MINEROPAR
BIBLIOTECA

MINEROPAR - Auxiliar de Mineração do Paraná SA

PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

PROJETO CARVÃO
CAMPINA DOS PUPOS
ORTIGUEIRA PR

DNPM Nº 820.028/81

JUNHO DE 1994

Elaboração:

TERRA Engenharia em Mineração Ltda
CREA PR nº 9285-F
Rua Carlos Cavalcanti, 868/301
80.510-040 - Curitiba PR
TEL/FAX : (041)255-5551

574.2
M664p

QUALIFICAÇÃO

DADOS CADASTRAIS

- Empreendimento : Lavra e Beneficiamento de Carvão Mineral
- Empresa : **MINEROPAR Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda**
- Endereço : Rua Constantino Marochi, 800

  80030-360 Curitiba PR
- Telefone : (041)252-7844
- CGC/MF : 75.038.117/0001-63
- Processos D.N.P.M. nº 820.208/81

ELaboração do Plano de Recuperação Ambiental

Contratada : **TERRA** Engenharia em Mineração Ltda.

Registro CREA PR: 9285 -F

Endereço : Rua Carlos Cavalcanti, 858/301
80.510-040 Curitiba PR

Tel/Fax: (041)255-5551

Responsável Técnico : Renato Cesar Reveles Pereira
Eng. de Minas CREA 8835/D PR

Registro n. 621
Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 621 Data 06.97

EQUIPE TÉCNICA

Renato Cesar Reveles Pereira - Coordenação
Engenheiro de Minas - CREA 8835/D PR

Roberto Werneck Seara
Geólogo CREA 17.671/D PR

Gisele Cristina Sessegolo
Bióloga CRB 8060/3

PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

PROJETO CARVÃO
CAMPINA DOS PUPOS
ORTIGUEIRA PR
DNPM Nº 820.028/81

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 2

2.1 - Histórico 2
2.2 - Localização 2
2.3 - Ocupação Atual do Solo 3
2.4 - Plano de Aproveitamento Econômico 3
2.4.1 - Lavra 4
2.4.2 - Beneficiamento 13
2.4.3 - Estimativa Econômica do Projeto 13

3 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO 16

3.1 - Acessos 16
3.2 - Clima e Hidrografia 16
3.3 - Aspectos Sócio-Econômicos 16
3.4 - Geologia Geral da Área 17
3.4.1 - Considerações Iniciais 17
3.4.2 - Aspectos Geológicos Regionais 17
3.4.3 - Aspectos Geológicos Locais 18
3.5 - Aspectos da Vegetação 21
3.6 - Aspectos da Fauna Local 24

4 - DESCRIÇÃO DOS EFLUENTES DO PROJETO 31

4.1 - Efluentes Líquidos 31
4.2 - Efluentes Gasosos 33
4.3 - Poluição por Resíduos Sólidos 33

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS 35

5.1 - Atividades de Mineração 35
5.2 - Enfoque Biológico 37
5.3 - Superfície da Jazida 38

6 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 39

6.1 - Aspectos Gerais 39
6.2 - Mineração e Meio-Ambiente na Região 40
6.3 - Controle Ambiental do Projeto 41

6.3.1 - Lavra 41
6.3.2 - Beneficiamento 44

6.4 - Aspectos Biológicos 47
6.4.1 - Critérios Gerais 47
6.4.2 - Medidas de Recuperação 47
6.5 - Pilares de Segurança 49

7 - ESTIMATIVA DE CUSTOS 51

8 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS OBRAS 52

9 - CONCLUSÕES 53

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 54

ANEXOS

I - REPORTAGEM FOTOGRÁFICA
II - MAPA DE SITUAÇÃO
III - MAPA DE LOCALIZAÇÃO
IV - PLANEJAMENTO DE LAVRA EM SUBSOLO
V - INSTALAÇÕES DE SUPERFÍCIE
VI - ANTE-PROJETO BARRAGEM DE BOTA FORA
VII - ANTE-PROJETO BARRAGEM REJEITOS - USINA
VIII - PLANO DIRETOR
IX - ANOTAÇÃO DE RESPONSÁVEL TÉCNICO - ART / CREA PR

MINEROPAR - Auxiliar de Mineração do Paraná SA
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
PROJETO CARVÃO - CAMPINA DOS PUPOS
ORTIGUEIRA PR
DNPM Nº 820.028/81

1 - INTRODUÇÃO

O presente Plano de Recuperação Ambiental - **PRA**, tem por objetivo propor ao **IAP** - Instituto Ambiental do Paraná, em fimção do exigido na Licença Prévia nº 536/93, de 12/93, as condições em que se dará a explotação subterrânea do bem mineral Carvão Mineral, bem como seu beneficiamento, no enfoque das políticas e procedimentos de Preservação Ambiental da **MINEROPAR** e grupo asssociado no Projeto Carvão Campina dos Pupos - **PETRANOVA** Mineração e Comércio, em consonância estrita com a legislação vigente e boa tácnica.

Serão descritas, em conformidade com as exigência usuais, os seguintes tópicos, entre outros:

- Caracterização do Empreendimento;
- Caracterização da Área do Projeto;
- Descrição dos Efluente do Projeto e Impactos Ambientais;
- Medidas Mitigadoras e Compensatórias, Cronogramas e Custos.

Para melhor ilustrar o texto, seão apresentados ainda:

- Reportagem Fotográfica;
- Plano Diretor, com indicação dos trabalhos de Lavra e previsão das medidas mitigadoras;
- Cadastro Industrial Simplificado e Cadastro Social Complementar - Separata;
- Cópia publicação de Requerimento de Licença no Diário Oficial de Estado do Paraná e em diário de grande circulação - Separata;
- Cópia do Contrato Social - Separata;
- Cópia do Contrato de Arrendamento - Separata;
- Apresentação dos Técnicos Responsáveis - ART CREA PR

SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
RUA ENGENHEIROS REBOUÇAS, 1206 - TELEX 0416206 - TELEFONE 225-3411 CURITIBA - PARANÁ
RUA BRASIL, 1115 - TELEX 0432442 - TELEFONE 23-8791 - LONDRINA - PARANÁ
RUA PRIMAVERA, ESQUINA RUA GUAIRA - TELEFONE 52-2270 - TOLEDO - PARANÁ

LICENÇA PRÉVIA Nº 536/93 IAP

1 - Validade 27/08/94

A SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE – SUREHMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 7.109, de 17 de janeiro de 1979 e Decreto nº 857, de 18 de julho de 1979, e de acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e seu Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, expede a presente LICENÇA PRÉVIA à: SPI 1.463.473-8

2 - Razão social MINERAIS DO PARANÁ S.A.			3 - Código
4 - Endereço Local denominado Imbauzinho			5 - Bairro ou Distrito
6 - Município Ortigueira	7 - CEP	8 - Corpo receptor	9 - Bacia hidrográfica Paranapanema
10 - Atividade Beneficiamento e lavra de carvão mineral.			

Esta LICENÇA PRÉVIA tem a validade acima mencionada, observados os dados do cadastro simplificado nº devendo ser atendidos os requisitos constantes no verso deste documento.
Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pelas indústrias e alterações ou expansões nos demais empreendimentos, devem ser comunicados à SUREHMA ao IAP.

11 - Observações: Este empreendimento de acordo com as características consideradas para emissão desta Licença, necessita de Licença de Instalação e de Operação, devendo ser apresentado Plano de Recuperação Ambiental, para análise e aprovação do IAP.

12 - Local e data
Curitiba, 27 de agosto de 1993.

13 - Assinatura técnico responsável Eng. Civil JOSÉ CLOVIS SABER CREA-PR 6[illegible] Licenciamento	14 - Assinatura Superintendente Secretário de Estado do Meio Ambiente

Obs.: FIXAR EM LOCAL VISÍVEL

SLAP-004 — 1ª via - Instituição Licenciada; 2ª via - Cadastro Acompanhamento; 3ª via - Microrregional

PRÉVIA LICENÇA NÃO GERA DIREITO DO EMPREENDIMENTO

Torna Edital de Tomada de Preço, nas seguintes especificações:
OBJETO: Receber propostas para o fornecimento de Material e Mão de Obra para ampliação da Escola Est. de Pinheral de Baixo, conforme Projeto FUNDEPAR 020, área total de 672,00 m², através de Convênio nº 340/93
DATA DA ABERTURA DAS PROPOSTAS: 01.02.94 às 14:00 horas.
Maiores esclarecimentos poderão ser fornecidos na Prefeitura nas horas normais de expediente.
Edifício da Prefeitura Municipal de Palmeira, Estado do Paraná em 10 de Janeiro de 1.994.

ALTAMIR SANSON
Prefeito Municipal

F-CR$ 10.500,00
F

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA
ESTADO DO PARANÁ

EXTRATO EDITAL DE TOMADA DE PREÇO Nº 002/94

O Prefeito Municipal de Palmeira, Estado do Paraná, faz público para conhecimento dos interessados, que se acha aberto Edital de Tomada de Preço, nas seguintes especificações:
OBJETO: Receber propostas para o fornecimento de Material e Mão de Obra, para ampliação da Escola Est. Eurides Teixeira de Oliveira, conforme Projeto FUNDEPAR 020, área Total 737,40 m², através de Convênio 380/93.
DATA DE ABERTURA DAS PROPOSTAS: 01.02.94 às 15:30 horas.
Maiores esclarecimentos poderão ser fornecidos na Prefeitura, nas horas normais de expediente.
Edifício da Prefeitura Municipal de Palmeira, Estado do Paraná, em 10 de Janeiro de 1.994.

ALTAMIR SANSON
Prefeito Municipal

F-CR$ 7.500,00
F

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA
ESTADO DO PARANÁ

EXTRATO EDITAL DE TOMADA DE PREÇO Nº 003/94

O Prefeito Municipal de Palmeira, Estado do Paraná, faz público para conhecimento dos interessados, que se acha aberto Edital de Tomada de Preço, nas seguintes especificações:
OBJETO: Receber propostas para o fornecimento de 480.000 litros de Óleo Diesel, 200.000 litros de gasolina e 10.000 litros de álcool.
DATA DE ABERTURA DAS PROPOSTAS: 02.02.94 às 14:30 horas.
Maiores esclarecimentos poderão ser fornecidos na Prefeitura nas horas normais de expediente.
Edifício da Prefeitura Municipal de Palmeira, Estado do Paraná, em 10 de Janeiro de 1.994.

S P I - PROTOCOLO INTEGRADO
DIOE NUM. 1.797.635-0
DATA- HORA-

ALTAMIR SANSON
Prefeito Municipal

F-CR$ 7.500.00

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, ENSINO SUPERIOR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RESULTADO DE LICITAÇÃO - CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/93

OBJETO: Alienação de uma residência em alvenaria, localizada à Av. Mascarenhas de Morais, nº 41, município de Adrianópolis - PR, com área construída de 148,80m², em terreno com área total de 459,00m².

VENCEDOR: Sem vencedor, em vista a licitação ter sido deserta.

Comissão de Licitação

F cr$ 7.500.00

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, ENSINO SUPERIOR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LICENÇA PRÉVIA

Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, torna público que recebeu do I.A.P. - Instituto Ambiental do Paraná, Licença Prévia para estudos de instalação do empreendimento a seguir especificado:
Tipo: Lavra e beneficiamento de carvão mineral
Local: Imbauzinho - Município de Ortigueira
Município: Ortigueira - PR
Validade: 20 de dezembro de 1994

LICENÇA PRÉVIA

Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, torna público que recebeu do I.A.P. - Instituto Ambiental do Paraná, Licença Prévia para estudos de instalação do empreendimento a seguir especificado:
Tipo: Substância ouro
Local: Povinho de São João
Município: Campo Largo - PR
Validade: 21 de dezembro de 1994

S P I - PROTOCOLO INTEGRADO
DIOE NUM. 1.797.679-6
DATA- HORA-

F-R$ 14.250.00

Prefeitura Municipal de Palmas
Estado do Paraná

EDITAL DE LICITAÇÃO

Tomada de Preços nº 03/94.

O Prefeito Municipal de Palmas, Estado do Paraná, comunica aos interessados que receberá até às 14:00 horas do dia 28 de janeiro de 1.994, em sua sede, à Av. Clevelândia 521, propostapara a aquisição de uma Patrola 120B, usada em perfeito estado e condições de uso, ano de fab. 1.974, acima.

Os interessados poderão obter maiores informações no endereço acima, no horário normal de expediente, no Departamento de Administração da Prefeitura.

Edifício da Prefeitura Municipal de Palmas
Em 07 de janeiro de 1.994

Antonio Aco
Diretor do Departamento de Administração

F-CR$ 16.500.00

S P I - PROTOCOLO INTEGRADO
DIOE NUM. 1.797.680-0

ARG INCORPORADORES LTDA., pessoa jurídica de direito privado, com sede à Rua Des. Vieira Cavalcanti, 585, nesta capital, inscrita no CGC/MF sob o nº 72 394 992/0001-90, representada neste ato pelo seu sócio gerente o Sr. Arnaldo Mader Gonçalves, torna público que recebeu do IAP Licença nº 203/93 com validade até 03 de novembro de 1994 para instalação de um Comércio e Serviço Setorial, sito a Rua Antonio Cândido Cavalim, Bairro Alto, Indicação Fiscal do Cadastro Técnico Municipal nº 38.033.015.000-2, nesta capital
Curitiba, 03 de dezembro de 1993

T- 51285 -p 3759

Pref. Mun. de Capitão Leônidas Marques
Av. Tenente Nerse, 802 - Fone (046) 286 1140 - Fax 286 1225
CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES — PARANÁ
85190 000

AVISO DE LICITAÇÃO
TOMADA DE PREÇOS Nº 001/94

A Prefeitura Municipal de Capitão Leônidas Marques, Estado do Paraná, comunica aos interessados que fará realizar, às 10:00 horas do dia 24 de Janeiro de 1.994, Licitação na modalidade de TOMADA DE PREÇOS nº 001/94, para aquisição do combustível - GASOLINA.

As propostas serão recebidas até às 16:00 horas do dia 21 de Janeiro de 1.994.

Os interessados deverão retirar o Edital de Tomada de Preços junto a Secretaria Geral da Prefeitura Municipal, em horário de expediente, de segunda a sexta-feira. Maiores informações poderão ser tomadas junto a Prefeitura Municipal de Capitão Leônidas Marques.

Gabinete do Prefeito Municipal de Capitão Leônidas Marques, Estado do Paraná, em 07 de Janeiro de 1.994.

MARIA GONÇALVES
Prefeito em exercício

F-R$ 12.500.00

S P I - PROTOCOLO INTEGRADO
DIOE NUM. 1.797.682-6

2 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 - Histórico

Destacamos os seguintes eventos referentes aos projetos em tela:

- Requerimento de Pesquisa Mineral em 04 áreas, , em nome da MINEROPAR, sob nº 820.028/81 , concedida pelo Alvarás nº 3.324, DOU de 07.10.81 , além de tres outros Alvarás, hoje englobados no primeiro processo (antigos processos e 820.029/81, 820.304/82 e 820.262/82), com área total de 1.100 ha.

- Requerimento de renovação do Alvará de Pesquisa, concedido sob Nº 7.279/85.

- Apresentação do Relatório Final de Pesquisa em 07/86, aprovado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM no DOU de 18/12/86.

- Apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico - PAE - ao DNPM, em 17/12/87, elaborado por DNA Engenharia de Minas S/C Ltda.

- Requerimento de Licença Prévia junto ao IAP, em 03/03/93.

- Feita exigência pelo DNPM Ofício 369/93, Relação 05/93, DOU de 26/06/93, condicionando a Concessão de Lavra à prévia obtenção, junto ao IAP, da Licença de Instalação respectiva, a ser apresentada em 180 dias.

Emissão da Licença Prévia nº 536/93, sendo feita a exigência de apresentação do Plano de Recuperação Ambiental, para fins de concessão da Licença de Instalação.

- Solicitada Prorrogação de Prazo junto ao DNPM em 15/12/93, visto a Licença Prévia 526/96 ter sido concedida apenas naquela data, impossibilitando a confecção do PRA.

2.2 - Localização e Acessos

A área em questão, está localizada no Distrito de Lageado Bonito, Município de Ortigueira e Comarca de Telêmaco Borba, Estado do Paraná.

O acesso a partir da sede Municipal de Telêmaco Borba, se dá em direção à localidade denominada Campina dos Pupos, por estrada macadamizada, permitindo tráfego normal durante todo o ano, num percurso aproximado de 20 km,O tráfego é permitido mesmo em épocas de chuvas, e o traçado é possível inclusive para carretas pesadas. Daí, toma-se à esquerda e percorre-se 4 km por estrada vicinal até a jazida, com trânsito intermitente, devendo ser melhorada ou mesmo reprojetada.

A distância entre Curitiba e Telêmaco Borba é de 230 km, pela Rodovia do Café, até a localidade de Embaú, na BR 277, toma-se à direita por mais 20 km em rodovia estadual asfaltada.

2.3 - Ocupação atual do solo

No área ao imediatamente ao redor do local da Mina, não mais residem colonos e pequenos proprietários.

Principalmente ocorre uso florestal, por parte das Indústrias KLABIN de Papel e Celulose, sendo observado a cultura intensiva de Pinus e Eucalipto, com manejo de araucária e algumas essencias nativas, notadamente nas matas de galeria.

Dentro da área de influência do projeto, num raio de 40 km, existiu mineração de carvão também da KLABIN, ora e paralisadas, confirmando o potencial mineral da área e existência de mão-de-obra com prática nas proximidades, hoje alijadas desta importante atividade econômica para sua sobrevivência.

2.3.1 - Aspectos Sócio-Econômicos

A região possui vários núcleos populacionais, se destacando entre eles as cidades de Telêmaco Borba e Ortigueira e os povoados de Lagoa, Harmonia e Lageado Bonito.

Telêmaco Borba é a principal cidade, possuindo, segundo estimativas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 01.07.92, uma população de 66.089 habitantes as zonas rural e urbana, distribuídos em uma área de 1.632,60 km^2, o que representa uma densidade demográfica de 40,48 hab./km^2, comparativamente dentro da média de 42,62 hab/km^2, apresentada pelo Estado do Paraná. O município é bem servido por estradas de rodagem e pela estrada de ferro da rede Ferroviária Federal S/A, possuindo escolas de 1º e 2º graus e de nível superior, 05 agências bancárias, 02 jornais, hospitais, correio e telégrafos, hotéis, bibliotecas, cinemas e 02 estações emissoras de radiodifusão AM e FM. A cidade é servida ainda de água, esgoto e energia elétrica fornecida pela COPEL, estando ela integrada ao sistema DDD de telecomunicações.

A principal atividade econômica do município é o papel, produzido pelas Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A, localizada no Distrito de Harmonia, distante 09 quilômetros da sede municipal.

No campo da agricultura predomina a produção de arroz, milho, feijão, soja e trigo da pecuária, a criação de gado bovino e suíno.

2.4 - Plano de Aproveitamento Econômico - PAE

(Resumido do PAE elaborado por DNA Eng. de Minas, sem data, com eventuais modificações apontadas em *caracteres itálicos*)

2.4.1 - Lavra

Concepção Técnica e índices técnicos

Reserva medida "in situ"	2.227.350 toneladas
Perdas na lavra	20 %
Reserva recuperável	1.781.880 toneladas Rom

Recuperação de carvão após beneficiamento

Britagem e peneiramento	90 % do Run Of Mine - ROM
Alternativa material Filtrante	*10 % do ROM (carvão antracitoso)*
	70 % do ROM (carvão energético)
Reserva vendável	1.603.692 toneladas
ou	*178.190 t serão de carvão antracitoso*
	1.247.316 t carvão energético
Produção anual	90.000 toneladas ROM
	81.000 t de carvão energético
	9.000 t de rejeito/finos
ou	
	9.000 t de carvão antracitoso
	63.000 t de carvão energético
	18.000 t de rejeitos/finos
Produção mensal	7.500 toneladas ROM
	6.750 ton. -carvão vendável
	750 toneladas - rejeitos
ou	
	750 t de carvão antracitoso
	4.500 *t de carvão energético*
	1.500 t de rejeitos/finos
Produção Diária	300 toneladas ROM
	270 t - carvão vendável
	30 t de rejeitos
ou	
	30 t de carvão antracitoso
	210 *t de carvão energético*

60 t de rejeitos/finos

Vida Útil da Mina	20 anos
Nº de turnos de produção	3
Produtividade mão de obra no subsolo	1,5 t / homem dia
Mão de obra no subsolo	200 homens
Mão de obra na superfície	70 homens
Produtividade mão de obra total	1,11 t / Rom / homem dia
	1,0 t carvão vendável / homem

dia

Instalações e Lay Out

Foi adotado o método de lavra de câmaras e pilares em vista das condições de teto e espessura da camada de carvão e ainda por ser um método de tecnologia amplamente conhecida e utilizada nas minas de carvão de região , Klabin e Cia Carbonífera Cambui, facilitando o recrutamento e treinamento do pessoal .

A jazida está limitada por quatro diques de diabásio, sendo 03 na direção NW e um na direção NS.

A camada de carvão mergulha 3,8 % à partir dos afloramento no extremo leste da jazida, limitando o desenvolvimento da lavra por galerias de encosta à uma pequena área próxima aos afloramentos, existindo já preparadas duas galerias.

A maior parte da reserva deverá ser lavrada através de um poço vertical locado no extremo oeste da área , próximo aos furos 07 do DNPM e 12 da Mineropar, com profundidade aproximada de 110 metros .

A partir do poço de produção serão abertas duas galerias principais com cerca de 1.500 metros de extensão , as quais serão o eixo principal da produção .

A partir deste eixo serão desenvolvidas galerias secundárias com extensão aproximada de 500 metros, dividindo a área da jazida em 07 setores com áreas aproximadas de 200.000 m2 , separados por pilares de 25 metros.

As galerias principais terão formato trapezóidal com altura livre mínima de 1,70 m e largura livre de 1,80 m na lapa e 1,20 m na capa.

A distancia entre eixos destas galerias será de 14 metros deverá ser mantido pilares de proteção de 10 metros nas laterais.

As galerias secundárias e as galerias de produção desevolvidas a partir delas terão perfil retangular com altura de 1,50 m e largura de 1,70 metros livres.

As travessas de cada frente de lavra terão distâncias entre eixos de 12 metros e extensão de 80,0 metros.

Basicamente o sistema de lavra consiste na abertura de câmara em lado da travessa de produção, na camada de carvão, com largura de 3 metros e avançamento até a extensão de 80,00 metros conjuntamente com a travessa.

O retorno (recuo da lavra) seria sómente com a câmara de 06 metros no outro lado da travessa de produção .

Todo o material estéril eventualmente detonado será usado para preechimento da câmara lavrada, restringindo-se vão livres de grande expressão, eventualmente causadores de subsidência em superfície.

O escoramento de todas galerias será com madeira, sendo que as galerias principais e secundárias deverão ser escoradas com madeira de lei e as secundárias de produção e travessas com eucalipto.

Setores de Produção.

A área será dividida em setores de produção com área aproximada de 200.000 m2.

Esta sistemática adotada é bastante simples e propicia boa flexibilidade na produção , limitando os trabalhos de lavra em área reduzida , facilitando a ventilação e operações de manutenção .

Em média, os dados de cada setor são :

Largura do setor	400 metros
Comprimento do setor	500 metros
Número de frente de produção	180

Pilares.

É de importancia capital para o bom desenvolvimento das operações de lavra manutenção rigorosa dos pilares de proteção.

Os pilares de proteção entre os setores de produção foram dimensionados para suportar os esforços resultantes da abertura de galerias nos trabalhos de lavra, não permitindo que os efeitos da movimentação do pacote de rochas sobrejacentes afetam a estabilidade da mina.

O pilar de proteção entre os setores de produção e o sistema de galerias será de 10,00 metros.

Planejamento das operações.

O procedimento estabelecido para a realização das operações se baseou nas informações colhidas nas minas em operação na região, Klabin e Cambui, e nos dados coletados na fase de Pesquisa Mineral.

As operações necessárias em uma frente de lavra podem ser dispostas nos cinco ítens abaixo, pela ordem de execução:

- Escoramento
- Furação da frente
- Desmonte da frente
- Exaustão dos gases
- Carregamento e transporte do material

Escoramento

A colocação do escoramento é efeituada para evitar o desmoronamento das paredes e do teto das frente de trabalho

Esta operação é efeituada pelo mineiro responsável pela frente com auxilio do vagoneteiro. Inicialmente deve ser observado as condicões do teto e, com auxilio de alavanca, retirado todo material fraturado que apresentar risco de queda *(CHOCOS)*.

É importante salientar que deve ser menor possível o intervalo entre as operações de carregamento e a de escoamento, evitando fraturamento do maciço.

Furação da Frente

Esta operação deve ser executada por pessoal, devidamente treinado e em obediência ao plano técnico pré-estabelecido em vista de ser diretamente responsável pelo rendimento da lavra.

Na prática um furador treinado executa 110 furos em um turno de 6,0 horas.

Portanto com uma média de 12 furos por frente em 25 frentes de produção por turno teremos 03 furadores / turno

A necessidade de martelete é igual à de furadores por turno, sendo ainda necessário mais um equipamento de reserva por turno para eventuais operaçès da manutenção. No total da mina necessitamos 12 marteletes perfuratrizes.

Diâmetro dos furos - 28,0 mm

Profundidade dos furos - Para se obter um avançamento médio de 1,20 m por fogo necessitaremos de uma profudidade média de furos de 1,40 m

Tipo da broca - Haste sextavada, roseta com pastilha da widia, ou helicoidal.

Distribuição dos furos - Depende das características da frente, como altura e largura e espessura do carvão e do estéril .

Equipamentos

PERFURATRIZES
RH 571 da Atlas Copco ou similar peso 18,4 Kg
Consumo de ar comprido - 79 pés cúbicos / minuto
Pressão de trabalho - 90 libras / polegada quadrada
Lubrificação - lubrificador de linha de 1 1/4 litros de capacidade

COMPRESSORES DE AR

Teremos portando necessidade de instalações para suprir os marteletes perfuratrizes, de compressor com capacidade para 403 pés cúbicos por minuto.

Serão necessários outros equipamentos à ar comprimido para a lavra como marteletes picadores e bombas pneumáticas.

A necessidade total da mina será suprida por um compressor com capacidade de geração de 1.200 PCM à uma pressão de 100 libras / polegada quadrada .

Desmonte da camada

Será efetuado com a utilização de explosivos especiais para subsolo e acessórios comuns.

O manuseio do explosivo, mesmo tratando-se de material de segurança, requer cuidados especiais, exigindo pessoal habilitado através de rigoroso treinamento .

Os furos serão carregados com dinamite gelatinosa, com baixa produção de gases tóxicos, e iniciados com espoleta comum e estopim.

O esquema de detonação deverá ser respeitado obdecendo a sequência de saida de cada furo, evitando ultraquebra, danos no teto, fragmentação insuficiente e menor avanço.

Exaustão dos gases

O explosivo deve apresentar características técnicas apropriadas para uso em subsolo e balanço de oxigênio adequado para minimizar a presença de gases tóxicos.

Será imprescindível a instalação de equipamentos para a ventilação da mina, mantendo a atmosfera dentro dos limites determinados pela legislação .

Deverão ser tomados cuidados constantes com as galerias de ventilação, portões tapumes etc ,mantendo-se o esquema em boas condições de funcionamento.

Será necessário uma quantidade de 6 m3 / minuto por homem no subsolo

Com previsão de 67 homens / turno teremos necessidade de 402 m3 / minuto.

A velocidade do ar no subsolo deverá ser, no mínimo de 2,0 metros por segundo.

Está prevista a instalação de uma central de exaustão na superfície , próximo ao poço de produção e equipamentos auxiliares em subsolo nas área de produção.

Carregamento a transporte do material

O carvão selecionado na operação de lavra será transportado em vagonetas com capacidade para 800 Kg sobre trilhos " Decauville " de 7 kg/metro .

O carregamento será manual e executado em cada frente de trabalho pela equipe de mineiro e um vagoneteiro .

Em locais mais distantes do poço de produção poderão ser estudadas duas alternativas para facilitar o transporte, Cabo Sem Fim ou Locomotiva à Bateria.

Cada frente deverá produzir em média 4,0 toneladas de carvão ROM por turno , significando 5 viagens por turno / frente .

O material estéril deverá ser no máximo possível , depositado dentro das galerias nas câmaras de extração do carvão .

O desmonte material detonado poderá ser facilitado com a utilização de marteletes picadores manuais leves , sendo que todo mineiro deverá ter um sob sua responsabilidade, do tipo Atlas Copco Tex 10 ou similar

- Capacidade de produção da mina

A produção desta mina foi estabelecida à partir dos parâmetros conhecidos de minas similares em operação na região.

Está projetada uma produção de 7.500 t / mês de carvão ROM com os parâmetros abaixo :

25 frentes / turno ..... 100 t ROM / turno
75 frentes / dia ..... 300 t ROM / dia
Perda no beneficiamento ..... 10 %
Produção diária de carvão vendável.....240 t, sendo 30 t de carvão antracitoso

Ventilação

É de grande importância em minas subterrânes um eficiente sistema de ventilação o qual deve proporcinar :

Substituição do ar viciado e gases tóxicos
Regularidade da temperatura
Regularidade da umidade

Os fatores acima possibilitarão uma melhoria do conforto dos trabalhadores facilitando seu desempenho , melhorando suas condições de segurança e higiêne , com resultados na produtividade ..Na área de lavra por galeria de encosta o circuito de ar será o convencional com entrada de ar por uma galeria principal e condução até as frentes de lavra atrvés das galerias secundárias . A saida do ar poluído se dará pelas galerias paralelas forçado por equipamento de exaustão na boca da mina.

Na área lavrada através do poço vertical o ar de ventilação será conduzido por tubos de lona plástica e soprado no circuito das galerias , retornando através do poço de produção. Está previsto a construção de um poço auxiliar de ventilação à uma distância de 500 metros do poço de produção e instalação de um segundo exaustor .

Quantidade de Ar Necessária para Ventilação da Mina

Para a área de galerias de encosta o problema é simples e pode ser resolvido com a instalação de um pequeno exaustor e construção de portões de direcionamento do fluxo de ar . O problema mais complexo será o de ventilar convenientemente a área à ser lavrada através do poço vertical, tendo sido determinado no PAE os seguintes valores: .

Q = 402 m^3 /minuto de ar limpo para operários;

Q = 1.200 m^3 / minuto para diluição gases de explosào;

Velocidade , máxima e mínima , à serem obdecidas :
Vmáx = 5,9 m / s
Vmin = 0,5 m / s

Estabelecemos portanto uma vazão necessária de 1.200 m^3 / min. e velocidade

média de 3,0 m / s para boa ventilação das frentes de produção .

Perdas na ventilação

A conservação dos portões e tapumes é primordial para a eficiência do sistema de ventilação .

Qp = 1.404 m^3 / min (perdas)

Resistência total média da área à ser ventilada

R_t = 0,2253 kilomurgues

Depressão média :

h = 123 , 36 mm H_2O

Portanto a potência do ventilador à ser instalado na boca do poço de produção será da ordem de :

P = 50 HP

Posteriormente serão construidos poços auxiliares de ventilação e instalado exaustores nos mesmos , facilitando portanto o problema de ventilação da àrea de lavra .

Orifício equivalente : 0,80 m^2

Transporte subterrâneo de carvão bruto

Inicialmente quando as distâncias forem razoáveis o carvão será transportanado pelo vagoneteiro em vagonetas sobre trilhos. Posteriormente poderão ser instalados cabos sem fim ou locomotivas à bateria . As vagonetas deverão ser dotadas de freios para segurança do transporte. O " greide" das galerias não deverá ultrapassar 3,5 % (*1,5 %*), podendo ocorrer necessidade de rebaixo na lapa do carvão em vista da irregularidade da camada . Os trilhos serão assentados em pranchões de madeira de lei 6"x16" , com pregos especiais e devidamente encaixados no piso das galerias. A boa manutenção dos trilhos significará melhor produtividade no transporte . Nas mudanças de direção , entradas de galerias ou travessas serão assentadas chaves adequadas.

Transporte subterrâneo auxiliar

Será efetuado pelos proprios mineiros e / ou vagoneteiros por ocasião de entrada na mina ou atraés de solicitação ao pátio durante o turno de trabalho . Deverão ser

transportados o madeiramento , trilhos , explosivos etc. .

Normalmente os setores de apoio de superfície , carpintaria e oficinas de manutenção , receberão as solicitações dos mineiros e as prepararão pra o dia seguinte .

Transporte do pessoal

O pessoal de subsolo não necessitará de transporte especial em vista das pequenas distâncias à serem percorridas , normalmente entrarão na mina com vagonetas contendo os materiais necessários para os trabalhos em suas frentes de produção .

Drenagem

Ao lado do poço de produção , em nível mais baixo que a lapa da área de manobras em subsolo será construído um reservatório com capacidade para armazenar toda a água proveniente das galerias .

Neste poço deverão ser instaladas duas bombas elétricas com capacidade para 10 m^3 / hora e altura manométrica de 120 m ., sendo que uma bomba deve ficar de reserva em boas condições . As águas das galerias e frentes de produção serão normalmente conduzidas por gravidade através de valetas até o poço principal. Em casos especiais serão utilizadas bombas pneumáticas para esgotamento da alguma frente . Do poço principal os efluentes serão conduzidos aos depósitos de captação de água para tratamento . Todas as bombas serão especiais para uso em mina de carvão , sendo construídas de material anticorrosivo.

Iluminação Subterrânea

Os pontos de manobras , instalações de bombeamento e as galerias principais e secundárias deverão ser dotadas de iluminação elétrica. As lampadas nas galerias deverão ser distanciadas de 15 metros e toda instalação será especial para subsolo com proteção adequada. Todo o pessoal de furação em subsolo deverá portar lâmpadas individuais especiais com autonomia para 12 horas compostas de um acumulador de células alcalinas e lâmpada especial de duplo filamento , 3, 75 Volts e 0, 5 / 1,0 Amperes. Estas lâmpadas serão adaptadas em suporte próprio nos capacetes .

Comunicações internas

Para segurança do pessoal e facilidade de supervisão de todos os trabalhos em subsolo será necessário a instalção de aparelhos telefônicos em locais de manobras , instalações de manutenção e suprimentos internos .

Segurança e higiene

Deverão ser obedecidas todas as normas de segurança e higiene do trabalho estabelecidas pelo Minestério do Trabalho e Minestério do Exército no caso de uso de material explosivo . Está previsto um departamento de higiêne e segurança do trabalho e enfermeiros , além do funcionamento de uma comissão interna de prevenção de acidentes - CIPA.

2.4.2 - Beneficiamento

O beneficiamento recomendado pelos testes efetuados na fase de pesquisa da jazida , deverá ser simplesmente realizado através de duas operações à seco , britagem e separação granulométrica. O carvão ROM pré-selecionado na operação de lavra será depositado em silo e por intermédio de um alimentador vibratório , alimentado em uma correia transportadora que leva o material até a britagem . O carvão ROM deverá ser britado a 1/2" para a alimentação da peneira vibratória , por britador de mandíbulas de 25 toneladas / hora. A peneira vibratória operará em circuito fechado com o britador , retornando o over size . O carvão britado na bitola comercial de 1/4" a 1.1/2" será conduzido por uma correia transportadora ao silo e os rejeitos finos depositados em pilhas .

Para obtenção de fração de carvão antracitoso, de maior valor comercial, será necessário a implantação adicional de um circuito de concentração gravimétrica a úmido, no qual o produto acima seguirá a um jigue, no qual se separá a porção pesada do carvão, constituida de siltitos e sulfetos, gerando um concentrado leve.

Este concentrado deverá ser então rebritado em britadores de relos dentados seguindo a uma mesa vibratória para aprimoramento dos produtos nobres. Os concentrados - FRAÇÃO LEVE- seguem então para um circuito de peneiramento, para obtenção das faixas comerciais destes produtos, a saber:

- Tamanho efetivo:
- *0,90 mm*
- *1,00 mm*
- *1,25 mm*
- *outros tamanhos, conforme encomendas.*

Os rejeitos deste processo serão na sua maior parte incorporados à fração de carvão energético, sendo os rejeitos finos não aproveitáveis estimados na faixa de 1,0 % do ROM, vale dizer, que a melhoria do processo, em termos de aumento da rentabilidade, implicará na perda estimada de 10 % adicionais de carvão energético

Recuperação Ambiental: Será descrita nos capítulos próprios, na sequência no presente PRA.

2.4.3 - Estimativa Econômica do Projeto

Na data do Plano de Aproveitamento Econômico, presumivelmente novembro de 1987, destacamos entre os mais utilizados índices econômicos a cotação do dolar = Cz$ 58,64 (comercial) e o salário mínimo = Cz$ 2.260,29. Todos os valores a seguir são atualizados a partir do PAE, levado-se em consideração os seguintes valores para conversão em REAIS (

moeda corrente no Brasil a partir de 0107/94), referenciados portanto a **julho de 1994.**

Valor em Real = Valor em 11/94 dividido por Cz$, ié : R$ 1,00 = Cz$ 58,64, ou
Cz$ 1,00 = R$ 0,017053

S.M. em 11/94 = R$ 38,54

INVESTIMENTOS

Foram estimados no PAE, os seguintes investimentos, convertidos em Reais (R$):

	R$ 1,00
Mina :	534.000
Beneficiamento :	89.200 ou *500.000*
Infra-Estrutura :	51.200
Capital de Giro :	67.400
TOTAL PROJETO	741.000 ou *1.241.800*

CUSTOS OPERACIONAIS

Abaixo é mostrada a composição final sumarizada dos custos:

CUSTOS MENSAIS	REAIS (R$1,00)	
Mina :	41.980	*ou 74.000*
Beneficiamento :	1.590	*ou 45.000*
Coordenação :	10.910	ou *20.000*
Depreciações/juros:	82.850	*138.850*
Eventuais :	7.220	
CUSTO TOTAL MENSAL:	144.550	*ou 277.850*

- Custo Unitário Global	R$ 19,27/t ROM	ou *R$ 37,06/t ROM*
- Custo Produto Vendável	R$ 21,41/t	ou *R$ 46,30/t*

ESTIMATIVA DE RECEITAS

Conforme os seguintes valores:

Receitas com carvão energético = R$ 25,57/t x 6.750 t = R$ 172.597/mes
ou
Receitas com Carvão energético = R$ 25,57/t x 5.250 t = R$ 134.240/mes +
Receitas com Carvão Antracitoso = R$ 400/t x 750 t = R$ 300.000/mes

Receita Total com dois Produtos = R$ 72,37 x 6.000 t = R$ 434.240/mes

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Método do Preço Unitário

Compondo os valores citados nos itens anteriores teremos:

- Custo Unitário = R$ 21,41/t
- Preço Unitário = R$ 25,57/t
- Lucro Bruto = R$ 4,16/t
- Margem de Lucro Bruto = 16,27 %

ou

- *Custo Unitário = R$ 46,30/t*
- *Preço Unitário = R$ 72,37/t*
- *Lucro Bruto = R$ 26,07/t*
- *Margem de Lucro Bruto = 36,02 %*

AVALIAÇÃO FINAL

O projeto carvão de Campina dos Pupos, de interesse da **MINEROPAR**, é viável economicamente, uma vez que pelos critérios estudados forneceu resultados positivos, mormente se for adotado a fabracação de material antracitoso, do qual a empresa associada PETRANOVA é conhecedora do mercado, visto atuar no ramo de materiais filtrantes a vários anos. A margem de lucro do projeto original é de 16 %, passando para 36 %, se adotada a produção pretendida de carvão antracitoso.

3-) Caracterização da Área do Projeto

3.1-) Localização e Acessos

A área em questão, está localizada no Distrito de Lageado Bonito, Município de Ortigueira e Comarca de Telêmaco Borba, Estado do Paraná.

O acesso a partir da sede Municipal de Telêmaco Borba, se dá em direção à localidade denominada Campina dos Pupos, por estrada estadual macadamizada, permitindo tráfego normal durante todo o ano, num percurso aproximado de 20 km. Daí, toma-se à esquerda e percorre-se 4 km por estrada vicinal até a jazida. (Vide mapa de situação).

A distância entre Curitiba e Telêmaco Borba é de 250 km, pela Rodovia do Café.

3.2-) Clima & Hidrografia

O clima da região, segundo a classificação de *Koppen W.*, pode ser enquadrado como sendo do tipo sub-tropical semi-úmido, com geadas ocasionais durante o inverno.

A temperatura é variada com mínimas de até 05°C no inverno e máximas de 34° C no verão, com as médias anuais situando-se em torno de 19°C. As temperaturas mais baixas, verificam-se no período entre os meses de maio até agosto, sendo mais elevadas entre dezembro a março e esparsas no restante do ano. A umidade relativa do ar situa-se entre 75 e 90%.

A vegetação original é do tipo floresta sub-tropical, com predomínio de árvores de médio e grande porte, destacando-se a *Araucária Angustifolia* com principal espécie. A maior parte da área é recoberta por vegetação secundária, representada por reflorestamentos de pinheiros, pinus e eucaliptos.

A rede hidrográfica da região possui um padrão dentrítico e rios subseqüentes, controlados parcialmente por falhas e fraturas que normalmente encerram diques de diabásio. O principal curso d'água é o rio Tibagi, tributário do rio Parnapanema, pertencente à bacia hidrográfica do Paraná. Os principais afluentes são os arroios Lageado Bonito, Arroio Grande e Embauzinho e Ribeirão das Antas, Ribeirão dos Cavalos e Ribeirão das Palmas pelas margens esquerda e direita, respectivamente.

3.3-) Aspectos Sócio-Econômicos

A região possui vários núcleos populacionais, se destacando entre eles as cidades de Telêmaco Borba e Ortigueira e os povoados de Lagoa, Harmonia e Lageado Bonito.

Telêmaco Borba é a principal cidade, possuindo, segundo estimativas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 01.07.92, uma população de 66.089 habitantes as zonas rural e urbana, distribuídos em uma área de 1.632,60 km^2, o que representa uma densidade demográfica de 40,48 hab./km^2, comparativamente dentro da média de 42,62 hab/km^2, apresentada pelo Estado do Paraná. O município é bem servido por estradas de rodagem e pela estrada de ferro da rede Ferroviária Federal S/A, possuindo escolas de 1º e 2º graus e de nível superior, 05 agências bancárias, 02 jornais, hospitais, correio e telégrafos, hotéis, bibliotecas, cinemas e 02 estações emissoras de radiodifusão AM e FM. A cidade é servida ainda de água, esgoto e energia elétrica fornecida pela COPEL, estando ela integrada ao sistema DDD de telecomunicações.

A principal atividade econômica do município é o papel, produzido pelas Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A, localizada no Distrito de Harmonia, distante 09 quilômetros da sede municipal.

No campo da agricultura predomina a produção de arroz, milho, feijão, soja e trigo da pecuária, a criação de gado bovino e suíno.

3.4-) Geologia Geral da Área

3.4.1-) Considerações Iniciais

A caracterização geológica regional da área em questão, a nível de detalhe, foi objeto de pormenorizado estudo, quando da execução dos trabalhos de pesquisa mineral na região, cujos resultados estão incluídos no Relatório Final de Pesquisa apresentado pela Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR ao Departamento Nacional da Produção Mineral, no ano de 1986.

Em face disso, apresentamos a seguir, um relato geral sobre o contexto geológico regional, suas relações geotectônicas, concluindo com uma breve descrição das principais unidades litoestratigráficas que ocorrem na área.

3.4.2.-) Aspectos Geológicos Regionais

A área de pesquisa faz parte da estrutura denominada Arco de Ponta Grossa, que tem considerável expressão geográfica na parte leste do Estado do Paraná, onde o eixo estrutural tem direção NW-SE.

Na zona axial do arqueamento apareceram fraturas de alívio e falhas de gravidade por onde se introduziram os numerosos diques de diabásio na direção regional normalmente entre N 40º a 60 ºW, paralelos ao eixo do arco. A movimentação dos blocos mostra rejeitos de relativa expressão. Verifica-se em alguns casos, basculamentos de blocos.

Segundo Daemon e Aboarrage (1975), durante o Permiano Inferior, o Arco de Ponta Grossa iniciou sua atividade, sendo responsável não só por "hiatus"

deposicionais, diminuição da sedimentação sobre ele, mas também, pelo que parece , a separação de pelo menos duas áreas distintas de sedimentação, respectivamente:

a) área ao sul do Arco, até São Mateus do Sul,
b) área situada ao norte, Monte Alegre e Siqueira Campos.

Esta feição paleotectônica, durante a fase de deposição de sedimentos do topo do Grupo Itararé e base da Formação Rio Bonito, funcionaria como um divisor de águas de pelo menos duas redes hidrográficas distintas.

Reunindo os dados de bioestratigrafia aos de sedimentologia, os autores citam que a primeira drenagem estabelecida na área seria aquela do flanco norte, áreas de Monte Alegre, Figueira e Siqueira Campos.

Esta drenagem foi responsável pela formação de carvões e concentrações de urânio, cujos maiores teores ficariam assim limitados a sul, pela área de Monte Alegre.

Por outro lado, a fase-progradacional no flanco sul teria se instalado numa tempo posterior ao da área norte, sendo pois, mais jovem que aquela.

Ainda, segundo os autores, é provável que este lapso de tempo, nos depósitos basais progradantes da Formação Rio Bonito, seja conseqüência de diferenciações estabelecidas sobre o Arco, durante o seu soerguimento.(*in Relatório Final de Pesquisa, Campina dos Pupos, Cruz S.Adão, Mineropar,1986).*

3.4.3-) Aspectos Geológicos Locais:

Especificamente na área de pesquisa, ocorrem as seguintes unidades, as quais serão, a seguir resumidamente caracterizadas:

Coluna Estratigráfica da Área

Juro/Cretáceo Grupo São Bento{Formação Serra Geral

Formação Palermo

Permiano GrupoGuatá { Mb.Paraguaçu

{Sup.-Gr. Tubarão { Formação Rio Bonito{

Mb. Triunfo

Carb.Sup. Grupo Itararé

Obs.: *a principal ocorrência de carvão, está posicionada na porção média superior do membroTriunfo da formação Rio Bonito, com espessura máxima da camada total de 2,10 metros , sendo 1,56 metros na camada.*

Grupo Itararé:

Na área em exame, as rochas do Grupo Itararé, exibem um contato basal, discordante com o membro Triunfo da formação Rio Bonito, subjacente.

Litologicamente, encerra litótipos bastante diversificados quanto a seus aspectos, tais como arenitos grosseiros, conglomerados, diamictitos, siltitos e ritmitos.

Seu ambiente de deposição caracteriza-se por condições continentais flúvio-glaciais.

Grupo Guatá:

- **Formação Palermo**
- **Formação Rio Bonito** { - Membro Paraguaçu / - Membro Triunfo

- **Membro Triunfo**

As rochas integrantes do Grupo Guatá, na região de interesse, estão inseridas no membro Triunfo, que representa o intervalo basal da formação Rio Bonito deste grupo.

Os trabalhos de mapeamento geológico, quando do desenvolvimento da pesquisa mineral na área, individualizaram 05 (cinco) unidades faciológicas neste horizonte estratigráfico (A-E), os quais serão brevemente descritos a seguir.

Unidade A:

É constituída predominantemente por arenitos de coloração esbranquiçada, granulação média, imaturos, formados basicamente por minerais micáceos, feldspatos e argilo-minerais.

Foram identificadas, neste intervalo, leitos sílticos arenosos de até 20,00 metros de espessura, intercalados a leitos decimétricos de arenitos finos.

Pelas estruturas sedimentares primárias, bem como sua distribuição espacial, atribui-se a esta unidade condições de depósito de canal fluvial.

Unidade B:

Constituída principalmente por siltitos e siltitos arenosos de coloração predominantemente acinzentada. Exibe intercalações de arenitos finos a muito finos.

Nas porções superiores desta unidade, foi observada a presença de um nível carbonoso e em porções ainda mais localizadas, ocorrência de carvão.

Pelas características litoestratigráficas apresentadas, esta unidade é interpretada como sendo depositada sob condições de planície de inundação.

Unidade C:

Apresenta uma sequência de rochas areníticas de granulação média, com níveis conglomeráticos; são extremamente imaturos, exibindo abundância de fragmentos de siltitos e carvão.

Pelas características litoestratigráficas, é interpretada como sendo depositada em ambiente fluvial de canal.

Unidade D:

Esta unidade é composta basicamente por siltitos carbonosos, de coloração acinzentada e subordinadamente por rochas areníticas de granulação fina a média.

A mineralização principal de carvão, é encontrada nos intervalos superiores desta unidade.

Esta unidade é interpretada como um depósito sob condições fluviais de planície de inundação.

Unidade E:

Basicamente é constituída por rochas areníticas finas, bem selecionadas, de coloração esbranquiçada, com alguns níveis de siltitos e quartzo.

Este intervalo deposicional, demonstra forte influência marinha em sua deposição.

Membro Paraguaçu:

O membro Paraguaçu representa a porção superior da formação Rio Bonito. Está depositado de maneira discordante sobre as rochas do Membro Triunfo, separado por níveis de rochas calcárias.

O membro Paraguaçu é constituído basicamente por arenitos de coloração esbranquiçada, de granulação fina e média, em sua porção superior e basal, respectivamente.

Formação Palermo

Constituída predominantemente por siltitos e siltitos arenosos, de coloração acinzentada, os quais apresentam laminação paralela e "flaser".

Por suas carcterísticas litoestratigráficas, atribue-se a formação Palermo condições deposicionais em ambiente plataformais epineríticos e de planície litorânea.

Formação Serra Geral

Na área de interesse, a formação Serra Geral está representada por corpos de diabásio na forma de diques e soleiras, sendo que muito próximo a área a ser lavrada, observa-se um dique que ultrapassa 100 metros de espessura.

O alinhamento preferencial ocorre na direção N45°W, ocorrendo ainda em direções diversas, corpos secundários de mesma natureza

3.5) Aspectos da Vegetação

Diversos estudos foram realizados sobre a vegetacao da Bacia Hidrografica do rio Tibagi.

Os trabalhos efetuados por BERNDT (1993) dão conta de que as formações na região enquadram-se no Sistema de Classificacão da Vegetacão Brasileira organizado por VELOSO (1991):

- * Floresta Ombrofila Mista Montana - onde a *Araucaria angustifolia* e a espécie dominante abaixo do qual podem ocorrer predominantemente angiospermas das familias Lauraceae e
Myrtaceae, diferenciando ate três estratos.

- * Estepe gramíneo-lenhosa (campos), caracterizada por uma associação herbácea de fisionomia campestre dominada por espécies das familias Graminae, Cyperaceae, Leguminosae e Verbenaceae, entre outras.

A listagem das espécies arbóreas encontradas por BERNDT (1992), encontra-se no anexo I, lista 1.

Segundo o trabalho efetuado através do Convênio UEL/COPATI/KLABIN, as lauráceas são muito importantes na caracterização das florestas sul-brasileiras, especialmente na região de ocorrência da denominada "floresta com araucária", uma vez que a maior parte da Bacia do rio Tibagi está localizada nodomínio desta importante formacão vegetal. As lauráceas constituem o dossel florestal geralmente com indivíduos de grande porte.

Na Fazenda Monte Alegre, duas situações bem diferenciadas foram incluídas na área de amostragem efetuada pela UEL, uma área brejosa com solo hidromórfico, e outra com topografia mais acidentada e maior declividade, chegando a ter em alguns pontos afloramentos rochosos. Segundo os mesmos autores, esta área situa-se na região transicional entre o segundo e terceiro planalto do Paraná, podendo contar com espécies características das florestas do terceiro planalto e das florestas com araucária do planalto de Ponta Grossa.

O estudo florístico realizado registrou 1.124 indivíduos reunidos em 40 familias, 72 gêneros e 108 espécies (UEL, s/data). Ressaltando-se os parâmetros frequência, densidade e dominância relativas, as espécies mais importantes amostradas foram:

- *Actinostemon concolor*
- *Inga marginata*
- *Nectandra megapotamica*
- *Urera baccifera*
- *Campomanesia xanthocarpa*
- *Cabralea canjerana*
- *Lanchocarpus campestris*
- *Lanchocarpus guilleminianus*
- *Aspidosperma polyneuron*

A classe que agrupa todas as árvores mortas coletadas,obteve, na comunidade estudada, a sexta colocação em Índice de Valor de Importância (IVI) e a quinta em Índice de Valor de Cobertura (IVC).

A área amostrada pela UEL, não apresentou uma estratificação bem definida para o componente arbóreo da área florestada, no entanto, o dossel possui de 14 a 17m de altura.

Algumas espécies puderam ser destacadas como emergentes, entre elas:

- *Nectandra megapotamica*,
- *Lonchocarpus guilleminianus*
- *Aspidosperma polyneuron*
- *Parapiptadenia rigida*
- *Baufourodendron riedelianum*
- *Cedrela fissilis*
- *Zanthoxylun chiloperone.*

Os resultados obtidos pela UEL (op. cit.) na Fazenda Monte Alegre demonstraram que a área trabalhada encontra-se profundamente alterada em sua estrutura primária, apesar de ainda contar com grande parte das espécies nativas da região. Essa afirmação fundamenta-se na comparação desses dados com os levantados por SILVA (1990) no Parque Estadual Mata do Godoy, no município de Londrina.

O remanescente estudado por SILVA (op. cit.), que também se encontra na bacia do rio Tibagi, caracteriza-se por ser uma área de floresta contínua, primária e sem evidências de perturbações antrópicas. Destacaram-se nesse remanescente *Aspidosperma polyneuron*, como a espécie de maior valor de importância, e *Euterpe edulis*, devido a alta frequência e densidade.

Segundo o Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná MAACK (1950), encontra-se também na região, além das matas de araucárias e dos campos limpos (estepes de gramíneas com capões) os denominados campos cerrados (estepes arbustivas).

MAACK (1968) destacou que ainda no Quaternáio Antigo os campos limpos e cerrados revestiam grande parte do Paraná como vegetação clímax de um clima alternante semi-árido e semi-úmido.

Sob as condições climáticas alternantes com precipitações abundantes durante o Quaternário Recente, a mata principiou a dominar os campos a partir dos declives das escarpas e dos vales dos rios, transformando o Estado do Paraná numa das áreas mais ricas em matas do Brasil até há pouco decênios.

Atualmente ainda se encontram pequenas ilhas de campos cerrados na região das matas e extensos campos limpos (estepes de gramíneas baixas) como formas de relicto de um clima primitivo semi-árido até semi-úmido com períodos acentuados de seca. Por esta razão, explica-se a ocorrência de *Euterpe edulis*, mesmo que de modo muito restrita, na porção norte da mata de araucária.

Segundo dados do IBGE (1990), a lei natural que rege os fenômenos da sociologia florestal e, consequentemente, da substituição das floras ao longo do tempo, resulta da atuação de fatores que lhe são externos bem como de características que lhe são intrínsecas. Em razão disso, os encraves e as disjunções de comunidades de origem temperada estão geralmente associados a ambientes com alguma deficiência litopedológica, sendo isto que se tem observado no contato das regiões fitogeográficas. Diversos fenomenos fitossociológicos e biológicos que marcam a compartimentacão das formações fitoecológicas da denominada região da Floresta Ombrofila Mista e da complexa faixa de contato desta com as regiões fitogeográficas vizinhas, são explicadas desta forma.

A Floresta Ombrófila Mista contacta com a região da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) a leste, com as regiões marcadas pela estacionalidade foliar (Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais) ao norte e ao oeste, e com as formações campestres xeromorfas (região da Savana) em diferentes situações.

Em nossa região de interesse, poder-se-ia identificar, nas superfícies abaixo de 800 m, do ponto de vista florístico, um grupo compreendendo a faixa próxima a região da Floresta Estacional Semidecidual onde o pinheiro formava o estrato emergente de um bosque de folhosas, com cerca de 70 a 80% de Peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), a espécie mais comum, Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), e palmiteiro *(Euterpe edulis)*.

No mapa de vegetação do IBGE (1993), a área de influência do empreendimento enquadra-se em uma zona de tensão ecológica, por ser o contato entre a Floresta Ombrófila Mista e a Savana Gramíneo-lenhosa. Sabe-se, no entanto, que ao invés da Savana, este contato ocorre com a Estepe Gramíneo-lenhosa.

A vegetação atual da area de influência, um remanescente alterado de mata de galeria, se constitui portanto em um contato entre as diversas tipologias discutidas: a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e a Estepe Gramíneo-lenhosa.

A maior parte da vegetação natural hoje se encontra substituída por povoamentos homogeneos de *Pinnus elliottii* , *P. taeda* e *Araucaria angustifolia* , implantados pela Klabin Fabricadora de Papel e Celulose S.A.

3.6-) Aspectos da Fauna Local

Informações a respeito da fauna existente junto aos reflorestamentos e aos remanescentes nativos da Fazenda Monte Alegre se encontram disponíveis no setor de ambiência pertencente a Gerência de Pesquisas Florestais da Klabin - Fabricadora de Papel e Celulose S.A.

Listas de registro da visualização de animais silvestres são elaboradas pela empresa, a partir dos depoimentos de seus funcionários.

BERNDT (1993) destacou em seus trabalhos a existência de espécies consideradas raras ou ameaçadas de extinção em toda a Fazenda Monte Alegre. Dentre estes, destacou o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a sussuarana (*Felis concolor*). (*Anexo I, Lista 2*)

Levantamentos sobre a avifauna tem sido realizados pelo Engenheiro Florestal Ralf Andreas Berndt que catalogou 278 espécies de aves na região. Merecem destaque, entre essas, a Maria-leque (*Onychorhynchus coronatus*), o urubu-rei (*Sarcorhamphus papa*), o pavo (*Pyroderus scutatus*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinaceae*) e o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*).

BERNDT (op. cit.) descreveu a existência de 21 espécies de répteis, 35 espécies de peixes e da inexistência de dados a respeito dos anfíbios na Fazenda Monte Alegre.

Dados recentes da Klabin (02/02/1994) dão conta da existência de 27 répteis, sendo 23 de ofídios, um saurio e um quelônio (Lista 3 - Anexo I). Quanto aos anfíbios, foram observados em levantamentos recentes 5 espécies (BERNDT, informação verbal).

LISTA I

Relação das Espécies Arbóreas Registradas em Áreas de Mata Nativa da Fazenda MONTE ALEGRE. BERNDT, 1992.

Aegiphlla sellowiana	VERBENACEAE
Alchornea sidifolia	EUPHORBIACEAE
Allophyllus guaranitians	SAPINDACEAE
Alseis floribunda	RUBIACEAE
Apuleia leiocarpa	LEGUMINOSAE
Aspidosperma polyneurum	APOCYNACEAE
Calyptranthes lucida	MYRTACEAE
Campomanesia xanthocarpa	MYRTACEAE
Casearia obliqua	FLACOURTIACEAE
Casearia sylvestris	FLACOURTIACEAE
Cedrela fissilis	MELIACEAE
Chrysophyllum gonocarpum	SAPOTACEAE
Citronella megaphyla	LEACINACEAE
Cordia trichotoma	BORAGINACEAE
Diadenopterys sorbifolia	SAPINDACEAE
Guapira opposita	NYCTAINACEAE
*Ilex*sp.	AQUIFOLIACEAE
Inga virescens	LEGUMINOSAE
*Lithraea*sp.	ANACARDIACEAE
*Machaerium*sp.	LEGUMINOSAE
Machaerium hatschbachii	LEGUMINOSAE
Machaerium paraguarienses	LEGUMINOSAE
Machaerium minutiflorum	LEGUMINOSAE
Machaerium nictitans	LEGUMINOSAE
Maytenus ilicifolia	CELASTRACEAE
Mollinedia clavigera	MONIMIACEA
Myrocarpus frondosus	LEGUMINOSAE
*Nectandra*sp.	LAURACEAE
Nectandra rigida	LAURACEAE
*Ocotea*sp.	LAURACEAE
Ocotea diospyrifolia	LAURACEAE
Ocotea indecora	LAURACEAE
Parapiptadenia rigida	LEGUMINOSAE
Pera glabrata	EUPHORBIACEAE
Picrasma crenata	SIMAROUBACEAE
Plinia trunciflora	MYRTACEAE
*Pouteria*sp.	SAPOTACEAE
Prockia crucis	FLACOURTIACEAE
Rapanea ferruginea	MYRSINACEAE
Rollinia exalbida	ANNONACEAE
Roupala brasiliense	PROTEACEAE
Sapium glandulatum	EUPHORBIACEAE
Schefflera morototoni	ARALIACEAE
Schinus mollis	ANACARDIACEAE
Sloanea monosperma	ALAEOCARPACEAE

*Solanum*sp.	SOLANACEAE
Solanum sanctae-catharinae	SOLANACEAE
*Styrax*sp.	STYRACACEAE
*Terminolia*sp.	COMBRETACEAE
Tetrochidium rubrivenium	EUPHORBIACEAE
Trichilia casaretti	MELIACEAE
Trichilia claussenil	MELIACEAE
Urera baccifera	URTICACEAE
Vitex megapotamicus	VERBENACEAE
*Zanthoxyllum*sp.	RUTACEAE

LISTA II
Mamíferos Visualizados na Fazenda MONTE ALEGRE
(BERNDT, R. A., informação pessoal)

ORDEM MARSUPIALIA
Família: Didelphidae

Didelphis marsupialis	Gambá-de-orelha-preta
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca
Esp. não identificada	Cuíca

ORDEM EDENTATA
Familia: Dasypodidae

Dasypus novemcinctus	Tatú-galinha
Dasypus sexcinctus	Tatú-peba

Família: Myrmecophagidae

Myrmecophaga trydactila	Tamanduá-bandeira
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim

ORDEM CHIROPTERA

Família:Phyllostomidae

Artibeus lituratus
Sturnira lilium
Carollia perspicillata
Anoura sp.

Família: Vespertilionidae

Myotis nigricans
Eptesicus sp.

Família: Molossidae

Molossus sp.

ORDEM PRIMATES

Família: Cebidae

Cebus apella	Macaco-prego
Allouata fusca	Bugio

ORDEM CARNIVORA

Familia: Canidae

Dusicyon thous	Cachorro-do-mato
Cerdocyon brachyurus	Lobo-guará

Família: Procyonidae

Nasua nasua	Quati
Procyon cancrivorus	Mão-pelada

Familia: Mustelidae

Eira barbara	Irara
Galictis vittata	Furão
*Lutra*sp.	Lontra

Familia: Felidae

Felis tigrina	Gato-do-mato
Felis geoffroyi	Gato-do-mato-grande
Felis concolor	Sussuarana ou Puma
Panthera onca	Onça-pintada

ORDEM ARTIODACTYLA

Familia: Tayassuidae

Tayassu tajacu	Cateto
Tayassu pecari	Queixada

Familia: Cervidae

Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro
Mazama rufina	Veado-bororó

ORDEM RODENTIA

Família: Sciuridae

*Sciurus*sp.	Serelepe

Família: Erethizontidae

Sphigurus villosus	Ouriço

Família: Caviidae

Cavia aperea	Preá

Família: Hydrochoeridae

Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara

Família: Dasyproctidae

Dasyprocta azarae	Cutia
Agouti paca	Paca

ORDEM LAGOMORPHA

Família: Leporidae

Sylvilagus brasiliensis	Tapeti

LISTA III

Répteis da Fazenda MONTE ALEGRE
(BERNDT, R. A. - informação pessoal)

Família: Viperidae

Bothrops neuwiedii	Jararaca-pintada
Bothrops jararaca	Jararaca
Bothrops alternatus	Urutu
Bothrops jararacussu	Jararacussu
Crotalus durissus	Cascavel

Família: Elapidae

Micrurus frontalis	Coral-verdadeira

Família: Colubridae

Chironius bicarinatus	Cobra-cipó-verde
Clelia occipitolutea	Mussurana
Erythrolamprus aesculapii	Falsa-coral
Liophis miliaris	Cobra-lisa
Liophis poecilogyrus	Cobra-de-capim
Mastygodryas bifossatus	Jararacussu-do-brejo
Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral
Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral
Oxyrhopus trigeminus	Falsa-coral
Phyllodryas olfersii	Cobra-cipó
Phyllodryas patagoniensis	Cobra-cipó
Sibynomorphos mikani	Dormideira
Sibynomorphos ventrimaculatus	Dormideira
Spilotes pullatus	Caninana
Thamnodynastes strigatus	Corre-campo
Tomodon dorsatus	Cobra-espada
Waglerophis merremii	Boipeva

Família: Anomalepedidae

*Liotyphlops*sp.	Cobra cega
Amphisbaena darwinii	Cobra-cega

Família: Teidae

Tupinambis teguixim	Teiu

Família: Scincidae

Mabuya dorsivittata

Lagartixa-cinza

4 - DESCRIÇÃO DOS EFLUENTES DE PROJETO

O presente capítulo tem objetivo de explicitar as interferências potencialmente agressivas ao meio ambiente, em função da implantação e operação do Projeto Carvão Campina dos Pupos, tendo em vista a preocupação da empresa requerente com o ecossistema que compõe o ambiente da área pleiteada mais especificamente aquele local onde será aberta a mina, em obediencia à legislação vigente, destacando-se:

- Decreto nº 88.351 de 01 de junho de 1983 que regulamentou a lei nº 6.938 de 31.08.1981 e a Lei nº 6.902 de 27.02.1981, que dispõe, sobre a Politíca Nacional de Meio Ambiente;

- Resolução nº 001, do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente de 23 de janeiro de 1986, publicada no Diário Oficial da União em 17 de fevereiro de 1986.

- Posturas e leis Estaduais e Municipais, bem como contatos e visitas conjuntas IAP/MINEROPAR/TERRA Eng. em Mineração-PETRANOVA.

4.1 - Efluentes Líquidos

Face a localização da área, em nível Local no Arroio da Mina e Córego Grande, e rede regional na bacia hidrográfica do Rio TIBAGI, constata-se a necessidade de cuidados especiais quanto a preservação da qualidade dos efluentes lançados nos mesmos.

O corpo receptor direto tem vazão estimada em 60 l/s ou 220 m³/h, atingindo a 1,0 km a juzante o Arroio Grande, com vazão vinte vezes maior, e percorrendo mais aproximadamente 2,0 km, atinge o Rio Tigabi, no local da antiga Balsa, hoje abandonado Garimpo do Atamon.

O nível de carreamento deve ser da ordem de 0,5 t/ano/km2, o normal em áreas vegetalizadas e bem menor que em locais cultivados por agricultura intensiva.

MINA

A utilização local da água será para uso humano e eventualmente para limpeza, de furos, aspersão contra gases de detonação e refrigeração de máquinas, não fazendo parte do processo produtivo direto, não havendo geração de resíduos líquidos no processo.

A água gerada na Mina será proveniente da própria drenagem da mina, face as escavações efetuadas abaixo do nível freático, podendo atingir inclusive aquíferos confinados dentro das camadas sedimentares atravessadas.

Estas águas, percorrendo as camadas de carvão e encaixantes, usualmente dissolvem os sulfetos contidos no bem mineral e encaixantes, conferindo às mesmas acentuada acidez. Do ponto de vista qualitativo, podemos asssumir valores da ordem de 3,0 para o pH das mesmas na saída da mina, e uma vazão média de água estimada, a partir da vazão atual, no

máximo em 5,0 m^3/h.

DRENAGEM DA MINA

Na fase de mina de encosta, situação atual, a água drena por gravidade, por meio de valetas nas laterais das galerias, até o exterior da mina, sendo lançada diretamente no arroio da mina. Na operação futura esta água alimentará a barragem de recirculação e tratamento de efluentes.

Na fase de lavra por Poço Vertical, ao lado do mesmo, em nível mais baixo que a lapa da área de manobras em subsolo, será construído um reservatório com capacidade para armazenar toda a água proveniente das galerias .

Neste poço deverão ser instaladas duas bombas elétricas com capacidade para até 10 m^3 / hora e altura manométrica de 120 m , sendo que uma bomba deve ficar de reserva em boas condições. As águas das galerias e frentes de produção serão normalmente conduzidas por gravidade através de valetas até o poço principal. Em casos especiais serão utilizadas bombas pneumáticas para esgotamento da alguma frente . Do poço principal os efluentes serão conduzidos aos depósitos de captação de água para tratamento e recirculação. Todas as bombas serão especiais para uso em mina de carvão , sendo construídas de material anticorrosivo.

SUPERFÍCIE

A drenagem das águas pluviais serão captadas em canaletas de drenagem especialmente construídas, direcionando-as para as partes baixas a juzante dos trabalhos, permitindo o escoamento das mesmas ao curso natural dos rios, mantendo-se dentro de padrões aceitáveis suas características físicas e químicas.

As características químicas e bateriológicas das águas pluviais não sofrerão, nenhuma alteração face a natureza inerte dos produtos sólidos naturalmente transportados.

USINA

O tratamento por gravimetria do carvão, processado na base de 300 t/dia, equivalente a 30 t/h da carvão implicará na utilização estimada de 15 m^3/h de água de processo, correspondente a 20 % da vazão média do Arroio da Mina, onde se dará a captação. Entretanto, a vazão de descarga será acentuadamente menor, visto a contribuição daa águas de drenagem da Mina, 5,0 m^3/h, bem como na recirculação da água a partir da Barragem de Contenção, a juzante da Usina.

Assim, a disseminação de efluentes líquidos se dará apenas por infiltração, sendo eventuais descargas do processo devidamente corrigidas quanto ao pH, pela adição de cal na bacia da barragem filtro e diluídas quanto a concentração de sólidos pela adição de água limpa, pela Mineração, diluição que se dará naturalmente na confluência com o Arroio Grande,

quando qualquer eventual índice de contaminação se reduziria a 5,0 % da inicial, garantido qualidade às águas despejadas no Rio Tibagi.

4.2- Efluentes Gasosos

Poeiras Particuladas

Não se espera a geração de poeira durante o beneficiamento mineral, visto serem captadas pelo sistema a úmido de processamento.

Combustíveis

Será consumido somente nos compressores e geradores, até a instalação de energia elétrica na Mina/Usina e nos caminhões dísel de transporte do produto final. O consumo estimado é de 8.000 l de dísel por mes, baixando para 800l/mes com equipamentos elétricos.

Outras Fontes Emissoras

Serão gerados também gases na detonação de explosivos, de pequena monta, cuja diluição se dá dentro da mina através do projeto de Ventilação e posteriormente díluido novamente, de forma imediata, ao contato com a atmosfera na sáida de ar viciado.

4.3- Poluição por Resíduos Sólidos

Descrição

MINA

São os resíduos oriundos da abertura das galerias principais e do poços de produção e poços auxiliares, descritos no Capítulo 2.4 - Plano de Aproveitamento Econômico, e serão constituídos de solo vegetal, solo residual/ capeamento, nos novos acessos e principalmente de rochas alteradas e encaixantes frescas, dentro da lavra subterrânea.

- Quantificação dos Rejeitos

Resultarão das operações de lavra as seguintes quantidades máximas de rejeitos sólidos, considerando-se as escalas de produção aqui expostas, as seguintes quantidades máximas, em áreas a serem lavradas, considerando que, sempre que possível, os rejeitos de Mina deverão ser deixados dentro dos próprios vãos já lavrados:

Desenvolvimento Por Galerias , para carvão na camada = 0,70 m

Galerias Principais : 1.400m x 1,80 m x 1,0 m = 2.520 m^3
Gal. Secundárias : 1.000m x 1,70 m x 0,80 m = 1.360 m^3
Gal. Produção = 900m x 1,70m x 0,80 = 1.220 m^3

Gal. Secundárias : 1.000m x 1,70 m x 0,80 m = 1.360 m^3
Gal. Produção = 900m x 1,70m x 0,80 = 1.220 m^3
Travessas = 1.200m x 1,60m x 0,50 m = 960 m^3

SOMA TOTAL = 6.060 m^3

Os montantes de remoção de Solo Vegetal e Capeamento, para aberturas dos poços e demais obras de superfície é considerada da ordem de 10 % no máximo, vale dizer, 600 m^3, dando um total a ser adequadamente estocado de

TOTAL = 6.660 m^3.

USINA

Os rejeitos sólidos da USINA são provenientes do tratamento do carvão, com remoção das frações siltitosas e piritosas que prejudicam a qualidade do produto final. Os processos empregados para separação das frações são estritamente gravimétricos (britagem, peneiramento, jigues e eventualmente mesas vibratórias), não se utilizando produtos químicos nestas operações.

Quantificação

Em se atingindo a capacidade de projeto, prevê-se a geração das seguintes quantidades de rejeitos:

90.000 t/ano x 20 % = 18.000 t/ano x 20 anos = 360.000 t de rejeitos, considerando que o peso específico empolado do mesmo = 1,4 t/ m^3

vem que **TOTAL REJEITOS USINA = 260.000 m^3**

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 - Atividades de Mineração

Os impactos das operações de lavra e beneficiamento ora propostas, podem ser assim resumidas:

a) Desmatamento total de 20 ha (Poço Principal, Usina e Barragem), sendo que 2,0 ha (Galeria de encosta atual) já foram decapeados;

b) Disposição provisória de 4.500 m^3 de solo vegetal, sob a base do corpo da Barragem, correspondente à primeira fase de elevação da Barragem, com futuro espalhamento sobre as pilhas de rejeitos/barragem fase II e sobre áreas de emprestimo das obras civis;

c) Formação de pilhas de bota-fora de mina, em técnicas adequadas, num montante total da ordem de 6.600 m^3 , com manilhamento das drenagens envolvidas e manuseio adequado do solo vegetal eventualmente removido;

d) Extração de até 90.000 t/ano de carvão mineral, a ser tratado na Usina e transportado para unidades consumidoras. Corresponde ao desmonte de até 221 ha de carvão em subsolo, área total de ocorrência de carvão, a princípio lavrável economicamente.

e) Beneficiamento por britagem, jigagem, peneiramento e eventual mesagem do minério extraído;

f) Formação de barragem de Rejeitos "*upstream*", com início formada convencionalmente, utilizando material de emprestimo da própria área da Barragem e após - Fase II, com alteamento utilizando os rejeitos gerados, havendo recobrimento concomitante das pilhas de bota-fora , com taludamento adequado e revegetalização, empregando o solo vegetal previamente estocado;

g) Preservação de 43 ha de carvão em subsolo, correspondente a perdas de 20 % na lavra, como abandono de pilares para fins de estabilização dos terrenos superficiais e manutenção da segurança dos trabalhos em subsolo.

Estas atividades, codificadas de a) até g), produzirão os impactos sobre o meio ambiente descritos na MATRIZ a seguir, segundo metodologia consagrada de avaliação de eventuais danos ao Meio Ambiente:

MATRIZ DE IMPACTOS ao Meio Ambiente - Carvão de Campina dos Pupos

Ítem	Desmate	Erosão	Assoreamento	Visual	Água	Ar	Vibração	Segurança
A	X	X	X	X	X			
B			X	X	X			
C	X		X	X				X
D					X	X	X	
E			X		X		X	
F	X		X	X	X			X
G								X

Do ponto de vista qualitativo, os impactos da mineração podem ser descritos segundo Quadro abaixo, com a mesma codificação de a) até g):

MATRIZ DE INFLUÊNCIAS

	ATIVIDADES						
INFLUÊNCIA	A	B	C	D	E	F	G
Direta	X	X	X			X	
Indireta				X	X		X
Benéfica		X		X		X	X
Adversa	X		X		X		
Temporária	X	X			X		
Permanente			X			X	X
Cíclica	X	X		X			
Imediata	X				X		
Médio Prazo		X	X	X			
Longo Prazo						X	X
Reversível	X	X		X	X		
Irreversiv.			X			X	X
Local	X	X	X	X	X	X	X
Regional				X			
Estratégico							
Econômico							
- Positivo	X			X	X		
- Negativo		X	X			X	X

5.2 - ENFOQUE BIOLÓGICO

Fase de Implantação

As atividades iniciais de lavra exigem a remoção da cobertura vegetal e da camada superficial do solo, ocasionando um impacto parcialmente negativo em termos fisicos e biológicos, além de paisagísticos, apesar de localizado, e restrito pelo fato de se tratar de lavra em subsolo.

A supressão de áreas vegetadas ocasiona a destruição de habitats da fauna e o movimento humano e de equipamentos, e os ruidos produzidos pelas explosões tendem a afugentar a fauna associada, principalmente os mamíferos. Estes deverão se abrigar em áreas similares próximas mais protegidas.

Fase de Operação

A produção de estéril asssociado à abertura de vãos no desenvolvimento da mina é uma das características dessa fase. A maior preocupação em relação ao meio biológico com esta fase é a localização e a forma de disposição do material.

Quando do planejamento da lavra são indicados os pontos mais indicados para servirem de depósitos de bota-fora. No caso presente, face a localização da Jazida próximo ao nível de um curaso d'água, praticamente obriga o aproveitamento do vale natural, tomadas as medidas de proteção da qualidade da água a jusante, fato confirmado pelas medidas já tomadas na lavra preliminar já levada a efeito no local pela MINEROPAR.

Atualmente, observa-se na área, o cuidado de isolar o curso dágua pelo manilhamento do Arroio da Mina, sendo o leito seco resultante objeto de deposição de estéreis, sem se notar variação da qualidade das águas servidas, nem significativa deterioração da vegetação circundante, nem pressão sobre a flora pelo deslizamento de porções dos rejeitos depositadas.

O manilhamento previne ainda eventuais aterações na estrutura da vegetação que poderiam ocorrer pelo carreamento do material exposto quando das chuvas e não permitiu a alteração nas margens a jusante do córrego que atravessa o local. Esse procedimento, se por um lado suprimiu a vegetação nativa, não permitiu o entulhamento e a alteração da qualidade do corpo d'água.

Fase de Desativação

Quando da desativação da lavra, e mesmo no decorrer do avanço da ponta dos aterros, aspectos positivos irão ocorrer ao meio biológico, ao serem implantadas medidas efetivas de revegetação das áreas de depósito já totalmente preenchidas, não sendo necessário aguardar o final da lavra para iniciar os projetos de replantio e manejo de essências.

5.3 - Superfície da Jazida

No tocante à estabilidade da superfície, como já exposto nas Matrizes de Impactos, as interferências quanto a subsidência em superfície vão ficar bastante reduzidas, pelo abandono controlado geotecnicamente de cerca de 20 % da jazida sob a forma de PILARES DE PROTEÇÃO ao longo das principais escavções, bem como em grande parte da faixa superficial de afloramentos de carvão.

É importante reiterar, de resto, que as cavidades propostas são similares às ocorrentes em toda a mineração de carvão na região e que, nas mesmas, lavradas já a mais de 25 anos, não se tem notícia de nenhum caso de abatimento de teto que tenha afetado as áreas em superfície.

Os **PILARES DE PROTEÇÃO** englobarão as entradas principais - Galerias de Encosta e Poço Vertical, as aberturas de acesso principais - Galerias Mestras, bem como Galerias Secundárias e Travessas, sendo que os maiores vãos, nos Painéis de Lavra serão parcialmente preenchidos com encaixantes intercaladas no minério ou provindas de frentes estreitas, conforme operações normais das minerações de Carvão da região.

6 - MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS

6.1 - ASPECTOS GERAIS

Dentre os aspectos que devem ser considerados numa atividade de lavra em subsolo e beneficiamento a céu aberto, estão os descritos abaixo:

LAVRA :

a) Minimizar a emissão de ruído e poeiras, bem como a geração de bota-foras;

b) Medidas que impeçam a entrada de água superficial nas aberturas de aceeso à mina;

c) O desmatamento deverá ser limitado ao mínimo necessário nas aberturas de aceeso e ventilação da mina e nas áreas de serviço;

d) A retirada do capeamento de solo e terra vegetal, antes do início da lavra, estocando-a separadamente em área específica;

e) O estoque do solo em área específica juntalmente com a vegetação morta, para posterior reaproveitamento;

f) A abertura de pelo menos dois acesso ao subsolo e frentes de lavra, para pessoas, materias, ventilação e máquinas;

g) A utilização de máscaras para aqueles operários que trabalham diretamente nos serviços de perfuração, em que haja emissão de pó;

h) Evitar a contaminação do solo e das águas pela deposição controlada das substâncias provenientes da mineração;

i) Na conformação dos depósitos de solo, estéril e minério devem ser evitadas a erosão pelas águas e ventos, bem como por deslizamentos, decomposição química, incêndios, etc;

j) A recuperação dos caminhos quando do abandono da mina;

l) Preparação do pátio para estocagem de minério de modo que não haja infiltração das águas superficiais devendo ser estabelecidos ângulos de taludes suaves;

m) Efetivar o recapeamento das áreas de deposição de estéreis já totalmente utilizadas com os horizontes do solo e introduzir espécies vegetais para sua revegetalização, se possível;

USINA

a) Reduzir disseminação ao ambiente de poeiras em suspensão;

b) Conter o lançamento de rejeitos sólidos sem tratamento adequado ao meio ambiente;

c) Evitar contaminação de cursos d'água com descarga de efluentes de processo nos mesmos;

d) Prover depósitos adequados de depósitos de produtos químicos eventualmente utilizados no processo, bem como do bem mineral processado;

e) Manter pessoal treinado e com orientação necessária para previnir eventuais ecidentes ambientais.

Desta forma conclui-se que não é possível dissociar, do contexto da atividade mineradora, os conceitos fundamentais de engenharia e geologia com relação às medidas de controle ambiental na mineração; o que devemos é procurar compatibilizar a rentabilidade do projeto mineral com as medidas de controle do meio ambiente.

As restrições de reservas, aumento de custos e redução da receita global a serem suportados pelos mineradores reverte-se-ão, a médio prazo, em benefício social, pois objetivam assegurar o aproveitamento do bem mineral até a exaustão da jazida, bem como a conservação do patrimônio público, tal como definido em lei.

Sabemos que embora a atividade mineral seja potencialmente agressiva ao meio ambiente, desempenha papel de fundamental importância sócio-econômica, na medida que é fornecedora de insumos básicos à indústria de transformação e também de matéria prima indispensável ao desenvolvimento mundial, quer em termos econômicos, quer em termos tecnológicos.

6.2 - MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NA REGIÃO

A região onde está localizado o Projeto Campina dos Pupos, Município de Ortigueira, Comarca de Telêmaco Borba, juntamente com o municipios de Figueira, apresenta a única região no Paraná com atividade de mineração e beneficiamento de carvão mineral, utilizando razoáveis segmentos de mão-de obra disponivel para esta atividade.

Significativo é o número de operários do carvão - MINEIROS, hoje desempregados em Telêmaco Borba e Região, visto a recente desativação da mina de carvão da KLABIN, bem como a redução de atividades da Cia. Carbonífera do CAMBUÍ, em Figueira. Esta paralisação foi condicionada a fatores puramente econômicos, não tendo as

atividades de lavra e benficiamento gerado focos significativos de áreas ambientalmente conturbadas, como acontece na região carbonífera de Santa Catarina.

Outro ponto relevante é o zeloso cuidado ambiental das indústria KLABIN, maior empresa e proprietárias da região, cujas atividade de proteção da Flora e Fauna já a vários anos, tem criado uma consciência ecológica na população da região, reforçada por ostensiva vigilância, abragendo inclusive a região do Projeto, situado em sua maior parte, dentro de reflorestamento da KLABIN.

Quanto ao transporte e beneficiamento do carvão, temos dois lavadores, da KLABIN, em Harmonia - hoje destivado e que será objeto de negociações para compra por parte da PETRANOVA/MINEROPAR, a cerca de 30 km da Jazida, e da Cambuí, sita em Figueira, distante cerca de 70 km.

6.3 - CONTROLE AMBIENTAL DO PROJETO

Inserimos neste ítem as medidas necessárias à recuperação ambiental das áreas lavradas tecendo comentários sobre a sequência de operações a serem utilizadas no desenvolvimento da mina desde a sua abertura até a operação plena e desativação. A representação Gráfica desta medidas constam das Figuras denominadas:

PLANO DIRETOR - em escala 1:12.500, dando uma visão das obras em toda área objeto do Alvará de Pesquisa/Concessão de Lavra, e,

INSTALAÇÕES DE SUPERFÍCIE - em escala 1:5.000, onde são detalhadas as locações e dimensões das obras de preservação ambiental projetadas em superfície, tamébm descritas abaixo.

6.3.1 - LAVRA

DRENAGENS

Quanto aos procedimentos impostos para operacionalização da mina no que diz respeito à drenagem temos para o Setor a ser lavrado por Galerias de Encosta procedimentos já operacionais, constando de manilhamento da drenagem, para posterior recobrimento com os bota-foras, cuja vida útil seria suficiente para mais cinco anos de operação, até a bertura do novo Poço Vertical de acesso.

As medidas básicas a serem adotadas no futuro são:

- Isolamento do perímetro da mina quanto a entrada de água pluviais pelo processo de infiltração e escoamento (drenagem de proteção). Consistem básicamente na abertura de uma valeta trapezoidal no entorno das aberturas para acesso em subsolo da mina a uma distância conveniente das mesmas e áreas de serviço.

Quando da escavação do canal deverá se ter o cuidado de evitar o desmate com a retirada das gramíneas e ervas arbustivas naturais situadas nas bordas do mesmo em uma distância mínima de 0,5 m.

Todas as águas oriundas do canal principal deverão escoar obedecendo o gradiante natural do terreno sendo endereçadas aos cursos naturais, em valetas e bueiros.

No que se refere as águas internas da mina, originárias da drenagem do lençol freático das regiões escavadas em subsolo, as medidas a serem levadas a efeito para evitar a erosão e o transporte de finos por arraste visando estabelecer um controle adequado consistem, basicamente no seguinte :

- Canalização adequada das águas drenadas naturalmente - Galerias de Encosta ou bombeadas a partir do fundo do Poço Vertical;

- Dirigi-las até seu descarte a jusante das obras de contenção de Bota-Fora. Como não há a necessidade de captar sedimentação fina misturada com a água, pois este sofre processo de decantação natural pré-bombeamento, as águas excedentes são conduzidas através de um extravasor até a drenagem local.

- As praças de depósito de ROM e produtos finais serão construídas com uma declividade interna de aproximadamente 0,5% para permitir o deslocamento das águas superficiais. Todos os cuidados e medidas propostas visam não comprometer o sistema microregional da drenagem.

DESMATAMENTO

As operações de desmatamento estão inseridas nos procedimentos iniciais de abertura da unidade mineira, para construção dos acessos principais e secundários, estando esta atividade já executada em sua parte de acesso por galerias, devendo ser executada na abertura do Poço Principal, sendo uma obra relativamente de pequeno porte.

Os trabalhos adicionais necessários deverão ser realizados com autorização do IAP - Intituto Ambiental do Paraná, órgão responsável no Estado do Paraná pela fiscalização e controle desta atividade, e em consonância com a lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1985 que instituiu o novo Código Florestal, que emitirá a respectiva Licença de Instalação e de Operação, após análise e aprovação do Presente Estudo.

O objetivo do desmatamento nas áreas de acesso á lavra em subsolo é o de proceder a limpeza da área para permitir a remoção da camada de terra vegetal, limitadas somente àquelas áreas indispensáveis.. Os serviços de desmatamento e destoca serão realizados de forma concominante com a drenagem da área.

A operação será efetuada com o emprego de motosseras e a destoca com trator de esteiras. Este material deverá ser separado em duas pilhas distintas, uma com a lenha aproveitável para queima a qual será comecializada na própria região e a outra com o entulho que será armazenado para ser reutilizado como cobertura morta juntamente com o solo orgânico para recuperação ambiental das áreas de bota-fora.

MANUSEIO DO BOTA- FORA

Para evitar processos de erosão e deslizamento do material estéril selecionado nas escavações em subsolo, está escolhido local apropriado para sua deposição, conforme consta das figuras PLANO DIRETOR & OBRAS DE SUPERFÍCIE .

A pilha de bota-fora está situadas em local conveniente, protegido das enxurradas e da erosão, próxima da área em lavra propondo-se as seguintes dimensões básicas:

- Boca na Mina em Encosta -

Figura - ANTEPROJETO BARRAGEM de BOTA FORA

Distância Média de Transporte - DMT - de 50 m da lavra de encosta e 1.000 m do Poço vertical:

Comprimento da tubulação de drenagem = 200 m, sendo 70 prontos;
Diâmetro da Tubulação ϕ = 2 x 1,00 m , extensão tubulação atual;
Área total a ser enchida = 4.000 m2;
Altura máxima = 6,00 m^2;
Volume Útil = 11.500 m^3. já estando com cerca de 15 % de sua capacidade tomada.

Como demostrado nos capítulos anteriores, este projeto prevê, com folgas, capacidade de estocagem de todo os bota-foras gerados da lavra de carvão de Campina dos Pupos.

Na formação e eventual expansão da pilha devem ser tomados os seguintes cuidados operacionais:

- Remoção prévia e estocagem do solo vegetal da área a ser entulhada, permitindo a recomposição vegetal sobre o setor da pilha futuramente completado;

- Outra medida cautelar é evitar a compactação do solo durante a armazenagem e seu manuseio em épocas de chuvas pois neste caso poderão perder nutrientes e microorganismos.

- Os bota-foras devem ser compactados de tempos em tempo e protegidos de enchurradas por valetas, de forma a evitar sua eventual erosão.

DESMONTE

As medidas necessárias ao controle ambiental na fase de desmonte das frentes de serviço serão direcionadas com o objetivo de minimizar o impacto sobre os empregados desta atividade, uma vez a lavra ser em subsolo, sem perturbação ambiental decorrente .

Durante os períodos de furação serão tomadas as providências para que tais trabalhos gerem o mínimo de poeiras, sendo obrigatório a utilização de máscaras e equipamento de proteção individual (EPI), ou mesmo furação com água.

As detonações serão efetuadas em horários pré-fixados, estabelecendo-se intervalos mínimos para ventilação das frentes detonadas.

As vibrações do solo e ruídos decorrentes das detonações não constituirão problemas devido a ausênsia de vilas e povoados nas adjacências da unidade mineira.

CARREGAMENTO E TRANSPORTE

Quanto ao carregamento e transporte do minério desmontado são poucas as exigências propostas neste plano e que incluem a otimização dos caminhos de forma a evitar a poluição das áreas circunvizinhas, através do controle de poeiras e detritos.

Outro fator preponderante nesta etapa é a recuperação dos acessos da mina após o seu abandono.

ASPECTOS DE GERAIS DE SUPERFÍCIE

As subidas ou chaminés serão escavaçoes pequenas, com 1,5 m^2 de seção. A sua volta, serão desbastadas 8m^2 de área para evitar eventual queda e fechamento da abertura. Serão providos colares de concreto e tapumes na boca, além de canaletas de escoamento, para impedir o desmoronamento e conseqüente alargamento das saídas, importantes como duto de ventilação e saída de emergência.

6.3.2 - BENEFICIAMENTO

Do ponto de vista do beneficiamento mineral do carvão, a única questão de monta diz respeito ao manuseio dos rejeitos de processo, siltitos e piritas, bem como ao domínio do ciclo de circulação da água de processo.

Como já foi dito, o processamento do carvão não emprega produtos químicos, nem têm potencial agressor intensivo, sendo seus possíveis danos decorrentes de deposição não controlada de rejeitos, que podem assorear cursos dágua a jusante, e descarte direto da água usada, sendo que estes dois fatores podem induzir a um aumento considerável dos níveis de acidez das águas servidas.

A proposta feita no presente Plano de Recuperação Ambiental comtempla, de forma integrada, a solução de ambos os problemas, como mostrado na Figura - ANTEPROJETO DE BARRAGEM DE REJEITOS - USINA.

É proposta a construção, nas cabeceiras de vale próximo afluente do Arroio da Mina, que drena cerca de 1,0 km² de área, de uma barragem, a ser alteada em tres fases distintas, com as seguintes dimensões básicas:

PRIMEIRA FASE - cota 700m
Características construtivas

Tipo: terra com dreno tipo Adufa

Talude de montante	1 (V): 1,5 (H)
Talude de jusante	1 (V): 1 (H)
Largura pelo coroamento	6,0m
Altura máxima	10m

Dimensões do corpo da barragem

Extensão pelo coroamento	60m
Saia de montante	10m
Saia de jusante	15m
Volume total	4.800 m³
Largura máxima na base	35m
Largura da base: altura	3,5:1

Dimensões do reservatório de contenção

Área coberta	8.100m²
Volume total	27.000m³
Volume útil	22.200m³

Vertedouro

Tipo: Tulipa/Adufa, sendo erguida a medida que aumenta o assoreamento com rejeitos.

Forma: retangular, com cantos arredondados

Diâmetro :	2,0m
Lâmina d'água	1,0m no máximo
Inclinação do piso	5% (mínimo)
Capacidade	1m³/s = 3.600m³/h
	Material: concreto armado

SEGUNDA FASE - cota 710m

Características construtivas
Tipo: Rejeitos ciclonado , siltitos e piritas
Largura pelo coroamento 5,0 m
Altura máxima 20 m

Dimensões do corpo de barragem
Extensão pelo coroamento 130 m
Volume total 31.700 m^3

Dimensão do reservatório
Área 26.500 m^2
Volume total 132.500 m^3
Volume útil 100.800 m^3

Vertedouro - mesmo anterior

TERCEIRA FASE - cota 720m, construção eventual até esta Cota, face FASE II já ter praticamente capacidade de conter todo o rejeito gerado pelo Projeto.

Tipo: Rejeitos ciclonado , siltitos e piritas
Largura pelo coroamento 5,0m
Altura máxima 30m
Extensão pelo coroamento 210 m

Dimensão do reservatório
Área 55.000m^2
Volume total 412.700m^3
Volume útil 242.000m^3

Vertedouro - mesmo anterior, apenas alteado.

Construída a Fase I da Barragem, pelo tipo de vertedouro proposto, o material sólido se decantará, vertendo apenas a água limpa para a rede local de drenagem.

No lago formado, será instalada uma bomba, que recirculará a água para a USINA, em sistema de Circuito Fechado, minimizando contaminação com materiais dissolvidos a partir do minério e rejeitos processados.

Como Fator de Segurança, será construída ainda, a jusante do vertdouro, e antes de atingir o Arroio da Mina, uma pequena barragem filtrante, em cujo lago se dará monitoramento da alcalinidade da água, e em caso de necessidade, será adicionado Cal ou similar, para adequação da mesma ao descarte.

6.4 - ASPECTOS BIOLÓGICOS

6.4.1 - Critérios Gerais

Visando minimizar os impactos oriundos da remoção da cobertura vegetal e da camada superficial do solo, basicamente, indica-se sua realização somente aonde se faz absolutamente necessário. Tal etapa deve levar em conta o planejamento prévio realizado para a lavra, evitando-se a alteração desnecessária de porções adjacentes.

A disposição do estéril oriundo das atividades de lavra deve obedecer a planejamento específico. Cuidados são necessários em relação à drenagem e à forma de disposição, como citado.

Depósitos mais antigos devem sofrer a recomposição vegetal, sempre que possível, sendo as áreas utilizadas para depósitos de rejeitos junto a estradas devem sofrer recuperação, principalmente nas margens do córrego da Mina, com espécies nativas.

O sistema de bancadas nos bota-foras pode ser utilizado visando favorecer a estabilidade do depósito. Trabalhos de revegetalização e recomposição paisagística deverão ser realizados durante e após as atividades de lavra, visando e reincorporação dessas áreas em termos ambientais.

6.4.2 - Medidas de Recuperação

Programa de Revegetalização

O programa de revegetalização deve ser procedido dos trabalhos básicos de recomposição topográfica. Através da recomposição da topografia prepara-se o relevo para receber a vegetação, promovendo uma forma estável e adequada ao uso futuro do solo.

A construção de bancadas nos bota-fora é indicada para evitar feições com alta declividade. O sistema de drenagem futuro da área deve ser considerado, bem como a adaptação dos trabalhos ao uso do solo definido.

A colocação da camada fértil do solo, deve ser realizada de forma regular, de acordo com a conformação topográfica. Aspectos relativos a diminuição do grau de compactação do solo deverão ser considerados, utilizando-se de práticas mecânicas e culturais para tal.

Em relação as práticas culturais indica-se basicamente a incorporação de matéria - orgânica, visando a redução da densidade do solo e se possivel o uso de adubação verde através do plantio prévio de leguminosas. Essas leguminosas serão incorporadas, aumentando nitrogenação do solo.

Análises físico-químicas do solo devem ser realizadas visando a correção da fertilidade. Os níveis de correção devem ser avaliados e definidos bem como o nível recomendado para a correção do pH.

A aplicação do corretivo de pH deve ser realizada preferencialmente com três a seis meses de antecedência do plantio de mudas devendo sofrer um controle periódico.

Quanto a adubação, esta deve ser realizada visando corrigir o solo, com técnicas adequadas. Um acompanhamento dos níveis de fertilidade se faz necessário, através da realização de análises periódicas.

Após estas etapas, sugere-se a implantação de consorciação de gramíneas e espécies arbóreas nativas. O uso de gramíneas permite o rápido recobrimento do solo não deixando o mesmo sujeito a erosão favorecendo a estabilidade de taludes e bancadas.

As espécies mais indicadas são aquelas já utilizadas para esse mesmo fim na região devendo-se destacar o azevém, a pençacola e a brachiaria, implantadas pelo D.E.R. à beira das rodovias, bem como Pinus e eucliptos, de interesse comercial da KLABIN, superficiária da maior parte dos terrenos afetados.

Como espécie arbórea a ser utlizada no processo de recuperação recomenda-se a bracatinga (***Mimosa scabrella***) que é uma espécie nativa de grande vitalidade, podendo ser adaptada às condições locais. Recomenda-se o plantio por meio de mudas que são de fácil aquisição, devendo-se efetuar o plantio das mesmas em covas em nível, conjuntamente à semeadura das gramínias.

Outras espécies nativas podem ser consorciadas à bracatinga, tais como: guabiróba (***Campomanesia xanthocarpa***), cedro (***Cedrela fissilis***), pinheiro bravo (***Podocarpus lambertii***) e aroeira (***Schinus terebinthifolius***), com espaçamento de 2m X 2m.

As áreas reflorestadas podem sofrer um adensamento posterior com a canela imbuia (***Nectranda megapotamica***) entre outras lauráceas que requerem sombreamento.

6.5 - PILARES DE SEGURANÇA

Para se confirmar a a estabilidade dos pilares de proteção ao redor das escavações em subsolo da Mina de Campina dos Pupos, utilizaremos a seguinte técnica:

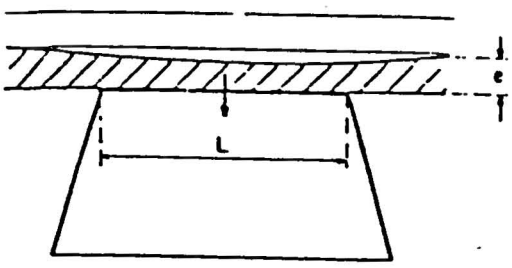


Figura - Esforços em viga engastada

- Checagem da segurança do vão proposto

Pela **Figura - Esforços em viga engastada**, conforme a teoria da Elasticidade, a tensão máxima de tração que se verifica na base de uma viga engastada, sujeita ao seu peso próprio é:

$$T_{max} = (Y \times L^2)/(2 \times e)$$

Introduzindo-se um fator de segurança F.S., se a rocha tem resistência a tração T_t, vem:

$$T_{max} / FS = (Y \times L^2)/(2 \times e)$$

e, desenvolvendo, o vão livre seguro de uma escavação é dado pela fórmula:

$$L = \sqrt{(2 \times e \times T_t)/(Y \times FS)}], \text{ onde:}$$

L = vão seguro, a determinar

e = espessura do teto = 4,0 m (pilar de teto mínimo)

T_t = Resistência à tração = 500 t/m² (assumido para arenito)

FS = Fator de Segurança adotado = 5,0 → usual em mineração subterrânea,

Y = peso específico = 2,4 t / m³ (dado)

Portanto, substituindo e calculando vem:

L ≅ 18 m

Como as maiores aberturas propostas no PAE tem dimensões máximas não escoradas, em seção transversal, de 1,7 m X 1,8 m, e o teto mínimo de 4,0 m e pilares laterais mínimos de 2,50 m, o cálculo pela fórmula indica excelente margem de segurança, com F.S. = 5, para os pilares e tetos propostos, uma vez que o vão seguro é da ordem de 18,0 m e a cavidade tem sómente 1,7 x 1,8 m.

Efeito do Suporte

As cavidades, para efeitos de segurança local, terão suporte artificial, o qual diminuiria o efeito de escavações feitas no seu entorno, uma vez que os suportes que atuariam no sentido de contrapor aos esforços externos, aumentando o grau de segurança.

Serão utilizados quadros (20 cm x 20 cm) de madeira de cerne nas vias principais e troncos de eucalipto, com diâmetro mínimo de 15 cm nas secundárias, tratados quimicamente e com espaçamento de cerca de 1,5 m centro a centro, dispostos de forma regular, revestidos de costaneiras e acunhados ao teto, conferindo segurança contra desplacamentos de teto de mina.

7 - ESTIMATIVA DE CUSTOS

Já foi demonstrado, no Capítulo 2.4, os montantes a serem investidos no projeto, para sua operação plena, que inclui os gastos com preservação ambiental desde a sua concepção.

Com vistas a sua melhor definição dos procedimentos ambientais, apresentamos a seguir uma estimativa, em valores de julho de 1994, dos custos estimados para preservação ambiental:

Barragem Bota-Fora (atual)	= R$ 15.000
Bar. Bota-Fora (expansão)	= R$ 25.000
Barragem USINA (Fase I)	= R$ 35.000
TOTAL (setenta e cinco mil reais)	= R$ 75.000

Em termos de custos operacionais, a média de custos ambientais situar-se-a na faixa de 2,50 % dos custos operacionais, vale dizer, para operação plena, cerca de R$ 3.613 ou *R$ 6.946 (caso de produção de antracito)*, sempre válidos para julho de 1994.

8 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

É apresentado, a seguir, o cronograma dos procedimentos de Preservação Ambiental aqui propostos, em sintonia com o desenvolvimento dos trabalhos de lavra e com as disponibilidades físico-financeiras da empreendedora.

CRONOAMB

MINEROPAR AUXILIAR DE MINERAÇÃO /PETRANOVA

MINA DE CAMPINA DOS PUPOS DNPM 820.028/81

CRONOGRAMA FISICO DE PRESERVACAO AMBIENTAL JULHO DE 1994

ATIVIDADES (ANOS)	1	2	3	4	a definir	N - 1	N
MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATORIAS							
1. LAVRA DO MINERIO							
DRENAGEM	EXECUTADO				FASE II	POÇO VERTICAL	
DESMATAMENTO	EXECUTADO				FASE II	POÇO VERTICAL	
DECAPEAMENTO	EXECUTADO				FASE II	POÇO VERTICAL	
DESMONTE		==========	==========	==========	==========		========
CARREGAMENTO E TRANSPORTE		==========	==========	==========	==========		========
PROTECAO SUPERFICIAL		==========	==========	==========	==========		=========
2. BENEFICIAMENTO							
DESMATAMENTO	====						
OBRAS CIVIS	==== =========						
OPERACAO		==========	==========	==========	==========	==========	==========
3. DEPOSITO DE BOTA-FORA DA MINA							
PREPARACAO	REALIZADO				======		
DRENAGEM	REALIZADO				======		
DEPOSICAO	REALIZADO				======		
TERRACEAMENTO	REALIZADO				======		
PREPARO DE SOLO	REALIZADO				==========		
REVEGETALIZACAO		=========				==========	
ACOMPANHAMENTO	==== =====	==========	==========	==========	==========	==========	==========
4. DEPOSITO DE REJEITOS USINA							
PREPARACAO		======					
DRENAGEM		========	========	========	========	========	========
DEPOSICAO			========				
TERRACEAMENTO				========			
PREPARO DE SOLO							
REVEGETALIZACAO				=========			=========
ACOMPANHAMENTO	==== =====	==========	==========	==========	==========	==========	==========

9 - CONCLUSÕES

Expusemos, ao longo do presente **PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**, as condições ambientalmente corretas dentro das quais a MINEROPAR Auxiliar de Mineração /PETRANOVA pretende desenvolver as atividades de Lavra e Beneficiamento de Carvão Mineral na localidade de Campina dos Pupos, Ortigueira PR.

As atividades terão importância no desenvolvimento de uma localidade deprimida economicamente, gerando mais de duzentos empregos diretos, o que representa dezenas de famílias com renda garantida, além dos beneficios da geração de impostos e circulação de bens e serviços.

Os impactos ambientais serão de pequena monta, e seus efeitos estritamente locais, sendo mantidos dentro de níveis bastante aceitáveis, na medida que se prevêm aqui medidas mitigadoras e/ou compensatórias que, embora signifiquem custos na economicidade global do empreendimento, serão desenvolvidas pela MINEROPAR, em prol do cumprimento da legislação pertinente e em consonância com a sua conscientização ambiental.

Para minimizar os aspectos econômicos negativos, as medidas serão implementadas concomitantemente com as operações usuais de lavra e beneficiamento, com ampliações diluídas ao longo do tempo, em escala apropriada.

Isto posto, colocamo-nos à disposição do **IAP - Instituto Ambiental do Paraná** para quaisquer esclarecimentos adicionais, esperando contar com a colaboração dos técnicos desta instituição nos tópicos que demandarem ação conjunta em prol da preservação ambiental do Paraná.

Curitiba, 12 de julho de 1994

José Henrique Popp
MINEROPAR

Renato Cesar Reveles Pereira
Responsável Técnico
Eng. Minas CREA PR 8835/D PR

TERRA Engenharia em Mineração
Registro CREA PR 9285-F
Rua Carlos Cavalcanti, 858/301
80510-040 Curitiba PR
Tel/Fax (041) 225-5551

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ATLAS COPCO - Perfuração e Desmonte de Rocha - São Paulo 1968
Coletânea de Trabalhos Técnicos sobre Controle Ambiental na Mineração. DNPM. Brasília. 1985.
CONSTITUIÇAO DA REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, Atlas, São Paulo, 1989.
DINIS DA GAMA. Mecânica de Rocha Prática, in VIII Simpósio Brasileiro de Mineração, RS, Centro Moraes Rego, São Paulo, 1978
MAACK, C. Geografia física do estado do Paraná. José Olympio. Rio de Janeiro.1981
MAYNARD, I. C., Mecânica dos Solos, UFOP, 1971
MINTER Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis. 1990 Normas de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação. Brasília, IBAMA.
Plano de Aproveitamento Econômico - Carvão de Cmpina dos Pupos - Araújo D.N., DNA engenharia de Minas/ MINEROPAR, Curitiba. 1987.

ANEXOS

I - REPORTAGEM FOTOGRÁFICA
II - MAPA DE SITUAÇÃO
III - MAPA DE LOCALIZAÇÃO
IV - PLANEJAMENTO DE LAVRA EM SUBSOLO
V - INSTALAÇÕES DE SUPERFÍCIE
VI - ANTE-PROJETO BARRAGEM DE BOTA FORA
VII - ANTE-PROJETO BARRAGEM REJEITOS - USINA
VIII - PLANO DIRETOR
IX - ANOTAÇÃO DE RESPONSÁVEL TÉCNICO - ART / CREA PR

I - REPORTAGEM FOTOGRÁFICA

ACESSO À ÁREA

VEGETAÇÃO NATIVA E REFLORESTAMENTO

GALERIAS EXISTENTES

INTERIOR ESCORADO DA GALERIA

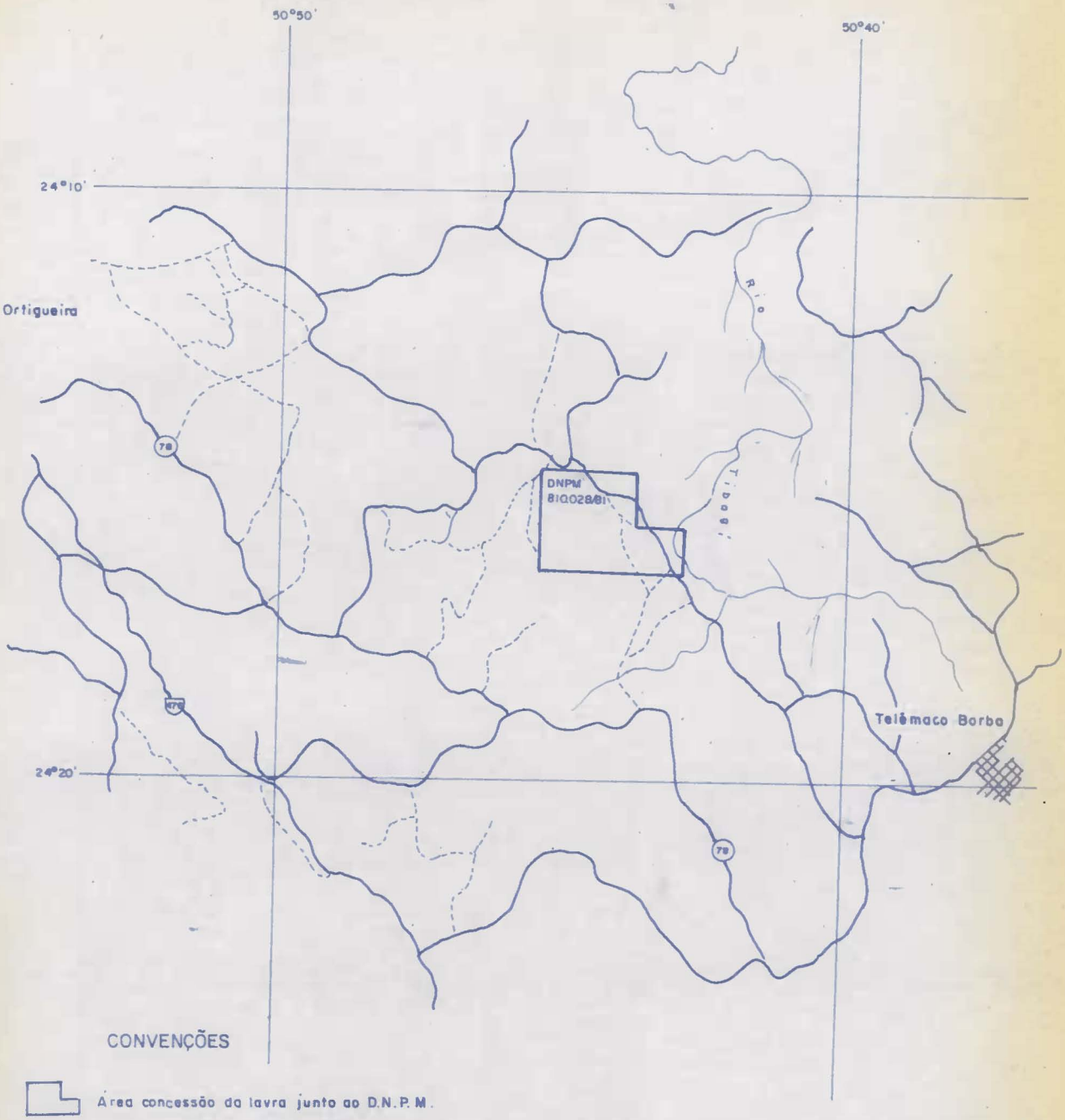
ESCRITÓRIO EXISTENTE DA MINA

PAIÓIS ENTRINCHEIRADOS EXISTENTES

REFLORESTAMENTO E MATA NATIVA

SAÍDA DA DRENAGEM - BARRAGEM DE BOTA FORA

II - MAPA DE SITUAÇÃO



MINEROPAR-PETRANOVA	TERRA Engenharia em Mineração	
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL		
MAPA DE SITUAÇÃO		
LOCAL ORTIGUEIRA	MUN. T. BORB	EST. PARANÁ
RESP. TÉCNICO RENATO C.R. PEREIRA	FIG. 01	

III - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

520.000
524.000
528.000
532.000
7.320.000
7.316.000
7.312.000

Lageado Bonito
Arroio Vira Panela
Arroio Grande
Rio Tibagi
Rio Imbauzinho
Rio
Guardamaria
cerrado
FIGUEIRA

1
2
3
4
5
6

2.500 m
2.000 m
3.000 m
1.500 m
1.000 m
4.000 m
4.696 m – 43°50 NE

P.A.

0 500 1000 2.500m

N

LEGENDA

- Mina atual
- Concessão D.N.P.M.
- Drenagem
- Estrada
- Caminho
- P.A. Ponto de amarração

MINEROPAR	TERRA Engenharia em Mineração

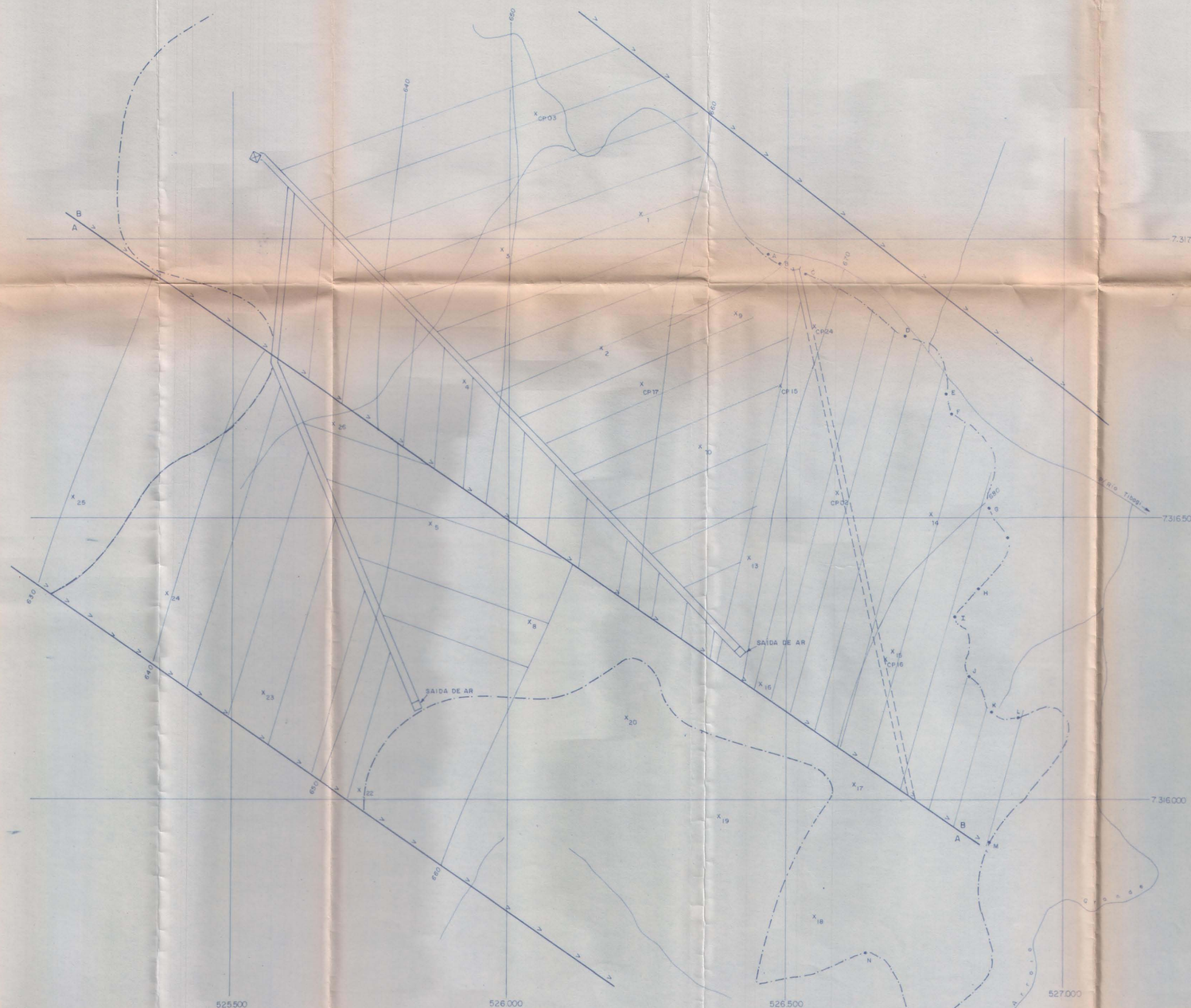
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CAMPINA DOS PUPOS

MUN. ORTIGUEIRA – T. BORBA	ESTADO PARANÁ	BASE SG 22.D I T.E
DATA 14/07/94	ESCALA 1: 50.000	DES J. André
TITULAR	RESP. TÉCNICO RENATO C. R. PEREIRA	
ARQ.	FIG 02.	

IV - PLANEJAMENTO DE LAVRA EM SUBSOLO



LEGENDA

- POÇO PRINCIPAL □ POÇO AUXILIAR
- FASE II ACESSO POR POÇO
- FASE I DE LAVRA-GALERIAS DE ENCOSTA
- GALERIAS FASE I JÁ INICIADAS, A DESENVOLVER
- X_{03} X_{CP12} FURO DE SONDA 03 DNPM, CP12 MINEROPAR
- $\bullet_E$ AFLORAMENTO CARVÃO
- 650 COTA DA PISO DA CAMADA
- DIQUES
- LIMITES LAVRAVEL

MINEROPAR – PETRANOVA	TERRA Engenharia em Mineração

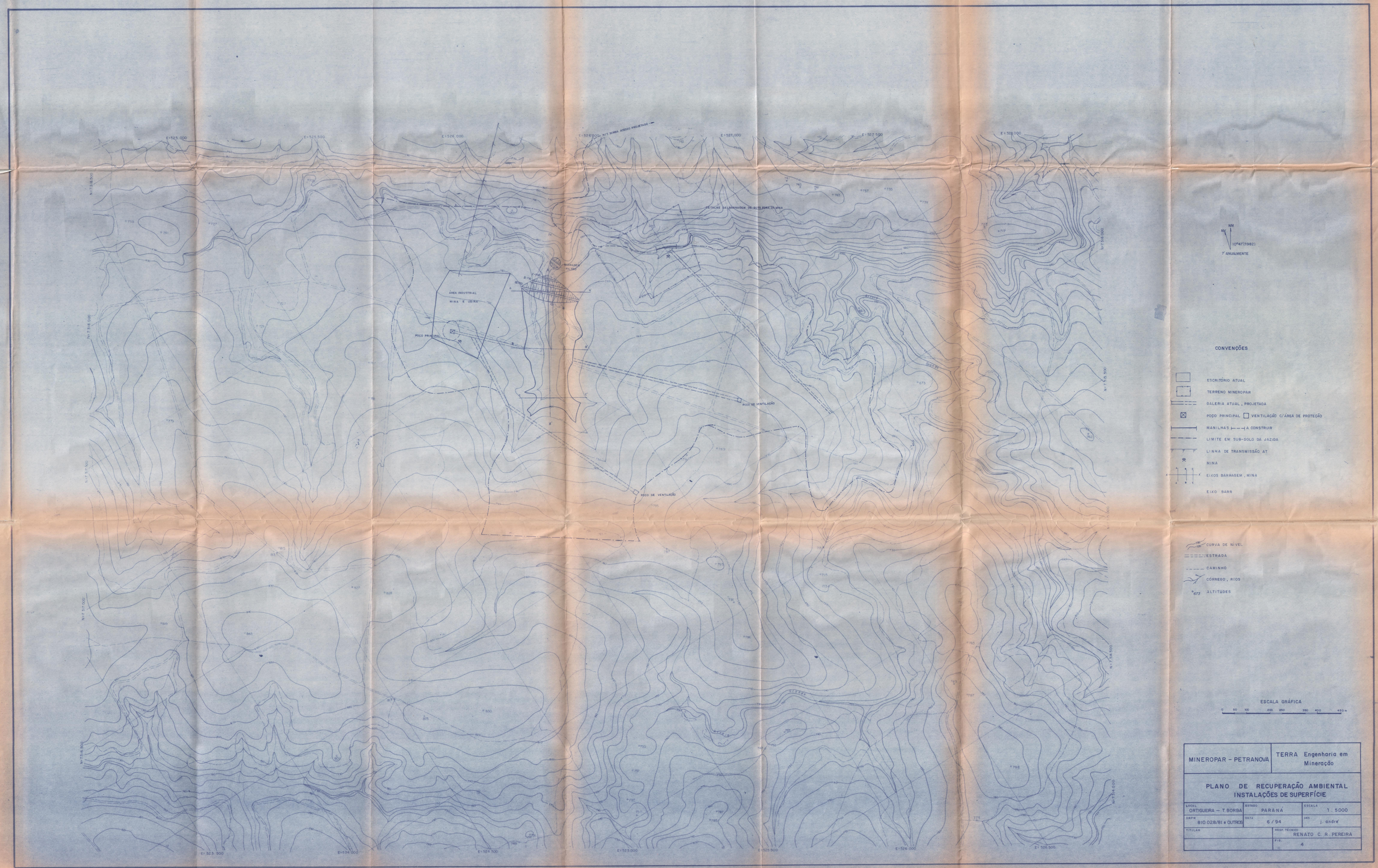
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

PLANEJAMENTO DE LAVRA EM SUB-SOLO

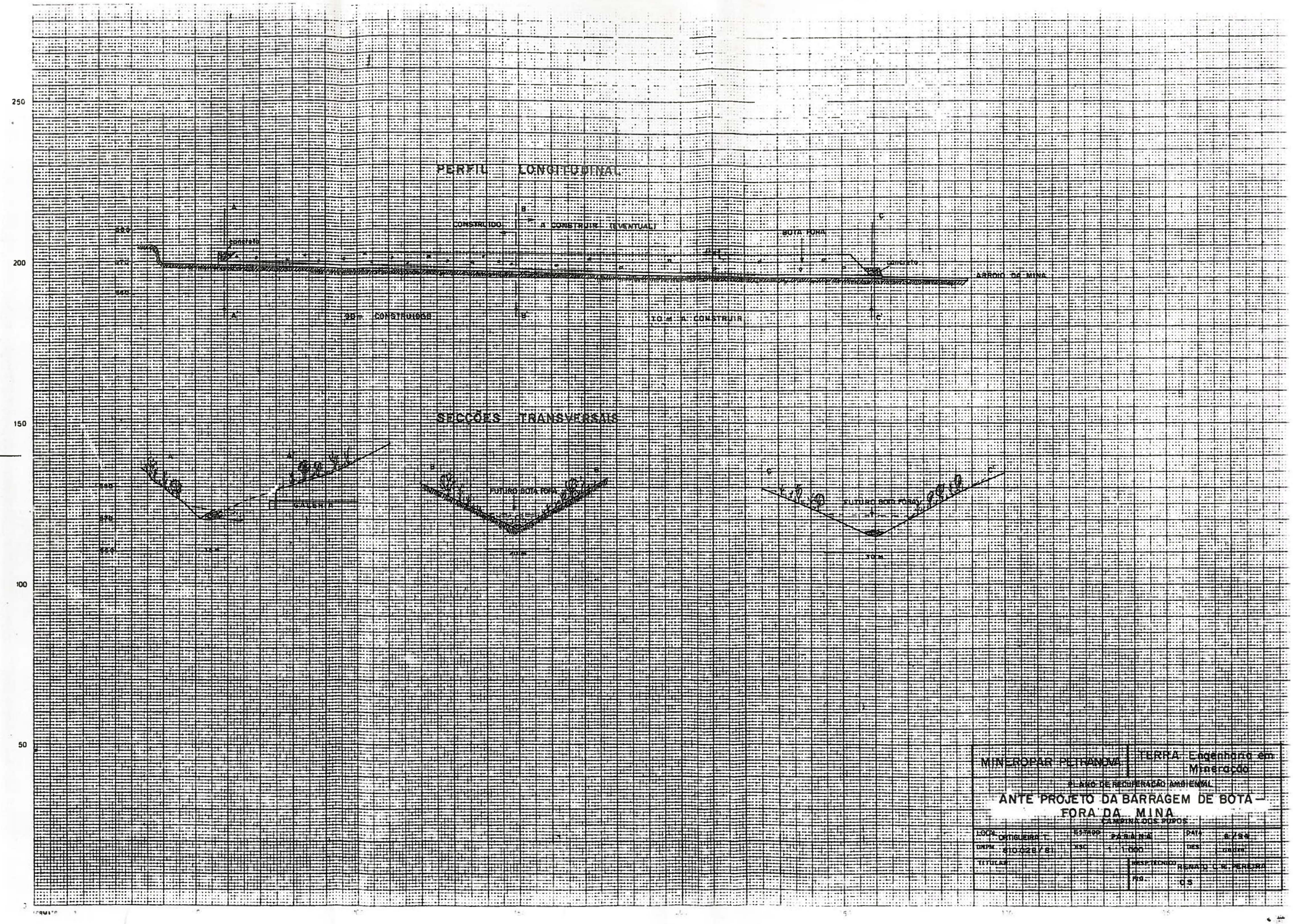
CAMPINA DOS PUPOS

LOCAL: ORTIGUEIRA - T. BORBA	ESTADO: PARANÁ	BASE: MINEROPAR
DNPM: 810 028/81/outros	ESCALA: 1 : 5.000	DES.: J. André
TITULAR:	RESP. TÉCNICO: RENATO C. R. PEREIRA	
DATA: 6/94	FIG.: 07	

V - INSTALAÇÕES DE SUPERFÍCIE


E=525.000
E=525.500
E=526.000
E=526.500
E=527.000
E=527.500
E=528.000
N=7.318.500
N=7.318.000
N=7.317.500
N=7.317.000
N=7.316.500
N=7.316.000
N=7.315.500
N=7.315.000
N=7.314.500
N=7.314.000
ÁREA INDUSTRIAL
MINA E USINA
POÇO PRINCIPAL
BARRAGEM PILOTO
POÇO DE VENTILAÇÃO
POÇO DE VENTILAÇÃO
E=523.500
E=524.000
E=524.500
E=525.000
E=525.500
E=526.000
E=526.500
NM
NV
10°47' (1982)
7' ANUALMENTE
CONVENÇÕES
ESCRITÓRIO ATUAL
TERRENO MINEROPAR
GALERIA ATUAL , PROJETADA
POÇO PRINCIPAL
VENTILAÇÃO C/ ÁREA DE PROTEÇÃO
MANILHAS
A CONSTRUIR
LIMITE EM SUB-SOLO DA JAZIDA
LINHA DE TRANSMISSÃO AT
MINA
EIXOS BARRAGEM , MINA
EIXO BARR
CURVA DE NÍVEL
ESTRADA
CAMINHO
CÓRREGO , RIOS
ALTITUDES
ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 250 350 400 450 m
MINEROPAR - PETRANOVA
TERRA Engenharia em Mineração
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
INSTALAÇÕES DE SUPERFÍCIE
LOCAL ORTIGUEIRA - T. BORBA
ESTADO PARANÁ
ESCALA 1 : 5000
SNPM 810.028/81 e OUTROS
DATA 6 / 94
DES. j. andré
TITULAR
RESP. TÉCNICO RENATO C. R. PEREIRA
FIG. 4

VI - ANTE-PROJETO BARRAGEM DE BOTA FORA



MINEROPAR PETRANOVA

TERRA Engenharia em Mineração

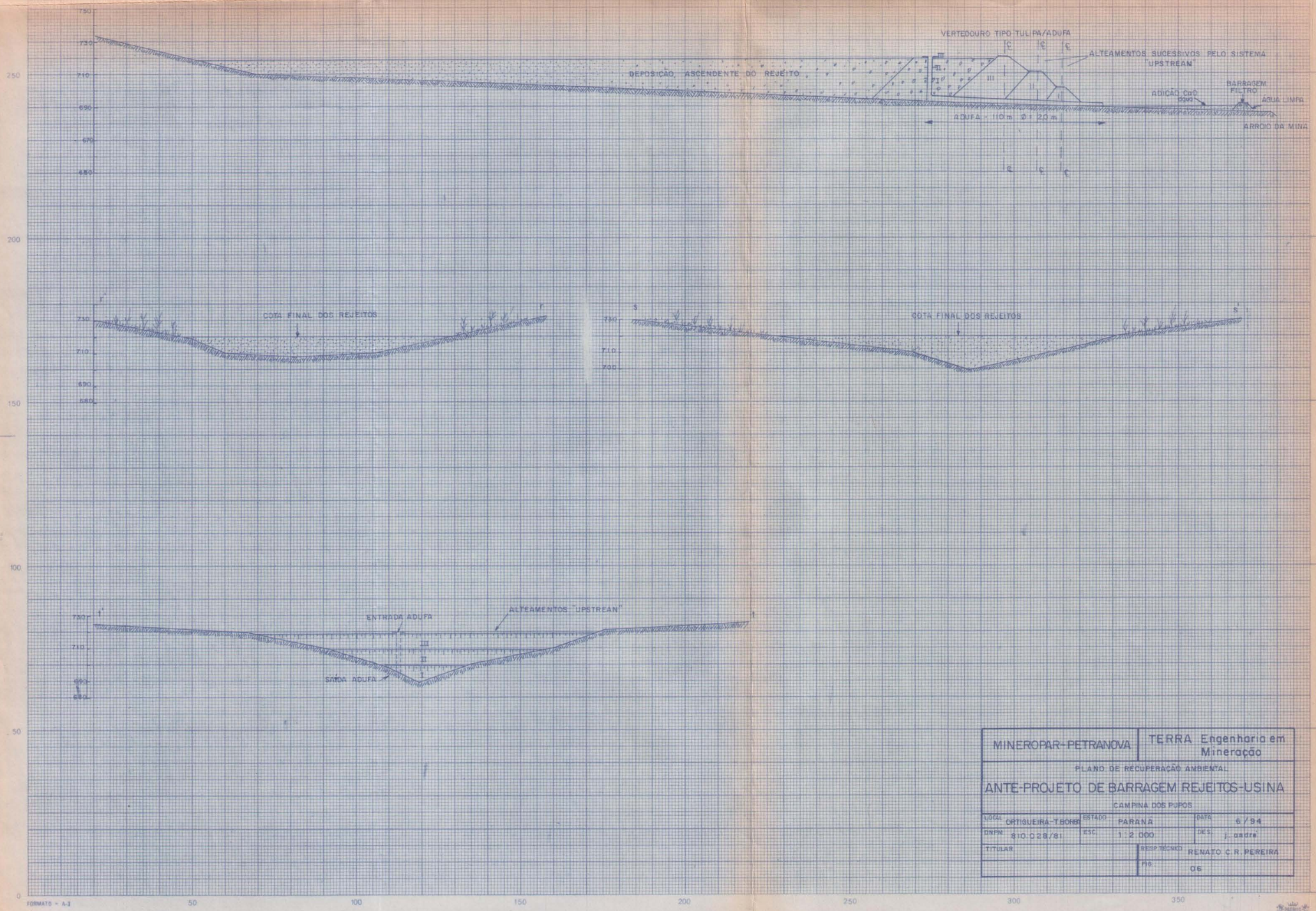
PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

ANTE PROJETO DA BARRAGEM DE BOTA-FORA DA MINA

CAMPINA DOS PUPOS

LOCL.	ORTIGUEIRA-T.	ESTADO	PARANÁ	DATA	6/94
DRPM	810.028/81	ESC.	1:1000	DES	andre
TITULAR		RESP. TÉCNICO	RENATO C.R. PEREIRA		
		RG.	CS		

VII - ANTE-PROJETO BARRAGEM REJEITOS - USINA



MINEROPAR-PETRANOVA	TERRA Engenharia em Mineração

PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

ANTE-PROJETO DE BARRAGEM REJEITOS-USINA

CAMPINA DOS POPOS

LOCAL: ORTIGUEIRA-T.BORBA		ESTADO: PARANÁ		DATA: 6/94	
DNPM: 810.028/81		ESC: 1:2.000		DES: j. andré	
TITULAR		RESP. TÉCNICO: RENATO C.R. PEREIRA			
		PR: 06			

VIII - PLANO DIRETOR

524.000

528.000

CAMPINA DOS PUPOS

2.500 m

GUARDAMORIA

2.000 m

3.000 m

ÁREA INDUSTRIAL

1.500 m

7.316.000

1.500 m

BASA

4.000 m

4.696 m

49°50 NE

CERRADO

7.312.000

P.A.

970

FIGUEIRA

N

LEGENDA

- CURVAS DE NÍVEL
- MINA DE ENCOSTA
- POÇO VERTICAL
- POÇO VENTILAÇÃO
- PILAR DE PROTEÇÃO JUNTO À SUPERFÍCIE
- BARRAGEM REJEITO-FILTRO
- BOTA FORA ESTÉREIS
- ESTRADAS DE ACESSO
- DRENAGEM
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE LAVRA EM SUB-SOLO
- POLIGONAL D.N.P.M.
- P.A. PONTO DE AMARRAÇÃO

MINEROPAR - PETRANOVA	TERRA Engenharia em Mineração

PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

PLANO DIRETOR

CAMPINA DOS PUPOS

LOCAL: ORTIGUEIRA-T.BORBA	ESTADO: PARANÁ	BASE: AMPL. MINEROPAR
DNPM: 810028/81 outros	ESCALA: 1:12.500	DESENHO: j. andre
TITULAR:	RESP. TÉCNICO: RENATO C. R. PEREIRA	
DATA: 6/94	FIG.: 03	

IX - ANOTAÇÃO DE RESPONSÁVEL TÉCNICO - ART / CREA PR