



**CONSTRUTORA BRASÍLIA
GUAÍBA LTDA.**

RODOVIA BR-116/RS

TRECHO: DIVISA SC/RS (RIO PELOTAS) – JAGUARÃO (FRONT. BR/UR)

SUBTRECHO: Entr. RS-715/717 (p/ Tapes) – Entr. BR-265 (p/ São Lourenço do Sul)

SEGMENTO: Km 397,2 - Km 422,3

LOTE 05

MUNICÍPIO DE CAMAQUÃ – RS

DNMP Nº 811.425/2012

ESTUDO AMBIENTAL
EMPRÉSTIMO CONCENTRADO

EC - 03

JANEIRO/2013

Consultoria Ambiental:



ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Av. Alberto Bins, nº 789/402
Fone/Fax: (51) 3221-9012 / 3013-8980

PORTO ALEGRE, RS
E-mail: har@har.com.br

RODOVIA BR-116/RS

ESTUDO AMBIENTAL - EMPRÉSTIMO CONCENTRADO EC - 03 MUNICÍPIO DE CAMAQUÃ – RS

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	05
2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	07
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	08
3.1.	OBJETIVOS.....	08
3.2.	JUSTIFICATIVA.....	08
3.3.	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	08
3.4.	ESTRUTURAS A CONSTRUIR.....	08
3.5.	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	08
3.6.	PESSOAL.....	09
3.7.	DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA.....	09
3.8.	CRONOGRAMA FÍSICO DO EMPREENDIMENTO.....	10
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	11
4.1.	CLIMA.....	11
4.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	11
4.3.	SOLO.....	13
4.3.1.	Considerações Iniciais.....	13
4.3.2.	Caracterização Pedológica das Classes de Solos.....	14
4.3.3.	Descrição dos Horizontes Pedogenéticos.....	15
4.3.4.	Comentários Finais.....	16
4.4.	RECURSOS HÍDRICOS.....	17
4.5.	FLORA.....	19
4.5.1.	Levantamento Qualitativo da Vegetação.....	19
4.5.2.	Levantamento Quantitativo da Vegetação a ser Afetada.....	22
4.6.	FAUNA.....	25
4.6.1.	Delimitação da Área de Estudo.....	25
4.6.2.	Metodologia.....	25
4.6.3.	Descrição Geral da Fauna.....	27
4.6.4.	Fauna Local.....	27
4.6.4.1.	<i>Mamíferos</i>	28
4.6.4.2.	<i>Aves</i>	29

4.6.4.3.	<i>Répteis</i>	32
4.6.4.4.	<i>Anfíbios</i>	33
4.6.4.5.	<i>Peixes</i>	34
5.	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL	36
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	36
5.2	CONTROLE DA EROÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM... ..	36
5.3.	CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	38
5.4.	MANEJO DA VEGETAÇÃO.....	38
5.5.	MANEJO DA FAUNA.....	40
5.6.	QUANTO AOS RESÍDUOS.....	41
5.7.	QUANTO A SINALIZAÇÃO DO TRÂNSITO.....	41
6.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA – PRAD	43
6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE EXPLORAÇÃO.....	43
6.2.	MEDIDAS DE PROTEÇÃO A SEREM ADOTADAS.....	43
6.2.1.	Estocagem do Material de Descobertura.....	43
6.2.2.	Implantação de Dispositivos de Drenagem Superficial.....	44
6.2.3.	Conformação Topográfica da Área Explorada.....	45
6.2.4.	Preparo do Solo.....	45
6.2.5.	Reaplicação do Material Estocado.....	46
6.2.6.	Revegetação das Áreas Degradadas.....	46
6.2.6.1.	<i>Revegetação Herbácea</i>	46
6.2.7.	Reposição Florestal Legal Obrigatória.....	47
6.2.7.1.	<i>Cálculo do Número de Mudas</i>	47
6.2.7.2.	Local de Plantio.....	48
6.2.7.3.	Escolha das Espécies.....	48
6.2.7.4.	<i>Metodologia de Plantio e Tratos Culturais</i>	49
6.2.8.	Monitoramento da Área em Recuperação	50
6.3.	CRONOGRAMA DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAIS.....	52
6.4.	USO FUTURO DA ÁREA.....	53
7.	ALTERNATIVAS PARA CAMINHOS DE SERVIÇO	54
7.1	OBJETIVOS E CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO.....	54
7.2.	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ACESSO.....	55
7.2.1.	Avaliação do Segmento Exclusivo para o Caminho do Projeto.....	57
7.2.2.	Avaliação do Segmento comum para o Caminho do Projeto e Caminho Alternativo.....	61
7.2.3.	Avaliação do Segmento Exclusivo para o Caminho Alternativo.....	65
7.3.	COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES.....	68

ANEXOS

- 01 – REQUERIMENTO ELETRÔNICO DE LICENÇA AMBIENTAL;
- 02 – REGISTRO NO DNPM;
- 03 – REGISTROS JUNTO AO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF - IBAMA);
- 04 – DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO TERRENO;
- 05 – DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO;
- 06 – DECLARAÇÃO DO IPHAN;
- 07 – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DA EMPRESA CONCESSIONÁRIA DA
RODOVIA;
- 08 – CERTIDÃO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA PROPRIEDADE;
- 09 – CÓPIA DO CONTRATO DE CESSÃO DE USO OU ARRENDAMENTO DA
ÁREA;
- 10 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO;
- 11 – MAPA PLANIALTIMÉTRICO;
- 12 – MAPA DE COBERTURA VEGETAL;
- 13 – MAPA DE LAVRA;
- 14 – MAPA DE CONFIGURAÇÃO FINAL DA ÁREA;
- 15 – ART'S (ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA).

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as informações necessárias ao licenciamento ambiental da área de empréstimo concentrado (jazida), denominada EC-03, cujo material a ser explorado será utilizado nas obras de duplicação da rodovia BR-116/RS, trecho Guaíba – Pelotas, no segmento entre o km 397,2 e o km 422,3, Lote 5, com extensão de 25,1 km.

O Empréstimo Concentrado EC-03 situa-se na localidade de Passo do Capitão Jango, no Distrito de Bonito, no município de Camaquã/RS. A área encontra-se registrada no DNPM sob Nº 811.425/2012.



Foto 01. Vista geral do EC-03, na Localidade de Passo do Capitão Jango, Distrito de Bonito, município de Camaquã.

Este Relatório segue as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência elaborado pelo IBAMA (Outubro de 2012) para o licenciamento das áreas de empréstimo de materiais – mineração. O Termo de Referência está vinculado a Licença de Instalação nº 875/2012 IBAMA, concedida em 07 de agosto de 2012 para a duplicação da BR/116/RS.

A abertura de processo solicitando a Licença de Operação da EC-03 junto ao IBAMA, foi protocolada no dia 22 de outubro de 2012, sob o número de acompanhamento 2012.10.008,0093939.

Os materiais extraídos somente poderão ser utilizados no âmbito das obras de duplicação da rodovia, conforme estabelecido no processo de licenciamento do empreendimento.

Neste Relatório também está sendo apresentado o estudo sobre as alternativas de caminhos de serviço para o transporte do material extraído das áreas dos empréstimos concentrados até as obras de duplicação da BR/116.

Acompanhando este relatório tem-se os seguintes documentos:

- Requerimento eletrônico de Licença Ambiental preenchido no site do IBAMA, sendo solicitada a Licença de Operação para o EC-03 (**Anexo 01**);
- Registro no DNPM sob Nº 811.425/2012 (**Anexo 02**);
- Número de registro junto ao Cadastro Técnico Federal (CTF - IBAMA) do empreendedor e dos técnicos envolvidos (**Anexo 03**);
- Declaração do proprietário do terreno concordando com a exploração e com o PRAD (**Anexo 04**);
- Declaração do município concordando com a implantação do empreendimento (**Anexo 05**);
- Declaração do IPHAN quanto à instalação do empreendimento (**Anexo 06**);
- Declaração de anuência da empresa concessionária da rodovia para execução de serviços na faixa de domínio (**Anexo 07**);
- Certidão de registro do imóvel (**Anexo 08**);
- Cópia do Contrato de Cessão de Uso ou Arrendamento da área (**Anexo 09**);
- ART's (Anotações de Responsabilidade Técnica) dos técnicos envolvidos na elaboração dos estudos e no monitoramento dos programas apresentados (**Anexo 15**);

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:

Nome e Razão Social: Construtora Brasília Guaíba Ltda
CNPJ: 33.192.873/0001-00
CTF: 62223
Endereço: Avenida Independência, 1299, 5º andar, cj 502 - Porto Alegre - RS
Telefone e fax: (51) 3311.3622

REPRESENTANTES LEGAIS:

Nome: André Loiferman
CPF: 354.259.200-59
Endereço: Avenida Independência, 1299, 5º andar, cj 502 - Porto Alegre - RS
Fone/fax: (51) 3311.3622
E-mail: brasilgia@brasiliaguaiba.com.br

TÉCNICO RESPONSÁVEL:

Nome: Eng. Sérgio Luiz Wolmer
CPF: 265.031.070-72
Endereço: Avenida Independência, 1299, 5º andar, cj 502 - Porto Alegre - RS
Fone/fax, e-mail: (51) 3311.3622 / (51) 9955-9515
E-mail: brasilgia@brasiliaguaiba.com.br

IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA:

Nome e Razão Social: HAR Engenharia e Meio Ambiente LTDA
CNPJ: 93.004.026/0001-99
Endereço: Avenida Alberto Bins, 789, sala 402, Porto Alegre – RS
Telefone e fax: (51) 3221-9012; 3013-8980
Contato: Fernando Hartmann e René de Matos Caraméz
E-mail: har@har.com.br ou har.engenharia@terra.com.br

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. OBJETIVOS

O objetivo do empreendimento, denominado EC-03, é suprir de material (saibro) a obra de duplicação da BR/116/RS, Subtrecho Entr. RS-715/717 (p/ Tapes) – Entr. BR-265 (p/ São Lourenço do Sul), segmento entre o km 397,2 e o km 422,3, Lote 05, no município de Camaquã/RS (Ver Mapa de Localização, **Anexo 10**).

3.2. JUSTIFICATIVA

A extração se justifica pelo tipo de material existente na jazida (argila arenosa marrom e vermelha) e a proximidade da mesma em relação as obras de duplicação da BR/116.

3.3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empréstimo concentrado EC-03 está localizado em área pertencente ao município de Camaquã, Localidade de Passo do Capitão Jango, no Distrito de Bonito.

- Latitude: - 30°48'58,70"

- Longitude: -51°46'41,00"

Nos **Anexos 10 e 11** são apresentados os mapas de localização e planialtimétrico da área, ambos georreferenciados.

3.4. ESTRUTURAS A CONSTRUIR

No interior da área do empréstimo concentrado não serão construídas ou montadas estruturas para a exploração de material.

3.5. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Para a exploração e transporte do material extraído até as frentes de obra serão utilizadas as seguintes máquinas e equipamentos:

- 01 Escavadeira hidráulica;

- 01 Trator de esteira;

- 10 Caminhões caçamba com capacidade de 10 m³.

A escavadeira e o trator de esteira ficarão alocados na área e exploração.

3.6. PESSOAL

A seguir está relacionada a quantidade de trabalhadores que será utilizada no processo de exploração mineral:

- 02 Operadores;
- 10 Motoristas;
- 01 Apontador; e
- 02 Bandeirinhas – sinalização.

3.7. DESCRIÇÃO DO PLANO DE LAVRA

O método de lavra a ser utilizado para a exploração da argila será Lavra por Tiras (*Strip Mining*), devido às camadas horizontais possuírem espessuras menores em relação às grandes dimensões laterais da jazida.

A área total do empréstimo concentrado EC-03 é de 10,67 ha e a área destinada a exploração é de 6,35 ha (Ver Planta Planialtimétrica, **Anexo 11**). O volume a ser extraído é de 448.528 m³.

Área DNMP Nº 811.425/2012	49,37 ha
Área Total da Jazida:	10,67 ha
Área a ser Explorada:	6,35 ha
Volume de Exploração:	448.528 m ³
Produção Mensal:	24.920 m ³
Volume de Solo Orgânico:	6.350 m ³
Área de Estocagem - Solo Orgânico:	2.200 m ²
Volume de Material de Limpeza da BR/116:	57.000 m ³
Área de Estocagem Temporária do Material de Limpeza da BR/116:	3.000 m ²

Inicialmente será removida a camada de solo orgânico de cobertura, com volume estimado em 6.350 m³, por meio de trator de esteira. Após o empilhamento, este material será estocado na porção leste do empréstimo para depois ser utilizado na recuperação da área explorada.

O material proveniente da limpeza da faixa de domínio e do destocamento vegetal (tocos/raízes das árvores de maior porte), para a duplicação da BR/116, deverá gerar um

volume de cerca de 57.000 m³ de material a ser disposto na área da EC-03. Parte desse material deverá ser depositado de forma temporária, na porção oeste da área de lavra, para então ser utilizada na recuperação das áreas já mineradas. Outra parte desse material já pode ser utilizada diretamente sobre as áreas já mineradas, assim que as mesmas forem sendo conformadas.

A remoção da argila se dará com auxílio de escavadeira hidráulica, que também efetuará a operação de carregamento dos caminhões para o transporte do material até os locais de aterro ao longo da BR/116.

A profundidade máxima de cada corte será de 5 metros, nos casos onde a lavra vai ultrapassar esta metragem o corte será feito em mais de uma etapa até atingir a cota de arrasamento, isto, sempre respeitando os 5 metros de altura máxima em cada bancada. O ângulo final do talude deve sempre respeitar uma inclinação de 45°, ou seja, 2,0 metros na horizontal para 1 metro na vertical (2H:1V).

A lavra se dará no sentido oeste - leste, iniciando junto ao acesso existente na porção oeste da área. O material será extraído nas cotas de arrasamento, até os limites da área, depois serão formadas as bancadas. Serão formados 4 taludes na porção norte da área com altura não superior a 5,0 m, separadas por bermas com largura de cerca de 3,5m.

3.8. CRONOGRAMA FÍSICO DO EMPREENDIMENTO

O Quadro a seguir apresenta o cronograma físico para a exploração do Empréstimo Concentrado – EC 03, cuja exploração propriamente dita, está prevista para 18 meses.

Quadro 01. Cronograma Físico do Empréstimo Concentrado – EC-03

PERÍODO	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
EMIÇÃO DA LICENÇA	100,0%																				
DESTOCAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA	10,0%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%								
ESCAVAÇÃO E CARGA			5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
CONFORMAÇÃO FINAL																		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL																		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. CLIMA

A região caracteriza-se por um clima tropical temperado que segundo parâmetros hídricos pode ser classificado como úmido a subúmido.

A temperatura média do ano situa-se próxima dos 18° C, sendo a média do mês mais frio (Julho) de 8,7° C e a média do mês mais quente (Fevereiro) de 19,2° C.

Os nevoeiros não são muito freqüentes na região. São 32 dias em média de nevoeiro durante o ano, para uma média anual de 2.220 horas de insolação.

Com relação a precipitação pluviométrica, segundo valores históricos médios medidos nas estações de Camaquã e Cristal, as médias de precipitação mensais nos anos de 2006 a 2008 medidos pela Defesa Civil/RS, nota-se que as médias anuais são bem variáveis, mas as médias dos três anos (Camaquã 1318 mm e Cristal 1624) ficam próximas dos valores históricos.

4.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A área onde se situa o empreendimento está inserida na Província Costeira do Rio Grande do Sul, a qual é constituída localmente por dois grandes elementos geológicos: o Embasamento, representado pelo Batólito de Pelotas, e a Bacia de Pelotas que sobre ele se instalou.

Como conseqüência direta da estruturação geológica, dois grandes compartimentos geomorfológicos integram a Província Costeira, o das Terras Altas e o das Terras Baixas. O primeiro corresponde à área de ocorrência do Escudo Sul-Rio-Grandense e o segundo a Planície Costeira. Sedimentos clásticos terrígenos provenientes da dissecação das Terras Altas chegam às Terras Baixas onde, sob a ação dos processos costeiros, ventos, ondas, correntes e variações do nível do mar, acumulam-se numa ampla variedade de ambientes deposicionais transicionais e marinhos.

Como resultado deste quadro morfogenético, a Planície Costeira mostra uma compartimentação geomorfológica compreendendo a Planície Aluvial Interna, a barreira das Lombas, o Sistema Lagunar Guaíba-Gravataí, a barreira Múltipla Complexa e o Sistema Lagunar Patos-Mirim.

O empreendimento se desenvolve sobre a Planície Aluvial Interna, a qual corresponde à faixa de terra que se estende entre as terras altas do Escudo Sul-Rio-Grandense e os grandes corpos de água do Sistema Lagunar Patos-Mirim. É uma superfície de terras baixas, levemente inclinada para leste, onde coxilhas arredondadas das bordas do escudo cedem lugar a terraços muito dissecados pela drenagem atual. Ocorrem aí depósitos de um sistema de leques aluviais acumulados a partir do terciário e retrabalhados, nas suas porções distais, em ambiente marinho e lagunar, no decorrer do Quaternário.

Segundo Philipp e Machado, o empreendimento tangencia e por vezes corta litologias pertencentes à Suíte Intrusiva Pinheiro Machado, componente do Batólito de Pelotas na área, mas o seu maior desenvolvimento se dá sobre sedimentos pertencentes aos depósitos do Sistema Depositional de Leques Aluviais.

A Suíte Intrusiva Pinheiro Machado ocupa uma faixa alongada na direção NE-SW na porção central do Batólito Pelotas e perfaz cerca de 30% de sua área. Corresponde a suíte mais antiga do batólito e é a única que apresenta uma foliação de baixo ângulo atribuída ao evento D1.

Os granitóides da Suíte Intrusiva Pinheiro Machado têm composição expandida, granodiorítica a monzogranítica, com tonalitos, dioritos e quartzo-dioritos subordinados. São rochas de cor cinza, textura equigranular hipidiomórfica média a grossa, localmente inequigranular grossa, com megacristais tabulares de feldspato potássico (1 e 3 cm), que perfazem de 1 a 3% da rocha. O plagioclásio é euédrico, de cor branca, com quartzo amebóide e biotita euédrica, esta última ocorrendo como agregados intersticiais. O feldspato potássico, subordinado, é intersticial. Os acessórios são zircão, allanita, apatita, titanita e minerais opacos.

A ocorrência de mistura heterogênea de magmas nesta suíte é indicada por enclaves microgranulares dioríticos e tonalíticos. Estes enclaves são arredondados a subarredondados, centimétricos, em contatos definidos, com limites curvos e lobados. A textura é equigranular hipidiomórfica fina a média (0,5 a 1,5 mm), caracterizada por cristais prismáticos de plagioclásio e hornblenda, euédricos a subédricos, e biotita subordinada. Os acessórios são apatita, titanita e opacos.

O Sistema de Leques Aluviais compreende as fácies que se acumularam ao longo de toda margem oeste do Sistema Lagunar Patos-Mirim, dentro do domínio geomorfológico da Planície Aluvial Interna e que tiveram como área fonte as rochas ígneas e metamórficas do Escudo Sul-Rio-Grandense (Batólito de Pelotas).

Como consequência do predomínio de rochas fontes graníticas e da pouca duração e distância de transporte, as fácies deste sistema são caracteristicamente imaturas textural e mineralogicamente, exibindo uma composição essencialmente arcoseana.

Petrograficamente as fácies incluem diamictitos, conglomerados, arenitos e lamitos e se caracterizam por serem friáveis e apresentar um elevado conteúdo em feldspato, o que lhes confere a natureza arcoseana. Os conglomerados são, em geral, sustentados pelo arcabouço que, por sua vez, é composto por pequenos seixos e grânulos de quartzo leitoso, feldspato (principalmente microclínio) e, mais raramente, fragmentos de riolitos. Os arenitos, do tipo arcósio, apresentam-se em camadas intercaladas aleatoriamente com os conglomerados ou então representam a parte de topo de camadas com gradação normal que desenvolvem junto à base, níveis conglomeráticos. Os lamitos são fácies bem mais raras e que ocorrem, em geral, como corpos lenticulares restritos, com pouca continuidade lateral. As argilas componentes destas fácies lamíticas ou mesmo da matriz das fácies arenosas e conglomeráticas são formadas basicamente por caolinita.

No decorrer do Quaternário, após a individualização do Sistema Lagunar Patos-Mirim, as fácies distais do sistema de leques passaram a ser retrabalhadas pelos agentes hidrodinâmicos do ambiente lagunar.

A expressão geomorfológica mais importante deste retrabalhamento foi a formação de terraços escalonados ao longo da rampa deposicional dos leques aluviais. Este terraceamento marca claramente uma resposta às variações de nível dos corpos lagunares como consequência das flutuações quaternárias do nível relativo do mar.

4.3. SOLO

4.3.1. Considerações Iniciais

A identificação dos solos na área do Empréstimo Concentrado EC-03, localizado no município de Camaquã/RS, visa definir a classe de solos dessa área, com vistas a sua exploração para fornecimento de argila, destinadas as obras de terraplenagem para duplicação da rodovia BR-116/RS, Lote 05.

Na descrição apresentada, foi utilizada para a classificação dos solos a nomenclatura adotada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA – 2006), até o 3º NC (Nível Categórico), com definição dos “Grandes Grupos” de solos.

A exposição e análise de 2 (dois) perfis pedológicos em campo, dos quais, uma trincheira escavada e, o outro na face exposta do talude de corte da rodovia, junto a área da jazida, gerou subsídios para o embasamento desse relatório, com vistas a caracterização pedológica do material encontrado na jazida.

4.3.2. Caracterização Pedológica das Classes de Solos

Com base no levantamento pedológico de campo e dos dados bibliográficos disponíveis relativamente ao mapeamento dos solos na região desse empreendimento, constatou-se a ocorrência da classe dos Argissolos, em área de coxilha levemente ondulada.

Conforme já referido, a observação do perfil do solo localizado no talude de corte da estrada que circunda a jazida (coordenadas SIRGAS 2000: 425.463 / 6.590.338) foi preparado superficialmente para facilitar a identificação dos horizontes pedogenéticos, até uma profundidade aproximada de 2,30 m.



Fotos 02 e 03. Vistas do perfil exposto junto à estrada municipal.

Cabe salientar que o afloramento levantado não se encontra localizado no interior da área a ser explorada, entretanto, os dados coletados praticamente no limite adotado para o início da extração, são representativos para a caracterização do material a ser extraído.

A ocupação e o uso do solo nessa área são no aproveitamento dos pastos nativos com a criação de animais domésticos.

O segundo perfil pedológico observado encontram-se localizado numa cota mais elevada do terreno (coordenadas SIRGAS 2000: 425.724 / 6.590.632), onde foi aberta, com o auxílio de retroescavadeira, uma trincheira com 2,40 m de profundidade, para avaliação do material contido nesse local.



Foto 04. Início de abertura da trincheira.



Foto 05. Detalhe da trincheira aberta.

Na área da jazida verifica-se a exploração do campo nativo pela criação de animais domésticos, além de um bosque de eucaliptos localizado na face Leste (E) do polígono destinado à lavra, onde foi visualizado o perfil dos horizontes nesse local.

4.3.3. Descrição dos Horizontes Pedogenéticos

A caracterização pedológica até o “3º Nível Categórico” de classificação dos solos, define para a área da jazida, a ocorrência de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, designado popularmente como “Solo Camaquã”.

De acordo com a avaliação dos perfis, verificou-se a presença de solos profundos, bem drenados e com sequência de horizontes A-Bt-C. Os solos dessa unidade são derivados a partir de rochas graníticas, que praticamente não afloram no entorno dessa área.

A seguir, será apresentada a descrição de cada horizonte pedogenético, tendo por base o levantamento das características morfológicas observadas pela exposição dos perfis em campo.

- **Horizonte A:** Na área da jazida o “horizonte A” é profundo, com espessura média de 0,50 m e a coloração do solo bruno escuro. A textura é média e a estrutura em blocos subangulares. Apresenta boas condições de porosidade e elevada presença de raízes.

A transição para o horizonte B é clara e plana.

- **Horizonte B:** Camada igualmente profunda, a partir de 0,50 m até 2,40 m de profundidade, visualizado no perfil. Apresenta coloração vermelho-amarelada, textura argilosa e estrutura em blocos subangulares. Material pouco poroso, firme, plástico e pegajoso. Presença de grãos de quartzo disseminados ao longo do perfil e ocorrência de poucas raízes.

- **Horizonte C:** Formado pelo granito bastante decomposto, mosqueado em várias tonalidades, com fundo vermelho, que não foi visualizado no levantamento de campo.



Foto 06. Perfil do solo exposto na trincheira.

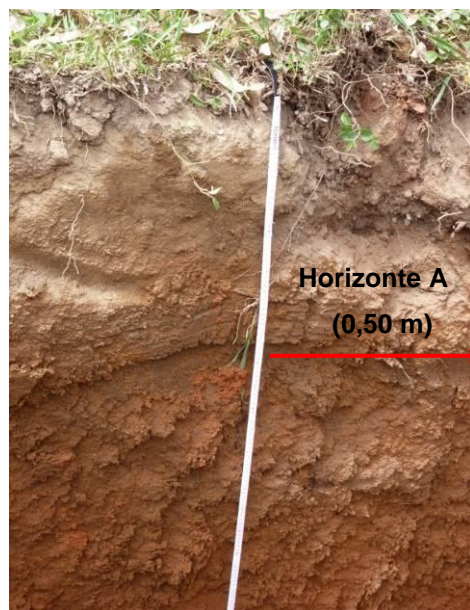


Foto 07. Limite de separação dos horizontes.

4.3.4. Comentários Finais

A área indicada como jazida de material argiloso ocorre em terreno de topografia levemente ondulada e de fácil acesso.

As condições de remoção e aproveitamento da camada de solo orgânico para futura recuperação da área minerada são satisfatórias, tendo em vista o considerável volume desse material detectado na avaliação dos perfis do horizonte A do solo, em toda extensão

da jazida. Em se tratando de um solo de textura arenosa, os cuidados na etapa do armazenamento indicam a necessidade de formar pilhas pouco elevadas e taludes no ângulo de repouso do material, protegidos por cobertura morta (palha seca).

Visando a recuperação final da área explorada como jazida, os taludes finais em material argiloso previstos no limite final da cava, deverão obedecer condições de boa estabilidade e, portanto, a adoção de inclinação compatível de 2H:1V.

4.4. RECURSOS HÍDRICOS

O empreendimento está situado dentro da bacia hidrográfica do rio Camaquã, cuja área total de contribuição é de 19.346 km². Constitui-se na principal rede de drenagem do Escudo Cristalino e a maior bacia afluyente da Laguna dos Patos entre o Lago Guaíba e o Canal de São Gonçalo.

A área de drenagem da bacia abrange o território de mais de 20 municípios, sendo que os municípios de Camaquã e Cristal estão totalmente contidos dentro da mesma. Os principais usos da água na bacia se destinam à irrigação do arroz e ao abastecimento público.

A topografia e a geologia e, por conseqüência, os fatores solo e clima, são os elementos determinantes da ocupação dos solos e os tipos de usos encontrados na região. Enquanto nas partes altas e de relevo acidentado predominam o reflorestamento e a pecuária extensiva, com baixa taxa de ocupação por hectare, na planície costeira e em alguns vales aparece com destaque a orizicultura, tanto de caráter familiar como empresarial, sendo esse o maior uso da bacia.

O rio Camaquã constitui o principal eixo da drenagem da região em foco. Apresenta trechos superimpostos, separados entre si por depressões alveolares, onde ocorrem planícies e terraços. Nos trechos onde é encaixado, apresenta-se assimétrico. Por outro lado, onde ele é amplo no seu vale ocorrem meandros abandonados.

Na área avaliada, considerando a área a ser minerada e a área total a ser licenciada do EC-03, não ocorrem cursos d'água perenes ou mesmo intermitentes, e não se observam pontos de afloramento do lençol freático.

Abarca a parte superior de uma coxilha com encostas suaves, sobre as quais a água pluvial escoam laminarmente, sem a formação de linhas de drenagem delimitadas.

Essas águas superficiais são dirigidas a dois açudes que localizam-se na parte baixa da encosta, ao sul da área de influência. A partir desses açudes, observa-se a formação de um pequeno curso d'água intermitente.

Este curso d'água segue em direção Sudoeste, passando ao longo do município de Camaquã e do sistema do canal do arroio Duro, correndo paralelamente a este e misturando-se à rede de canais das lavouras irrigadas ao sul de Camaquã, até desaguar na laguna dos Patos, em um percurso de cerca de 35 quilômetros. Grande parte do traçado desta drenagem já se encontra retificado e inserido no contexto de canais de irrigação submetidos á intenso manejo inerente às práticas da lavoura orizícola.

Nas imagens a seguir estão ilustrados os recursos hídricos localizados na área de influência do EC-03.

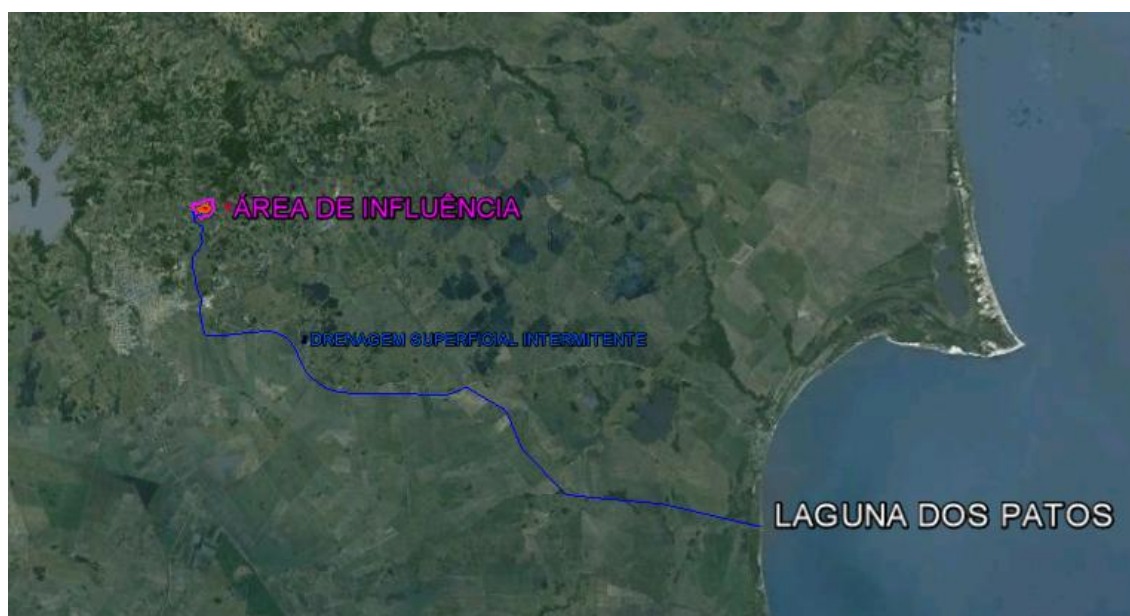


Figura 01. Vista geral situando a área avaliada em relação à laguna dos Patos e as principais referências do uso e ocupação do solo na região de inserção da EC-03.

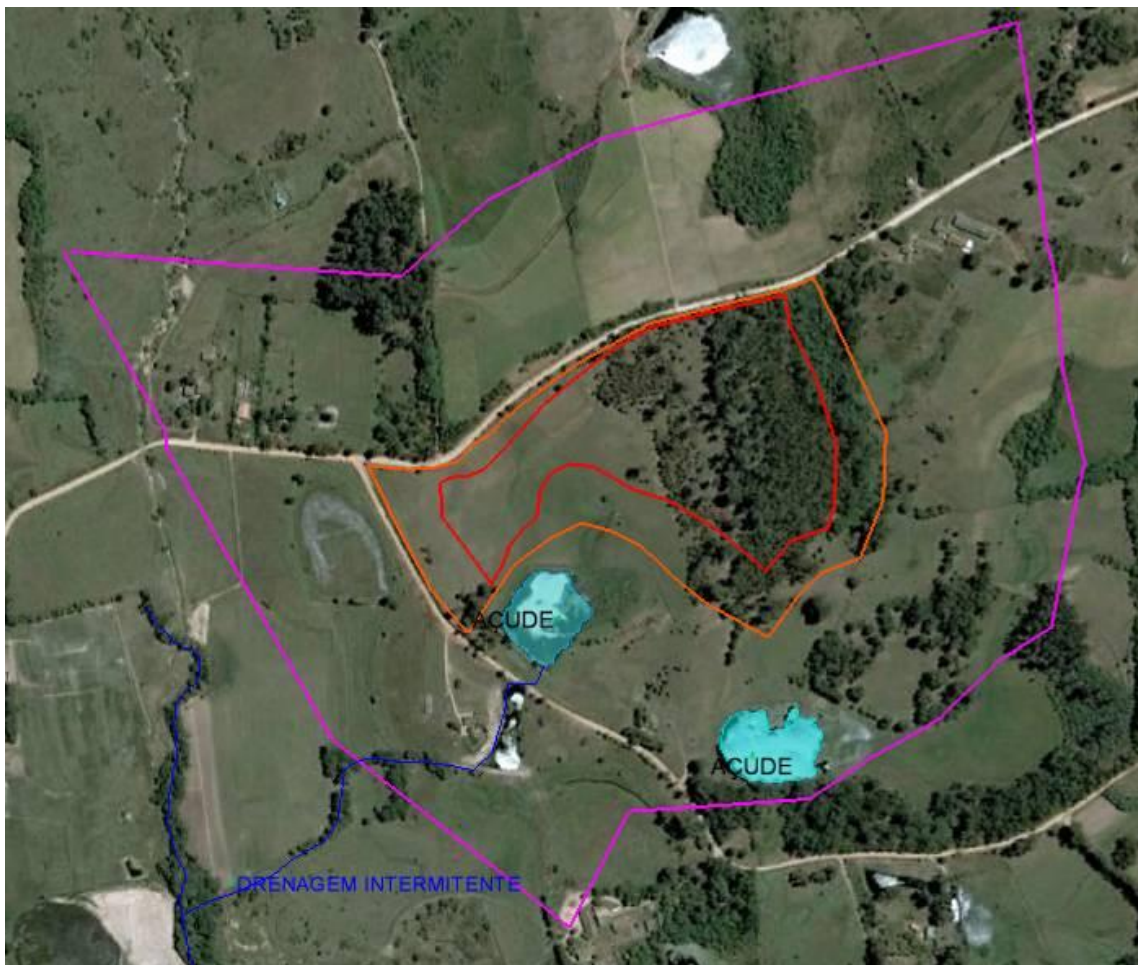


Figura 02. Detalhe da imagem anterior, onde pode-se distinguir os recursos hídricos na área de influência e no entorno imediato do EC-03.

4.5. FLORA

4.5.1. Levantamento Qualitativo da Vegetação

O Empréstimo Concentrado EC-03, localizado no município de Camaquã, segundo classificação do IBGE (1986), está inserido na Região da Floresta Estacional Semidecidual - Floresta Aluvial e a Áreas de Formações Pioneiras - Área de Influência Fluvial.

Na região em foco, a vegetação original é formada, tanto por elementos oriundos das matas de galeria e capões presentes no Planalto Sul-rio-grandense, como pelos elementos da Floresta Estacional Semidecidual, da qual se observa a presença da formação Floresta Aluvial (ao longo dos cursos d'água).

A Floresta Aluvial apresenta os mais extensos agrupamentos remanescentes junto às várzeas do rio Camaquã, onde podem ser encontradas espécies como *Inga uruguensis* (ingá-banana), *Inga marginata* (ingá-feijão), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Sebastiania commersoniana* (branquilho), *Terminalia australis* (sarandi-amarelo), *Salix humboldtiana*

(salseiro), *Ficus organensis* (figueira-do-mato), *Patagonula americana* (guajuvira), *Mirsine umbellata* (capororoca), *Scutia buxifolia* (coronilha), *Fagara hyemalis* (mamica-de-cadela), *Erythroxylon argentinum* (cocão), *Erythrina crista-galli* (corticeira) *Parapiptadenia rigida* (angico) e *Mimosa bimucronata* (maricá), entre outras.

Nos terrenos mais enxutos, com possibilidades de drenagem, estabeleceu-se, após a derrubada da floresta, o cultivo do arroz de inundação em rotação com a atividade pecuária, que aproveita a pastagem naturalmente brotada na época do pousio.

Nas Áreas de Formações Pioneiras encontram-se espécies desde herbáceas até arbóreas, com ocorrência de várias formas biológicas, adaptadas as diferentes condições edáficas. Por estarem sob influência fluvial, estas áreas podem ser divididas em Área de Influência Fluvial. Atualmente essas áreas, apesar de se tratar originalmente de locais brejosos ou sujeitos a inundação, encontram-se drenados e transformados em lavouras de arroz.

A composição florística original provavelmente era formada por *Paspalum* spp. (macegas), *Erianthus* spp (macegas), *Cyperus* spp (juncos), *Scirpus giganteus* (tiririca), *Eryngium pandanifolium* (gravatá) e *Eichornea crassipes* (aguapé), entre outras.

A área do empréstimo é coberta por vegetação herbácea, bosque de eucalipto, mata nativa e árvores nativas esparsamente distribuídas (Mapa de Cobertura Vegetal, **Anexo 12**).

Na porção baixa da área, coberta por vegetação herbácea, predominam gramíneas como *Axonopus compressus* (grama-tapete-de-folha-larga), *Schyzachyrium* sp. (capim-rabo-de-burro), *Erianthus angustifolius* (macega-estaladeira), *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *Elyonurus adustus* (capim-limão) e *Paspalum* spp. (macegas). Também ocorre *Senecio brasiliensis* (maria-mole) e *Eryngium horridum* (gravatá).



Fotos 08 e 09. Aspecto da vegetação herbácea cuja formação predomina na porção baixa (sudoeste) do terreno, em área a ser minerada.

Ocupando a parte mais alta da área, na porção central da área, tem-se exemplares de grande porte de eucaliptos (*Eucalytus* spp.), formando um bosque onde alguns indivíduos já foram explorados. Outros exemplares esparsos de eucalipto são encontrados próximo ao açude, na porção sudoeste da área.



Fotos 10 e 11. Vista do bosque de eucalipto localizado na porção superior do terreno, em área a ser minerada. Nota-se que alguns exemplares já foram explorados.

Mais ao leste, na divisa da área do empréstimo, tem-se uma pequena linha de drenagem protegida por vegetação nativa. Trata-se de um pequeno fragmento de mata secundária em estágio inicial de regeneração com espécies como *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Rapanea umbellata* (capororoca), *Sebastiania klotzschiana* (branquilha), *Mimosa bimucronata* (maricá), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Allophylus edulis* (chal-chal) e *Lithraea brasiliensis* (aroeira-brava).



Fotos 12 e 13. Vista da mata secundária em estágio inicial de regeneração, localizada no limite leste do terreno, fora da área a ser minerada.

Em meio aos eucaliptos, ao norte da área e na porção mais baixa do terreno, a ao sudoeste, ocorrem de forma esparsa alguns exemplares arbóreo/arbustivos de espécies nativas da região, como a *Rapanea umbellata* (capororoca), *Schinus terebhintifolius* (aroeira-vermelha) e *Mimosa bimucronatha* (maricá).



Foto 14. Exemplares isolados de espécies nativas, na porção sudoeste da área.



Foto 15. Árvore nativa isolada em meio ao campo, na porção central da área a ser minerada. Ao fundo bosque de eucalipto, na porção superior do terreno.



Foto 16. Exemplares isolados de capororoca e grandiúva, localizados junto a estrada, na porção nordeste da área.



Foto 17. Exemplares isolados de capororoca localizados na porção noroeste da área, junto a estrada.

4.5.2. Levantamento Quantitativo da Vegetação a ser Afetada

Para o levantamento quantitativo (volumetria) da vegetação a ser suprimida na área a ser diretamente afetada, foi utilizado o levantamento tipo censo. No censo foram mensurados todos os indivíduos nativos com $DAP \geq 8,0\text{cm}$ encontrados de forma esparsa na área a ser lavrada.

Os valores de densidade e volume foram determinados a partir dos dados dendrométricos levantados durante o censo da vegetação a ser afetada.

Para o cálculo da medida compensatória, ou seja, o número de mudas para a Reposição Florestal, foi considerado o valor do DAP (Diâmetro à Altura do Peito) para os exemplares nativos a serem suprimidos, conforme Decreto Estadual N° 38.355/98¹ e Instrução Normativa N° 01/2006², onde:

- ✓ Indivíduos com DAP $\geq 0,15$ m: plantio compensatório de 15 mudas para cada exemplar suprimido;

A volumetria dos vegetais a serem afetados foi determinada a partir das informações dendrométricas (altura e DAP) dos indivíduos a serem suprimidos, onde:

Volume = Área Basal x Altura x Fator de Forma;

Área Basal = $(\pi \times \text{DAP}^2) / 4$; e

DAP = Diâmetro à Altura do Peito (1,3 m do solo).

O fator de forma ou coeficiente de conversão para a forma do fuste para as espécies nativas foi de 0,55 e o fator de correção utilizado para a conversão de metro cúbico para estéreo foi de 1,4 vezes o volume bruto para a madeira empilhada ($1 \text{ m}^3 = 1,4 \text{ st}$).

No quadro a seguir estão listadas as árvores nativas com DAP $\geq 8,0$ cm esparsamente distribuídas no interior da área a ser minerada.

Quadro 02. Relação das Árvores Nativas Localizadas no Interior da Área a ser Minerada

Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³)	Volume (st)
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	18,0	5,0	0,0700	0,1008
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	15,0	4,0	0,0389	0,0560
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	20,0	5,0	0,0864	0,1244
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	25,0	6,0	0,1620	0,2333
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	12,0	3,5	0,0218	0,0314
aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	12,0	3,0	0,0187	0,0269
branquilha	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	18,0	4,5	0,0630	0,0907
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	12,0	3,5	0,0218	0,0314
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	15,0	4,0	0,0389	0,0560
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	15,0	4,0	0,0389	0,0560

¹ Decreto Estadual N° 38.355, de 01 de abril de 1998 - Estabelece as normas básicas para o manejo de recursos florestais nativos do Rio Grande do Sul de acordo com legislação vigente.

² Instrução Normativa N° 01/2006, de 31 de julho de 2006/Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³)	Volume (st)
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	16,0	4,0	0,0442	0,0637
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	18,0	4,0	0,0560	0,0806
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	18,0	4,0	0,0560	0,0806
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	24,0	5,0	0,1244	0,1791
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	10,0	3,5	0,0151	0,0218
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	18,0	4,0	0,0560	0,0806
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	18,0	4,0	0,0560	0,0806
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	16,0	4,0	0,0442	0,0637
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	19,0	4,0	0,0624	0,0898
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	20,0	5,0	0,0864	0,1244
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	20,0	5,0	0,0864	0,1244
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	22,0	5,0	0,1045	0,1505
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	25,0	5,0	0,1350	0,1944
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	25,0	6,0	0,1620	0,2333
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	23,0	6,0	0,1371	0,1974
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	33,0	6,0	0,2822	0,4064
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	25,0	6,0	0,1620	0,2333
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	37,0	8,0	0,4731	0,6813
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	20,0	5,0	0,0864	0,1244
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	15,0	3,0	0,0292	0,0420
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	18,0	4,0	0,0560	0,0806
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	10,0	3,0	0,0130	0,0187
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	9,0	3,0	0,0105	0,0151
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	20,0	6,0	0,1037	0,1493
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	12,0	4,0	0,0249	0,0358
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	12,0	4,0	0,0249	0,0358
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	13,0	4,0	0,0292	0,0420
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	17,0	5,0	0,0624	0,0899
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	12,0	4,0	0,0249	0,0358
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	18,0	4,5	0,0630	0,0907
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	15,0	4,0	0,0389	0,0560
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	12,0	3,5	0,0218	0,0314
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	22,0	5,0	0,1045	0,1505
cocão	<i>Erythroxilum argentinum</i>	31,0	4,0	0,1660	0,2391
maricá	<i>Mimosa bimucronatha</i>	30,0	2,5	0,0972	0,1400
maricá	<i>Mimosa bimucronatha</i>	18,0	2,0	0,0280	0,0403
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	15,0	3,0	0,0292	0,0420
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	16,0	4,0	0,0442	0,0637
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	18,0	5,0	0,0700	0,1008
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	15,0	3,0	0,0292	0,0420
TOTAL		---	---	3,8601	5,5585

4.6. FAUNA

4.6.1. Delimitação da Área de Estudo

A área avaliada abarca a Área Minerada (AM), onde se dará a lavra propriamente dita, a Área Total Licenciada, na qual se dará a implantação de acessos e estruturas associadas, e a Área de Entorno Imediato, delimitada por uma faixa de 200 metros dos limites da poligonal da área a ser licenciada.

Na imagem a seguir estão delimitadas as áreas de influência definidas no estudo.

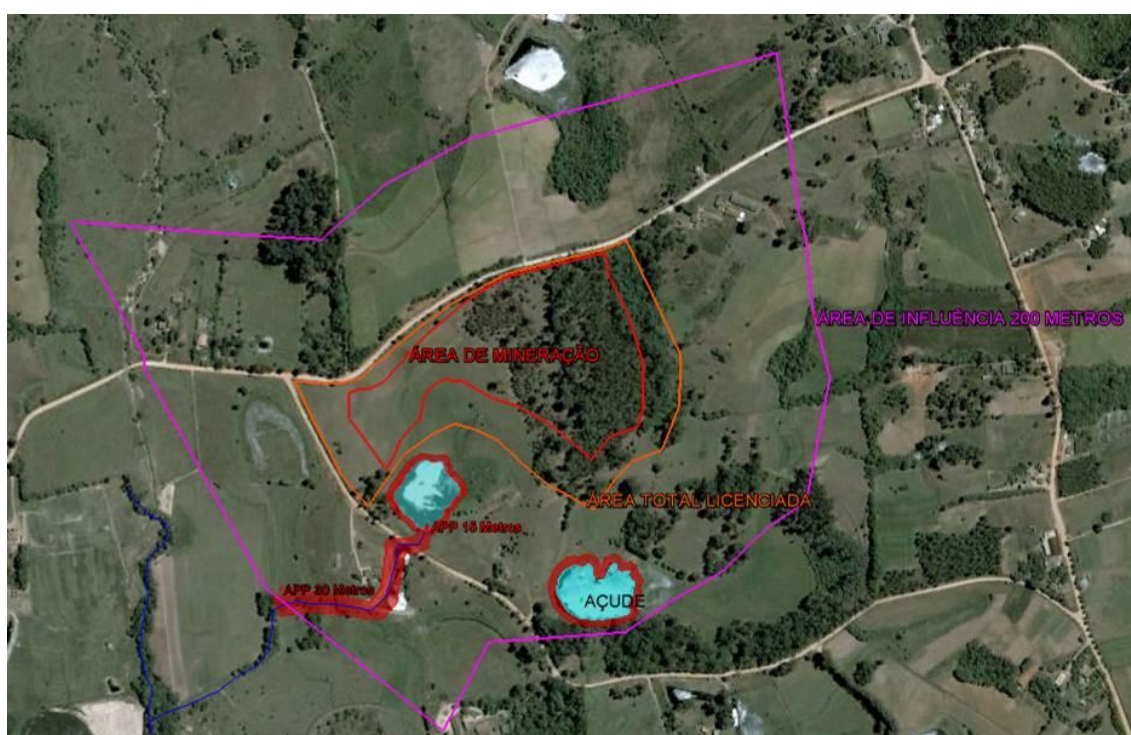


Figura 03. Imagem delimitando as áreas de influência para o estudo da fauna da EC-03.

4.6.2. Metodologia

No quadro a seguir, estão discriminadas as metodologias empregadas para o inventário das diferentes classes de vertebrados;

Quadro 03. Descrição Sucinta da Metodologia Utilizada para o Estudo de cada Classe de Vertebrados

GRUPO	METODOLOGIA
PEIXES	<p>Como os ambientes aquáticos encontram-se fora da área de influência direta do empreendimento, a avaliação da Ictiofauna foi baseada em dados secundários. Foram feitos levantamentos bibliográficos e consultados estudos específicos para locais na área de influência, em especial o estudo que embasou o licenciamento da duplicação deste segmento da rodovia BR/116. Durante a vistoria à campo, se fez uma avaliação dos ambientes aquáticos e uma entrevista com moradores locais para uma avaliação indireta da composição da comunidade ictica. A vistoria foi realizada nos dias 26 e 27 de outubro de 2012. Não foram coletados espécimes.</p>
ANFÍBIOS	<p>Utilizou-se o método visualização (VES - visual encounter survey), que consiste na realização de deslocamentos aleatórios, registrando-se todos os espécimes avistados. À noite, com o auxílio de lanterna, foi utilizado novamente o método do censo de visualização aleatória, conjugado com um censo de audição (AST - audio strip transects). Foram realizados dois transectos paralelos de 300 metros cada, totalizando 600 metros, contornando as áreas úmidas existentes (açudes) objetivando identificar e registrar anfíbios anuros em atividade de vocalização. A campanha de amostragem foi realizada nos dias 26 e 27 de outubro de 2012. Não foram coletados espécimes.</p>
RÉPTEIS	<p>O método se baseou no esforço na busca pelas espécies, revolvendo pedras, troncos, serapilheira, termiteiros, formigueiros e outros esconderijos. Mesmo procurando nos abrigos, a busca por répteis é mais exitosa nos meses quentes, quando estes são mais ativos.</p> <p>A procura foi realizada em ambientes distintos, abrangendo a área diretamente afetada, exclusivamente campestre, bosque de eucaliptos e as zonas alagadiças, e o ambiente aquático, nas áreas limítrofes.</p> <p>Assim como para os anfíbios, foram realizados dois transectos paralelos de 300 metros cada, totalizando 600 metros, contornando os açudes existentes na área limítrofe.</p> <p>Foram feitas observações criteriosas para a identificação de prováveis locais de desova de quelônios, em especial para <i>Trachemys dorbignyi</i>. A taxonomia, os dados de distribuição e identificação baseiam-se principalmente em PETERS & OREJAS-MIRANDA (1970), LEMA et al. (1985) e LEMA (1987).</p>
AVES	<p>Para o levantamento qualitativo da avifauna na área de influência do empreendimento foram utilizados os registros decorrentes de deslocamentos aleatórios pela área (registros ad libitum). Para auxiliar na visualização e identificação das aves foi utilizado binóculo (10x40) e guias de campo (Narosky & Yzurieta, 2003; La Peña & Rumbol, 2001). A nomenclatura e a ordem taxonômica adotada estão de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011). Os nomes populares e o status das espécies estão de acordo com Belton (2003). A campanha de amostragem foi realizada nos dias 26 e 26 de outubro de 2012. Não foram coletados espécimes.</p>

GRUPO	METODOLOGIA
MAMÍFEROS	O método preferencial foi a procura ativa por mamíferos, realizada através de deslocamentos aleatórios na área. Buscou-se observar também a presença de pegadas ou rastros e outros vestígios, a exemplo de fezes, tocas e carcaças. A busca por esses registros indiretos deu-se principalmente em locais com terra argilosa, ao longo dos caminhos e drenagens. A identificação de pegadas é uma técnica que produz bons resultados, considerando que a observação de mamíferos é geralmente difícil, pelo fato da maioria das espécies serem de hábitos noturnos e discretos (Becker & Dalponte, 1991). A nomenclatura das espécies de mamíferos seguiu Reis et al. (2006). A campanha de amostragem foi realizada nos dias 26 e 27 de outubro de 2012. Não foram coletados espécimes.

4.6.3. Descrição Geral da Fauna

A região onde se insere a área avaliada atualmente apresenta-se como um mosaico ambiental, onde se observa-se a incidência rerefeita de fragmentos de vegetação arbórea nativa (especialmente nas linhas de drenagem), bosques de espécies florestais exóticas (em especial eucaliptos) e áreas de lavouras irrigadas, sobre uma matriz campestre.

Assim, pode-se encontrar tanto espécies características dos campos, quanto espécies das regiões florestadas, além das espécies próprias das zonas de transição. Outro fator de relevante importância para a presença de várias espécies da fauna nativa na região é a presença de corpos hídricos como arroios e açudes e principalmente o rio Camaquã, um grande corredor para a fauna regional. Os arroios, normalmente acompanhados por florestas de galeria, são os principais corredores por onde circula a fauna. Os açudes, embora de origem antrópica, abrigam elementos da fauna encontrados também nas várzeas dos grandes rios e nas lagoas da Planície Litorânea.

Um fator que contribui para a diminuição da diversidade faunística na área avaliada é a ocupação antrópica. A exploração, a destruição de habitats, o modelo agrícola, etc, fizeram desaparecer da região uma parte significativa da fauna original.

4.6.4. Fauna Local

Na área de mineração propriamente dita (considerada como AM), assim como na área total a ser licenciada, não ocorrem ambientes aquáticos ou de transição, sendo a cobertura vegetal formada exclusivamente por vegetação herbácea (campo) e bosques de eucaliptus.

Considerando a área de influência de 200 metros, ocorrem ambientes de maior complexidade, como dois açudes e inícios de drenagens naturais com vegetação ciliar incipiente.

Para caracterizar a fauna local, e especial as comunidades que potencialmente podem ser impactadas pelo empreendimento, se fez um inventário da fauna nativa, relacionando as espécies encontradas com os ambientes e com a proposta de ocupação da área.

4.6.4.1. Mamíferos

A maioria dos mamíferos são exigentes quanto à qualidade ambiental. Por outro lado, há mamíferos totalmente adaptados às zonas urbanas e habitadas, havendo ainda um grupo que pode ser encontrado em ambos os ambientes. Os mamíferos, assim como as aves, ocupam todos os níveis tróficos nas cadeias ecológicas e são, portanto, excelentes indicadores da qualidade ambiental, uma vez que são extremamente sensíveis às interferências humanas. Na área avaliada, portanto, a mastofauna não é abundante ou diversificada. Não foram identificadas espécies raras, endêmicas ou mesmo incluídas em listas oficiais de proteção.

O inventário da mastofauna da área de influência do empreendimento foi elaborado mediante observação direta ou identificação dos rastros ou vestígios. As informações de ocorrência, originadas em relatos de moradores locais, não se mostraram fidedignas.

Quadro 04. Lista dos Mamíferos Registrados, onde, AMBIENTES: CA = Campos e Lavouras; BE = Bosque de Eucaliptos, DR = Drenagens naturais com Vegetação Ciliar incipiente, FX = Faixa de domínio da Estrada Vicinal e AÇ = Açude e Vegetação Hidrófila Associada. SETOR: AM = Área a ser minerada; TL = Área total a ser licenciada; EI = Área de Entorno Imediato (faixa de 200 metros)

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	CA; DR; FA	AM; TL; EI
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	CA; BE	AM; TL; EI
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morceguinho-das-casas	DR; FX	EI
<i>Dusicyon thous</i>	graxaim-do-mato	CA; BE; DR; FX	AM; TL; EI
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	DR; AÇ	TL; EI
<i>Galictis cuja</i>	furão	CA; DR; FX	TL; EI
<i>Conepatus chinga</i>	zorrilho	CA; FX	TL; EI
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	AÇ	EI
<i>Cavia aperea</i>	preá	CA; FX	TL; EI

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	AÇ	EI
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	CA; FX	AM; TL; EI

Foram identificadas 11 espécies de mamíferos na área estudada. Destas, uma espécie é exótica, *Lepus europaeus*, perfeitamente adaptada às condições regionais, é tipicamente campestre, necessitando apenas de locais de vegetação herbácea cespitosas, que utiliza como abrigo e locais de procriação. Por isso são comuns em zonas de pastejo extensiva e na borda de vassourais, capoeiras e florestas de galeria.

Os outros animais citados são de espécies comuns em áreas com estas características nessa região. Espécies como o Gambá-de-orelhas-brancas (*Didelphis albiventris*) e o graxaim do mato (*Dusicyon thous*), tem grande valência ecológica e foram encontrados em diversos ambientes, mesmo os fortemente alterados.

No quadro abaixo estão relacionadas todas as espécies ou gêneros identificados nos trabalhos de campo na região do empreendimento, estando indicados os locais onde foram observados.

4.6.4.2. Aves

Na listagem abaixo constam apenas as aves identificadas pela equipe técnica, tanto as registradas na área do empreendimento quanto as encontradas nas área limítrofe (considerando a faixa de 200 metros).

Quadro 05. Lista das Aves Registradas, onde, AMBIENTES: CA = Campos e Lavouras; BE = Bosque de Eucaliptos, DR = Drenagens naturais com Vegetação Ciliar incipiente, FX = Faixa de domínio da Estrada Vicinal e AÇ = Açude e Vegetação Hidrófila Associada. SETOR: AM = Área a ser minerada; TL = Área total a ser licenciada; EI = Área de Entorno Imediato (faixa de 200 metros)

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
Tinamidae			
<i>Nothura maculosa</i>	perdiz	CA. FX	TL ; EI
Ardeidae			
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	AÇ	EI
<i>Casmerodius albus</i>	garça-branca-grande	AÇ	EI
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	AÇ; CA	EI
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	AÇ	EI
Threskiornithidae			

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
<i>Plegadis chihi</i>	maçarico-preto	AÇ	EI
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-cabeça-preta	CA; FX	AM; TL; EI
<i>Cathartes aura</i>	urubu-cabeça-vermelha	CA; FX	AM; TL; EI
Accipitridae			
<i>Buteo magnirostris</i>	gavião-carijó		AM; TL; EI
Falconidae			
<i>Polyborus plancus</i>	caracará	CA; FX	TL ; EI
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	CA; DR	EI
<i>Milvago chimango</i>	chimango	CA; FX; BE	AM; TL; EI
Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i>	marreca-piadeira	AÇ	EI
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	AÇ	EI
Rallidae			
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-brejo	AÇ	EI
<i>Gallinula chlorophus</i>	galinhola	AÇ	EI
Jacanidae			
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	AÇ	EI
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	CA; FX; AÇ; DR	AM; TL; EI
Columbidae			
<i>Columba picazuro</i>	pombão	DR	EI
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	CA; FX; DR	AM; TL; EI
Psittacidae			
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-testa-vermelha	BE; DR	AM; TL; EI
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	BE; DR	AM; TL; EI
Cuculidae			
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Guira guira</i>	anu-branco	CA; FX; DR	AM; TL; EI
Trochilidae			
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	besourinho-bico-vermelho	FX; DR	TL; EI
Alcedinidae			
<i>Ceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	AÇ	EI
Picidae			
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	CA; DR; BE	TL; EI
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-tenenen	CA; FX; DR	AM; TL; EI
Tyrannidae			

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
<i>Machetornis rixosus</i>	suiriri-cavaleiro	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bentevi	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Myiodinastes maculatus</i>	bentevi-rajado	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	CA; FX; DR	AM; TL; EI
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	CA; FX; DR	AM; TL; EI
Hirundinidae			
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-testa-branca	CA; FX; DR	AM; TL; EI
Troglodytidae			
<i>Troglodytes aedon</i>	corruíra	FX	TL; EI
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	CA; FX	TL; EI
Muscicapidae			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	FX; DR	TL; EI
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira		
Emberizinae			
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	FX; DR	TL; EI
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	FX; DR	TL; EI
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	FX; DR	AM; TL; EI
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	FX; DR	TL; EI
Coerebinae			
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	DR	EI
Icterinae			
<i>Agelaius ruficapillus</i>	garibaldi	AÇ	EI
<i>Molothrus badius</i>	asa-de-telha	AÇ; DR	EI
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	DR	EI

Na área avaliada, foram identificadas 49 espécies de aves, que ocupam principalmente os biótopos associados à faixa de domínio da estrada vicinal e as drenagens naturais com vegetação ciliar incipiente.

Na borda das matas incipientes verifica-se a presença de espécies preferencialmente campestres. Estas ocorrem predominantemente em áreas abertas mas utilizam as florestas de galeria ou árvores e arbustos esparsos como poleiros e locais de nidificação. Entre estas destacam-se o João-de-Barro (*Furnarius rufus*), suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosus*), bentevi (*Pitangus sulphuratus*), corruíra (*Troglodytes aedon*), calhandra (*Mimus saturninus*) e tico-tico (*Zonotrichia capensis*).

Mesmo as espécies registradas em campo, ocorrem preferencialmente em locais onde há árvores esparsas ou arbustos, que utilizam como poleiro ou locais de reprodução, com exceção da perdiz (*Nothura maculosa*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*). Em geral,

porém, as espécies campestres ocorrem mais em áreas onde há vegetação esparsa, árvores ou arbustos isolados.

Nas áreas campestres vegetadas e nas capoeiras algumas espécies são particularmente comuns, destacando os anas (*Crotophaga ani* e *Guira guira*), as rolinhas (*Columbina talpacoti* e *C. picui*), a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), joões-de-barro (*Furnarius rufus*), canários (*Sicalis flaveola*), entre outros.

Outros biótopos peculiares na região são os açudes. Estes, embora de origem antrópica são o hábitat de espécies que naturalmente eram mais freqüente onde abundam ambientes aquáticos. Nos dois açudes na área de influência foram registradas espécies aquáticas, destacando as garças, maçaricos, jacanãs, galinhas e marrecas.

4.6.4.3. Répteis

Os répteis são animais ectotérmicos (de sangue frio), ou seja, dependem da temperatura do ambiente para a regulação de sua temperatura corporal e, conseqüentemente, para as atividades metabólicas. Desta maneira, a melhor época para estes animais serem encontrados é o verão, pois nas estações mais frias os répteis permanecem dentro de locais mais aquecidos, abrigando-se das baixas temperaturas.

Nos dias em que se efetuou o presente inventário, final de outubro de 2012, a temperatura na região estava amena, que possibilitaria a observação de espécies de réptil. Os registros decorrentes de informações com moradores do local e advindos de registros bibliográficos anteriores, não se mostraram específicos para a área estudada, não podendo-se citar com certeza alguma espécie de réptil como ocorrente na área a ser afetada diretamente.

Genericamente, considerando as característica da área estudada, pode-se inferir a ocorrência de alguns répteis, uma vez que estão adaptados a viverem em ambientes semelhantes a este.

Os Lagartos (Teiidae), por exemplo, são, por excelência, adaptados à ambientes abertos e savânicos. Estes ambientes propiciam insolação e refúgio em mosaico, permitindo-lhes o controle térmico na medida de suas necessidades. Nestas condições atingem pleno desenvolvimento, com populações de dimensões consideráveis. Sob este contexto, há de se prever a presença de duas espécies (Tupinambis teguixin e Teius teyou) que ocorrem em vegetação rasteira e embaixo de tocos.

As espécies de Ophidia, por outro lado, têm espectro ecológico bem mais amplo, ocorrendo tanto nas formações campestres quanto no campo e interior da mata. Alguns colubrídeos são típicos de formações campestres, como *Philodrias patagoniensis*. Em

relação às espécies ditas "peçonhentas", foi mencionada por moradores locais a existência de *Bothrops alternatus* (cruzeira), ocorrência confirmada pela observação de uma muda encontrada no campo na área de entorno imediato.

Entre os ofídios com modo de vida associado ao ambiente aquático, foram observadas: *Helicops carinicaudus* e *Liophis jaegeri*. Ambas espécies são características de ambientes lânticos com vegetação aquática, onde encontram abrigo e alimento. Podem ocorrer outras espécies que são comuns na região e em condições ambientais semelhantes.

Quanto aos quelônios, em especial *Trachemys dorbignyi*, foi observado que esta espécie ocorre nos açudes na Área de Entorno Imediata, nos dois açudes. Não foi observado nenhum exemplar em atividade de postura de ovos, considerando que esta espécie escolhe locais drenados e relativamente afastados do corpo d'água onde vivem.

No Quadro abaixo estão listadas as espécies de Répteis cujo registro está baseado nas observações nos trabalhos de campo.

Quadro 06. Lista dos Répteis Registrados, onde, AMBIENTES: CA = Campos e Lavouras; BE = Bosque de Eucaliptos, DR = Drenagens naturais com Vegetação Ciliar incipiente, FX = Faixa de domínio da Estrada Vicinal e AÇ = Açude e Vegetação Hidrófila Associada. SETOR: AM = Área a ser minerada; TL = Área total a ser licenciada; EI = Área de Entorno Imediato (faixa de 200 metros)

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
Emydidae			
<i>Trachemys dorbignyi</i>	tigre-d'água	AÇ	EI
Teiidae			
<i>Tupinambis tequixín</i>	lagarto-açu	CA; BE; DR; FX	AM; TL; EI
<i>Teius teyou</i>	lagarto-verde	CA; DR; FX	TL; EI
Colubridae			
<i>Liophis miliaris</i>	cobra-lisa	AÇ	EI
<i>Helicops carinicaudus</i>	cobra-d'água-meridional	AÇ	EI
<i>Philodryas patagoniensis</i>	parelheira-do-campo	CA; DR	TL; EI
Viperidae			
<i>Bothrops alternatus</i>	cruzeira	CA;	EI

4.6.4.4. Anfíbios

Sob o ponto de vista da diversidade, normalmente os Anfíbios representam pouca importância numérica, entretanto são excelentes bioindicadores devido à sensibilidade à poluição hídrica e têm intensa participação nas cadeias tróficas.

Os Anfíbios, devido às suas características peculiares como fase larval aquática e respiração cutânea, vivem próximos à água. Na área de mineração propriamente dita não ocorrem ambientes aquáticos, podendo-se inferir que a presença de anfíbios é praticamente inexistente neste setor. Mesmo as espécies maiores e terrícolas como o Sapo (*Bufo ictericus*) e as aquáticas como as Rãs (*Leptodactylus ocellatus* e *Physalaemus* sp.) vivem nos corpos d'água nas primeiras fases da vida.

Os anfíbios apresentam maior diversidade no ambiente aquático, particularmente nos açudes e pequenos reservatórios. Considerando a área de entorno imediato, a presença de dois açudes, com áreas alagadiças associadas e de pequenos cursos d'água intermitentes, observa-se uma significativa ocorrência de anfíbios.

No quadro abaixo estão listadas as espécies de Répteis cujo registro está baseado nas observações nos trabalhos de campo.

Quadro 07. Lista dos Répteis Registrados, onde, AMBIENTES: CA = Campos e Lavouras; BE = Bosque de Eucaliptos, DR = Drenagens naturais com Vegetação Ciliar incipiente, FX = Faixa de domínio da Estrada Vicinal e AÇ = Açude e Vegetação Hidrófila Associada. SETOR: AM = Área a ser minerada; TL = Área total a ser licenciada; EI = Área de Entorno Imediato (faixa de 200 metros).

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE	SETOR
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-crioula	AÇ	EI
<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	AÇ	EI
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	AÇ	EI
Hylidae			
<i>Hyla pulchella</i>	perereca-trepadora	AÇ; DR	EI
<i>Hyla fuscovaria</i>	raspa-cuia	AÇ; DR	EI
<i>Hyla minuta</i>	perereca-rajada	AÇ; DR	EI
Bufo			
<i>Bufo granulatus</i>	sapo-de-jardim	AÇ; DR	EI
<i>Bufo ictericus</i>	sapo-cururu	AÇ; DR	EI

4.6.4.5. Peixes

Os peixes são vertebrados aquáticos por excelência, com adaptações morfofuncionais (forma hidrodinâmica, os movimentos oscilatórios do corpo, tipo de respiração e visão e, fundamentalmente, suas estruturas e atividades reprodutivas) típicas

de organismos que vivem em um ambiente denso, pouco sujeito às oscilações bruscas dos parâmetros ambientais.

O ambiente aquático estável na área estudada, é representado apenas pelos dois açudes localizado na área de entorno imediato.

Observando-se as características desses corpos d'água, e o manejo a que são submetidos, pode-se inferir que as seguintes espécies são as dominantes na comunidade íctica dos açudes: lambari (*Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*), cará (*Aequidens portalegrensis*) e traíra (*Hoplias malabaricus*). Esta afirmativa é corroborada por todos os depoimentos de moradores das áreas limítrofes.

5. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em geral as atividades de mineração tendem a gerar impactos ambientais devido às modificações provocadas nas áreas de influência direta e indireta dos projetos. A mineração normalmente produz impactos pontuais, com efeitos diretos sobre o meio físico e biológico.

No caso de exploração de argila os impactos restringem-se aos aspectos físicos e biológicos, uma vez que os rejeitos gerados são inertes, não provocando alterações químicas no ecossistema.

Os impactos físicos sobre o ambiente natural e antrópico resumem-se às modificações paisagísticas, à poluição sonora provocada pelos equipamentos e à suspensão de partículas de poeira. Os impactos sobre o meio biológicos derivam da supressão da camada de solo que recobre a jazida, dificultando o desenvolvimento da vegetação secundária.

A poluição sonora provocada pela operação dos equipamentos não deverá afetar a população limítrofe, uma vez que a distância ameniza consideravelmente estes efeitos. Entretanto os ruídos poderão ser sentidos pela fauna que ocorre nas imediações da área minerada. A poluição sonora causa estresse principalmente em aves e mamíferos que se sentem ameaçados e se retiram destas áreas procurando maior tranquilidade e refúgio em outras localidades.

5.2. CONTROLE DA EROSÃO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

O controle dos processos erosivos deverá ser intensivo e permanente, em decorrência da constante movimentação de materiais que deverá ocorrer na área a ser minerada. Normalmente, tal ação manifesta-se inicialmente em pontos preferenciais, onde as condições topográficas locais ou o estado de agregação do material favorecem o surgimento desse processo.

O controle efetivo da erosão deverá ser intensificado nas áreas decapadas. Nesses locais deverão ser gerados materiais sólidos que poderão ser carreados pelas águas superficiais até as drenagens ou baixios localizados nas proximidades. Para o Empréstimo Concentrado EC-03 deve-se dar atenção especial ao açude localizado na porção sul do terreno.

Visando amenizar os impactos decorrentes de eventuais processos erosivos, deverão ser adotadas as seguintes medidas com relação ao EC-03:

a) Implantar Taludes com Inclinações Favoráveis:

Os taludes deverão ser estáveis para evitar processos erosivos ou escorregamentos. Por isso, de acordo com a área e o tipo de material a ser explorado (argila), recomenda-se que a altura dos taludes não ultrapasse 5,0 m e mantenham uma inclinação de 2,0H:1,0V.

b) Implantação de Sistema de Drenagem:

Para melhorar a eficácia durante a operação e recuperação da área minerada deve ser adotada uma série de dispositivos de drenagem, a ser implantado de acordo com o grau de alteração da drenagem local promovida pela mineração e, se for o caso, de acordo com a necessidade de contenção de processos erosivos, considerando-se as características de cada etapa de exploração.

Os solos em áreas que se encontram descobertas possuem baixa taxa de infiltração e, por isso, pouca resistência à erosão. Nestas áreas devem ser instalados dispositivos físicos de controle de drenagem, que tem por finalidade proteger o solo contra a erosão hídrica ocasionada pelo escoamento superficial. Estes dispositivos oferecem proteção durante o desenvolvimento da lavra e, posteriormente, quando for implantada a recuperação final da jazida.

A área de influência do empréstimo concentrado (área de exploração e depósito de material orgânico) deverá ser protegida por um sistema de drenagem superficial, que consiste, basicamente, na implantação de valetas e bacias de sedimentação. Este sistema deve ser constantemente monitorado e as alterações devem ser realizadas a medida que a lavra for avançando.

Os canais de drenagem tem como função interceptar e conduzir a água até as bacias de sedimentação para então serem conduzidas ao sistema de drenagem natural do terreno, evitando, com isso, o carreamento de materiais e a manifestação de processos erosivos.

Na área em questão deve se ter cuidados especiais em direção a porção sul, onde o terreno é mais baixo e tem-se um açude, e na porção leste, onde o limite do terreno ocorre por meio de uma pequena linha de drenagem. Embora estejam fora da área de influência direta do empreendimento, estes recursos hídricos devem receber atenção especial para evitar o carreamento de material e assoreamento.

c) Movimentação de Materiais:

A movimentação de materiais deve ser realizada de forma concentrada e com rapidez, para que tão logo esteja concluída, sejam implementados os processos ou medidas de controle previstas.

5.3. CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Em função do aumento na circulação da frota de transporte de carga dentro da área em exploração até as frentes de obra, na BR/116, haverá aumento do nível de poeira na área de influência direta do empreendimento. Para minimizar os efeitos da poeira no entorno do empreendimento e no caminho de serviço deve ser feita a aspersão ou umedecimento dos locais de maior circulação de caminhões.

Em caso de movimentação intensa de maquinários associado a dias secos, a geração de poeira pode se intensificar, sendo necessário a aspersão de água com o auxílio de caminhão-pipa. O caminhão deve percorrer as áreas passíveis de gerar material particulado como a entrada e saída da área e a estrada Passo do Capitão Jango, por onde os caminhões irão circular até a BR/116.

5.4. MANEJO DA VEGETAÇÃO

Para a implantação do empreendimento, verificou-se que os impactos negativos decorrentes da supressão da vegetação são pouco significativos. A reduzida área de supressão, sua localização (fora das áreas de preservação permanente), bem como a pouca complexidade estrutural da formação local, determinam uma perda pouco significativa em termos de supressão vegetal.

A área a ser diretamente afetada pelas atividades de extração mineral é coberta basicamente por vegetação herbácea e bosque de eucalipto. Além destas formações também serão afetadas algumas árvores nativas esparsamente distribuídas na área. A mata secundária em estágio inicial de regeneração, localizada na porção leste (limítrofe) não será afetada. Também não serão afetadas espécies vegetais endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, tampouco aquelas para as quais existe legislação de proteção específica.

Para a exploração da EC-03 haverá supressão de vegetação nativa (árvores isoladas) e exótica (eucaliptos). A limpeza do terreno deve ser precedida do corte de vegetação de porte arbóreo-arbustivo. O corte desse tipo de vegetação deve ser realizado por meio de motosserra devidamente licenciada no órgão ambiental.

As principais operações técnicas a serem desenvolvidas para o corte da vegetação são apresentadas a seguir:

- Demarcação dos limites da área onde haverá o corte de vegetação (área de lavra e acessos);

- Corte da vegetação: o corte deverá ser executado o mais rente possível do solo. Após o corte, a árvore deverá ser desganhada, isto é, todos os galhos deverão ser cortados rente ao fuste (tora principal), de maneira a não permanecerem pontas de galhos no mesmo. Após cortada, a lenha deve ser estaleirada em local de fácil acesso;

- Aproveitamento da Lenha: a lenha oriunda da vegetação nativa não deverá ser transportada, será utilizada pelo proprietário.

Nos quadros a seguir estão listadas as árvores nativas esparsamente distribuídas no interior da área a ser minerada e que serão suprimidas.

Quadro 08. Resumo das Árvores Nativas com DAP \geq 15,0 cm a Serem Suprimidas

Nome Comum	Nome Científico	Nº Árvores	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³)	Volume (st)
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	4	19,5	5,0	0,3572	0,5144
branquilha	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	18,0	4,5	0,0630	0,0907
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	6	17,7	4,2	0,3584	0,5160
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	17	22,0	5,1	2,1225	3,0564
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	4	18,0	4,6	0,2688	0,3871
cocão	<i>Erythroxilum argentinum</i>	1	31,0	4,0	0,1660	0,2391
maricá	<i>Mimosa bimucronatha</i>	2	24,0	2,3	0,1252	0,1803
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	4	16,0	3,8	0,1725	0,2484
TOTAL		39	---	---	3,6337	5,2325

Quadro 09. Resumo das Árvores Nativas com DAP<15,0 cm a Serem Suprimidas

Nome Comum	Nome Científico	Nº Árvores	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³)	Volume (st)
aroeira-brava	<i>Lithraea brasiliensis</i>	1	12,0	3,5	0,0218	0,0314
aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	12,0	3,0	0,0187	0,0269
capororoca	<i>Myrsine coreacea</i>	1	12,0	3,5	0,0218	0,0314
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i>	6	11,0	3,6	0,1175	0,1693
cha-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	2	12,0	3,8	0,0467	0,0672
TOTAL = 11 Exemplos			---	---	0,2264	0,3260

5.5. MANEJO DA FAUNA

A exploração de material argiloso no Empréstimo Concentrado EC-03 deverá provocar pequenos impactos sobre a biota, visto que a superfície a ser lavrada apresenta condições limitadas para o desenvolvimento da cobertura vegetal e, conseqüentemente, poucas possibilidades de abrigar comunidades faunísticas mais exigentes.

Na área prevista para a exploração mineral a cobertura vegetal é formada por campos de pastejo e por bosques de eucaliptos, não ocorrendo ambientes aquáticos ou de transição.

A fauna dos ambientes a serem explorados apresenta, assim como a flora, pouca biodiversidade, uma vez que o ambiente é restritivo para muitas das espécies comumente encontradas na região.

Com relação a fauna, não serão afetadas espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, tampouco aquelas para as quais existe legislação de proteção específica.

Não foram localizados locais de nidificação de aves, em especial ninhais. Não foram localizados nichos específicos utilizados para a desova de répteis, em especial da tartaruga-tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*), na área a ser diretamente impactada.

Os ruídos e fumaça produzidos pelas máquinas que vão operar no local, não deverão afetar de maneira sensível as áreas limítrofes, já acostumada com o fluxo de máquinas agrícolas e do trânsito local na estrada vicinal de acesso.

O único impacto mensurável sobre a fauna nativa poderá ser indireto. Este relaciona-se ao aumento do fluxo de caminhões para o transporte do produto mineral até o local de consumo. Poderá haver um aumento no número de animais atropelados no percurso da mina (estrada Capitão Jango) até o local de entrega da carga (BR/116). Recomenda-se que se faça campanhas de esclarecimento aos condutores das máquinas e caminhões, visando alertar sobre a presença da fauna nativa e quanto aos procedimentos para evitar os atropelamentos nas vias de acesso ao empreendimento.

Para o monitoramento ambiental, está previsto um acompanhamento da evolução da cobertura vegetal durante a operação do empreendimento e após a implementação das medidas mitigadoras. Considerando que a ocorrência de fauna é determinada pela cobertura vegetal, esta poderá servir de paradigma para avaliar o desenvolvimento da fauna. Concomitantemente, durante as vistorias rotineiras na implantação e operação da jazida, se

fará um censo de animais atropelados nos acessos, podendo-se assim avaliar a incidência deste impacto e estabelecer as áreas mais críticas, definindo assim medidas de mitigação.

5.6. QUANTO AOS RESÍDUOS

Os resíduos a serem gerados dizem respeito, basicamente, a manutenção dos equipamentos a serem utilizados durante a atividade de extração. Estes resíduos deverão ser administrados no canteiro de obras e oficina da empresa responsável pela implantação da BR/116, para onde se destinará o material a ser explorado na EC-03. Esses locais terão licenciamento específico, com isso, a destinação final dos resíduos gerados, deverá seguir as condições e restrições apresentada nas respectivas licenças.

Os serviços rotineiros de manutenção e lavagem dos equipamentos utilizados na jazida serão realizados na oficina localizada na área da pedreira da empresa Brasília Guaíba Obras Públicas, situada no local denominado Capitão Jango, distrito rural do município de Camaquã, próxima a rodovia BR/116, km 392+231, lado direito. A pedreira opera de acordo com as condições e restrições presentes na Licença de Operação nº 8617 / 2009-DL, válida até 25.11.2013.

De qualquer forma, apresenta-se, a seguir, algumas recomendações para a destinação final dos citados resíduos.

- Resíduos dos Escritórios: Os resíduos recicláveis dos escritórios deverão ser enviados à usina de reciclagem licenciada mais próxima, enquanto que os resíduos orgânicos deverão ser dispostos em aterro sanitário licenciado e em operação, na região.
- Resíduos das Oficinas: Nas oficinas deverão ser instalados separadores de óleos e graxas, que poderão ser reaproveitados no processo industrial, ou embalados para envio para usinas de reciclagem específicas.

5.7. QUANTO A SINALIZAÇÃO DO TRÂNSITO

Desde o início das atividades de mineração, a sinalização do trânsito deve ser intensificada na área do empréstimo e no entorno, com o objetivo de minimizar os eventuais acidentes envolvendo veículos e funcionários durante a fase de operação da jazida.

As medidas de segurança a serem adotadas com relação ao trânsito envolvem o uso de placas e outros mecanismos de sinalização visando orientar os trabalhadores, as

comunidades próximas as estradas municipais e os usuários da BR/116, no sentido de que tenham certos cuidados ao transitar pelos locais de obras e circulação de maquinários.

A sinalização do trânsito deve ser intensificada no entorno do Empréstimo Concentrado EC-03 até as frentes de obra na BR/116. Dentre as medidas a serem adotadas com relação a sinalização destacam-se as seguintes:

- Identificação dos acessos a serem utilizados desde o empréstimo até as frentes de obra na BR/116;

- Instalação de sinalização de trânsito no sentido de informar e orientar os usuários sobre as atividades ou obras. A sinalização deverá indicar a redução da velocidade e os locais para travessia de pedestres e deve ser intensificada no entorno da jazida e nos núcleos habitacionais junto a estrada Passo do Capitão Jango.

Além da sinalização, outras atividades de segurança devem ser tomadas como a orientação aos trabalhadores, definição dos horários de trabalho e a restrição ao tráfego de maquinários e caminhões somente às áreas pré-determinadas e sinalizadas.

6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA – PRAD

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE EXPLORAÇÃO

O Empréstimo Concentrado – EC-03 situa-se na localidade de Passo do Capitão Jango, no Distrito de Bonito, no município de Camaquã/RS. Trata-se de uma pequena coxilha onde se desenvolve atividade pastoril e silvicultura. A área total destinada ao empreendimento é de 10,67 ha, sendo que 6,35 ha representam a área a ser efetivamente explorada.

A recuperação ambiental das áreas destinadas a exploração mineral deve seguir alguns procedimentos técnicos visando a reabilitação da mesma à paisagem natural. Dentre estes procedimentos, podemos destacar os seguintes:

- Remoção e armazenamento da camada de solo orgânico, retirada da área de exploração;
- Implantação de dispositivos de drenagem superficial;
- Conformação topográfica da área explorada;
- Preparo do solo para receber a cobertura vegetal;
- Cobertura uniforme das áreas já conformadas com camada de solo orgânico;
- Introdução de espécies herbáceas, com vistas à aceleração do processo de regeneração natural;
- Monitoramento das áreas em recuperação e avaliação/adaptação de metodologias para a efetiva recuperação, segundo os critérios pré-estabelecidos.

As medidas previstas devem ser aplicadas na ordem sugerida, sem defasagem prolongada entre elas, o que poderia provocar intensificação dos processos de degradação ambiental.

Nos itens a seguir são apresentados os procedimentos que serão adotados para a recuperação da área minerada do Empréstimo Concentrado EC-03.

6.2. MEDIDAS DE PROTEÇÃO A SEREM ADOTADAS

6.2.1. Estocagem do Material de Descobertura

O material de descobertura a ser removido (solo orgânico) deverá ser estocado, visando o seu futuro reaproveitamento. Este material deverá ser depositado na porção leste, em área contígua a de extração.

O local de deposição deverá preservar ao máximo as características físicas, químicas e biológicas desse material. Recomenda-se limitar a altura do depósito, pouco compactado, em 3,0 m, e protegido por uma valeta externa de drenagem. Posteriormente, indica-se o recobrimento do mesmo por uma camada de cobertura morta (palha ou restos culturais) com espessura mínima de 0,20 m.

6.2.2. Implantação de Dispositivos de Drenagem Superficial

A área de influência direta do empreendimento (área de exploração e depósito de material orgânico) deverá ser protegida por um sistema de drenagem superficial, que consiste, basicamente, na implantação de valetas e bacias de sedimentação (Ver Mapa de Lavra, **Anexo 13**).

A área onde estiver sendo executada a lavra ou a deposição de material deverá ser sistematizada adequadamente com vistas a drenagem das águas precipitadas. Para tanto, os limites deverão ser protegidos por canaletas de drenagem que devem recolher as águas superficiais, possibilitando, que os materiais arrastados e em suspensão não atinjam diretamente o açude localizado na porção sul do terreno.

As águas coletadas pelas valetas de drenagem devem passar por bacias de sedimentação antes de serem lançadas ao sistema de drenagem natural. As bacias poderão ser construídas com material da própria área.

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

As valetas de drenagem podem ser feitas com retroescavadeira ou escavadeira e terão profundidade aproximada de 0,5 m de profundidade por 0,8 m de largura. Estas valetas serão implantadas no entorno da área de exploração e no entorno do depósito de solo orgânico. As valetas devem recolher as águas superficiais, possibilitando que os materiais arrastados e em suspensão atinjam as bacias de sedimentação antes de serem lançados ao terreno natural, nas porções sul e oeste da área explorada (Ver Mapa de Lavra, **Anexo 13**).

No decorrer da exploração mineral outras valetas podem ser implantadas e a localização vai depender do avanço da lavra, da movimentação dos maquinários e da inclinação do terreno.

As bacias de sedimentação devem ser implantadas a jusante das áreas de exploração de forma que retenham toda a água recolhida pelo sistema de drenagem superficial e junto aos depósitos de solo material orgânico. As bacias de sedimentação que irão receber a água proveniente do sistema de drenagem devem medir cerca de 6,0 m de comprimento por 6,0 m de largura e 1,5 m de profundidade. Na fase inicial de exploração as bacias de sedimentação devem localizar-se nas porções sul e oeste da área, onde a água será direcionada ao terreno natural (Ver mapa de lavra, **Anexo 13**).

6.2.3. Conformação Topográfica da Área Explorada

Na recuperação das áreas exploradas, inicialmente deve haver a conformação topográfica que deve levar em consideração os aspectos relativos à localização do empreendimento e seu uso futuro.

A área disponível para ser recuperada é de aproximadamente 6,35 ha. Para a regularização e preparo dessa área, deve ser espalhada uma camada de solo orgânico, com vistas à implantação da cobertura vegetal herbácea. A remoção do solo orgânico, previsto para a jazida, totaliza um volume aproximado de 6.350 m³, que será estocado na porção leste da área. Somada a esse volume tem-se o material oriundo da descobertura das faixa de domínio da BR/116, cujo volume estimado é de 57.000m³.

As águas de precipitação da jazida, antes de atingir o terreno natural, deverão ser direcionadas às bacias de sedimentação localizadas a jusante da área a ser explorada.

Nas bermas e nos taludes deve haver a implantação de vegetação herbácea através do método de enleivamento e semeadura convencional, com predominância de gramíneas, que visam a consolidação da camada reposta.

6.2.4. Preparo do Solo

Para ao preparo do solo inicialmente deve-se proceder a coleta de amostras para a realização de análises físicas e químicas em laboratório especializado, para obtenção dos parâmetros visando às devidas correções de ph e de disponibilidade de nutrientes do solo, para garantia de pleno desenvolvimento da cobertura vegetal a ser introduzida.

O preparo corresponde às atividades de aração, gradagem e descompactação do solo quando necessário; de aplicação de corretivos de solo (calcário e adubos orgânicos / inorgânicos).

Em solos muito compactados, a descompactação deverá ser executada com utilização de sub-solador, formando sulcos de, no mínimo, 50 cm de profundidade.

6.2.5. Reaplicação do Material Estocado

Após a conformação e preparo do solo se dá o recobrimento das superfícies a serem revegetadas com a camada de solo orgânico previamente removida e armazenada. Esta camada de solo constitui-se em fator preponderante para o pleno desenvolvimento da cobertura vegetal a ser introduzida nas áreas alteradas.

A recolocação da camada de solo requer, primeiramente, o espalhamento do material sobre a superfície de assentamento escarificada (solo degradado remanescente). A camada de solo fértil deve ter, no mínimo, trinta centímetros.

6.2.6. Revegetação das Áreas Degradadas

6.2.6.1. Revegetação Herbácea

A recuperação da cobertura vegetal das áreas impactadas pelo empreendimento tem por objetivo restabelecer condições para o desenvolvimento de uma biota que participe e auxilie no processo de recuperação; reduzir o impacto visual provocado pela mineração; dar maior estabilidade aos taludes, protegendo-os dos processos erosivos; e propiciar o retorno e manutenção de atividades produtivas na área.

Os procedimentos a serem adotados no processo de revegetação constituem-se de atividades inter-relacionadas em uma seqüência lógica, que contempla a recuperação das características agrícolas do solo, a formação de uma cobertura vegetal, de hábito rasteiro, protetora contra os processos erosivos, e a implantação de espécies arbóreas pioneiras, que possibilitarão, por um processo natural de sucessão, a formação de uma população clímax ecologicamente compatível com a área.

Nas áreas regularizadas deverá ser implantada cobertura vegetal herbácea, através de semeadura convencional e do enleivamento. Para tanto, após o encerramento das atividades de exploração mineral e efetuada a limpeza geral da referida área, deve ser

espalhada uma camada de solo orgânico previamente estocado. Em seguida as áreas devem ser revegetadas com espécies herbáceas da seguinte forma:

- Semeadura convencional: a implantação de cobertura vegetal através de semeadura convencional deve ser realizada nas áreas planas. A técnica exige cuidados na preparação do substrato. A camada superficial deverá estar devidamente escarificada, corrigida e fertilizada, de acordo com as exigências indicadas em laudos analíticos desse material.

O método convencional de semeadura de espécies rasteiras inicia-se com o preparo do solo, que deverá ser feito através de escarificação seguida por uma a duas gradagens. A semeadura poderá ser feita a lanço, por meio de semeadeiras centrífugas, ou através de semeadeiras em linha, obedecendo a um espaçamento de 20 cm. Na semeadura a lanço, a cobertura das sementes deverá ser feita por meio de gradagem, utilizando-se em média 20% a mais de sementes, e com o uso de rolo compactador específico, que assegurará um melhor contato da semente com o solo. A profundidade de semeadura deverá ser, em média, de 1 a 2 cm.

Sugere-se que, para a primeira etapa do processo de recomposição, a semeadura das espécies consorciadas seja feita com azevém, pensacola e ervilhaca. As espécies escolhidas são plantas bastante rústicas, dispensando qualquer trato cultural ou fitossanitário.

- Enleivamento: Consiste no plantio direto de grama, em placas, nos taludes previamente preparados. O emprego da revegetação com leivas deve ser realizado a fim de evitar a degradação e a manifestação dos processos erosivos. Recomenda-se que as placas de leivas extraídas sejam imediatamente transplantadas, preferencialmente em dias úmidos. Em caso de seca prolongada, recomenda-se irrigação abundante, por aspersão sobre a superfície das leivas.

6.2.7. Reposição Florestal Legal Obrigatória

6.2.7.1. Cálculo do Número de Mudas

Com relação a cobertura vegetal, a área a ser diretamente afetada pelas atividades de extração mineral, é coberta basicamente por vegetação herbácea e bosque de eucalipto. Além destas formações também serão afetadas algumas árvores nativas esparsamente distribuídas na área. A mata secundária em estágio inicial de regeneração, localizada na porção leste (limítrofe) não será afetada.

Para a reposição de árvores com DAP<15 cm será respeitada a proporção de 10 mudas para cada metro estéreo suprimido e para a reposição arbórea (DAP≥15,0 cm), a reposição de 15 mudas para cada indivíduo arbóreo suprimido.

Para a reposição florestal obrigatória (Decreto nº 38.355 de 01 de abril de 1998), compensando a supressão de espécies arbóreas da mata nativa, das capoeiras e de exemplares isolados, deverão ser plantadas 588 mudas de árvores nativas.

No quadro a seguir estão discriminados os critérios utilizados para definir o número de mudas relativas a reposição florestal obrigatória.

Quadro 10. Quantificação da Reposição Florestal Obrigatória

TIPOLOGIA VEGETAL	Nº árvores a Serem Suprimidas	Volume de lenha suprimido (st)	Coef. p/ reposição legal	TOTAL DE MUDAS
Árvores isoladas (DAP≥15,0 cm)	39	5,23	15 mudas /árvore	585
Árvores isoladas (DAP<15,0 cm)	11	0,32	10 mudas /estere	3
TOTAL	50	5,55	---	588

6.2.7.2. Local de Plantio

O plantio das 588 mudas nativas deverá ser realizado junto a mata secundária em estágio inicial de regeneração, localizada na porção leste limítrofe da área. A mudas devem ser plantadas nas bordas e no interior do fragmento de mata nativa (Ver Mapa de Configuração Final, **Anexo 14**).

6.2.7.3. Escolha das Espécies

A seleção das espécies foi baseada nos seguintes critérios: velocidade de crescimento, forma biológica, fenologia e importância para a fauna silvestre e capacidade de melhoramento do solo. Todas as espécies selecionadas são nativas da região, o que é ecológica e esteticamente adequado para a recuperação ambiental.

Neste sentido, e de acordo com o levantamento florístico efetuado para o diagnóstico ambiental, se elaborou uma lista de espécies preferenciais para serem utilizadas no Empréstimo Concentrado EC-03. As quantidades de cada espécie deverão ser maleáveis, de acordo com a disponibilidade em viveiros da região.

Quadro 11. Espécies Indicadas para o Plantio

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea brasiliensis</i>	aroeira-braba
	<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-vermelha
BORAGINACEAE	<i>Patagonula americana</i>	guajuvira
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia sylvestris</i>	chá-de-bugre
LAURACEAE	<i>Ocotea pulchella</i>	canela-lageana
LEGUMINOSAE	<i>Enterolobium contortisiliquum.</i>	timbaúva
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico
MYRTACEAE	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabiroba
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira
PALMAE	<i>Syagrus romanzoffianum.</i>	jerivá
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal
	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho
TILIACEAE	<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo
VERBENACEAE	<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã

6.2.7.4. Metodologia de Plantio e Tratos Culturais

a) Espaçamento e Dimensão das Covas

Deverão ser abertas covas de 50 cm x 50 cm x 50 cm com espaçamento médio de 3,0 x 3,0 m (9 m² para cada planta). Este espaçamento é suficiente para proporcionar uma cobertura vegetal completa e os espaços vagos serão preenchidos pelas provenientes da dispersão natural das espécies das matas circundantes.

b) Método de Distribuição das Mudas

As espécies componentes das matas na região são na maioria heliófitas e pioneiras, não havendo distinção evidente entre as espécies do subosque e as dos estratos dominantes, assim como entre as do interior e beira de mata. Isto indica que estas espécies têm necessidades mesológicas bastante semelhantes, podendo sofrer um manejo semelhante.

Deste modo, o que se preceitua é que se distribua as espécies o mais aleatoriamente possível, mantendo a heterogeneidade das formações naturais. Também deve-se salientar que as espécies indicadas abarcam árvores de porte, arboretas e arbustos nativos.

c) Tratos Culturais e Replântio

Todas as mudas devem ser fixadas a um tutor de proteção. Os tratos culturais dispensados às mudas constam do coroamento e o controle sistemático à formiga cortadeira. O replântio adota a substituição da muda eventualmente perdida por outra, normalmente apresentando raiz embalada.

6.2.8. Monitoramento da Área em Recuperação

O monitoramento ambiental tem por objetivo coletar e interpretar dados para avaliar a eficiência das medidas de proteção ambientais previstas para a minimização dos impactos negativos decorrentes das atividades de mineração, possibilitando prever tendências e indicar, se for o caso, necessidades de ajustamentos e correções destas medidas.

Dentre os parâmetros propostos para o monitoramento estão o controle da qualidade da água superficial, o controle da incidência de processos erosivos e estabilidade dos taludes, além do acompanhamento do desenvolvimento da vegetação herbácea e das mudas da reposição florestal.

O sistema de drenagem deve ser monitorado através da avaliação de seu estado e eficiência na captação da drenagem superficial em toda a área em recuperação. Esta avaliação deve ocorrer de forma visual, percorrendo-se toda a área explorada e o entorno. O monitoramento deve ser mais intenso durante a fase de desenvolvimento da vegetação herbácea.

O assoreamento é definido como o carregamento, através da erosão, por agente transportante (principalmente a água), das partículas de solo para as áreas mais baixas do entorno ou para o interior dos cursos d'água. O impacto da erosão nos recursos hídricos manifesta-se, basicamente, através do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios (açudes) e deterioração da qualidade dessas águas.

O procedimento proposto é a avaliação visual de sedimentos nos baixios ou cursos d'água da área de influência, com inspeções mensais. Além da prevenção e monitoramento a serem realizados, o uso de técnicas específicas de engenharia devem ser utilizadas como medidas de prevenção e mitigadoras na contenção de taludes.

Para evitar vazamentos de óleo e/ou lubrificantes dos maquinários utilizados durante a exploração da jazida devem ser feitas inspeções e manutenções periódicas destes equipamentos.

Quanto à vegetação herbácea implantada é necessário acompanhar regularmente o desenvolvimento e a cobertura da mesma a fim de minimizar a ocorrência de processos erosivos. A vegetação herbácea é muito dinâmica e poderá ocorrer dominância de uma espécie sobre outra, o que pode não ser desejável, já que muitas delas são sazonais e podem acarretar períodos sem uma cobertura adequada. Mesmo utilizando espécies consagradas para este fim, condições microclimáticas podem influenciar no seu desenvolvimento em alguns locais. Em suma, o parâmetro que deverá ser utilizado nestes locais é o índice de cobertura e a presença de espécies preferencialmente rizomatozas que são muito eficazes na retenção do solo em áreas íngremes.

Com relação as mudas da reposição florestal, o monitoramento consiste no acompanhamento do processo de adaptação das mesmas durante o estágio inicial de desenvolvimento, a fim de reduzir a necessidade de reposição que, além de aumentar os custos, retarda o processo de recuperação ambiental.

No período do monitoramento, que deverá ocorrer durante 4 anos após o plantio das mudas, deverão ser feitos sistematicamente a rega, a limpeza no entorno das mudas, o controle de formigas cortadeiras, o coroamento, a adubação, a manutenção dos tutores e o replantio (caso necessário).

Embora a região onde se insere o empreendimento não apresenta déficit hídrico, é adequado manter uma opção para irrigar as mudas se ocorrer algum período de estiagem. Isto é necessário até o adequado desenvolvimento do sistema radicular. Então, um dos controles do monitoramento é a detecção do ressecamento de mudas.

Outro controle necessário para permitir a evolução das plantas se refere às lianas e às formigas cortadeiras. As lianas apresentam crescimento muito agressivo e às vezes formam densos emaranhados que dificultam o crescimento das mudas e competem com vantagem com as espécies implantadas. Da mesma forma, as formigas são nefastas em programas de reflorestamento, uma vez que mesmo um ataque efêmero pode representar sérios danos à planta e comprometer seu desenvolvimento futuro.

Algumas mudas poderão morrer decorridos os primeiros dias do plantio ou se ocorrer algum dano provocado por seca intensiva, fortes geadas, entre outros. A cada 6 meses deve-se verificar o número de mudas mortas no campo para que se efetue o replantio, caso a perda ultrapasse 10%.

6.3. CRONOGRAMA DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAIS

O quadro a seguir apresenta o cronograma das medidas de proteção ambiental que estão sendo propostas para as fases de implantação, operação e o monitoramento das medidas de recuperação do Empréstimo Concentrado EC-03.

A responsabilidade pelas ações programadas nos diferentes estágios de recuperação da área é do empreendedor. Na recomposição da vegetação arbórea (plantio compensatório) as ações envolvendo sua manutenção e tratos culturais devem ser executadas por um período de 4 anos.

Quadro 12. Cronograma Físico da Obra e Medidas de Proteção Ambientais

PERÍODO	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
EMISSÃO DA LICENÇA																					
1. PREPARAÇÃO E OPERAÇÃO DA JAZIDA																					
1.1. Mobilização e Sinalização																					
1.2. Destocamento e Limpeza da Área																					
1.3. Escavação e Carga																					
1.4. Conformação Final																					
1.5. Desmobilização																					
2. IMPLANT. DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO																					
2.1. Sistema de Drenagem																					
2.2. Conformação Topográfica																					
2.3. Reaplicação do Solo Orgânico Estocado																					
2.4. Revestimento Vegetal dos Taludes																					
2.5. Plantio de Mudanças Florestais																					
3. MONITORAMENTO																					
3.1. Meio Físico																					
3.1.1. Controle Qualidade da Água Superficial																					
3.1.2. Processos erosivos																					
3.1.3. Estabilidade dos Taludes																					
3.2. Meio Biótico																					
3.2.1. Desenvolvimento Vegetação Herbácea																					
3.2.2. Desenvolvimento Mudanças Florestais ⁽¹⁾																					

(1) O monitoramento das mudas florestais deve ser realizado no período de 4 anos a partir da implantação.

O responsável pela implementação das medidas de proteção ambientais e do monitoramento é do empreendedor. O empreendedor deverá iniciar a recuperação da área minerada durante a fase de implantação da Rodovia BR/116.

6.4. USO FUTURO DA ÁREA

A configuração estabelecida para a área de mineração leva basicamente em consideração os aspectos relativos à localização do empreendimento, em área intensamente ocupada por atividades agrossilvopastoris, em especial a silvicultura. No futuro a área regularizada e revegetada deverá estar integrada ao cenário de ocupação antrópica típico das áreas da região.

A recuperação ambiental proposta, através da conformação topográfica, recomposição do solo e revegetação herbácea, tem por finalidade alcançar uma restauração e estabilização do terreno que permita seu aproveitamento nas atividades agropastoris e silvicultura.

7. ALTERNATIVAS PARA CAMINHOS DE SERVIÇO

7.1 OBJETIVOS E CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO

Objetivando definir o traçado do caminho de acesso do Empréstimo Concentrado EC-03 até as frentes de obra, no Lote 05 da duplicação da BR/116, foram avaliadas e comparadas duas alternativas locais propostas. Tendo em vista a proximidade do EC-03 em relação ao EC-01 e EC-02, ambos pertencentes ao Lote 05 das obras de duplicação da BR/116, o trabalho apresentado a seguir avalia as alternativas para os 3 Empréstimos Concentrados localizados no município de Camaquã.

A proposta inicial (denominada Alternativa Projeto) foi definida no projeto elaborado quando da definição das áreas de empréstimo, e levou em consideração exclusivamente o critério de menor distância percorrida da BR/116 até as áreas de empréstimos concentrados.

A outra proposta (denominado Caminho Alternativo) foi elaborada após análise mais aprofundada dos detalhes inseridos no traçado do projeto. Nesse traçado alternativo priorizou-se principalmente a facilidade de transitar com caminhões carregados e a mínima interferência na zona urbana do município de Camaquã.

Para a definição dos caminhos de serviço até as áreas de empréstimos foi feita uma avaliação comparativa entre as duas propostas, onde os parâmetros de comparação foram principalmente os relativos ao meio antrópico, uma vez que ambas as alternativas seguem por vias já consolidadas, não interferem em áreas ambientalmente sensíveis e não apresentam problemas de interrupção periódica devido a eventos climáticos.

Deste modo, os principais parâmetros comparativos avaliados foram os seguintes:

- Distância percorrida em zona urbana consolidada;
- Impacto na estrutura viária instalada;
- Volume do fluxo de veículos nas vias inseridas nos trajetos dos caminhos;
- Segurança para pedestres e demais veículos;
- População atingida por aumento de ruídos e poeiras;
- Facilidade para manobras de máquinas e caminhões.

Para o diagnóstico das duas alternativas de caminho e conseqüente indicação da mais viável, foram feitas observações percorrendo-se os mesmos sob diversas circunstâncias de horário e clima avaliando-se assim os parâmetros pré-estabelecidos.

A seguir apresenta-se um relatório do diagnóstico das alternativas estudadas, destacando alguns pontos representativos em cada traçado proposto.

7.2. DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ACESSO

As imagens a seguir demonstram a localização dos Empréstimos Concentrados em relação a caminhos de serviço apresentados como alternativas.

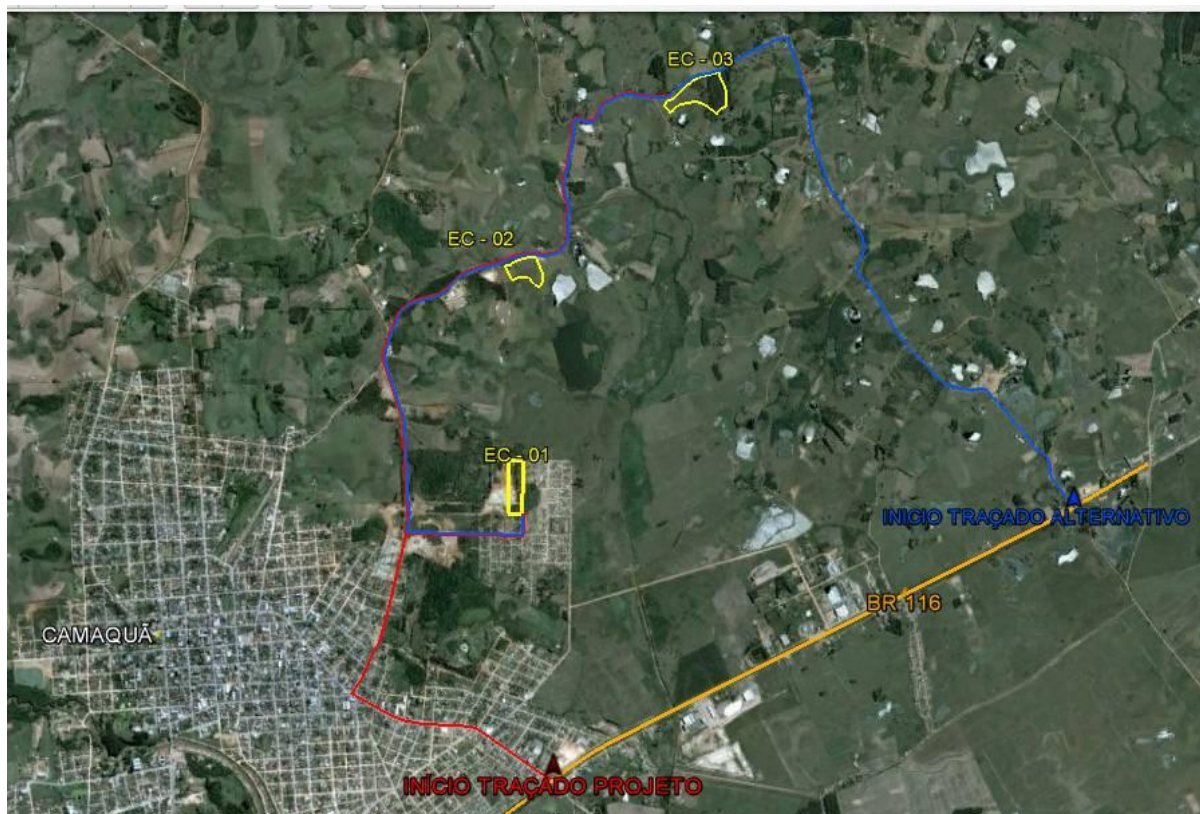


Figura 04. Localização das três áreas de empréstimo (EC-01, EC-02 e EC-03), com os acessos existentes e as propostas dos dois traçados: Caminho de Projeto e Caminho Alternativo.



Figura 05. Indicação do traçado proposto no Projeto de Engenharia da STE, denominado Caminho Projeto.

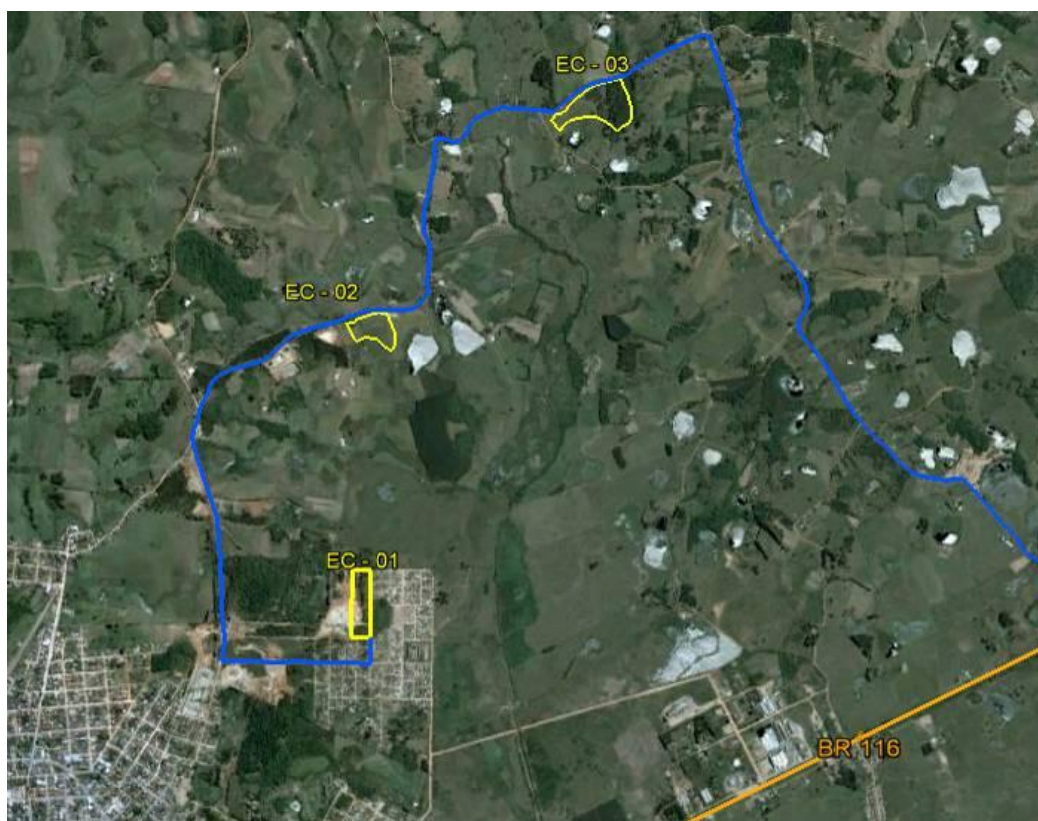


Figura 06. Indicação do traçado alternativo, proposto pela Construtora, denominado Caminho Alternativo.

Com relação a distância das duas alternativas, temos que considerar a localização de cada Empréstimo Concentrado em relação a BR/116. O Quadro a seguir apresenta as distâncias de cada alternativa em relação aos Empréstimos Concentrados e a BR/116.

Quadro 13. Distâncias Comparativas entre as duas Alternativas de Caminho de Serviço

PARÂMETRO	CAMINHO PROJETO STE	CAMINHO ALTERNATIVO
PONTO INICIAL	BR/116, Trevo de acesso à Camaquã	BR/116, acesso à Passo do Coronel Jango
EXTENSÃO TOTAL	8,2 km	10,4 km
EXTENSÃO ATÉ EC-01	3,7 km	10,4 km
EXTENSÃO ATÉ EC-02	5,13 km	6,85 km
EXTENSÃO ATÉ EC-03	7,3 km	2,6 km
EXTENSÃO EM ZONA URBANA	3,7 km	0,95 km

7.2.1. Avaliação do Segmento Exclusivo para o Caminho do Projeto

A seguir apresenta-se um relatório de imagens, fotografias e descrição de pontos representativos do segmento exclusivo na alternativa proposta no projeto de Engenharia - Alternativa Projeto.

a) Alternativa Projeto – Ponto Inicial:



Figura 07. Ponto inicial do Caminho de Projeto na intersecção com a BR/116, no trevo de acesso à Camaquã.



Foto 18. O acesso a partir da BR/116 se dá através de rotatória com sinalização padrão, observando-se intenso movimento de veículos e pedestres nesta travessia.



Foto 19. No início do traçado a Av. Loureiro da Silva apresenta pavimento de paralelepípedos com sensível deformação devido ao tráfego de veículos pesados.

- b) Alternativa Projeto: Av. Loureiro da Silva até cruzamento com rua Coronel Boa Ventura:



Figura 08. Segmento sobre a Avenida Loureiro da Silva, entre a intersecção com a BR/116 e a rua Coronel Boa Ventura. Este segmento, com aproximadamente 1.500 metros está inserido em área densamente urbanizada, com pavimentação de paralelepípedos e intenso movimento de veículos particulares, comercial e de cargas. Trata-se da avenida principal de acesso a Camaquã.



Foto 20. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.



Foto 21. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.



Foto 22. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.



Foto 23. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.



Foto 24. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.



Foto 25. Segmento sobre a Av. Loureiro da Silva, em zona comercial e residencial.

c) Caminho Projeto - Rua Coronel Boa Ventura até a Rua Ivon Alcides Dias:



Figura 09. Segmento inserido em área preponderantemente residencial, com pavimento de paralelepípedos regulares e irregulares (potencialmente deformáveis com o trânsito de veículos pesado), bem como trechos de pavimento de saibro,



Foto 26. Segmento sobre o trecho inicial da rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de paralelepípedos regulares, zona predominantemente comercial.



Foto 27. Segmento sobre a rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de paralelepípedos regulares, zona predominantemente residencial.



Foto 28. Segmento sobre a rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de paralelepípedos regulares, zona predominantemente residencial.



Foto 29. Segmento sobre a rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de paralelepípedos irregulares, zona predominantemente residencial.



Foto 30. Segmento sobre a rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de paralelepípedos irregulares e de terra, zona predominantemente residencial.



Foto 31. Segmento sobre a rua Coronel Boa Ventura, sobre pavimento de terra, limítrofe ao cemitério e a empresa de terraplanagem.

7.2.2. Avaliação do Segmento comum para o Caminho do Projeto e Caminho Alternativo

A seguir apresenta-se um relatório de imagens, fotografias e descrição de pontos representativos do segmento comum para o Caminho do Projeto e para o Caminho Alternativo.

a) SEGMENTO COMUM - Rua Ivon Alcides Dias até EC-01



Figura 10. Segmento totalmente sobre estrada de chão, com áreas sub-utilizadas e com ocupação por moradias de baixo padrão, sem urbanização e saneamento básico apropriados.



Foto 32. Trecho inicial da Rua Ivon Alcides Dias, limítrofe a empresa de terraplanagem, pavimento de chão batido.



Foto 33. Trecho sobre a Rua Ivon Alcides Dias, limítrofe áreas sub-utilizadas, pavimento de terra.



Foto 34. Trecho sobre a Rua Ivon Alcides Dias, limítrofe áreas com residências, pavimento de terra.



Foto 35. Trecho sobre a Rua Ivon Alcides Dias, limítrofe áreas com residências, pavimento de terra.



Foto 36. Trecho sobre a Rua Ivon Alcides Dias, limítrofe áreas com residências, pavimento de terra



Foto 37. Trecho sobre a via de acesso à EC 01, limítrofe áreas com residências, pavimento de terra

V.2. SEGMENTO COMUM - Rua Ivon Alcides Dias até EC 02



Figura 11. Segmento totalmente sobre piso de terra, inserido em áreas de uso agropastoril, com residências esparsas o aterro sanitário municipal.



Foto 38. Início do segmento, onde está sendo implantado um loteamento de habitações populares.



Foto 39. Trecho com áreas limítrofes com ocupação exclusivamente agropastoril.



Foto 40. Trecho com áreas limítrofes com ocupação de residências esparsas.



Foto 41. Segmento próximo ao cruzamento com a Estrada Passo do Capitão Jango.



Foto 42. Acesso ao Aterro Sanitário Municipal



Foto 43. Vista do aterro Sanitário, onde há o fluxo constante de caminhões transportando resíduos.

V.3 . SEGMENTO COMUM - Rua Ivon Alcides Dias até EC-02



Figura 12. Segmento totalmente sobre estrada de chão, inserido em áreas de uso exclusivamente agropastoril.



Foto 44. Trecho sobre pavimento de chão batido, inserido em áreas de uso agropastoril.



Foto 45. Trecho sobre pavimento de chão batido, inserido em áreas de uso agropastoril.



Foto 46. Trecho sobre pavimento de chão batido, inserido em áreas de uso agropastoril.



Foto 47. Trecho sobre pavimento de chão batido, inserido em áreas de uso agropastoril, junto ao caminho de acesso à EC-03.

7.2.3. Avaliação do Segmento Exclusivo para o Caminho Alternativo

A seguir apresenta-se um relatório de imagens, fotografias e descrição de pontos representativos do segmento exclusivo proposto como Caminho Alternativo.

VI.1 CAMINHO ALTERNATIVO - Ponto Inicial



Figura 13. Início do Caminho Alternativo, intersecção com a BR/116, estrada vicinal de acesso à estrada do Passo do Capitão Jango.

VI.2 CAMINHO ALTERNATIVO - EC-03 até BR/116

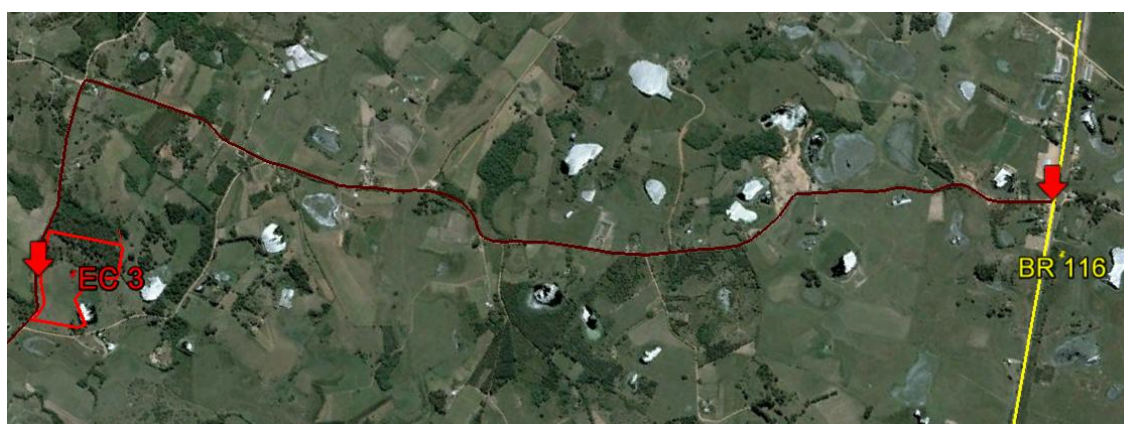


Figura 14. Segmento totalmente sobre piso de terra, inserido em áreas de uso agropastoril, com residências esparsas e áreas de mineração formal (pedreiras e saibreiras).



Foto 48. Início do segmento, com residências esparsas e prédio de escola pública



Foto 49. Trecho com áreas limítrofes com uso exclusivamente agropastoril.



Foto 50. Trecho com áreas limítrofes com uso exclusivamente agropastoril.



Foto 51. Unidade Mineira, com pedreira, britador e usina de asfalto, verificando-se intenso movimento de veículos pesados.



Foto 51. Trecho com áreas limítrofes com uso exclusivamente agropastoril.



Foto 52. Trecho com áreas limítrofes com uso exclusivamente agropastoril.



Foto 52 Trecho com áreas limítrofes com uso exclusivamente agropastoril.



Foto 53. Trecho com áreas limítrofes com uso agropastoril e residências esparsas.



Foto 54. Trecho com áreas limítrofes com uso agropastoril e residências esparsas.



Foto 55. Final do segmento, próximo à Rodovia BR/116, com áreas limítrofes com uso agropastoril e residências esparsas.

7.3. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Considerando os critérios eleitos para definir a melhor alternativa de acesso às Áreas de Empréstimo Concentrados (EC-01, EC-02 e EC-03), considera-se que o caminho denominado Caminho Alternativo representa a opção mais adequada em termos ambientais.

O fator preponderante para esta opção foi, sem dúvida, a menor interferência em áreas urbanas consolidadas. É sabido que o tráfego de veículos pesados causa danos ao pavimento e às estruturas urbanas, como canalizações, bueiros, valetas, etc.

Também deve-se considerar que a circulação de caminhões em áreas residenciais pode causar incômodos para a população, tais como ruídos e poeiras. O fator de segurança para pedestres também fica prejudicado com o aumento da movimentação decorrente da atividade de lavra e do transporte do material mineral.

O Caminho de Projeto percorre 1.500 metros sobre o leito da Avenida Loureiro da Silva, considerada a principal via de acesso e de circulação do perímetro urbano de Camaquã. O Caminho Alternativo, por sua vez, intercepta o perímetro urbano do município apenas para acessar o Empréstimo Concentrado EC-01. No caso do Empréstimo Concentrado EC-03, o Caminho Alternativo percorre apenas estradas já consolidadas e pertencentes a área rural do município.

Para o EC-03 o Caminho de Projeto e o Caminho Alternativo praticamente se igualam com relação a distância total a ser percorrida até o início do Lote 5 da BR/116. No entanto, a distância percorrida em área urbana reduz consideravelmente no Caminho Alternativo.

Com relação extensão dos caminhos, para cada área de empréstimo serão percorridas distancias diferentes. Se considerarmos que o volume de material da EC-03 é praticamente a soma dos EC-01 e EC-02, o Caminho Alternativo é a melhor opção para as três áreas devido a menor distância em relação a BR/116. Especialmente para o EC-03 o Caminho Alternativo, além de menos impactante em termos ambientais, também é a menor distância em relação a BR/116 e o início do trecho.

PARÂMETRO	CAMINHO PROJETO STE	CAMINHO ALTERNATIVO	
		BR/116, acesso ao Passo do Coronel Jango (km 393+600)	BR/116, acesso ao Passo do Coronel Jango (km 397+200)*
PONTO INICIAL	BR/116, Trevo de acesso à Camaquã (km 397+800)	BR/116, acesso ao Passo do Coronel Jango (km 393+600)	BR/116, acesso ao Passo do Coronel Jango (km 397+200)*
EXTENSÃO TOTAL	8,2 km	10,4 km	14,0 km
EXTENSÃO ATÉ EC-01	5,45 km	10,4 km	14,0 km
EXTENSÃO ATÉ EC-02	5,95 km	6,85 km	10,45 km
EXTENSÃO ATÉ EC-03	6,15 km	2,6 km	6,2 km
EXTENSÃO EM ZONA URBANA	3,7 km	0,95 km	0,95 km

* BR/116, Km 397+200 = Início do Lote 05.

Considerando o Caminho Alternativo, deve-se levar em consideração que este já vem sendo utilizado por caminhões e máquinas específicos de áreas de mineração, em especial pedreiras e saibreiras que existem em áreas servidas por este caminho. Ou seja, a atividade de lavra e transporte de minério não é estranha á população inserida na área de influência deste caminho.

Por fim, é importante salientar que o Caminho Alternativo apresenta condições para a trafegabilidade contínua e com segurança dos veículos necessários para a exploração das áreas de empréstimo indicadas e não determina impactos ambientais desproporcionais aos esperados para este tipo de empreendimento a que se destina.

ANEXOS

ANEXO 01
REQUERIMENTO ELETRÔNICO DE LICENÇA AMBIENTAL

ANEXO 02
REGISTRO NO DNPM

ANEXO 03
REGISTROS JUNTO AO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF - IBAMA)

ANEXO 04
DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO TERRENO

ANEXO 05
DECLARAÇÃO DO MUNICÍPIO

ANEXO 06
DECLARAÇÃO DO IPHAN

ANEXO 07

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DA EMPRESA CONCESSIONÁRIA DA RODOVIA

ANEXO 08
CERTIDÃO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DA PROPRIEDADE

ANEXO 09

COPIA DO CONTRATO DE CESSÃO DE USO OU ARRENDAMENTO DA ÁREA

ANEXO 10
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ANEXO 11
MAPA PLANIALTIMÉTRICO

ANEXO 12
MAPA DE COBERTURA VEGETAL

ANEXO 13
MAPA DE LAVRA

ANEXO 14
MAPA DE CONFIGURAÇÃO FINAL DA ÁREA

ANEXO 15
ART'S (ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)