MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

CARVÃO CAMPINA DOS PUPOS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

VOLUME 1

ADÃO DE SOUZA CRUZ

CURITIBA
JUL/86

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

CARVÃO CAMPINA DOS PUPOS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

DNPM Nº 820.028/81, 820.029/81, 820.304/81
e 820.262/82
ALVARÁS Nºs 3.324 (07.10.81), 346 (29.01.82),
3.944 (05.09.83 e 2.961(27.04.84)

TITULAR: MINEROPAR - Auxiliar de Mineração do
Paraná Ltda

VOLUME I - TEXTO, MAPAS E ANEXOS

Adão de Souza Cruz

M
552.574
(816.22C)
C957
v.1

Curitiba
JUL/86

Registro n. 2926
Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S A.
BIBLIOTECA
REG. 2926 DATA 24.09.86

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

CARVÃO CAMPINA DOS PUPOS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

Diretor Presidente: Arsênio Muratori
Diretor Técnico: Élbio Pellenz
Gerente de Operações: Antonio Fernandes da Cunha Neto

Equipe Executora:

Marcos Victor Fabro Dias - Geólogo
Lélio Tadeu dos Reis - Geólogo
Elizeu Calzavara - Geólogo
Sérgio C. Duszczak - Geólogo
Renato Cesar Reveles Pereira - Engenheiro de Minas

MME - DNPM
2º D... ...TO
-6 AGO 17 14 86
RES. CURITIBA

Ilmo. Sr.
Dr. Roberto Mamiti Akinaga
M.D. Diretor do 2º Distrito do
Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM
SÃO PAULO - SP

Ref.: DNPM 820.304/81

Mineropar Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda, autorizada a funcionar como empresa de mineração pelo Alvará nº 3.945, de 12.09.80, publicado no Diário Oficial da União de 17.09.80, devidamente arquivado na Junta Comercial do Estado do Paraná, sob nº 250.886, CGC nº 75.038.117/0001-63, com sede à Rua Constantino Marochi, 800, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, vem por seu representante infra-assinado, de conformidade com o que se refere o Inciso VIII do Artigo 22 do Código de Mineração, apresentar em duas vias, relatório(s) dos trabalhos realizados na(s) área(s) do(s) processo(s) acima mencionado(s).

Nestes termos,
pede deferimento.

Curitiba, 06 de Agosto de 1986

MINEROPAR AUXILIAR DE MINERAÇÃO DO PARANÁ LTDA

MINISTÉRIO DO TRABALHO
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
CREA-PR

VIA ORGAOS PUBLICOS

EXECUÇÃO DE OBRAS OU SERVIÇOS ART Nº 480640-3

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - LEI 6496, DE 07/12/77

2 —

NOME DO PROFISSIONAL: ADÃO DE SOUZA CRUZ | Nº CARTEIRA: 5.937-D | CREA: PR

TÍTULO PROFISSIONAL ESPECIALIDADE: Geólogo | CÓD. CREA: ID | CARTEIRA | DV

NOME DO CONTRATANTE PROPRIETÁRIO: Mineropar Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda | CÓD. CREA: REGIÃO | SEQUÊNCIA

Campina dos Pupos

CONSULTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES (PARTE DE TABELAS) NÃO ENCONTRANDO Nºs DE CÓDIGO COMPATÍVEIS DEIXE ESTES CAMPOS EM BRANCO, PORÉM INDIQUE OS DETALHES DO TRABALHO CONTRATADO NO CAMPO "OBSERVAÇÕES"

Ortigueira

4 0 2 | 0 2 2 | 3 4 | 2 6 0 — EST. | MUN. | CIDADE

229,38 | ha | UM 1 | UM 2 | 09 11 83 | sim

822.000,00 | AGEPAR

USUÁRIO CREA: Nº REGISTRO | DV | 13,89 | 29 07 86

DESCRIÇÃO AUXILIAR DA OBRA OU SERVIÇO

PARA OUTRAS INFORMAÇÕES USE O VERSO

Pesquisa Técnica - DNPM 820.304/81

Levantamento Geológico

Marcos Vitor Fabro Dias-CREA nº 8.220-D-PR-Geólogo-CPF nº 015.576.128-54
End.: Rua Canadá, 2.248-bloco B-5,ap.31-Bacacheri-Curitiba-PR
Renato C.Reveles Pereira-CREA nº 8.835-D-PR-Engº Minas-CPF nº 254.903.976-91

042.572.601/06
Rua Palmeira,77-ap.61-Curitiba

75.038.117/0001-63
R.Constantino Marochi,800-Curitiba

13,89 | CR$ 500 | 13,39

CREA-PR

ART Nº 480640

3ª VIA — ÓRGÃOS PÚBLICOS
APRESENTAR AOS ÓRGÃOS QUE EXIJAM COMPROVAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

13,39

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

13.3.901

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº ____ DE ____

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM
- ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 81
- NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 820304

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 07TPES

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 a 68): MINEROPAR AUX DE MIN DO PARANA LTDA

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): S 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (041) 252-7844

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [ ] NÃO [X] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA
RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 a 64): RUA CONSTANTINO MAROCHI 800 JUVEVE

CIDADE	CEP	UF
Curitiba	80.030	PR

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 80): S 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34): 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32): 07CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)
- NÚMERO BÁSICO (33 34 35 36 37 38 39 40): 75.038.117
- NÚMERO DE ORDEM: 0001/63

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO
- ANO DA ASSINATURA (44 45): 80
- Nº DO ALV OU DECRETO (46 47 48 49 50 51): 3945

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTÂNCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	Carvão Mineral		X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33)

	C	SUBS
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	
	14	

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE	REPRESENTAÇÃO	CPF DO REPRESENTANTE
Arsênio Muratori	[ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA	000.019.619-34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: [signature] — DATA: 05/08/86

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME	IDENTIDADE	CPF
Adão de Souza Cruz	110.410-DFSP-DF	042.572.601-06

PROFISSÃO	CREA	ASSINATURA	DATA
Geólogo	5937-D-PR	[signature]	31/7/86

SRK/74-01

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

20 . ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1)
UF: PR (29 30)
MUNICÍPIO: ORTIGUEIRA
DISTRITO: LAGEADO GRANDE

2)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

3)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

4)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC (31 32 33) DSTR (34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)	TOTAL
19SOND (27 28 29 30 31 32)	SONDAGENS
19POCO (27 28 29 30 31 32)	TRINCHEIRAS E POÇOS
19QUIM (27 28 29 30 31 32)	ANÁLISES QUÍMICAS
19GEOF (27 28 29 30 31 32)	GEOFÍSICA
19TOPO (27 28 29 30 31 32)	DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA
19GEOL (27 28 29 30 31 32)	GEOLOGIA
19INFR (27 28 29 30 31 32)	INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)	GEOQUÍMICA
19SDFN (27 28 29 30 31 32)	OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE ~~CRUZEIROS~~ cruzados

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	822	81	86
SONDAGENS	207	81	82
TRINCHEIRAS E POÇOS	15	81	82
ANÁLISES QUÍMICAS	13	81	83
GEOFÍSICA	25	81	81
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	20	81	86
GEOLOGIA	95	81	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	32	81	86
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	415	81	86

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
384	81
335	82
72	83
7	84

7
17
85
86

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: Carvão

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: CARVAO MINERAL

31 ANO DA CUBAGEM: 84

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 01

33 USO EXCL. DO DNPM: $

34 USO EXCL. DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
493772		

UNIDADE DE CUBAGEM: Toneladas — TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) Carvão Mineral	[X] MINR		
2)	[ ] MINR		
3)	[ ] MINR		
4)	[ ] MINR		
5)	[ ] MINR		
6)	[ ] MINR		
7)	[ ] MINR		
8)	[ ] MINR		
9)	[ ] MINR		
10)	[ ] MINR		

REFX 16 — SUBS

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO (FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1) Compacto

2)

3)

4)

5)

6)

REFX 17 — CRCT

38 USO EXCL. DO DNPM

REFX

26 (27 28 29 30)

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH) (31 32 33)	% RETIDA (34 35 36)

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1 - OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL [X]

2 - OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:

- 2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE [ ]
- 2.2. RESERVAS INSUFICIENTES [ ]
- 2.3. TEOR INSUFICIENTE [ ]
- 2.4. TECNOLOGIA MINERAL [ ]
- 2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE [ ]
- 2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE [ ]
- 2.7. TRANSP MINÉRIO É PROIBITIVO [ ]
- 2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO [ ]
- 2.9 ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC. [ ]
- 2.10 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO [ ]
- 2.11 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO [ ]
- 2.12 PROBLEMAS DE ENG MINAS [ ]
- 2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):

41 USO EXCL. DO DNPM

28 ECON (27 28 29 30 31 32)

28 ENER
28 RSRV
28 TEOR
28 TECN
28 AGMN
28 ACES
28 TRMN
28 CAPA
28 AGBN
28 CFIS
28 QUIM
28 EMIN

28
28
28

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA

OBS: PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A e F

C. ANO DA CUBAGEM	D. RESERVA: MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E. RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

A: Carvão Mineral

B: Carvão Energético

43 USO EXCL. DO DNPM — SUBS / CESS: 29 (27 28 29 30 31 32 33 34)

C: 84 (35 36)

D: [X] MD [ ] IN [ ] IF (37 38)

E: 2962 64 (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	[X]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A:

B:

44 USO EXCL. DO DNPM: 29 (27 28 29 30 31 32 33 34)

C: (35 36)

D: [ ] MD [ ] IN [ ] IF (37 38)

E: (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A:

B:

45 USO EXCL. DO DNPM: 29 (27 28 29 30 31 32 33 34)

C: (35 36)

D: [ ] MD [ ] IN [ ] IF (37 38)

E: (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A:

B:

46 USO EXCL. DO DNPM: 29 (27 28 29 30 31 32 33 34)

C: (35 36)

D: [ ] MD [ ] IN [ ] IF (37 38)

E: (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

SUMÁRIO

01 - Introdução 01
1.1 - Retificação de Amarração das Áreas DNPM 820.028 /81, 820.029/81, 820.403/81 e 820.262/82 02
1.2 - Redução das Áreas Pesquisadas 03

02 - Histórico 04
2.1 - Trabalhos Prévios 05

03 - Descrição Geral da Área 08
3.1 - Localização e Acesso 08
3.2 - Clima, Vegetação e Hidrografia 08
3.3 - Aspectos Sócio-Econômicos 09

04 - Geologia Regional 09
4.1 - Generalidades 09
4.2 - Estratigrafia 11
4.2.1 - Grupo Itararé 11
4.2.2 - Grupo Guatá 11
4.2.2.1 - Formação Rio Bonito 12
4.2.2.2 - Formação Palermo 13
4.2.3 - Grupo Passa Dois 13
4.2.3.1 - Formação Irati 14
4.2.3.2 - Formação Serra Alta 14
4.2.4 - Formação Serra Geral 15

05 - Tectônica 15

06 - Trabalhos Propostos e Executados 16
6.1 - Resumo do Programa Proposto 16
6.2 - Conceitos Utilizados na Caracterização do Carvão 17
6.3 - Levantamento de Campo 19
6.4 - Sondagem e Perfilagem 21
6.5 - Geofísica 23
6.6 - Descrição dos Testemunhos e Análises de Amostras 23

6.7 - Avaliação 27

07 - Resultados Obtidos 28
7.1 - Estrutura Geológica da Área 28
7.2 - Unidades Estratigráficas da Área 28
7.2.1 - Grupo Itararé 28
7.2.2 - Grupo Guatá 30
7.2.2.1 - Formação Rio Bonito 30
7.2.2.2 - Formação Palermo 35
7.2.3 - Formação Serra Geral 35
7.3 - Avaliação do Potencial de Carvão 36
7.4 - Cálculos de Reserva 36
7.5 - Qualidade e Variabilidade 40

08 - Estudo de Viabilidade Econômica 42
8.1 - Lavra Exploratória 42
8.1.1 - Execução Física dos Trabalhos 43
8.1.2 - Condições de Lavra 43
8.1.3 - Testes de Beneficiamento 48
8.1.4 - Testes de Queima 50
8.2 - Estudo de Mercado 51
8.3 - Avaliação Técnico-Econômica - Implantação da Mina 53
8.3.1 - Resumo dos Dados Obtidos na Lavra Experimental 53
8.3.2 - Parâmetros Operacionais Obtidos 54
8.3.3 - Critérios do Projeto 57
8.3.4 - Descrição Sucinta do Projeto 58
8.3.4.1 - Lavra do Minério 58
8.3.4.2 - Instalações de Britagem 60
8.3.4.2 - Infra-Estrutura/Serviços Gerais 60
8.3.5 - Custos de Capital 61
8.3.5.1 - Critérios Gerais 61
8.3.5.2 - Custos de Capital Previstos . 61
8.3.6 - Custos Operacionais 62
8.3.6.1 - Geral 62
8.3.6.2 - Custos de Operação Previsto . 62
8.3.7 - Análise Econômica 62

8.3.7.1 - Avaliação do Mercado Paranaense para Carvão 62
8.3.7.2 - Determinação do Preço Unitário 63
8.3.7.3 - Viabilidade do Empreendimento 63

09 - Custo da Pesquisa 64

10 - Conclusões e Recomendações 65

Referências Bibliográficas

Ilustrações
Fig. 01 - Mapa de Situação Legal da Área 1:100.000
Fig. 02 - Mapa de Detalhe - 1:50.000
Fig. 03 - Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná
Fig. 04 - Correlação Estratigráfica (N50E) entre os Furos CP-03, 04, 08, 06
Fig. 05 - Correlação Estratigráfica (N40W) entre os Furos CP-02, 03, 09 e 11
Fig. 06 - Frente Típica das Galerias aos 100 metros
Fig. 07 - Curva de Teor de Cinzas x Recuperação

Quadros
Quadro 1 - Coordenadas dos Furos Realizados pelo DNPM (1961)
Quadro 2 - Resultados da Sondagem, Análises e Cubagem (DNPM - 1961)
Quadro 3 - Afloramentos de Carvão - Coordenadas e Espessura
Quadro 4 - Campanha de Sondagem Realizada pela Mineropar
Quadro 5 - Resultados de Análises (LAEC)
Quadro 6 - Resultado de Análise (TECPAR)
Quadro 7 - Gráfico de Mayer
Quadro 8 - Tabela de Dados Utilizados para a Cubagem - Área Total
Quadro 9 - Tabela de Dados Utilizados para Cubagem de Cada Área
Quadro 10 - Gráfico Peso Específico Versus Cinza

Quadro 11 - Gráfico Poder Calorífero Versus Cinza
Quadro 12 - Testes Industriais de Beneficiamento

Anexos

Volume I

Mapa 1 - Mapa Geológico 1:10.000
Mapa 2 - Mapa de Resistividade Aparente
Mapa 3 - Mapa de Anomalias Magnéticas
Mapa 4 - Mapa de Isópacas da Camada Total - 1:5.000
Mapa 5 - Mapa de Isópacas de Carvão na Camada - 1:5.000
Mapa 6 - Mapa de Isópacas de Carvão na Camada - 1:10.000
Mapa 7 - Mapa de Isocobertura - Escala 1:5.000
Mapa 8 - Mapa de Contorno Estrutural 1:5.000

Anexos 1 a 12 - Perfis de Afloramentos com Descrição detalhada (Escala 1:10)

Fotos 1 a 5

Volume II

Perfis compostos dos Furos de Sondagem Realizados pela MINEROPAR

RESUMO

Os trabalhos desenvolvidos avaliaram as ocorrências de carvão mineral na localidade denominada de Campina dos Pupos, município de Ortigueira, centro-norte do Paraná.

Foi realizada uma campanha de sondagem rotativa a diamante com a execução de 24 furos de sondagem e elaborados mapas geológicos 1:10.000, tendo sido mapeada a parte aflorante da camada de carvão, aprensentando como espessura máxima da camada total 2,10 m, sendo 1,56 m de carvão na camada; mapas de isópacas da camada de carvão, de isocoberturas, de contorno estrutural da base da camada, etc., permitindo a delimitação geométrica da jazida.

O carvão posiciona-se na porção média superior do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito. Esta unidade é constituída por siltitos carbonosos, siltitos arenosos e subordinadamente por arenitos finos a médios.

Os principais falhamentos verificados estão representados por diques de diabásio, com direção preferencial de N50W e rejeitos de até 130 m, como a sudoeste da área trabalhada.

Esses trabalhos permitiram a reavaliação das áreas, ampliando a reserva de 1.188.355 toneladas de carvão, até então conhecida, para 2.227.350 toneladas medidas.

Com base no plano de lavra e viabilidade econômica da jazida, foram abertas duas (02) galerias exploratórias, de meia encosta, com execução de testes industriais de beneficiamento e de queima do carvão lavado, fornecendo dados sobre suas qualidades físico-químicas.

1 - INTRODUÇÃO

Fazem parte do presente relatório de pesquisa mineral, as 04 (quatro) áreas abaixo discriminadas, posicionadas a NW da sede do município de Telêmaco Borba, Estado do Paraná. As referidas áreas, conforme ilustra mapa de situação, encontram-se na porção central da folha topográfica de Telêmaco Borba, SG-22-D-I - IBGE - 1967, escala 1:100.000, atingindo 4.479,38 ha concedidos por Alvarás de Pesquisa, distribuídos pelos seguintes processos:

DNPM	ALVARÁ	PUBLICAÇÃO DOU	ÁREA/ha
820.028/81	3.324	07.10.81	1.950
820.029/81	346	29.01.82	2.000
820.304/81	3.944	05.09.83	229,38
820.262/82	2.961	27.04.84	300

As áreas em questão são contíguas e integram 03 (três) planos de pesquisa mineral, sendo dois (02) deles para *Folhelho Betuminoso* e o terceiro para *Argila*. Foram requeridas pela Mineropar - Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda., tendo sido desenvolvido os trabalhos de pesquisa pela sua Sócia Gerente, a MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A, empresa de economia mista, vinculada à Secretaria de Indústria e Comércio do Estado do Paraná.

Embora os alvarás acima citados tenham autorizado a pesquisa de Folhelho Betuminoso e Argila nas áreas correspondentes, os trabalhos foram dirigidos para pesquisa de Carvão Mineral, pois as atividades iniciais constataram a ocorrência desta substância mineral. Tal observação originou solicitação da MINEROPAR ao DNPM da necessária averbação para Carvão Mineral, conforme preconiza o parágrafo único do Artigo 31 do Regulamento do Código de Mineração.

Tais comunicações foram encaminhadas ao DNPM em 26.04.84, para o alvará 3.944 de 05.09.83 e em 27.08.85 para os alvarás 3.324 de 07.10.81, 346 de 29.01.82 e 2.961 de 27.04.84.

As pesquisas nas áreas 820.028/81 e 820.029/81, foram renovadas pelo prazo de 02 (dois) anos, confome Alvarás

nº 7279 e 7.278, respectivamente, publicados no DOU de 02.12.85.

1.1 - Retificação de Amarração das Áreas DNPM 820.028/81, 820.029/81, 820.403/81 e 820.262/82

Para que não haja separação entre elas, as mesmas serão amarradas sobre um único vetor, podendo no entanto até diferir, em parte de alguns dos dados dos Alvarás de Pesquisa correspondentes.

O vetor de amarração das referidas áreas passará a ser o ponto situado a 6.537,35 m no rumo verdadeiro de 41°04' NE do Marco Trigonométrico Figueira - 979 - DSG, constando das seguintes disposições:

Área 820.028/81 - com 1.950 ha, delimitada pelo polígono que tem um vértice a 6.537,35 m, no rumo verdadeiro de 41°04' NE, do Marco Trigonométrico Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 500 m S, 4.000 m E, 1.000 m S, 1.000 m W, 3.000 m S, 2.500 m W, 1.000 m N, 2.500 m W, 3.500 m N e 2.000 m E.

Área 820.029/81 - com 2.000 ha, delimitada pelo polígono que tem um vértice a 6.537,35 m no rumo verdadeiro de 41°04' NE, do Marco Trigonométrico Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000 m W, 1.000 m S, 6.000 m W, 1.000 mN, 1.000 m E, 2.000 m N, 7.000 m W e 2.000 m S.

Área 820.304/81 - com 200 ha, delimitada pelo polígono que tem um vértice a 6.537,35 m no rumo verdadeirode 41°04' NE, do Marco Trigonométrico Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 4.000 m E, 500 m S, 4.000 m W e 500 m N.

Área 820.262/82 - com 300 ha, delimitada pelo polígono que tem um vértice a 6.537,35 m no rumo verdadeio de 41°04' NE, do Marco Trigonométrico Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000 m N, 1.500 m E, 2.000 m S e 1.500 m W. (vide mapa de situação).

1.2 - Redução das Áreas de Pesquisa

A área de interesse econômico da Jazida de Carvão de Campina dos Pupos, encontra-se física e geologicamente englobada pelas quatro áreas descritas no item anterior.

De acordo com a Normativa nº 01/83 - CM e seu item 16.1, que se refere ao Relatório Final dos Trabalhos de Pesquisa, cada área será reduzida para os domínios da jazida, englobando também partes de interesse mineiro.

Para redução das mesmas, tomamos como referência o vértice e vetor utilizados para amarração das áreas originais, ficando as mesmas com as seguintes configurações:

Área 820.028/81 - Alvará nº 3.324, ficará com 450 ha, delimitados pelo polígono que ter vértice a 6.537,35m, no rumo verdadeiro de 41°04' NE do Marco Trigonométrico - Figeira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 500 m S, 3.000 m E, 1.000 m S, 4.000 m W, 1.500 m N e 1.000 m E.

Área 820.029/81 - Alvará nº 346, ficará com 200 ha, delimitadas pelo polígono que tem vértice a6.537,35m, no rumo verdadeiro de 41°04' NE, do Marco Trigonométrico - Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 1.000 m W, 2.000 m N, 1.000 m E e 2.000 m S.

Área 820.304/81 - Alvará nº 3.944, ficará com 150 ha, delimitados pelo polígono que tem vértice a6.537,35m, no rumo verdadeiro de 41°04' NE, do Marco Trigonométrico - Figueira - 979 - DSG e os lados a partir desse vértice, os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 3.000 m E, 500 m S, 3.000 m W e 500 m W.

Área 820.262/82 - Alvará nº 2.961, não será reduzida, permanecendo com a área inicial de 300 ha. (vide mapa de detalhe anexo).

2 - HISTÓRICO

A pesquisa de Carvão Mineral no Paraná, existente desde o início do século, tem sido conduzida tanto por iniciativa privada como por entidades governamentais.

Assim como todo o desenvolvimento tecnológico da história da humanidade, a pesquisa de carvão se caracteriza por intensas retomadas em períodos marcados por grandes crises no setor energético, situado portanto a época da 2ª. Guerra Mundial e a Crise do Petróleo desencadeada em 1973, entremeados de vários pequenos eventos.

Inúmeros trabalhos de cunho técnico-científico e financeiro são enumerados, envolvendo a pesquisa de carvão mineral, distribuídos em toda a faixa de sedimentos permianos, representados por litofácies da Formação Rio Bonito, única unidade litoestratigráfica com características próprias para a formação de Carvão Mineral no Paraná.

A última grande retomada no campo da pesquisa de Carvão Mineral no Estado foi marcada pela celebração do Convênio entre o M.M. Energia e MINEROPAR em 1980, cabendo à MINEROPAR a elaboração e execução da mesma.

A meta visada pelo programa foi a de aumentar as reservas e expandir os atuais níveis de produção de carvão no Paraná, a nível compatível com a demanda.

No caso específico de Campina dos Pupos, os primeiros trabalhos foram desenvolvidos em 1959 quando Oliveira e Lemr realizaram atividades exploratórias na região, destacando entre outras, a área em apreço, com a realização de pesquisa a nível de detalhe, inclusive com sondagem e cubagem da jazida.

O presente trabalho objetivou uma reavaliação econômica deste depósito, através de mapeamento geológico de superfície e subsuperfície, conforme descrito nos itens trabalhos prévios e trabalhos executados.

As atividades de campo, bem como as interpretações parciais, estiveram a cargo dos geólogos Marcos Victor Fabro Dias, Lélio T. dos Reis, Elizeu Calzavara e Sérgio C. Duszczak e do Eng. de Minas Renato Cesar R. Pereira.

2.1 - Trabalhos Prévios

As informações disponíveis da área, até o desenvolvimento do projeto, encontram-se no Boletim 111 do DNPM "Carvão Mineral do Paraná - 2ª parte Campo Carbonífero do Rio Tibagi" página 18 a 23 da autoria de Oliveira de Lemr (1961).

A pesquisa efetuada se restringe a uma área de 2,5 km^2 aproximadamente e contou com 30 furos de sondagem em malha triangular de 250 m (Quadro 1)

Dos resultados obtidos nesta pesquisa consta uma reserva total de 1.188.355 toneladas, das quais 1.050.439 era de carvão com poder calorífero superior a 3.091 calorias. (Quadro 2).

Os furos 18 e 19 acusaram basalto, sem serem mencionadas as profundidades finais dos furos, não se sabendo portanto, se trata-se de "sill" ou dique.

Os furos 21, 25 e 29 foram negativos, porém, sem maiores informações, tais como profundidade total ou cota da boca do furo.

Além desses resultados pode-se salientar que as espessuras de 0,50 m e 1,77 m, acusadas nos furos de sondagens 01 e 08, respectivamente, foram classificados como folhelhos carbonosos, embora a 1ª tenha dado 63% de cinzas e 1.801 como poder calorífero.

Dos furos efetuados para verificar a possível ligação entre este distrito e o de Salto Aparado (Klabin) (furos 31, 33, 34, 35) somente o furo 31 foi positivo, acusando uma espessura de 0,24 m de carvão.

O resultado das análises carece de informações mais precisas, pois as mesmas foram efetuadas seletivamente em grande parte das amostras.

A pesquisa efetuada foi dirigida de modo a cubar uma área restrita. Com base em dados de afloramentos de carvão localizados no arroio da mina, partiu-se da geologia local para uma campanha de sondagem em malha.

Ao que tudo indica, trabalhos na época foram paralisados em Campina dos Pupos por ter sido dado como prioridade o distrito de Salto Aparado (atual Mina da Klabin do Paraná).

QUADRO 1

FUROS D.N.P.M.

Número	Coordenadas (U.T.M.)	
	N	E
01	7.317.057	526.260
02	7.316.805	526.185
03	7.316.985	526.009
04	7.316.734	525.925
05	7.316.483	525.861
06	7.316.231	525.790
07	7.316.560	526.115
08	7.316.305	526.045
09	7.316.867	526.430
10	7.316.625	526.358
11	7.316.370	526.290
12	7.316.690	526.618
13	7.316.446	526.545
14	7.316.505	526.790
15	7.316.265	526.715
16	7.316.200	526.460
17	7.316.005	526.640
18	7.315.780	526.560
19	7.315.957	526.379
20	7.316.135	526.213
21	7.316.065	525.963
22	7.315.990	525.725
23	7.316.172	525.550
24	7.316.345	525.367
25	7.316.530	525.197
26	7.316.665	525.681
27	7.316.600	525.429
28	7.316.705	525.025
29	7.316.950	525.085
30	7.317.150	525.580

QUADRO 2

SONDAGEM E CUBAGEM DA JAZIDA DA CAMPINA DOS PUPOS - CAMPO CARBONÍFERO DO TIBAGI - PARANÁ

SONDAGEM NÚMERO	PROFUNDIDADE TOTAL	ESPESSURA CAMADA	COTAS		ANÁLISE - L.P.M.						ELEMENTOS CUBAGEM				RESERVA EM TONELADAS	OBSERVAÇÕES
			BOCA DO FURO	BASE DA CAMADA DE CARVÃO	UMIDADE	M.V.	C.F.	CINZAS	S.	P.C.	ESPESSURA (m)	ÁREA EM M²	VOL. M³	PESO ESPECÍFICO		
1	80.59	0,50	706.523	655.753	2.13	10.98	24.20	62.69	11.64	1801	0.44	27500	12100	1.3	15730	Xisto carbonoso
2	86.78	0.64	725.911	655.971	2.09	15.34	35.67	46.96	11.44	2669	0.52	55000	28600	1.3	37180	
3	56.47	0.45	703.877	649.427	-	-	-	-	-	-	0.45	55000	24750	1.3	32155	
4	81.28	0.93	726.668	646.618	1.92	12.03	49.19	36.86	13.68	4382	0.65	55000	35750	1.3	46475	
5	89.70	0.83	739.822	652.072	1.87	10.66	55.31	32.16	13.41	4959	0.73	52147	38050	1.3	49450	
6	114.02	0.78	763.334	651.174	1.89	12.09	36.98	48.04	9.82	3642	0.65	55605	36643	1.3	47636	
7	99.23	0.80	753.496	656.976	2.09	10.60	43.37	43.94	12.07	3752	0.70	55425	37430	1.3	48640	
8	112.98	1.77	769.666	657.966	-	-	-	-	-	-	0.60	54667	32800	1.3	42640	Xisto carbonoso
9	28.25	1.02	690.313	663.843	-	-	-	-	-	-	0.60	50600	30360	1.3	39460	
10	82.46	0.80	740.181	663.081	-	-	-	-	-	-	0.80	53125	42500	1.3	55250	Capeando a camada encontra-se 0,86
11	100.00	0.82	769.770	661.460	-	-	-	-	-	-	0.52	54375	38235	1.3	33757	de basalto.
12	50.62	0.91	719.755	671.735	-	-	-	-	-	-	0.60	50637	30382	1.3	39496	Na lapa da camada encontra-se 0,86
13	81.76	0.92	752.098	672.388	-	-	-	-	-	-	0.71	51629	36650	1.3	47645	de basalto.
14	37.50	0.50	711.836	678.246	3.30	12.20	49.70	34.80	10.83	5082	0.50	50824	25412	1.3	33035	As sondagens 18 e 19 deram basal-
14		0.28	711.836	677.436	7.20	17.00	32.40	43.40	21.87	3419	0.28	50825	14231	1.3	18500	to.
15	50.93	0.52	726.563	681.843	4.50	13.10	54.10	28.30	11.65	3476	0.52	57488	29890	1.3	38857	Na sondagem 20, são 3 leitos delga
15		0.18	726.563	681.663	4.50	10.00	20.50	65.00	6.52	2067	0.18	57488	10346	1.3	13450	dos de carvão separados por 2 de
15		0.22	726.563	681.443	6.10	14.30	48.40	31.12	14.77	5230	0.22	75488	12646	1.3	16440	folhelho.
16	99.40	0.64	767.246	671.856	4.50	7.60	29.10	58.80	6.48	2279	0.64	53750	34400	1.3	44720	A análise refere-se à soma dos 3
17	75.46	0,45	753.432	683.000	4.70	6.10	28.00	61.20	6.80	2207	0.45	45875	20643	1.3	26836	leitos de carvão.
20	128.29	0.95	788.001	667.651	3.30	13.50	39.70	43.50	14.66	3520	0.30	41862	12558	1.3	16325	Na sondagem 22 encontra-se 113.51
22	148.51	0.50	791.869	651.769	2.80	10.20	42.80	44.20	7.17	3906	0.50	57200	28600	1.3	37180	de basalto acima de 26 m de outros
23	141.32	0.77	791.962	643.652	1.70	14.50	50.90	32.90	13.74	4797	0.77	56000	43120	1.3	56056	sedimentos, que capeam a camada de
24	158.88	0.64	795.412	639.392	1.40	9.80	44.30	44.50	19.96	3279	0.64	55000	35200	1.3	45760	carvão.
26	82.70	0.62	725.294	645.294	1.70	10.80	52.20	35.20	13.65	4691	0.62	55000	34100	1.3	34100	As sondagens 25 e 29 foram negati-
27	129.98	0.42	764.749	637.929	2.10	4.60	48.10	45.20	12.62	3091	0.42	55000	23100	1.3	30030	vas.
28	185.48	0.13	802.369	619.889	1.60	7.40	43.80	47.20	9.17	4031	0.13	55000	7150	1.3	9395	A cubagem obtida excluindo as tone
30	124.31	0.80	743.468	633.238	2.80	14.20	29.70	53.30	6.15	3192	0.60	224150	134490	1.3	174837	lagens onde os poderes caloríficos
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66	55000	36300	1.3	47190	são inferiores a 3091 calorias foi
																de 1.050.439 toneladas
MÉDIA		0.75			3.05	11.28	40.89	44.75	11.81	3477	0.59	RESERVA TOTAL				1.188.355 t.

3 - DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

3.1 - Localização e Acesso

A área pesquisada se encontra no Distrito de Lageado Bonito, município de Ortigueira e Comarca de Telêmaco Borba, Estado do Paraná.

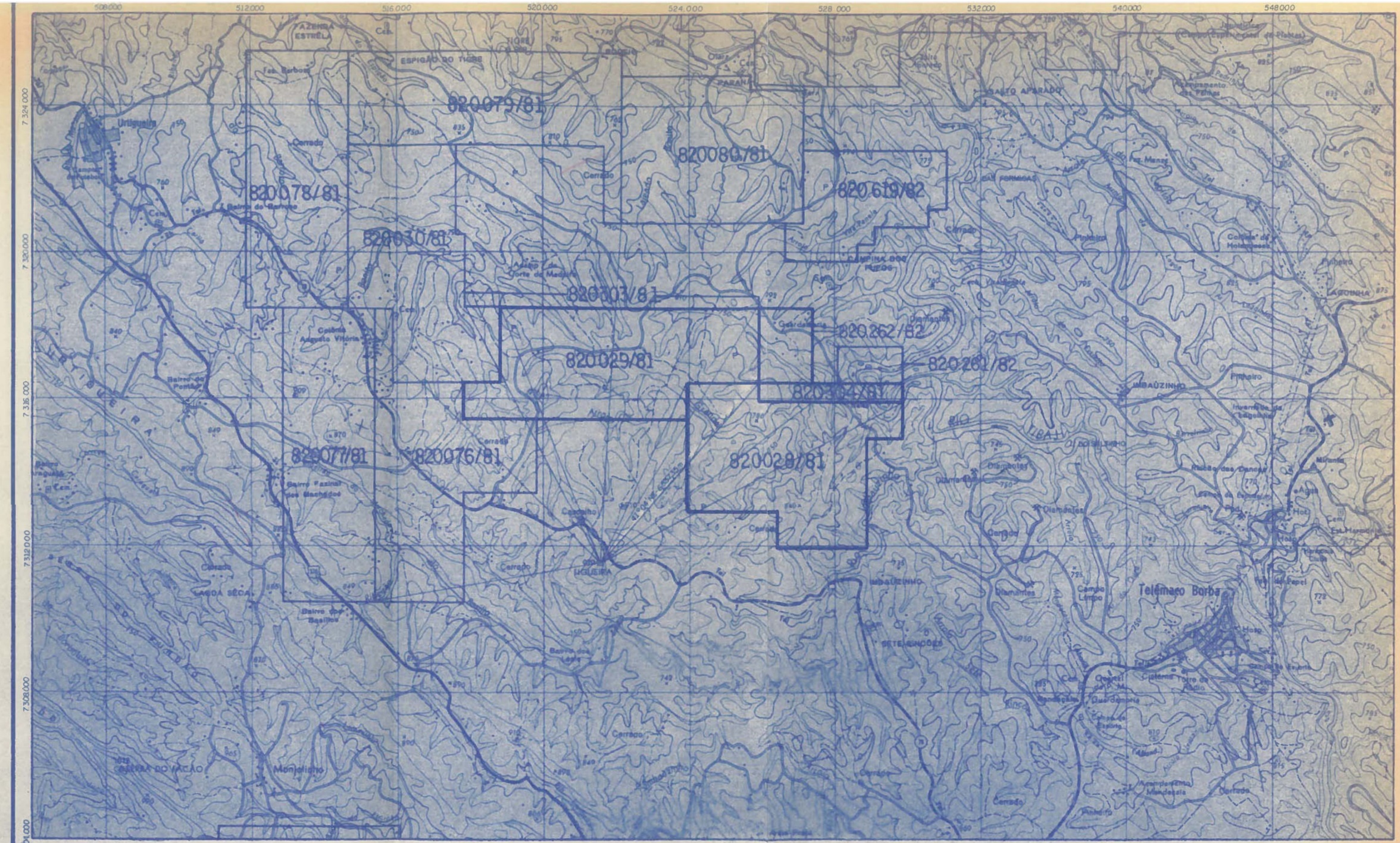
O acesso à área é feito a partir da Sede Municipal de Telêmaco Borba, em direção à localidade denominada Campina dos Pupos, por estrada estadual macadamizada, permitindo tráfego normal durante todo o ano, num percurso aproximado de 20 km. Daí, toma-se à esquerda e percorre-se 4 km por estrada vicinal 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, Vegetação e Hidrografia

O clima da região, segundo Koppen, é sub-tropical semi-úmido, com geadas ocasionais durante o inverno. A temperatura é variada com mínima de 5°C no inverno e máxima de 34°C no verão e média anual de 19°C. Os meses mais frios são de maio até agosto e os mais quentes de dezembro a março. O período de chuvas intensas na região é de outubro 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 com principal espécie. Grande parte da área é recoberta por vegetação secundária feita através de reflorestamento de várias espécies de pinheiros e eucaliptos.

A rede hidrográfica da região possui um padrão dendrítico e rios subseqüentes, controlados parcialmente por falhas e fraturas preenchidas por diques de diabásio. O principal curso d'água é o Rio Tibagi, tributário do Rio Paranapanema, pertencente à bacia hidrográfica do Paraná. Os principais afluentes da margem esquerda do Rio Tibagi são os arroios Lageado Bonito, Arroio Grande e Embauzinho e pela margem direita, Ribeirão das Antas, Ribeirão dos Cavalos e Ribeirão das



CONVENÇÕES

- ESTRADAS PAV.
- ESTRADAS EM TERRA
- CAMINHOS
- CURSOS D'ÁGUA

0 1km 2km 5km
ESCALA GRÁFICA

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ESTADO: PARANÁ	PLANTA DE SITUAÇÃO	CONFERIDO
MUNICÍPIO: ORTIGUEIRA	REQUERENTE: MINERAIS DO PARANÁ SA	CÓDIGO
DATA: JUL./86		FOLHA
ESCALA: 1:100.000	RESP. TÉCNICO: ADÃO DE SOUZA CRUZ – CREA 5937-D PR	BASE CARTOGRÁFICA: SG-22-D-I TELÊMACO BORBA
DESENHO: CESAR		

516.000 520.000 524.000 528.000 532.000

7.320.000 7.316.000 7.312.000

LAGEADO BONITO

ARROIO VIRA- PANELA

CAMPINA DOS PUPOS

ARROIO DO ESTREITO

820.029/81

7000m

2.000m

1.000m

6.000 m

820.262/82

1.500m

2.000m

820.304/81

ÁREA REDUZIDA

4.000m

1.000m

820.028/81

3.500 m

2.500 m

3.000 m

ARROIO GRANDE

RIO TIBAGI

IMBAÚZINHO

41°04' NE
6.537,35 m

979
FIGUEIRA

RIO IMBAÚZINHO

CONVENÇÕES

ESTRADAS

CAMINHOS

CURSOS D'ÁGUA

0 500m 1km 2km 2,5km
ESCALA GRÁFICA

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ESTADO: PARANÁ	PLANTA DE DETALHE	CONFERIDO
MUNICÍPIO: ORTIGUEIRA	REQUERENTE: MINERAIS DO PARANÁ SA	DESENHO
DATA: JUL/86	RESP. TÉCNICO: ADÃO DE SOUZA CRUZ – CREA 5937-D PR	FOLHA
ESCALA: 1 50.000		BASE CARTOGRÁFICA: SG-22-D-I TELÊMACO BORBA
DESENHO: CESAR		

Palmas.

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 uma população de 50.000 habitantes na zona urbana. 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, correios 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 economia do município é o papel, produzido pelas Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A, localizada em Harmonia.

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

4 - GEOLOGIA REGIONAL

4.1 - Generalidades

A área pesquisada 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.

Segundo Loczy (1966), o Arco de Ponta Grossa é remanescente de partes do escudo cristalino Pré-Cambriano, originalmente muito alto, que resistiram à erosão e denudação.

Segundo Northfleet, Medeiros e Muhlmann (1969), o arco de caráter epirogênio, mostrou uma máxima atividade no

Permiano Inferior, afetando principalmente sedimentos do Grupo Itararé.

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 NW, 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, e 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 num 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.

Pode-se admitir, segundo eles, que esta feição geológica tenha formado uma área mais alta de declives mais abruptos ao norte e mais suave ao sul.

4.2 - Estratigrafia

A estratigrafia da área está representada por rochas que vão desde o Carbonífero Inferior (Grupo Itararé) até o Juro-Cretáceo (rochas ígneas da Formação Serra Geral), posicionando-se mais para NW, as Formações Teresina, Rio do Rastro, Pirambóia e Botucatu. (vide coluna Estratigráfica).

4.2.1 - Grupo Itararé

Apresenta-se na área, segundo Northfleet, Medeiros e Muhlmann (1969), com menor espessura e caráter mais arenoso e continental que suas similares em São Paulo e Santa Catarina. Mostra ainda uma variação litológica, tanto vertical como horizontal, bastante pronunciada. A espessura total é estimada em 710 metros com base no furo OT-01-PR, da PETROBRÁS.

Intervalo basal: é constituído litologicamente por arenitos, conglomerados, diamictitos e folhelhos distribuídos caoticamente no espaço. O ambiente de sedimentação desta porção é do tipo continental, com rios e lagos sob ação de galerias e também peroglacial com retrabalhamento de morainas e redeposição em ambientes sub-aquosos.

Intervalo médio: apresenta arenitos finos e conglomerados, que são, às vezes, radioativos (área Curiúva), diamictitos, ritmitos e folhelhos várvicos de cores acinzentadas.

Intervalo superior: é constituído por argilitos várvicos e rítmicos. O ambiente é nerítico com correntes de turbidez e estruturas de escorregamento.

4.2.2 - Grupo Guatá

O Grupo Guatá constitui-se de siltitos cinza esverdeados, bioturbados e de arenitos com intercalações de camadas de carvão e folhelhos carbonosos, que distribuem-se verticalmente desde a base da Formação Irati até o topo do Grupo Itararé. Este grupo divide-se nas formações Rio Bonito e Palermo.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

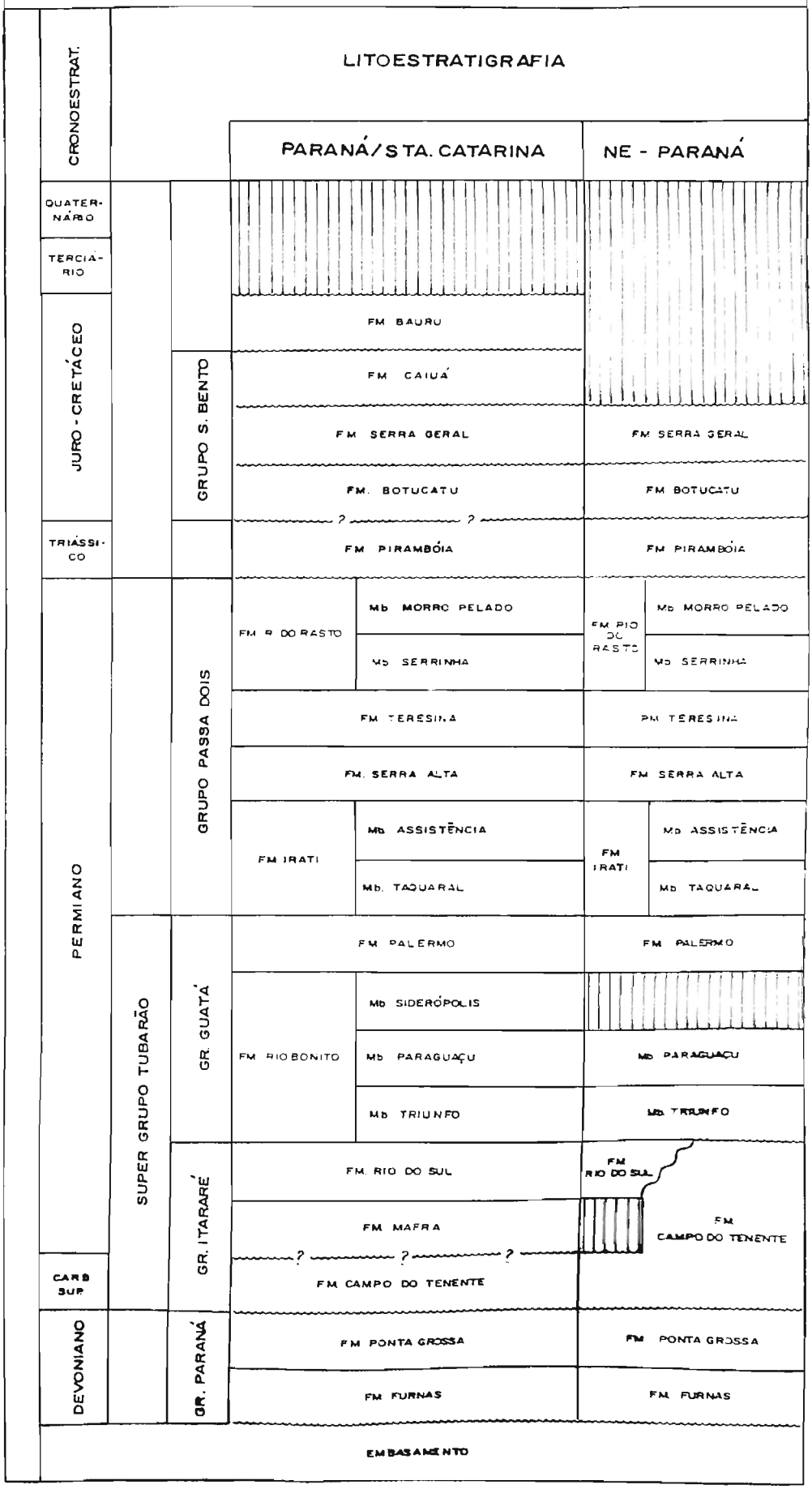


FIG 03

4.2.2.1 - Formação Rio Bonito

Esta formação é constituída por três intervalos: basal, médio e superior; denominados respectivamente Membro Triunfo, Membro Paraguaçu e Siderópolis, segundo proposição feita por Muhlmann et al. (1974).

MEMBRO TRIUNFO

Litologicamente é constituído por arenitos de granulação fina, média e grosseira de coloração variando entre cinza-escuro e branco, argilosos, micáceos, regularmente selecionados e grãos subarredondados. Secundariamente ocorrem conglomerados, arenitos muito finos, arcósios, siltitos, folhelhos carbonosos, leitos de carvão e calcários de cor cinza-clara. O cimento calcífero é quase uma constante nas frações clásticas. A pirita é freqüentemente observada nos sedimentos basais.

As estruturas sedimentares mais freqüentes nos arenitos são as estratificações cruzadas de pequeno e médio porte, planares e acanaladas. Nos folhelhos e interlaminações arenito fino/siltito de planície de maré, ocorrem as laminações "flaser","wavy" e lenticulares, com bioturbação local.

Os ambientes de deposição são do tipo fluvial, flúvio-deltaico, lacustrinos, planície de maré e litorâneos.

Sua espessura média é de 50-60 metros sendo que suas variações maiores são funções de paleo-relevo local do Grupo Itararé.

MEMBRO PARAGUAÇU

Constitui-se de siltitos e folhelhos de cores cinza-esverdeados, amarronzados, arroxeados e avermelhados, intercalados por níveis de margas, às vezes, silicificadas, acinzentadas e amarronzadas. Esporadicamente, ocorrem leitos de arenitos finos esbranquiçados e avermelhados.

A estrutura sedimentar dominante nos folhelhos e siltitos é a laminação paralela. Quando intensamente bioturbados, os siltitos apresentam caráter maciço e, ou, mosqueado.

As laminações cruzadas por ondulações são comuns nos arenitos, ocorrendo nas margas laminações algálicas.

O ambiente de deposição é marinho raso e a sua espessura é de 100 metros na área de sua seção tipo.

MEMBRO SIDERÓPOLIS

O intervalo superior da Formação Rio Bonito é caracterizado por um pacote de arenito de granulação muito fina, bem selecionada, de coloração esbranquiçada. As estruturas comuns são as laminações paralelas e micro-cruzadas.

O ambiente de deposição é litorâneo (barras, praias e baixios arenosos).

A sua maior espessura é da ordem de 130 metros na região sudeste de Santa Catarina, sendo descontínua no Paraná e ausente na área.

4.2.2.2 - Formação Palermo

Esta formação é constituída de siltitos e siltitos arenosos de cores cinza-médio e esverdeado em subsuperfície e avermelhado em superfície, por alteração. Estes sedimentos encontram-se geralmente intensamente bioturbados, resultando na quase completa destruição das estruturas sedimentares originais. Estas, quando preservadas, caracterizam-se pela interlaminação arenito muito fino/siltito com micro-ondulações cruzadas.

O ambiente de deposição é marinho raso (infranerítico). A intensa bioturbação indica que a deposição destes sedimentos, ocorreu abaixo do nível de ação das ondas.

A espessura da Formação Palermo é da ordem de 90 metros.

4.2.3 - Grupo Passa Dois

Constitui-se de clásticos finos de origem marinha com intercalações de folhelhos pirobetuminosos e calcários na porção inferior, representado pelas Formações Irati, Serra Alta e Teresina, enquanto que na porção superior, cons-

titui-se de siltitos, arenitos e argilitos da Formação Rio do Rastro.

4.2.3.1 - Formação Irati

A Formação Irati foi subdividida em dois membros por Barbosa e Gomes, em 1958. Ao membro inferior denominaram Membro Taquaral e ao superior Membro Assistência.

O Membro Taquaral constitui-se de siltitos e folhelhos cinza-escuros e cinza-claros azulados com laminações paralelas.

O nome Taquaral foi utilizado por Barbosa e Almeida (1949) para designar, como membro da Formação Itapetininga (Série Tubarão) a seqüência acima referida. Barbosa e Gomes (1958), excluíram o membro da "série" Tubarão, situando-o corretamente, na base da Formação Irati (Muhlmann et. al. 1974).

Sua espessura, no Paraná, é da ordem de 20 metros e sua deposição se deu em ambiente marinho de águas calmas, abaixo do nível de ação das ondas.

O Membro Assistência, superior, compreende uma seção de folhelhos preto pirobetuminoso associados a calcários cinza-escuros, por vezes dolomíticos. Os calcários em superfície apresentam-se bastante silicificados, sendo comum a ocorrência de "bonecas" de silex.

A principal estrutura sedimentar encontrada, nos leitos pirobetuminosos é a laminação paralela.

A sua espessura é da ordem de 30 metros e sua deposição se deu em ambiente marinho de águas rasas, onde áreas restritas da bacia criaram condições para a deposição de folhelhos pirobetuminosos associados a calcários (Muhlmann et. al., 1974).

4.2.3.2 - Formação Serra Alta

Esta formação constitui-se de argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros e pretos com fraturas conchoidal, aparentando lentes e concreções calcíferas. Mostra localmente, laminação paralela mal desenvolvida.

A sua espessura é da ordem de 80 a 90 metros.

O ambiente de deposição é marinho de águas calmas.

A Formação Teresina, Rio do Rastro, Pirambóia e Botucatu não são caracterizadas neste relatório, visto que não afloram na área do projeto.

4.2.4 - Formação Serra Geral

Compreende as rochas ígneas que ocorrem sob a forma de diques e soleiras de diabásio. São do tipo melanocráticas de cor cinza-escura e textura fanerítica e ocasionalmente porfirítica.

Os diques ocorrem predominantemente orientados na direção NW e com mergulhos verticais enquanto que as soleiras são geralmente sub-horizontais.

São rochas originadas por intenso magmatismo de fissura.

5 - TECTÔNICA

A proximidade do eixo do Arco de Ponta Grossa, elemento estrutural mais marcante na região, pode ser considerado como o fator de maior influência na configuração tectônica da área desde o seu início de formação até a provável estabilização durante o Cretáceo. Em um sentido regional pode-se situar a área no próprio arco e parte dela em sua borda norte.

As fraturas de alívio e falhamento de gravidade que se produziram durante o Cretáceo sob o predomínio das forças de alívio, foram acompanhadas pela introdução de diabásio na forma de numerosos diques e "sills".

Vários autores sustentam que estes falhamentos recorreram em diversos períodos, originando-se principalmente pela reativação das linhas tectônicas Pré-Cambrianas.

A direção preferencial das falhas e fraturas é N45-60W e algumas de menor incidência nas direções E-W e N20W. Essas últimas foram preenchidas por magmas de composição mais

alcalina relacionando-se provavelmente a uma diferenciação magmática tardia.

Reflexos da movimentação do arco durante o Permiano podem ser percebidos através das alterações na evolução faciológica do Membro Triunfo e pelo caráter imaturo da sedimentação clástica grosseira. O estágio de soerguimento máximo do arco atribuído por Daemon et al. (1975) ao Permiano Inferior, produziu em conseqüência, hiatos deposicionais, freqüentes deslocamentos de massa e variações de espessura durante a deposição do Grupo Itararé.

6 - Trabalhos Propostos e Executados

6.1 - Resumo do Programa Proposto

O princial objetivo do trabalho foi no sentido de quantificar e qualificar as ocorrências de carvão na localidade denominada Campina dos Pupos, município de Ortigueira. As ocorrências seriam cadastradas e investigadas por Mapeamento Geológico de detalhe (1:10.000), através de seções geológicas, poços, trincheiras e por sondagens. Seria determinada a continuidade lateral da camada carbonosa, suas variações e qualidades físico-químicas.

A área foi selecionada, procurando reavaliaras ocorrências carbonosas e minas abandonadas com a finalidade de implantar pequenas minas a meia encosta. Pesquisa do DNPM (Oliveira e Lemr, 1961) já havia avaliado as reservas de carvão na área de Campina dos Pupos, em 1.188.355 t, sob cobertura inferior a 185 m.

Os trabalhos programados visaram uma avaliação rápida e completa da área, tendo-se previsto as seguintes atividades:

- Mapeamento geológico preliminar, visando o mapeamento da unidade litológica portadora de carvão.
- Mapeamento detalhado da unidade de interesse, com abertura de trincheiras, cachimbos, poços; determinação de espessura e descrição macroscópica e amostragem do carvão.

- Planejamento, execução e acompanhamento das sondagens, visando extensão e cubagem da jazida.
- Análises físico-químicas e ensaios industriais do carvão.
- Avaliação das reservas e planejamento da lavra.

6.2 - Conceitos Utilizados na Caracterização do Carvão

Os conceitos foram extraídos do Projeto Carvão no Rio Grande do Sul (Ferreira, et al., 1978; v.1, p. 19 a 21) e são transcritos a seguir:

"Leitos de Carvão - estratos contendo espessura somada de carvão maior que 0,01 m até 0,19 m, podendo ocorrer isoladamente ou fazendo parte de uma camada de carvão. Na maioria dos casos estão constituídos unicamente por carvão sem intercalações de estéril. Lâminas obedecem à mesma definição mas com espessuras até 0,01 m, e ainda podem ser subdivididas em finas (0,5 a 2,0 mm), médias (2,0 a 5,0 mm) e grossas (5,0 a 10,0 mm). A designação "lâmina" é empregada principalmente para os litotipos vitrênio, fusênio e carvão detrítico.

Camada de Carvão ou Camada Total - é um conjunto de leitos de carvão contendo um número qualquer de intercalações de estéril, com pelo menos 0,20 m de espessura somada de carvão e pelo menos 40% de carvão contido em relação à espessura total, mostrando inidvidualmente a distribuição horizontal significativa dentro de uma região ou área da jazida, mesmo que grade lateralmente para leitos de carvão isolados ou níveis de siltitos carbonosos. Dentro de uma camada, estratos com mais de 0,20 m de carvão e poucas intercalações de estéril são chamados bancos de carvão. Se houverem porções ainda dentro de uma camada com individualidade e continuidade lateral suficientes para merecerem destaque, são chamadas subcamadas, desde que extrapolem as definições de leito e banco, isto é, que contenham um ou mais bancos e ainda outros leitos de carvão. Para camada total é usada a abreviatura CT.

Carvão na Camada - é a espessura somada das diversas intercalações de carvão, leitos e bancos, existentes na camada total. Usa-se a abreviatura CC.

Pacotes carbonosos, Seqüências Carbonosas, Con

juntos Carbonosos - são termos amplos e genéricos podendo incluir qualquer número de leitos e camadas de carvão, siltitos e folhelhos carbonosos intercalados, e menos freqüentemente outros tipos litológicos sem matéria orgânica. Seus limites, posição e significado são definidos para cada caso onde são empregados.

Os princípios utilizados para a cubagem levam em conta esses conceitos e acrescentam uma série de parâmetros que são indicados abaixo:

Espessura mínima - foi determinada sempre a partir dos mapas de isópacas de carvão na camada, abstraídos os valores de camada total. A espessura mínima do carvão economicamente minerável depende do custo total do produto vendável (variável com os métodos de mineração, porte da mina, condições de teto, estrutura e profundidade da jazida, eventual superposição de camadas econômicas, processos de beneficiamento, relação de produtos beneficiados/minério bruto), bem como o valor das frações úteis obtidas (variável com poder calorífero, teor de enxofre, eventual possibilidade de uso como coque, teor de cinzas, etc...). Portanto foi estimada uma espessura mínima para que o carvão fosse considerado como reserva, levando em conta a experiência atual de lavra nas minas em operação.

Leitos marginais - muitas vezes ocorrem acima da capa ou abaixo da lapa das camadas principais, leitos de duvidosa inclusão na camada total; outras vezes camadas contínuas bipartem-se por intercalções espessas de estéril. A decisão sobre se estes leitos secundários têm ou não condições econômicas de serem minerados com o restante da camada (e, portanto, se devem ou não ser incluídos na espessura dos mapas e tabelas) não deve estar sujeita a critérios totalmente subjetivos. Tomou-se como critérios mínimo e máximo a relação de espessura entre o leito marginal e a soma deste com o estéril intermediário de 25% a 50%. Ou seja, se pelo menos 50% do intervalo leito de carvão marginal mais estéril intercalado for constituído por carvão, sempre se incluirá o intervalo na camada total. Ao contrário, se o carvão constituir-se em menos de 25% do intervalo, nunca será incluído. Entre os dois limites a decisão dependerá do tirocínio do técnico que faz a des

crição, levados em conta a avaliação visual dos teores de vitrênio do leito secundário de carvão, se o estéril é siltito muito carbonoso ou sem matéria orgânica, que tipo de produto de beneficiamento se espera daquela camada, se a espessura adicional a ser incorporada é crítica ou não para que se tenha uma espessura mínima capaz de ser minerada pelos métodos usuais e outros que o consenso indicar".

Para a classificação de reserva utilizou-se os limites definidos pela USGS, ou seja, considerou-se como reserva medida aquela contígua aos furos de sondagens num raio de 400 m ou área de 0,50 km^2.

6.3 - Levantamentos de Campo

o enfoque principal do mapeamento geológico foi a delimitação do Membro Triunfo, da Formação Rio Bonito, dentro do qual ocorrem as camadas de carvão.

Para alcançar este objetivo foram efetuados 32 perfis geológicos em ravinas, perfazendo um total de aproximadamente 14.000 m percorridos e trilhadas todas as estradas possíveis de caminhamento dentro desta faixa e de toda a área.

A abertura de cachimbos foi restrita aos pontos onde ocorria o pacote carbonoso, totalizando 20 escavações desta natureza. (Quadro 3).

Os furos a trado mecânico, em número de 6, foram efetuados para a confirmação da camada, bem como, para a localização da mesma antes da abertura de poços e/ou cachimbos.

Na porção nordeste não houve preocupação no sentido de dar continuidade à linha de afloramentos pelo fato da mesma apresentar espessuras pouco significativas. Somente no extremo NE este enfoque foi dado onde se verificou a passagem da camada de carvão para folhelho carbonoso e posteriormente para siltito. (vide mapa geológico).

Os trabalhos de campo permitiram rastrear a parte aflorante da camada de carvão numa extensão de 2,2 km, tendo sido descrita, medida a espessura e coletada amostra de 15 escavações (V. mapa). Na faixa aflorante a espessura máxima da camada total é de 2,10 m sendo 1,56 m de carvão na camada. A

QUADRO 3

AFLORAMENTOS DE CARVÃO

AFLORAMENTOS	COORDENADAS (U.T.M.)		ESPESS.DE CARVÃO EM M.	
	N	E	CT	CC
A	7.316.957,07	526.493,28	1.13	0.99
B	7.316.992,00	526.502,40	0.83	0.83
C	7.316.930,54	526.559,51	1.03	0.55
D	7.316.793,08	526.674,49	1.12	0.71
E	7.316.714,05	526.771,11	0.79	0.59
F	7.316.674,32	526.801,19	1.53	0.96
G	7.316.503,25	526.876,95	1.96	1.21
H	7.316.415,02	526.915,05	1.87	1.44
I	7.316.362,24	526.860,45	2.10	1.56
J	7.316.321,67	526.840,08	1.50	1.30
K	7.316.211,07	526.841,60	Não	Descrito
L	7.316.133,32	526.900,03	1.73	1.63
M	7.315.936,52	526.871,09	1.22	0.87
N	-	-	0.96	0.96
O	7.316.985	527.215	0.25	0.25
P	7.317.240	527.585	0.30	0.30
Q	7.317.555	527.770	0.30	0.30
R	7.317.596	528.065	0.32	0.32
S	7.317.655	528.105	0.32	0.32
T	7.318.110	527.475	0.33	0.33

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA

espessura média na faixa aflorante, da camada total, é de 1,3 m com média de 87% de carvão na camada. Estas propriedades conferiram à área um potencial excepcional em termos regionais para mineração a meia encosta (Anexo e Fotos).

Nos trabalhos de mapeamento foram utilizadas aero fotos na escala 1:25.000 (06/80) obtidas pela AERODATA S/A, sob encomenda do Instituto de Terras e Cartografia.

O mapa base utilizado foi na escala 1:10.000 restituído de fotos 1:60.000 (USAF).

6.4 - Sondagem e Perfilagem

A campanha de sondagem foi programada de modo a verificar em subsuperfície a continuidade do pacote carbonoso, checar as informações adquiridas dos trabalhos já executados, bem como a coleta de amostras para ensaios, visando verificar a qualidade do produto.

Os furos de sondagem programados obedeceram a uma malha quadrangular de 400 m e, efetuados em parte sobre a malha antiga e parte sobre áreas adjacentes aonde testou-se a continuidade da camada. Na porção nordeste da área, embora ocorressem afloramentos de carvão com espessura de até 32 cm, os furos executados nesta porção apresentaram espessuras pouco significativas, não justificando portanto a continuidade da campanha.

Os furos de sondagem foram testemunhados continuadamente desde a superfície até a base do Membro Triunfo (topo do Itararé), com exceção dos furos CP-13 a 18 e CP-21, que foram em parte destruídos com testemunhagem apenas nos pacotes de interesse. (Quadro 4).

No início da campanha, utilizou-se o diâmetro BX e posteriormente passou-se para o NX, quando a recuperação foi substancialmente maior, principalmente na camada de carvão.

As profundidades totais variaram de 28,00 m (CP-24) a 174,00 m (CP-01).

Todos os furos foram perfilados, com exceção do CP-16, devido a problemas técnicos na perfuração. As perfilagens estiveram parte sob a responsabilidade da GEO-MINERA-

Quadro 4

TABELA DE DADOS DA CAMPANHA DE SONDAGEM EM CAMPINA DOS PUPOS

Sigla do Furo	Coordenadas (UTM)		Cota da Boca (Ma) p/ Top. 1:5.000	Data Início	Data Término	Prof. Final (m)	Espessura (em m.)				Prof. Carvão (Base)	Espessura (m) do carvão		Perfilagem (P) SP/RI	OBSERVAÇÕES
	NS	EW					Paleuro	Parag.	Triunfo	Pel		CT	CC	DATA	
CP-01-02/81	7.316.286	526.290	778.0	16.02.81	11.03.81	174,00	-	-	-	-	Diabásio	-	-	Não perfilado	Dique
CP-02-02/81	7.316.525	526.600	743.0	14.04.81	22.04.81	104,40	-	*38,60	53,98	*12,42	61,17	0,65	0,49	24.04.81	2ª camada de Carvão a 72,10m com 0,14m de espessura
CP-03-02/81	7.317.220	526.055	696.0	10.04.81	15.04.81	81,30	-	*20,55	57,30	* 3,46	44,64	0,76	0,76	15.04.81	2ª camada de carvão a 50,60m com 0,30m de espessura
CP-04-02/81	7.316.908	525.794	716.0	18.02.81	26.02.81	114,25	-	54,48	58,58	* 1,19	77,14	? 0,64	? 0,50	25.02.81	2ª camada de carvão a 92,60mcom 0,11m de espessura
CP-05-02/81	7.316.410	525.175	802.0	26.02.81	13.03.81	170,23	-	-	-	-	Diabásio	-	-	Não perfilado	Dique
CP-06-02/81	7.315.908	524.550	822.0	13.03.81	18.03.81	76,00	-	** 2,50	70,47	* 3,03	25,84	0,06	0,06	20.03.81	-
CP-07-02/81	7.317.219	525.544	739.0	20.03.81	08.04.81	141,20	*35,00	49,50	54,20	* 2,50	107,12	0,87	0,87	08.04.81	-
CP-08-02/81	7.316.655	525.482	754.0	21.03.81	07.04.81	160,54	*46,50	51,50	58,50	* 4,04	117,47	? 0,60	? 0,30	07.04.81	-
CP-09-02/81	7.317.472	525.855	705.0	20.04.81	28.04.81	92,70	-	*41,35	51,75	* 4,60	64,51	0,69	0,67	29.04.81	-
CP-10-02/81	7.317.532	525.295	719.0	29.04.81	30.04.81	27,05	-	-	-	-	Diabásio	-	-	Não perfilado	Dique (?)
CP-11-02/81	7.317.725	525.585	712.0	30.04.81	12.05.81	108,60	-	*51,40	53,95	* 3,25	72,45	0,79	0,79	13.05.81	-
CP-12-02/81	7.317.466	525.346	749,0	30.04.81	01.06.81	171,82	*55,50	61,00	62,81	* 2,51	123,10	? 0,10	? 0,18	03.06.81	2ª camada de cv.a 122,80m c/0,06m de esp.Soleira de 46,08 à 51,10 (?
CP-13-02/81	7.316.595	526.041	750.0	16.05.81	26.05.81	96,45	** 22,50	* 50,50	*23,45	-	93,55	0,86	0,82	26.05.81	Destruído até 80m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso
CP-14-02/81	7.316.414	526.443	761.0	30.05.81	08.06.81	93,65	** 15,00	* 52,00	*26,65	-	90,08	0,69	0,69	08.06.81	Destruído até 70m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso
CP-15-02/81	7.316.730	526.500	723.0	04.06.81	06.06.81	50,86	-	*24,00	*26,86	-	47,21	0,86	0,65	08.06.81	Destruído até 30m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso
CP-16-02/81	7.316.240	526.682	732.0	09.06.81	15.06.81	50,30	-	-	-	-	47,40	0,85	0,85	Não perfilado	Destruído até 45m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso
CP-17-02/81	7.316.721	526.243	730.0	09.06.81	10.06.81	72,07	-	*44,00	*28,07	-	69,66	0,71	0,71	11.06.81	Destruído até 50m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso
CP-18-02/81	7.318.144	525.175	736,0	17.06.81	02.07.81	149,25	*46,50	47,75	52,20	* 2,8	-	-	-	08.07.81	Destruído até 90m e recuperado até o nível do Pacote Carbonoso 2ª Camada de carvão a 120,20m com 0,12m de espessura.
CP-19-02/81	7.317.485	526.965	775.0	22.06.81	02.07.81	115,20	*32,50	52,50	50,20	-	87,10	2,32	0,12	06.07.81	-
CP-20-02/81	7.317.245	526.675	750.0	08.07.81	16.07.81	108,75	-	-	-	-	74,40	1,12	0,40	17.07.81	-
CP-21-02/81	7.317.910	524.500	732.0	09.07.81	22.07.81	172,22	-	-	-	-	Basal.	-	-	23.07.81	Destruído até 110m.
CP-22-02/81	7.317.830	526.140	785.0	21.07.81	13.08.81	170,90	-	-	-	-	-	-	-	14.08.81	-
CP-23-02/81	7.315.840	525.130	813.0	26.07.81	27.07.81	43,80	-	-	-	-	Diabásio	-	-	Não perfilado	Soleira (?)
CP-24-02/81	7.316.835	526.565	713.0	28.07.81	30.07.81	30,00	-	-	-	-	24,00	0,89	0,44	31.07.81	-

(1) Contato retirado do Perfil Elétrico
* Espessura parcial cortada
** Base recuperação
(?) Duvidoso

ÇÃO, e parte, da CPRM. A Geo-Mineração utilizou para as perfilagens de Raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistividade, o aparelho Altec modelo AL-1000. A CPRM se valeu do aparelho Widco modelo X.

As sondagens estiveram ao encargo da GEOSOL que utilizou duas sondas Long Year para a camapanha.

O total de metros perfurados foi de 2.579,04.

6.5 - Geofísica

Com o intuito de definir as posições dos diversos corpos de diabásio não perspectíveis em superfície, otimizar uma campanha de perfurações e orientar os trabalhos de lavra a serem implantados, foi desenvolvida uma campanha de geofísica sobre uma área piloto de 1,3 km^2, foram executadas sondagens de eletroresistividade e levantamento magnetométrico, com leituras feitas de 25 em 25 m em linhas com eqüidistância de 100 m aproximadamente. (Mapas 2 e 3).

Esta área piloto abrange grande parte da área da jazida, desde o arroio da mina até as proximidades do limite sudoeste da mesma, os serviços foram executados pela Geoservice.

O equipamento utilizado na magnetometria foi um magnetômetro de precisão nuclear fabricado pela MULTITRON, modelo MPM-100, que mede diretamente com a precisão de aproximadamente 1 gama a intensidade total do campo magnético. Para a eletroresistividade foi utilizado o resistivímetro MTK-10, aparelho fabricado pela MULTISTARK Eletrônica Ind. Com. Ltda.

Foi sugerida a utilização dos dois métodos, procurando definir o de maior poder de resolução. Após a interpretação dos dados, ficou patente o maior desempenho e melhor resolução do método magnético para a referida área.

6.6 - Descrição dos Testemunhos e Análises de Amostras

Todos os testemunhos foram descritos mesoscopicamente e estas descrições lançadas em perfil composto na es-

cala vertical 1:100. Os intervalos das camadas de carvão foram detalhadas e também lançadas nos perfis em escala 1:10. (Vide perfis anexos).

A metodologia adotada para a descrição detalhada da camada de carvão segundo os litotipos está exposta no trabalho "Metodologia para Descrição Mesoscópica, Avaliação e Interpretação de Camadas de Carvão no Brasil" (Ferreira, et. al., 1978), onde encontram-se também exposições dos conceitos de "grade", "rank" e fácies de carvão.

Foram realizadas amostragens sistemáticas dos intervalos das camadas de carvão com espessura maior que 30 cm de carvão na camada, conforme avaliação visual e, quando nestas condições, a camada total não ultrapassasse 60 cm. Os testemunhos da camada total, carvão mais estéril, foram embalados e enviados ao Laboratório de Análises e Ensaios de Carvão -LAEC. Os testemunhos de estéril foram arquivados em depósito na sede da MINEROPAR em Curitiba.

No laboratório os testemunhos foram pesados e britados a 1/8" (3,175 mm), sendo separadas as partículas abaixo de 200 mesh (0,074 mm), que foram analisadas separadamente.

Sobre as amostras assim preparadas foram realizados ensaios de afunda-flutua (1,50; 1,85; 2,10); análise imediata e teor de enxofre em cada fração densimétrica; FSI (Freeswelling Index, ou índice de inchamento livre) na fração menor do que 1,50; pesos específicos, unidade higroscópica e poderes caloríferos (bs e bu) da amostra total e do flutuado em 1,85. (Quadro 5).

Das amostras enviadas, apenas para uma foi solicitada análise petrográfica (furo CP-04).

Para uma única amostra foi solicitada análise imediata ao Instituto de Tecnologia do Paraná (Aflor. M), sendo a mesma também enviada em duplicata ao LAEC para ensaios de afunda-flutua. Notou-se uma compatibilização dos resultados, com uma única discrepância no teor de enxofre, fator que pode ser facilmente explicado pela diferença de método utilizado.

As sondagens já executadas na área pelo DNPM, em número de 30, mostraram condições pouco favoráveis, na épo

QUADRO 5

AMOSTRA	GRANULOMETRIA: 1/8" x 200 mesh britado									ACUMULADO	
	Densidade	Peso	Cinza	Enxofre	Mat.Vol.	Umidade	C.Fixo	Cam.Total	Flut. 1,85	Peso	Cz. (M.P.)
CP-02	< 1,50	3,18	9,75	2,23	12,79	1,24		U = 2,69	U = 1,10	3,18	9,75
Prof.: 61,10 m	1,85	12,36	32,11	8,04	12,96	0,99			Cz = 28,87	15,54	27,53
Peso: 2,663 kg	2,10	21,77	44,10	9,85	12,83	1,61			M.V. 13,29	37,31	37,19
P.esp.CT: 2,00	> 2,10	59,17	74,85	9,67	10,77	2,95			S = 7,69	96,48	60,28
P.e: < 1,85: 1,65	200 mesh	3,52	54,98	7,52	13,16	5,51		Bs = 2828	Bs = 5938	100,00	60,09
F.S.I.: 0,00	Total	100,00	60,10	9,18	11,64		16,39	Bu = 2752	Bu = 5873		
CP-03	< 1,50	17,70	10,14	5,65	9,41	0,84		U = 3,20	U = 1,16	17,70	10,14
Prof.: 44,60 m	1,85	6,48	24,73	10,34	9,70	0,83			Cz = 21,84	24,18	14,04
Peso: 3,264 kg	2,10	19,96	39,32	13,16	12,51	1,55			M.V. 10,54	44,14	25,47
P.esp.CT: 1,84	> 2,10	50,36	62,60	13,43	12,51	1,69			S = 9,67	94,50	45,25
P.e.: < 1,85: 1,48	200 mesh	5,50	49,89	12,02	12,47	4,14		Bs = 3559	Bs = 6523	100,00	45,50
F.S.I.: 0,00	Total	100,00	45,51	11,74	11,78		27,77	Bu = 3676	Bu = 6599		
CP-07	< 1,50	29,26	10,96	6,14	30,72	0,65		U = 1,84	U = 1,18	29,26	10,96
Prof.: 107,00 m	1,85	30,40	32,06	11,46	24,97	0,80			Cz = 2180	59,66	21,71
Peso: 1,486 kg	2,10	11,83	56,45	11,67	19,93	2,08			M.V. 27,00	71,49	27,45
P.esp.CT: 1,79	> 2,10	24,79	77,29	13,66	12,83	1,60			S = -	96,28	40,28
P.e.: < 1,85: 1,60	200 mesh	3,72	36,62	12,18	26,26	4,65		Bs = 5164	Bs = 6677	100,00	40,14
F.S.I.: 1,50	Total	100,00	40,15	10,50	23,10		24,41	Bu = 5069	Bu = 6757		
CP-08											
Prof.: 117,50 m											
Peso: 0,885 kg	< 1,85	41,41	23,68	9,74	20,80	0,76		U = 2,23		41,41	23,68
P.esp.CT: -	> 1,85	51,33	58,23	12,73	16,88	1,12				92,74	42,80
P.e.: < 1,85: -	200 mesh	7,26	27,13	12,80	22,19	7,29		Bs = 4352	Bs = 6592	100,00	42,38
F.S.I.: -	Total	100,00	42,39	11,50	18,80		24,99	Bu = 4255	Bu = 6542		
CP-09	< 1,50	11,98	11,77	5,54	25,87	0,78		U = 3,67	U = 1,73	11,98	11,74
Prof.: 64,50 m	1,85	16,16	29,85	9,78	21,35	1,38			Cz = 20,21	28,14	22,14
Peso: 2,396 kg	2,10	12,94	48,05	10,01	18,55	2,55			M.V. 24,38	41,08	30,29
P.esp.CT:	> 2,10	55,46	71,40	12,95	14,61	2,40		S = 9,83	S = 7,18	96,54	53,90
P.e.: < 1,85: 1,62	200 mesh	3,46	51,46	7,75	16,62	4,10		Bs = 2920	Bs = 6976	100,00	53,81
F.S.I.: 2,50	Total	100,00	53,83	10,99	17,63		13,88	Bu = 2813	Bu = 6855		
Afl.L	< 1,40	12,14	6,35	5,46	12,24	2,18		U = 4,43	U = 6,52	12,14	6,35
Prof.: -	1,50	6,79	8,12	4,14	14,62	4,08			Cz = 21,16	18,93	6,98
Peso: 20,02 kg	1,65	26,40	18,33	3,27	19,40	4,89			M.V. 18,73	45,33	13,59
P.esp.CT: 1,76	1,85	9,38	42,11	4,70	14,10	4,49			C.F. = -	54,71	18,48
P.e.: < 1,85: 1,50	2,10	10,67	55,43	5,50	12,83	3,87			S = 3,53	65,38	24,51
F.S.I.: 0,00	> 2,20	34,01	76,10	6,38	11,49	4,32				99,39	42,16
	200 mesh	0,61	48,81	4,72	16,12	6,52		Bs = 3646	Bs = 5736	100,00	42,20
	Total	100,00	42,21	5,03	14,30		34,03	Bu = 3484	Bu = 5362		

ESTADO DO PARANÁ

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 – CURITIBA – PARANÁ – BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 20826 1.ª VIA

2726/81

MATERIAL Carvão - amostra global

PROCEDÊNCIA Curitiba - Pr.

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Sladanha da Gama

A PRESENTE ANÁLISE TEM SEU VALOR RESTRITO SOMENTE À AMOSTRA ENTREGUE NO INSTITUTO. O PRESENTE CERTIFICADO É EMITIDO EM 2 VIAS ORIGINAIS RESPONDENDO O INSTITUTO APENAS PELA VERACIDADE DESTAS VIAS.

Umidade a 105ºC	8,10%
Matéria volátil	15,19%
Carbono fixo	33,06%
Cinzas	43,65%
Poder calorífico superior (base seca)	3.142,35 Kcal/kg
Poder calorífico superior (base úmida)	2.897,32 Kcal/kg
Enxofre (S)	2,74%

Curitiba, 26 de maio de 1.981

CELYA SOLANGE CUBAS
Técnico Responsável
CRQ/5a. nº 05100046

EDSON CECATO
Gerente da Atividade de Produtos Industriais/CREA/PR- nº 7009-D

Registrado no livro nº 02 - pág. 42.

ca, para mineração: espessura média de carvão na camada 0,50 m; área 1,695 km^2; cobertura 40 a 185 m; reserva medida 1.050.439 t; tipo de carvão semi-betuminoso com poder calorífero entre 3091 a 7230 kcal/kg; cinzas em torno de 40%; enxofre em torno de 21%; matéria volátil em torno de 12%.

Para reavaliar a área foram executados 24 furos de sondagem, dos quais 6 foram de extensão e 18 de desenvolvimento.

Destes, 14 cortaram carvão com espessura superior a 45 cm, com exceção do furo CP-08, média de 0,65 m e máxima de 0,87 m de carvão na camada. (Quadro 4).

6.7 - Avaliação

Os trabalhos de mapeamento na escala 1:10.000, dirigidos de modo a limitar o Membro Triunfo e dentro do mesmo a camada carbonosa através de piqueteamento, poços, cachimbos, furos a trado, forneceram informações necessárias e suficientes para planejar as fases seguintes. Os pontos de controle de campo permitiram mapear os contatos da base do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito com o Grupo Itararé e o contato superior do Membro Triunfo com o Membro Paraguaçu, bem como seu contato com a Formação Palermo com precisão adequada, além do acompanhamento do nível carbonoso até seus limites.

Considera-se satisfatória a campanha de sondagem executada, para a finalidade a que se propôs, porém, para a implantação da lavra, alguns furos adicionais talvez sejam necessários, isto pela variação observada no comportamento físico-químico da camada.

Os trabalhos de magnetometria foram de muita valia, servindo para a orientação da campanha de sondagem, além de otimizar a futura implantação da lavra. Este método apresenta um maior desempenho e resolução para a finalidade a que foi proposta que o método de eletroresistividade.

Na descrição dos testemunhos se detalhou principalmente o Membro Triunfo, bem como a camada de carvão, que foi representada na escala 1:10. Dentro do possível, procurou-se estar atento para as estruturas presentes.

Das perfilagens efetuadas: Raios Gama, Resistividade e Potencial Espontâneo somente a última não respondeu satisfatoriamente, apresentando contrastes pouco significativos.

A quantidade de amosta em pequenas proporções fornecidas pelos testemunhos de sondagem limitaram os ensaios afunda-flutua a somente alguns líquidos. A este fato deve-se o pequeno número de dados utilizados para a confecção do gráfico de Mayer, impossibilidade de traçar mapas de isorrendimento que permitiriam uma visualização melhor da jazida. (Quadro 7).

7 - Resultados Obtidos

7.1 - Estrutura Geológica da Área

As camadas possuem direções aproximadas de N15° E e mergulham aproximadamente 3°NW (3,8%). O mergulho é suave e praticamente constante em toda a área, embora, mais acentuado que o mergulho regional da Bacia do Paraná.

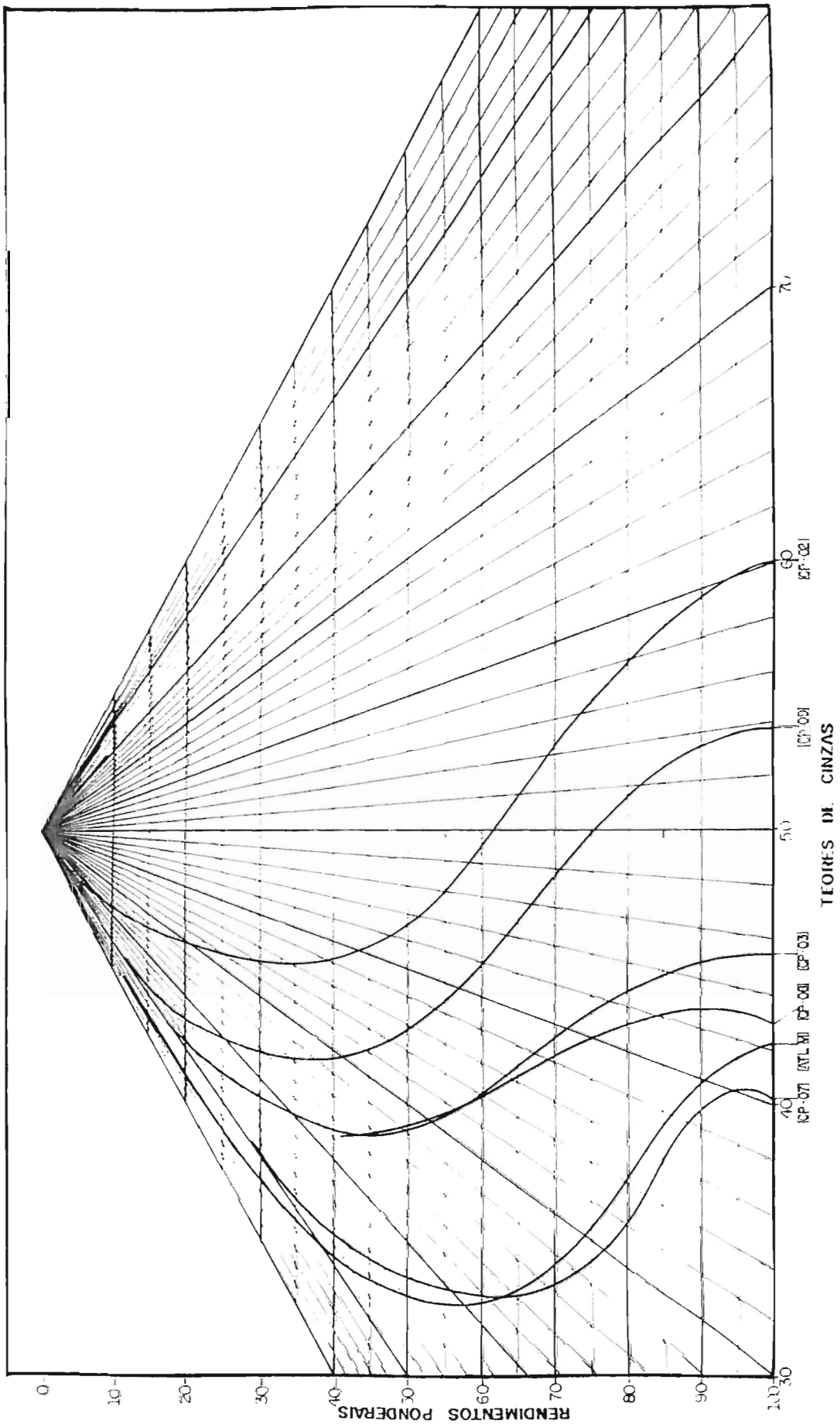
Os falhamentos verificados estão intrudidos por diabásio, e os rejeitos variam de 7 a 130 m aproximadamente, (SW da área).

A movimentação relativa nas falhas mostra um deslocamento de blocos rebaixados para nordeste, ligado sem dúvida à charneira do Arco de Ponta Grossa.

7.2 - Unidades Estratigráficas da Área

7.2.1 - Grupo Itararé

Esta unidade compreende a seqüência sedimentar caracterizada pela presença de diamictitos nos seus diferentes níveis deposicionais, refletindo as condições glaciais acontecidas durante o Carbonífero superior e Permiano inferior. De natureza essencialmente clástica, igualmente característica é a expressiva variação litológica de seus depósitos, tanto vertical como horizontal, compondo fácies sedimentares



MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A

AUTOR		
EXECUTOR		
DATA	GRÁFICO DE MAYER	
ESCALA		
DESENHO	VARIAÇÃO DO RENDIMENTO EM FUNÇÃO DO TEOR DE CINZA	QUADRO 07

diversas.

Macroscopicamente, os diamictitos são de coloração cinza-média, de matriz arenosa e argilosa envolvendo esparsos seixos polimíticos e de tamanho bastante variável.

Na área de pesquisa as relações estratigráficas do Grupo Itararé com a Formação Rio Bonito, (Membro Triunfo), sobrejacente, são de caráter discordante. O contato entre ambos é de maneira brusca, ocorrendo sedimentos arenosos, por vezes conglomeráticos, ou um nível de conglomerado sobre os diamictitos.

7.2.2 - Grupo Guatá

7.2.2.1 - Formação Rio Bonito

MEMBRO TRIUNFO

Para fins descritivos são consideradas cinco unidades faciológicas no Membro Triunfo, com significado genético, conforme Figuras 04 e 05.

Unidade A

É a unidade basal do Membro Triunfo que assenta discordantemente sobre as rochas Permocarboníferas do Grupo Itararé. Constitui-se, principalmente de arenitos esbranquiçados de granulação média a conglomerática, imaturos mineralogicamente e texturalmente, com presença de mica, feldspatos alterados (caulim) e galhas de argila. É comum a presença de níveis conglomeráticos em diversas posições, porém, com maior predominância na porção inferior.

As estruturas dominantes são: laminação plano-paralela, estratificação cruzada e micro estratificação cruzada. A presença de leitos síltico arenosos de até 2,0 m com intercalações de leitos decimétricos de arenito fino foi detectada nos furos CP-02 e CP-03 porém sem continuidade.

Esta unidade apresenta uma espessura muito variada, de 23,0 (furo CP-03), até seu completo desaparecimento em direção NW.

Pelas suas características litológicas e comportamento espacial, esta unidade é interpretada genericamente como depósito de canais fluviais, provavelmente num sistema anastomasado.

Unidade B

Esta unidade é representada principalmente por siltitos e siltitos arenosos de coloração cinza-clara e subordinadamente por arenitos finos a muito finos, de coloração esbranquiçada.

A ocorrência de interlaminação entre essas frações é muito comum e condiciona a formação de estratificação plano-paralela, micro-cruzada planar e acanalada ondulada e lenticular. As presenças de bioturbações, nódulos de pirita e fragmentos de carvão são também constatadas.

No topo desta seqüência é constante a ocorrência de um nível carbonoso, e por vezes, até ocorrência de carvão.

O contato superior desta unidade é erosivo e o inferior concordante com a unidade A. Devido à sua posição estratigráfica (acima dos sedimentos interpretados como canais fluviais), predominância de frações sílticas, estruturas e comportamento espacial, essa unidade é interpretada como depósitos de planície de inundação.

Sua espessura é variável de 1 m (CP-02) até 12 m (CP-09); localmente assenta-se diretamente sobre o Grupo Itararé, em paleoaltos.

Unidade C

Esta unidade é constituída por arenitos médios a conglomeráticos, de coloração esbranquiçada, extremamente imaturos, caulínicos, micáceos, com abundância de fragmentos de siltito e carvão. Na base desta unidade é comum a presença de arenitos microconglomeráticos com restos de carvão e siltitos carbonosos, possivelmente retrabalhados na unidade inferior.

A diminuição granulométrica ascendente é obser

vada em diversas seções e em alguns furos executados. A espessura desta unidade varia de 3 a 8 m.

Devido às suas características e comportamento especial ela é interpretada como depósitos de canais.

Unidade D

Esta unidade é constituída por siltitos carbonosos, de cor cinza-escura, maciço; por siltitos arenosos de cor cinza-clara e subordinadamente por arenitos finos a médios. Próximo ao topo desta unidade está encaixada a camada de carvão, objeto do presente relato. (Fig. 4 e 5).

Dentro desta porção ocorre estratificação plano-paralela, micro-estratificação cruzada planar e acanalada, laminação lenticular e ondulada. A presença de nódulos de pirita e bioturbação é comum nesta seqüência. Sua espessura varia entre 10 e 15 m.

Este intervalo é interpretado como depósito de ambiente de planícies de inundação, próximos a costa.

Unidade E

Esta unidade é representada por arenitos bem selecionados, esbranquiçados, finos na porção inferior e médios na porção superior.

Na porção mediana deste intervalo, ocorre um nível síltico, de coloração cinza-esverdeada e amarronada, maciço e constante em toda a área. Este nível é semelhante àqueles observados no Membro Paraguaçu, demonstrando a forte influência marinha nesta unidade.

Além deste fato, a porção arenosa é muito rica em micro-estratificação cruzada planar e acanalada e marcas de ondas, evidenciadas por leitos de mica.

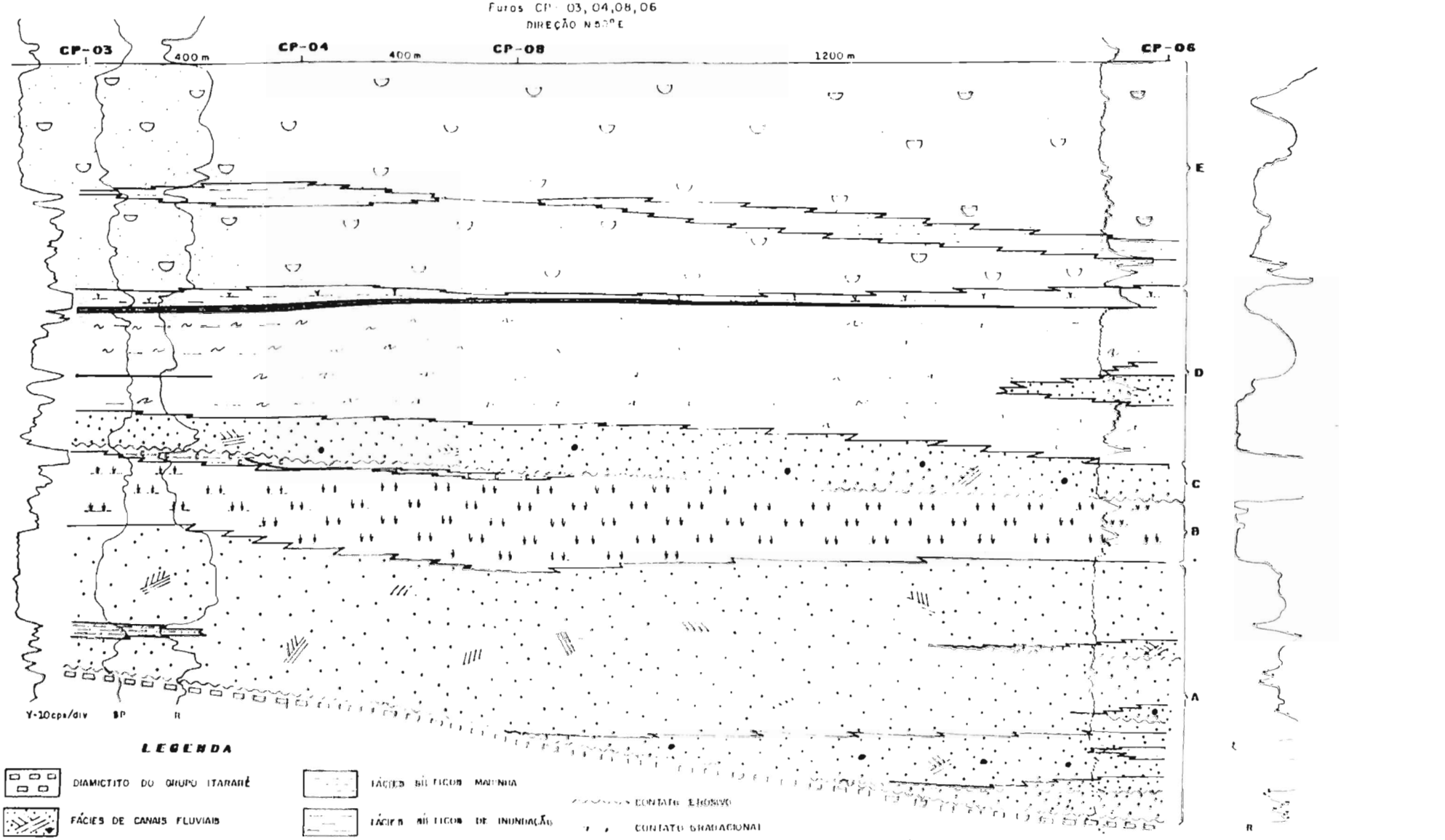
No topo desta unidade é constante a ocorrência de níveis síltico s e arenosos com grânulos de material quartzoso esparso.

O contato do topo desta unidade, com a camada de calcário sobreposta, foi utilizado como datum para as correlações, sendo a mesma interpretada também como o contato en

CORRELAÇÃO ESTATIGRÁFICA

Furos CP-03, 04, 08, 06

DIREÇÃO N 50° E



LEGENDA

- DIAMICTITO DO GRUPO ITARARÉ
- FÁCIES DE CANAIS FLUVIAIS
- FÁCIES DE PLANICIE DE INUNDAÇÃO
- PLANICIE DE INUNDAÇÃO
- FÁCIES DE MANGUE
- FÁCIES SILTICOS MARINHA
- FÁCIES SILTICOS DE INUNDAÇÃO
- FÁCIES DE AREIAS LITORÂNEAS
- CAMADA DE CARVÃO
- FOLHELHO CARBONOSO
- CONTATO EROSIVO
- CONTATO GRADACIONAL

ESCALA GRÁFICA

HORIZONTAL: 0 — 50m — 100m — 150m — 200m

VERTICAL: 0 — 2,5 m — 5 m — 7,5 m — 10m

Fig. 04

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

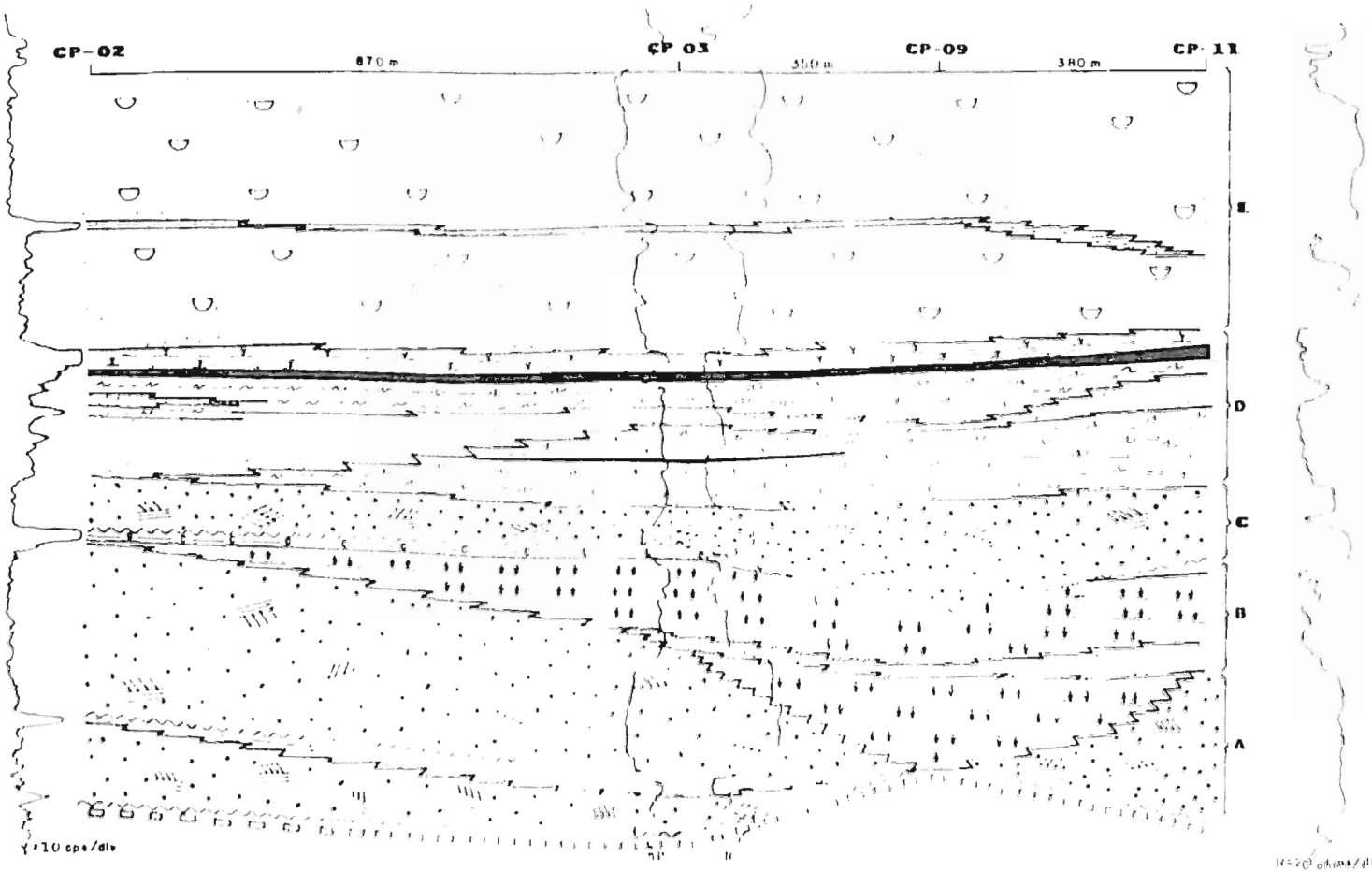
CORRELAÇÃO ESTATIGRAFICA

LOCAL: CAMPOS NOVOS | MUNICÍPIO: ORTIGUEIRA | DESENHO: CIDIONEY

CORRELAÇÃO ESTATIGRÁFICA

Furos: CP-02,03,09,11

DIREÇÃO N40°W



LEGENDA

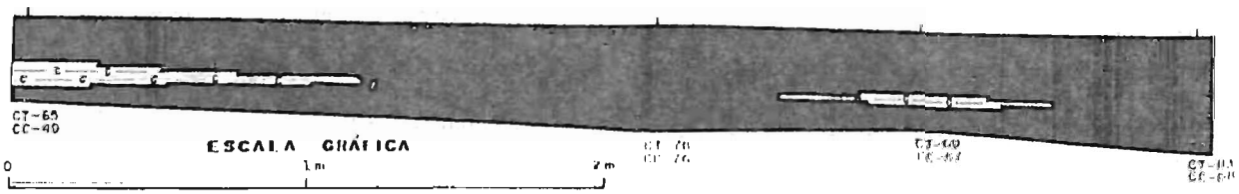
- DIAMICTITO DO GRUPO ITARARÉ
- FÁCIES DE CANAIS FLUVIAIS
- FÁCIES DE PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO
- PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO
- FÁCIES DE MANGUE
- FÁCIES SÍLTICOS MARINHA
- FÁCIES SÍLTICOS DE INUNDAÇÃO
- FÁCIES DE AREIAS LITORÂNEAS
- CAMADA DE CARVÃO
- FOLHELHO CARBONOSO
- CONTATO EROSIVO
- CONTATO GRADACIONAL

ESCALA GRÁFICA

HORIZONTAL 0 50m 100m 500m 2000m

VERTICAL 0 5m 10m

DETALHE DA CAMADA CARBONOSA



MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

CORRELAÇÃO ESTATIGRÁFICA

LOCAL: CAMPO DO PUPOS | MUNICÍPIO: ORTIGUEIRA | DESENHO

Fig 05

tre os Membros Triunfo e Paraguaçu. A espessura desta unidade é constante em toda a área, em torno de 20 m.

MEMBRO PARAGUAÇU

Assenta concordantemente sobre as rochas do Membro Triunfo, separado por um nível centimétrico de calcário. Seu contato com as rochas da Formação Palermo é marcado por níveis de silex de espessura variada.

O Membro Paraguaçu é constituído de arenitos finos, esbranquiçados em sua porção superior e por arenitos médios na base. Intercalados a estes arenitos, é comum a presença de siltitos e siltitos arenosos, esverdeados e amarronados e níveis de calcários confinados aos sedimentos pelíticos.

Micro-estratificação cruzada planar e festonada, laminação plano-paralela e ondulada são observadas nestes sedimentos.

A espessura do Membro Paraguaçu na área é em torno de 50 m.

7.2.2.2 - Formação Palermo

É constituída quase que essencialmente por siltitos e siltitos arenosos de colorações esverdeadas a cinza-clara. As frações areias são raras e os níveis calcíferos estão praticamente ausentes, apenas pseudo-nódulos com cimento calcífero são constatados.

A maior espessura cortada na área foi verificada no furo CP-12 e atingiu 55,50 m.

7.2.3 - Formação Serra Geral

As rochas intrusivas são representadas por corpos de diabásio na forma de diques e soleiras. Os diques são abundantes, de grande possança, ultrapassando às vezes a 100 m.

O alinhamento preferencial dessas intrusões se dá na direção N45W, porém ocorrem corpos perpendiculares a esta direção, como é o caso na porção nordeste da área.

7.3 - Avaliação do Potencial de Carvão

A área pesquisada foi em muito prejudicada principalmente pelo nível de erosão atual, como pode ser verificado o centro potencial da área sendo portanto razoável pensar-se no provável prolongamento do jazimento, proporcionalmente, até o final observado no extremo nordeste. (mapas 4 e 5).

Na porção sudoeste o mesmo fato foi observado em conseqüência do falhamento de direção nordeste, que elevou o bloco sul erodindo parte da área com carvão.

Na porção norte pode-se suspeitar de um provável controle imposto pelo falhamento NE à camada carbonosa na época de seu desenvolvimento. Este fator só não pode ser afirmado devido à forte variabilidade apresentada pela camada em termos de espessura.

7.4 - Cálculos de Reserva

Os parâmetros adotados para classificação da reserva são os estabelecidos pela USGS. A reserva de carvão obtida na área é considerada como medida, embora estes parâmetros sejam questionáveis para o caso do Paraná, uma vez que a variabilidade da camada é marcante. O limite de corte adotado foi de 0,40 m de carvão na camada.

A malha de sondagem estabelecida, aproximadamente 400 m, mais as informações dos furos efetuados pelo DNPM (malha triangular de 250 m), permitiram quantificar a reserva de carvão da área com precisão aceitável, além do exigido pelo USGS.

O cálculo da reserva foi efetuado sobre o mapa de isópaca de carvão na camada. As isópacas situadas a norte do dique não foram consideradas. (vide Quadros 8 e 9).

A influência do corpo de diabásio na forma de dique, que corta a jazida, não foi mensurada no cálculo da reserva, uma vez que a sua área de influência é desprezível se considerarmos a metade de sua espessura como área possível de influências térmicas.

O peso específico utilizado para os cálculos foi extraído do gráfico cinza versos peso específico. O valor

QUADRO 8

TABELA DE DADOS UTILIZADOS PARA CUBAGEM - ÁREA TOTAL

ISÓPACA	ÁREA TOTAL DA ISÓPACA (m^2)	ESPESSURA PONDERADA	ÁREA INTER-ISÓPACA (m^2)	VOLUME m^3
1,60	2.400	1,60	2.400	3.840
1,50	8.300	1,52	5.900	8.968
1,40	17.700	1,43	9.400	13.442
1,30	28.300	1,33	10.600	14.098
1,20	39.100	1,24	10.800	13.392
1,10	67.800	1,13	28.700	32.431
1,00	97.200	1,04	29.400	30.576
0,90	129.800	0,95	32.600	30.644
0,80	220.800	0,83	91.000	75.530
0,70	683.400	0,72	462.600	333.072
0,60	1.260.400	0,63	577.000	363.510
0,50	1.809.500	0,54	549.100	296.514
0,40	2.113.800	0,44	304.300	133.892
Obs.: Densidade do carvão = 1,65				1.349.909 x 1,65 = 2.227.349,8

QUADRO 9

TABELA DE DADOS UTILIZADOS PARA A CUBAGEM

ÁREA	ISÓPACA	ESPESSURA PONDERADA	ÁREA INTER-ISÓPACA	VOLUME (m^3)	TONELADAS
820.028/81	1,10	1,13	1.700	1.921	
	1,00	1,04	13.400	13.936	
	0,90	0,94	18.000	16.920	
	0,80	0,83	18.000	14.940	
	0,70	0,72	152.000	109.440	
	0,60	0,63	189.000	119.070	
	0,50	0,54	70.000	37.800	
	0,40	0,44	37.000	16.280	
				330.307	545.006,55
820.029/81	0,70	0,72	139.000	100.080	
	0,60	0,63	184.000	115.920	
	0,50	0,54	202.000	109.080	
	0,40	0,44	211.000	92.840	
				417.920	686.568
820.262/82	1,30	1,33	600	798	
	1,20	1,24	2.800	3.472	
	1,10	1,13	8.000	9.040	
	1,00	1,04	6.000	6.240	
	0,90	0,94	4.600	4.324	
	0,80	0,83	28.000	23.240	
	0,70	0,72	114.600	82.512	
	0,60	0,63	114.000	71.820	
	0,50	0,54	187.000	100.980	
				302.426	499.002,90
820.304/81	1,60	1,60	2.400	3.840	
	1,50	1,52	5.900	8.968	
	1,40	1,43	9.400	13.442	
	1,30	1,33	10.000	13.300	
	1,20	1,24	8.000	9.920	
	1,10	1,13	19.000	21.470	
	1,00	1,04	10.000	10.400	
	0,90	0,94	10.000	9.400	
	0,80	0,83	45.000	37.350	
	0,70	0,72	57.000	41.040	
	0,60	0,63	90.000	56.700	
	0,50	0,54	90.100	48.654	
	0,40	0,44	56.300	24.772	
				299.256	493.772,40
			TOTAL GERAL	1.349.909	2.227.349,85

d = 1,65

1,65 corresponde, ao carvão com 28% de cinza, sendo portanto a reserva calculada para carvão com este teor em cinzas. (Quadro 10).

Deve ser lembrado que esta reserva é "in situ", e não deve ser confundida com reserva recuperável da jazida, que é apenas uma parcela daquela, em função de perdas várias que necessariamente ocorrem devido aos processos de mineração e beneficiamento, problemas geológicos locais como falhamentos e intrusões de diabásio, decisão de abandono de porções secundárias ou muito problemáticas da jazida.

De qualquer modo a área total apresenta uma reserva medida de 2.227.350 toneladas, suficientes para a implantação de uma mina de pequeno porte. Se considerarmos que a lavra recupere 60% e a produção seja de 50.000 t/ano, teremos uma jazida para 25 anos, aproximadamente.

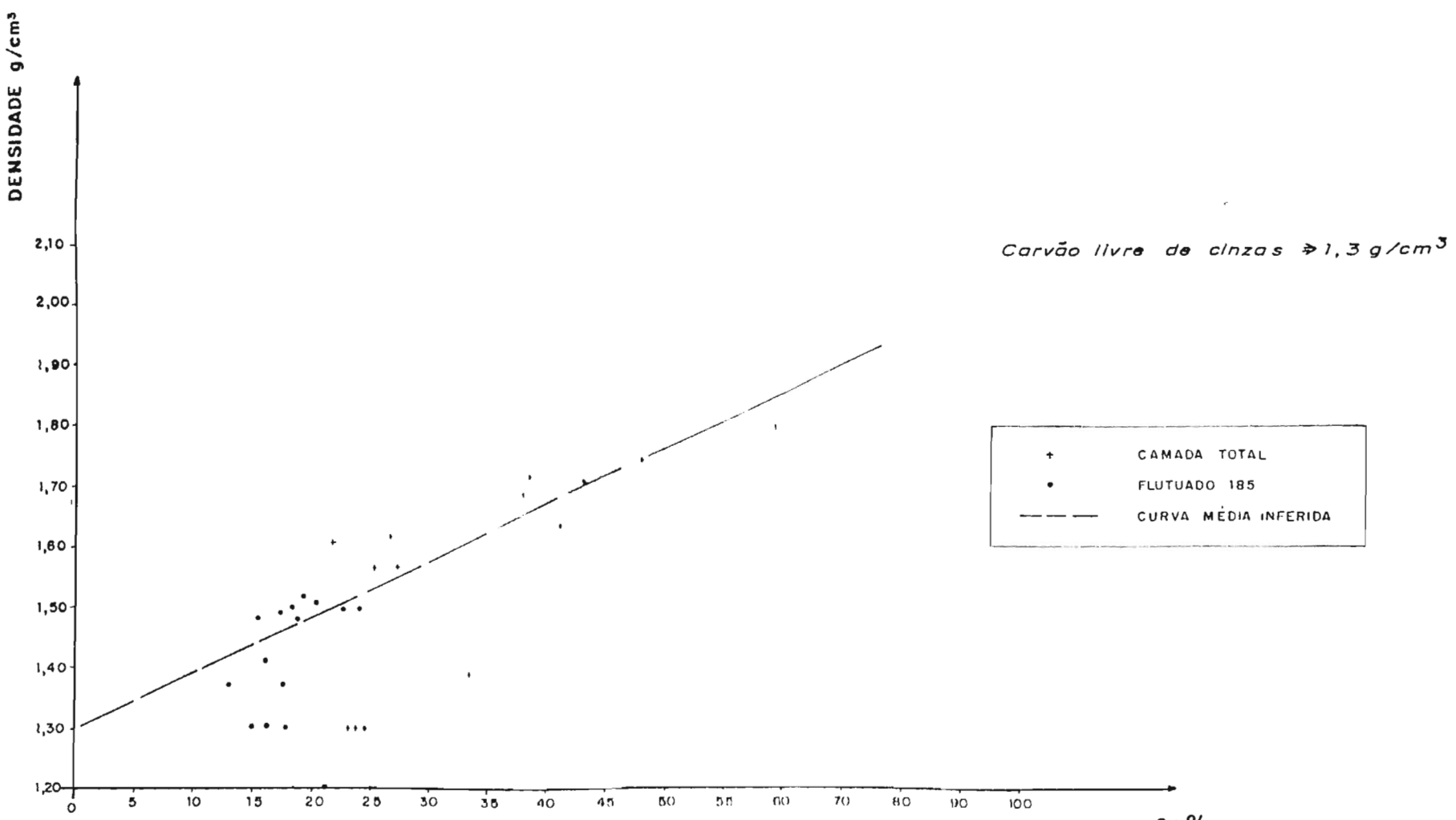
A cobertura sobre a camada varia de 0 na faixa aflorante, parte leste da jazida, áreas 820.028/81, 820.304/81 e 820.262/82, com espessamento para NW, área 820.029/81, até 185 m. (vide mapa de isocobertura). Nestas condições a emboca dura da galeria exploratória principal será bastante facilitada sendo um ponto favorável para a lavra; como desvantagem, tem-se que a parte principal do corpo está mergulho abaixo em relação à faixa aflorante, embora o mesmo não seja elevado (menor de 3,8%).

A jazida de carvão ora descrita foi individualizada por apresentar as mesmas características faciológicas, tendo como origem de formação os mesmos processos sedimentares, desenvolvidos em único ambiente de sedimentação, sendo portanto estudada como um todo. As divisões aqui representadas são pro forma, apenas para representar áreas com Alvarás de Pesquisa distintos.

Em termos de avaliação de potencial pode-se considerar satisfatórios os trabalhos até então efetuados, os quais delimitaram a jazida, de maneira global em todos os seus extremos.

A reserva é considerada viável para implantação de unidade mineira de pequeno porte, tendo em vista as características descritas e a posição da faixa aflorante, onde foram abertas duas galerias experimentais, estando suas emboca-

GRÁFICO CINZA (%) X PESO ESPECÍFICO (g/cm^3)



QUADRO 10

duras no ponto do afloramento C, com prolongamento no sentido Sul.

A posição geográfica da área é privilegiada, próxima ao lavador das Indústrias Klabin do Paraná (Mina de Carvão Salto Aparado) e a centros potenciais consumidores como Telêmaco Borba e Ponta Grossa.

7.5 - Qualidade e Variabilidade

De uma maneira geral a camada de carvão apresenta as seguintes características, da base para o topo:

- 18 a 22 cm - carvão detrítico e medianamente brilhante com lâminas finas a médias, moderadas de vitrênio. (Anexos 1 a 12).
- 09 a 11 cm - siltito cinza.
- 36 e 44 cm - carvão detrítico fosco com muita cinza, e lâminas finas a médias esparsas a raras de vitrênio.
- 27 a 33 cm - carvão detrítico brilhante com lâminas médias a grossas dominantes de vitrênio.

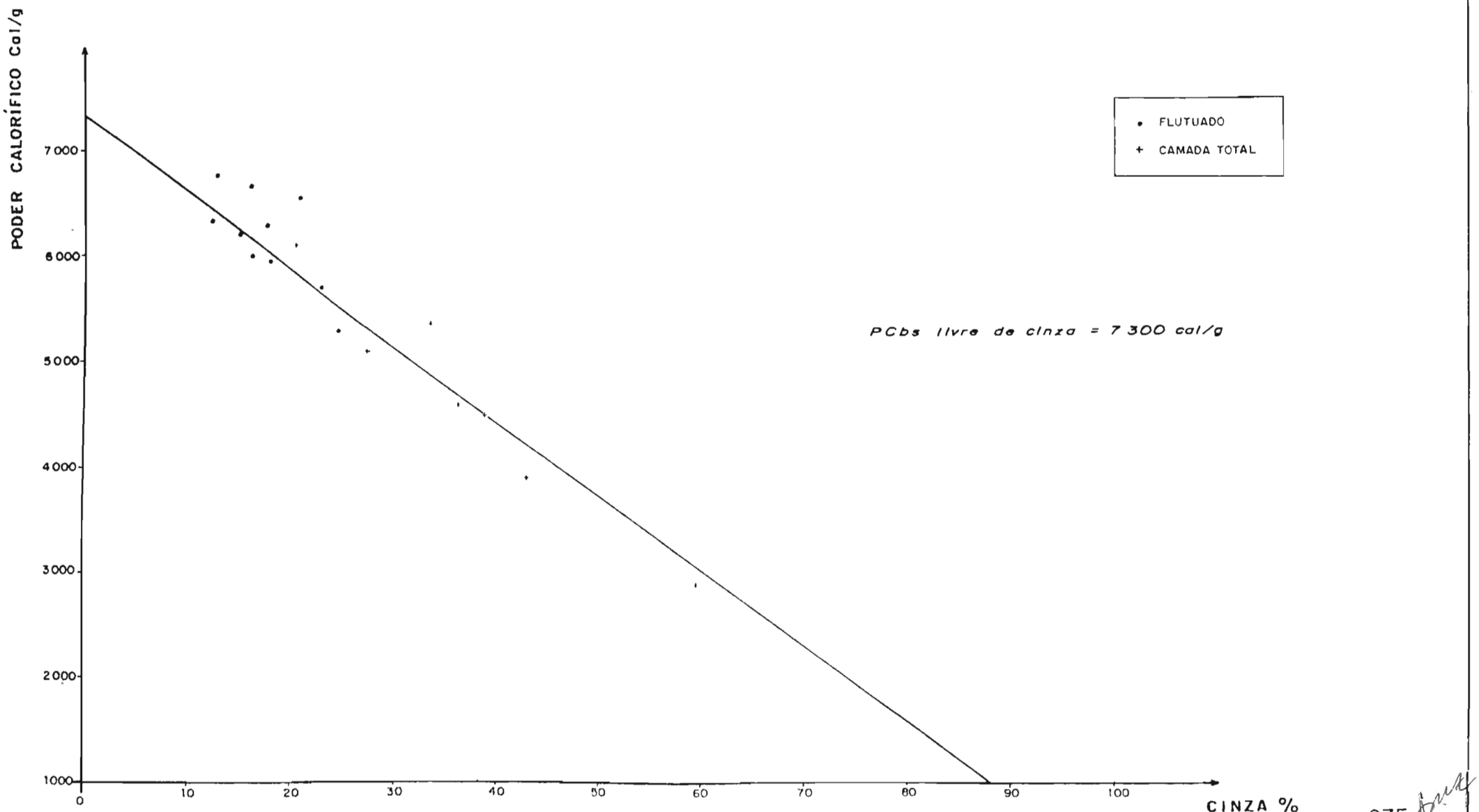
Pode-se verificar no quadro dos resultados de análise, que o comportamento da camada é bastante irregular, não permitindo sequer uma extrapolação da curva de lavabilidade média.

Algumas análises mostram rendimentos muito favoráveis em contrapartida a outros que dão resultados pouco satisfatórios. (Quadro 7).

O teor de enxofre é alto, com média de 10,07%, e distribuído em todas as frações, porém dentro da média dos carvões do Paraná. A matéria volátil é variável, em média é de 16,9%; em algumas análises, antigas e atuais, devido talvez a efeito térmico local, a percentagem de matéria volátil baixa a 9,41%. Este fato fez crer na possibilidade de faixas antracitizadas dentro da jazida. Esses resultados, a priori, não afetam em nada o uso do carvão na queima direta, porém podem ocasionar problemas de chama curta.

Apesar de alguns furos terem apresentado F.S.I. até 2,5 descarta-se o seu uso em coqueira devido ao alto teor

GRÁFICO CINZA (%) X PODER CALORÍFICO (cal/g)



QUADRO 11

035

0424 0380

de enxofre que as amostras apresentam.

O Poder Calorífero do flutuado 1,85 fica entre 5.000-70.000 kcal/kg e teor de cinza oscilando entre 20 - 30%. (Quadro 11).

Com o número de análises disponíveis não é possível perceber-se um zoneamento regular da jazida. Talvez com resultados posteriores este zoneamento possa ser percebido.

No que diz respeito à variação de espessura, pode-se notar o comportamento da camada através do mapa de isópacas de carvão na camada. Este comportamento, talvez, por si só já elucida o problema abordado dos resultados de análise. Para um comportamento tão irregular da camada em si, é de esperar resultados de análises compatíveis com o grau de variabilidade.

8 - Estudo de Viabilidade Econômica

8.1 - Lavra Exploratória

Com o objetivo principal de se conhecer as variações locais das características físico-químicas da camada de carvão, bem como obter-se minério em quantidades que permitissem a realização de testes industriais de beneficiamento e queima, decidiu-se pela execução de galerias exploratórias a meia encosta na jazida.

Uma vez que as atitudes de camada restringiram a possibilidade de locação das galerias exploratórias sem interferência na futura lavra, optou-se pela execução das mesmas com dimensões e lay-out compatíveis com as necessidades de mineração comercial. Assim, a direção projetada das galerias foi segundo a direção da camada, com greide favorável à exportação do minério e escoamento das águas de mina. Construiu-se uma praça que permite a movimentação permanente de caminhões, maquinários e deposição de bota-fora. Construiu-se ainda uma casa de compressor e um escritório de campo. As dimensões das galerias possibilitam adequada movimentação de vagonetas, homens e materiais, além da definição da produtivida

de e das necessidades de furação, consumo de explosivos, acessórios e materiais, ar comprimido e ventilação, isto é, permitem que os custos unitários vigentes na exploração espelhem satisfatoriamente os que deverão ocorrer na lavra comercial.

8.1.1 - Execução Física dos Trabalhos

Após a celebração de acordos com o superficiário, dando direito à Mineropar de trabalhar na área da jazida, foi firmado o Contrato nº 015/82, junto à Klabin do Paraná Mineração S/A (KPM), para a execução de 230 m de galerias subterrâneas e execução dos serviços superficiais. Foram firmados ainda o Contrato nº 017/82, pelo qual o Engº de Minas Peter Lemr, prestou serviços como Consultor em apoio ao Projeto Campina dos Pupos, e o Contrato nº 021/82, junto à Construtora Karimeda Ltda, para construção da casa do compressor, escritório/almoxarifado de campo e paióis de explosivos (suspensos).

Os serviços foram executados dentro do prazo previsto, produzindo-se o carvão necessário aos testes e, obtendo-se dados importantes sobre o comportamento espacial da camada de carvão, bem como sobre a variação lateral e em profundidade de suas características físico-químicas e, ainda, parâmetros relativos às encaixantes, furação, consumo de explosivos, presença de água, etc.

Foram realizados cinco testes de lavagem em escala industrial, sendo três com carvão proveniente da camada total (CT) e lavador regulado conforme o usual para o carvão da mina de Salto Aparado (KPM); um com carvão também da camada total e lavador já adaptado às características do minério da Campina dos Pupos e, o quinto, com carvão lavado seletivamente, isto é, só com minério definido como carvão na camada (CC).

8.1.2 - Condições de Lavra

As condições gerais de lavra foram satisfatórias nos primeiros 100 m de escavação, com pequenas dificuldades causadas pela irregularidade da camada, o que obrigou o a

bandono de uma parte da camada de carvão em alguns lugares e em outros a fazer rebaixos na lapa, para manutenção do greide de projeto (0,3% a 0,5%). A quantidade de água foi superior às normalmente encontradas em minas da região. Supõe-se que localmente ocorra uma pequena bacia.

Uma secção tipo da frente da galeria pode ser observada na Fig. 6.

8.1.3 - Testes de Beneficiamento

Os ensaios industriais de beneficiamento, realizados nas instalações de lavagem da Klabin do Paraná Mineração S/A, indicaram pobres características de lavagem para o carvão da Campina dos Pupos, conforme Tabela de Resultados (Quadro 12) e Curvas de Lavabilidade (Fig. 7).

Foram executados cinco testes, com os seguintes resultados (médias de análises realizadas em duplicata), também representados no Quadro 12 e Fig. 7.

Teste nº 1

Feito na densidade de 1,45, lavando-se 60,9 t de carvão bruto com 59,4% de cinzas. Obtiveram-se 27,8 t de carvão lavado (52,0% de cinzas), representando uma recuperação de 45,8%.

Teste nº 2

Na densidade de 1,50, lavaram-se 131,6 t de carvão bruto, com 64,9% de cinzas. Obtiveram-se 62,20 t de carvão lavado (56,1% de cinzas), representando uma recuperação de 47,2%.

Teste nº 3

Feito na densidade de 1,55, lavaram-se 179,0 t de carvão bruto com 66,22% de cinzas. Obtiveram-se 62,5 t de carvão lavado (52,6% de cinzas), resultando numa recuperação de 34,9%.

QUADRO 12

TESTES INDUSTRIAIS DE BENEFICIAMENTO - CAMPINA DOS PUPOS

RESUMO DOS RESULTADOS

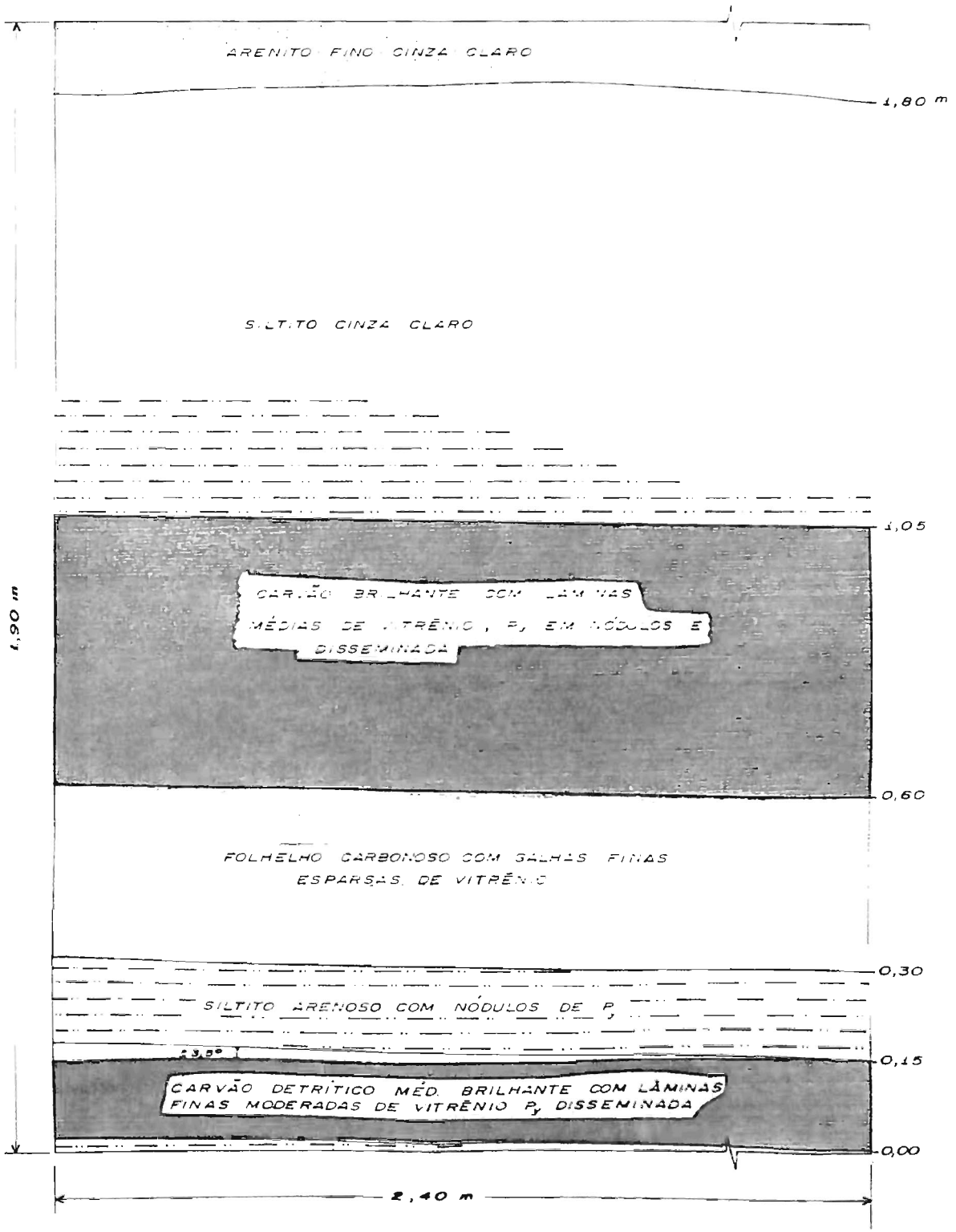
		Cinza %	Mat. Vol. %	C. Fixo %	Enxofre %	P.C.S. cal/g	REC %	Laboratório
TESTE	A	60,63	8,70	30,67	4,23		100	KLABIN
nº 1		58,19	18,00	23,81	4,52	2035		TECPAR
	L	50,21	9,13	40,66	2,53	3580	45,8	KLABIN
d = 1,45		55,88	13,45	32,67	2,39	2915		TECPAR
	R	75,48	8,32	16,20	5,9		54,2	KLABIN
		68,11	14,75	17,14	2,48	1347		TECPAR
TESTE	A	66,20	9,16	24,64	6,78		100	KLABIN
nº 2		63,77	15,23	21,00	6,39	1818		TECPAR
	L	53,97	9,17	36,86	3,08	3330	47,2	KALBIN
d = 1,50		58,17	14,15	27,68	4,2	2287		TECPAR
	R	77,13	8,21	14,66	5,18		52,3	KLABIN
		71,24	15,22	13,54	4,64	1324		TECPAR
TESTE	A	66,22	14,25	19,53	4,32	1567	100	TECPAR
nº 3	L	52,65	16,43	31,92	4,83	2694	34,9	TECPAR
d = 1,55	R	67,21	14,41	18,38	4,15	1518	65,1	TECPAR
TESTE	A	63,78	9,14	27,08	7,29		100	KLABIN
nº 4		67,46	12,87	19,67	4,8	1614		TECPAR
	L	46,31	9,35	44,34	3,15	4300	36,2	KLABIN
d = 1,50		39,19	12,43	48,38	1,94	3920,5		TECPAR
	R	71	8,80	19,98	6,5		63,8	KLABIN
		67,03	12,26	20,71	3,72	1488,49		TECPAR
TESTE	A	49,76	10,84	39,40			100	KLABIN
nº 5		48,05	13,68	38,27	3,82	3748,9		TECPAR
	L	42,12	9,78	48,10		4380	34,4	KLABIN
d = 1,50		44,09	13,57	42,34	4,16	3993,5		TECPAR
	R	61,35	11,35	27,26			65,6	KLABIN
		60,23	14,24	25,53	4,1	2450,0		TECPAR

A - Alimentado
L - Lavado
R - Rejeito

Testes de 1 a 4 - Camada total
Teste 5 - Lavra seletiva

FRENTE TÍPICA DAS GALERIAS AOS 100 m

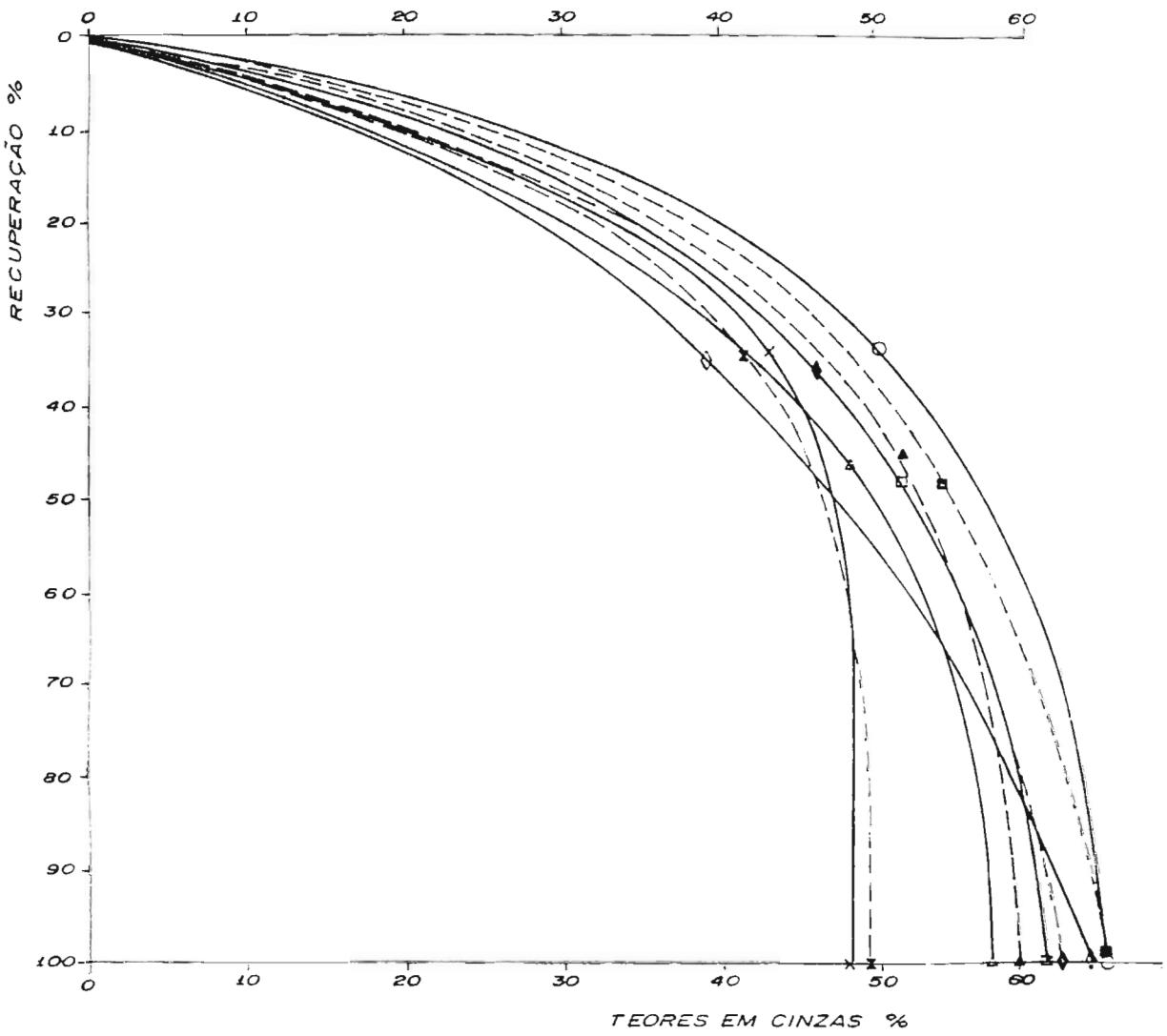
CAMPINA DOS PUPOS



MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

Fig. 06

CURVAS TEOR DE CINZAS X RECUPERAÇÃO
EM JIGUE MCNALLY - 46 t/h



LEGENDA		TESTE Nº
TECPAR	KPM	
△	▲	1
□	■	2
○		3
◇	◆	4
×	⧗	

Fig. VII

Teste nº 4

Feito na densidade de 1,50, lavaram-se 196,1 t de carvão bruto com 65,60% de cinzas. Obtiveram-se 71,20 t de carvão lavado (42,7% de cinzas), com recuperação de 36,3%. Este teste foi efetuado com alterações na operação da planta, a saber:

. A alimentação foi reduzida a 50% da capacidade do lavador, os rolos gastos do britador secundário foram substituídos por novos e regulados para britagem mais fina. Ainda foram alteradas a altura da bóia e a comporta de descarga do jigue.

. A lavagem foi sensivelmente melhor no que diz respeito à qualidade do carvão lavado, às custas de baixa recuperação ponderal.

. Os testes de 1 a 4 foram realizados com carvão ROM proveniente da lavra da camada total, isto é, inclui a camada de folhelho carbonoso intercalada aos dois leitos de carvão, mostrados na Fig. 6. As baixas recuperações para a obtenção de produtos lavados com características semelhantes aos carvões comercializados condenaram essa prática, passando-se a lavra seletiva, de forma a se obter carvão ROM de melhor qualidade e de melhores características de lavabilidade. Essas condições foram analisadas no teste nº 5.

Teste nº 5

Feito na densidade de 1,50, lavando-se 87,2 t de carvão ROM com 48,5% de cinzas, obtendo-se 29,9 t de produto com 43% de cinzas, recuperação de 34,4%. A operação foi conduzida nos moldes do teste nº 4, e confirmou as dificuldades de lavagem do carvão de Campina dos Pupos, pela verificação da baixa recuperação ponderal para um produto lavado de especificações pobres em termos comerciais, cujo valor de mercado não cobriria os custos adicionais de beneficiamento, numa primeira avaliação.

As observações acima orientaram os trabalhos no sentido de se definir um mercado potencial para consumo do carvão em estado bruto, obtido da lavra seletiva dos dois leitos de carvão, eliminando-se na mina o estéril intercalado. As

especificações para este material, baseados em ensaios de laboratório na KPM, sobre amostras de canal coletados nas frentes das galerias, seriam as seguintes:

	Cz.%	M.Vol%	C.Fixo%	Enx.%	P.C.S.(cal/g)
Gal.CP-I Cam. Sup.	28,4	9,5	62,1	9,7	** 6.000
Gal.CP-I Cam. Inf.	47,8	11,5	40,7	-	3.880
Gal.CP-II Cam. Sup.	30,8	8,1	61,2	8,3	** 6.000
Gal.CP-II Cam. Inf.	54,9	10,2	34,8	9,3	3.300
* ROM (previsão)	33,9	9,2	56,9	9,1	** 5.400

* Amostra composta teoricamente, (80% de carvão da camada superior e 20% de carvão da camada inferior)

** Estimativa por curva correlação PCS x % cinzas.

8.1.4 - Testes de Queima

Uma parcela do carvão produzido nos testes de lavagem foi testado nas caldeiras das indústrias Klabin, em Harmonia - Telêmaco Borba. Os resultados não foram satisfatórios, devido ao baixo teor de matéria volátil, incompatível com a operação desejável dos equipamentos daquela indústria, conforme informações verbais recebidas.

Estando fora de cogitação a utilização do produto pela Klabin, no caso o consumidor mais próximo da jazida, foram contactados diversos outros consumidores para realização de testes, na maioria processadores de grãos de região compreendida entre Maringá, Londrina, Ponta Grossa e Curitiba, pois as dificuldades até então encontradas prendem-se à não correspondência entre as especificações do carvão da Campina dos Pupos com os usualmente comercializados no Brasil, havendo portanto a necessidade de se consolidar o mercado para a viabilidade econômica do projeto.

Consideramos com o mercado potencialmente consumidor do carvão de Campina dos Pupos, no Estado do Paraná, aqueles consumidores de carvão com o teor de cinza de 40% (CE -3.500 a CE-4.500) divididos nos seguintes segmentos industriais: Indústria de Óleos, Indústria de Metais, Café Solúvel, Indústria de Cal, Indústria Têxtil, Indústria de Cigarros, Indústria de Cereais e Cerâmicas.

Abaixo descrevemos a previsão de consumo de

carvão (cv) de 40% (cz), no Estado do Paraná.

CONSUMO DE CARVÃO MINERAL NO PARANÁ COM 40% (cz)

SEGMENTO INDUSTRIAL	Cv(Cz)	1983	1984	1985
1. Indústria de Óleos	40%	251.500	327.900	328.100
2. Indústria de Metais	40%	60.000	60.000	60.000
3. Café Solúvel	40%	21.000	24.400	24.400
4. Indústria de Cal	40%	4.800	4.800	4.800
5. Indústria Têxtil	40%	3.000	3.000	3.000
6. Indústria Cigarros	40%	1.800	1.800	1.800
7. Indústria de Cereais	40%	600	1.300	1.300
CONSUMO ATUAL		342.700	423.200	423.400

Fonte: CAEEB-PR.

Ressaltamos que o carvão com 40% de cinzas é totalmente importado de outros centros produtores (SC e RS) e, que a demanda para este tipo de carvão vem aumentando tendo em vista que as indústrias vem acatando as recomendações do Governo Federal, no que diz respeito à transformação de caldeiras.

8.2 - Estudo de Mercado

O presente documento foi realizado com o objetivo principal de apropriar no Estado do Paraná indústrias que consumam carvão mineral cujas características sejam similares ao minério ROM (Run of Mine) da Campina dos Pupos.

A elaboração do referido trabalho visou enumerar e quantificar a demanda atual e futura, além de contactar indústrias cujos equipamentos possibilitem a realização de testes industriais de queima, utilizando-se o carvão bruto, lavrado seletivamente.

Este estudo teve ainda por finalidade, a determinação do mercado potencialmente consumidor de carvão mineral do Estado do Paraná, fazendo-se para tanto, uma avaliação no contexto global das indústrias envolvidas, sob o aspecto

da oferta demanda, na tentativa de consolidação do mercado consumidor, tendo em vista a implantação de uma lavra a nível comercial na mina da Campina dos Pupos.

A industrialização e o desenvolvimento tecnológico fizeram com que um número crescente de fontes passassem a contribuir para o suprimento de energia. Examinando as transições históricas das fontes de energia, observa-se que a madeira, (lenha) cedeu lugar ao carvão, o qual chegou a participar com 50% do balanço energético no começo do século XX, sendo no passado a fase energética dominante no mundo. Na mesma época, inicia sua participação o petróleo, em substituição à lenha e ao carvão, enquanto que a hidroeletricidade recém começa a ser cogitada. O petróleo vem se constituir na fonte principal ao longo da segunda metade do século, em vista do preço barato e da facilidade de emprego como combustível, interação que floresce até a ocorrência da crise do petróleo em 1973/1974, a partir da qual intensificam os interesses de governos, empresários e técnicos pelos estudos, relativos às perspectivas e políticas energéticas de longo termo, multiplicando-se os estudos, focalizando basicamente a busca por combustíveis alternativos ao petróleo até significadores de retrocessos históricos (como a lenha, carvão e turfa), embora aproveitados por equipamentos mais sofisticados tecnologicamente.

Torna-se interessante observar que a diversificação de fontes de energia, historicamente verificada, tende, a proseguir com maior intensidade. Tal fato, foi já constatado, uma vez que após a crise do petróleo, em fins da década de 70, início de 1980, houve por parte dos órgãos governamentais um incentivo muito grande no retorno à utilização do carvão mineral, principalmente nos grandes setores industriais, como substituto direto do óleo combustível.

A expressão do uso do carvão, exigiu no entanto uma expressiva modificação dos sistemas de fornecimento, o que culminou com a criação de um entreposto da CAEEB no Porto de Antonina, em meados de 1980, com uma capacidade de estocagem da ordem de 35.000 t/mês de carvão mineral.

O entreposto da CAEEB viria a suprir prioritariamente a demanda requerida pelo setor cimenteiro do Estado,

além de outros ramos industriais em menor proporção, uma vez que o carvão utilizado nestes setores seria e é proveniente de outros centros a saber Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Apesar de ocorrido um certo crescimento na produção e uso do carvão mineral a partir de 1979, já em meados de 1982, observa-se que os pequenos consumidores retornaram à forma pioneira de fonte de energia, ou seja, passaram novamente a consumir lenha.

Essa nova situação está requerendo o desenvolvimento de estudos de mercado potencial do carvão energético, para um adequado ajustamento entre os planos de expansão e consumo, e para que a distribuição, comercialização e utilização do insumo não venham a exigir dos setores envolvidos a realização de investimentos muito elevados.

Por outro lado, do exposto, constata-se que, historicamente para mudar de uma fonte de energia para outra, houve sempre um período de transição variável em função da nova fonte, mas necessário para todo o desenvolvimento tecnológico da produção e utilização do pretendido.

Para o estudo do mercado potencialmente consumidor do carvão da Campina dos Pupos, objetivando a caracterização da demanda, foram analisados os setores industriais compreendidos pela amostragem conforme a seguir discriminados: óleos vegetais, cal, alimentos, secadoras de grãos, têxtil, cerâmica, frigoríficos, fundições e outros, com testes industriais de queima, nas próprias indústrias.

8.3 - Avaliação Técnico-Econômica - Implantação da Mina

8.3.1 - Resumo dos Dados Obtidos na Lavra Experimental

Estão construídas duas galerias, CP-1 com 136,6 m e CP-2 com 128,4 m e duas travessas com 10 m cada, totalizando 285 m de aberturas, executadas com a seguinte utilização de mão-de-obra direta, contratada junto a empresa tradicional de mineração:

FASE I

Início: 10.05.82
Término: 17.11.82
Pessoal: 2 mineiros
2 vagoneteiros
3 braçais
1 motorista/mecânico/compressorista
2 vigias

FASE II

Início efetivo: 27.01.83
Término efetivo: 13.04.83
Pessoal: 1 mineiro
1 vagoneteiro
1 motorista/mecânico/compressorista
3 vigias

8.3.2 - Parâmetros Operacionais Obtidos

Dados obtidos durante as operações:

a) Período de 10.05 a 25.09 - 2 equipes - Lavra da Camada Total

Dias	CP-1	CP-2	Total
Calendário	132	139	271
Programados	117	117	
Parados/feriados	22	22	
Manutenção	-	6	
Efetivos	117	111	228

- Produção

	CP-1	CP-2	Total	(un)
Avanço	79,25+10	87,00	166,26+10	metro
Explosivos	399	609	1.008	cartucho
Carvão	316	382	698	vagonetas

Pedra	639	641	1.280	vagonetas
Quadros	96	94	190	unidades

Tonelagem de carvão = 567,56 t

Desmonte total = 820,8 m^3

- Parâmetros Operacionais por equipe

	CP-1	CP-2	Média
m/dia	0,76	0,78	0,77
t/m	2,9	3,6	3,2
t/dia	2,2	2,8	2,5
R/M	2,20	1,68	1,83

Produção global = 3,6 m^3/dia

- Consumo Unitário

Cart/m	4,5	7	5,7
Cart/m^3			1,23
Quadro/m	1,2	1,1	1,1
Mad. de cerne-m^3/m	0,24	0,22	0,23
Costaneiro-m^3/m	0,12	0,12	0,12
Trilhos (kg/m)	22,0	22,0	22,0

b) Período de 26.09.82 a 17.11.82 - 2 equipes - Lavra seletiva

Dias	CP-1	CP-2	Total
Programados	52	32	84
Trabalhados	38	26	
Parados/feriado	14	6	
Manutenção	-	-	
Efetivo	38	26	64

- Produção

Avanço	30,70	14,1+10	54,8
Quadros	30	25	55
Explosivos	263	135	398
Carvão	98	55	153

Pedra	237	162	399

Desmonte total = 260,0 m^3

Tonelagem de carvão = 87,17 t

- Parâmetros Operacionais - Por equipe

	CP-1	CP-2	Média
m/dia	0,80	0,9	0,8
t/m	1,8	1,3	1,5
t/dia	1,4	1,2	1,3
R/M	2,4	2,9	2,7

Desmonte global/dia = 4,1 m^3/dia

- Consumo unitário

Cart/m	8,6	5,6	7,1
Cart/m^3			1,5
Q/m	0,97	1,04	1
Madeira-m^3/m	0,19	0,21	0,20
Costaneira-m^3/m	0,11	0,11	0,11
Trilhos-kg/m	22	22	22

c) Período de 27.12.82 a 14.04.83 - 1 equipe

Dias	CP-01	CP-02	Total
Calendário	61	47	108
Trabalhos	48	40	
Parados/feriado	13	7	
Manutenção	13	3(rebaixo)	
Efetivos	35	38	73

- Produção

Avanço	27,6	26,4	55
Quadros	28	28	56
Explosivo	234	234	468
Carvão	90	89	173
Pedra	272	247	519

Desmonte total = 264 m^3

Tonelagem prevista = 150 t

- Parâmetros Operacionais

Produtividade			Média
m/dia	0,80	0,7	0,75
t/m	2,8	2,9	2,85
t/dia	2,2	2,0	2,1
R/M	3,0	2,8	2,9

Desmonte global = 3,6 m^3/dia

- Consumo unitário

Cart/m	8,5	8,9	8,7
Cart/m^3			1,8
Q/m	1,0	1,1	1,8
m^3/m	0,2	0,21	1,0
Trilhos-kg/m	22	22	22

8.3.3 - Critérios do Projeto

Para o dimensionamento da mina em Campina dos Pupos serão utilizados os números obtidos na fase da lavra experimental, com a aplicação, a princípio, de um coeficiente de 90% sobre a produtividade, levando em conta a falta de experiência do pessoal a ser empregado.

Assim, serão utilizados os seguintes parâmetros:

A - Produtividade

Dias Calendário	-	anual	-	365
		mensal	-	30
Dias Programados	-	anual	-	300
		mensal	-	25
Dias Manutenção	-	anual	-	10
(6% DP)		mensal	-	1,5
Dias Efetivos	-	anual	-	288
(94% DP)		mensal	-	23,5

Turnos por dia = 1 (hum) de 6 horas

Produção p/dia efetivo = 1,6 t/frente x turno, em galerias de desenvolvimento com lavra seletiva

Avanço p/dia efetivo = 0,7 m/frente
Desmonte global = 3,2 m^3/frente x dia
Rendimento areal = 1,0 t/m^2 lavrado

B - Consumo de Materiais em Galerias
Explosivos - cart. expl./m - 7 + acessórios
- cart/m^3 - 1,65 ou 215 g/m^3
- razão de carregamento - 220 g/m^3
Madeira - Quad./m - 1 - cerce (peroba) 20,3 cm x 15,2 cm
ou eucalipto - 15 cm
m^3/m - 0,200
Costaneira - m^3/m - 01,, (tábuas - 30 cm x 2,5 cm x 1,2 m)
Trilhos - 22 kg/m
Combustível - para compressor XA 120 - 10,0 l/h
Manutenção - 5% combustível
Óleo, graxa, lubrificantes - 5% combustível.

Para os parâmetros não confirmados em campo, relativos à produtividade e consumo de materiais em câmaras de extração, serão utilizados os seguintes valores, obtidos em literatura e checados com a experiência em minas da região:

Avanço diário = 0,35 m/frente
= 3,5 m^2/frente
Produção por dia = 3,5 t/frente
Produção mensal = 87,5 t/frente
Lavra da camada (10 m x 70 m) = 200 dias = 8 meses
Consumo de materiais = conforme descrito no Capítulo Custos Operacionais.

8.3.4 - Descrição Sucinta do Projeto

8.3.4.1 - Lavra do Minério

a) Geral

O corpo do minério, caracterizado como camada sedimentar com direção geral N15°E e mergulho 3°NW, será lavrado por meios semi-mecanizados, pelo método de câmaras e pilares. A primeira fase (15% da reserva) será através das galerias de encosta CP-01 e CP-02, a partir das quais serão aber-

tas travessas duplas de 100 m de largura e comprimento variável em função da distância aos afloramentos, nos quais se dará a explotação do minério, em câmaras com 100 m de largura por 70 m de comprimento, sendo deixados pilares com 10 metros entre ruas e nos limites dos painéis.

Encerrada a lavra pela CP-01 e CP-02, terá que ser aberto um plano inclinado segundo o mergulho da camada, portanto com direção perpendicular às mesmas, dotado de cabo sem fim para transporte das vagonetas, e de estação de bombeamento central para drenagem das águas de mina. A partir dele se desenvolverão cabeceiras e travessa duplas, traçando painéis semelhantes aos utilizados na primeira fase, e assim sucessivamente.

b) Operação de Lavra

As ruas mestras têm, em seu trecho inicial (136 m), seção de 2,4 m x 2,0 m, são escoradas por jogos de madeira de cerne 0,20 m x 0,15 m, espaçados de 1,0 m, e revestidos por costaneiras em toda a sua extensão. A experiência mostrou que as dimensões serão diminuídas para formato trapezoidal com 2,4 m na lapa, 1,60 m no teto e altura livre de 1,7 m, sendo utilizados no escoramento quadros de eucalipto roliço.

As travessas terão dimensões semelhantes às mestras.

As câmaras serão abertas duas a duas em paralelo e, ao se vencer o pilar de 10 m, em avançamento de 2 m de largura e 1,5 m de altura, serão interligadas e lavradas com largura livre de 8 m e altura correspondente à da camada de carvão, escoramento feito com pontaletes e cunhas de eucalipto.

Estando desenvolvidas as travessas procede-se a abertura de duas novas câmaras e assim sucessivamente até a lavra de todo o painel, quando, em recuo, serão "roubados" os pilares, em direção às mestras.

A ventilação será através de portões e ventiladores dispostos convenientemente de forma a prover a limpeza dos gases das detonações e condições higiênicas de serviço aos mineiros.

A drenagem das águas será feita por valetas escavadas ao longo das ruas e descerão por gravidade para fora da mina.

A furação será feita por perfuratrizes manuais (20 kg) e carregamento com dinamite, escorvada com espoleta e estopim comum. O acabamento das escavações se dá por martelete manuais (8 kg) "mat-pic", bem como a quebra de blocos, com vistas a seleção manual dos leitos de carvão.

O transporte se dará por vagonetas de 0,8 m^3 que, carregadas e movidas manualmente através da CP-1 até a balança, são descarregadas no britador e retornam às frentes, pela CP-2.

c) Produção Prevista

Por frente de desenvolvimento
Pd = 1,6 t/dia x 23,5 dia/mês ≈ 40 t/mês
Por câmara de extração
Pc = 3,5 t/dia x 23,5 dia/mês ≈ 85 t/mês.

8.3.4.2 - Instalações de Britagem

Para obtenção da granulometria de mercado, fixada na faixa de 1/4" a 1 1/2", será instalada uma pequena unidade de britagem, constituída de um britador primário, uma peneira cilíndrica (TROMMEL) com 3 malhas e um rebritador, correias transportadoras, alimentadores, calhas e chutes.

A capacidade nominal de projeto será de 7,0 t/h ou 5,3 m^3/h, podendo suportar eventuais picos de produção.

8.3.4.3 - Infra-Estrutura/Serviços Gerais

Para atendimento às necessidades dos serviços será necessária a construção de uma serraria/oficina para pequenos reparos e manutenções, montagem de balança para pesagem das vagonetas e instalação de um grupo gerados e/ou extensão de linha de transmissão que serve a Lageado Bonito (8 km), para acionamento dos ventiladores, bombas, usina de britagem e iluminação de mina.

Numa primeira fase não se cogita na construção de moradias no local, sendo o transporte do pessoal feito por caminhão de Telêmaco e arredores.

O bota-fora do estéril será feito sobre o leito drenado do arroio da mina, que deverá ser aumentado.

Serão utilizados ainda os dois paióis já construídos e regularizados pelo Ministério do Exército, segundo legislação específica, (SFIDT-R-105), de resto indispensáveis à segurança dos trabalhos.

A estrada de acesso terá que tomar caráter de tráfego permanente, permitindo a retirada de minério a cada semana, capacidade dos silos de produto (± 300 t), o que envolverá alguma terraplenagem e macadamização extensiva.

8.3.5 - Custos de Capital

8.3.5.1 - Critérios Gerais

A estimativa de custos de capital inclui todas as facilidades a serem construídas e serviços de apoio necessários para a lavra e britagem do carvão a ser produzido na Mina de Campina dos Pupos. Os valores são válidos para 07.86:

1 OTN = Cz$ 106,4

1 US$ = Cz$ 13,80

Foram consideradas verbas para cobrir custos de engenharia, gerenciamento, suprimentos e montagem desde o início das operações até atingir a produção nominal.

8.3.5.2 - Custos de Capital Previstos

	Cz$ (1.000,00-Julho/86)
Mina	440
Britagem	692
Infra-estrutura/serviços gerais	390
Capital de giro	410
Total Geral do Projeto	1.932

8.3.6 - Custos Operacionais

8.3.6.1 - Geral

Os custos de operações apresentados, referem-se a operação dos equipamentos e instalações da operação preconizada no capítulo de Descrição do Projeto.

Os custos diretos referem-se a operação a plena capacidade, estando a posta em marcha incluída nos custos de capital.

8.3.6.2 - Custos de Operação Previsto (Julho/86)

a) Custos Fixos (Cz$ 1.000,00)

	Mensal
- Mina	40,7
- Britagem	18,9
- Serviços Gerais	8,5
SUBTOTAL	62,1

b) Custos Variáveis (Cz$ 1.000,00)

	Mensal
- Mina - 2 galerias	23
16 câmaras	167
SUBTOTAL	190
TOTAL OPERAÇÃO	252,1

8.3.7 - Análise Econômica

8.3.7.1 - Avaliação do Mercado Paranaense para Carvão

A utilização do carvão da Campina dos Pupos está sendo testada em instalações industriais no Estado do Paraná, com vistas a substituição do minério ora consumido, fornecido pela CAEEB, que possuem especificações semelhantes, como segue:

CARVÃO	PCS kcal/kg	Granul. mm	Umidade %	Cinzas %	Enxofre %	FSI
CE-4500	4.500	25 x 0	12	42	4,0	-
Camp-A	4.064	40 x 0	nd	47,5	3,8	
-B	5.400	25 x 0	nd	33,9	9,1	

A - Dados práticos em lavra seletiva nas galerias CP-01 e CP-02

B - Dados teóricos em laboratórios - limite de lavra seletiva

Em função da elavação dos custos de frete pela CAEEB, prevê-se a substituição do consumo do carvão de SC ou RS pelo carvão paranaense de Campina dos Pupos.

8.3.7.2 - Determinação do Preço Unitário

Conforme demonstrado, os custos operacionais mensais a serem praticados montam à:

- Custos Fixos - Cz$ 62.100,00
- Custos Variáveis - Cz$ 190.000,00
- Custos Totais - Cz$ 252.100,00

Como a produção deve atingir, com 2 galerias de desenvolvimento a 1.440 t/mês teremos:

- Custo Unitário = Cz$ 252.100,00/1.440 =
  = Cz$ 175,00/t

8.3.7.3 - Viabilidade do Empreendimento

Não temos definição do preço a ser praticado. No entanto, hoje, os preços do carvão bitolado equivalente posto no Porto de Antonina são conforme tabela de preços de carvão.

RS - CE 4.700 - CIF/ENTREPOSTO - Cz$ 426,84
SC - CE 4.500 - CIF/ENTREPOSTO - Cz$ 441,56.

Ora, se ao custo acima acrescermos 100%, para cobrir depreciações, amortizações, despesas indiretas e lucros, o preço de venda atingiria Cz$ 350,00, portanto ainda

competitivo no mercado paranaense, garantindo-se assim a viabilidade do empreendimento.

9 - Custo da Pesquisa

Os investimentos realizados na pesquisa das áreas, totalizaram Cz$ 4.100.345,00 (Quatro milhões, cem mil e trezentos e quarenta e cinco cruzados), equivalentes a 38.537,077 OTN's, aplicados nos anos de 1981 a 1986, conforme relação dos valores abaixo discriminados:

Áreas / Discriminação	820028/81	820029/81	820304/81	820262/82	Total
Mapa Geológico	95.000	95.000	95.000	95.000	380.000
P.Trincheira	15.000	15.000	15.000	15.000	60.000
Sondagem Rotativa	275.832	551.664	206.874	620.622	1.654.992
Perfil.Elétrica	36.665	73.330	27.500	82.500	219.995
Análises Químicas	13.000	13.000	13.000	13.000	52.000
Geofísica	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000
Topografia	18.000	18.000	18.000	18.000	72.000
Infra-estrutura	32.500	32.500	32.500	32.500	130.000
Galerias	125.000	125.000	250.000	300.000	800.000
Ens.Beneficiam.	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000
Custos Judiciais	5.000	5.000	5.000	5.000	20.000
Acordo c/superf.	150	150	150	150	600
Desenho	1.500	1.500	1.500	1.500	6.000
Desp.Administrat.	70.065	101.314	74.752	126.627	372.758
Manut.Equipament.	7.000	7.000	7.000	7.000	28.000
Mat. diversos	25.000	25.000	25.000	25.000	100.000
Pesquisa mercado	8.500	8.500	8.500	8.500	34.000
Rel. final	12.500	12.500	12.500	12.500	50.000
TOTAL GERAL	770.712	1.114.458	822.276	1.392.899	4.100.345

10 - Conclusões e Recomendações

Com os resultados obtidos através dos trabalhos de pesquisa geológica de detalhe, associados àqueles de lavra exploratória e testes de beneficiamento e queima do carvão realizados em Campina dos Pupos, obteve-se as seguintes conclusões:

- A reserva medida de carvão é da ordem de 2,23 x 10^6 de toneladas para uma camada de carvão com espessura superior a 0,40 metros e espessura média de carvão na camada de 0,64 m e espessura média da camada de 0,83 metros, apresentando cobertura estéril de 0 a 185 m, permitindo uma mineração através de galerias de meia encosta.

- A área portadora desta reserva constitui um bloco englobado pela interseção dos 04 (quatro) alvarás ora pesquisados e encontra-se limitado a Nordeste e Sudeste por falhas e diques de diabásio.

A direção preferencial das camadas é de N15E com mergulho aproximado de 3,8% para NW, localmente discordante das feições gerais da Bacia do Paraná.

- A camada de carvão apresenta grande variabilidade em sua espessura especialmente na faixa superior a média. Sua composição também é variável, com valores da camada total de cinza 40,15 a 60,10%, enxofre 9,18 a 11,74%, carbono fixo 24,87 a 41,21%, poder calorífero (BS) 2.132 a 5.164, para amostras de canal e de testemunhos de sondagem.

Em testes industriais, realizados com carvão das galerias exploratórias, obteve-se os valores médios de cinza 57,49%, enxofre 4,52%, carbono fixo 31,92%, para a camada total e valores de cinza 45,94, enxofre 3,99, carbono fixo 43,75% e poder calorífero 4.064,45, para o carvão seleto.

- As condições dos trabalhos de desenvolvimento mineiro para a jazida são razoáveis, semelhantes às minas da região, não se registrando diminuição sensível do avanço diário por frente de galeria de desenvolvimento com a implantação da lavra seletiva.

- O "scale-up" para mina comercial teria um maior grau de certeza com a abertura de câmaras experimentais de extração, com as quais se poderiam quantificar os custos

reais na fase de lavra, bem como verificar as condições de trabalho nos grandes vãos (100 m x 70 m) das câmaras.

- O rendimento ponderal obtido na lavagem da camada total é baixo, e tende a diminuir à medida que se procura obter um carvão mais nobre. Temos, como conseqüência, a elevação dos custos de lavra, transporte e beneficiamento por tonelada de carvão lavado.

Recomenda-se uma avaliação econômica do empreendimento no sentido de dimensionar uma unidade mineira que, exigindo o mínimo de investimentos, proporcione minério comercializável a preços competitivos, oferecendo carvão bruto (lavra seletiva) em níveis compatíveis com a demanda do mercado para o minério e a capacidade projetada para a jazida.

Adão de Souza Cruz
CREA nº 5937-D-PR
CPF 042.572.601-06

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABORRAGE e DAEMON Relatório Integrado - Projetos: Carvão Extremo Norte de Santa Catarina - Carvão no Paraná - Carvão no Estado de São Paulo. CPRM-SP, 1975.

FERREIRA, J.A.F. et alii Projeto Carvão do RS - Relatório Final. vol. 1. Textos e Tabelas. CPRM, Porto Alegre, 1978.

FERREIRA, J.A.F. e ALBUQUERQUE, L.F.F. Metodologia para Descrição Mesoscópica, Avaliação e Interpretação de Camadas de Carvão no Brasil (Apêndice). CPRM.

FILHO, A.T. e MEDEIROS, R.A. Projeto Rio Bonito - Fase II - Relatório nº 413. Petrobrás/Desul. Ponta Grossa-PR, 1972.

FRANCISCONI, O. e DUARTE, U. Projeto Curiúva. Relatório da Área de Curiúva. Ortigueira-PR. Convêncio CNEN/CPRM-SP - 1972.

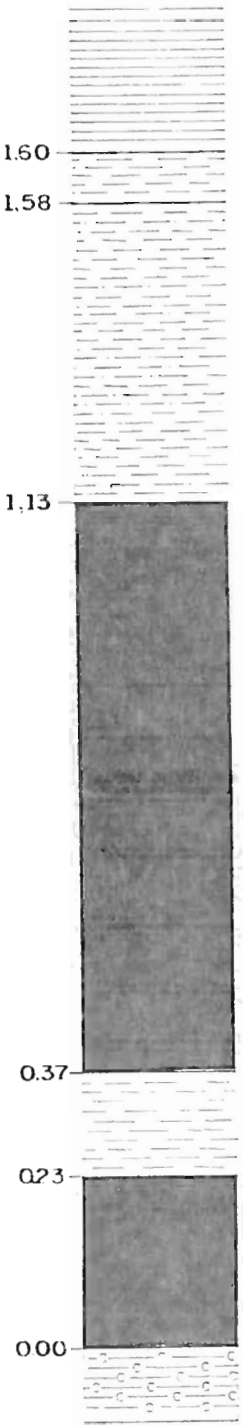
LOCZY, L. Evolução Paleogeográfica e Geotectônica da Bacia Gonduânica do Paraná e do seu Embasamento. Boletim nº 234. DNPM. Rio de Janeiro, 1972.

LOCZY, L. Aplicação de Geotectônica na Pesquisa de Urânio na Bacia do Paraná. Nuclebrás. Rio de Janeir, 1975.

MEDEIROS, R.A. et alii Fácies Sedimentares. Analíse e Critérios para Reconhecimento de Ambientes Deposicionais. Petrobrás/Dexpro. Rio de Janeiro, 1971.

MUHLMANN, H. et alii Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. Relatório Desul nº 444. Petrobrás. Ponta Grossa, 1974.

OLIVEIRA, G.M.A. e LEMR, P. Carvão Mineral do Paraná. Campo Carbonífero do Rio Tibagi. DNPM. Boletim nº 11. Rio de Janeiro, 1962.



- Interlaminação síltico-arenosa com estratificação plano-paralela, estrutura flaser e marcas de onda.

- Siltito cinza-claro, maciço.

- Carvão detrítico fosco a medianamente brilhante com lâminas finas a médias moderadas de vitrênio.

- Folhelho carbonoso com raras galhas de vitrênio nos últimos 3 cm do topo.

- Carvão detrítico fosco, com lâminas finas a médias esparsas de vitrênio

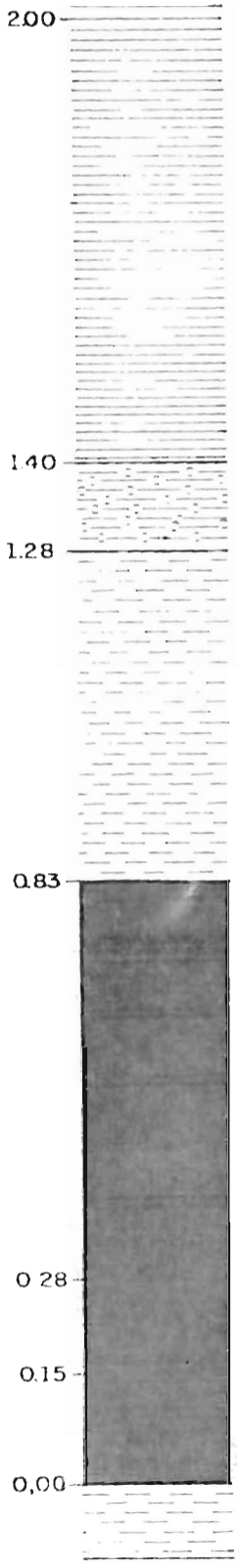
- Folhelho carbonoso.

- Encoberto

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AFLORAMENTO "A"

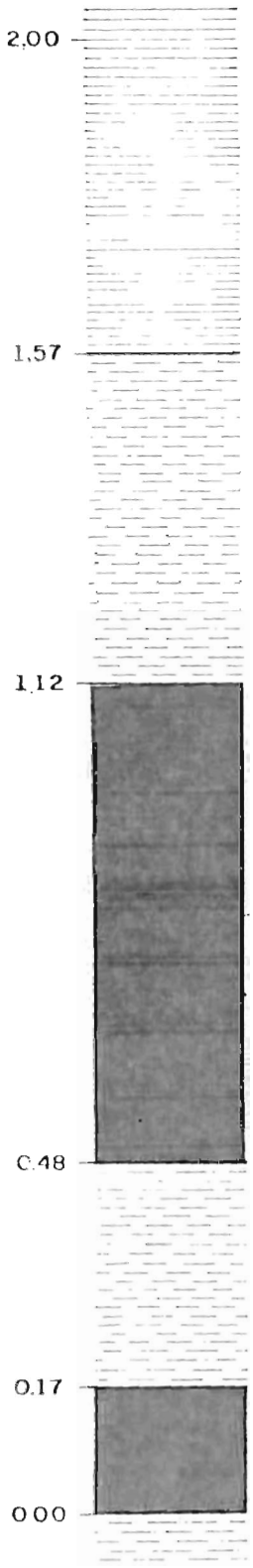
CAMPO DOS PUPOS	ORTIGUEIRA	1 : 10	CESAR



- Interlaminação siltito-arenosa com estratificação flaser.
- Folhelho carbonoso.
- Siltito cinza-claro, maciço.
- Carvão detrítico, medianamente brilhante com lâminas médias a grossas abundantes de vitrênio.
- Carvão detrítico, com muita cinza.
- Carvão detrítico fosco.
- Siltito carbonoso.
- Encoberto

MINEROPAR

AFLORAMENTO "B"



- Interlaminação de siltito e arenito. Granodecrescência para o topo.

- Siltito cinza-claro, maciço.

- Carvão (afloramento alterado)

- No topo 10 cm de carvão detrítico brilhante com lâminas médias a grossas dominantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com lâminas médias a grossas esparsas de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro, maciço.

- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas finas e grossas de vitrênio esparsas.

- Siltito cinza-claro.

- Encoberto.

MINEROPAR

AFLORAMENTO "D"

- Interlaminação de siltito com arenito fino. Estratificação lenticular.

- Folhelho carbonoso.

- Siltito cinza-claro, maciço.

- Carvão detrítico brilhante com lâminas médias a grossas dominantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio.

- Folhelho carbonoso.

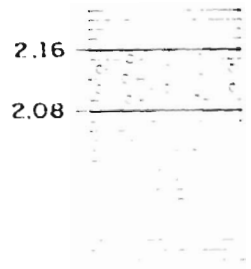
- Carvão detrítico fosco com galhas de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro carbonoso.

MINEROPAR

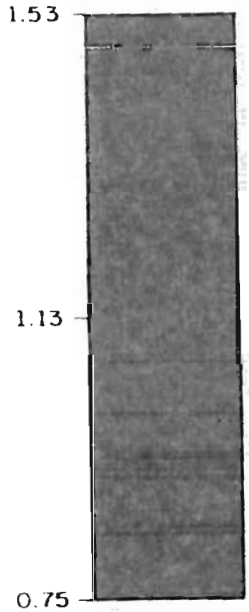
AFLORAMENTO " E "

CAMPO DOS PORTS | ORTIGUEIRA | [illegible] | [illegible]



- Interlaminação de siltito com arenito fino. Estratificação cruzada.
- Folhelho carbonoso.

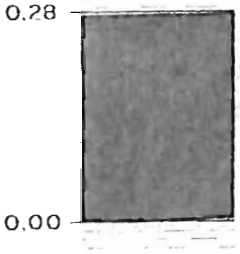
- Siltito cinza-claro, maciço.



- Carvão detrítico brilhante com lâminas médias dominantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco.

- Siltito cinza-escuro carbonoso.

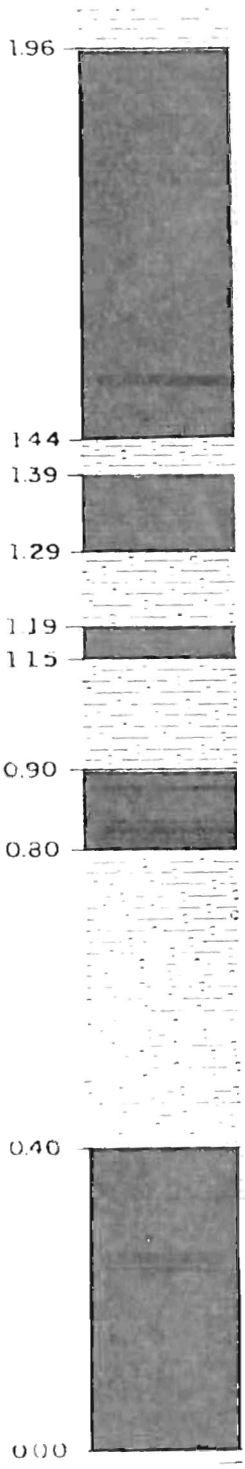


- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas médias dominantes de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro carbonoso.

MINEROPAR

AFLORAMENTO "F"

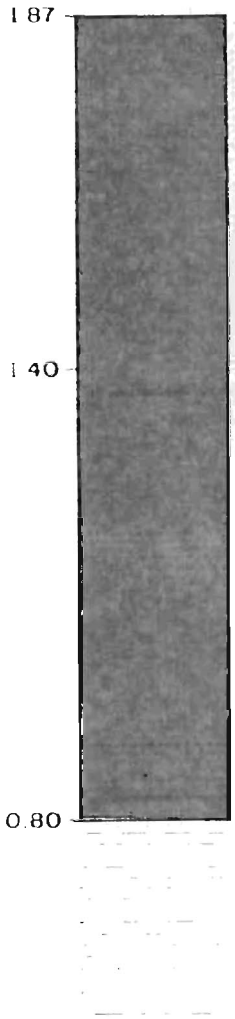


- Siltito cinza-claro, maciço.
- Carvão detrítico brilhante com lâminas médias a grossas dominantes de vitrênio.
- Carvão detrítico brilhante com lâminas médias moderadas de vitrênio.
- Folhelho carbonoso com galhas de vitrênio.
- Carvão de trítico fosco, com lâminas médias moderadas de vitrênio.
- Folhelho carbonoso.
- Carvão detrítico fosco com muito cinza com lâminas médias esparsas de vitrênio.
- Folhelho carbonoso.
- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas finas a médias dominantes de vitrênio.
- Folhelho carbonoso.
- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas finas a médias dominantes de vitrênio.
- Siltito cinza-claro.

MINEROPAR

AFLORAMENTO "G"

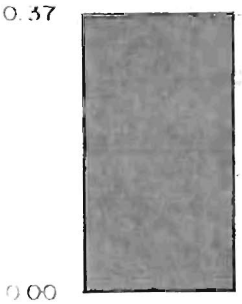
- Solo



- Carvão detrítico brilhante com lâminas grossas abundantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com muita cinza com esparsas lâminas médias e grossas de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro, maciço.



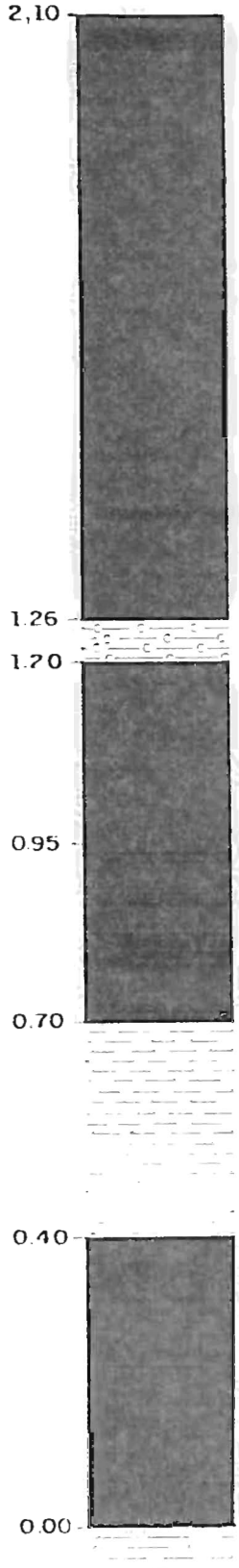
- Crosta laterítica
- Carvão detrítico fosco, com lâminas finas a médias dominantes de vitrênio. (alterado).

- Argila
- Arenito médio bem selecionado impregnado de óxido.
- Encoberto

MINEROPAR

AFLORAMENTO "H"

- Siltito cinza-claro alterado.



- Carvão detrítico brilhante com abundantes lâminas médias a grossa de vitrênio.

- Folhelho carbonoso com galhas de vitrênio.

- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas finas a médias e esparsas de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com muita cinza com lâminas finas a médias esparsas de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro carbonoso, maciço-

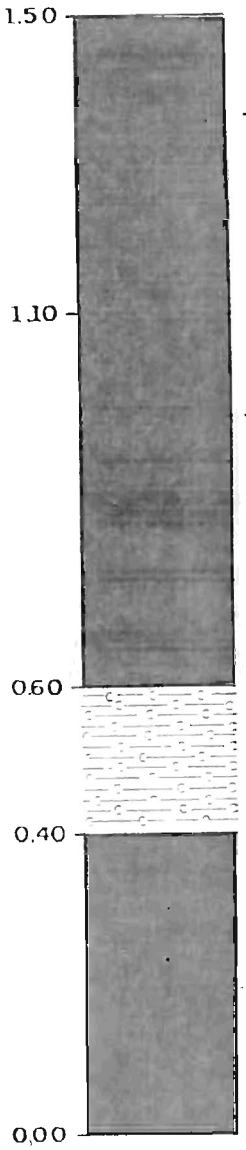
- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas finas a médias dominantes de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro carbonoso.

MINEROPAR

AFLORAMENTO " I "

- Solo encoberto.



- Carvão detrítico brilhante com lâminas grossas dominantes a abundantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com lâminas finas a médias esparsas de vitrênio.

- Folhelho carbonoso.

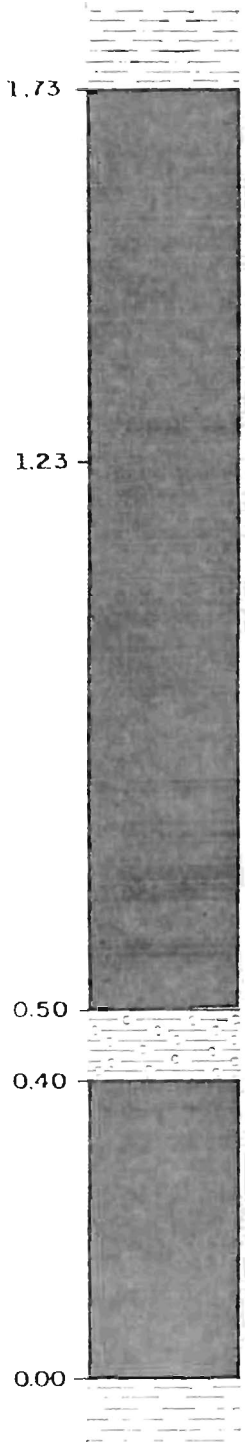
- Carvão detrítico medianamente brilhante com lâminas médias dominantes de vitrênio.

- Cachoeira

MINEROPAR

AFLORAMENTO "J"

- Encoberto.



- Siltito cinza-claro maciço.

- Carvão detrítico brilhante com lâminas grossas abundantes de vitrênio.

- Carvão detrítico fosco com lâminas finas a médias esparsas de vitrênio.
Obs.: 1 lâmina de 1 cm de vitrênio

- Folhelho carbonoso.

- Carvão detrítico brilhante com lâminas médias abundantes de vitrênio.

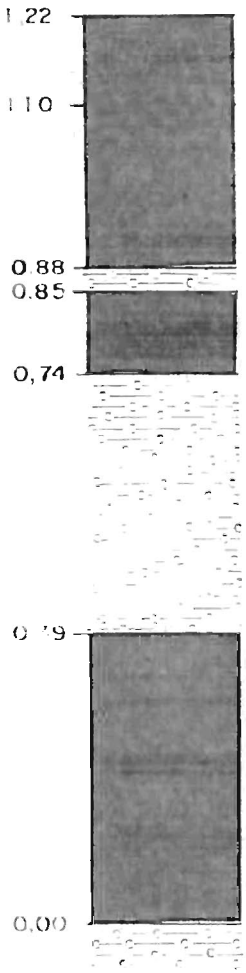
- Siltito carbonoso.

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AFLORAMENTO "L"

[illegible] DOS PASSOS	CARVOEIRA	1:10	CESAR

- Solo



- Carvão detrítico medianamente brilhante alterado.

- Carvão detrítico fosco com moderadas lâminas finas e médias de vitrênio. Duas lâminas grossas de vitrênio.

- Siltito carbonoso.

- Carvão detrítico fosco com moderadas lâminas finas a médias de vitrênio.

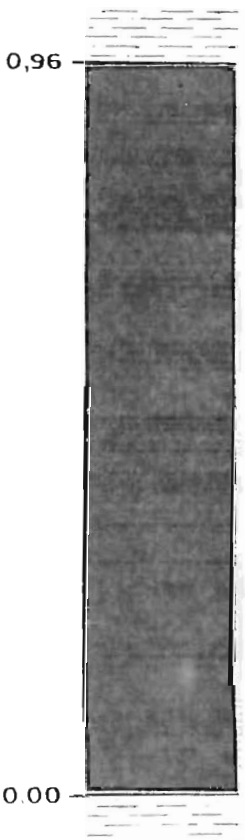
- Siltito carbonoso com raras galhas finas e médias de vitrênio.

- Carvão detrítico medianamente brilhante com abundantes lâminas médias a finas de vitrênio.

- Siltito cinza-escuro carbonoso.

MINEROPAR

AFLORAMENTO "M"



- Siltito cinza-claro a cinza-escuro, maciço.

- Carvão muito alterado.

- Siltito cinza-escuro, micáceo, maciço.

MINEROPAR

AFLORAMENTO "N"

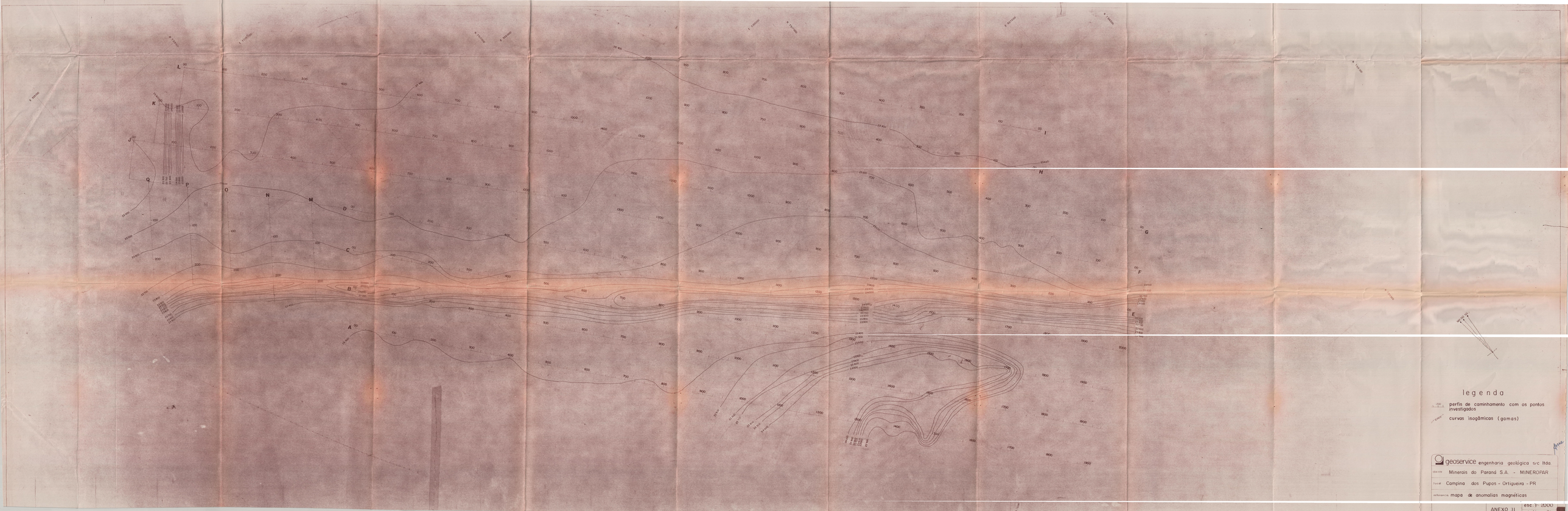
Foto 1 - Afloramento "L" - Camada total de carvão, com seus diferentes níveis. O estéril possui coloração amarelada, de alteração. CT = 1,73 m e CC = 1,63 m

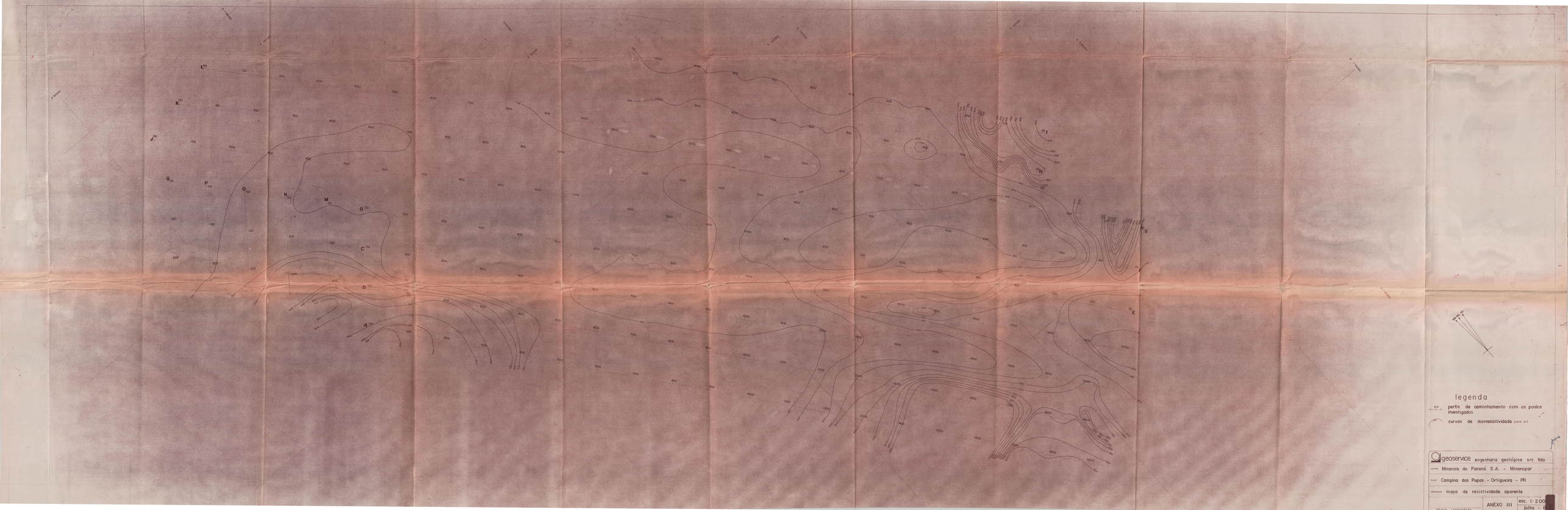
Foto 2 - Afloramento "I" - Separação dos níveis de carvão e estéril. Contato superior feito com sedimentos alterados. CT = 2,10 m e CC = 1,56 m

Foto 3 - Aspecto geral da sondagem rotativa a diamante. Sonda em funcionamento

Foto 4 - Depósito das caixas de testemunhos de sondagem. Em 1º plano atividades de descrição e interpretação dos furos, por geólogo da Mineropar

Foto 5 - Carvão em planta para beneficiamento e ensaios industriais


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
legendo
perfis de caminhamento com os pontos investigados
curvas isogâmicas (gamas)
geoservice engenharia geológica s/c ltda.
cliente Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR
local Campina dos Pupos - Ortigueira - PR
referência mapa de anomalias magnéticas
ANEXO II
esc. 1: 2500
julho - 81


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
legenda
perfis de caminhamento com os pontos investigados
curvas de isorresistividade (ohm.m)
geoservice engenharia geológica s/c ltda
cliente Minerais do Paraná S.A. - Mineropar
local Campina dos Pupos - Ortigueira - PR
referência mapa de resistividade aparente
ANEXO III
esc. 1:2.000
julho - 8

820.262/82

820.029/81

820.304/81

820.028/81

N

CONVENÇÕES

- CURVAS DE ISOCOBERTURA (2 EM 2 METROS)
- FUROS - MINEROPAR
- FUROS - DNPM
- AFLORAMENTOS

527.000

526.000

7.317.000

7.316.000

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CARVÃO
MAPA DE ISOCOBERTURA
CAMPINA DOS PUPOS

EXECUTOR		CCP 12
CLÁUDIO M.T. DA SILVA		
LOCAL	ESCALA 1:5.000	DESENHO

CP-11
CP-09
CP-03
CP-10
CP-12
CP-07
CP-04
CP-08
CP-05
CP-24
CP-15
CP-02
CP-17
CP-14
CP-13
CP-16
CP-01

820.262/82
820.029/81
820.304/81
820.028/81

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N

NORTE

7.317.000
7.316.000

DIQUE DE DIABÁSIO
LINHA DE EROSÃO
AFLORAMENTO DE CARVÃO
50 LINHA DE ISÓPACAS
FURO DNPM
FURO MINEROPAR

ESCALA GRÁFICA
50 m 0 100 m 200 m 450 m

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA

CAMPINA DOS PUPOS

ESCALA 1:5.000	DES. CESAR DESIDERIO	EQUIDISTÂNCIA 10cm	CÓD. [redacted]

526.000

527.000

7.318.000

7.317.000

7.316.000

820.029/81

820.028/81

820.262/82

820.304/81

LEGENDA

- Dique de diabásio
- Linha de erosão
- M Afloramento de carvão
- —50— Linha de isópaca
- Furo DNPM
- \+ Furo MINEROPAR

ESCALA GRÁFICA 1:10.000

0 100 200 300 400 500 m

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CAMPINA DOS PUPOS

ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA — CCP-13

LOCAL	LAVRA DE	DESENHO
CAMPINA DOS PUPOS	CARVÃO MINERAL	

680
650
670
640
630
660
7.317.000
NORTE
820.262/82
820.029/81
820.304/81
820.028/81
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

DIQUE DE DIABÁSIO
LINHA DE EROSÃO
660 CURVAS DE CONTORNO ESTRUTURAL (COTA NA BASE DA CAMADA)
13 FURO DO D.N.P.M.

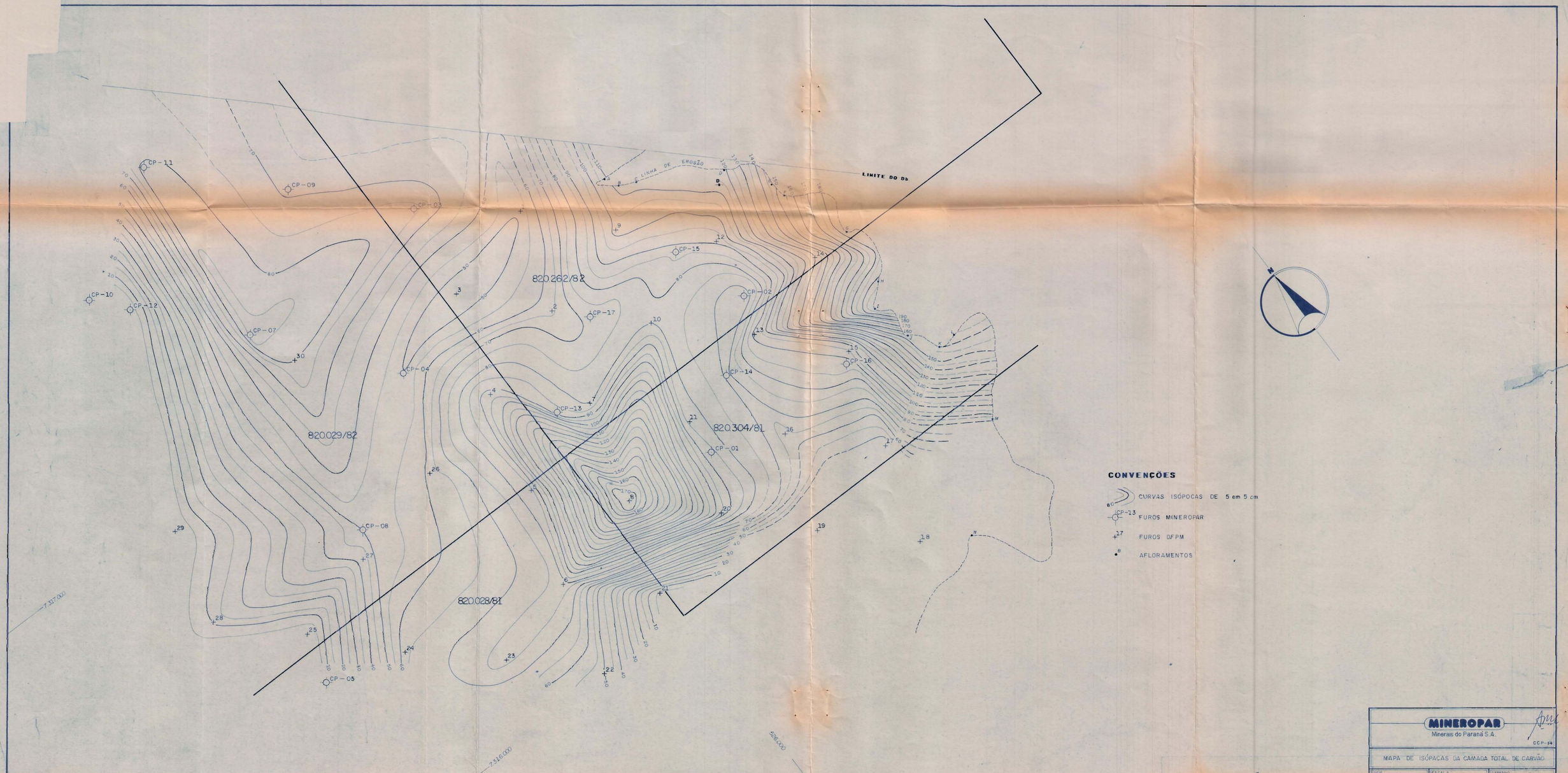
PROJETO CAMPINA DOS PUPOS

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 150 200 250 m

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL

LOCAL	LAVRA DE	DESENHO
CAMPINA DOS PUPOS	CARVÃO MINERAL	CESAR


CP-11
CP-09
CP-03
CP-10
CP-12
CP-07
CP-04
CP-08
CP-05
CP-15
CP-17
CP-02
CP-13
CP-14
CP-16
CP-01
820262/82
820029/82
820304/81
820028/81
LINHA DE EROSÃO
LIMITE DO Db
7.317.000
7.316.000
526.000
N
CONVENÇÕES
CURVAS ISÓPOCAS DE 5 em 5 cm
FUROS MINEROPAR
FUROS DFPM
AFLORAMENTOS
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL DE CARVÃO
LOCAL: CAMPINA DOS PUPOS
ESCALA: 1:5.000
DESENHO: Cardoso
CCP-14