de estudo, com os respectivos dados de altura (H), diâmetro médio do tronco (DAPm), volume de madeira (Vol) e número de perfilios (NP).

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	H (m)	DAPm (m)	VOL (m³)	VOL (m <sup>st</sup> )	NP
1	Myrsine umbellata	capororocão	4,5	0,15	0,04	0,06	2
2	Myrsine umbellata	capororocão	6,5	0,19	0,10	0,13	3
3	Myrsine umbellata	capororocão	6,5	0,15	0,06	0,08	1
4	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,13	0,05	0,06	1
5	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,10	0,02	0,03	1
6	Myrsine umbellata	capororocão	6,5	0,16	0,07	0,09	2
7	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	2,5	0,20	0,04	0,06	4
8	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	1,0	-	-	-	-
9	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	1,0	-	-	-	-
10	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	14,0	1,07	6,92	8,99	1
11	Guapira opposita	maria-mole	9,0	0,33	0,42	0,54	2
12	Syagrus romanzoffiana	jerivá	4,5	0,14	0,04	0,05	1





Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	H (m)	DAPm (m)	VOL (m³)	VOL (m <sup>st</sup> )	NP
13	Schinus terebinthifolius	aroeira-vermelha	6,0	0,18	0,09	0,11	3
14	Schinus terebinthifolius	aroeira-vermelha	7,0	0,14	0,06	0,07	1
15	Zanthoxylum rhoifolium	mamica-de-cadela	7,0	0,30	0,26	0,34	1
16	Casearia sylvestris	chá-de-bugre	7,0	0,13	0,05	0,06	1
17	Myrsine umbellata	capororocão	8,0	0,20	0,13	0,17	1
18	Myrsine umbellata	capororocão	12,0	0,28	0,41	0,53	1
19	Styrax leprosus	carne-de-vaca	5,5	0,12	0,03	0,04	1
20	Casearia sylvestris	chá-de-bugre	8,0	0,15	0,08	0,10	1
21	Myrsine umbellata	capororocão	7,5	0,15	0,07	0,09	1
22	Casearia sylvestris	chá-de-bugre	6,0	0,12	0,04	0,05	1
23	Myrsine umbellata	capororocão	9,5	0,21	0,18	0,24	1
24	Myrsine umbellata	capororocão	7,0	0,12	0,05	0,06	1
25	Luehea divaricata	açoita-cavalo	10,0	0,23	0,23	0,30	1
26	Casearia decandra	guaçatunga	6,5	0,15	0,06	0,08	1
27	Casearia decandra	guaçatunga	7,0	0,14	0,06	0,08	1
28	Myrsine umbellata	capororocão	15,0	0,42	1,13	1,46	1
29	Myrsine umbellata	capororocão	12,0	0,12	0,08	0,10	1
30	Ficus luschnathiana	figueira-mata-pau	12,0	0,77	3,10	4,03	1
31	Chrysophyllum marginatum	aguaí	7,0	0,13	0,05	0,07	1
32	Alchornea triplinervia	tanheiro	10,0	0,14	0,08	0,11	1
33	Casearia sylvestris	chá-de-bugre	7,5	0,15	0,08	0,10	1
34	Trema micrantha	grandiúva	6,5	0,25	0,17	0,22	1
35	Erythroxylum argentinum	cocão	5,0	0,17	0,06	0,08	2
36	Myrsine umbellata	capororocão	4,5	0,36	0,25	0,32	4
37	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	2,5	0,15	0,02	0,03	2
38	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	4,0	0,10	0,02	0,02	1
39	Myrsine umbellata	capororocão	4,5	0,13	0,03	0,05	1
40	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,30	0,24	0,31	3
41	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	3,0	0,15	0,03	0,04	3
42	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,26	0,16	0,20	4
43	Myrsine umbellata	capororocão	7,0	0,41	0,51	0,66	1
44	Myrcia palustris	pitangueira-do-mato	5,0	0,25	0,13	0,17	4
45	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	6,0	0,23	0,13	0,17	2
46	Myrsine umbellata	capororocão	6,5	0,22	0,14	0,18	1
47	Myrsine umbellata	capororocão	6,5	0,36	0,36	0,47	4
48	Eugenia uniflora	pitanga	2,5	0,09	0,01	0,01	1
49	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,16	0,06	0,08	1





Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	H (m)	DAPm (m)	VOL (m³)	VOL (m <sup>st</sup> )	NP
50	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,33	0,26	0,34	3
51	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,26	0,16	0,20	3
52	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	4,5	0,33	0,21	0,27	3
53	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,14	0,05	0,07	1
54	Myrsine umbellata	capororocão	3,5	0,09	0,01	0,01	1
55	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	4,0	0,19	0,06	0,08	3
56	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,23	0,12	0,16	2
57	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,18	0,08	0,11	1
58	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	5,5	0,10	0,02	0,03	1
59	Schinus polygamus	assobiadeira	3,0	0,10	0,01	0,02	1
60	Lithraea brasiliensis	aroeira-brava	5,0	0,21	0,09	0,12	1
61	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,32	0,27	0,36	1
62	Chrysophyllum marginatum	aguaí	5,0	0,50	0,53	0,69	3
63	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,17	0,07	0,09	1
64	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	6,0	0,24	0,14	0,19	1
65	Chrysophyllum marginatum	aguaí	5,0	0,11	0,03	0,03	1
66	Myrsine umbellata	capororocão	5,5	0,20	0,10	0,13	1
67	Chrysophyllum marginatum	aguaí	5,0	0,18	0,07	0,09	2
68	Myrsine umbellata	capororocão	4,5	0,18	0,06	0,08	1
69	Chrysophyllum marginatum	aguaí	3,5	0,11	0,02	0,02	1
70	Myrsine umbellata	capororocão	5,0	0,16	0,06	0,08	2
71	Myrsine umbellata	capororocão	5,0	0,19	0,08	0,10	1
72	Myrsine umbellata	capororocão	6,0	0,18	0,08	0,11	2
73	Chrysophyllum marginatum	aguaí	6,5	0,37	0,38	0,49	3

# 3.6.4 ESPÉCIES PROTEGIDAS POR LEI OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Foram encontradas na área de estudo duas espécies protegidas pela Lei Estadual n° 9.519/92 (Código Florestal Estadual): *Ficus cestrifoliae F. luschnathiana* são figueiras nativas do Rio Grande do Sul e, conforme Art. 33 da referida lei, imunes ao corte. Os indivíduos dessas espécies estão listados na Tabela 3-2, com os números 7 a 10, 30, 52 e 64, e sua localização é indicada no croqui apresentado em Anexo. Três destes indivíduos (nº 7-9) estão localizados no paredão da antiga pedreira (Foto 3-14 e Foto 3-15).





No que diz respeito a espécies ameaçadas de extinção (Decreto Estadual nº 42.099/03), foram visualizadas quatro espécies que constam na lista oficial de ameaça (Foto 3-14 e Foto 3-15), são elas:

- Aechmea recurvata (bromélia) categoria de ameaça "vulnerável". A
  espécie foi avistada no interior dos capões de mata, sobre afloramentos
  rochosos ou epífita em galhos de árvores.
- Butia capitata (butiá) categoria de ameaça "em perigo". É representada por dois indivíduos jovens, com altura inferior a 2,0 m, localizados próximo ao acesso principal da pedreira e no sub-bosque do povoamento de exóticas.
- Cattleya intermedia (orquídea) categoria de ameaça "vulnerável". Foi visualizada como epífita em uma árvore próximo à cerca que separa o campo nativo da estrada.
- Tillandsia geminiflora (cravo-do-mato) categoria de ameaça "vulnerável".
   Foi visualizada no interior dos capões de mata e junto ao paredão da pedreira.









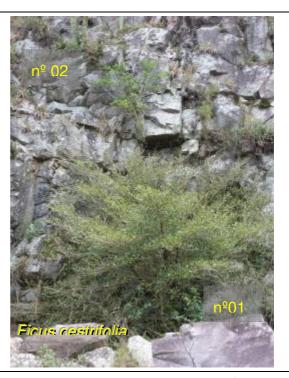


Foto 3-15 Espécies ameaçadas de extinção ou protegidas por lei encontradas na área.

# 3.6.5 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO E REPOSIÇÃO FLORESTAL

Da vegetação afetada pelo projeto proposto para utilização da pedreira, foi identificado impacto em 10 (dez) indivíduos arbóreos que apresentam DAP ≥ 8 cm, quatro deles (nº 70-73) localizados na porção superior da pedreira, próximo à área que será impactada. O restante da vegetação afetada consiste de espécies exóticas ou de indivíduos nativos jovens, com DAP reduzido. A Reposição Florestal Obrigatória pela supressão de vegetação nativa, conforme indicada pela Instrução Normativa SEMA nº 01/06, consiste de 15 (quinze) mudas para cada árvore com DAP ≥ 15 cm a ser suprimida e de 10 (dez) mudas por estéreo de lenha para indivíduos com DAP < 15 cm. Dessa forma, a compensação foi calculada conforme apresentada na Tabela 1.1 3, com a compensação de 15 mudas para cada um dos indivíduos com DAP ≥ 15 cm e de 10 mudas para cada estéreo de lenha gerado para os demais indivíduos. Uma vez que o estéreo gerado pelo corte dos dois indivíduos de capororoca com DAP < 15 cm é muito baixo, não foi calculada reposição florestal para eles.

Uma vez que é imprescindível a extração de rocha no paredão da pedreira, além dos indivíduos de capororoca já citados, serão impactados ainda três indivíduos da espécie protegida por lei *Ficus cestrifolia* (nº 7-9) existentes no local. Visto que o transplante





desses exemplares é bastante difícil, pois eles se encontram a mais de 2,0 m do solo e enraizados na própria rocha, a possibilidade de sobrevivência é baixa, sendo indicado que esses indivíduos sejam suprimidos e compensados conforme indicado na Lei Estadual n° 9.519/92 (Código Florestal Estadual), em seu Art. 34:

Art. 34 – O corte das espécies a que se refere o artigo anterior poderá ser autorizado pelo órgão florestal estadual, em caráter excepcional, quando a medida for imprescindível à execução de obras de relevante utilidade pública ou interesse social do Estado e as espécies não sejam passíveis de transplante sem risco a sua sobrevivência.

Parágrafo único – Na hipótese prevista no "caput", o responsável pela obra ficará obrigado a replantar 15 (quinze) exemplares para cada espécie cortada, de preferência em local próximo àquele em que ocorreu o corte ou a critério do órgão florestal do Estado.

Com isso, a supressão dos três indivíduos de figueira acarreta em plantio de 45 mudas, conforme indicado na Tabela 3-3. A Reposição Florestal Obrigatória total pela supressão da vegetação nativa existente na gleba, contemplando os indivíduos de capororoca e aguaí (10 indivíduos) e de figueiras (3 indivíduos), é de 165 mudas.

Tabela 3-3 Cálculo de Reposição Florestal Obrigatória pela supressão de indivíduos arbóreos com DAP ≥ 8 cm e de espécies do gênero Ficus impactados pelo projeto proposto.

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DAPm (m)	VOL (mst)	REPOSIÇÃO (MUDAS)
1	Myrsine umbellata	capororocão	0,15	-	15
2	Myrsine umbellata	capororocão	0,19	-	15
3	Myrsine umbellata	capororocão	0,15	-	15
4	Myrsine umbellata	capororocão	0,13	0,06	-
5	Myrsine umbellata	capororocão	0,10	0,03	-
6	Myrsine umbellata	capororocão	0,16	-	15
7	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	0,20	-	15
8	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	-	-	15
9	Ficus cestrifolia	figueira-folha-miúda	-	-	15
70	Myrsine umbellata	capororocão	0.16	-	15
71	Myrsine umbellata	capororocão	0.19	-	15
72	Myrsine umbellata	capororocão	0.18	-	15
73	Chrysophyllum marginatum	aguaí	0.37	-	15
				TOTAL	165





## 3.7 FAUNA

Em atendimento ao Termo de Referência para Estudos Ambientais referentes a Áreas de Mineração das obras de duplicação da BR 116, trecho: Guaíba — Pelotas, a caracterização e avaliação da fauna foi realizada através de dados primários expeditos em campo contemplando os seguintes grupos: herpetofauna, avifauna e mastofauna., os quais estão apresentados a seguir.

#### 3.7.1 HERPETOFAUNA

### 3.7.1.1 INTRODUÇÃO

A herpetofauna é o estudo de répteis e anfíbios. Estes grupos são estudados em conjunto por apresentarem hábitos em comum. Os anfíbios apresentam uma riqueza de mais de 6300 espécies conhecidas pela ciência em todo o mundo (amphibiaweb.org). O Brasil é o país com a maior riqueza de anfíbios do mundo, são conhecidas 946 espécies (SBH, 2012), no Rio Grande do Sul são conhecidas aproximadamente 100 espécies. Os répteis apresentam uma riqueza mundial de 9547 espécies (http://reptiledatabase.reptarium.cz/), no Brasil são conhecidas 738 espécies (SBH, 2012) e no estado são pelo menos 110 espécies.

Na ausência de estudos de herpetofauna para o município de São Lourenço do Sul, RS, foram utilizados dois estudos para caracterizar a fauna regional. O primeiro realizado no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Quintela et al., 2006), para a caracterização dos anfíbios, e o segundo realizado em Rio Grande (Loebmann & Vieira, 2005), para a caracterização dos répteis.

#### 3.7.1.2 METODOLOGIA

Antíbios: os levantamentos da fauna de antíbios da área em tela foram realizados durante três visitas ao local, quando foram realizados censos de audição (AES – audio strip survey), nos quais as espécies presentes são identificadas através das vocalizações, conjugados com censos de visualização (VES - visual encounter survey), que consistem na realização de deslocamentos não sistemáticos nos pontos de amostragem, registrando-se todos os espécimes avistados (Heyer et al., 1994). O esforço amostral foi de aproximadamente 4 horas.





<u>Répteis:</u> censos de visualização (VES - visual encounter survey), que consistem na realização de deslocamentos não sistemáticos nos pontos de amostragem, registrandose todos os espécimes avistados (Heyer et al., 1994). O esforço amostral foi de aproximadamente 4 horas.

## 3.7.1.3 RESULTADOS

O levantamento de campo registrou cinco espécies de anfíbios, um sapo, uma perereca e três rãs, e duas espécies de répteis, ambas serpentes da família Dipsadidae, a cobra-d'água e a cobra-verde (Tabela 3-4 e





Tabela 3-5).

Os anfíbios foram registrados principalmente juntos a um pequeno açude presente na área, e a um acúmulo de água em área de extração mineral.

A rã (*Leptodactylus chaquensis*, Foto 3-16) foi o anfíbio mais encontrado durante o monitoramento. Apresenta um tamanho intermediário de até 8,5 cm, dorso castanho com pregas longitudinais e duas listras claras. A cabeça apresenta tímpano visível, mancha interocular e lábio inferior com manchas brancas. A parte interna das patas apresenta verde claro.

O sapinha-de-jardim (*Rhinella fernandezae*, Foto 3-17) é um anfíbio de tamanho intermediário de 5,6 a 8 cm e pele muito áspera. Apresenta cristas cefálicas ao redor do olho que a diferencia de outras espécies semelhantes.

A rã-chorona (*Physalaemus biligonigerus*) tem esse nome popular por emitir uma vocalização semelhante a um choro de criança. É pequena atingindo no máximo 4 cm de comprimento, apresenta o dorso de coloração muito variável com muitas glândulas especialmente duas na região posterior parecidas com olhos.

A perereca (*Dendropsophus sanborni*) é de tamanha pequeno entre 1,5 e 2 cm, apresenta o dorso castanho amarelado com linhas e pontos escuros. Escondem-se na vegetação de banhados e áreas úmidas principalmente em gravatás.

A cobra-verde (*Erytrolamprus jaegeri*, Foto 3-18) é uma serpente áglifa de até 60 cm de comprimento, apresenta o dorso verde brilhante com uma linha vertebral avermelhada e ventre vermelho. É comum na região e não tenta morder quando capturada.

A cobra-d'água ou cobra-lisa (*Helicops infrateniatus*, Foto 3-19) é uma serpente de até um metro de comprimento, dorso castanho-oliváceo com três bandas longitudinais negras. O ventre apresenta coloração amarela ou vermelha com manchas negras formando faixas. Foi encontrada dentro da área alagada de antiga extração mineral.

Tabela 3-4 Lista das espécies de anfíbios com potencial ocorrência para a área de estudo e método de estudo: RA (registro auditivo) e RV (registro visual). Espécies em negrito foram registradas em campo.

Táxon	Método de registro
Bufonidae	
Rhinella dorbignyi	
Rhinella arenarum	
Rhinella fernandezae	RV
Hylidae	





Dendropsophus minutus	
Dendropsophus sanborni	RA
Hypsiboas pulchella	
Scinax squalirostris	
Scinax fuscovarius	
Pseudis minuta	
Leptodactylidae	
Odontophrynus americanus	
Leptodactylus gracilis	
Leptodactylus latrans	
Leptodactylus latinasus	
Leptodactylus chaquensis	RV RA
Leiuperidae	
Physalaemus biligonigerus	RA
Physalaemus cuvieri	
Physalaemus gracilis	
Pseudopaludicola falcipes	RA





Tabela 3-5 Lista das espécies de répteis com potencial ocorrência para a região de estudo. Em negrito as espécies encontradas na área.

Táxon
Reptilia
Chelonia
Cryptodira
Emydidae
Trachemys dorbigni (Duméril & Bibron, 1835)
Pleurodira
Chelidae
Phrynops hilarii (Duméril & Bibron, 1835)
Acanthochelys spixii (Duméril & Bibron, 1835)
Hydromedusa tectifera Cope, 1869
Squamata
Lacertilia
Gekkonidae
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)
Tropiduridae
Liolaemus occipitalis Boulenger, 1885
Anguidae
Ophiodes striatus (Spix, 1824)
Ophiodes vertebralis Bocourt, 1881
Gymnophtalmidae
Cercosaura schreibersii (Wiegmann, 1834)
Scincidae
Mabuya dorsivittata Cope, 1862
Teiidae
Teius oculatus (D'orbigny & Bibron, 1837)
Tupinambis merianae (Duméril & Bibron, 1839)
Amphisbaenia
Amphisbaenidae
Amphisbaena darwini Duméril & Bibron, 1839
Ophidia
Colubridae
Sibynomorphus ventrimaculatus (Boulenger, 1885)
Helicops infrataeniatus (Jan, 1865)
Thamnodynastes hypoconia (Cope, 1860)
Tomodon dorsatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854





Táxon
Boiruna maculata (Boulenger, 1896)
Oxyrhopus rhombifer Duméril, Bibron & Duméril, 1854
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Philodryas patagoniensis (Girard, 1857)
Liophis flavifrenatus (Cope, 1862)
Erythrolamprus jaegeri (Günther, 1858)
Liophis poecilogyrus (Wied, 1824)
Erythrolamprus semiaureus(Cope, 1862)
Lystrophis dorbignyi (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Phalotris lemniscatus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Viperidae
Bothrops alternatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854
Bothrops pubescens (Cope, 1870)
Crocodilia
Eusuchia
Alligatoridae
Caiman latirostris (Daudin, 1802)



Foto 3-16 Rã (Leptodactylus chaquensis).



Foto 3-17 Sapinho-de-jardim (*Rhinella fernandezae*).







Foto 3-18 Cobra-verde (*Erythrolamprus jaegeri*).



Foto 3-19 Cobra-d'água (Helicops infrateniatus)

### 3.7.1.4 IMPACTOS ESTIMADOS

O impacto sobre a herpetofauna consiste na perda de habitat, possíveis atropelamentos resultantes do aumento do tráfego de caminhões, destruição de abrigos subterrâneos, perturbação sonora em decorrência da atividade de maquinário pesado, eventual poluição da água e do ar das áreas de entorno em consequência do uso de derivados de petróleo.

### 3.7.1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHAVAL, F., OLMOS, A. 2007 Anfibios e Reptiles Del Uruguay 3ªed.

LOEBMANN D., VIEIRA J.P. 2005. Relação dos anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil Rev. Bras. Zool. vol.22 no.2 Curitiba.

HEYER, W.R. Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. 364p.

Krause, L.; Gomes, N. & Leyser, L. 1982. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbigni* (Dumeril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydinae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Zool., 1(1):79-90.





### 3.7.2 AVIFAUNA

## 3.7.2.1 INTRODUÇÃO

As aves desempenham papéis fundamentais na manutenção e equilíbrio dos ecossistemas naturais (Efe et al. 2001). Atuam, principalmente, como dispersores de sementes, polinizadores, predadores de insetos e outras pragas, consumidores de material orgânico em decomposição, etc (Sick 1997, Bencke et al. 2003).

Alterações nos ecossistemas nativos, decorrentes das atividades antrópicas, alteram de forma expressiva a composição e abundância de espécies de aves (Aleixo 2001). De maneira geral, em ambientes perturbados ou fragmentados, espécies seletivas são substituídas por espécies generalistas quanto à escolha de hábitats (Aleixo 2001). Anjos (2001) documentou diminuição na abundância de aves florestais em decorrência da redução na cobertura vegetal em uma paisagem fragmentada no norte do Paraná. Outros estudos (Aleixo e Vielliard 1995, Ribon et al. 2003, Antunes 2007) relatam a extinção local de aves em muitos fragmentos florestais de Mata Atlântica na região Sudeste do Brasil.

O Rio Grande do Sul possui grande diversidade de aves. Segundo Bencke et al (2010) o estado conta com 661 espécies. Esta diversificação se deve as diferentes fitofisionomias encontradas no estado que inclui campos, áreas úmidas e florestas (floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista e florestas estacionais).

Apesar da grande diversidade de aves o Rio Grande do Sul foi um dos estados brasileiros que mais sofreu com a perda de diversidade deste importante grupo de vertebrados. Segundo Bencke et al. (2003) há 128 espécies de aves ameaçadas de extinção no território gaúcho (incluindo 10 espécies já extintas). Entre as espécies ameaçadas, 81 ou quase 70% são habitantes de florestas. A principal ameaça enfrentada pelas aves no Rio Grande do Sul é a fragmentação e descaracterização dos hábitats (Bencke et al. 2003). Este fator é responsável por cerca de 80% das espécies ameaçadas no estado e também foi responsável pelo desaparecimento de sete das 10 espécies extintas no Rio Grande do Sul. Considerando o que foi exposto o levantamento da avifauna de uma determinada região é fundamental para a obtenção de dados acerca da composição de espécies que habitam o local bem como fornecer dados ecológicos da comunidade de aves estudada.

### 3.7.2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se levantamentos qualitativos na área de estudo tendo como objetivos levantar dados referentes à comunidade de aves. O levantamento qualitativo tem como





objetivos registrar o maior número de espécies possível em uma determinada região amostrando todos os tipos de ambientes presentes na localidade. Este método foi conduzido através de transectos e caminhadas ad libitum na área de estudo desde o amanhecer até o período noturno.

## A) Convenções

Utilizou-se o método visual-auditivo para a identificação da avifauna com auxilio de um binóculo 10X50. Como guia de campo utilizou-se Develey e Endrigo (2004) e Narosky (2003). Espécies endêmicas de Mata Atlântica foram classificadas de acordo com Stotz et al. (1996). Espécies ameaçadas de extinção seguem Marques et al. (2002), Ministério do Meio Ambiente (2003) e IUCN (2012). O status de ocorrência no Rio Grande do Sul quanto à migração e nomes populares seguem Bencke (2001) com adaptações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). Nomes científicos de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

## 3.7.2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram levantadas 65 espécies de aves na área de estudo (Tabela 3-6) o que equivale a quase 10% das aves registradas para o Rio grande do Sul (Bencke et al 2011). A maioria das aves levantadas no local é considerada residente no estado (n=58) enquanto que sete são migratórias de primavera/verão que nidificam no Rio Grande do Sul (Bencke 2001).

Tabela 3-6 Lista das espécies de aves registradas na área de estudo. Tipo de Registro: A – auditivo; V - visual. Hábitat Registrado: Ab- área aberta; Au – área úmida; Ca – capoeira; So – sobrevoante. Status de Migração: R – Residente anual; M- residente de primavera/verão migratório, nidifica no Rio Grande do Sul.

Família/Espécie	Nome popular	Hábitat Registrado	Tipo de Registro	Status de Migração
Tinamidae				
Nothura maculosa	perdiz ou codorna	Ab	A,V	R
Anatidae				
Dendrocygna viduata	marreca-piadeira ou irerê	Au	V	R
Amazonetta brasiliensis	marreca-pé-vermelho	Au	A,V	R
Ardeidae				
Butorides striata	socozinho	Au	A,V	М





Tabela 3-6 Lista das espécies de aves registradas na área de estudo. Tipo de Registro: A – auditivo; V - visual. Hábitat Registrado: Ab- área aberta; Au – área úmida; Ca – capoeira; So – sobrevoante. Status de Migração: R – Residente anual; M- residente de primavera/verão migratório, nidifica no Rio Grande do Sul.

Família/Espécie	Nome popular	Hábitat Registrado	Tipo de Registro	Status de Migração
		ricgistiado	_	
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	Ab	A,V	R
Egretta thula	garça-branca-pequena	So	V	R
Cathartidae				
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	So	V	R
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	So	V	R
Accipitridae				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Ab	A,V	R
Rallidae				
Aramides ypecaha	saracuruçu	Au	А	R
Aramides cajanea	três-potes	Au	А	R
Charadriidae				
Vanellus chilensis	quero-quero	Ab	A,V	R
Columbidae				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	Ab	V	R
Columbina picui	rolinha-picuí	Ab	V	R
Patagioenas picazuro	asa-branca ou pombão	Ca	A,V	R
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	Ab	V	R
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Ca	А	R
Psittacidae				
Myiopsitta monachus	caturrita	Ca	A,V	R
Cuculidae				
Guira guira	anu-branco	Ab, Ca	A,V	R
Picidae				
Veniliornis spilogaster <sup>END</sup>	picapauzinho-verde-carijó	Ca	А	R
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	Ca	А	R
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	Ab	A,V	R
Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	Ab	A,V	R
Synallaxis spixi	joão-teneném	Ca	Α	R
Pipridae				
Chiroxiphia caudata <sup>END</sup>	dançador	Ca	Α	R
Tyrannidae				





Tabela 3-6 Lista das espécies de aves registradas na área de estudo. Tipo de Registro: A – auditivo; V - visual. Hábitat Registrado: Ab- área aberta; Au – área úmida; Ca – capoeira; So – sobrevoante. Status de Migração: R – Residente anual; M- residente de primavera/verão migratório, nidifica no Rio Grande do Sul.

Família/Espécie	Nome popular	Hábitat Registrado	Tipo de Registro	Status de Migração
Camptostoma obsoletum	risadinha	Ca	Α	R
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga- amarela	Ca	А	R
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	Ca	Α	М
Elaenia obscura	tucão	Ca	A,V	R
Serpophaga subcristata	alegrinho	Ca	Α	R
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Ca	A,V	R
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	Ab	A,V	R
Tyrannus melancholicus	suiriri	Ca	A,V	М
Tyrannus savana	tesourinha	Ab, Ca	A,V	М
Empidonomus varius	peitica	Ca	Α	М
Xolmis irupero	noivinha	Ab	V	R
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	gente-de-fora-vem ou pitiguari	Ca	Α	R
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	So	V	R
Progne tapera	andorinha-do-campo	So	V	М
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	So	V	М
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-testa-branca	So	V	R
Troglodytidae				
Troglodytes musculus	corruíra	Ab, Ca	A,V	R
Turdidae				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	Ca	A,V	R
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	Ab, Ca	A,V	R
Mimidae				
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Ab, Ca	A,V	R
Thraupidae				
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	Ca	Α	R
Lanio cucullatus	tico-tico-rei	Ca	Α	R
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	Ca	A,V	R
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	Ca	Α	R
Paroaria coronata	cardeal	Ab, Ca	A,V	R
Emberizidae				





Tabela 3-6 Lista das espécies de aves registradas na área de estudo. Tipo de Registro: A – auditivo; V - visual. Hábitat Registrado: Ab- área aberta; Au – área úmida; Ca – capoeira; So – sobrevoante. Status de Migração: R – Residente anual; M- residente de primavera/verão migratório, nidifica no Rio Grande do Sul.

Família/Espécie	Nome popular	Hábitat Registrado	Tipo de Registro	Status de Migração
Zonotrichia capensis	tico-tico	Ab, Ca	A,V	R
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	Ca	A,V	R
Poospiza cabanisi	quete	Ca	A,V	R
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	Ab, Ca	A,V	R
Volatinia jacarina	tiziu	Ab, Ca	A,V	R
Sporophila caerulescens	coleirinho	Ca	Α	R
Parulidae				
Parula pitiayumi	mariquita	Ca	Α	R
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	Ca	Α	R
Basileuterus culicivorus	pula-pula	Ca	Α	R
Icteridae				
Cacicus chrysopterus	tecelão	Ca	A,V	R
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	Ab, Ca	A,V	R
Agelaioides badius	asa-de-telha	Ab, Ca	A,V	R
Molothrus bonariensis	vira-bosta	Ab, Ca	A,V	R
Fringillidae				
Euphonia chlorotica	fim-fim	Ca	А	R
Passeridae				
Passer domesticus	pardal	Ab	A,V	R

END – Espécie endêmica de Mata Atlântica

A composição de espécies na área de estudo compreendeu, de maneira geral, aves associadas a ambientes abertos tais como campos, pastagens e plantações e áreas de capoeiras como pequenos remanescentes de florestas e bordas de floresta. Este resultado é esperado uma vez que a área de estudo está inserida em um complexo mosaico de diferentes tipos de hábitats. Entre as aves associadas a áreas abertas, podese citar como exemplo a codorna (*Nothura maculosa*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) (Foto 3-20), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*) (Foto 3-21), a noivinha (*Xolmis irupero*) (Foto 3-22) e o tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*). Aves associadas a capoeiras foram as mais representativas na área de estudo. Entre estas pode-se citar como exemplo a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), o anu-branco





(Guira guira) (Foto 3-23), o pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*), e o tucão (*Elaenia obscura*).



Foto 3-20 Indivíduo da rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) registrado na área de estudo.



Foto 3-21 Indivíduo de joão-de-barro (*Furnarius rufus*) registrado na área de estudo.



Foto 3-22 Indivíduo de noivinha (*Xolmis irupero*) registrado na área de estudo.



Foto 3-23 Indivíduo de anu-branco (*Guira guira*) registrado na área de estudo.

Apenas duas aves endêmicas de Mata Atlântica foram registradas na área de estudo o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) e o dançador (*Chiroxiphia caudata*). A primeira é uma espécie comum no Rio Grande do Sul podendo ser registrada em qualquer fragmento de mata e até mesmo em áreas verdes urbanas como praças, parques e ruas arborizadas (Belton 1994, Sick 1997, Santos e Cademartori 2010). A segunda, apesar de também comum no estado, demanda ambientes florestais mais conservados (Belton 1994). A presença desta ave na área de estudo provavelmente se deve ao complexo mosaico ambiental existente na região que inclui fragmentos e remanescentes de florestas. Não foram registradas aves ameaçadas de extinção na área de estudo.





## 3.7.2.1 IMPACTOS ESTIMADOS

O principal impacto previsto a avifauna na área de estudo está associada a perturbação antrópica causada pelas atividades relacionadas ao empreendimento, tais como fluxo de veículos pesados, ruídos causados por maquinário de grande porte e, principalmente, detonação de explosivos para extração de material. Tais atividades podem impactar a avifauna ocorrente no local. Os principais impactos são descritos a seguir:

- (1) afugentamento das aves do local em decorrência de ruídos e detonação de explosivos. Durante o período reprodutivo das aves, que ocorre principalmente entre a primavera e verão, este impacto deverá ser ainda mais significativo uma vez que este grupo utiliza a vocalização como o principal método para atração de parceiros reprodutivos;
- (2) afugentamento de espécies a locais adjacentes ao empreendimento aumentando a pressão de competição com outras populações de aves. Além disso, o afugentamento pode causar pressão de captura e caça de muitas aves. O cardeal (*Paroaria coronata*), por exemplo, é muito procurado por passarinheiros para criação ilegal em cativeiro, enquanto que a codorna (*Nothura maculosa*) e o pombão (*Patagioenas picazuro*) são muito visados por caçadores;
- (3) atropelamentos em decorrência do aumento do fluxo de veículos na região;
- (4) perda de hábitat para aves localizadas na área diretamente afetada.

## 3.7.2.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias, p.199-206. Em: J. L. B.Albuquerque, J. F. Cândido Jr., F. C. Straube e A. L. Roos (eds). **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias.** Tubarão: Unisul.
- ALEIXO, A. e VIELLIARD, J. M. E.1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 12**(3): 493-511.
- ANJOS, L. dos. 2001. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação, p.17-38. Em: Albuquerque, J. L. B.; J. F Cândido Jr.; F. C. Straube e A. L Roos (eds). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Tubarão: Unisul.





- ANTUNES, A. Z. 2007. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia 15** (1): 61-68
- BENCKE, G. A.; FONTANA C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N, & MAHLER Jr, J. K. F. 2003. Aves, p.189-479. Em: Fontana C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (eds) Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- BENCKE, G. A. 2001. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104p.
- BENCKE, G. A; DIAS, R. A.; BUGONI, L.; AGNE, C. E.; FONTANA, C. S.; MAURÍCIO, G. N.;MACHADO, D. B. 2010. Revisão e Atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Ser. Zool. 100** (4): 519-556
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2012. Cyanocorax caeruleus. Em: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Disponível em <a href="https://www.iucnredlist.org">www.iucnredlist.org</a>. Acesso em: 19/10/2012
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. Listas das aves do Brasil. 10ª Edição, 25/1/2011, Disponível em <a href="http://www.cbro.org.br">http://www.cbro.org.br</a>. Acesso em: 30/10/2012
- DEVELEY, P. F.; E. ENDRIGO. 2004. **Aves da Grande São Paulo** Guia de campo. 1. ed. São Paulo: Aves e Foto Editora. v. 1. 294 p.
- EFE, M. A.; MOHR L. V.; BUGONI, L. 2001. **Guia Ilustrado das Aves dos Parques de Porto Alegre.** Porto Alegre: PROAVES, SMAM, COPESUL, CEMAVE.
- IUCN 2012.IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 15/10/2012
- MARQUES, A.A.B.; FONTANA, C.S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R.E.Lista da espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 003, de 26 de maio de 2003.
- NAROSKY, T.; YZURIETA, D. 2003. Aves de Argentina y Uruguay: guia para la identificación. Edicion de Oro. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires. 348 p





- RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forests fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology 17** (6): 1827-1839
- SANTOS, M. F. B; CADEMARTORI, 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**
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOV, D.K. 1996. **Neotropical Birds. Ecology and Conservation.** The University of Chicago Press. 481p.
- VIELLIARD, J. E. M.e SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo, Brasil. In: S. Mendes (ed) **Anais do IV Encontro de Anilhadores de Aves**. Recife: Univ. Federal Rural de Pernambuco: 117-151.

### 3.7.3 MASTOFAUNA

# 3.7.3.1 INTRODUÇÃO

A fauna brasileira de mamíferos conta com um total de 701 espécies reconhecidas pela ciência (PAGLIA et al., 2012), das quais aproximadamente 144 estão presentes no território do Rio Grande do Sul (REIS et al., 2006; CANEVARI; VACCARO, 2007; BONVICINO et al., 2008; LEITE et al., 2008). Seguindo o padrão global, a ordem Rodentia é a mais rica, tanto no Brasil (231 espécie) como no Rio Grande do Sul (49 espécies) (BONVICINO et al., 2008; PAGLIA et al., 2012), seguida pela ordem Chiroptera (174 espécies no Brasil e 42 no Rio Grande do Sul (REIS et al., 2006; PAGLIA et al., 2012).

Não há uma lista prévia de espécies de mamíferos presentes na porção sul do Rio Grande do Sul, próximo ao município de São Lourenço do Sul. Quintela et al. (2012) registraram três espécies de marsupiais e seis roedores silvestres em uma área de restinga próxima ao município de Rio Grande. Em um estudo divulgado em um evento de Iniciação Científica, Mazim et al. (2012) citaram a presença de 19 mamíferos de médio e grande porte na região de Pelotas. Destas, oito estão inseridas em alguma categoria de ameaça no Rio Grande do Sul. Especificamente para a região de São Lourendo Sul, entretanto, não existem dados publicados.





# 3.7.3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma amostragem da mastofauna presente na área da Pedreira, próximo ao município de São Lourenço do Sul. A amostragem se deu de maneira ad libitum durante um dia, devido à pequena extensão da área. Toda a área do empreendimento foi percorrida a pé de maneira aleatória durante aproximadamente 10 horas, incluindo períodos diurnos e noturnos. Também foi amostrada a região em torno da área do empreendimento, a uma distância de até 200 metros, considerada como Área de Influência Indireta (AII). O objetivo foi tentar visualizar mamíferos em trânsito e/ou registros indiretos da presença das espécies na região.

### 3.7.3.3 RESULTADOS

Foi encontrado um único registro indireto na área do empreendimento, uma pegada de um canídeo não identificado (família Canidae) (Foto 3-24) (coordenada: 22J 0403676 / 6540044). Importante considerar o fato de que essas pegadas podem representar a presença de canídeos silvestres (como os graxains, *Lycalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*) ou cães domésticos de pequeno porte (*Canis lupus familiaris*). Ambas as espécies silvestres têm potencial ocorrência na área de estudo, sendo que *L. gymnocercus* foi registrado em uma área próxima. Contudo, também foram visualizados cães domésticos em abundância na área. Nenhum dos canídeos silvestres com potencial ocorrência na área encontra-se ameaçado em nível regional (MARQUES et al., 2002), nacional (CHIARELLO, 2008) ou global (IUCN, 2012).

Houve também um registro visual de *Lepus europaeus* (lebre europeia), um leporídeo exótico introduzido no Brasil por ação humana. A introdução da lebre europeia no Brasil causou a redução das populações naturais de *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) (REIS et al., 2006).







Foto 3-24 Pegada de canídeo não identificado. Coordenadas (UTM WGS 84): 22J 0403676 / 6540044.

Outras espécies provavelmente utilizam a área, mas não foram registradas. Amostragens realizadas em áreas de Argileira na região de São Lourenço do Sul registraram a ocorrência de graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) na região. Um aumento no esforço amostral talvez permitisse o registro destas e outras espécies de mamíferos.

### 3.7.3.4 IMPACTOS ESTIMADOS

O aumento de ruídos, da circulação humana e de equipamentos e veículos de grande porte nas áreas de influência do empreendimento tenderão a provocar o afastamento da fauna na região. Isto poderá aumentar a probabilidade de encontros com a população humana, o que pode acarretar em conflitos. Além disso, o uso de explosivos para a extração de material rochoso da área tenderá a gerar estresse à mastofauna local e em áreas adjacentes, o que terá efeito significativo em seu comportamento, podendo afetar até mesmo aspectos reprodutivos e de conflito entre as próprias espécies da fauna.

# 3.7.3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. Guia dos roedores do Brasil, com chave para gêneros baseada em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. 2008.

CANEVARI, M.; VACCARO, O. Guia de mamíferos del sur de América del Sur. Buenos Aires: L.O.L.A. 2007.





CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V.M.F. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In. MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, 2008.

IUCN 2012.IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 nov 2012.

LEITE, Y.L.R.; CHRISTOFF, A.U.; FAGUNDES, V.A new species of Atlantic Forest tree rat, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae) from southern Brazil.Journal of Mammalogy, v. 89, n. 4, p. 845-851, 2008.

MARQUES, A.A.B.; FONTANA, C.S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R.E. Lista da espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002.

MAZIM, F.D.; DIAS, R.A.; SCHLEE JR., J.M. Mastofauna de médio e grande porte ocorrente no município de Pelotas, sul do Rio Grande do Sul. Anais do XIII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Pelotas. Disponível em: www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/CB 01320.rtf. Acesso em 16 out 2012.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista anotada de mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals. 2ª edição / 2<sup>nd</sup> edition. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, Conservation International, Arlington, VA, 76 pp, 2012.

QUINTELA, F.M.; SANTOS, M.B.; CHRISTOFF, A.U.; GAVA, A. Pequenos mamíferos nãovoadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Biota Neotropica, v. 12, n. 1, p. 261-266, 2012.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006.





### 3.7.1 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS PARA FAUNA

A seguir está apresentado o Quadro 3-1 com a indicação das medidas mitigadoras e compensatórias a serem implementadas na Pedreira a fim de minimizar os impactos ambientais decorrentes de sua instalação e operação:

Quadro 3-1 Medidas mitigadoras/compensatórias para os impactos previstos na fauna da Pedreira da Obra de Duplicação da BR 116, município de São Lourenço do Sul, RS.

Impactos sobre a Fauna	Medidas mitigadoras/compensatórias
Afugentamento da fauna por ruído e circulação humana	<ul> <li>- Adoção de medidas preventivas durante as atividades da obra, garantindo a menor circulação de equipamentos e trabalhadores possível, especialmente além dos limites do canteiro de obras;</li> <li>- Orientação do quadro funcional quanto à conservação da vegetação nativa e para situações de encontro com a fauna nativa;</li> <li>- Presença de uma equipe de resgate e afugentamento de fauna durante o empreendimento.</li> </ul>
Descaracterização do hábitat de campo	Recompor a cobertura de solo existente anteriormente à exploração como forma de recuperação de áreas degradadas;
Contaminação do solo	<ul> <li>Orientação do quadro funcional quanto à coleta de material poluente;</li> <li>Manutenção constante de todo o equipamento e maquinário utilizado durante o empreendimento.</li> </ul>

# Medidas com relação a espécie Trachemys dorbignyi

Trachemys dorbignyi põe de 8 a 14 ovos normalmente no mês de outubro em covas que cavam com as patas posteriores até 200 metros de distância da água, dando preferência a lugares mais altos. As eclosões ocorrem nos primeiros dias de janeiro (Quintela & Loebmann, 2009; Achaval & Olmos, 2007). Krause et al. (1982) indica que as fêmeas realizam as desovas entre setembro e fevereiro, colocando uma média, por desova, de 12 ovos e a incubação dura 110 dias. Como medida preventiva recomenda-se realizar a retirada do solo fora do período de nidificação e incubação setembro a janeiro. Caso algum ninho seja desenterrado durante a escavação da área recomenda-se a criação de nova cova com 15 cm de profundidade em um lugar a até 200 metros de um açude e a transferência dos ovos para a nova cova.





### 4 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Consideram-se medidas mitigadoras todos os procedimentos destinados a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude, objetivando equilibrar as atividades de lavra e britagem com o meio ambiente local. Esses procedimentos são executados com a finalidade de minimizar possíveis impactos negativos e quando possível, recuperar as condições ambientais anteriormente presentes na área, possibilitando muitas vezes, melhorar a qualidade do ambiente, sistemática adotada como filosofia da empresa.

## 4.1 MEIO FÍSICO

Sobre a estrutura e qualidade do solo: recomenda-se que as áreas não utilizadas para extração, mas localizadas próximas às áreas de extração, tenham o solo coberto com vegetação herbácea ou arbustiva evitando assim uma possível erosão do solo.

Sobre a qualidade do Ar: controle da emissão de particulados por meio de aspersores (chuveirinhos), nas britagens primárias, secundárias, terciárias e peneiramento; aspersão de água não-potável nas vias de acesso não pavimentadas utilizando-se de caminhão pipa. Regulagem periódica de máquinas e equipamentos por pessoal qualificado, visando manterem-se os níveis de emissão dentro de limites aceitáveis.

Sobre a qualidade da Água: lavagem dos equipamentos em local apropriado com piso impermeável e drenagem que conduza a uma caixa separadora de óleo, eliminando qualquer risco de contaminação por óleos e graxas. O abastecimento deverá ser feito em local apropriado onde toda a área que circunda os tanques de combustíveis for confinada e possuir caixa separadora de óleo para drenagem de água da chuva.





### 4.2 MEIO BIÓTICO

## 4.2.1 VEGETAÇÃO

### 4.2.1.1 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

No que diz respeito à flora, foram verificadas no interior da gleba algumas espécies nativas ameaçadas de extinção, conforme Decreto Estadual nº 42.099/03. Entre essas espécies, duas delas se encontram na área que será impactada para a execução das atividades de extração mineral, são elas: a palmeira *Butia capitata* (butiá) e a epífita *Tillandsia geminiflora* (cravo-do-mato).

No caso da epífita *Tillandsia geminiflora*, visualizada junto ao paredão da pedreira (Foto 4-1a), os indivíduos ali existentes deverão ser resgatados e transplantados para áreas próximas ao local de origem.

Com relação à palmeira *Butia capitata*, um dos indivíduos se encontra junto ao acesso à gleba, para o qual deverá ser dada especial atenção durante a atividade da pedreira. O vegetal deverá ser protegido por fita zebrada ou tela/cerquite, com o objetivo de alertar a equipe e evitar choques com máquinas ou veículos em trânsito no local. O segundo indivíduo está localizado próximo ao povoamento de acácia-negra (Foto 4-1b) e será diretamente afetado pela execução da obra. Em virtude de seu grau de ameaça, o vegetal deverá ser transplantado, conforme indicado no item 4.2.1.2, a seguir. A espécie *Butia capitata* apresenta probabilidade alta de sobrevivência ao transplante, desenvolvendo-se bem após o procedimento (Inácio & Leite, 2007).





Foto 4-1 Espécies sugeridas para transplante: Tillandsia geminiflora (a) e Butia capitata (b).





## 4.2.1.2 PROCEDIMENTO DE TRANSPLANTE

Para os indivíduos a serem transplantados, recomenda-se que eles sejam relocados para áreas próximas ao local de origem, visando manter condições semelhantes de insolação e características de solo. Os procedimentos para retirada, transporte e replantio de espécies aptas ao transplante são indicados conforme segue:

- Marcação do norte magnético no fuste, visando manter a mesma orientação solar do local de origem no novo sítio;
- Redução da copa do vegetal através de poda, compensando a perda de raízes e consequentemente reduzindo a transpiração excessiva e a resistência ao vento;
- Escavação em forma de trincheira ao redor das raízes da planta a pelo menos 1,0 m de distância do tronco e corte das raízes de maior diâmetro;
- Abertura da cova no novo sítio previamente à movimentação do indivíduo a ser transplantado. A cova a receber o vegetal deverá ter tamanho superior às medidas do torrão e deverá receber adubo orgânico antes do plantio;
- Retirada do indivíduo do local original com o auxílio de cintas (com o cuidado de não danificar o fuste) e transporte ao novo sítio;
- Colocação do vegetal no sítio de transplante de acordo com a orientação solar previamente marcada;
- Escoramento da árvore com tutores, recobrimento das raízes e compactação suave do solo;
- Execução de bacia de irrigação, com o objetivo de melhor captar a água da chuva e irrigação do vegetal.





# 5 PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA – PRAD

# 5.1 INTRODUÇÃO

A implantação da pedreira é uma atividade transformadora necessária para a duplicação do trecho compreendido entre os Km 448 e Km 470 da BR 116/RS, a qual interfere na qualidade ambiental local, gerando um passivo ambiental se realizada sem a execução de procedimentos que possam prevenir e/ou mitigar os impactos ambientais inerentes.

Estes impactos ambientais, no que se trata de estruturas de apoio para a construção de rodovias, estão relacionados sobretudo a movimentação de solos e remoção das camadas vegetais existentes nas áreas, sejam elas destinadas a canteiros de obras, áreas de empréstimo, jazidas ou bota-fora.

Desde modo, a execução de ações de recuperação e restauração destes locais são vitais para a diminuição destes impactos sobre o ambiente. Assim, após a desmobilização da pedreira, será executado o Programa de Recuperação de Áreas Degradas – PRAD, conforme exposto a seguir.

#### 5.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste programa é recuperar a área da pedreira, evitando assim que após a sua desmobilização ocorra impactos ambientais decorrentes do uso da área, como aumento de processos erosivos, contaminação por resíduos sem destinação correta, etc. Os objetivos específicos do PRAD são:

- Identificar as áreas a serem recuperadas;
- Recompor o solo das áreas, de modo a diminuir os processos erosivos, readequar o relevo do local e o preparar para o plantio;
- Realizar o plantio de espécies herbáceas no local;
- Monitorar o sucesso da recuperação.





### 5.3 METODOLOGIA

# 5.3.1 REMOÇÃO E ARMAZENAMENTO DA CAMADA SUPERFICIAL DO SOLO

Uma vez autorizada a instalação e operação da pedreira para as obras de ampliação da BR 116, esta área deverá ser demarcada com cerquite, ou alguma outra demarcação temporária, conforme o projeto apresentado ao órgão ambiental, de modo a evitar que ocorram quaisquer alterações em locais desnecessários.

Conforme projeto, deverá ser retirada a camada orgânica do solo (mínimo de 20 cm), e esta deverá ser armazenada em local próximo à pedreira, visando à diminuição dos impactos ambientais gerados com o transporte do material. De modo a evitar a lixiviação e erosão, o local escolhido para bota-espera deverá ser plano.

Este procedimento tem por objetivo garantir a reposição dessa camada de solo para a recomposição das áreas degradadas, visto que este solo fornece matéria orgânica, sementes e propágulos, e ainda reduz os custos com a recuperação do solo.

### 5.3.2 DESMOBILIZAÇÃO DA PEDREIRA

Após o termino das atividades construtivas da ampliação do Lote 7 da BR 116, deverá ocorrer a desmobilização da pedreira. Para tal, serão retiradas todas as estruturas instaladas, como centrais de britagem ou de concretagem porventura instaladas.

### 5.3.3 RECONDICIONAMENTO TOPOGRÁFICO

A regularização da topografia é essencial para o sucesso do trabalho de recuperação, pressupondo o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro da área. O relevo final do terreno deve atender aos seguintes requisitos:

- Propiciar estabilidade ao solo, aos taludes e saias de aterro, inclusive em áreas adjacentes;
- Auxiliar no controle dos processos erosivos;
- Buscar similaridade com o relevo anteriormente existente no local, visando à reabilitação paisagística, e
- Comportar o uso futuro pretendido para a área.





Os trabalhos de regularização da topografia serão realizados concomitantemente a atividade de remoção de todas as estruturas e rejeitos, durante a desmobilização da pedreira. Será executada a descompactação do solo por meio de subsolagem na profundidade de 20 centímetros, e, se houverem áreas onde ocorra diretamente a rocha será distribuída, uma camada de solo com espessura média de 15 centímetros.

A regularização topográfica dos taludes será executada buscando baixas inclinações (preferencialmente até 30º) e comprimentos de rampa (menores de 10m), reduzindo assim o risco de instalação de processos erosivos e facilitando as atividades de revegetação posteriores. Contudo, a premissa inicial do recondicionamento topográfico é restaurar as condições originais, tão quanto possível.

### 5.3.4 RECONDICIONAMENTO TOPOGRÁFICO

Após a reconstituição topográfica das áreas, devem ser construídos os canais de drenagens ou terraços nas glebas objetivando reduzir a velocidade do escorrimento superficial das águas pluviais e minimizando impactos com processos erosivos. Dentre os dispositivos de drenagem que podem ser instalados destacam-se bueiros, calhas, valetas, dentre outros, todos com o objetivo de desviar ou facilitar a captação das águas superficiais, sempre direcionando as águas superficiais para locais de descarga com o devido suporte.

## 5.3.5 CORREÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Nas áreas em recuperação é necessária a correção da fertilidade do solo para viabilizar o desenvolvimento da vegetação. As recomendações para as quantidades recomendadas são feitas a partir do histórico de áreas já recuperadas, contudo, análises laboratoriais com amostras dos locais podem fornecer valores mais precisos.

Basicamente, esta fase é composta por dois passos. O primeiro é a correção do pH do solo, onde são utilizados, em média, 3.000 kg/ha de calcário dolomítico, sendo estes distribuídos imediatamente após a recomposição topográfica, ou com antecedência mínima de 15 dias à semeadura das espécies herbáceas para cobertura de solo.

A correção dos macronutrientes é realizada através da aplicação da adubação com N-P-K (5-20-20) com a quantidade de 250 kg/ha. Esta adubação deve ser realizada com antecedência mínima de sete dias à semeadura das espécies herbáceas, em superfície, nos locais onde será introduzida essa vegetação.





# 5.3.6 IMPLANTAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE PORTE HERBÁCEO

Toda área do empreendimento deverá ser revegetada com espécies herbáceas após a recomposição do terreno com o solo natural armazenado no bota-espera ou descompactação com escarificador, além da correção de pH e fertilidade conforme já apresentado. A descompactação do solo pode ser realizada através de equipamentos mecânicos como o subsolador ou de práticas de manejo do solo onde se utiliza espécies vegetais cujas raízes apresentam forte tendência de romper as densas camadas de solo. Dentre as características da vegetação herbácea que será utilizada destacam-se o tipo de sistema radicular e sua capacidade de reestruturação do solo. Também possuem boa capacidade de fixação de nutrientes, entre outras características desejáveis, como a recomposição da paisagem atual.

Após o preparo do solo deverá ser realizada a implantação da cobertura vegetal, cujo objetivo prioritário é propiciar a eficiente cobertura do solo, protegendo-o da erosão e favorecendo a sua restruturação. As semeaduras são recomendadas no período de março a junho, para as espécies de ciclo hibernal e, de setembro a outubro, para as espécies de ciclo estival, sendo que deverá ser realizada semeadura em forma de consorciamento, onde se fará semeadura de espécies de gramíneas e leguminosas, de acordo com cada período de plantio.

As espécies recomendadas para semeadura de inverno (ciclo hibernal) sãoas gramíneas Aveia-Preta (*Avena stringosa*) e Azevém (*Lolium multiflorum*), a leguminosa Ervilhaca (*Vicia sativa*) e a crucífera Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus*), que apesar de ser uma crucífera apresenta características semelhantes às leguminosas, pois possui um crescimento inicial rápido e elevada capacidade de reciclar nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, desenvolve-se razoavelmente bem em solos fracos e com problema de acidez. Além disto, o Nabo Forrageiro tem sistema radicular pivotante, bastante profundo, o qual contribui para a descompactação do solo e a reestruturação das propriedades físicas e químicas do mesmo.

Estas espécies possuem vantagem de ser pouco exigentes em fertilidade, com boa produção de matéria orgânica para incorporar ao solo, com ressemeadura natural (no caso da Ervilhaca e Azevém) e fixadoras de nitrogênio atmosférico no solo, disponibilizando-o para as demais plantas (no caso da Ervilhaca e do Nabo Forrageiro). A revegetação com essas espécies deverá ser realizada a partir do final do verão, preferencialmente, entre os meses de março a maio, o que proporcionará condições de boa germinação e tempo suficiente para a instalação e o desenvolvimento da vegetação,





obtendo-se um bom aporte de massa verde para o solo, além de boa proteção contra processos erosivos.

As espécies indicadas para semeadura no período de verão (ciclo estival) são as gramíneas Grama-Forquilha (*Paspalum notatum*) e Pojuca (*Paspalum atratum*), e as leguminosas Guandú (*Cajanus cajan*) e Lab-Lab (*Lablab purpureus*). Estas espécies possuem como características a sua adaptação a solos com baixa fertilidade, com alta produção de matéria orgânica, resistentes à seca e a solos encharcados (no caso da Pojuca), além de serem fixadoras de nitrogênio (no caso de Guandú e Lab-Lab) e terem raízes pivotantes para a descompactação do solo (no caso do Guandú).

A semeadura do consórcio das espécies herbáceas será realizado a lanço nas áreas planas ainda sem vegetação, sendo as sementes incorporadas ao solo numa profundidade máxima de 2 cm, com auxílio de um ancinho (rastel). A semeadura de espécies herbáceas de ciclo estival deverá ser efetivada no período de setembro a outubro, pela forma de sobre semeadura. Esta vegetação tem como função de adubação verde efetivando a ciclagem de nutrientes e aumentando o aporte de matéria orgânica no solo, a qual é a principal responsável pela restruturação do solo.

A seguir são apresentadas as tabelas com a indicação dos consórcios de herbáceas com respectivas dosagens de ementes para o consórcio, sendo a Tabela 5-1 as espécies de verão e a Tabela 5-2 as espécies de inverno.

Tabela 5-1 Indicação de consórcio de espécies herbáceas e respectivas quantidades de sementes – Plantio de Verão

Espécies em Consórcio	Nome Popular	Quantidade (kg/ha)
Paspalum notatum	Grama -forquilha	40
Paspalum atratum	Pojuca	25
Cajanus cajan	Guandú	20
Lablab purpureus	Lab-lab	20

Tabela 5-2 Indicação de consórcio de espécies herbáceas e respectivas quantidades de sementes – Plantio de Inverno.

Espécies em Consórcio	Nome Popular	Quantidade (kg/ha)
Avena stringosa	Aveia-preta	60
Lolium multiflorum	Azevém	30
Vicia sativa	Ervilhaca	15
Raphanus sativus	Nabo forrageira	15





# 5.3.7 MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DA ÁREA

Após o primeiro ano de implantação de vegetação herbácea, as áreas devem ser monitoradas para verificar o desenvolvimento espontâneo da vegetação nativa existente no banco de sementes do solo natural, a fim de avaliar a cobertura do solo e a necessidade ou não de novo plantio.

#### 5.4 CRONOGRAMA

Visto que a desmobilização do Canteiro de obras é prevista para o final do ano de 2014, é apresentado a seguir o cronograma do PRAD.

TRIMESTRE	2014		20	15		2016						
Atividade	4º	1º	2⁰	3º	4º	1º	2⁰	3	4º			
Desmobilização												
Recondicionamento Topográfico												
Instalação dos Sistemas de Drenagem												
Correção da Fertilidade do Solo												
Implantação da Vegetação de Inverno												
Implantação da Vegetação de Verão												
Monitoramento												

#### 5.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLDRINI, I.I.(2009). A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In*: PILLAR, V.P., MÜLLER, S.C., CASTILHOS, Z.M.S. & JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403 p.

HEIDEN, G.& IGANCI, J.R.V. (2009). Sobre a paisagem e a flora. *In*: STUMPF, E.R.T, BARBIERI, R.L. & HEIDEN, G. (eds). *Cores e formas no Bioma Pampa: plantas ornamentais nativas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 276 p.

IBGE 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Brasília: MMA.

INÁCIO, C.D. & LEITE, S.L.C.(2007). Avaliação de transplantes de árvores em Porto

TEIXEIRA, M., COURA NETO, A., PASTORE, U., & RANGEL FILHO, L. (1986). Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. *In*: IBGE, *Levantamento do Recursos Naturais*. Rio de Janeiro.





# 6 PLANO DE REPOSIÇÃO / COMPENSAÇÃO FLORESTAL

A reposição florestal obrigatória a ser realizada refere-se a vegetação em estágio inicial e médio de regeneração que ocorre na área e perfaz um total de 0,304 hectares da propriedade. Desta maneira será possível reintroduzir indivíduos de espécies nativas desde que adaptáveis à nova situação ambiental.

Entre os objetivos da reposição estão:

- Minimizar os impactos sobre a fauna e a flora e favorecer a recomposição do habitat; e
- ➤ Promover a recuperação de perdas de biodiversidade pelo plantio de espécies que pertenciam à região e foram removidas.

O Projeto de Reposição Florestal deverá promover ainda o plantio de mudas de espécies florestais nativas em condições, número e área suficientes para que sejam plenamente atendidos os preceitos legais que regem a reposição florestal na área e seguindo os processos de sucessão ecológica, abrangendo espécies pioneiras e secundárias.

Sob este prisma, o seguinte arcabouço legal vigente deverá ser estritamente observado:

- ➤ Art. 19 º da Lei Federal nº 4.771/65 que institui o Código Florestal Federal;
- ➤ Arts. 8º, 15º e 51º da Lei Estadual nº 9.519/92 que institui o Código Florestal Estadual;
- ➤ Art. 41º do Decreto Estadual nº 38.355/98 que estabelece as Normas Básicas para o Manejo dos Recursos Florestais Nativos do Estado do RS, de acordo com a legislação vigente; e
- ➤Instrução Normativa SEMA nº 01, de 31 de julho de 2006, que disciplina e adéqua os parâmetros utilizados para a definição do cálculo de reposição florestal obrigatória.

#### **6.1 QUANTIDADE DE MUDAS**

A partir dos dados de densidade de indivíduos e de volume de madeira obtidos, foram calculados os valores de reposição florestal, utilizando a Instrução Normativa 01/2006 da SEMA/RS, na qual para cada estéreo de vegetação nativa suprimido com DAP menor que 15 cm serão plantadas 10 mudas e para cada indivíduo nativo suprimido com DAP maior ou igual que 15 cm, serão plantadas 15 mudas. A seguir, é apresentado um quadro de valores para a reposição florestal.





A Tabela 6-1 a seguir apresentada contempla as quantidades de mudas que serão introduzidas na área de reposição florestal, resultantes da supressão da vegetação.

Tabela 6-1 Quantitativos para a Reposição Florestal Obrigatória da supressão de vegetação em estágio médio de regeneração.

Estágio sucessional da vegetação	Valores	Unidade	Fator de Reposição	Quantidade de mudas
Estágio médio DAP < 15 cm	3,0	m <sup>st</sup>	10 mudas /mst	30
Estágio médio DAP > 15 cm	45	indivíduos	15 mudas /ind	675
Total de mudas a repor				705

De acordo com os dados obtidos pela amostragem e extrapolação dos resultados, o volume de madeira em metros estéreos total é de 3,0m<sup>st</sup>, entre estágio médio, sendo necessária então a reposição de 30mudas. Já em relação ao número de indivíduos com DAP maior ou igual a 15 cm, resultam em uma densidade 45 indivíduos, sendo necessária a reposição de 675. Sendo assim, totalizam para reposição florestal obrigatória, **705 mudas.** 

# 6.2 ESPÉCIES ESCOLHIDAS

A escolha das espécies propostas ao repovoamento da área em questão deve considerar a adaptabilidade das mesmas ao local, ou seja: espécies adaptáveis ao microclima e a bacia hidrográfica envolvida. Além disso, foram levadas em consideração espécies que apresentam frutos atrativos para a fauna, como indicam Reis et al. (2006). Recomenda-se ainda que as mudas tenham altura mínima de 0,50 m e apresentem uma base genética adequada para a garantia da sobrevivência das mesmas.

Para reposição florestal foram escolhidas espécies arbóreas nativas encontradas na área de influência do empreendimento, citadas na publicação da Secretaria Estadual do Meio Ambiente para Restauração de Matas Ciliares (SEMA, 2007) e no Projeto RADAMBRASIL (1986).

Na Tabela 6-2, a seguir, consta a relação das espécies indicadas para plantio com as respectivas categorias sucessionais e ecológicas.





Tabela 6-2 Relação de espécies indicadas para reposição florestal.

Indicação de Espécies													
Nome científico	Nome popular	Grupo Sucessional	Época de frutificação	Quantida des (n° mudas)									
Casearia sylvestris	Chá-de-bugre	Pioneira	out/nov	38									
Bauhinia forficata	Pata-de-Vaca	Pioneira	abr/dez	38									
Crysophyllum marginatum	Aguaí	Pioneira	jul/out	37									
Eugenia uniflora	Pitangueira	Pioneira	out/jan	37									
Inga marginata	Ingá	Pioneira	mar/maio	37									
Lithrae brasiliensis	Aroeira-brava	Pioneira	nov/mar	37									
Parkinsonia aculeata	Cina-Cina	Pioneira	out/jan	37									
Patagonula americana	Guajuvira	Pioneira	nov/jan	37									
Psidium cattleyanum	Araçá	Pioneira	fev/mar	37									
Quillaja brasiliensis	Pau-sabão	Pioneira	mar/jul	37									
Schinus terebinthifolius	Aroeira Vermelha	Pioneira	dez/jul	37									
Solanum mauritianum	Fumo-bravo	Pioneira	Fev/março	37									
Trema micrantha	Grandiuva	Pioneira	jan/mai	37									
Allophylus edulis	Chal-Chal	Secundária inicial	nov/dez	37									
Campomanesia xanthocarpa	Guabiroba	Secundária inicial	nov/dez	37									
Luehea divaricata	Açoita-Cavalo	Secundária inicial	abr/out	37									
Cupania vernalis	Camboatá- vermelho	Secundária inicial	dez/jan	37									
Myrsine umbellata	Capororoca	Secundária inicial	jan	37									
Zanthoxylum rhoifolium	Mamica-de-cadela	Secundária inicial	mar/jun	37									
	TOTAL DE MUDAS A	REPOR		705									

### 6.3 LOCAIS PARA REPOSIÇÃO

Analisando o perímetro a ser licenciado, juntamente com o plano de avanço da lavra, indicou-se os locais para realização do plantio de reposição. Os locais indicados foram separados em 3 regiões;

- a primeira região margeia o limite sul da área de APP e apresenta aproximadamente 1400 m² disponíveis para plantio.
- A segunda margeia a vegetação existente no limite sul do perímetro de empreendimento e apresenta capacidade de área de plantio de 1200m²
- A terceira será o local onde serão implantados os escritórios temporários do empreendimento e que após o final da extração, será realizado o plantio de reposição/compensação florestal.





A escolha desses locais também se deve a aumentar os fragmentos existentes, formando possíveis corredores ecológicos dentro da área do empreendimento.

#### **6.4 PROCEDIMENTOS PARA PLANTIO**

#### 6.4.1 LIMPEZA DAS ÁREAS OU COROAMENTO DAS COVAS

A limpeza das áreas deve, preferencialmente, restringir-se à roçada da vegetação herbácea, que pode competir com as mudas das espécies arbóreas em busca de luz, de umidade e de nutriente. Os restos vegetais, resultante da roçada, devem ser mantidos na área, formando uma manta protetora do solo, que servirá também como fonte de nutriente e matéria orgânica.

Uma opção à roçada é a realização de coroamento ao redor da cova onde serão implantadas as mudas. Essa técnica consiste na abertura de pequenas clareiras através da capina da vegetação herbácea, deixando o solo coberto com os restos vegetais, num círculo com aproximadamente 0,8 a 1,0 m de raio ao redor da cova de plantio da muda da espécie arbórea.

#### 6.4.2 CONTROLE DE FORMIGAS

O combate às formigas cortadeiras deverá iniciar cerca de 30 dias antes do plantio com 50 a 100 metros adjacentes a plantação, e repetido continuadamente. O método mais empregado em atividades de plantio é aplicação de isca granulada – por ser mais seguro na aplicação e menos tóxico ao ambiente. A opção, preferencialmente, por iscas acondicionadas em embalagens pequenas (10 g cada) evitam a exposição do produto. Os produtos mais recomendados são *Fipronil* e *Sulfluramida*, utilizáveis na quantidade de 10 g/m² de terra solta. A aplicação do produto deve ser executada no período de seca, para evitar danos ao produto, e também a lavagem e o carreamento do mesmo para os cursos d'água.

# 6.4.3 CALAGEM DO SOLO

No período de 30 dias que antecedem o plantio, deve ser realizada a calagem do solo, através da aplicação de calcário dolomítico na superfície de terra onde serão plantadas as mudas. A proporção de corretivo de solo a ser aplicada é de

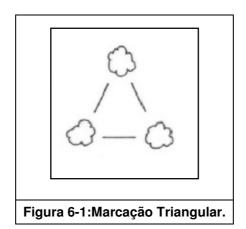




aproximadamente 150g/mudas, ou 2 toneladas por hectare. A aplicação é feita sem a incorporação do produto no solo.

### 6.4.4 MARCAÇÃO DAS COVAS

Segue-se a marcação das covas de plantio, com estacas de bambu, preferencialmente em nível, obedecendo ao espaçamento recomendado (3,00m x 2,50 m). O esquema de distribuição das covas no terreno será na forma triangular (Figura 6-1).



# 6.4.5 PREPARO DAS COVAS

Antes da abertura das covas, realiza-se a marcação das mesmas nas linhas de plantio, conforme o espaçamento recomendado. As covas de plantio deverão ser abertas manualmente com as seguintes dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros.

Na abertura da cova, separa-se o solo da camada superficial, em torno de 20 – 25 cm, (a primeira metade) da camada inferior (subsolo). A separação é realizada para que a camada superficial (mais rica em nutrientes) seja colocada no fundo da cova, após a mistura com adubo orgânico e/ou químico, por ocasião do enchimento da cova.

No caso de abertura de cova com trado acoplado ao trator, que impossibilita a separação das camadas de solo, os adubos e/ou o esterco devem ser misturados a todo o solo retirado pelo trado. Recomenda-se, também, a escarificação das paredes das covas com uma pá, para facilitar a penetração das raízes.

No solo reservado (camada superficial) para correção da fertilidade será realizada a adubação com 50 g/cova de adubo mineral NPK (5-20-20), qua também pode ser





substituído pelo uso de composto orgânico (esterco curtido, húmus, entre outros) utilizando 0,5 kg/cova.

- Misturar o adubo químico e/ou orgânico com o solo retirado da cova e separado para este fim;
- Colocar esta mistura no fundo da cova;
- Completar o enchimento da cova com o restante de solo.

# 6.4.6 EXECUÇÃO DO PLANTIO

As mudas devem ser distribuídas junto às covas, de acordo com a capacidade diária de plantio.

No local do plantio, antes da retirada da embalagem, deve-se cortar cerca de um centímetro do fundo do recipiente com a finalidade de eliminar as raízes enoveladas. A embalagem deve ser retirada cuidadosamente, evitando a quebra do torrão. Todas as embalagens deverão ser recolhidas para serem descartadas adequadamente.

Em seguida a muda deve ser colocada na cova com cuidado, procurando manter a integridade do torrão. Deve então ser colocado o solo ao redor do torrão, realizando uma pequena compressão para proporcionar firmeza e estabilidade à muda.

A muda de torrão deve ser plantada de tal forma que o colo da planta permaneça ao nível do solo. Para o plantio em covas recentemente preparadas, o colo da muda deve ficar cerca de 5 cm acima do nível do solo, já que haverá acomodação natural do mesmo.

Recomenda-se que seja feita uma intercalação entre as espécies pioneiras e secundárias iniciais ao logo do plantio, bem como as mudas de espécies diferentes sejam distribuídas uniformemente durante toda a área de plantio.

### 6.4.7 CONSTRUÇÃO DA BACIA DE IRRIGAÇÃO

Esta bacia é construída com enxada, juntando-se a terra restante em forma de leira ao redor da muda, com cerca de 40 cm de raio. Em terrenos inclinados, a leira deve ser formada com distanciamento de 40 cm da muda, em meia lua, no lado mais baixo do terreno.





### 6.4.8 RECOBRIMENTO DA BACIA DE IRRIGAÇÃO COM COBERTURA MORTA

Tendo por finalidade reduzir o surgimento espontâneo de plantas competidoras sugere-se a distribuição de cobertura morta dentro da bacia de irrigação. Esta prática favorece a conservação da umidade do solo, facilitando o pegamento da muda. Para tal, pode-se utilizar como cobertura morta capim seco sem sementes ou qualquer outra palhada, serragem seca, casca de arroz, etc.

#### 6.4.9 TUTORAMENTO DA MUDA

O tutoramento consiste em colocar uma estaca (tutor) ao lado da muda, amarrando-o a ela na posição vertical, para evitar o tombamento e a quebra do caule em caso de ventanias e chuvas fortes.

Os tutores devem ser preparados utilizando-se bambu ou outro material. O comprimento do tutor deve ser no mínimo de 1,3 metros. O tutor deve ser fincado ao lado da planta, próximo ao caule, cuidando para não danificar o sistema radicular das mudas.

A amarração da muda é feita com o material disponível (barbante de algodão, sisal, ráfia), exceto fios metálicos ou de nylon que causam ferimentos à planta. O laço deve ser na forma de "oito" bem firme, mas não tensionado demais o caule da muda.

### 6.5 MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DAS ÁREAS

#### 6.5.1 ROÇADA

As roçadas deverão ser realizadas em locais onde a vegetação rasteira estiver com elevado desenvolvimento principalmente ao redor de cada muda, procedimento que deve ser realizado com maior freqüência.

### 6.5.2 CAPINA/COROAMENTO

A primeira capina deverá ser realizada três meses após o plantio, sendo executada apenas ao redor da muda (coroamento). O número de capinas a serem realizadas dependerá do tempo de fechamento do agrupamento florestal, tempo este que varia com as condições do local e das espécies plantadas.





### 6.5.3 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

A adubação de manutenção da fertilidade do solo tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento da vegetação arbórea com o aumento da disponibilização de nutrientes. Esta atividade será realizada no segundo ano após o plantio, preferencialmente, no final do inverno e entrada da primavera, sendo as quantidades determinadas considerando as análises de solo das diferentes áreas. Sugere-se que esta atividade seja executada no mês de setembro, onde o adubo mineral pode ser incorporado ao solo junto com a prática do coroamento.

#### 6.5.4 CONTROLE DE FORMIGAS

A população de formigas nas áreas em recuperação deve ser permanentemente monitorada. E para o caso de ocorrem em nível de dano significativo, que pode ser identificado pela observação de mais de 10% das plantas arbóreas atacadas, deverão ser tomadas providências.

#### 6.5.5 MONITORAMENTO

Nos quatro anos subseqüentes a realização do plantio da vegetação arbórea será realizado o monitoramento a fim de diagnosticar deficiências nutricionais e verificar a necessidade da execução de tratos culturais como coroamento, amarrio das mudas aos tutores, controle de formigas e substituição dos indivíduos que porventura vierem a morrer.

Todo o processo de recuperação das áreas degradadas será monitorado e fiscalizado continuamente, de forma periódica, por técnicos especializados, a fim de se obter melhores resultados num espaço de tempo mais curto possível e a custos reduzidos. Dessa forma, problemas que venham a surgir poderão ser prontamente identificados, estudados e corrigidos, antes mesmo de se propagar para outras áreas e adquirir maiores proporções.





Quadro 6-1 Cronograma físico de implantação do Projeto de Reposição Florestal, anos 1 e 2.

						Cro	noç	grar	na I	Físic	o da	a Im	plan	taçã	io da	rep	osi	ção	flore	estal				
Atividades		Ano 1												Ano 2										
Alividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Limpeza da área	Х	х											Х	Х										
Combate à Formiga	х	х	х	х	х	Х	х	х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	х	Х	Х	Х	х	Х	Х	Х	Х	Х
Calagem do solo	х	х																						
Coveamento			х	х																				
Adubação			Х	Х																				
Plantio			х	Х																				
Tutoramento			х	х																				
Replantio						х									х	Х								
Capina/Coroamento**					х	Х	х	х							Х	х	Х	Х						
Adubação de Cobertura															Х	Х								
Irrigação *			х	х	х	Х	х	Х	Х	х	х	Х			х	Х	х	х	х	Х	х	Х	х	Х
Inspeção e Manutenção						Х	Х					х	х	х	х	х	х	х	х	Х	х	х	х	Х

<sup>\*</sup>A irrigação deverá ser realizada sempre que houver períodos de seca mais prolongados durante o primeiro ano de plantio.
\*\* Se necessário devera ser realizado o coroamento.





Quadro 6-2 Cronograma físico de implantação do Projeto de Reposição Florestal, anos 3 e 4.

					Cro	ono	grar	na F	isic	o d	a Im	pla	ntaç	ão	da r	еро	siçã	o fl	orestal								
Atividades		Ano 3													Ano 4												
		Meses																									
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
Combate à Formiga	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х			
Coroamento			Х	х																							
Adubação																											
Irrigação	х	х																									
Inspeção e manutenção	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х			



do acesso ao empreendimento;



#### **7 ANEXOS**

Anexo A – Anotação de Responsabilidade Técnica e Cadastro Técnico Federal; Anexo B – Mapa Planialtimétrico e Mapa Geral do Empreendimento; Anexo C – Plano de Lavra – Usina de Concreto - Usina de Asfalto; Anexo D – Mapa Geológico; Anexo E – Mapa Geomorfológico; Anexo F – Mapa Pedológico; Anexo G – Mapa Hidrológico; Anexo H – Croqui de Fitofisionomia; Anexo I – N° de registro e Certificado de Regularidade da Sultepa Construções e Comércio LTDA junto ao Cadastro Técnico Federal (CTF - IBAMA); Anexo J - Declaração da proprietária Nelly Bammann Lopes concordando com a exploração e com o PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Anexo K – Licença Municipal n° 05/2012; Anexo L – Protocolo de pedido de anuência do IPHAN; Anexo M – Declaração da ECOSUL, empresa concessionária da rodovia, para utilização

Anexo N - Declaração de anuência de empresa da CEEE, empresa de energia elétrica;





Anexo O – Certidão do Registro de Imóvel de Nelly Bammann Lopes e Procurações Públicas necessárias;

Anexo P - Cópia do Contrato de Cessão de Uso ou Arrendamento da área da proprietária Nelly Bammann Lopes com a empresa Bento e Lopes LTDA;

Anexo Q – Cópia do Contrato de Locação de Área e Arrendamento de Jazida entre as empresas Bento e Lopes LTDA e Sultepa Construções e Comércio LTDA;

Anexo R - Certificado de Registro (CR) da Sultepa Construções e Comércio LTDA pelas atividades, emitido pelo Exercito Brasileiro.





Anexo A – Anotação de Responsabilidade Técnica e Cadastro Técnico Federal;





Anexo B – Mapa Planialtimétrico e Mapa Geral do Empreendimento;





Anexo C – Plano de Lavra – Usina de Concreto - Usina de Asfalto;





Anexo D - Mapa Geológico;





Anexo E – Mapa Geomorfológico;





Anexo F – Mapa Pedológico;





Anexo G – Mapa Hidrológico;





Anexo H – Croqui de Fitofisionomia;





Anexo I – N° de registro e Certificado de Regularidade da Sultepa Construções e Comércio LTDA junto ao Cadastro Técnico Federal (CTF - IBAMA);





Anexo J – Declaração da proprietária Nelly Bammann Lopes concordando com a exploração e com o PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;





Anexo K – Licença Municipal n° 05/2012;





Anexo L – Protocolo de pedido de anuência do IPHAN;





Anexo M – Declaração da ECOSUL, empresa concessionária da rodovia, para utilização do acesso ao empreendimento;





Anexo N - Declaração de anuência de empresa da CEEE, empresa de energia elétrica;





Anexo O – Certidão do Registro de Imóvel de Nelly Bammann Lopes e Procurações

Públicas necessárias;





Anexo P - Cópia do Contrato de Cessão de Uso ou Arrendamento da área da proprietária

Nelly Bammann Lopes com a empresa Bento e Lopes LTDA;





Anexo Q – Cópia do Contrato de Locação de Área e Arrendamento de Jazida entre as empresas Bento e Lopes LTDA e Sultepa Construções e Comércio LTDA;





Anexo R - Certificado de Registro (CR) da Sultepa Construções e Comércio LTDA pelas atividades, emitido pelo Exercito Brasileiro.