ESTUDO AMBIENTAL REFERENTE AO LICENCIAMENTO DA ÁREA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS – MINERAÇÃO

Área de Empréstimo de Materiais – Jazida de Argila

Tamanho da área: 20,03 hectares

CONSÓRCIO MAC - TARDELLI

Localidade: BR 116, KM 501+960, Pelotas/RS

Janeiro/2013

Rua Duque de Caxias, n° 209 - Bairro Americano - Lajeado/RS - CEP 95900-000
Fone/Fax 0**51 3710.5400 - CREA/RS 81.208 - CRQV 057107093 - CRBio3 408-01-03

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 6

IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO 6

MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA 6

SITUAÇÃO..... 6

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 7

3.1 OBJETIVOS 7

3.2 JUSTIFICATIVA 7

3.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 7

3.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR 8

3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS 8

3.6 PESSOAL 9

3.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA 10

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – DA 12

4.1 CLIMA 12

4.1.1 TEMPERATURA 14

4.1.2 PRECIPITAÇÕES 15

4.2 GEOLOGIA 16

4.2.1 SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO 17

4.2.2 SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO 18

4.2.3 DEPÓSITOS RECENTES DO SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS 18

4.2.3.1 DEPÓSITOS DO PERÍODO PLEISTOCÊNICO 18

4.2.3.2 DEPÓSITOS DO PERÍODO HOLOCÊNICO 19

4.3 GEOMORFOLOGIA 20

4.3.1 DOMINIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES 21

4.3.1.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANÍCIE LITORÂNEA INTERNA 22

4.3.2 DOMINIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS 23

4.3.2.1 REGIÃO GEOMORFOLÓGICA PLANALTO SUL-RIOGRANDENSE 24

4.4 SOLO 26

4.4.1 ARGISSOLO 26

4.4.2 PLANOSSOLOS 27

4.4.3 SOLO LOCAL 27

4.5 RECURSOS HÍDRICOS 28

4.5.1 CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA (EC21) 30

4.6 FLORA 30

4.6.1 METODOLOGIA 30

4.6.2 DESCRIÇÃO DAS FLORESTAS ORIGINAIS 31

4.6.2.1 ÁREAS DE FORMAÇÕES PIONEIRAS – VEGETAÇÃO COM INFLUÊNCIA FLUVIAL E/OU LACUSTRE..... 31
4.6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO EM RELAÇÃO À VEGETAÇÃO..... 32
4.6.4 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES RARAS, ENDÊMICAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E IMUNES AO CORTE..... 33
4.7 FAUNA..... 33
4.7.1 METODOLOGIA E ESFORÇO AMOSTRAL..... 33
4.7.1.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 33
4.7.1.2 TRANSECTOS..... 34
4.7.1.3 SÍTIOS DE VOCALIZAÇÃO DE ANUROS..... 34
4.7.1.4 CONSULTA BIBLIOGRÁFICA 35
4.7.1.5 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA LOCAL 35
4.7.1.6 ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM MAIOR POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO..... 42
4.7.1.7 PREVISÃO DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL..... 42
4.8 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO..... 43
5 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA 51
5.1 REVEGETAÇÃO DOS TALUDES 51
5.2 EXTRAÇÃO ORDENADA..... 51
5.3 CONTROLE DE EROSÃO 51
5.4 MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS..... 52
5.5 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO E BARRAMENTO..... 52
5.6 CONTROLE DE POEIRAS..... 52
5.7 ARMAZENAMENTO DO SOLO FÉRTIL 52
5.8 RESIDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO 53
5.9 VEGETAÇÃO 53
5.10 SITIOS DE NIDIFICAÇÃO..... 54
6 PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA - PRAD 55
7 DOCUMENTAÇÃO EM ANEXO 60
8 EQUIPE TÉCNICA 61
8.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO..... 61
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 62

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – TIPOS, CAPACIDADE E QUANTIDADES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. 9
TABELA 2 – QUANTIDADE DE TRABALHADORES QUE PODERÃO CIRCULAR NA ÁREA DE EXTRAÇÃO..... 9
TABELA 3 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES GRAMÍNEAS E HERBÁCEAS EXISTENTES NA ÁREA..... 32
TABELA 4 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS EXISTENTES NA ÁREA DE EXTRAÇÃO. 33
TABELA 5- LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=AUDITIVO, V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA). 36

TABELA 6 - LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (A=AUDITIVO, V=VISUAL E B=BIBLIOGRAFIA). 37
TABELA 7 - LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA ANALISADA OU DE COMUM OCORRÊNCIA PARA A METADE SUL DO ESTADO, CONFORME O TIPO DE REGISTRO (B=BIBLIOGRAFIA, P=PEGADAS E V=VISUAL). 40
TABELA 8 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES A SEREM PLANTADAS NA APP EXISTENTE PARA ADENSAMENTO DA MESMA. 57
TABELA 9 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS. 59

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PELOTAS NO RIO GRANDE DO SUL. 8
FIGURA 2 - MAPAS DE SAZONALIDADE DAS CHUVAS NO RS E MÉDIA ANUAL. EXTRAÍDO DO ATLAS EÓLICO DO RIO GRANDE DO SUL. (HTTP://WWW.SEMC.RS.GOV.BR/ATLAS). 15
FIGURA 3 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO SUL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP, FONTE: DRH-SEMA/RS. 29
FIGURA 4 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL. EXTRAÍDO DE HTTP://WWW.FEPAM.RS.GOV.BR/QUALIDADE/BACIAS_HIDRO.ASP, FONTE: DRH-SEMA/RS. 29
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS PERCORRIDOS (EM VERMELHO), EM AMARELO A ÁREA TOTAL DA JAZIDA EC-21. 34
FIGURA 6 - EXEMPLAR DE AZULÃO (*CYANOLOXIA BRISSONII*). 43
FIGURA 7 - EXEMPLAR DE TESOURINHA (*TYRANUS SAVANA*) 43
FIGURA 8 - EXEMPLARES DE JOÃO-DE-BARRO (*FURNARIUS RUFUS*). 44
FIGURA 9 - DOIS EXEMPLARES JOVENS DE CANÁRIO-DO-CAMPO (*EMBERIZOIDES HERBICOLA*). 44
FIGURA 10 - EXEMPLAR DE SABIÁ-POCA (*TURDUS AMAUROCHALINUS*). 45
FIGURA 11 - DOIS EXEMPLARES DE ANDORINHA-DO-BARRANCO (*RIPARIA RIPARIA*). 45
FIGURA 12 - EXEMPLAR DE GAVIÃO-CARIJÓ (RUPORNIS MAGNIROSTRIS). 46
FIGURA 13 - EXEMPLAR DE QUERO-QUERO (*VANELLUS CHILENSIS*). 46
FIGURA 14 - EXEMPLAR DE BEM-TE-VI (PYTANGUS SULPHURATUS). 47
FIGURA 15 - DOIS EXEMPLARES DE ROLINHA-PICUI (COLUMBIA PICUI). 47
FIGURA 16 - DOIS EXEMPLARES DE CABEÇA-SECA (MYCTERIA AMERICANA). 48
FIGURA 17- EXEMPLAR DE RÃ-CHORONA (*PHYSALAEMUS GRACILIS*). 48
FIGURA 18 - EXEMPLAR DE SAPO-FERREIRO (*HYPSIBOAS FABER*). 49
FIGURA 19- EXEMPLAR DE RÃ-MANTEIGA (*LEPTODACTYLUS LATRANS*). 49
FIGURA 20 - EXEMPLAR DE RÃ-CACHORRO (*PHYSALAEMUS CUVIERI*). 50
FIGURA 21- EXEMPLAR DE PEREREQUINHA (*DENDROPSOPHUS SANBORNI*). 50

1 INTRODUÇÃO

CONSÓRCIO MAC – TARDELLI, inscrita no CNPJ nº 16.586.384/0001-06, estabelecida na Rua Dr. João Inácio, 1530 – bairro Navegantes, no município de Porto Alegre/RS, vem apresentar os Estudos Ambientais (DA+PCA+PRAD) para a solicitação de Licença de Operação para a atividade de ÁREA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS – Jazida de Argila (EC 21), em uma área de 20,03 ha, localizado na BR 116, acesso a direita (sentido Pelotas) no km 501+960, no município de Pelotas/RS.

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

A apresentação do mesmo ocorre de forma ordenada e clara, procurando dar maior enfoque às áreas que sofrerão maior modificação ambiental, sempre delineado pela legislação ambiental vigente, baseado no atual Termo de Referência para DA/PCA/PRAD, fornecido pelo IBAMA, Superintendência no Estado do Rio Grande do Sul.

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

Eventuais alterações que os técnicos julgarem necessários no transcorrer do processo de licenciamento será feito a juntada das retificações para ajustes ao projeto apresentado.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

NOME / RAZÃO SOCIAL*: **CONSÓRCIO MAC – TARDELLI**		
End.: rua/av *: Rua Dr. João Inácio		n°*: 1530
Bairro *: Navegantes	CEP *: 90.230-181	Município *: Porto Alegre/RS
Telefone *: (51) 9282-8819 (51) 8160-1785	FAX *: 3710-5400	e-mail: rafael.debastiani@maceng.com.br
CNPJ (CGC/MF n.º) *: 16.586.384/0001-06	CGC/TE n.°*:	
CPF/CIC n.°*:		
Contato - Nome *: Rafael Debastiani		
End. P/ correspondência: rua / av *: Rua Dr. João Inácio		n°*: 1530
Bairro *: Navegantes	CEP *: 90.230-181	Município *: Porto Alegre/RS
Telefone p/ contato*: (51) 9282-8819 (51) 8160-1785	FAX: (51) 3710-5400 e-mail: rafael.debastiani@maceng.com.br	
Em caso de alteração da razão social de documento solicitado anteriormente (licença, declaração, etc.), informar a antiga razão social. Razão social anterior:		

IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/ EMPREENDIMENTO

Atividade *: EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS- JAZIDA DE ARGILA																								
Localidade: (Linha, Picada, etc.): BR 116, KM 501+ 960																								
Distrito:												Município: Pelotas/RS												
Coordenadas geográficas * (Lat/Long) no Sistema Geodésico, SAD-69																								
Lat. (ϕ)	-	3	1	°	3	3	‘	4	2	,	0	Long (λ)	-	5	2	°	1	5	‘	4	7	,	3	
Responsável pela leitura no GPS																								
Nome: Fabiane de Almeida												Profissão: Geóloga								Telefone: (51) 3710-5400				

MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO AO IBAMA

SITUAÇÃO

Tipo de documento a ser solicitado: ☐ LP – Licença Prévia ☐ LI – Licença de Instalação ☒ LO – Licença de Operação	☒ primeira solicitação deste tipo de documento ☐ renovação ou alteração do(a) : _____ nº_____/_____ (informar tipo do documento) processo FEPAM nº_____/_____

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 OBJETIVOS

O presente Projeto foi elaborado com vistas à operação da área de empréstimo de materiais para execução dos serviços necessários a duplicação da rodovia BR 116 - Lote 9, compreendido entre o Km 489,00 e o Km 511+760. A construção do Lote 9 da rodovia em questão é de responsabilidade da contratada. A obra de duplicação da BR 116 está licenciada sob responsabilidade do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), através da LI nº 875/2012, concedida em 07 de Agosto de 2012. O volume estimado de material a ser retirado da área de extração é de 505.500,00 m³.

3.2 JUSTIFICATIVA

A determinação da área de extração mineral localizada no Km 501+960 se deve a viabilidade ambiental e locacional, bem como à qualidade do material a ser utilizado na pavimentação da rodovia.

Os impactos ambientais gerados durante a operação da atividade de extração mineral de argila, que fornecerá material mineral para as obras de duplicação da rodovia BR 116, serão minimizados, e/ou mesmo evitados, pois neste estudo são apresentadas ações capazes de garantir que o empreendimento seja acompanhado de um conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias que minimizem os impactos previstos. A jazida em questão (EC-21) encontra-se indicada no projeto de duplicação da Rodovia, em consonância com o Projeto Básico Ambiental aprovado durante o licenciamento da Rodovia e os materiais extraídos somente serão utilizados no âmbito das obras de duplicação da Rodovia BR 116.

3.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O acesso à área é feito, pela BR 116, sentido São Lourenço do Sul – Pelotas, seguindo-se por cerca de 36,66 km, a partir do trevo de acesso principal de São Lourenço do Sul. Após percorrer os 36,66 km, dobra-se à direita em acesso existente e percorre-se cerca de 716 m, quando chega-se à área alvo de

licenciamento, localizada do lado esquerdo da estrada, no município de Pelotas/RS (Figura 1).

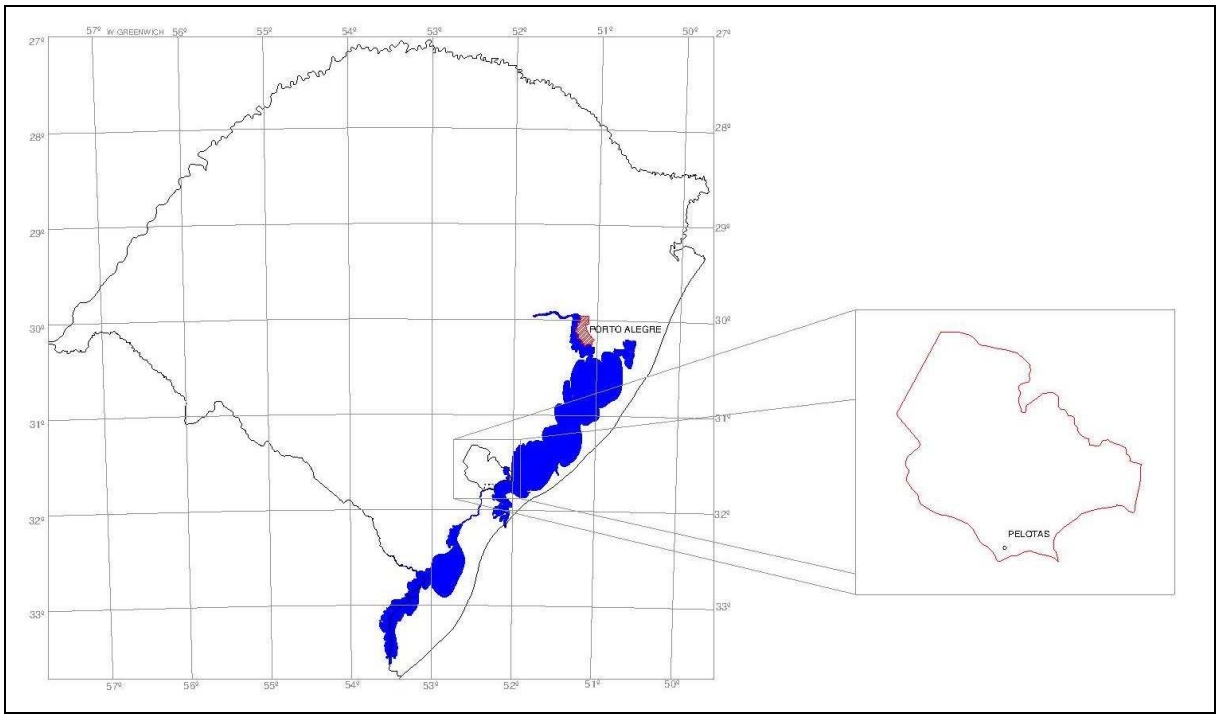

Figura 1 - Localização do município de Pelotas no Rio Grande do Sul.

3.4 ESTRUTURAS A CONSTRUIR

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

A área de preservação permanente existente nas proximidades da área de extração será devidamente identificada em campo com a implantação de marcos fixos e barramento com pedras para evitar qualquer tipo de intervenção na mesma e também o assoreamento do recurso hídrico existente.

3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A Tabela 1 mostra os tipos e a quantidade de máquinas e equipamentos previstos para a operação da área de extração. Não serão efetuadas atividades de manutenção na área de extração, sendo as mesmas efetuadas junto ao Canteiro de Obras.

Tabela 1 – Tipos, capacidade e quantidades de máquinas e equipamentos.

Equipamentos	Capacidade	Quantidade
EQUIPAMENTOS DIRETOS		
CAM. BASC. TRUCK	12 m³	10,00
CAM. BASC. TRUCK TRAÇADO	14m³	10,00
ESCAVADEIRA HIDR.	240C	2,00
MOTONIVELADORA	215 HP - G 940	1,00
TRATOR DE ESTEIRAS	D6M-XL/OS	1,00

3.6 PESSOAL

A execução das obras de melhoria de capacidade, incluindo a duplicação da rodovia BR 116, demandam uma grande concentração populacional de trabalhadores das Construtoras responsáveis por cada trecho, sendo que na área em questão, irão circular cerca de 27 trabalhadores efetuando a desfragmentação, carregamento e transporte do material da jazida para a obra de duplicação da BR 116, conforme pode ser visto na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Quantidade de trabalhadores que poderão circular na área de extração.

Mão de obra	Quantidade
MOT. CAM. BASC. TRUCK	10,00
MOT. CAM. BASC. TRUCK TRAÇADO	10,00
OPER. ESCAVADEIRA HIDR.	2,00
OPER. MOTONIVELADORA	1,00
OPER. TRATOR DE ESTEIRAS	1,00
APONTADOR	1,00
FEITOR DE PRODUÇÃO	1,00
AJUDANTE	1,00

3.7 DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA

A área a ser licenciada corresponde a 20,03ha. O volume previsto de material a ser retirado da frente de lavra é de 505.500,00 m³.

A extração da área em questão será realizada a céu aberto, com a retirada da cobertura de solo vegetal a 0,20 metros, conforme o avanço da lavra para evitar que o solo fique demasiadamente exposto ocorrendo processos erosivos.

Durante a atividade de extração, os taludes deverão possuir inclinação entre 45º e 60° e altura máxima de 5 metros, caso esta altura seja ultrapassada o talude deverá ser desmembrado em duas ou mais bancadas, respeitando a altura máxima referida anteriormente e deixando bermas de 4 metros de distância entre as bancadas. Essas medidas fornecem estabilidade e segurança para a operação das máquinas utilizadas neste processo.

A camada de solo vegetal deverá ser decapeada e armazenada em local adequado, na porção sul da frente de lavra, em pilhas de no máximo 1,8 metros de altura, evitando sua compactação para posterior uso na área degradada. O local escolhido para depósito de bota-espera na área encontra-se delimitado na planta planialtimétrica atual apresentada em anexo. Durante a recuperação, o solo fértil deverá ser distribuído uniformemente pela praça minerada, para que esta receba subseqüente plantio de vegetação rasteira.

Para a sua configuração final, recomenda-se que o talude possua inclinação de face em torno de 30° com a base, para garantir uma melhor estabilidade mecânica e tornar a área apta ao uso agrícola e/ou agropecuário posteriormente às atividades de extração. Este talude será reconfigurado com a disposição de material proveniente de bota fora da rodovia, da limpeza e decapeamento da jazida.

A extração mineral na área foi subdividida em dois setores, apresentados na planta planialtimétrica em anexo, sendo que cada um deles possui as suas particularidades que devem ser consideradas no momento da extração.

No setor 1, a lavra possui 9,08 ha de área que irá avançar de sudoeste para nordeste por cerca de 300m com largura média de 210m, possuindo cota máxima de arrasamento de 22m e haverá duas bacias de sedimentação, conforme delimitado na planta planialtimétrica em anexo.

No setor 2, a lavra possui 5,67 ha de área que irá avançar de sudoeste para nordeste por cerca de 200 metros com largura média de 220m possuindo cota

máxima de arrasamento 32m, sendo que no limite oeste da área será respeitado uma distância de 5 metros da vegetação existente.

Ao término da extração em um setor deverá ser iniciada a recuperação do mesmo, sendo que a forma de recuperação dos setores está descrita detalhadamente no item Plano de Recuperação de Área Degradada.

A área apresenta um banhado que será preservado um limite de 50 metros, e 30m para todo o seu percurso, caracterizando-se uma APP, conforme planta planialtimétrica atual em anexo. As Áreas de Preservação Permanente (APP's) serão devidamente delimitadas em campo com estacas pintadas e ainda nos limites desta área serão dispostas pedras rachão que funcionarão como barreira de proteção, evitando o assoreamento do recurso hídrico existente nas proximidades, bem como a intervenção na APP. As bacias de sedimentação dispostas ao longo da área em cotas topográficas inferiores também auxiliarão a evitar o assoreamento do recurso hídrico e banhado existente na área.

A extração será realizada de forma ordenada, respeitando a cota de arrasamento máxima estipulada para cada um dos setores de mineração.

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – DA

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

4.1 CLIMA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Em relação à sazonalidade dos ventos, na segunda metade do ano ocorrem ventos mais intensos em todas as regiões do Estado, com pequena discrepância dos picos entre os extremos leste e oeste do Estado. Em relação aos regimes

diurnos observa-se uma defasagem entre as áreas litorâneas e o interior: no litoral, as brisas marinhas favorecem ventos mais intensos no período da tarde até o anoitecer, enquanto que no interior os ventos são mais intensos no período noturno.

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

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

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

4.1.1 TEMPERATURA

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

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

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

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

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

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

4.1.2 PRECIPITAÇÕES

Como é característico do clima temperado subtropical do sul brasileiro, o Rio Grande do Sul apresenta uma tendência de regimes pluviométricos bem distribuídos ao longo do ano, como pode ser visto na Figura 2, disponibilizada pela SEMC - Secretaria de Minas, Energia e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul.

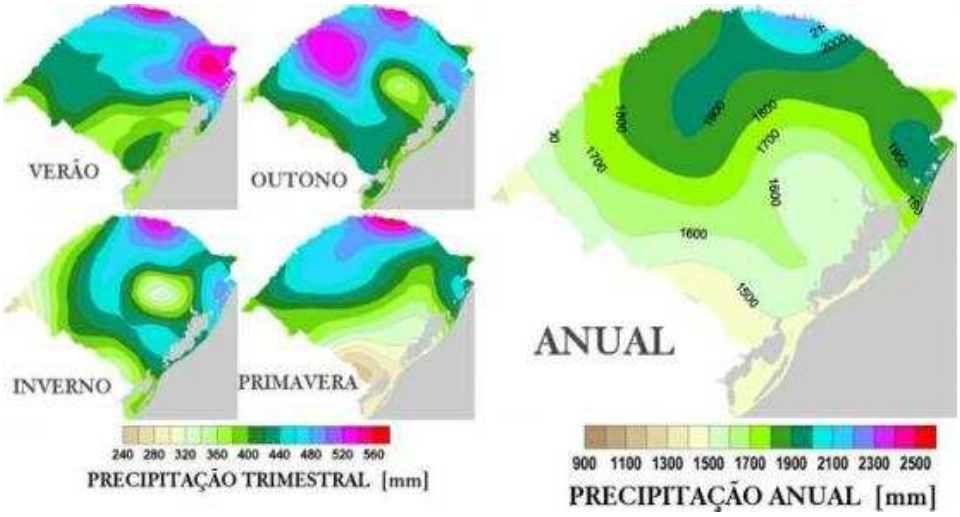

Figura 2 - Mapas de sazonalidade das chuvas no RS e média anual. Extraído do Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. (http://www.semc.rs.gov.br/atlas).

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

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

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

4.2 GEOLOGIA

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

Conforme Chemale Jr (2000), as rochas mais antigas do Escudo Sulriograndense são Arqueanas, existentes em fragmentos ou lajes tectônicas nos cinturões mais novos ou protólitos do Complexo Granulitico Santa Maria Chico (2.1 Ga), localizado no Bloco Taquarembó. Após os eventos Arquenos ocorrem ortognaisses e paragnaisses metamorfizados na fácies anfibolito formados e

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

4.2.1 SUÍTE GRANÍTICA PINHEIRO MACHADO

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

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

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

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

4.2.2 SUÍTE GRANÍTICA DOM FELICIANO

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

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

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

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

4.2.3 DEPÓSITOS RECENTES DO SISTEMA LAGUNAS-BARREIRAS

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

4.2.3.1 Depósitos do Período Pleistocênico

O sistema laguna-barreira II resultou de um segundo evento transgressivo-regressivo pleistocênico. Litologicamente as fácies da planície lagunar da barreia II (Q2pl2) apresentam coloração castanho-amareladas, bem arredondadas, envoltas em uma matriz síltico-argilosa de natureza diagenética, e com laminação plano-paralela. As fácies dos depóstios praiais eólicos (Q2pe2) caracterizam-se como areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada, areia média a fina, bem arredondada e selecionada, rara laminação plano paralela ou estratificação cruzada, sendo que esta última descrição é característica também de

fácies de depósitos eólicos (Q2e2). As estruturas sedimentares primárias foram em grande parte destruídas pelos processos pedogenéticos que afetaram profundamente estes sedimentos.

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

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

4.2.3.2 Depósitos do Período Holocênico

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

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

4.3 GEOMORFOLOGIA

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

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

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

Nesta área também se encontra a planície da Lagoa dos Patos, como é popularmente chamada. A Lagoa dos Patos é, na verdade, uma extensa laguna, situada na planície costeira do Rio Grande do Sul, estendendo-se na direção NE-SW, entre as latitudes 30°30’ e 32°12’S e entre as longitudes 050°30’e 052 °32’W. Com uma área de aproximadamente 10.227 km2, é considerada a maior laguna do tipo “estrangulada” do mundo. Conecta-se ao Oceano Atlântico na sua porção sul por meio de um único canal estreito na cidade de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul.

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

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

4.3.1 DOMINIOS MORFOESTRUTURAIS DOS DEPÓSITOS SEDIMENTARES

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

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

Os Depósitos Sedimentares abrangem estruturas litológicas do Quaternário, devido à presença de depósitos aluvionares, detritos coluviais, mangorovitos, e depósitos eólicos subatuais, dentre outros, caracterizando áreas-fontes mistas, ou

seja, são materiais tanto marinhos quanto continentais. De acordo com o mapeamento geológico (geológico ou geomorfológico) do RADAMBRASIL, esta área pertence à chamada Província Costeira.

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

4.3.1.1 Região Geomorfológica Planície Litorânea Interna

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

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

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

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

- Unidade Geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar

Caracteriza-se por uma superfície plana, suavemente rampeada no sentido leste, em alguns trechos descontínuas, localizada entre a Planície Lagunar, a leste, e os relevos das Regiões Geomorfológicas Planaltos das Araucárias e Sul Rio-Grandense a oeste. O seu posicionamento espacial possibilita enquadrá-la, do ponto de vista de origem da deposição, como área de transição entre influências continental e marinha.

Nos locais onde predominam os modelados planos ou embaciados, ocorre uma influência de deposição continental, resultante da convergência de leques

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

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

4.3.2 DOMINIOS MORFOESCULTURAL DOS EMBASAMENTOS DOS ESTILOS COMPLEXOS

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

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

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

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

4.3.2.1 Região Geomorfológica Planalto Sul-Riograndense

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

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

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

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

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

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

- Unidade Geomorfológica Planalto Rebaixado Marginal

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

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

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

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

De modo geral, esse planalto é drenado por rios que encontram-se encaixados, porém sem a gênese de vales. O rio Camaquã possui trechos superimpostos, onde formam planícies e terraços, sendo estes, separados por depressões alveolares. Nos trechos onde o talvegue do Camaquã está encaixado, seu leito é assimétrico. Porém, nos trechos onde sua área de drenagem é mais ampla, formam-se meandros. A maioria de seus afluentes são drenagens encaixadas. Contudo, o arroio Boici, seu afluente de margem direita, nas proximidades da foz, forma terraços fluviais. O Camaquã possui uma drenagem de padrão dentrítico e subdentrítico. Sua margem esquerda é formada por rios que direcionam seus leitos para o sul (arroio dos Nobres, das Pedras, dos Vargas, dentre outros). Já na margem direita, os rios são mais extensos e por isso apresentam uma drenagem dentrítica subparalela.

4.4 SOLO

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

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

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

4.4.1 ARGISSOLO

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

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenadas, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. Apresenta um incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo do perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é geralmente clara, abrupta ou gradual. São de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases altas ou baixas, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki variando de 1,0 a 2,3, em correlação com baixa atividade das argilas.

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

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

4.4.2 PLANOSSOLOS

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

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

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

4.4.3 SOLO LOCAL

Na área objeto de licenciamento foram realizados 64 furos de sondagem para caracterização dos perfis de solo e posterior confecção de uma malha amostral de acordo com as características apresentadas. A descrição dos perfis e a malha amostral estão inseridas em anexo, no presente relatório.

Os perfis do solo apresentam-se em cinquenta por cento dos casos como sendo perfis com pequenos pacotes de areia superficiais e mais profundamente apresentando solos argilo-siltosos.

Do total de sondagens realizadas dezesseis perfis apresentam solos silticos.

Seis perfis sondados apresentam-se predominantemente compostos por solos siltico-arenosos, mas ainda existe a presença do mesmo em outros seis perfis porém em menor quantidade.

Seis perfis sondados apresentam-se predominantemente compostos por solos argilo-arenosos, sendo que ainda existe a presença do mesmo em outros cinco perfis porém em menor quantidade.

Somente no perfil F4 foi evidenciada a presença de solo siltico argiloso e somente no perfil F3 foi encontrado solo areno-siltoso, sendo que não houve evidencia de rocha em nenhuma das sondagens até as profundidades realizadas.

4.5 RECURSOS HÍDRICOS

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

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

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

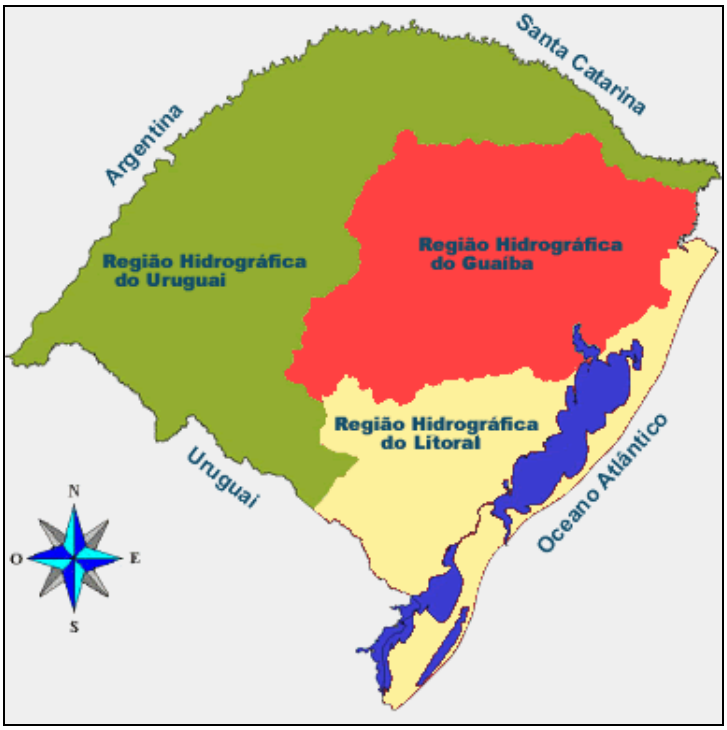

Figura 3 - Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.

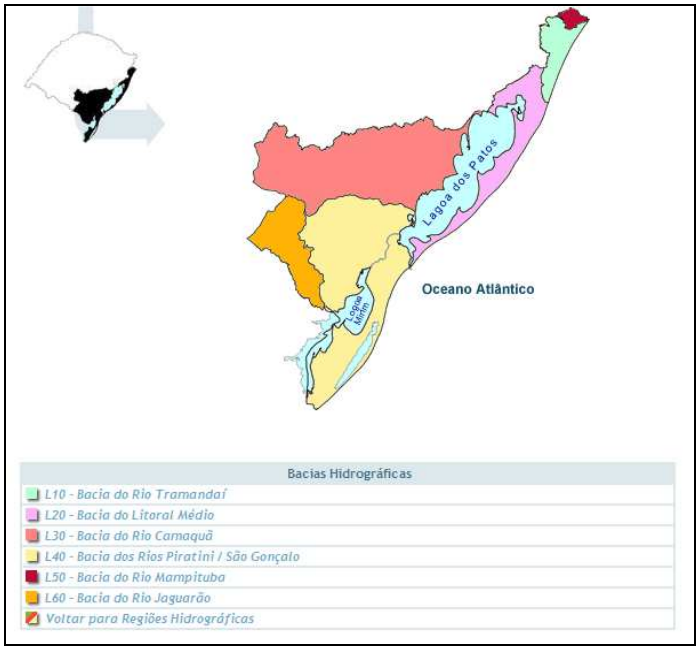

Figura 4 - Bacias hidrográficas da Região hidrográfica do litoral. Extraído de http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp, Fonte: DRH-SEMA/RS.

4.5.1 CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO LITORAL, QUE ESTÃO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ARGILA (EC21)

A) BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ

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

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

B) BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRATINI-SÃO GONÇALO

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

4.6 FLORA

4.6.1 METODOLOGIA

A avaliação ecológica de determinada área envolve a biodiversidade, representatividade regional, potencial econômico, estado de preservação, etc. Para

tais levantamentos, é desejável a adoção de um método expedito para a avaliação ecológica.

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

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

4.6.2 DESCRIÇÃO DAS FLORESTAS ORIGINAIS

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

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

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

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

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

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

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

4.6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO EM RELAÇÃO À VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal atual em toda área de influência direta e indireta da duplicação da rodovia BR 116 encontra-se alterada, e em vários pontos está descaracterizada com relação à cobertura vegetal original.

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

As áreas florestais em melhor estado de conservação estão localizadas nas porções laterais compostas por vários fragmentos de mata nativa, intercaladas por áreas de gramíneas e herbáceas, atualmente ocupadas para a agricultura e pecuária.

A área objeto de estudo é composta por vegetação nativa, exótica e monocultura de soja, além de uma Área de Preservação Permanente (APP) devido à existência de recurso hídrico (banhado) com espécies nativas que sinalizam o percurso da drenagem ao longo da área.

Na Tabela 3 estão descritas algumas espécies de gramíneas e herbáceas ocorrentes no local de estudo:

Tabela 3 - Relação de espécies gramíneas e herbáceas existentes na área.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Asteraceae	*Senecio brasiliensis*	Maria-mole
Oxalidaceae	*Oxalis corymbosa*	Trevo-azedo
Poaceae	*Lolium multiflorum*	Azevém
Poaceae	*Paspalum notatum*	Grama-comum

A Tabela 4 apresenta as espécies arbóreas ocorrentes no local de estudo. Foram encontradas 02 espécies, pertencentes a 02 famílias. A vegetação a ser suprimida foi caracterizada por meio de Inventário Florestal a 100% com DAP ≥ a

8cm. Os dados dendométricos dos indivíduos encontram-se no Projeto de Supressão Florestal em anexo a este Estudo Ambiental, com vistas à obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

Tabela 4 - Relação das espécies arbóreas existentes na área de extração.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Coqueiro-jerivá
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp.	Mamica-de-cadela

Quanto à caracterização do entorno da área objeto deste licenciamento, observa-se a presença de vegetação arbórea nativa e exótica.

4.6.4 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES RARAS, ENDÊMICAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E IMUNES AO CORTE

Não foram encontrados indivíduos das espécies consideradas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria do IBAMA N.º 37-N/92 e Decreto Estadual nº 42.099/03, bem como as imunes ao corte, segundo a definição do Código Florestal do RS (Lei nº. 9.519/1992) e Lei Municipal de Pelotas/RS nº 4.119/96.

4.7 FAUNA

4.7.1 METODOLOGIA E ESFORÇO AMOSTRAL

4.7.1.1 Equipamentos utilizados

Os pontos de coordenadas geográficas foram obtidos através de um GPS (Global Positioning System) GARMIN Montana 650, utilizando datum WGS 84, que posteriormente foram descarregados no Software GPS TrackMaker. Para a observação das espécies foram utilizados os seguintes materiais: um binóculo Pentakon 10x50 HR, uma lanterna de cabeça, uma planilha para anotações de dados brutos, um gancho herpetológico, uma câmera digital modelo Nikon L 810 e um gravador digital Panasonic RR-US551 266hs para captar sons de espécies e reproduzi-las novamente (playback), auxiliando efetivamente na identificação das espécies.

4.7.1.2 Transectos

Para a efetivação do presente trabalho realizou-se um estudo de campo baseado na observação direta *in situ* da fauna na gleba, onde através da metodologia de transectos (faixa amostral de uma comunidade com comprimento e largura variável – a serem definidos de acordo com o interesse do pesquisador). Segundo Brower & Zar (1994) o uso de transectos é extremamente útil em pesquisas que visem caracterizar áreas ecotonais ou áreas em diferentes estádios sucessionais, ou seja, regiões onde haja gradientes de transição entre comunidades. Para este trabalho, foi utilizado o transecto de linha (Figura 05). Caracterizada pelo estabelecimento de faixas de comprimento conhecido ao longo da área amostral acompanhada de "caminhadas sazonais" pelo percurso do transecto. Cada linha foi percorrida durante 15 minutos, em duas ocasiões, uma no período da manhã e outra no período da tarde, totalizando um esforço amostral de 270 minutos.

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

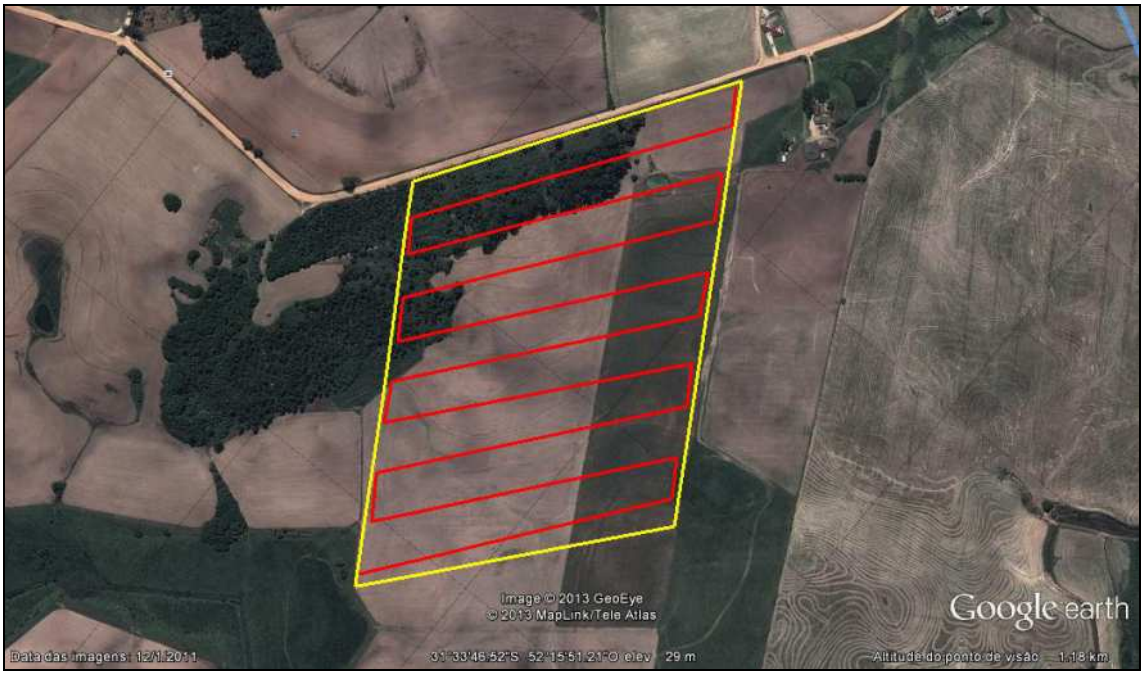

Figura 5 - Localização dos transectos percorridos (em vermelho), em amarelo a área total da jazida EC-21.

4.7.1.3 Sítios de vocalização de anuros

As amostragens de anuros foram realizadas no período noturno. Verificou-se que nos limites do local de estudo não há pontos de acúmulo de água, porém no seu

entorno há a existência de duas áreas úmidas que foram monitoradas e assim foi possível a detecção de anuros em atividades de vocalização, sendo então identificados através do registro auditivo das espécies ocorrentes no entorno e na área propriamente dita, com um esforço amostral, de 120 minutos.

4.7.1.4 Consulta bibliográfica

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

4.7.1.5 Caracterização da Fauna Local

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

4.7.1.5.1 HERPETOFAUNA

Foram registradas no total, nove espécies de anuros na área de interesse, são elas: (Dendropsophus sanborni), (Hypsiboas faber), (Pseudis minuta), (Physalaemus gracilis), (Physalaemus biligonigerus), (Physalaemus cuvieri), (Leptodactylus gracilis) (Leptodactylus latrans) e (Leptodactylus latinasus), identificadas pela vocalização ou pelo encontro visual.

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

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

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

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

4.7.1.5.2 AVIFAUNA

As aves formam o grupo com maior número de espécies ativas durante o dia, o que facilita a obtenção dos registros, tanto auditivo quanto visual. Através dos transectos foi possível a identificação de 20 espécies, sendo todas típicas de ambientes abertos (campos) como a marreca-pé-vermelho (*Amazoneta brasiliensis*), a caturrita (*Myiopsitta monachus*), a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*), a corruíra (*Troglodytes musculus)* o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o cabeça-seca (*Mycteria americana)*, o quero-quero (*Vanellus chilensis*) o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), o cardeal (*Paroaria coronata*) o tesourinha (*Tiranus savana*), o tico-tico (*Zonotricha capensis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o sanhaçu cinzento (*Tangara sayaca*), o João-de-barro (*Furnarius rufus),* o canário-da-terra, *(Sicalis flaveola),* o canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*), a rolinha-roxa *(Columbina talpacoti),* o bichoita *(Schoeniophylax phryganophylus),* e o suiriri *(Tyrannus melancholicus*).

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

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
TINAMIDAE	*Nothura maculosa*	perdiz	B
ANATIDAE	*Amazoneta brasiliensis*	marreca-pé-vermelho	V
CRACIDAE	*Penelope obscura*	jacuaçu	B
CICONIIDAE	*Ciconia maguari*	joão-grande	B
	Mycteria americana	cabeça-seca	V
THRESKIORNITHIDAE	*Plegadis chihi*	caraúna-de-cara-branca	B
	Phimosus infuscatus	maçarico-de-cara-pelada	B
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	B
	Ardea cocoi	garça-moura	B
	Ardea alba	garça-branca-grande	B
	Syrigma sibilatrix	maria-faceira	B
	Egretta thula	garça-branca-pequena	B
CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	B
	Cathertes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	B

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	B
ACCIPITRIDAE	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	B
	Rupornis magnirostris	gavião-carijó	V
FALCONIDAE	*Caracara plancus*	caracará	B
	Milvago chimango	chimango	B
	Milvago chimachima	carrapateiro	B
ARAMIDAE	*Aramus guarauna*	carão	B
RALLIDAE	*Aramides cajanea*	saracura-três-potes	B
	Aramides ypecaha	saracuruçu	B
CHARADRIIDAE	*Vanellus chilensis*	quero-quero	V
SCOLOPACIDAE	*Gallinago paraguaiae*	narceja	B
JACANIDAE	*Jacana jacana*	jaçanã	B
COLUMBIDAE	*Columbina talpacoti*	rolinha-roxa	V
	Columbina picui	rolinha-picui	B
	Patagioenas picazuro	pombão	B
	Zenaida auriculata	pomba-de-bando	B
	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	B
	Leptotila rufaxila	juriti-gemedeira	B
PSITTACIDAE	*Pyrrhura frontalis*	tiriba	B
	Myiopsitta monachus	caturrita	V
CUCULIDAE	*Piaya cayana*	alma-de-gato	B
	Guira guira	anu-branco	B
	Crotophaga ani	anu-preto	B
TYTONIDAE	*Tyto alba*	suindara	B
STRIGIDAE	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	B
CAPRIMULGIDAE	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	B
TROCHILIDAE	*Stephanoxis lalandi*	beija-flor-de-topete	B
	Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	B
	Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	B
TROGONIDAE	*Trogon surrucura surrucura*	surucuá-variado	B
RAMPHASTIDAE	***Ramphastos toco*	tucanuçu	B
PICIDAE	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	B
	Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	B
	Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	B
	Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	B
THAMNOPHILIDAE	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	B

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
DENDROCOLAPTIDAE	*Sittasomus grisecapillus*	arapaçu-verde	B
	Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul	B
FURNARIIDAE	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	V
	Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	B
	Schoeniophylax phryganophylus	Bichoita	V
	Synallaxis spixi	joão-teneném	B
RYNCHOCYCLIDAE	*Phylloscartes ventralis*	borboletinha-do-mato	B
	Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	B
TYRANNIDAE	Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	B
	Camptostoma obsoletum	risadinha	B
	Serpophaga subcristata	alegrinho	B
	Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	B
	Xolmis irupero	noivinha	B
	Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	B
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	V
	Tyrannus melancholicus	suiriri-comum	V
	Tyrannus savana	tesourinha	V
PIPRIDAE	*Chiroxiphia caudata*	tangará	B
VIREONIDAE	*Cyclarhis gujanensis*	gente-de-fora-vem	B
CORVIDAE	*Cyanocorax caeruleus*	gralha-azul	B
HIRUNDINIDAE	*Riparia riparia*	andorinha-do-barranco	V
	Progne chalybea	andorinha-grande-doméstica	B
	Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-testa-branca	B
TROGLODYTIDAE	*Troglodytes musculus*	corruíra	V
TURDIDAE	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	B
	Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	V
	Turdus albicolis	sabiá-coleira	B
MIMIDAE	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	B
THRAUPIDAE	*Saltator similis*	trinca-ferro	B
	Tachyphonus coronatus	tiê-preto	B
	Lanio cucullatus	tico-tico-rei	B
	Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	V

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRO
	Tangara preciosa	saíra-preciosa	B
	Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	B
	Paroaria coronata	cardeal	V
EMBERIZIDAE	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	V
	Emberizoides herbicola	canário-do-campo	V
	Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	B
	Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	V
	Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	B
	Sporophila caerulescens	coleirinho	B
	Volatinia jacarina	tiziu	B
PARULIDAE	*Parula pitiayumi*	mariquita	B
	Basileuterus culivivorus	pula-pula	B
	Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	B
ICTERIDAE	*Chrysomus ruficapillus*	garibaldi	B
	Icterus pyrrhopterus	encontro	B
	Agelaioides badius	asa-de-telha	B
	Molothrus bonariensis	vira-bosta	B
FRINGILLIDAE	*Sporagra magelanica*	pintassilgo	B
ESTRILDIDAE	**Estrilda astrild*	bico-de-lacre	B
PASSERIDAE	**Passer domesticus*	pardal	B

* espécie exótica, não pertencente à fauna nativa;
**espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N°41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.1.5.3 MASTOFAUNA

Não houve vestígios e nem visualização de mamíferos na área estudada.

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

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
CARNIVORA			
Canidae	*Cerdocyon thous*	graxaim-do-mato	B
	Pseudalopex gimnocercus	graxaim-do-campo	B
Mustelidae	*Conepatus chinga*	zorrilho	B
	Galictis cuja	furão	B
	***Lontra longicaudis*	lontra	B
Procyonidae	***Nasua nasua*	quati	B

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
	Procyon cancrivorus	mão-pelada	B
Felidae	***Leopardus geoffroyi*	gato-do-mato-grande	B
	***Leopardus wiedii*	gato-maracajá	B
	***Puma yagouaroundi*	gato-mourisco	B
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae	*Didelphis albiventris*	gambá-de-orelha-branca	B
ARTIODACTYLA			
Cervidae	***Mazama gouazoupira*	veado-virá	B
CHIROPTERA			
Philostomidae	*Artibeus lituratus*	morcego-de-cara-branca	B
	Glossophaga soricina	morcego-beija-flor	B
	Sturnira lilium	morcego-fruteiro	B
Molossidae	*Molossus rufus*	morcego-de-cauda-livre	B
	Molossus molossus	morcego-de-cauda-grossa	B
	Tadarida brasiliensis	morceguinho-das-casas	B
LAGOMORPHA			
Leporidae	**Lepus europaeus*	lebre-européia	B
RODENTIA			
Cuniculidae	***Cuniculus paca*	paca	B
Caviidae	*Cavia* sp.	preá	B
Cricetidae	*Oligoryzomys flavescens*	camundongo-do-mato	B
	Oligoryzomys nigripes	camundongo-do-mato	B
	Akodon azarae	rato-do-mato	B
	Akodon montensis	rato-do-mato	B
	Sooretamys angouya	rato-do-mato	B
	Nectomys squamipes	rato-d'água	B
	Holochilus brasiliensis	rato-do-junco	B
Erethizontidae	*Sphiggurus villosus*	ouriço-caixeiro	B
Hydrochaeridae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	B
Myocastoridae	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	B
Muridae	**Mus musculus*	camundongo-doméstico	B
	**Rattus norvegicus*	ratazana	B
	**Rattus rattus*	rato-cinza-das-casas	B

Ordem/Família	Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro
PRIMATES			
Atelidae	**Alouatta guariba clamitans*	bugio-ruivo	B
XENARTHRA			
Dasypodidae	*Cabassous tatouay*	tatu-do-rabo-mole	B
	Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	B
	Dasypus hibridus	tatu-mulita	B
Myrmecophagidae	**Tamandua tetradactyla*	tamanduá-mirim	B

* espécie exótica, não pertencente a fauna nativa;
**espécie ameaçada de extinção, segundo Decreto Estadual N°41.672 de 11 de junho de 2002.

4.7.1.6 Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção com Maior Potencial de Ocorrência na Região do Empreendimento

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

4.7.1.7 Previsão de Impactos a Fauna Local

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

Contudo, os locais de vegetação arbórea, ou de áreas brejosas como os banhados do entorno, terão de ser preservadas para garantir a permanência e uma melhor sobrevida da riqueza faunística local, garantindo assim, condições de nidificação e procriação de mamíferos, aves, anfíbios e répteis.

4.8 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 6 - Exemplar de azulão (*Cyanoloxia brissonii*).

Figura 7 - Exemplar de tesourinha (*Tyranus savana)*

Figura 8 - Exemplares de joão-de-barro (*Furnarius rufus)*.

Figura 9 - Dois exemplares jovens de canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*).

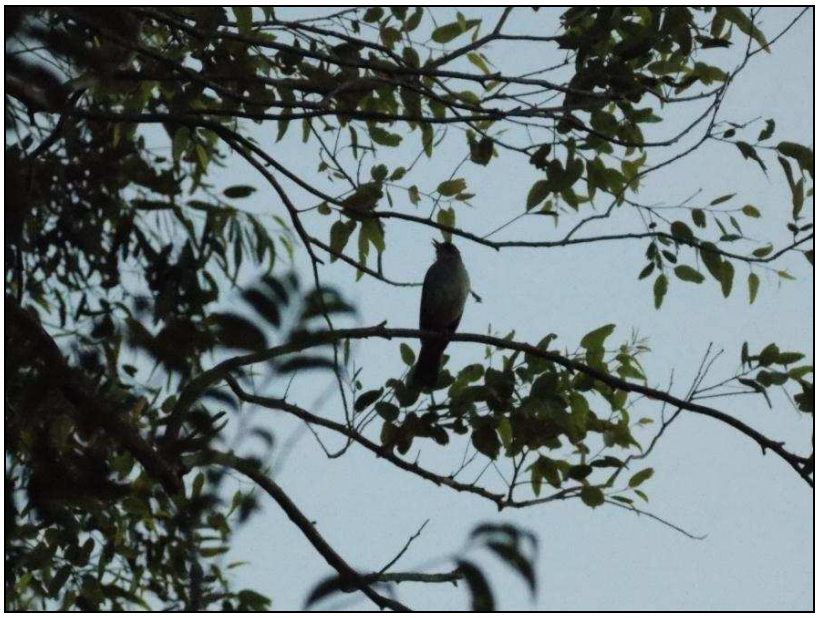

Figura 10 - Exemplar de sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*).

Figura 11 - Dois exemplares de andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*).

Figura 12 - Exemplar de gavião-carijó (Rupornis magnirostris).

Figura 13 - Exemplar de quero-quero (*Vanellus chilensis)*.

Figura 14 - Exemplar de bem-te-vi (Pytangus sulphuratus).

Figura 15 - Dois exemplares de rolinha-picui (Columbia picui).

Figura 16 - Dois exemplares de cabeça-seca (Mycteria americana).

Figura 17- Exemplar de rã-chorona (*Physalaemus gracilis*).

Figura 18 - Exemplar de sapo-ferreiro (*Hypsiboas faber*).

Figura 19- Exemplar de rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*).

Figura 20 - Exemplar de rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*).

Figura 21- Exemplar de pererequinha (*Dendropsophus sanborni).*

5 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA

5.1 REVEGETAÇÃO DOS TALUDES

Esta medida, associada à manutenção do ângulo final de face em torno de 30°, assegura estabilidade para o talude e evita a erosão do solo argiloso, além de devolver a área ao proprietário em condições de realizar novamente as atividades desenvolvidas anteriormente à extração mineral.

Para tanto, logo que for cessado o avanço em uma determinada frente, será espalhado o solo fértil armazenado e serão plantadas espécies rasteiras que darão a sustentação inicial aos taludes. Sugere-se o plantio de *Paspalum notatum* (grama-comum), na forma de leivas nas áreas de talude e de semeadura a lanço nas áreas planas, com a proporção de 10 kg/ha.

5.2 EXTRAÇÃO ORDENADA

A extração deverá ser realizada conforme proposto no plano de lavra deste projeto, através da divisão da área em dois setores.

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

5.3 CONTROLE DE EROSÃO

A principal medida a ser adotada para que não ocorram problemas com a erosão na área é a implantação de vegetação rasteira nas áreas anteriormente mineradas e junto às bancadas onde não haja mais lavra, em distância que não atrapalhe a operação e nem favoreça a ação de chuvas e ventos que, além de erodir o solo, pode afetar a estabilidade dos taludes e ocasionar deslizamentos.

Durante as atividades de lavra a implantação da bacia de sedimentação e barramento nos limites da área de preservação permanente e sua correta manutenção evita o assoreamento do recurso hídrico existente nas proximidades da área.

5.4 MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

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

5.5 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BACIA DE SEDIMENTAÇÃO E BARRAMENTO

Para que seja evitado o transporte de material particulado a partir da lavra, durante a operação, recomenda-se a adoção e manutenção de bacias de sedimentação nas porções noroeste, oeste do setor 1 e sudeste do setor 2, assim como efetuar barreira de proteção nos limites da área de preservação permanente, conforme pode ser visualizado no levantamento planialtimétrico da área, que deverá receber monitoramento periódico.

5.6 CONTROLE DE POEIRAS

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

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

5.7 ARMAZENAMENTO DO SOLO FÉRTIL

O solo vegetal removido durante o decapeamento da área será armazenado dentro da própria jazida, em local adequado, para que mantenha ao máximo as suas propriedades. O local de depósito não poderá ter inclinação excessiva para evitar processos erosivos e lixiviação de seus nutrientes. Também deverá ser coberto por galhos ou lona para que fique bem protegido da ação de intempéries, devendo ser armazenado em locais que não intervenham na operação da lavra, conforme planta

em anexo. Além disso, deverá ser estocado em uma altura máxima de 1,80 m, a fim de evitar-se a compactação. Com o mesmo propósito, evita-se o tráfego tanto de pessoas quanto de veículos por cima deste material. Ao cessar as atividades, este material será utilizado na recuperação das áreas mineradas.

5.8 RESIDUOS A SEREM GERADOS NA ÁREA DE EXTRAÇÃO

Durante as atividades de extração mineral serão instalados banheiros químicos na área, onde os resíduos gerados serão recolhidos por empresa terceirizada que fornecerá comprovante de destino final adequado para os mesmos.

Não há previsão de geração de resíduos na área de extração, em virtude de que todas as atividades de manutenção serão efetuadas junto ao canteiro de obras. De qualquer forma, quaisquer resíduos que, por ventura, sejam gerados na área de extração deverão ser recolhidos e armazenados até destino final adequado na central de resíduos, a ser construída junto ao canteiro de obras do lote 9 para as obras de duplicação da BR 116.

5.9 VEGETAÇÃO

Como já mencionando anteriormente, a área em questão possui um recurso hídrico (banhado + drenagem), que serão preservados como Área de Preservação Permanente; além de alguns indivíduos isolados de vegetação arbórea nativa a serem suprimidos, com vistas à implantação da atividade de extração mineral de argila. Desta forma, foi elaborado um Projeto de Supressão Vegetal que encontra-se em anexo, com vistas á obtenção de Autorização para Supressão de Vegetação (ASV).

Boa parte da vegetação nativa existente será preservada, sendo respeitada uma área de preservação permanente (APP) de 50m para o banhado, e 30m para a drenagem existente, conforme pode ser visualizado na planta planialtimétrica atual, em anexo.

A Área de Preservação Permanente (APP) será devidamente delimitada em campo com estacas pintadas e ainda no seu limite serão dispostas pedras rachão que funcionarão como barreira de proteção, evitando o assoreamento do recurso hídrico, bem como a intervenção na APP.

O plantio compensatório devido à supressão da vegetação será realizado na própria área, ao longo da APP da drenagem existente para reconstituição da mata ciliar, bem como sob a forma de adensamento da APP no entorno do banhado.

5.10 SITIOS DE NIDIFICAÇÃO

A avaliação dos processos de reestruturação das comunidades animais presentes nos ambientes alterados por um empreendimento é obrigação do empreendedor e uma necessidade, pois é uma ferramenta essencial para subsidiar ações efetivas de manejo e conservação da fauna. Para tanto, faz-se necessária a aquisição de um conhecimento básico da estruturação das comunidades.

Partindo do princípio de que todos os estudos de fauna, por mais bem executados que tenham sido sempre estarão acumulando conhecimento na medida em que continuarem sendo aplicados, torna-se imperativo, a partir de uma suficiência amostral demonstrada, identificar problemas, ameaças e estratégias de modo a assegurar que intervenções adequadas de manejo possam ser levadas a cabo (SHEIL, 2001. In: PBA rodovia BR 116).

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

Desta forma os fragmentos de mata nativa de áreas adjacentes, campos e os banhados se tornam importantes locais para a soltura de espécimes resgatados da fauna de vertebrados, que ali encontrarão condições ideais para alimentação e reprodução, justificando assim a sua conservação.

6 PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA - PRAD

Este plano tem por objetivo caracterizar a área a ser degradada, assim como o passivo ambiental identificado previamente à exploração, danos produzidos e os procedimentos a serem adotados para a recuperação das mesmas, buscando sua recomposição topográfica e paisagística.

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

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

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

Para a estabilização do terreno, os taludes serão reconfigurados possuindo inclinação de 30° com a base, através da disposição de material de bota fora e do decapeamento da jazida armazenados durante as atividades de extração, os quais serão espalhados pela antiga praça de lavra, servindo como base para posteriormente ser efetuado a revegetação com gramíneas. Desta maneira, a área torna a ser útil ao proprietário posteriormente às atividades de extração mineral.

A inclinação final do talude permitirá a sua estabilidade, evitando processos de solapamentos e de erosão, a ocorrência de acidentes e de forma que o proprietário da área consiga utilizar a mesma para atividades agrícolas e/ou agropecuárias, devolvendo a área em condições de se efetuar as mesmas atividades desenvolvidas anteriormente à extração mineral.

- **Quanto à recuperação biológica**:

A área a ser explorada apresenta alguns indivíduos arbóreos nativos, além de gramíneas e herbáceas que serão suprimidas. Sua recuperação após o encerramento das atividades baseia-se em deixar a mesma semelhante às características atuais com a disposição do material vegetal armazenado durante a extração em todo o terreno impactado, configuração dos taludes de forma estável e compensação florestal pela supressão da vegetação existente, com plantio de mudas arbóreas a ser executado na própria área.

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

De forma a reestabelecer o escoamento das águas pluviais na área impactada pela atividade de extração, sugere-se a instalação de canaletas escavadas em solo. Estas canaletas têm função de redirecionar as águas pluviais para os locais que anteriormente recebiam o aporte de água. As mesmas serão ligadas às bacias de sedimentação, as quais têm a finalidade tanto de sedimentar o material fino transportado pela água quanto diminuir a velocidade de escoamento superficial, evitando erosões mais significativas.

As canaletas de escoamento superficial que deverão ser instaladas devem ter seu fundo coberto com brita para evitar erosão no solo.

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

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

Bastante cultivada para gramados por ser resistente ao pisoteio, à seca e a solos pobres, apesar de seu aspecto mais grosseiro do que as demais gramas de jardim, multiplica-se facilmente por sementes, principalmente por placas ou mudas.

Em se tratando do gramado, o mesmo deverá ser constituído por leivas nas áreas de talude e de semeadura nas áreas planas. No caso das leivas, as mesmas devem estar livres de inços. O solo existente no local destinado ao plantio deverá ser previamente escarificado, facilitando a aderência com a camada de terra fértil e, após o plantio, o gramado deverá receber uma pulverização de terra preta e ser irrigado abundantemente, o que favorecerá o bom desenvolvimento do mesmo.

No caso da semeadura, o que é indicado para as áreas planas com fins de redução de custos, inicialmente deve ocorrer o preparo do solo para depois o mesmo receber as sementes numa proporção de 10 kg/ha. A semeadura deve ser feita a lanço, a uma profundidade de 1 cm em terra adubada, ligeiramente úmida,

fofa e sem torrões. Para que a terra fique bem compactada, recomenda-se passar posteriormente à semeadura, um rolo compressor manual leve. Regar diariamente.

Para a execução do plantio de *Paspalum notatum*, após a disposição do solo orgânico armazenado durante as atividades de operação do canteiro, proveniente do decapeamento inicial realizado, orienta-se revolver o mesmo para aumentar sua aeração. Estas medidas permitirão o adequado desenvolvimento das gramíneas. A preparação da superfície do solo incluirá a adubação e calagem, de acordo com as necessidades.

O plantio poderá ser realizado no decorrer de todo o ano, sem época específica para sua execução.

- **Quanto à compensação pela supressão de vegetação nativa arbórea**:

Para a compensação pela supressão de vegetação nativa arbórea está previsto o adensamento da vegetação nativa junto ao banhado e à drenagem existente, prevendo-se o plantio de mudas arbóreas nativas, sendo implantadas concomitantemente à atividade de extração.

Para a compensação pela supressão da vegetação nativa está previsto o plantio de 60 mudas arbóreas nativas, resultante da soma dos indivíduos com DAP >15cm, conforme apresenta a tabela com os dados brutos em anexo, e o acréscimo de 40 mudas nativas para complementar o número mínimo de 100 mudas arbóreas nativas, conforme orientação da SEMA.

Os dados quali-quantitativos das mudas nativas a serem implantadas estão relacionadas na tabela abaixo

Tabela 8 – Relação de espécies a serem plantadas na APP existente para adensamento da mesma.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	QUANTIDADE
Allophylus edulis	Chal-chal	20
Casearia sylvestris	Chá-de-bugre	20
Erythrina cristagalli	Corticeira-do-banhado	20
Eugenia uniflora	Pitangueira	20
Schinus terebinthifolius	Aroeira-vermelha	20
TOTAL		**100**

PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO

O plantio deverá ser executado entre os meses de junho a agosto a partir da emissão da LO, sendo que em caso de perdas, que não deverão ser superiores a 10% do total das mudas plantadas, o replantio deverá ser executado logo que as mesmas forem diagnosticadas, nos períodos sugeridos para plantio.

MONITORAMENTO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS IMPLANTADAS

O monitoramento do desenvolvimento das mudas florestais deverá ser acompanhado periodicamente após o plantio, comprovando-se o desenvolvimento de todas as medidas de compensação propostas.

Tal acompanhamento consiste em observar e combater o ataque de pragas, moléstias e ervas daninhas, que deve ser feito enquanto as mudas são pequenas, impedindo que prejudiquem seu desenvolvimento. Outros aspectos a serem levados em conta são o controle da perda de tutores, das regas nos períodos de baixa pluviométrica e dos cuidados nos períodos de geada, onde deve-se evitar que as mudas fiquem desnudas de cobertura.

- **Quanto ao uso proposto ou possibilidade de uso posterior:**

Após a finalização da extração, semeadura das gramíneas e o plantio das espécies florestais na APP existentes na área, tendo em vista à recomposição paisagística do local, que sofreu com a ação antrópica pela extração de argila, a área diretamente afetada estará reconfigurada topograficamente e vegetada, oportunizando ao proprietário o seu uso para atividades agrícolas e/ou agropecuárias.

- **Cronograma de execução dos trabalhos, com custos parcial e global das operações de recuperação e identificação dos responsáveis pelas ações programadas**:

Tabela 9 – Cronograma de implantação das medidas ambientais.

MEDIDA AMBIENTAL	2013				2014				Custo estimado	Responsável
	1º trim	2º trim	3º trim	4° trim	1º trim	2º trim	3º trim	4º trim		
Reconfiguração dos taludes e espalhamento de material estocado sobre a área									R$ 140,00 hora/ máquina	Consórcio Mac Tardelli
Semeadura de espécies rasteiras nos taludes e na praça de mineração									R$ 3,51 m² *	Consórcio Mac Tardelli
Plantio de 100 mudas arbóreas nativas na APP do banhado e da drenagem existente (após a emissão da LO)		**100 mudas**							R$ 47,02 unidade*	Consórcio Mac Tardelli
Replantio de mudas arbóreas, no caso de perdas									R$ 47,02 unidade*	Consórcio Mac Tardelli
Adubação/Calagem do solo									R$ 12,00 m²	Consórcio Mac Tardelli
Monitoramento das mudas plantadas									R$ 9.000/ano	Consórcio Mac Tardelli
Controle de pragas e moléstias									R$ 3.500/ano	Consórcio Mac Tardelli

*Fonte: PBA rodovia.

7 DOCUMENTAÇÃO EM ANEXO

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

8 EQUIPE TÉCNICA

8.1 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PROJETO

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

Anabel Dalmagro
Bióloga
Registro: CRBio n°025460-03
Cadastro Técnico Federal nº 2696565
biologia@geoambiental.com.br

Fernando da Silva Moreira
Biólogo
Registro no CRBio nº 075777-03
Cadastro Técnico Federal nº 5578354
fernando.geoambiental@gmail.com

Endereço para contato: Rua Duque de Caxias, n°209 - bairro Americano
Lajeado/RS CEP 95900-000 Fone/fax: (51) 3710-5400 www.geoambiental.com.br

Responsabilidades e Direito Autoral

O presente trabalho foi elaborado de acordo com as normas técnicas aplicáveis vigentes na presente data, com o objetivo exclusivo da confecção de um Diagnóstico Ambiental, Plano de Controle Ambiental e Projeto de Recuperação de Área Degradada, em acordo firmado entre o contratante e a contratada.

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

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

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Lista Final das Espécies da Flora Ameaçadas – RS. Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. <http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf>, acesso em 16 jan 2013.

IBAMA. Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/>, acesso em 16 jan 2013.

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades>, em 16 jan 2013.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Legislação Federal e Estadual. Disponível em: < http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/legis.htm>, acesso em 12 janeiro de 2013.

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

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

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