


MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
CONVÊNIO DNPM/CPRM

PROGRAMA CARVÃO ENERGÉTICO  
ESTADO DE SANTA CATARINA  
SERVIÇOS EXECUTADOS ATÉ DEZEMBRO DE 1981

RELATÓRIO FINAL

*5-9/8*

 CPRM	SUREMI SEDATE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	<i>1136</i> - <i>5</i>
N.º de Volumes:	<i>1</i> V.º
<i>PhL 008611</i>	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROGRAMA CARVÃO ENERGÉTICO  
NO  
ESTADO DE SANTA CATARINA

SERVIÇOS EXECUTADOS ATÉ DEZEMBRO DE 1981

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO HIPÓLITO  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MALHA II  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO CAETÉ  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA B  
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA:

SUBPROJETO ROCINHA  
SUBPROJETO PALERMO  
SUBPROJETO RIO QUEIMADO-CAETÉ  
SUBPROJETO FORQUILHA  
SUBPROJETO RIO AMÉRICA  
SUBPROJETO MINA B  
SUBPROJETO VERDINHO  
SUBPROJETO CAPIVARA ALTA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROGRAMA CARVÃO ENERGÉTICO  
ESTADO DE SANTA CATARINA  
RELATÓRIO FINAL  
TEXTO

ANTONIO S. J. KREBS ✓  
CARLOS ANTONIO GRAZIA ✓  
JOÃO AÉCIO CORRÊA FABRÍCIO ✓  
JOSÉ EDUARDO DO AMARAL ✓  
MANOEL GETÚLIO CASÉ ✓  
PÉRCIO DE MORAES BRANCO ✓  
ROMEU LAGOS OLIVEIRA ✓  
VALMIR R. SILVA ✓

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

1982

PROGRAMA CARVÃO ENERGÉTICO  
ESTADO DE SANTA CATARINA

CHEFES DO PROJETO

ANTONIO S. J. KREBS ✓  
DARIO VALIATI ✓

EQUIPE EXECUTORA

ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE ✓  
CARLOS ANTONIO GRAZIA ✓  
JOSÉ EDUARDO DO AMARAL ✓  
MANOEL GETÚLIO CASÉ ✓  
PEDRO A. B. RIBEIRO DO VALE  
PÉRCIO DE MORAES BRANCO ✓  
ROMEU LAGOS OLIVEIRA ✓  
VALMIR RODRIGUES DA SILVA ✓

COORDENAÇÃO SUREG-PA

CLADIS ANTONIO PRESOTTO  
JOÃO AÉCIO CORRÊA FABRÍCIO ✓  
JOSÉ ALCIDES FONSECA FERREIRA  
PÉRCIO DE MORAES BRANCO ✓  
TELMO LUIZ DAS NEVES RODRIGUES ✓  
TELMO SUFFERT ✓

SUPERVISÃO DEGEC

AMADEU PAIVA SANTOS ✓



## APRESENTAÇÃO

Este relatório é o resultado da pesquisa executada para o DNPM, através da CPRM, na região carbonífera de Santa Catarina.

Compreende duas partes, a primeira constituída pelos projetos nas áreas de Rio Hipólito, Malha II, Rio América, Rio Caeté, Antônio de Lucca e Mina B, desenvolvidos no período de junho de 81 a dezembro de 81 e a segunda, relacionada ao Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina, desenvolvido no período de junho de 80 a maio de 81 e subdividido em vários subprojetos.



## SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	2
1.1 Objetivos .....	4
1.2 Localização da Jazida .....	5
1.3 Trabalhos Anteriores .....	6
2. MÉTODOS DE TRABALHO .....	10
3. GEOLOGIA REGIONAL .....	15
3.1 Unidades Estratigráficas .....	15
3.2 Principais Camadas de Carvão na Formação Rio Bonito .....	20
4. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO HIPÓLITO .	29
4.1 Introdução .....	30
4.2 Trabalhos Realizados na Área .....	30
4.3 Geologia Local .....	33
4.4 Feições Estruturais .....	38
4.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco .....	40
4.6 Qualificação do Carvão .....	43
4.7 Cubagem .....	43
4.8 Aspectos de Mineração .....	46
4.9 Conclusões e Recomendações .....	46
5. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MALHA II .....	48
5.1 Introdução .....	49
5.2 Trabalhos Realizados na Área .....	49
5.3 Geologia Local .....	51
5.4 Feições Estruturais .....	53
5.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco .....	54



	Pág.
5.6 Qualificação do Carvão .....	58
5.7 Cubagem .....	58
5.8 Aspectos de Mineração .....	63
5.9 Conclusões e Recomendações .....	63
6. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA E RIO CAETÉ .....	66
6.1 Introdução .....	67
6.2 Trabalhos Realizados na Área .....	67
6.3 Geologia Local .....	68
6.4 Feições Estruturais .....	76
6.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito .....	79
6.6 Qualificação do Carvão .....	82
6.7 Cubagem .....	90
6.8 Aspectos de Mineração .....	95
6.9 Conclusões e Recomendações .....	96
7. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA .....	97
7.1 Introdução .....	98
7.2 Trabalhos Realizados na Área .....	98
7.3 Geologia Local .....	100
7.4 Feições Estruturais .....	103
7.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco .....	105
7.6 Qualificação do Carvão .....	105
7.7 Cubagem .....	111
7.8 Aspectos de Mineração .....	111
7.9 Conclusões e Recomendações .....	113
8. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B" .....	115
8.1 Introdução .....	116
8.2 Trabalhos Realizados na Área .....	116



	Pág.
8.3 Geologia Local .....	117
8.4 Feições Estruturais .....	125
8.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco .....	126
8.6 Qualificação do Carvão .....	129
8.7 Cubagem .....	133
8.8 Aspectos de Mineração .....	137
8.9 Conclusões e Recomendações .....	138
9. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA (1980) .....	140
9.1 Introdução .....	141
9.2 Subprojeto Rocinha .....	142
9.3 Subprojeto Palermo .....	146
9.3.1 Introdução .....	146
9.3.2 Trabalhos Realizados na Área .....	146
9.3.3 Geologia Local .....	146
9.3.4 Feições Estruturais .....	151
9.3.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito .....	153
9.3.6 Qualificação do Carvão .....	156
9.3.7 Cubagem .....	156
9.3.8 Aspectos de Mineração .....	156
9.3.9 Conclusões e Recomendações .....	156
9.4 Subprojeto Rio Queimado-Caeté .....	160
9.4.1 Introdução .....	160
9.4.2 Trabalhos Realizados na Área .....	161
9.4.3 Geologia Local .....	161
9.4.4 Feições Estruturais .....	167
9.4.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito Inferior ...	167
9.4.6 Qualificação do Carvão .....	170
9.4.7 Cubagem .....	170
9.4.8 Aspectos de Mineração .....	172



	Pág.
9.4.9 Conclusões e Recomendações .....	172
9.5 Subprojeto Forquilha .....	173
9.5.1 Introdução .....	173
9.5.2 Trabalhos Realizados na Área .....	174
9.5.3 Geologia Local .....	174
9.5.4 Feições Estruturais .....	179
9.5.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito .....	181
9.5.6 Qualificação do Carvão .....	181
9.5.7 Cubagem .....	185
9.5.8 Aspectos de Mineração .....	188
9.5.9 Conclusões e Recomendações .....	188
9.6 Subprojeto Rio América .....	189
9.7 Subprojeto Mina "B" .....	189
9.8 Subprojeto Verdinho .....	189
9.9 Subprojeto Capivara Alta .....	190
10. BIBLIOGRAFIA .....	196



CPRM

## 1. INTRODUÇÃO

Autores:

Antônio Sílvio J. Krebs  
João Aécio Corrêa Fabricio  
Pércio de Moraes Branco

## 1. INTRODUÇÃO

Antes mesmo do advento da crise do petróleo, vinha já o DNPM dedicando grande atenção ao carvão nacional, ciente da importante contribuição que ele poderia dar como alternativa energética.

À medida que aumentavam os preços do petróleo, mais se acentuava a dependência brasileira em relação aos grandes produtores, passando de 3.301.000 t em 1974 para 42.000.000 t aproximadamente em 1978.

Tornava-se, assim, imprescindível reduzir o consumo de óleo no país, mesmo porque nossa dependência energética agravava enormemente o dramático problema da dívida externa.

Como a redução pura e simples do consumo do petróleo levaria a uma redução generalizada no crescimento industrial do país, fazia-se necessário substituir o petróleo importado e não apenas reduzir seu consumo.

E, de imediato, duas soluções surgiram: aumentar a produção interna de petróleo e aumentar o consumo de carvão nacional como substituto do óleo.

Um aumento na produção interna de petróleo esbarrava nas escassas reservas conhecidas e na impossibilidade de aumentá-las de modo sensível a curto prazo. Um aumento do consumo do carvão nacional, ao contrário, era perfeitamente viável mesmo a curto prazo, já que as reservas eram reconhecidamente abundantes.

Decidiu, então, o governo brasileiro incrementar a participação do carvão no modelo energético, através de



duas medidas de fundamental importância:

- Multiplicar por 5 a produção nacional de carvão, mediante a abertura de novas minas.

- Substituição de derivados de petróleo por carvão onde quer que fosse possível, sobretudo na indústria cimenteira.

Para a concretização deste primeiro objetivo, fazia-se indispensável transformar em reservas medidas as reservas de carvão indicadas e inferidas, que representavam 90% do total, sem o que não se poderia pretender chegar à abertura das novas frentes de lavra desejadas.

Ao lado disso, fazia-se também necessário aumentar as reservas em áreas onde a existência do carvão era conhecida e iniciar a busca deste bem energético em novas áreas e, no caso específico de Santa Catarina, em novos horizontes estratigráficos, como era o caso da Camada Bonito, que encerrava grandes reservas, mas que nunca fora objeto de lavra.

Conforme estabelecido no Convênio SG nº 15/80, entre o DNPM e a Secretaria Geral do MME, com recursos oriundos do Programa de Mobilização Energética (instituído pelo Decreto-Lei Nº 1691 de 02/08/79), foram realizados nos anos de 1980 e 1981 vários projetos de prospecção que podem ser assim resumidos:





CPRM

Projeto	Área	SONDAGEM		PERFILAGEM
		Nº de furos	Metragem	(m)
	Capivara Alta	02	191,00	-
Carvão Ener-	Rocinha	10	1.583,70	2.889,40
gético no Es-	Palermo	09	779,00	2.469,10
tado de San-	Rio Queimado	32	2.415,00	7.242,20
ta Catarina	Forquilha	18	1.698,00	5.299,80
(1980)	Rio América	21	2.187,40	5.369,40
	Mina B	44	5.712,20	12.329,80
	Verdinho	07	1.063,00	2.379,10
	Subtotal	143	15.629,30	37.978,80
Carvão Energético na área de				
Rio Hipólito		17	2.195,00	4.560,00
Carvão Energético na área de				
Rio América		02	652,60*	1.265,60*
Carvão Energético na área de				
Rio Caeté		25	3.132,00**	6.559,40**
Carvão Energético na área da				
Malha II		16	2.556,00	4.292,50
Carvão Energético na área da				
Mina B		14	1.849,00	5.238,90
Carvão Energético na área de				
Antônio de Lucca		11	1.401,00	2.420,90
SUBTOTAL		85	11.785,60	24.337,30

\*\* Com exceção dos furos  
RT-22/23/24, em andamento

\* Com exceção do furo  
AM-21-SC, em andamento

### 1.1 - Objetivos

Os principais objetivos a serem atingidos na prospecção de carvão da jazida carbonífera de Santa Catarina podem ser assim resumidos:

- Melhorar o conhecimento das reservas, do comportamento estrutural, da espessura e da qualidade, das princi-

pais camadas de carvão, encontradas em áreas consideradas prioritárias para a implantação de novas minas ou ampliação de minas existentes.

- Definir a potencialidade de áreas deficientemente conhecidas.

- Incentivar os mineradores da região à ampliação de sua produção de carvão, através da abertura de novas minas ou ampliação das atuais.

## 1.2 - Localização da Jazida

A jazida carbonífera do Estado de Santa Catarina localiza-se na porção SE do Estado, abrangendo algumas cidades, como Lauro Müller, Siderópolis, Criciúma e Araranguá.

Corresponde a uma área de aproximadamente 2.000 km<sup>2</sup>, alongada segundo N-S, que se estende desde a divisa do estado ao sul até às proximidades do Rio Hipólito ao norte. A leste, é limitada pelo embasamento cristalino, que aflora nas proximidades de Orleães, Urussanga e Cocal. A oeste, seus limites prováveis correspondem aos contrafortes da Serra Geral, com exceção da porção sudoeste, onde se afasta de suas escarpas.

Suas coordenadas geográficas são 28° 00' a 29° 55' de Latitude Sul e 49° 09' a 50° 15' de Longitude Oeste de Greenwich.

Nos anos de 1980 e 1981, foram realizados trabalhos de pesquisa em diversas áreas que fazem parte desta jazida.

Na porção norte, foram pesquisadas as áreas de Rio

Hipólito, Capivara Alta e Rocinha.

Na porção central da jazida, foram pesquisadas as áreas de Rio Queimado, Palermo, Forquilha, Rio América - Rio Caeté, Malha II e Antônio de Lucca.

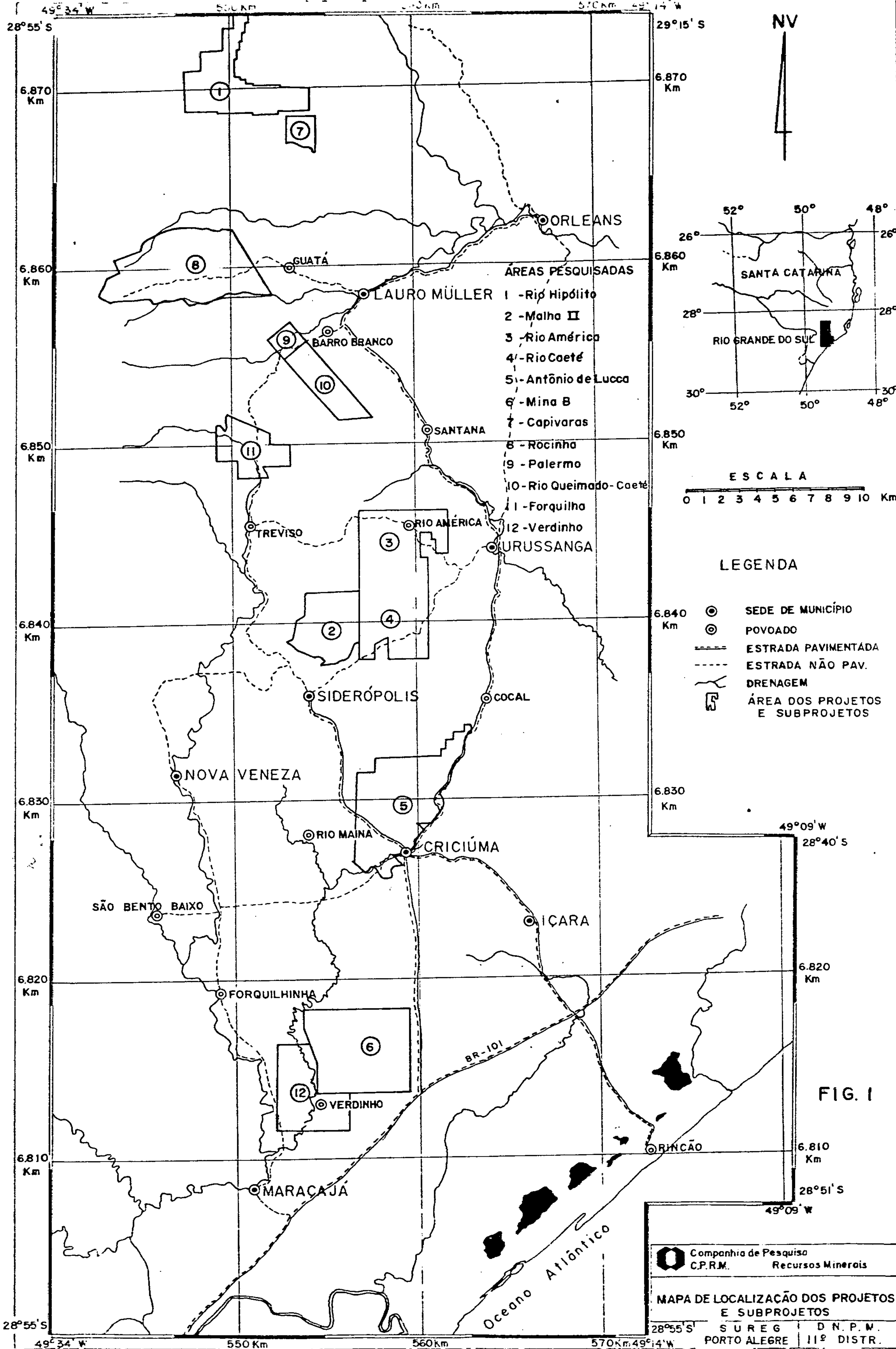
Na porção sul, foram pesquisadas as áreas da Mina B e Verdinho.

A distribuição dessas áreas na jazida pode ser vista no mapa de localização (fig. 1).

### 1.3 - Trabalhos Anteriores

A pesquisa de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina tomou novos rumos após a realização do convênio entre a CPRM e o DNPM, no início de 1971. Vários projetos, principalmente de sondagem, foram executados, dos quais se destacam:

- Projeto Carvão de Santa Catarina - Relatório Integrado até outubro de 1973 - que reuniu todos os dados disponíveis na época, com a indicação da cubagem das principais camadas de carvão e da delimitação das mais significativas, além de informações sobre as principais unidades mineiras desta jazida.
- Projeto Carvão no Pré-Barro Branco - que estudou as camadas de carvão abaixo da Camada Barro Branco.
- Projeto Carvão Bonito Gaseificável - que detalhou o estudo das camadas abaixo da Camada Barro Branco.



- ÁREAS PESQUISADAS**
- 1 - Rio Hipólito
  - 2 - Malha II
  - 3 - Rio América
  - 4 - Rio Coeté
  - 5 - Antônio de Lucca
  - 6 - Mina B
  - 7 - Capivaras
  - 8 - Rocinha
  - 9 - Palermo
  - 10 - Rio Queimado-Coeté
  - 11 - Forquilha
  - 12 - Verdinho

- LEGENDA**
- ⊙ SEDE DE MUNICÍPIO
  - ⊙ POVOADO
  - ESTRADA PAVIMENTADA
  - - - ESTRADA NÃO PAV.
  - ~ DRENAGEM
  - ▭ ÁREA DOS PROJETOS E SUBPROJETOS

Companhia de Pesquisa  
C.P.R.M. Recursos Minerais

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS E SUBPROJETOS**

28°55' S SUREG D.N.P.M.  
PORTO ALEGRE 11º DISTR.

**FIG. 1**



CPRM

A Solicitação de Serviços do DNPM prevê a realização de relatórios dos projetos realizados em 1981. Entretanto, aqui serão utilizados também alguns dados obtidos em 1980 (Projeto Carvão no Estado de Santa Catarina) por duas razões:

a. Algumas áreas pesquisadas em 1980 continuaram a ser perfuradas em 1981;

b. Em outras áreas, a pesquisa foi definitivamente concluída em 1980 e, como as informações estavam disponíveis, foram aqui incluídas.

Então, o presente relatório é a reunião das informações obtidas com as sondagens realizadas nos anos de 1980 e 1981, através dos seguintes projetos:

a. Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina, incluindo as áreas de: Capivara Alta, Rocinha, Palermo, Rio Queimado, Forquilha, Rio América, Mina B e Verdinho.

b. Projeto Carvão Energético na Área de Rio Hipólito.

c. Projeto Carvão Energético na Área de Rio América.

d. Projeto Carvão Energético na Área de Rio Caeté.

e. Projeto Carvão Energético na Área da Malha II.

f. Projeto Carvão Energético na Área da Mina B.

g. Projeto Carvão Energético na Área de Antônio de Lucca.

Cada projeto dos acima citados está localizado em uma pequena porção da jazida de carvão e é restrito a uma área de concessão ou uma unidade mineira.



CPRM

## 2. MÉTODOS DE TRABALHO

Autores:

Antônio Sílvio J. Krebs

Carlos Antonio Grazia

João Aécio Correa Fabrício



## 2. MÉTODOS DE TRABALHO

A sondagem foi realizada com sondas rotativas a diamante com diâmetros N e B, testemunhagem integral e diâmetro de 64 mm com sonda *May Hew 1.500* só amostrado a partir da Formação Rio Bonito. Nas áreas da Mina B, Malha II, Rio Hipólito, Antônio de Lucca e Verdinho, a camada pesquisada foi a Barro Branco e, nas demais, incluiu também a Camada Bonito.

Em todos os furos, foram corridos os perfis Gama e RTC na escala 1:500 ao longo de todo o furo e, na escala 1:100, na Formação Rio Bonito; em alguns furos, foi corrido também o perfil SP.

Nas mesmas escalas, foram descritas e representadas as litologias encontradas nos furos, usando-se a escala 1:20 para as camadas de carvão.

As camadas de carvão foram analisadas no Lavador de Capivari, em Tubarão, pelo método "afunda-flutua", segundo as seguintes especificações:

Camada Barro Branco

Britagem a 3,175 mm (1/8") e separação dos finos abaixo de 200 mesh.

Cortes nas densidades 1,50 e 1,85.

Determinação do peso percentual, cinzas e enxofre nas frações de - 1,50, 1,50 X 1,85, + 1,85, 200 mesh X 0 e amostra total.

Matéria Volátil da fração mais leve.

FSI no flutuado em 1,50.

Peso Específico da camada total e da fração menor que 1,85.

Camada Bonito

Britagem a 3,175 mm (1/8") e separação dos finos abaixo de 200 mesh.

Cortes nas densidades 1,65, 1,85 e 2,10.

Determinação do peso percentual, cinzas e enxofre nas frações de - 1,65, 1,65 X 1,85, 1,85 X 2,10, + 2,10, 200 mesh X 0 e amostra total.

Matéria Volátil da fração mais leve.

Peso Específico da camada total e da fração menor que 1,85.

Para cada área procedeu-se a fotointerpretação, em fotografias aéreas convencionais na escala 1:25.000, que, compatibilizada com os dados de sondagem, permitiu a elaboração do mapa geológico na escala 1:20.000. Nesta mesma escala, foi também construído o mapa de contorno estrutural e de isôpacas de carvão na camada e camada total.

Em todas as áreas, foram utilizados dados dos projetos atuais e projetos anteriores do DNPM e informações das mineradoras detentoras das concessões.

#### Cálculo da Reserva

O critério utilizado para o cálculo da reserva das camadas de carvão, de um modo geral, foi idêntico ao já conhecido e aplicado em outras áreas que constam em relatórios anteriores. É o critério empregado pelo U.S.G.S., convertidas milhas em metros com aproximações. Considerou-se como:





CPRM

- Reserva Medida - a área contígua aos furos de sonda num raio de 400 m (correspondendo a 0,50 km<sup>2</sup>). As faixas estreitas rodeadas de pontos de controle positivos, também estão incluídas nesta categoria, desde que não ultrapassem 600 m (ex.: área entre furos A, B, C, D, E e F na fig. 2).

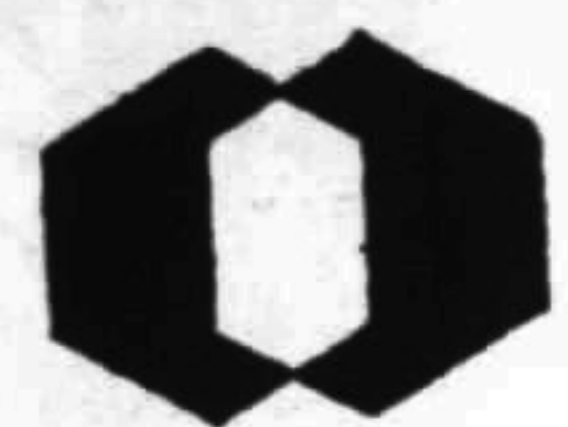
- Reserva Indicada - a área externa à reserva medida, num raio de 1.200 m, correspondendo a uma coroa circular de 4,02 km<sup>2</sup>. Incluem-se também nesta categoria, as faixas estreitas entre furos desde que o centro das mesmas não ultrapasse mais de 1.500 m de qualquer furo (ex.: área entre os furos J, L, P, Q e R na fig. 2).

- Reserva Inferida - a área além da reserva indicada até o máximo de 4.800 m dos furos.

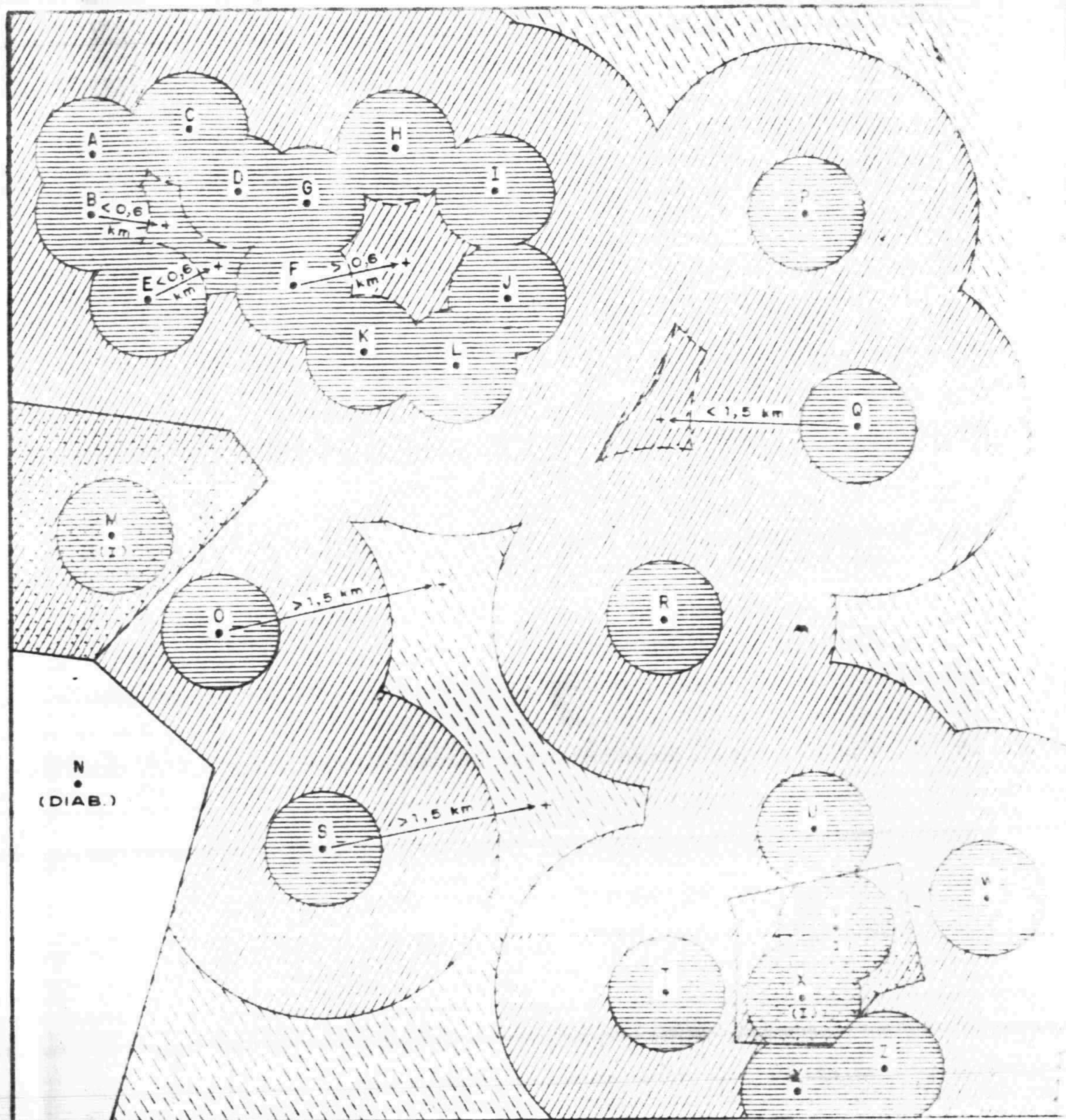
Só é considerada dentro de cada área de influência, a camada que contenha espessura de carvão na camada acima de um mínimo previamente estabelecido, de acordo com a qualidade do carvão, condições de lavra, condições de mercado, etc.. Em algumas jazidas, considerou-se como espessura mínima 0,50 m e, em outras, 0,60 m de carvão na camada. Costuma-se também cubar uma camada de carvão numa área, considerando dois valores diferentes para espessura mínima, como por exemplo 0,60 m e 0,80 m, a fim de servirem de base a estudos de alternativas econômicas.

Após o estabelecimento da área de influência de cada furo e da espessura mínima econômica, faz-se a planimetria das áreas entre curvas de isópacas contíguas (delimitadas no Mapa de Isópacas de Carvão na Camada) e se atribui para a camada a espessura média entre as duas curvas contíguas. A área encontrada multiplicada pela espessura e pelo peso específico do carvão flutuado em 1,85, dá a reserva de carvão jacente. O somatório das subáreas, entre isópacas, dentro de cada área de influência, dá a sua reserva.





CPRM



CONVENÇÕES

- 12 ● FURO DE SONDA
- 22 ● FURO COM CAMADA AFETADA POR INTRUSÃO
- 17 ● FURO COM CAMADA DESTRUÍDA POR INTRUSÃO
- DIAB ●
- (diagonal lines) ÁREA DE CARVÃO AFETADA POR INTRUSÃO
- (horizontal lines) ÁREA DE RESERVA MEDIDA
- (vertical lines) ÁREA DE RESERVA INDICADA
- (dotted) ÁREA DE RESERVA INFERIDA

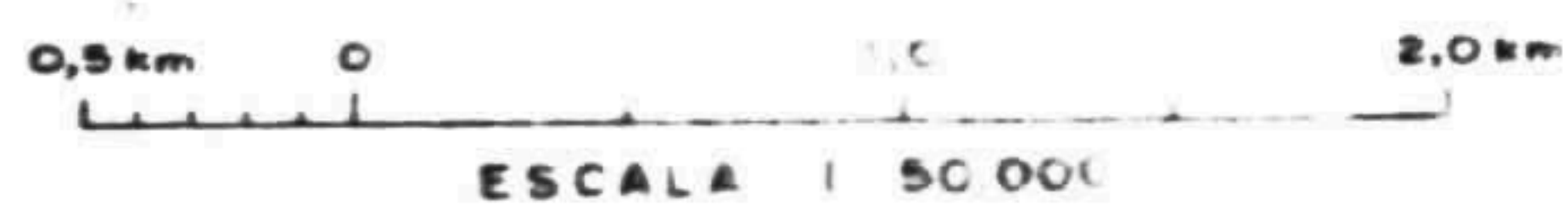


Fig 2



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM -

MÉTODO DE CÁLCULO DE RESERVAS

SUREG P. ALEGRE	Eng. TELMO SUPPERT CREA 11.785 - BR/REG DES. RENILDO DA SILVA	DNPRM 11º DISTRITO
--------------------	---	-----------------------



### 3. GEOLOGIA REGIONAL

Autores:

Antônio Sílvio J. Krebs

João Aécio Correia Fabrício

### 3. GEOLOGIA REGIONAL

#### 3.1 Unidades Estratigráficas

As áreas estudadas correspondem à região carbonífera situada a sudeste do Estado de Santa Catarina, a qual faz parte da borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná.

A leste, afloram rochas graníticas que constituem o embasamento cristalino nesta região.

A coluna estratigráfica da área está esquematizada na fig. 3 .

#### Período Pré-Cambriano

##### Grupo Pedras Grandes

Sob esta denominação, estão compreendidas as rochas graníticas *late sensu* que ocorrem nas quadrículas de Tubarão e Laguna. Litologicamente engloba granitos, quartzodioritos, quartzo-monzonitos, granodioritos de cores cinza ou rósea e granulação média a grosseira.

#### Período Permiano

##### Grupo Itararé

Redefinido por Gonçalves e Tomazze (1974) , os quais elevaram à categoria de grupo os sedimentos permocarboníferos do Itararé.

Individualizaram dentro do grupo as seguintes formações:

Formação Rio do Sul

## COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA

PERÍODO	UNIDADE LITOSTRATIGRÁFICA				LITOLOGIAS		
	GRUPO	SUB-GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO			
QUATERNÁRIO					Areias de praia e depósitos de aluviões e coluviões.		
JURÁSSICO CRETÁCEO	SAC BONITO	discordância	SERRA GERAL		Derrames e intrusões de lavas lávicas sob forma de diques e soleiras.		
			ESTUCATU		Arenitos médios e grossos com estratificação cruzada. Arenito e siltito vermelho argiloso.		
PERMIANO	PASSA DOIS	discordância	RIO DO PASTO		Arenito violeta acinzentado, siltitos e folhelhos marrons avermelhados.		
			ESTRADA NOVA		Siltitos e folhelhos pretos com algumas intercalações de arenitos.		
			IPATI		Folhelhos e Siltitos pretos com níveis betuminosos e lentes de calcário.		
	TUIA RÃO	GUATA	discordância	FALEPIO		Siltitos cinza e cinza esverdeado e arenitos finos intercalados.	
					SILVANO VALDE		Arenito cinza claro, geralmente fino a médio, subordinadamente siltitos, folhelhos, lamelas de carvão.
					PARAGUATU		Siltito cinza esverdeado subordinadamente arenitos finos, lamelas de carvão.
					TRIUMFO		Arenito cinza claro fino a grosseiro, subordinadamente siltitos cinza escuro, raras lamelas de carvão.
	ITA- RARE			RIO DO SUL		Ritmitos, diamititos e arenitos. Subordinadamente conglomerados.	
			discordância				
	PRÉ-CAMBRIANO	FEDRAS GRANDES				Rochas graníticas, quartzo-mononíticas e granodioríticas.	

FIGURA 2

### Formação Mafra

Formação Campo do Tenente/Formação Aquidauana.

O Grupo Itararé diminui de espessura para sul, de modo que as formações inferiores ocorrem somente no centro-sul da Bacia do Paraná, não estando representadas nas áreas estudadas.

### Formação Rio do Sul

Litologicamente constituída por turbiditos de natureza distal (ritmitos), diamictitos e arenitos, na sua maioria relacionados ao ciclo dos turbiditos. Na base, ocorrem arenitos com estratificação cruzada de médio porte, intercalados com leitos de conglomerados.

### Grupo Tubarão

É o que possui maior expressão na área e está representado pelas formações Rio Bonito e Palermo.

### Formação Rio Bonito

Esta formação foi recentemente subdividida por Mulhmann et alii (1975), nos Membros Triunfo (inferior), Paraguaçu (médio) e Siderópolis (superior).

### Membro Triunfo

Constitui-se principalmente de arenitos cinza-esbranquiçados, médios e grosseiros, com estratificação cruzada de pequeno porte. Subordinadamente aparecem siltitos cinza, com estratificação plano-paralela ou maciços.

Na base, apresenta arenito grosseiro portador de fragmentos da Formação Rio do Sul.



### Membro Paraguaçu

Constitui-se de siltitos de coloração cinza acinza-esverdeada, bioturbados.

Subordinadamente aparecem arenitos finos com estratificação cruzada de pequeno porte e raros níveis de carvão.

### Membro Siderópolis

Apresenta uma seqüência de arenitos finos, médios e grosseiros de cores cinza a cinza-esbranquiçada, onde se intercalam camadas de siltitos cinza-escuros e carvão.

As estruturas sedimentares mais características nos arenitos são estratificação cruzada acanalada e, nos siltitos, laminações plano-paralela, ondulada e bioturbada.

### Formação Palermo

Constituída principalmente por siltitos arenosos cinza, cinza-esverdeados e cinza escuros, intercalados com arenitos claros, finos, bioturbados na base, com laminação lenticular e ondulada característica.

Seu contato inferior é marcado pela presença do siltito arenoso, com estrutura *flaser*.

### Grupo Passa Dois

#### Formação Irati

Litologicamente está representada por folhelhos pretos, pirobetuminosos, calcíferos até piritosos. São comuns fraturas preenchidas por material carbonático. Na

maioria das vezes, há ocorrência de intrusões ígneas.

#### Formação Estrada Nova

Aflora na porção norte (área de Rocinha e Rio Hipólito), constituída à base de siltitos cinza, com freqüentes intercalações de delgadas camadas de arenito.

Apresenta comumente laminação paralela. Subordinadamente aparecem folhelhos cinza-escuros, com diversos leit<sub>o</sub>s ou lentes intercaladas de calcário colítico ou sílex. O contato tanto inferior como superior é gradacional e difícil de ser demarcado.

#### Formação Rio do Rasto

É constituída de arenitos e siltitos, na metade superior, argilitos, na base, de cor predominantemente bordô.

Normalmente apresenta intercalação rítmica de arenitos, com siltitos e folhelhos, predominando no topo arenitos e siltitos e, na metade inferior, argilitos e folhelhos. São freqüentes estruturas como estratificação cruzada e marcas de onda.

Sua relação de contato com a Formação Estrada Nova é gradacional e, com a Formação Botucatu, apresenta nítida discordância erosiva.

Período Triássico, Jurássico e Cretáceo

#### Grupo São Bento

Esta unidade engloba formações que se sucederam, no tempo e no espaço, a um grande período erosivo que se



fez sentir sobre as rochas pré-existentes. Subdivide-se em Formação Botucatu e Formação Serra Geral.

#### Formação Botucatu

A Formação Botucatu é constituída de arenito róseo e vermelho, fino a médio, com grãos arredondados a sub-arredondados, foscos; apresenta caracteristicamente estratificação cruzada.

#### Formação Serra Geral

Esta unidade constitui a maior extrusão de lavas basálticas de platô do mundo, que teve suas condições de formação criadas com o estabelecimento de uma tectônica "germânica" a qual atuou sobre as rochas gonduânicas após a deposição do Arenito Botucatu.

A idade desta formação está limitada entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior.

#### Sedimentos Quaternários

Estão presentes junto aos principais cursos de água que drenam a região.

São constituídos por argilitos inconsolidados, de colorações variadas, principalmente, em tons amarelados. Junto ao leito dos principais rios, são comuns bancos de areia e cascalhos, os quais são utilizados na construção civil. Na região litorânea, estão presentes amplas áreas cobertas por areias de dunas.

### 3.2 Principais Camadas de Carvão na Formação Rio Bonito

O estudo regional das principais camadas de carvão

que ocorrem na jazida de Santa Catarina foi realizado em vários projetos executados na década de 70, conforme citado anteriormente. Entretanto aqui será retomado de uma maneira sucinta, inclusive com apresentação de alguns mapas de isópacas e contorno estrutural de certas camadas de carvão. Estes mapas foram extraídos de relatórios anteriores apenas com o intuito de dar uma idéia do comportamento geológico e estrutural além da distribuição horizontal das principais camadas de carvão.

As camadas de carvão podem ser assim enumeradas, de cima para baixo: Treviso, Barro Branco, Irapuã, "A", "B", Ponte Alta, Bonito, Pré-Bonito, "C" e "D" (fig. 4).

A Camada Barro Branco é a mais importante; em segundo lugar, destaca-se a camada Bonito, principalmente como fonte de carvão vapor. A Irapuã só apresenta interesse local.

Todos os projetos realizados nos anos de 1980 e 1981 visaram a Camada Barro Branco ou a Camada Bonito. Eventualmente algum furo objetivou a Camada Irapuã.

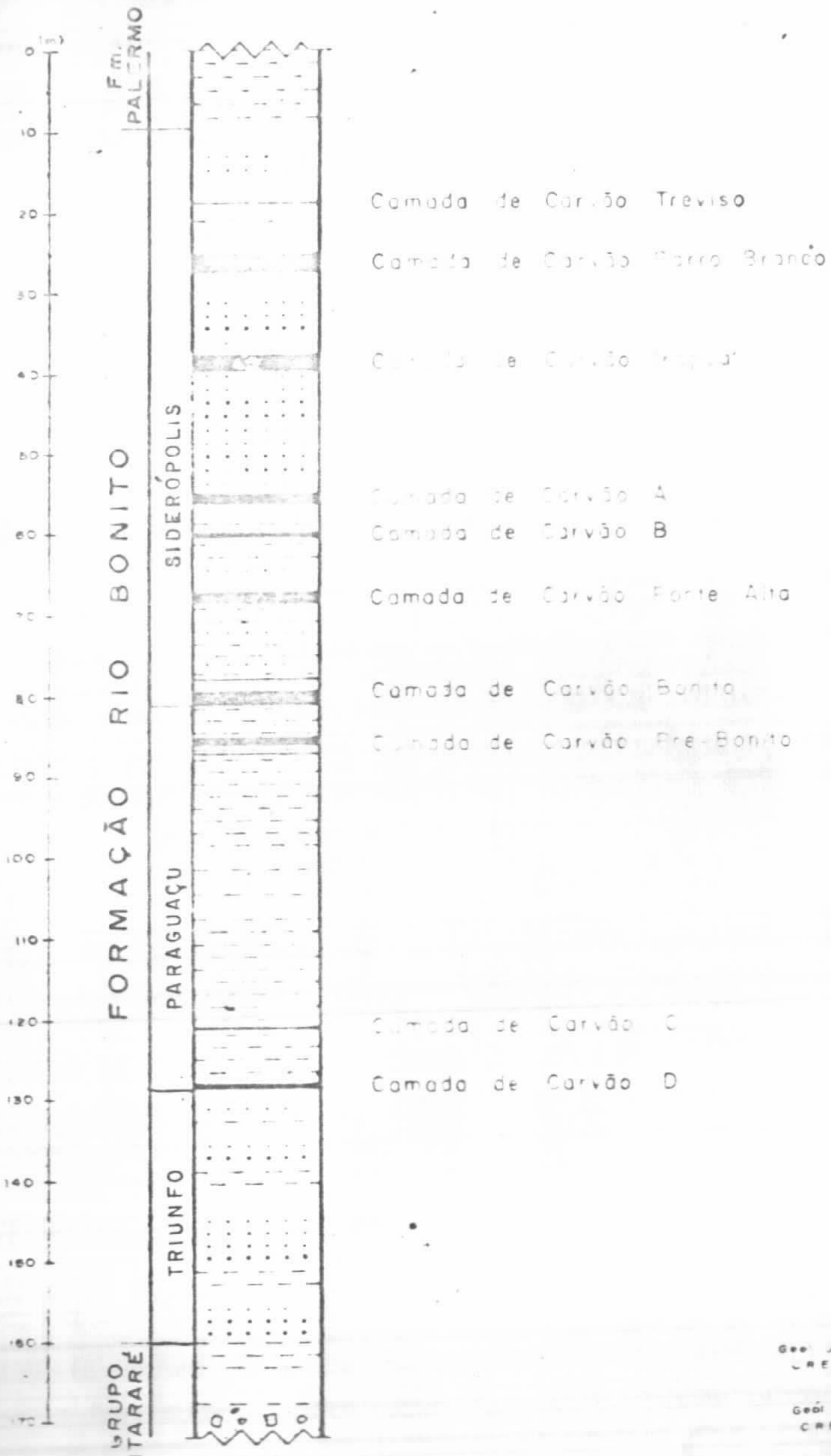
A seguir será feita uma síntese sobre cada uma das principais camadas de carvão: Barro Branco e Bonito.

#### Camada Barro Branco

A Camada Barro Branco é a mais importante sob o ponto de vista econômico devido à sua ampla distribuição horizontal e à qualidade do seu carvão para fins siderúrgicos. Vem sendo minerada desde o início do século.

É constituída por carvão e estéril segundo a seguinte seqüência de cima para baixo:

# PERFIL GEOLOGICO DA FORMAÇÃO RIO BONITO



Camada de Carvão Treviso

Camada de Carvão Branco Branco

Camada de Carvão Maguari

Camada de Carvão A

Camada de Carvão B

Camada de Carvão Fonte Alta

Camada de Carvão Bonito

Camada de Carvão Pre-Bonito

Camada de Carvão C

Camada de Carvão D

FIG. 4

Geol. JOÃO ALEIXO L. FABRICO  
L.R.E.A. 17.081 - 89 REG.

Geol. EDUARDO VITO POZZA  
C.R.E.A. 17.083 - 89 REG.

## CONVENÇÕES

ARENITO	- FINE - MEDIUM - GROSSO	SILTITO	CARVÃO	DIAVICITO
---------	--------------------------------	---------	--------	-----------

ESCALA - 1:750

- Forro: carvão com alguns leitos de siltito.
- Quadração: siltitos (Siltito Barro Branco) e folhelhos com alguns leitos de carvão, dos quais se destaca o denominado Coringa.
- Banco: carvão com intercalação de leitos de siltito (em maior número do que no forro).

A área de jazimento da Camada Barro Branco é alongada no sentido norte-sul, com 95 km de comprimento e 20 km de largura média.

As maiores espessuras de carvão encontram-se no eixo da bacia, que a divide em duas partes assimétricas, como mostra o Mapa de Isôpacas do Carvão na Camada Barro Branco (fig. 5) .

As inúmeras falhas que ocorrem na região deslocaram a camada de carvão de até uma centena de metros ou, ainda, permitiram a introdução de massas ígneas (diabásio). O Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Barro Branco (fig. 6) mostra o quadro tectônico da área.

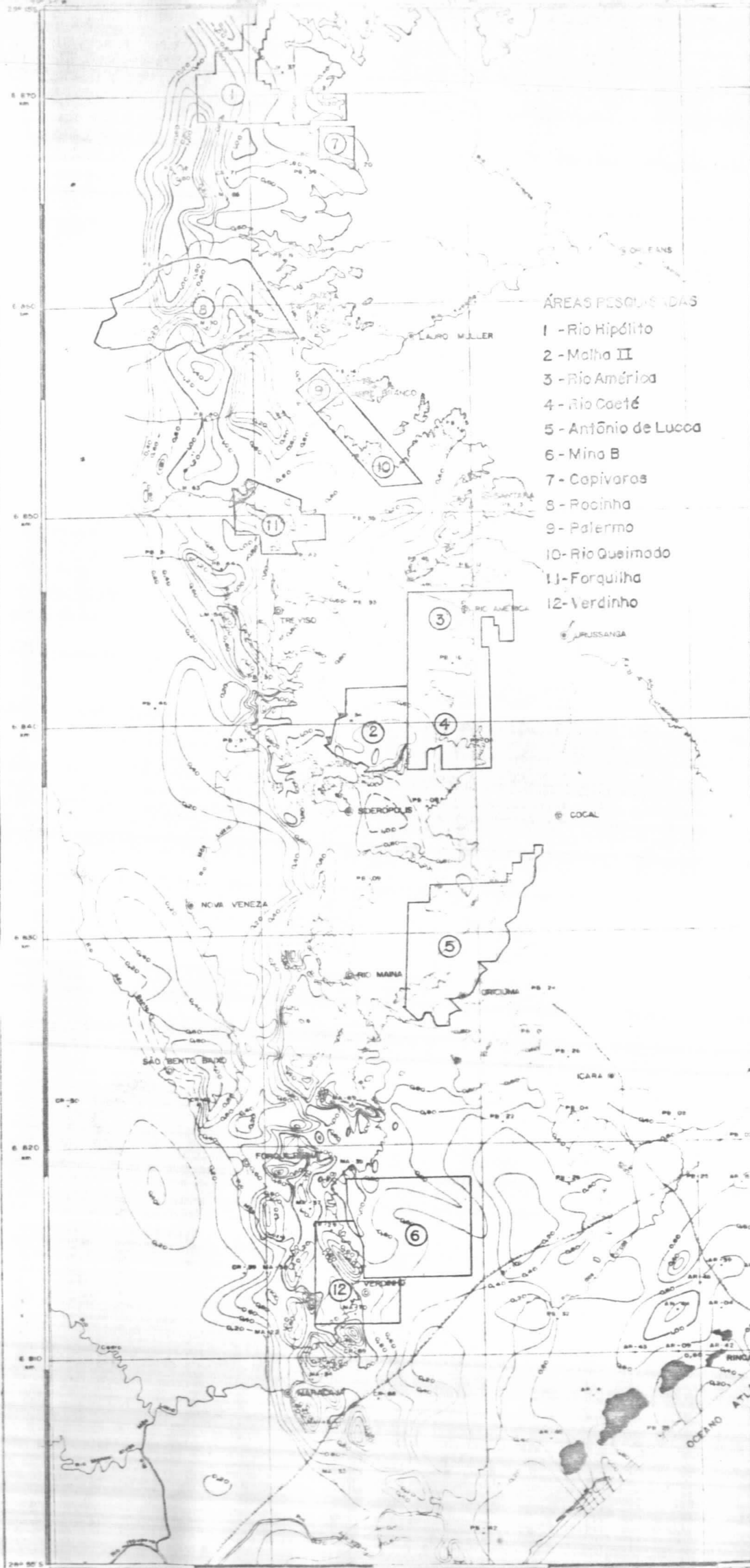
A reserva de carvão *in situ* atribuída a esta camada é a seguinte:

Reserva Medida	- 239,2 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Indicada	- 387,0 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Inferida	- 221,2 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Total	- 847,4 X 10 <sup>6</sup> t

#### Camada Bonito

A Camada Bonito é geralmente subdividida em duas, denominadas de Bonito Superior e Bonito Inferior, as quais





ÁREAS PESQUISADAS

- 1 - Rio Hipólito
- 2 - Malha II
- 3 - Rio América
- 4 - Rio Caeté
- 5 - Antônio de Lucca
- 6 - Mina B
- 7 - Capivaras
- 8 - Rocinha
- 9 - Palermo
- 10 - Rio Queimado
- 11 - Forquilha
- 12 - Verdinho



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

ESCALA



LEGENDA

- SEDE DE MUNICÍPIO
- ⊙ POVOADO
- ESTRADA PAVIMENTADA
- - - - - ESTRADA DE RODAGEM
- ~~~~~~ DRENAGEM
- ÁREA MINERADA
- CURVA DE ISOPACAS (TRACEJADA = INFERIDA)
- LIMITE DE AFLORAMENTO DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO (TRACEJADA = INFERIDA)
- LÍNEA DE SONDA

FIG. 5

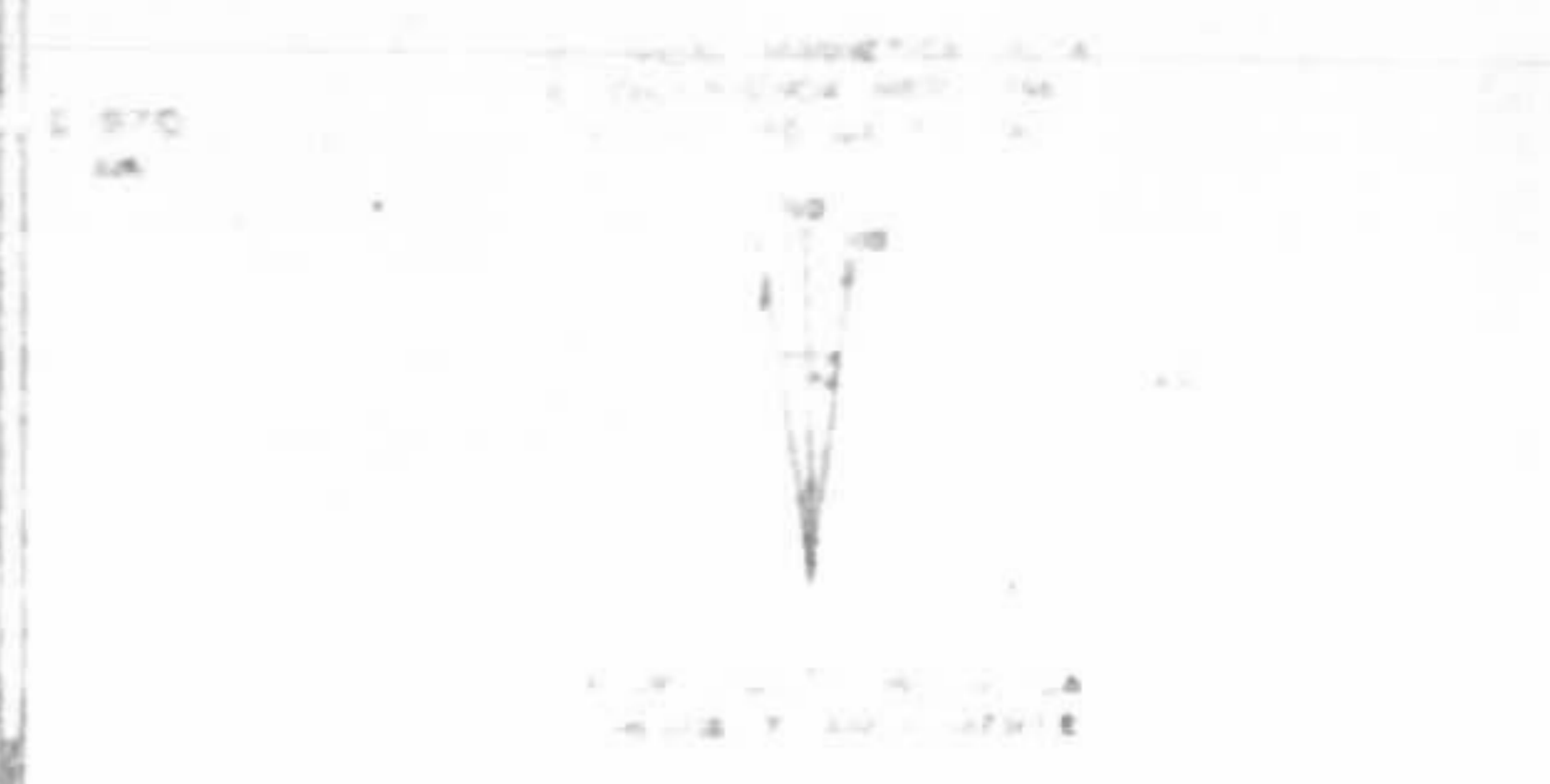
Projeto Carvão no Pré-Barro Branco 1975

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
CPRM

MAPA DE ISOPACAS DO CARVÃO  
NA CAMADA BARRO BRANCO

AGÊNCIA: P. ALEGRE  
DIRETORIA: P. ALEGRE  
DPRM: P. ALEGRE





MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



ÁREAS PESQUISADAS

- 1 - Rio Hipólito
- 2 - Macha II
- 3 - Rio América
- 4 - Rio Costé
- 5 - Antônio de Lucca
- 6 - Mina B
- 7 - Capivaras
- 8 - Rocinha
- 9 - Palermo
- 10 - Rio Queimado
- 11 - Forquilha
- 12 - Verdinho

LEGENDA

- SEDE DE MUNICÍPIO
- ⊙ POVOADO
- ESTRADA PAVIMENTADA
- - - ESTRADA DE RODAGEM
- ~ DRENAGEM
- - - - CURVA DE CONTOURNO ESTRUTURAL INFERIDA
- FAZLA (DETERMINADA / INFERIDA)
- AFLORAMENTO DE CAMADA BARRO BRANCO
- PS-00 FURCO DE SONDAS

FIG. 6

Projeto Carvão na Pre-Barro Branco  
— 1975 —

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
CPRM

MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL  
DA LAPA DA CAMADA BARRO BRANCO

ONPM  
P. ALVES



têm espessuras desiguais e estão separadas por uma camada de rocha estéril, siltito ou arenito. A Bonito Superior tem espessura geralmente menor do que a Inferior e está representada na porção sul da jazida, na região de Içara e Araranguá. A Bonito Inferior apresenta grande espessura, sobretudo na região Lauro Müller-Treviso .

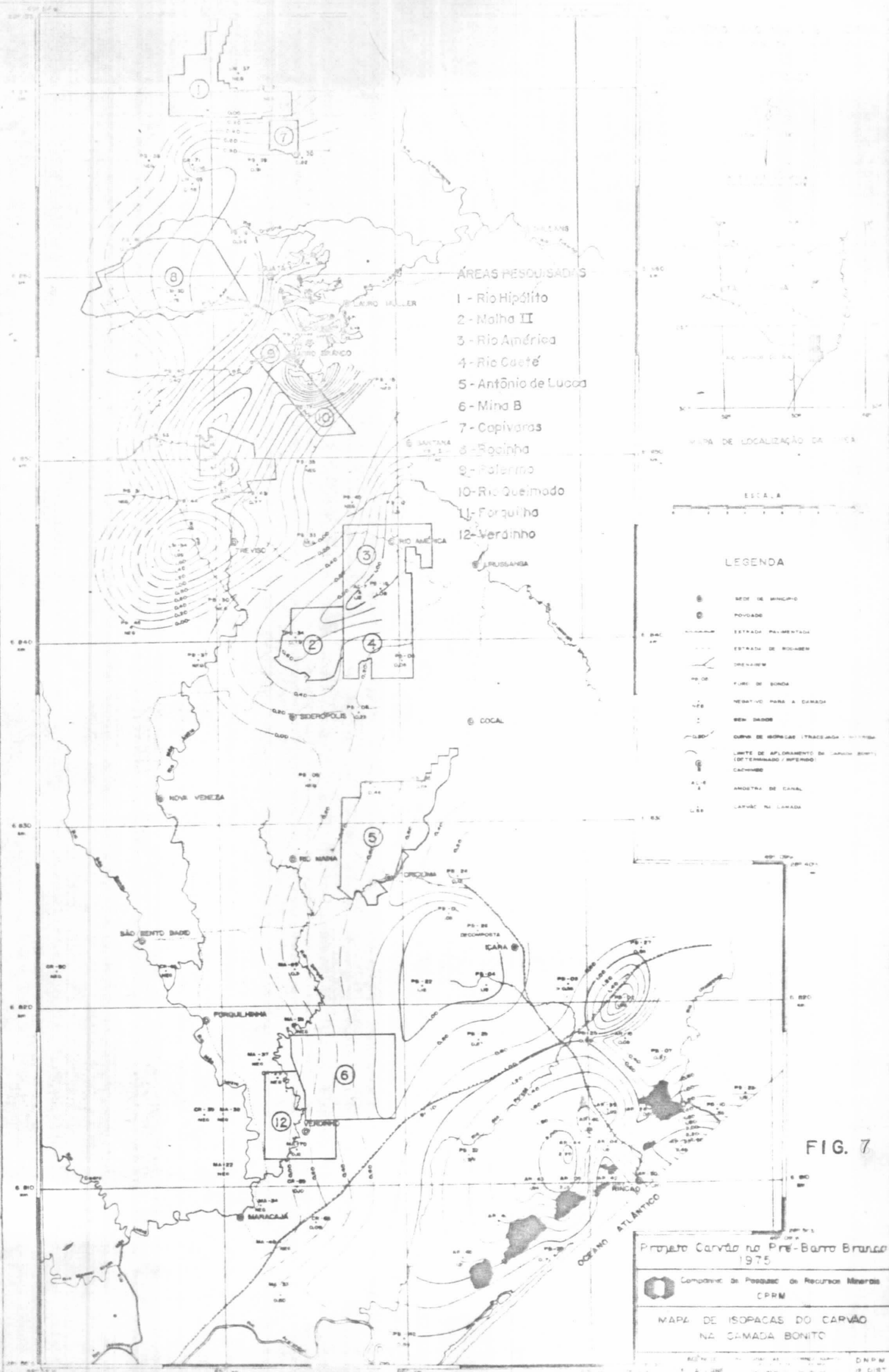
De um modo geral, ambas as Camadas Bonito são constituídas por carvão com intercalações de leitos ou delgadas camadas de siltito.

A variação de espessura e a distribuição horizontal desta camada pode ser vista no Mapa de Isópacas do Carvão na Camada Bonito (fig. 7). Observa-se que as maiores espessuras de carvão na Camada Bonito se encontram em três áreas distintas, enumeradas a seguir:

- Área a Sul de Criciúma - Grande concentração de carvão, que se estende desde Criciúma até o Oceano Atlântico, com espessura de carvão atingindo 2,48 metros.
- Área de Rio América - Pequena concentração de carvão, restrita a uma faixa que vai da linha de afloramento em direção a Siderópolis, com 1,30 m de carvão na camada.
- Área de Treviso - Lauro Müller - Grande concentração de carvão, que se estende de Lauro Müller até sul de Treviso. Aqui se encontram as maiores espessuras de carvão na camada de toda a jazida (valor maior do que 3,30 m) .

As falhas que afetaram essa camada são as mesmas que afetaram a Camada Barro Branco. Por isso os mapas de contorno estrutural de ambas as camadas são semelhantes, embora com curvas de valores diferentes, razão pela qual só se-







rã aqui apresentado o Mapa de Contorno Estrutural da jazida da Camada Barro Branco (fig. 6) .

Há uma sensível melhora na qualidade do carvão do norte (Lauro Müller) para sul (Içara, Anaranguá), aumentando o rendimento em carvão metalúrgico.

A reserva de carvão *in situ* desta jazida pode ser assim discriminada:

Reserva Medida	-	132,4 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Indicada	-	488,9 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Inferida	-	642,1 X 10 <sup>6</sup> t
Reserva Total	-	1.263,4 X 10 <sup>6</sup> t



4. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE  
RIO HIPÓLITO

Autores:

Valmir Rodrigues da Silva  
Antônio Sílvio J. Krebs

#### 4.1 Introdução

A área objeto de estudo tem forma irregular, aproximadamente a de um "L", com a superfície de 1.910,75 hectares, encravada no município de Orleães, situado no sudeste do Estado de Santa Catarina.

Seu acesso se faz partindo-se da cidade de Criciúma, a mais importante nas proximidades, através das cidades de Lauro Müller ou Orleães, ambas servidas por estradas asfaltadas até suas sedes, daí seguindo-se em estradas carroçáveis até à locação dos furos de sonda.

O relevo muito acidentado e a natureza argilosa dos solos fazem que o acesso à área se torne muito difícil em épocas de chuva.

Foram efetuados dezessete furos de sonda com recuperação dos testemunhos, objetivando a camada de carvão Barro Branco, a qual se faz presente em todos eles, a uma profundidade média de 119 metros.

Este acervo de informações foi consideravelmente acrescido com as obtidas de projetos anteriormente executados na região.

Os dados daí resultantes serão analisados no decorrer deste trabalho.

#### 4.2 Trabalhos Realizados na Área

Foram considerados 33 furos realizados pelo DNPM num total de pouco mais de seis mil metros, dos quais 17 são do projeto atual, perfazendo 2.195 m (tabelas 4.1 e 4.2) .

51

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DO RIO HIPÓLITO  
ELEMENTOS DE SONDAEM

TABELA 4.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			VOADEIRA + SILTITO	PROF. FINAL	OBSERVAÇÕES	
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC				
RH-01-SC	6 868 622	652 160	422,78	335,00	2,07	0,98	0,45	143,00	NÃO PERFILADO	
RH-02-SC	6 869 500	652 500	404,63	323,43	2,61	1,15	1,31	84,00		
RH-03-SC	6 869 008	652 532	401,73	329,20	1,86	1,01	0,37	85,00		
RH-04-SC	6 869 826	652 698	400,88	330,67	2,40	0,81	0,79	74,00		
RH-05-SC	6 869 768	652 204	471,66	308,44	1,48	0,60	0,80	169,00		
RH-06-SC	6 869 444	652 000	435,34	292,95	2,60	0,66	1,30	208,00		
RH-07-SC	6 869 000	651 600	511,44	297,72	2,26	0,80	0,83	219,00		
RH-08-SC	6 869 500	653 000	345,97	314,76	2,24	0,93	0,64	36,00		NÃO PERFILADO CAMADA NÃO AMostrada
RH-09-SC	6 869 000	653 000	340,84	335,99	2,31	0,60	1,30	78,00		
RH-10-SC	6 868 700	652 700	352,70	336,30	1,67	0,40	0,65	20,00		CAMADA NÃO AMostrada
RH-11-SC	6 868 700	651 800	462,83	331,73	1,96	0,58	1,32	136,00		
RH-12-SC	6 868 700	651 400	544,96	292,07	2,49	0,92	1,11	258,00		
RH-13-SC	6 869 760	651 680	435,98	289,25	2,19	0,74	0,82	151,00		
RH-14-SC	6 872 500	650 500	286,05	202,34	2,84	1,09	1,43	88,00		
RH-15-SC	6 872 506	650 900	279,89	202,19	3,04	1,29	1,23	84,00		
RH-16-SC	6 872 000	650 430	366,36	168,81	2,87	1,19	1,54	200,00		
RH-17-SC	6 871 540	650 600								
RH-18-SC	6 872 300	650 000	296,87	139,68	4,15	1,15	2,43	162,00		



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DO RIO HIPÓLITO  
ELEMENTOS DE SONDAÇÃO - DADOS ANTERIORES

TABELA 4.2

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			VOADEIRA + SILTITO	PROF. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC			
LM-22-SC	6 872 000	649 425	306,30	109,82	2,15	0,94	1,01	201,18	118,22 - COTA DO CONTATO PA/RB
LM-37-SC	6 871 000	651 500	403,69	222,46	2,76	0,71	1,27	281,02	230,24
LM-52-SC	6 870 010	649 120	480,92	239,88	2,24	0,49	1,19	268,75	242,21
LM-53-SC	6 869 000	652 000	458,28	332,74	2,03	0,59	1,20	128,49	337,86
LM-64-SC	6 871 010	650 025	471,14	136,71	3,34	0,90	1,79	337,05	146,37
LM-70-SC	6 870 000	648 045	420,55	271,45	2,27	0,48	1,43	152,78	280,05
LM-72-SC	6 872 000	651 000	366,49	202,83	4,11	0,75	2,76	166,58	212,29
LM-75-SC	6 869 850	651 240	442,53	203,44	2,64	0,82	1,10	244,10	212,63
LM-81-SC	6 873 000	649 000	362,66	119,79	5,05	1,22	1,38	247,57	130,91
LM-85-SC	6 869 290	648 415	537,05	255,12	0,98	0,57	0,16	285,40	264,09
LM-89-SC	6 871 000	649 000	406,69	181,87	1,84	0,50	0,99	226,05	189,54
LM-90-SC	6 873 000	650 000	342,01	134,38	3,35	0,67	1,74	210,71	143,97
LM-92-SC	6 872 000	647 955	495,44	276,96	2,01	0,33	1,47	223,78	290,34
LM-96-SC	6 873 000	648 000	489,77	227,56	3,43	0,59	2,35	266,90	241,86
LM-97-SC	6 871 000	648 000	514,91	262,39	2,69	0,45	2,16	260,10	272,15
LM-98-SC	6 869 080	650 925	563,57	190,34	2,48	0,77	1,71	377,70	196,55



Do total, cinco furos de sigla LM estão fora da área pesquisada, porém foram levados em consideração devido à situação de suas locações.

Os furos realizados neste projeto (sigla RH) foram perfilados com gama e resistividade, exceto os de números 02 e 08, por falta de acesso. O total perfilado foi de 2.564 m de gama de 1.996 m de RTC.

Os testemunhos recuperados foram submetidos a descrição macroscópica. As camadas de carvão, depois de detalhadas, foram amostradas seletivamente (excluindo o estéril entre o Forro e o Coringa) e encaminhadas ao laboratório para análise, com exceção das dos furos RH-19 e RH-10, devido a problemas de recuperação insuficiente.

Os dados físicos referentes aos trabalhos realizados neste projeto são:

PROJETO	Nº DE FUROS	SONDAGEM	PERFILAGEM	ANÁLISES
Projeto Carvão Energ. na área Rio Hipólito	17	2.195 m	4.560	17
Integrado Out - 1973	16	3.868 m	-	-
Total	33	6.063 m		

### 4.3 Geologia Local

#### Generalidades

A geologia Local está representada por um pacote de rochas sedimentares de idade permiana recoberto, em parte, por derrames basálticos.

A distribuição em área das diversas formações presentes, pode ser observada no Mapa Geológico (fig. 4.1) .

### Estratigrafia

De forma ascendente tem-se, na área:

#### Formação Rio Bonito

Não obstante sua quase insignificante incidência em área (cerca de 5%), esta formação é a mais importante, pois nela está contida a camada de carvão em estudo (vide Seção Geológica, fig. 4.2).

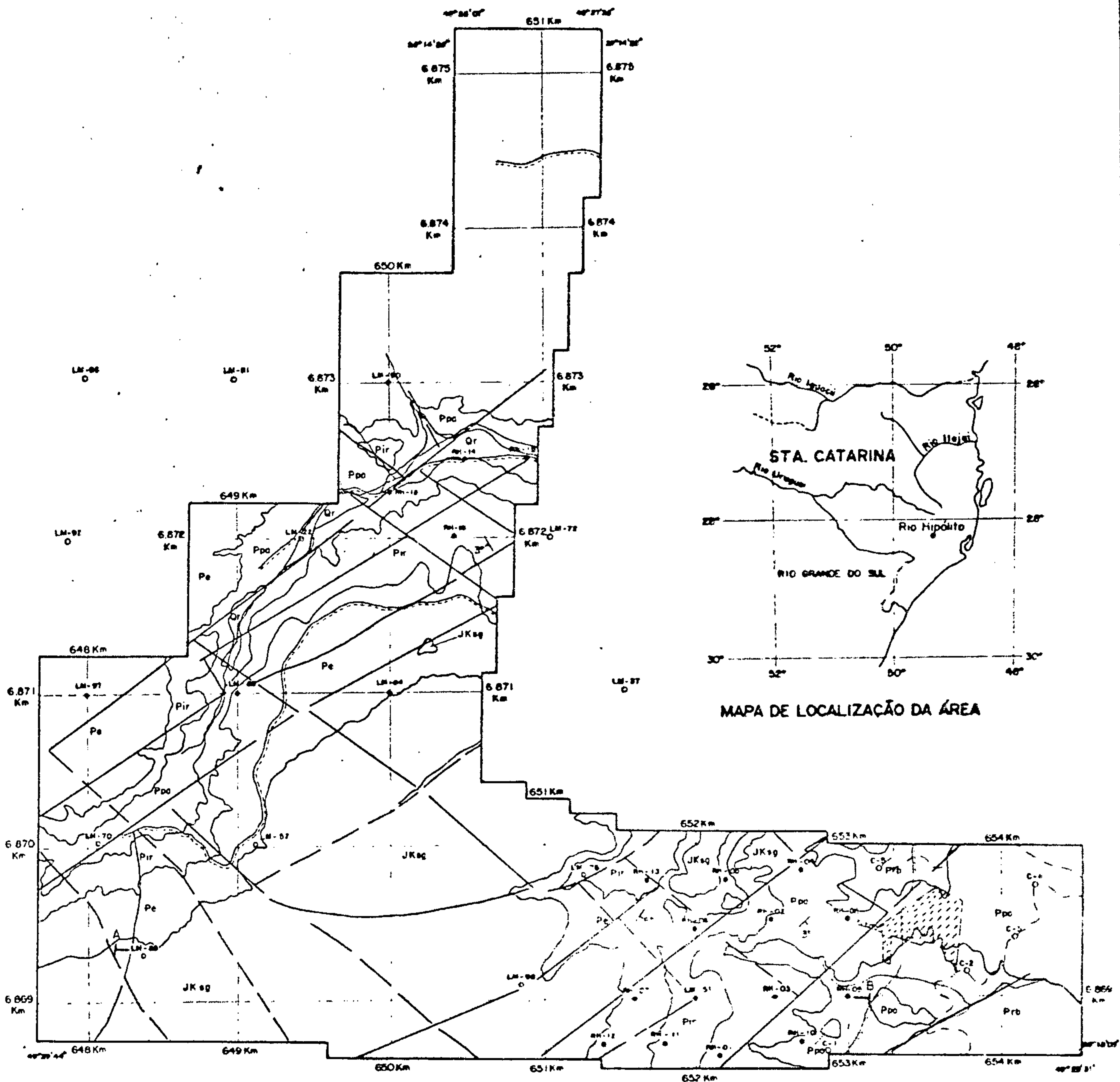
Ocorre no quadrante SE e é constituída principalmente de arenitos finos a médios, geralmente apresentando um selecionamento médio, com grãos subarredondados e esfericidade boa. A maioria dos furos foi concluída poucos metros abaixo da lapa da Camada de Carvão Barro Branco, que, por sua vez, está poucos metros abaixo do contato com a formação sobrejacente (Formação Palermo), não comportando, neste trabalho, estudos mais profundos.

#### Formação Palermo

A Formação Palermo perfaz 15% da área e está presente no quadrante SE em uma faixa diagonal que corta toda a área no sentido SW-NE.





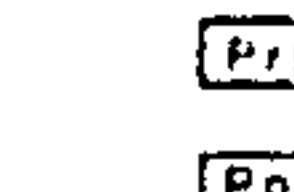





Litologicamente é constituída, em sua maior parte, por siltito arenoso, com inserção de lâminas, lentes e pequenos leitos de arenito fino, esbranquiçado.

Seu contato com a Formação Rio Bonito é brusco e caracteriza-se pela presença de siltito cinza-escuro, bastante bioturbado, rico em estruturas primárias como: estruturas de carga, *flaser*, tubos de verme, etc. A quantidade de




MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

LEGENDA

-  ÁREA DE CONCESSÃO DA C. PALERMO
-  ÁREA MINERADA
-  ESTRADA DE RODAGEM
-  DRENAGEM
-  LINHA DE AFLORAMENTO CAMADA BARRO BRANCO
-  FALHA DEFINIDA
-  FALHA INFERIDA
-  SEÇÃO GEOLÓGICA
-  CONTATO GEOLÓGICO
-  ATITUDE

LM-10 ○ FLURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)

NH-12 ○ FLURO DE SONDA DO PROJETO

 FORM. RIO BONITO

 FORM. PALERMO

 FORM. IRATI

 FORM. ESTRADA NOVA

 FORM. SERRA GERAL

 QUATERNÁRIO RECENTE

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10 000 DA CPLAN (1956).  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA

0 200 400 600 800 1000 m

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1981  
E CONVERSÃO PARA O SISTEMA  
DO CENTRO DA FOLHA



A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
DEBEO SER ANUALMENTE  
USAR O INCREMENTO DE 5 ANOS

Fig 4.1



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

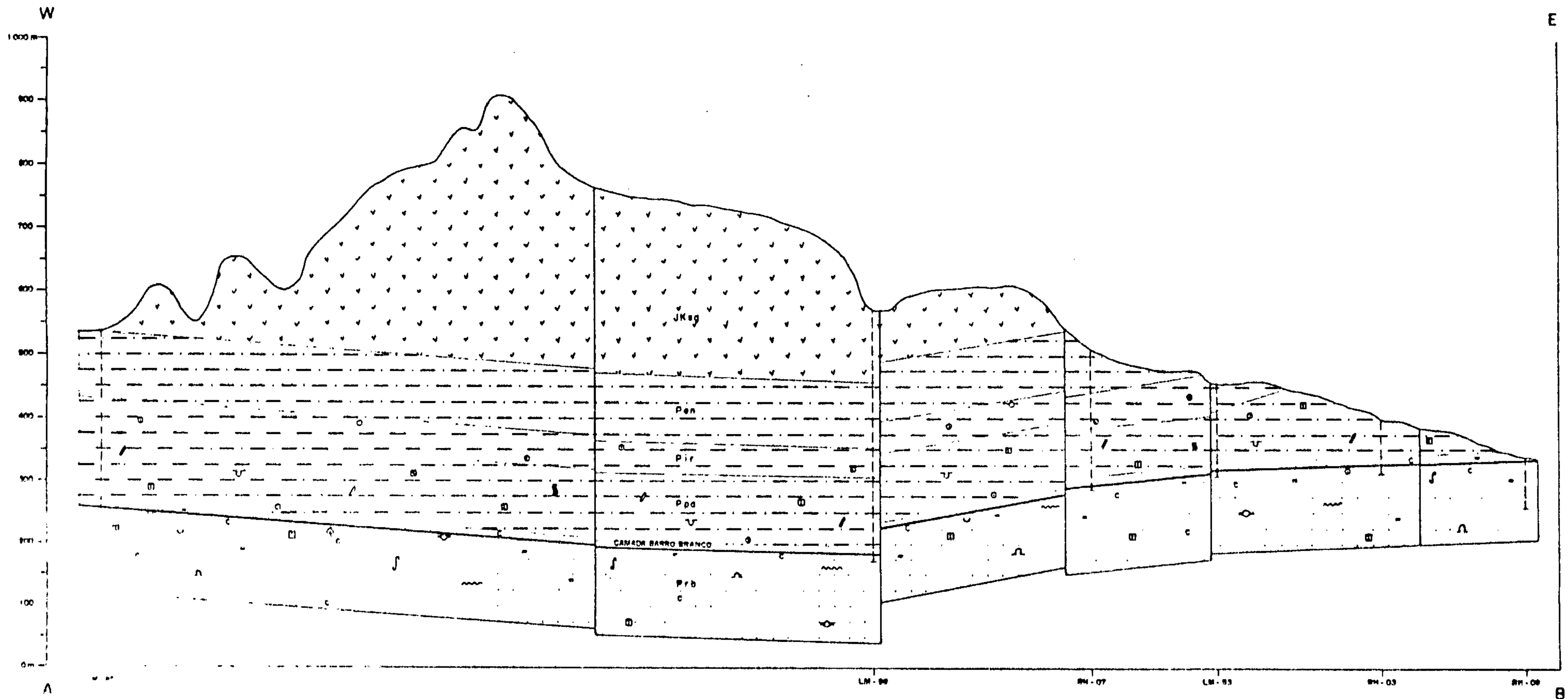
Projeto Carvão Energético na Área de  
Rio Hipólito

MAPA GEOLÓGICO

CPRM Geol. ANTÔNIO SÍLVIO J. KREBS DNPM  
SUL-PA CREA 6070 8ª REGIÃO 11927510



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



0 100 200 300 400 500 m  
ESCALA HORIZONTAL

CONVENÇÕES

- |  |            |                             |
|--|------------|-----------------------------|
|  | ANÁSIO -   | FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg) |
|  | SILTITO -  | FORMAÇÃO ESTRADA NOVA (Pen) |
|  | FOFHELMO - | FORMAÇÃO IRATI (Pir)        |
|  | SILTITO -  | FORMAÇÃO PALERMO (Ppd)      |
|  | ARENITO    | } FORMAÇÃO RIO BONITO (Prb) |
|  | CARVÃO     |                             |

- |  |                    |
|--|--------------------|
|  | FURO DE SONDA      |
|  | FALHA              |
|  | CONTATO LITOLÓGICO |

ESTRUTURAS SEDIMENTARES

- |  |                   |  |                        |  |                      |
|--|-------------------|--|------------------------|--|----------------------|
|  | LAMIN. CONVOLUTA  |  | SUP. DE ESCORREGAMENTO |  | ESTILÓLITO           |
|  | LAMIN. PARALELA   |  | PILARES                |  | ESTRUTURA DE CARGA   |
|  | LAMIN. CRUZADA    |  | ROCHA MICÁCEA          |  | ESTRUTURA FLASER     |
|  | LAMIN. LENTICULAR |  | ROCHA CARBONOSA        |  | NÓDULOS E CONCREÇÕES |
|  | LAMIN. ONDULADA   |  | RESTOS VEGETAIS        |  | GALHA DE ARGILA      |
|  | TURO DE VERME     |  | FÓSSEIS EM GERAL       |  |                      |

Fig.4.2

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982		
Projeto Carvão Energetico na Área de Rio Hipólito		
SECÃO GEOLÓGICA AB		
CPRM SUREG - PA	Geól. VALMIR RODRIGUES DA SILVA CREA 4498	ON 04 3ª REGIÃO



CPRM

arenito fino aí presente é bastante significativa. A formação possui, em média, 90 m de espessura.

#### Formação Irati

Acompanha aproximadamente o modo de ocorrência da Formação Palermo, sobre a qual está depositada, e ocupa também cerca de 15% da área. Caracteriza-se pela presença de folhelhos e siltitos cinza-escuros, de composição carbonática ou betuminosa, via de regra apresentando fissilidade incipiente.

Em termos de espessura é a de menor expressão, em torno de 40 m. Seu contato com a Formação Palermo é gradacional.

#### Formação Estrada Nova

Esta formação ocupa 25% da área e é predominantemente constituída de siltitos cinza-escuros, vez por outra apresentando intercalações de arenito fino a muito fino. Normalmente esta rocha pode se apresentar maciça ou eventualmente com laminação paralela. Seu contato com a Formação Irati é gradativo.

#### Formação Serra Geral

É constituída normalmente de derrames ou intrusões. Estas últimas são representadas por diques ou soleiras de composição basáltica.

A presença de corpos de diabásios nas proximidades das camadas de carvão ocasiona a alteração, por vezes profunda, das características do carvão nelas contido devido às elevadas temperaturas a que o mesmo é submetido.

#### 4.4 - Feições Estruturais

A área é cortada por fraturas e falhas, algumas apresentando rejeitos consideráveis, detectadas nos trabalhos de campo e confirmadas em seções geológicas.

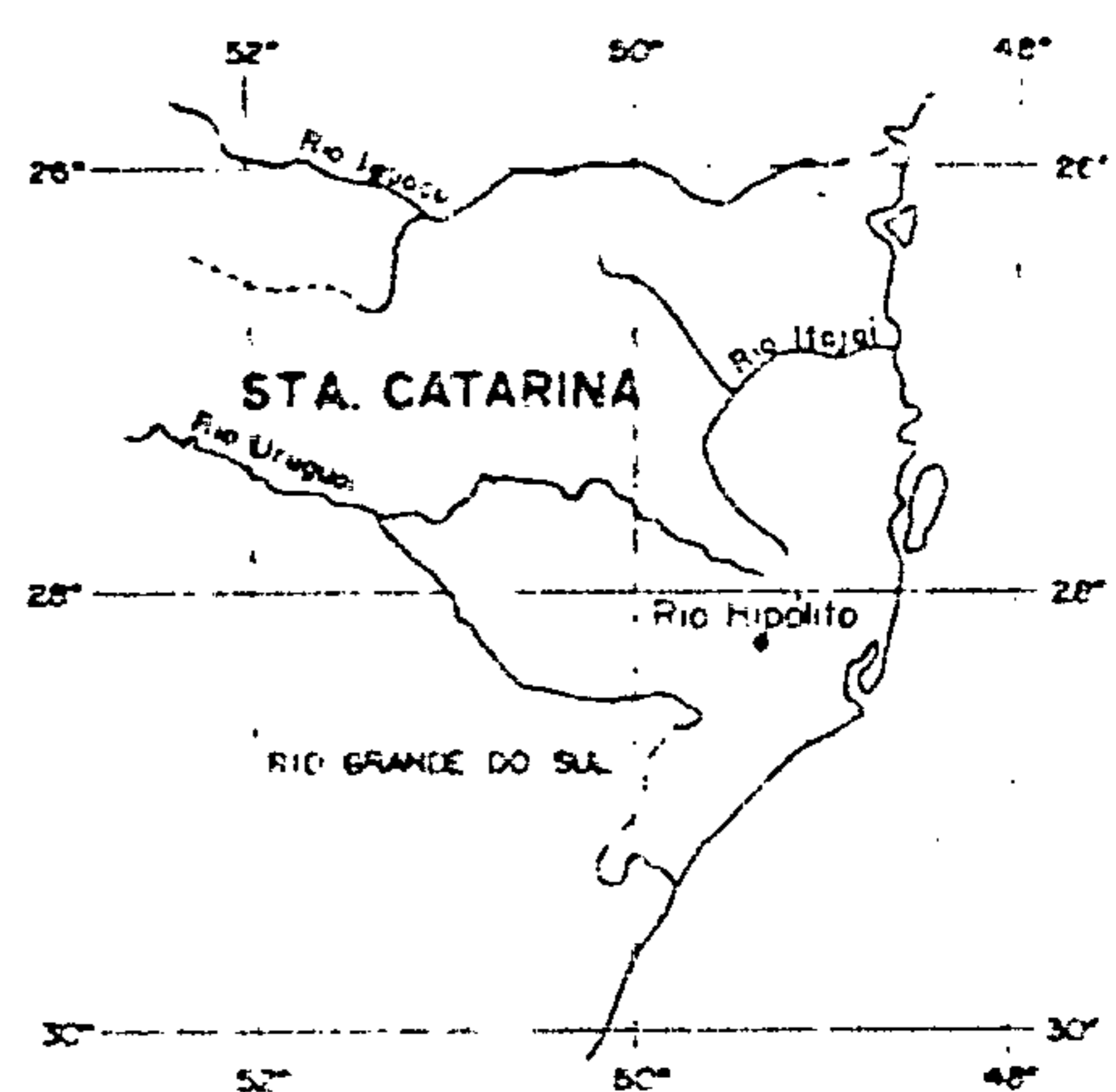
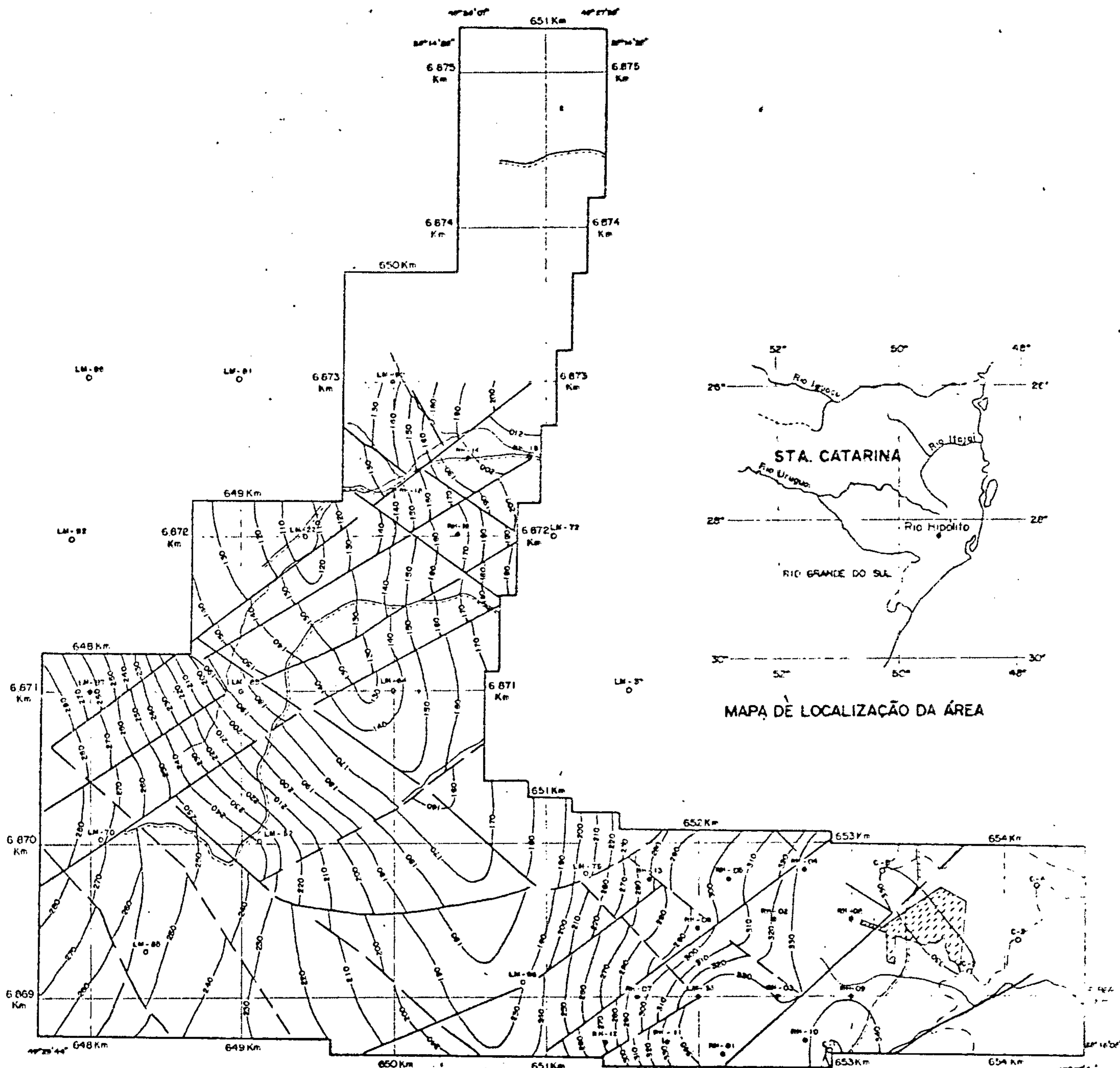
Dois sistemas principais de falhamentos foram definidos, um de direção N 50° W e outro de direção N 60° E, predominando este último.

Os dois sistemas se inter cruzam, definindo uma estrutura em mosaico. Ao que parece, o sistema N 60° E é de origem posterior ao sistema N 50° W, pois sugere a fotointerpretação que o primeiro desloca o segundo (vide Mapa Geológico, fig. 4.1).











O sistema NE predomina numericamente, com falhas apresentando rejeitos de até 40 m, como é o caso da falha que passa próximo ao furo LM-98; o sistema NW também apresenta falhas com rejeito de 40 m, conforme pode ser observado na falha próxima ao furo LM-75. Constatou-se que, em ambos os sistemas de falhamentos, os rejeitos variam inclusive ao longo de uma mesma falha, configurando a existência de falhamentos do tipo tesoura (vide Mapa de Contorno Estrutural, fig. 4.3). Apenas duas falhas fogem aos sistemas mencionados: uma de direção aproximadamente E-W que passa próximo aos furos LM-52 e LM-75, e a outra de direção N-S que passa próximo ao furo LM-85.

No Mapa de Contorno Estrutural, constata-se que, dentro dos limites da área em estudo, a lapa da camada de carvão Barro Branco se apresenta sob a forma de uma sinclinal, com eixo de direção N30W, mergulhando suavemente para NW, com inclinação aproximada de 2°. As cotas máxima e mínima da lapa da camada de carvão são 336 m e 110 m, respectivamente.





MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

- LEGENDA**
-  ÁREA DE CONCESSÃO DA C. PALERMO
  -  ÁREA MINERADA
  -  ESTRADA DE RODAGEM
  -  DRENAGEM
  -  LINHA DE AFLORAMENTO CAMADA BARRO BRANCO
  -  LM-70 FURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)
  -  PH-18 FURO DE SONDA DO PROJETO
  -  FALHA DE FOLHA
  -  FALHA INFERIDA
  -  CURVA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA LAPA DA CAMADA




BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A  
PARTIR DE AEROFOTOGRAFIA DE 1958  
CORREÇÃO MAGNÉTICA DE 1961  
REDUÇÃO XEIRNARICA

**ESCALA**

0 200 400 600 800 1000 M

Fig 4.3



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Corvão Energético na Área de  
Rio Hipólito

CAMADA BARRO BRANCO

MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA LAPA

CPRM    GEL. VALMIR ROCHA DA SILVA    DNPM  
PR. CPEA 4426    3ª REGIÃO MIN. DO S.

#### 4.5. Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Branco

O número reduzido dos furos de sonda em relação ao tamanho da área e sua irregular distribuição não permitem uma clara visão do que ocorre em subsuperfície, permanecendo substanciais porções da área sem dados para apoio à interpretação.

Assim, de uma análise sumária dos mapas de Isópacas da Camada Total (fig. 4.4) e de Carvão na Camada (fig. 4.5), deduz-se o seguinte:

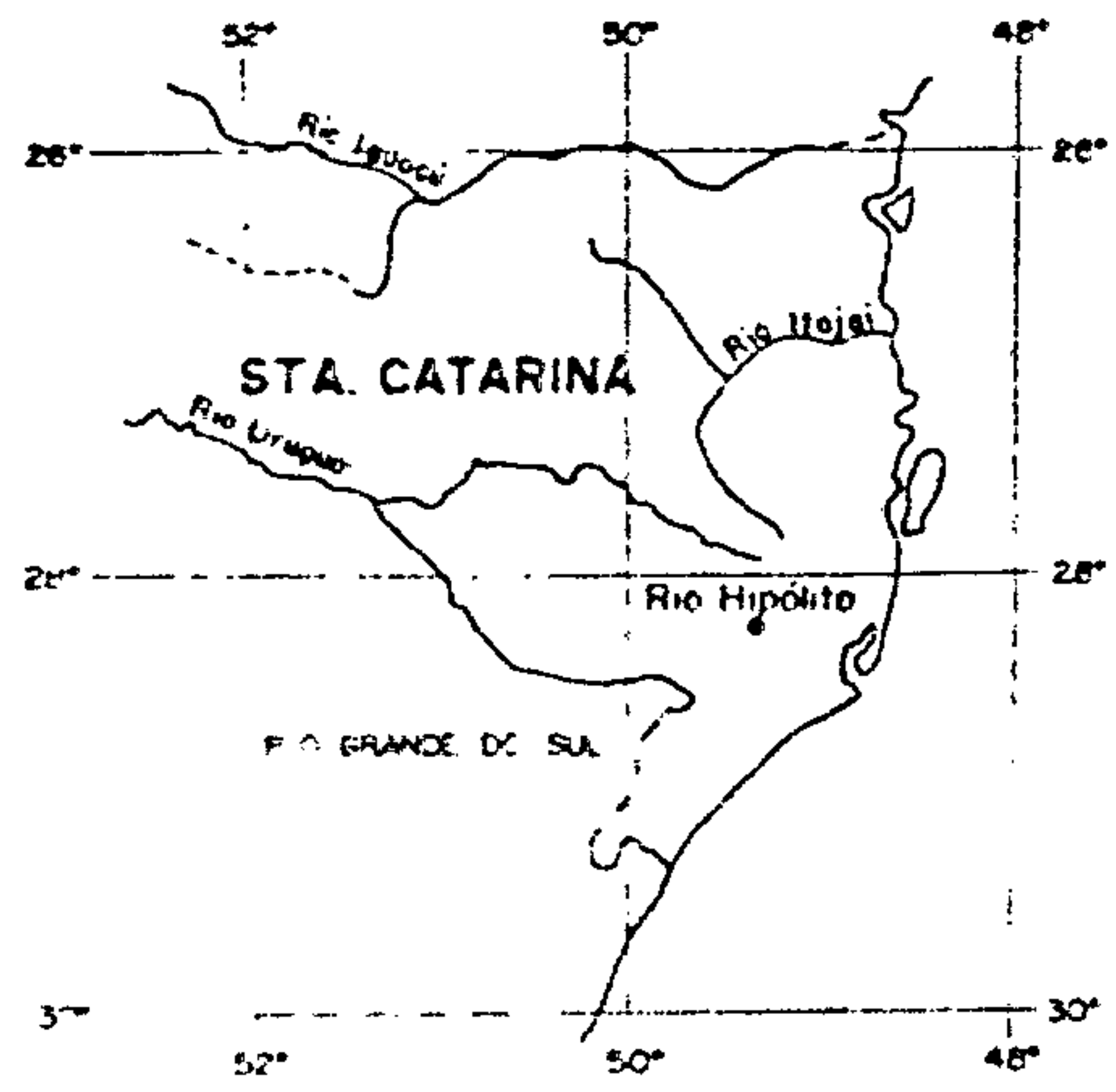
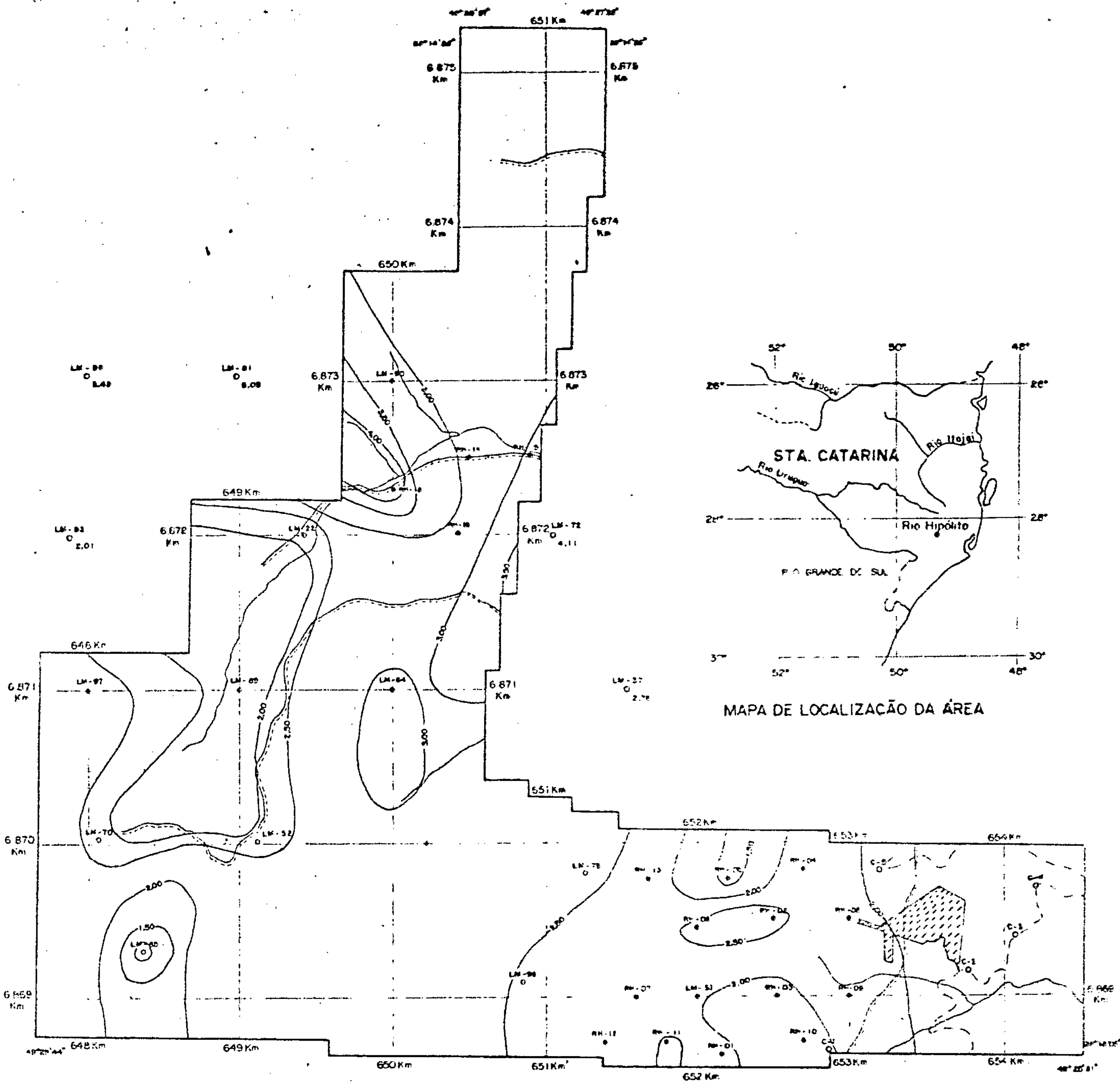
A camada total se espessa de sul para norte, com valores oscilando entre 0,98 m (furo LM-85, no canto inferior esquerdo), a 5,05 m (furo LM-81, no canto superior esquerdo, localizado fora da área do projeto). O valor médio ficou em torno dos 2,56 metros.

No que se refere ao carvão na camada, observa-se que o mínimo de carvão contido foi encontrado no furo RH-10, com 0,40 m, no canto inferior direito, enquanto o máximo, em concordância com o mapa da camada total, se encontra no furo LM-81, no canto superior esquerdo, com 1,22 m ficando a média geral em cerca de 0,88 metros.

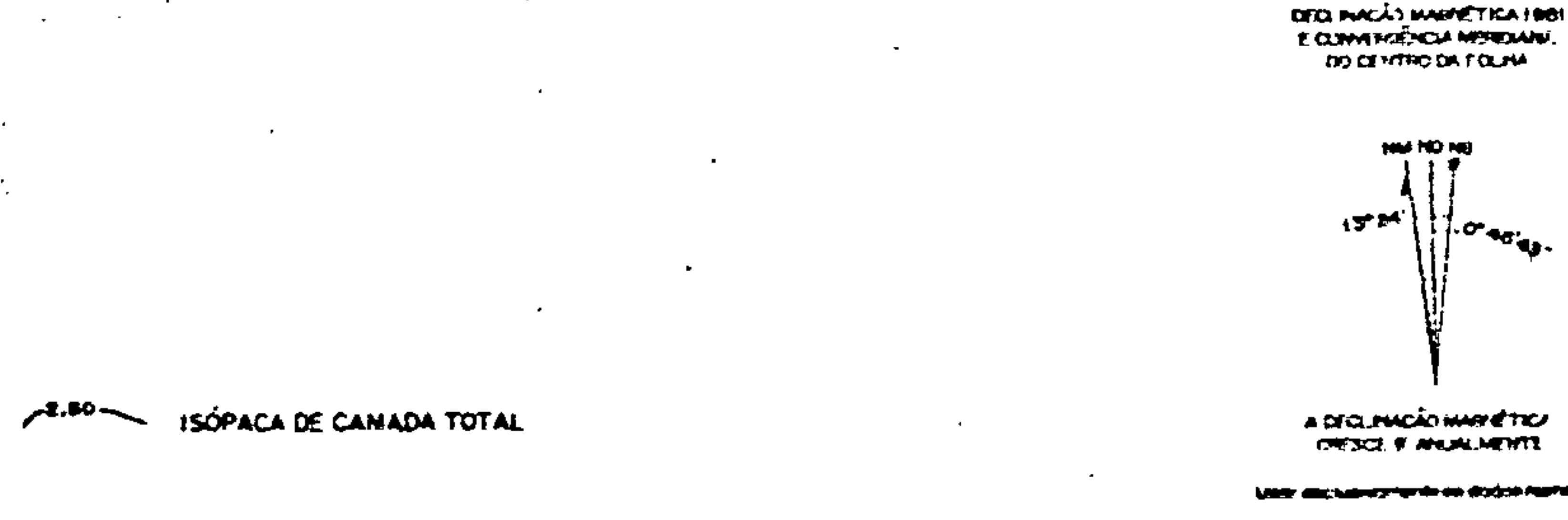
Na maior parte da área, o carvão na camada se distribui de forma mais ou menos uniforme, oscilando sempre ao nível da média geral, vindo a sobressair de modo anômalo nos quadrantes NW e SE com valores que atingem 1,22 m e 1,15 m, respectivamente.

Nos furos desta área, foi encontrado, na quadração, um pacote constituído de arenito fino, de espessuras variadas, vulgarmente conhecido como "voadeira".





- LEGENDA**
- ÁREA DE CONCESSÃO DA C. PALERMO
  - ÁREA MINERADA
  - ESTRADA DE RODAGEM
  - DRENAGEM
  - LINHA DE AFLORAMENTO CAMADA BARRO BRANCO
  - LM-70 ○ FURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)
  - RM-12 ○ FURO DE SONDA DO PROJETO
  - 2,50 ISÓPACA DE CAMADA TOTAL



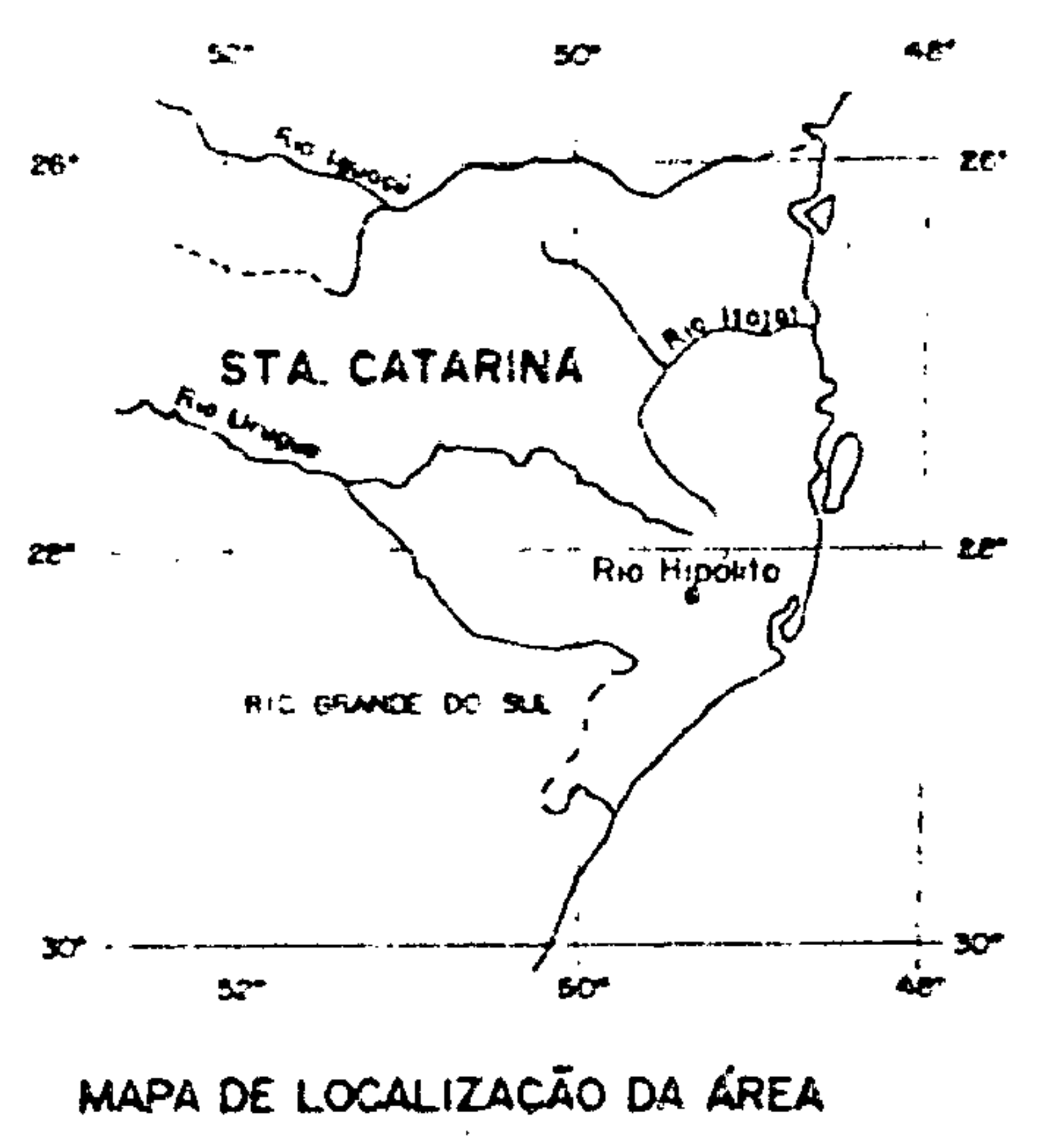
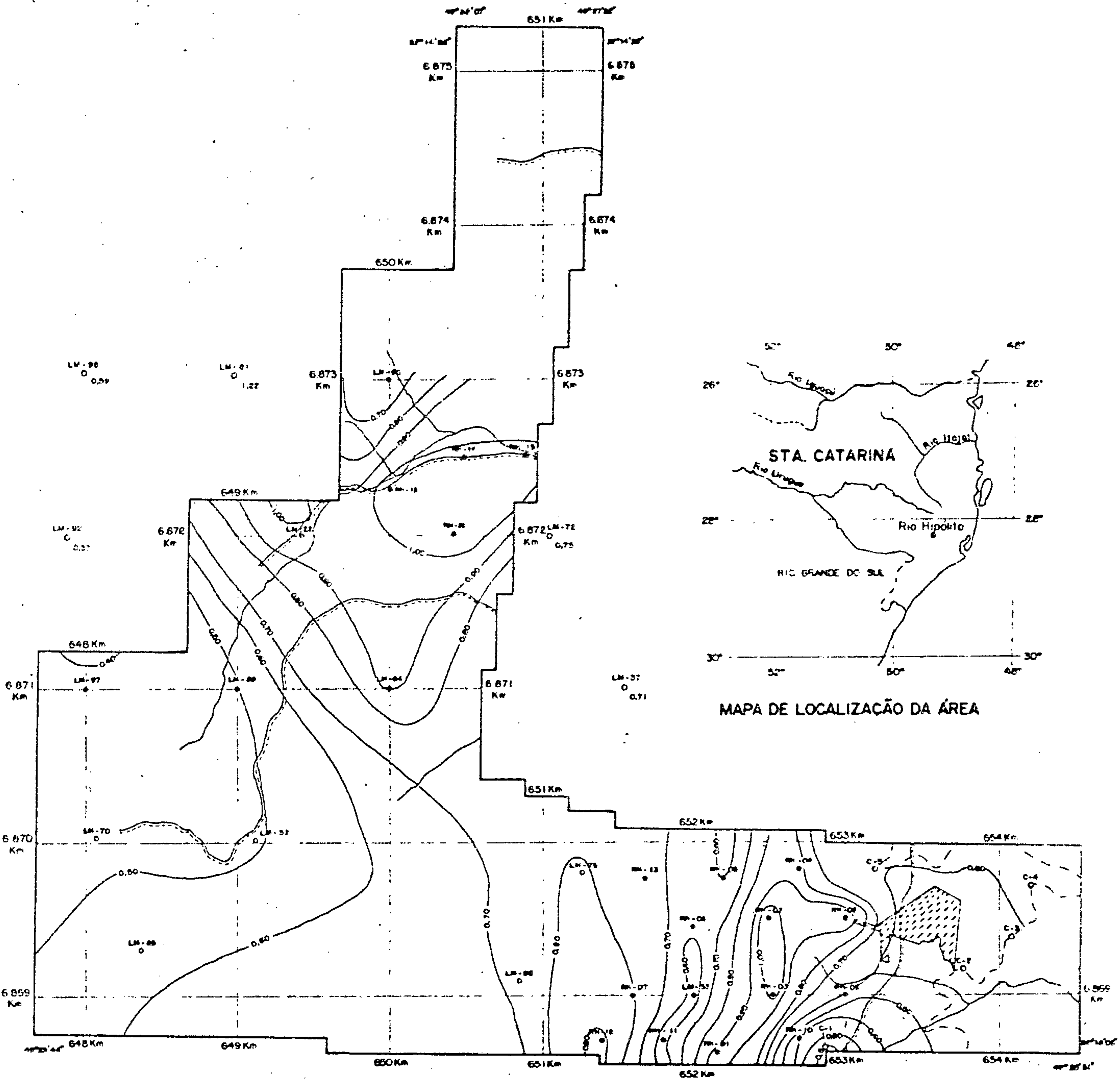
BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10 000 DA CPCAN (1956)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA



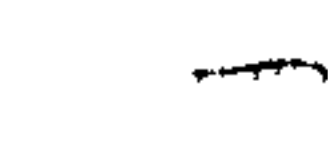


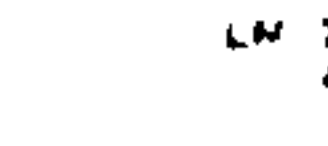
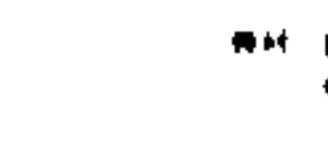
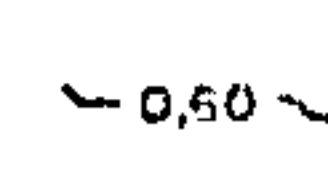
**ESCALA**  
0 200 400 600 800 1.000 (m)

Fig 4.4

<b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
Projeto Carvão Energético na Área de Rio Hipólito		
CAMADA BARRO BRANCO		
MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL		
CPRM	Geól VALMIR RODRIGUES DA SILVA	DNPM
SARES - PA	CRLX 4498	30 DE ABRIL DE 1982






- LEGENDA**
-  ÁREA DE CONCESSÃO DA C. PALERMO
  -  ÁREA MINERADA
  -  ESTRADA DE RODAGEM
  -  DRENAGEM
  -  LINHA DE AFLORAMENTO CAMADA BARRO BRANCO
  -  LM 70 PUNTO DE SONDAGEM (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)
  -  LM 17 PUNTO DE SONDAGEM DO PROJETO
  -  0,50 ISÓPACA DE CARVÃO NA CAMADA

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 110.000 DA CPCAN (1956)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO 1866  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA

**ESCALA**



Fig 4.5

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
<b>Projeto Carvão Energético na Área de Rio Hipólito</b>		
<b>CAMADA BARRO BRANCO</b> ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA		
CPRM	Geól. VALMIR RODRIGUES DA SILVA	DNPM
C/REG - PA	CRS 4496	3ª REGIÃO

O arenito "voadeira" às vezes atinge espessuras consideráveis, acarretando problemas à mineração.

#### 4.6 Qualificação do Carvão

A curva típica desta área (gráfico de Mayer - fig. 4.6) indica que o carvão é de boa qualidade. O rendimento teórico do carvão metalúrgico com 18,5 de cinzas é de 23,5% do ROM em uma lavra seletiva, com eliminação da "voadeira" e siltitos subordinados.

Os valores encontrados acima poderão sofrer pequenos desvios quando o carvão for beneficiado em escala industrial, devido às imperfeições do equipamento (lavador).

Os teores de enxofre, observados na Tabela 4.3, não são muito altos em relação ao padrão normal da região de Lauro Müller.

Os furos RH-04 e RH-14 apresentaram baixos teores de materiais voláteis e FSI baixos, provavelmente relacionados à proximidade de grandes falhamentos.

#### 4.7 Cubagem

A área possui relatório de pesquisa aprovado pelo DNPM (1975), cujas reservas de carvão *in situ* foram avaliadas por método semelhante ao agora utilizado e estão abaixo discriminadas:

CATEGORIA	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Cubagem em 1975	3.372.900	10.339.000	1.857.500	15.569.400
Carvão Extraído	118.923			
Carvão Existente	3.253.977	10.339.000	1.857.500	15.450.477



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

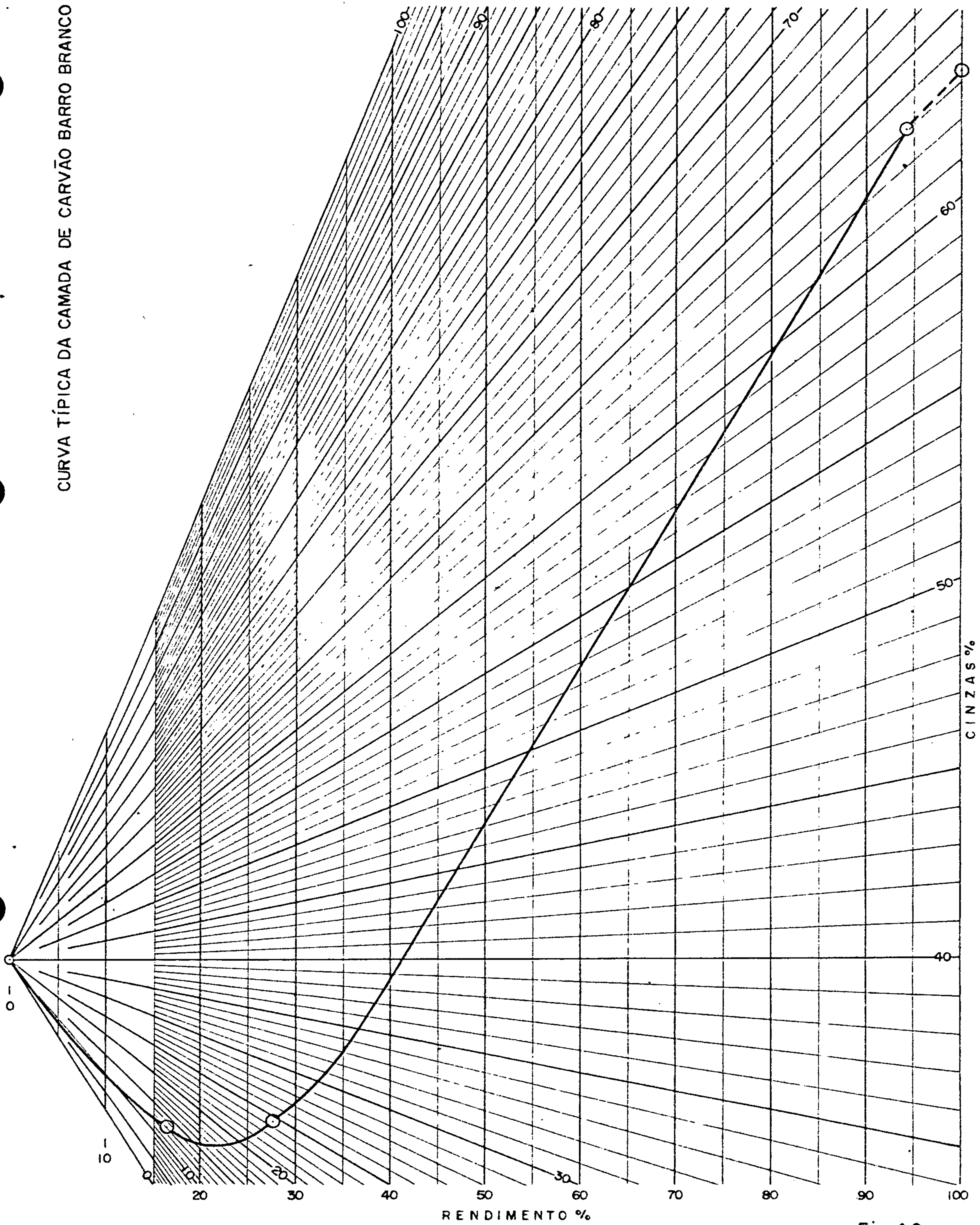



Fig. 4.6

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982			
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO</b> <b>NA ÁREA DE RIO HIPÓLITO</b>			
<b>CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER</b>			
C P R M	Eng.º TELMOSÜFFERT	CREA 11.785 - 8ª R	D N P M
SUREG - PA	Geól. VALMIR R. D. SILVA	CREA 4.498 - 3ª R	11ª DISTR. TC



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DO RIO HIPÓLITO

ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 4.3

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh														Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0		
		Flut. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,85					+ 1,85				Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %			
RH-01	5.573	1,47	2,27	11,35	12,2	1,92	35,2	5,0	8,16	38,8	2,52	-	-	72,65	78,0	7,86	-	7,84	66,2	4,00
RH-02	3.938	1,54	2,00	20,02	13,1	1,75	36,4	4,5	15,42	41,6	1,89	-	-	60,63	73,1	10,52	-	3,93	59,1	5,17
RH-03	5.016	1,49	2,18	14,77	14,4	1,43	34,7	3,0	12,24	41,5	1,34	-	-	65,78	78,8	5,88	-	7,21	66,2	2,63
RH-04	5.446	1,46	2,29	10,01	12,3	1,87	23,0	2,0	7,75	37,4	2,62	-	-	75,96	83,1	4,92	-	6,28	72,5	3,26
RH-05	2.391	1,46	2,12	21,67	14,7	1,82	37,1	4,0	12,49	39,9	2,73	-	-	61,05	77,0	16,96	-	4,79	59,7	7,57
RH-06	4.536	1,45	2,17	17,99	13,2	1,69	36,4	3,5	9,46	39,9	2,09	-	-	66,12	80,6	6,16	-	6,43	65,3	3,04
RH-07	4.882	1,55	2,17	14,99	13,7	1,61	35,1	4,5	11,84	40,8	1,51	-	-	69,19	77,5	10,60	-	3,98	65,5	6,23
RH-08	5.658	1,45	2,02	11,90	13,5	1,44	35,9	4,0	12,38	42,1	1,30	-	-	70,91	78,5	6,34	-	4,81	66,9	3,37
RH-09	Camada não analisada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RH-10	Camada não analisada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RH-11	1.931	1,45	1,80	34,22	13,9	1,53	36,3	3,5	20,64	39,3	1,72	-	-	41,74	67,8	1,62	-	3,40	48,0	6,44
RH-12	4.850	1,47	2,17	16,24	13,1	1,89	35,9	4,5	12,04	39,8	2,11	-	-	65,50	75,3	10,21	-	6,22	64,4	6,00
RH-13	4.693	1,35	2,07	18,09	13,1	1,88	37,9	4,5	10,18	38,4	2,49	-	-	65,69	79,9	6,52	-	6,04	65,4	3,28
RH-14	4.724	1,56	2,27	6,11	8,0	2,96	9,0	0	16,05	26,6	3,25	-	-	71,96	80,7	7,16	-	5,88	74,4	4,56
RH-15	6.512	1,46	2,23	10,90	12,4	1,65	28,6	5,0	10,59	39,8	1,87	-	-	73,79	77,4	9,20	-	4,72	67,5	4,93
RH-16	4.139	1,51	1,83	22,23	12,6	1,54	36,3	4,5	15,93	40,6	1,57	-	-	54,59	73,6	9,12	-	7,25	57,4	3,71
RH-17																				
RH-18	5.397	-	-	17,61	11,9	1,67	35,8	5,0	13,59	40,6	1,68	-	-	62,98	77,9	8,40	-	5,82	61,2	6,10

#### 4.8 Aspectos de Mineração

A lavra até o momento desenvolvida é característica de uma mineração de pequeno porte.

São trabalhos efetuados em subsolo, com galerias de encosta como acesso e câmaras em avançamento como método extrativo. O escoramento é de madeira e o transporte é feito por calhas de arrasto e vagonetas tracionadas por cabo sem fim. Boa parte dos trabalhos são efetuados manualmente, decorrente da lavra ser seletiva.

#### 4.9 Conclusões e Recomendações

As feições estruturais mais evidentes na área são os falhamentos, tendo sido caracterizados dois sistemas principais, um de direção N 50° W e outro de direção N 60° E .

Os rejeitos médios dos falhamentos são da ordem de 10 m existindo, no entanto, rejeitos de até 40 m, verificados numa falha NE e também em outra NW .

Algumas vezes os rejeitos variam ao longo de uma mesma falha, caracterizando falhamentos em tesoura.

A Camada Barro Branco apresenta-se sob a forma de uma sinclinal mergulhante com uma inclinação de aproximadamente 2° .

A camada total se espessa de sul para norte com valores oscilando entre 0,98 m a 5,05 m. O valor médio ficou em torno de 2,56 metros.

Existe uma área com boas perspectivas de mineração localizada nas proximidades da porção NW da atual área mi-

nerada.

Em todos os furos foi encontrado um arenito fino (voadeira) encaixado na quadração, com espessuras variando de 0,16 m a 2,76 m . Os valores máximos encontrados localizam-se na porção N e NW da área.

Em consequência, cuidados especiais devem ser tomados por ocasião dos trabalhos extrativos, devido à presença da "voadeira" , constituída por um arenito bastante duro intercalado na camada, à altura da quadração.

A soma das reservas medida, indicada e inferida totaliza 15.450.477 toneladas.



5. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA  
MALHA II

Autores:

Carlos Antônio Grazia

Manoel Getúlio Casé

## 5.1 Introdução

A área do Projeto, situada na localidade denominada Montanhão, município de Siderópolis, dista aproximadamente 3 km da sede do município, que fica a Sul .

Compreende uma área de 9 km<sup>2</sup> , com topografia bastante acidentada, onde se destacam, na porção norte, um platô suavemente ondulado, de encostas com escarpas muito íngremes. No restante da área, o relevo é relativamente plano, com raras ondulações pouco pronunciadas.

O acesso à área é feito através da Rodovia SC-445 até a cidade de Siderópolis. Daí, por estrada secundária, percorre-se mais 4,5 km até a localidade denominada Montanhão.

## 5.2 Trabalhos Realizados na Área

Os trabalhos de sondagem existentes na área foram desenvolvidos pela Carbonífera Próspera S/A e pelo convênio CPRM/DNPM. A primeira realizou, em 1942, 51 furos. No âmbito do Projeto Carvão Energético na Área da Malha II , foram executados 16 furos, num total de 2.556 metros.

Todos os furos executados neste projeto foram perfilados, exceto os que não apresentaram condições técnicas para a realização da perfilagem. Foram corridos perfis de raios Gama e RTC, com a execução de 2.546,70 m e 1.745,80 m, respectivamente.

Os principais dados físicos estão relacionados na tabela 5-1 .

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MALHA II  
ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 5-1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA IRAPUÁ			PROFUND. FINAL
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC	
ML-01-SC	6 841 008	654 702	265,26	143,00	1,90	1,06	-	-	-	125,00
ML-02-SC	6 840 017	654 824	305,90	160,99	1,82	1,07	-	-	-	148,00
ML-03-SC	6 839 958	654 328	268,83	157,38	1,44	0,69	-	-	-	117,00
ML-04-SC	6 839 525	654 885	296,33	160,76	1,79	1,00	-	-	-	139,00
ML-05-SC	6 839 407	655 400	310,05	157,50	1,71	0,82	-	-	-	155,00
ML-06-SC	6 840 235	656 835	383,93	163,95	1,78	1,16	-	-	-	217,00
ML-07-SC	6 841 193	656 190	420,56	177,35	1,68	0,97	-	-	-	246,00
ML-08-SC	6 840 576	655 258	400,87	160,26	1,79	0,84	-	-	-	245,00
ML-09-SC	6 840 417	656 030	406,64	164,20	1,94	1,08	-	-	-	246,00
ML-10-SC	6 839 646	655 873	391,64	159,78	1,72	1,10	-	-	-	237,00
ML-11-SC	6 839 750	654 000	230,41	152,47	1,72	0,82	-	-	-	81,00
ML-12-SC	6 838 820	653 560	167,87	120,10	2,07	1,36	108,57	1,89	1,87	63,00
ML-13-SC	6 839 400	654 000	223,25	128,06	1,75	1,01	-	-	-	98,00
ML-14-SC	6 838 650	653 315	160,07	106,27	2,14	1,45	-	-	-	56,00
ML-15-SC	6 838 820	654 515	229,70	140,20	1,67	0,88	-	-	-	93,00
ML-16-SC	6 839 835	655 340	396,41	-	-	-	-	-	-	-
ML-17-SC	6 814 150	655 565	395,97	161,17	1,65	0,75	-	-	-	290,00



PROJETO	SONDAGEM		PERFILAGEM	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	GAMA RTC	ANÁLISES
Projeto Carvão Energético na Área da Malha II	16	2.566,00	4.292,50	15
Carbonífera Próspera	51	-	-	-

### 5.3 Geologia Local

Na área estudada, estão presentes as formações Palermo, Irati e Serra Geral. A Formação Rio Bonito não aflora na área, sendo estudada somente através dos testemunhos de sondagem.

A distribuição dessas unidades está representada no Mapa Geológico (fig. 5.1) .

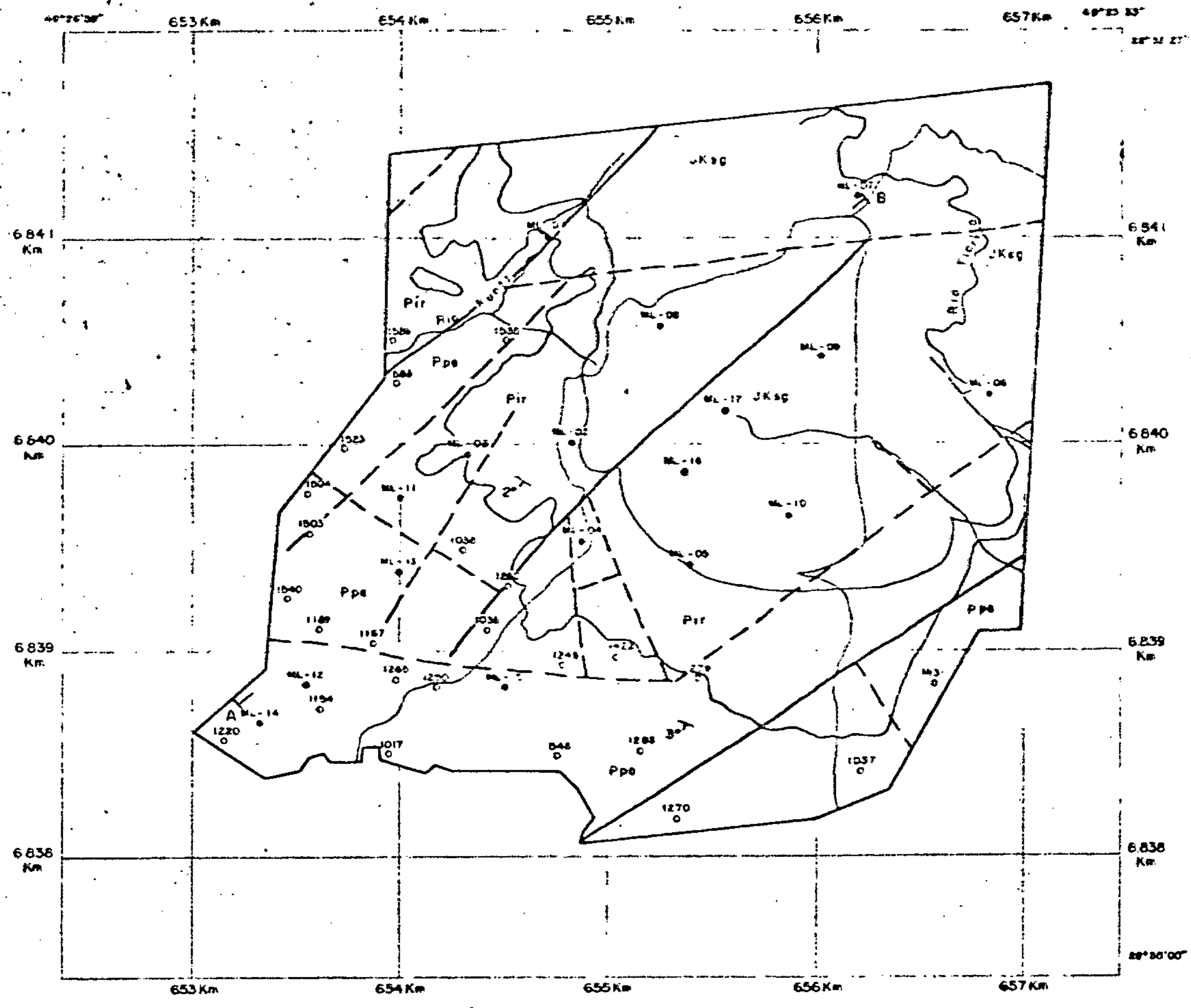
#### Formação Rio Bonito

É constituída, na área pesquisada, por um arenito cinza, fino, consistente, com alguma laminação plano-paralela, localmente com estilólitos e galhas sílticas. Este arenito é a rocha encaixante da Camada Barro Branco, embora em alguns locais ocorra um siltito cinza-escuro capeando a camada de carvão ("Alevante") .





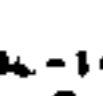








O contato entre as formações Rio Bonito e Palermo, por ser gradacional, localiza-se arbitrariamente no topo da primeira camada de arenito sobreposta à Camada Barro Branco.

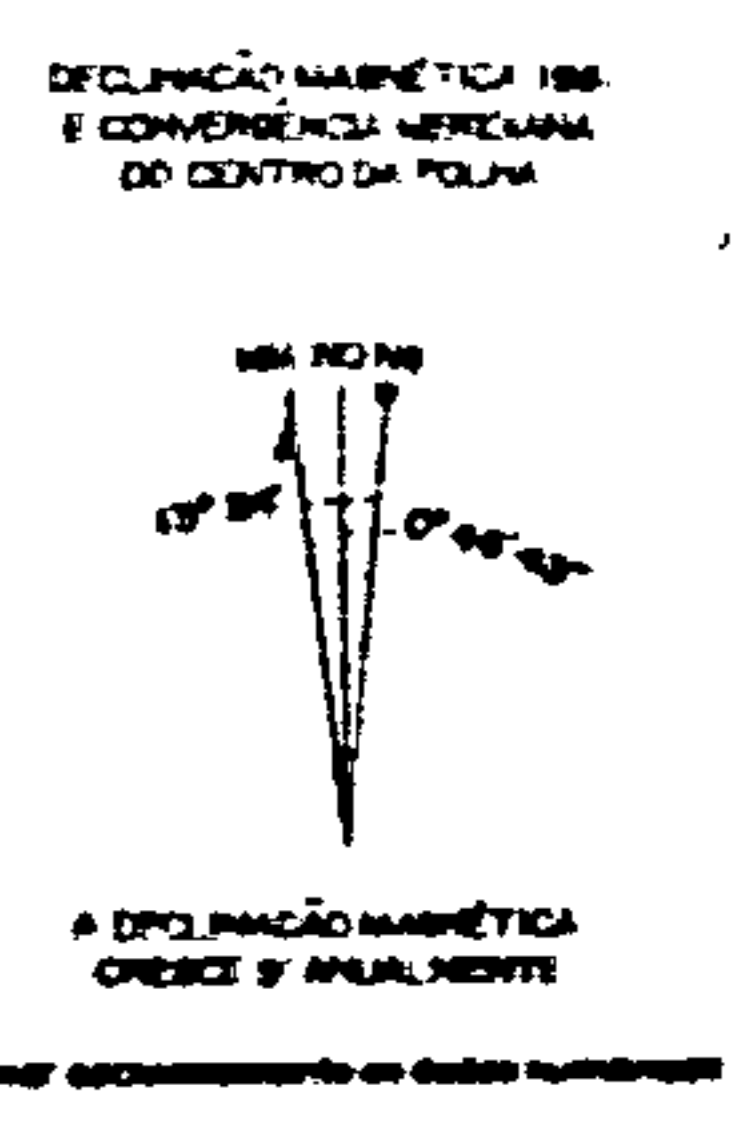
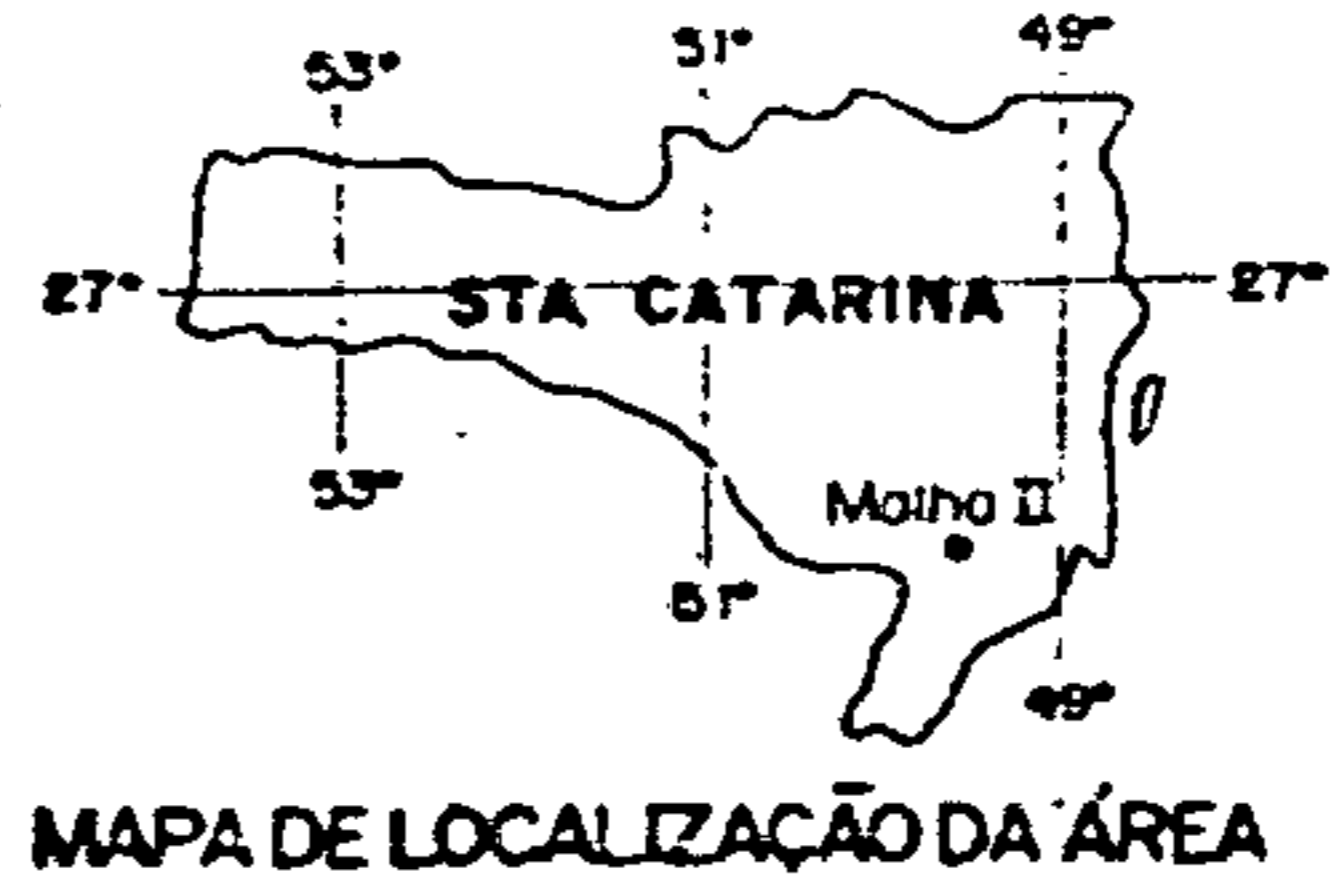
#### Formação Palermo

Aflora nas porções SW e S da área, sendo formada



LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  1017 FURO DE SONDA DA CARBONÍFERA PRÓSPERA
-  ML-14 FURO DE SONDA DO PROJETO
-  CONTATO GEOLÓGICO
-  FALHA DEFINIDA
-  FALHA INFERIDA
-  JK90 FORMAÇÃO SERRA GERAL
-  Pir FORMAÇÃO IRATI
-  Ppe FORMAÇÃO PALERMO
-  ATITUDE
-  SEÇÃO GEOLÓGICA



BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000 DA CPCAR (1956).  
COORDENADAS GEográfICAS DO IBGE.  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA.

ESCALA

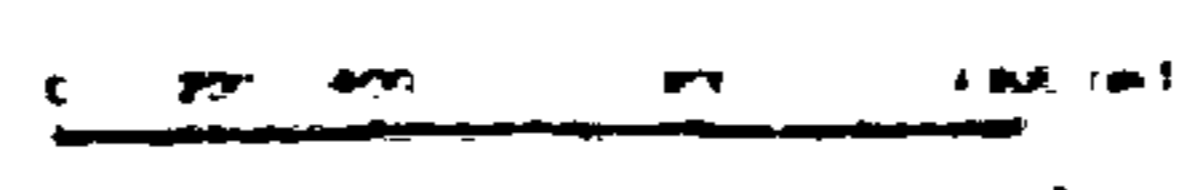



Fig. 5.1

	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982
Projeto Carvão Energético na Área do Malho II	
MAPA GEOLÓGICO	
CPRM	Geól. ANTÔNIO SÉLVIO J. KREBS
SUREG - PA	CREA 6070
	8ª REG. AC.



CPRM

na base, por siltito cinza-escuro com estruturas *flaser*, bio-turbações e eventuais intercalações de arenito fino e lâminas de gipsita, gradando inicialmente a um siltito cinza-esverdeado, maciço e homogêneo, e, no restante do intervalo, a um siltito cinza, com laminações ondulada, plano-paralela e lenticular.

A espessura desta formação é de 98 m , na área .

#### Formação Iratí

Ocorre bordejando rochas diabásicas, que constituem a expressão topográfica denominada Montanhão, sendo constituída por siltitos e folhelhos pretos , betuminosos , físseis, com laminação plano-paralela, concreções de pirita e fraturas carbonáticas. Próximo à base, ocorre uma camada de calcário impuro com aspecto brechóide. O contato Palermo-Iratí é gradacional, tendo, por isso, sido estabelecido arbitrariamente entre 3 a 5 m abaixo da camada de calcário .

A espessura dessa formação é aproximadamente 30 m , mas na área, por efeito de assimilação pelo diabásio, o pacote ficou restrito a aproximadamente 10 metros.

#### Formação Serra Geral

Está constituída por diabásio de granulação fina a média, fraturado, ocorrendo na porção NE da área e formando uma notável elevação. Esta formação ocorre na forma de diques e sills, comumente associados à Formação Iratí, muito embora estejam presentes na Formação Rio Bonito associados a horizontes sílticos preferencialmente.

#### 5.4 Feições Estruturais



Na área, apenas os falhamentos constituem feições estruturais de importância, não tendo sido observado nenhum dobramento digno de nota.

Os falhamentos estão distribuídos em dois sistemas preferenciais, de direções NE e NW, coincidentes com as direções dos falhamentos regionais que cortam a Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

O sistema NE, tem maior número de falhas, com certa homogeneidade na sua distribuição. Entretanto, o sistema NW, com um número menor de falhas, possui rejeitos maiores, como por exemplo entre os furos ML-11 e ML-13, conforme pode ser observado no Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Barro Branco (fig. 5.2) e Seção Geológica (fig. 5.3).

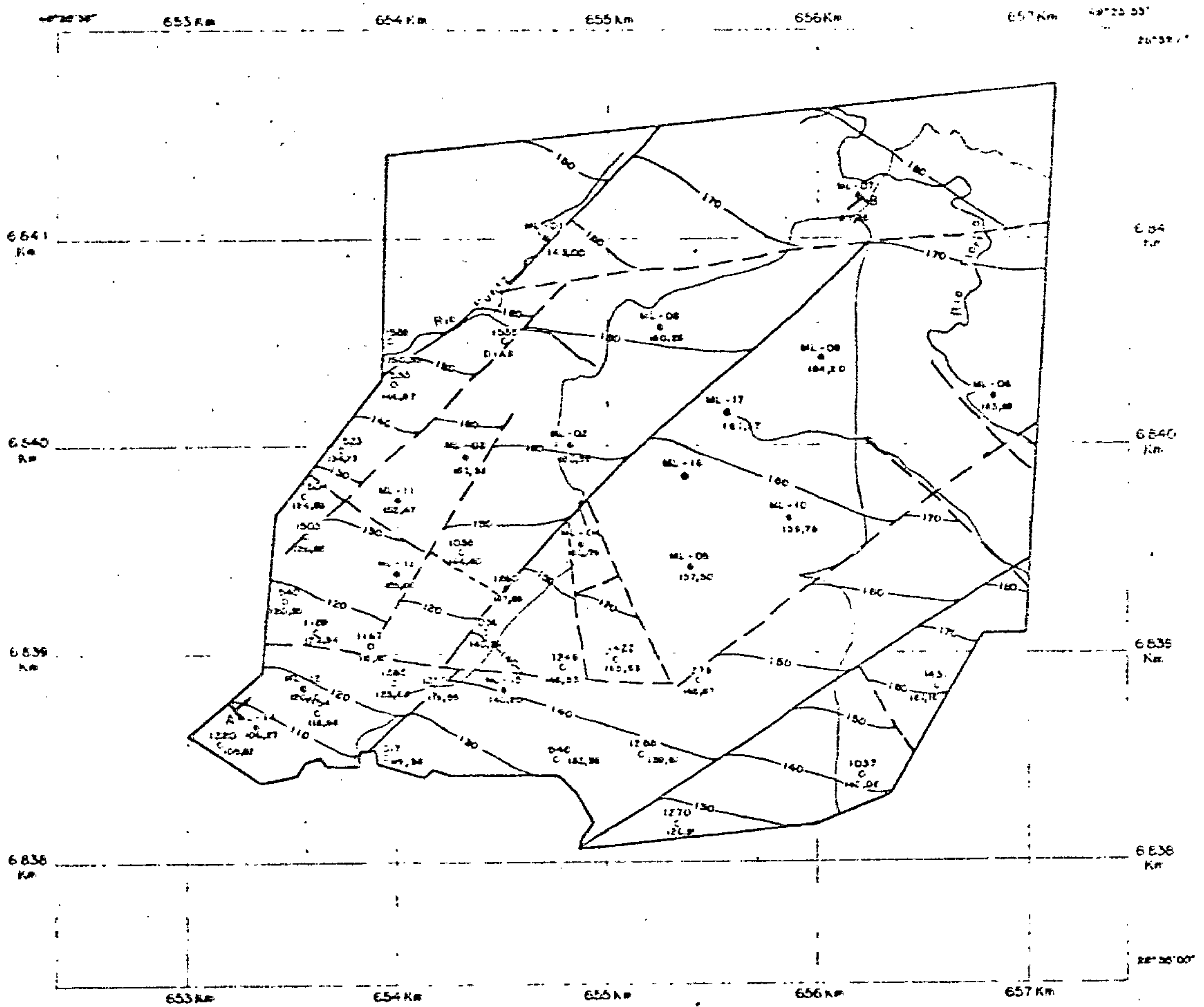
A camada de carvão apresenta direção N 30° W, com mergulho para SW.

No quadrante SW da área, onde se nota maior concentração de falhamentos, provavelmente ocorreu uma pequena inversão de blocos, com a camada de carvão assumindo direção aproximadamente E-W e mergulhando para Sul.



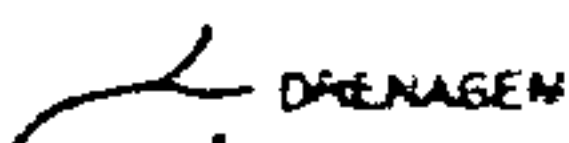
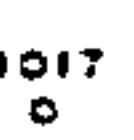

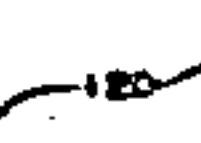



#### 5.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão

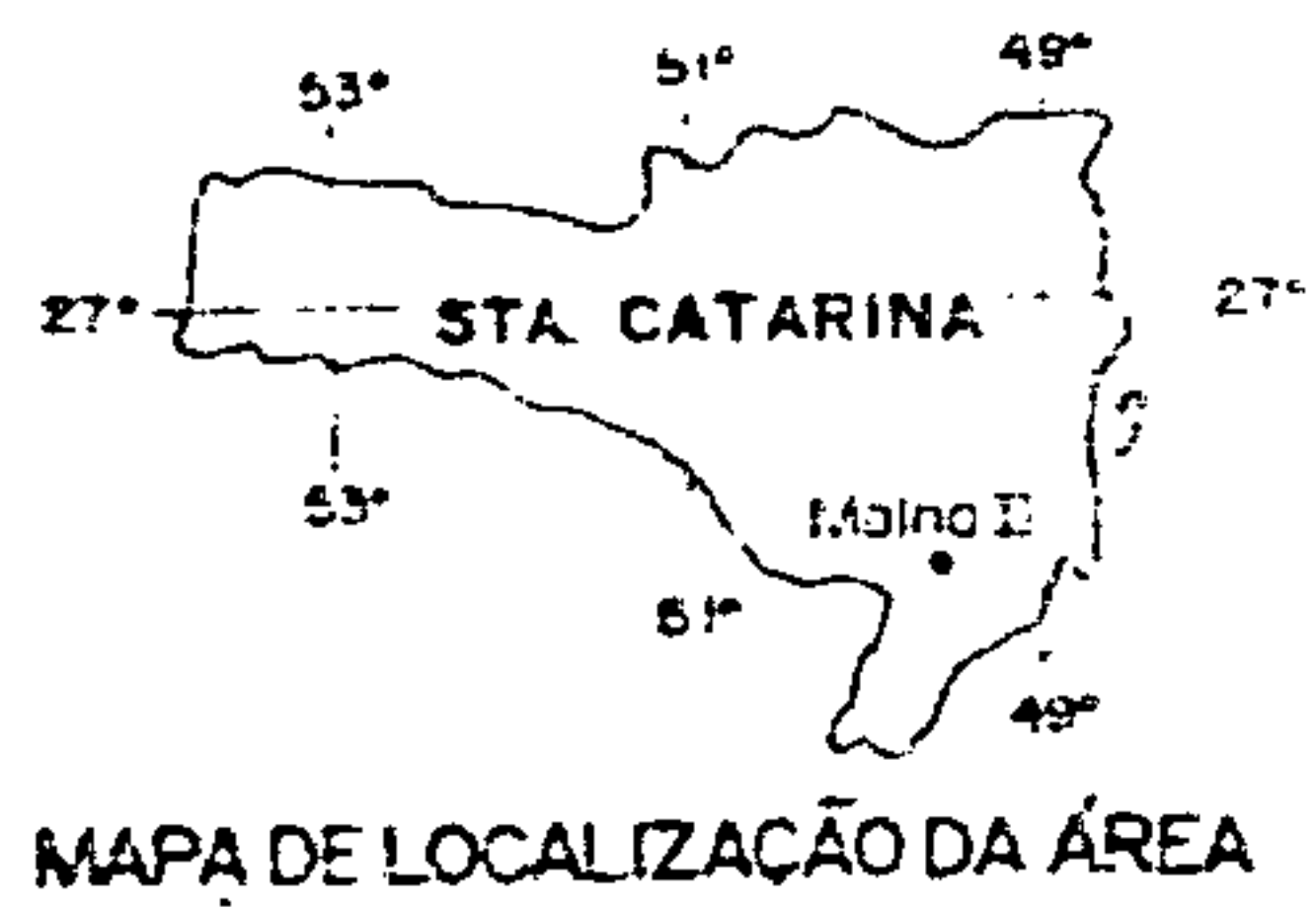
A Camada de Carvão Barro Branco tem maior expressão na metade ocidental da área. Sua espessura total varia de 1,44 m, no furo ML-03, a 2,14 m no furo ML-14, com espessura média geral em torno de 1,80 m, conforme mostra o Mapa de Isópacas da Camada Total (fig. 5.4).

A espessura do carvão na camada varia de 0,69 m, no furo ML-03, a 1,45 m, no furo ML-14, com espessura mé-



LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CARBONÍFERA PRÓSPERA
-  FURO DE SONDA DO PROJETO
-  CURVA DE CONTOURNO ESTRUTURAL
-  SEÇÃO GEOLÓGICA
-  FALHA DEFINIDA
-  FALHA INFERIDA




DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
INSTITUTO DE GEOLOGIA E METALURGIA  
A DELEGACIA MUNICIPAL DE GEOLÓGIA E METALURGIA  
USO REPRODUTIVO DE QUALQUER MODO

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000 DA CPDM (1956) COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IGBE REINSCRIÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



Fig. 5.2



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

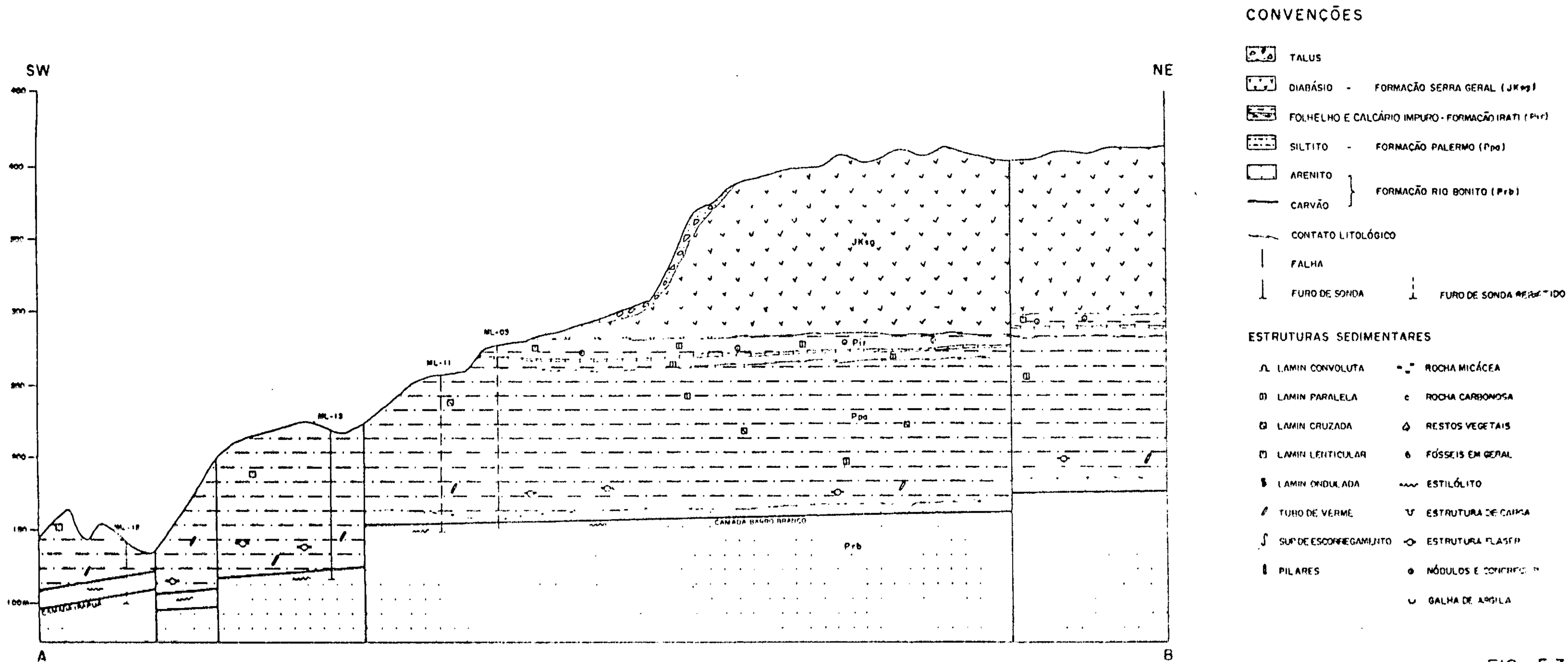
Projeto Carvão Energético na Área de Moine II

CAMADA BARRO BRANCO

MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA LAF

CPRM Geol. MANOEL GETÍLIO CASÉ  
S. REG. - PA. CFEA 7297 2ª PEG 20

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

- TALUS
- DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg)
- FOLHELHO E CALCÁRIO IMPURO - FORMAÇÃO IRATI (Pir)
- SILTITO - FORMAÇÃO PALERMO (Ppa)
- ARENITO } FORMAÇÃO RIO BONITO (Prb)
- CARVÃO }
- CONTATO LITOLÓGICO
- FALHA
- FURO DE SONDA
- FURO DE SONDA REJEITADO

ESTRUTURAS SEDIMENTARES

- LAMIN CONVOLUTA
- LAMIN PARALELA
- LAMIN CRUZADA
- LAMIN LENTICULAR
- LAMIN ONDULADA
- TUBO DE VERME
- SUPERFÍCIE ESCORREGAMIÊNTO
- PILARES
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FÓSSEIS EM GERAL
- ESTILÓLITO
- ESTRUTURA DE CAIXA
- ESTRUTURA FLASEP
- MÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA

FIG. 5.3



ESCALA HORIZONTAL



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

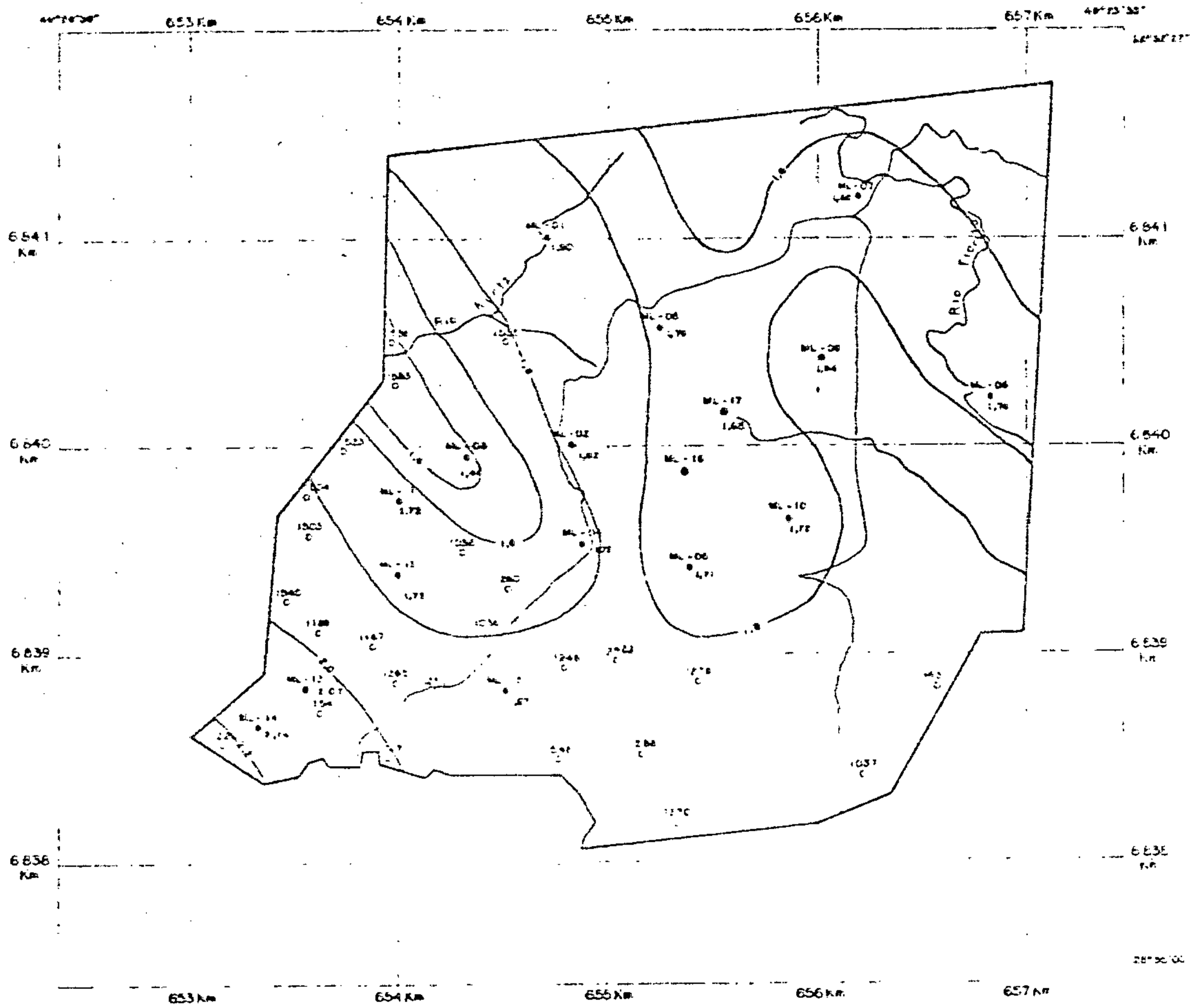
1982

Projeto Carvão Energético na Área da  
Malha II







SECÃO GEOLÓGICA AB

CPRM Geol. CARLOS ANTÔNIO GRADIM  
SUREG - PA CREA 18007





LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  1017 FURO DE SONDA DA CARBONÍFERA PRÓSPERA
-  ML-14 FURO DE SONDA DO PROJETO
-  ISÓPACA DEFINIDA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM  
E CONVERSIÃO PARA O  
DO CENTRO DA FOLHA

PROJEÇÃO  
10° 24' 00" S

A 1:100 000 (MÁSQUILA  
ONDE SE APLICA)

USO EXCLUSIVO PARA A BUNDA 1000000

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A  
PARTIR DAS FOLHAS 1:10000 DA CPRM (1956)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Carvão Energético na Área do  
Moinho II

CAMADA BARRO BRANCO

MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL

CPRM - Geol. MANOEL GENTILIO CASE - D.N.E.M.  
C.P.A. 7297 - 21 FEG 80

Fig 5.4

dia geral em torno de 1,00 m , conforme mostra o Mapa de I-sôpacas de Carvão na Camada (fig. 5.5) .

### 5.6 Qualificação do Carvão

- Os resultados analíticos da Camada Barro Branco (tab. 5.2), obtidos para o material volátil e FSI , apresentaram valores que permitiram concluir ter sido o carvão afetado por intrusão, não podendo, portanto, ser utilizado em siderurgia. Segundo informações dos concessionários, os mesmos pretendem obter o carvão vapor com 35% de cinzas e rendimento de 32% da camada total, conforme o gráfico de Mayer (fig. 5.6) .

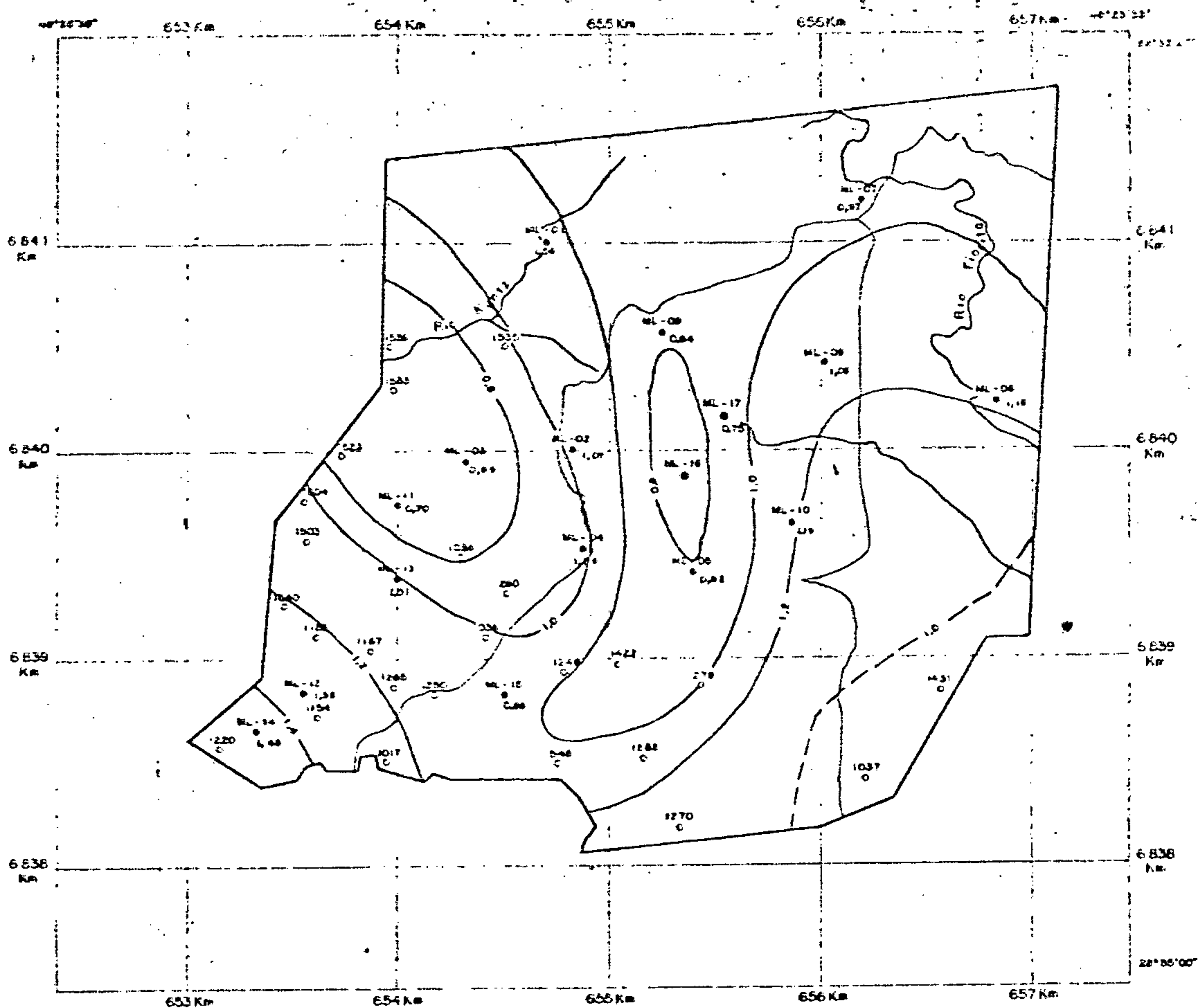
Para a Camada Irapuã os dados analíticos revelaram um carvão de boa qualidade conforme constata-se na tabela 5.3 .

- No extremo SW da área, o carvão é menos afetado por intrusões, conforme atestam os resultados analíticos (tab. 5.2) com valores maiores para os materiais voláteis e  $FSI \neq 0$  (furos ML-14 e ML-15) .




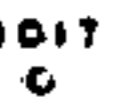



### 5.7 Cubagem

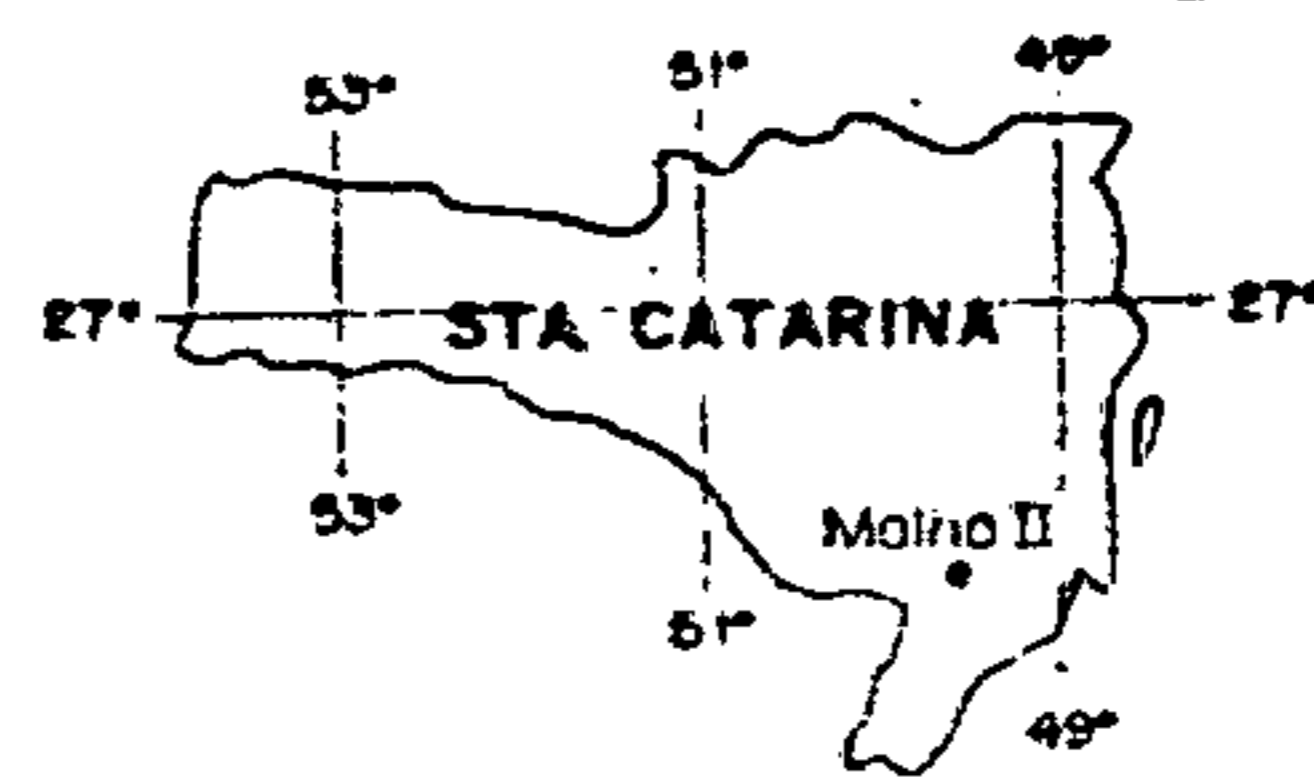
A cubagem desta área foi realizada pelo Departamento de Geologia da Carbonífera Próspera e entregue ao DNPM por ocasião do encaminhamento do projeto de lavra desta área. Para o cálculo propriamente dito, foi utilizado o método normalmente empregado pela CPRM, conforme descrito no capítulo 2 .

Os valores das reservas das camadas Barro Branco e Irapuã são os seguintes:



LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CARBONÍFERA PROSPERA
-  FURO DE SONDA DO PROJETO
-  ISÓPACA DEFINIDA
-  ISÓPACA INFERIDA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1986  
E CORREÇÃO ANOMALIA  
DO CENTRO DA FOLHA



A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
CRECE 9' ANUALMENTE


Usar declinação da tabela

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A  
PARTIR DAS FOLHAS 1:10000 DA CPRM (1966)  
COORDENADAS GEODÉSICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRAFICA

ESCALA



Fig. 5.5



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

---

Projeto Carvão Energético na Área do  
Malho II

---

CAMADA BARRO BRANCO

---

MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA

---

CPRM | Geol. MANOEL GETÚLIO CASE  
ISURREG - PA CREA 7297 2ª REGIÃO







CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

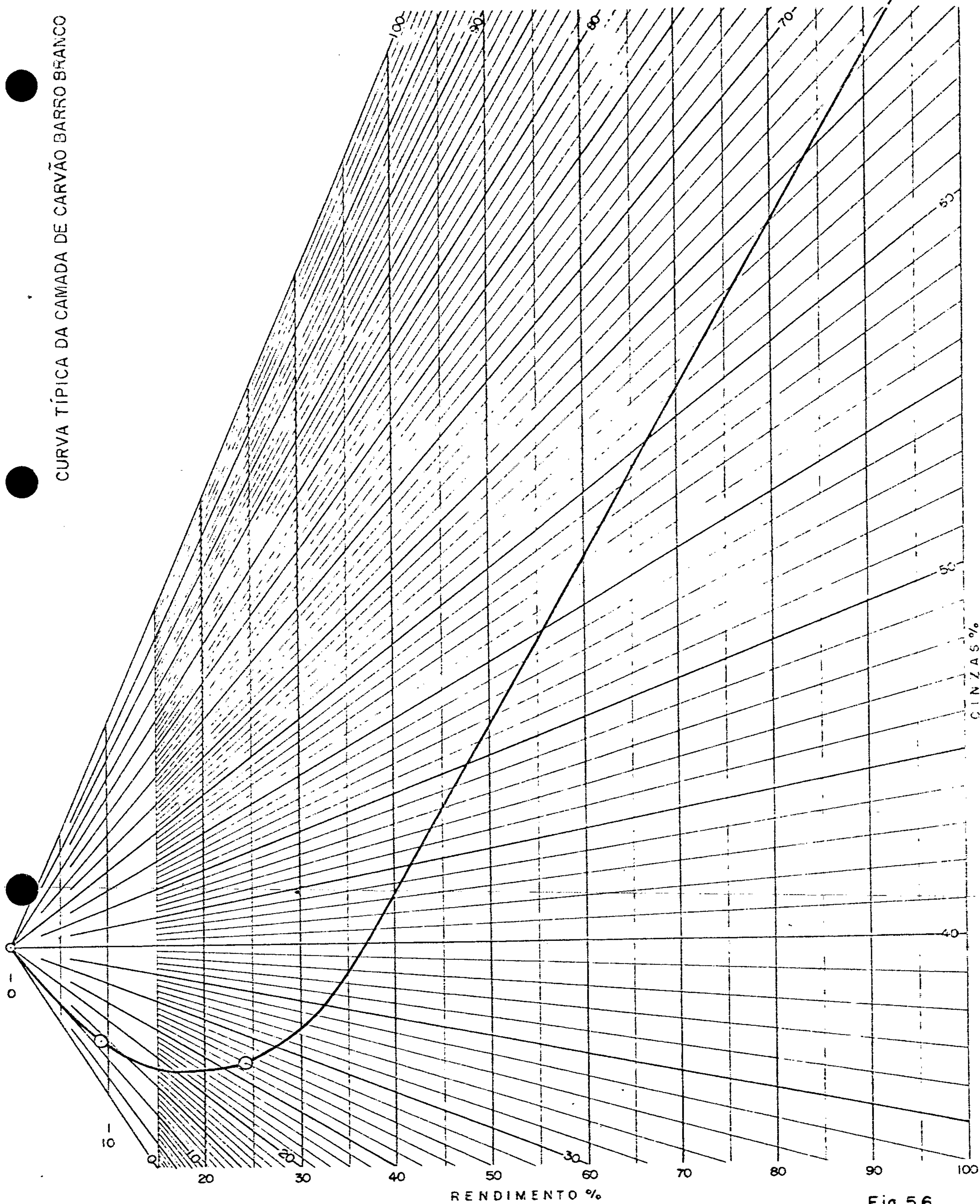



Fig. 5.6

	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982		
	PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MALHA II		
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M SUREG - PA	Eng.º TELMO SÜFFERT Geól. MANOEL G. CASÉ	CREA 11.785-8º R. CREA 7.297 -2º R.	D N P M 11º DISTRITO



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MALHA II  
ANÁLISES DA CAMADA IRAPUÁ

TABELA 5-3

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh														Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0		
		Flut. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,85					+ 1,85				Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %			
MI-12	3.169	-	-	17,55	15,1	1,25	25,4	6,5	26,93	36,2	0,96	-	-	48,87	66,7	9,28	-	6,65	57,1	7,92



- Reserva da Camada Total Barro Branco, igual ao ROM;

Medida	15.744.000 t
Indicada	10.650.000 t
Inferida	12.488.000 t

- Reserva da Camada Total Irapuã, igual ao ROM;

Medida	5.526.000 t
Indicada	3.738.000 t
Inferida	4.383.000 t

- Reserva *in situ* do Carvão na Camada Irapuã;

Medida	427.000 t
--------	-----------

#### 5.8 Aspectos de Mineração

A Carbonífera Próspera S/A é detentora de três minas em operação, além de outras em planejamento.

Entre as planejadas, a mina de encosta, Malha II, deverá produzir, até o segundo semestre de 1983, 300.000 t CPL ao ano e posteriormente, a partir do segundo semestre do mesmo ano, 600.000 t CPL ao ano. Sua entrada em operação está prevista para o segundo semestre de 1982.

Será uma mina em subsolo, com acesso através de galerias de encosta. Alavra da Camada Barro Branco será levada a efeito com câmaras e pilares e será utilizado conjunto mecanizado.

#### 5.9 Conclusões e Recomendações

- As feições estruturais importantes na área são falhamentos, distribuídos em dois sistemas principais de

direções NE e NW , coincidentes com as direções dos falhamentos regionais.

- O sistema de falhamento mais importante é o de direção NW , no qual são constatados os rejeitos de maior expressão. Um rejeito da ordem de 28 m , situado entre os furos ML-11 e ML-13 , evidencia, nesta porção da área, uma tectônica mais pronunciada.

- A reserva da Camada Barro Branco, na área, é a seguinte:

CATEGORIA	ROM	CARVÃO <i>in situ</i>
Medida	15.744.000 t	5.526.000 t
Indicada	10.650.000 t	3.738.000 t
Inferida	12.488.000 t	4.383.000 t

- A reserva da Camada Irapuã é a seguinte:

CATEGORIA	ROM	CARVÃO <i>in situ</i>
Medida	593.000 t	427.0000 t

- O carvão foi afetado por intrusões de diabásio , não apresentando condições de ser utilizado em siderurgia .

- Os concessionários pretendem obter carvão energético com 35% de cinzas. O rendimento estimado para esta fração é de 32% da camada total.

- Os resultados analíticos atestam que, no extremo SW da área, o carvão foi menos afetado por intrusões (maiores valores para a matéria volátil e FSI  $\neq$  0) .

No entanto, em geral os resultados analíticos pa-

ra os carvões da área apresentaram FSI = 0 (zero), o que comprova estarem os carvões afetados por intrusões de diabásio.

A espessura média da Camada Total Barro Branco é de 1,80 metros.

O carvão na camada apresentou variação de espessura de 0,69 m a 1,45 m . A espessura média de Carvão na Camada Barro Branco é de 1,00 metro.

As informações obtidas nos furos ML-11 e ML-13 indicam a existência de falhas com rejeitos da ordem de 28m . Entretanto, os dados são insuficientes para uma melhor interpretação estrutural. Assim, seria recomendável que se fizesse um adensamento da malha de sondagem.



6. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE  
RIO AMÉRICA E DE RIO CAETÉ

Autores:

José Eduardo do Amaral

Antônio Sílvio J. Krebs

## 6.1 Introdução

Pelo fato de ambos os projetos se localizarem em uma mesma área de concessão da CCU e a pesquisa visar as mesmas camadas de carvão, resolveu-se apresentar os resultados conjuntamente.

A área estudada totaliza 34 km<sup>2</sup>, com a forma aproximada de um retângulo, com seus lados maiores alinhados paralelamente a NS.

Localiza-se no município de Urussanga e pode ser alcançada pelo norte, partindo-se da sede do município através de estradas de terra, via a localidade de Rio América, ou pelo sul, também por estrada de chão batido, com razoável conservação, através da vila de Rio Deserto. O acesso às locações dos furos de sonda quase sempre são precários, tornando os trabalhos extremamente penosos em épocas chuvosas.

Todos os furos foram efetuados com recuperação contínua de testemunhos e com o objetivo de atingir-se as camadas de carvão Barro Branco e Bonito.

O somatório das informações obtidas durante o transcorrer dos trabalhos de sondagem e geologia de superfície, junto a informações de projetos anteriores e de trabalhos de sondagem do detentor da concessão, a Cia. Carb. de Urussanga, resultou em um acervo que será analisado neste trabalho.

## 6.2 Trabalhos Realizados na Área

Os dados de sondagem resultantes dos projetos Carvão Energético no Estado de Santa Catarina e Carvão Energé

tico nas áreas de Rio América e Rio Caeté somaram-se aos dados anteriormente obtidos pelo DNPM, nos projetos Carvão Bonito Gaseificável e Carvão no Prê-Barro Branco, como também aos dados obtidos pela Cia. Carbonífera de Urussanga e pela Petrobrás (tabelas 6.1 , 6.2 e 6.3) .

A profundidade média dos furos executados pelo projeto situou-se em 137,00 m , com os valores máximos e mínimos de 349,00 e 40,00 metros assinalados respectivamente nos furos AM-01 e RT-15 .

A perfilagem geofísica foi realizada em praticamente todos os furos do projeto, num total de 7.391,70 m de Gama e 5.036,80 de RTC .

As camadas Barro Branco e Bonito foram analisadas nos vários projetos conforme mostra o quadro a seguir:

PROJETO	Nº DE FUROS	SONDAGEM	PERFILAGEM	ANÁLISES
Carvão Energético no Estado de Santa Catarina	21	2.774,00	5.996,70	28
Carvão Energético nas Áreas de Rio América e Rio Caeté	27	3.382,00	6.431,80	32
Carvão Bonito Gaseificável	02	-	-	-
Carvão no Prê-Barro Branco	02	-	-	-
Rio Deserto (CCU)	19	-	-	14
Petrobrás S/A	01	-	-	-

### 6.3 Geologia Local

#### Generalidades



59

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA

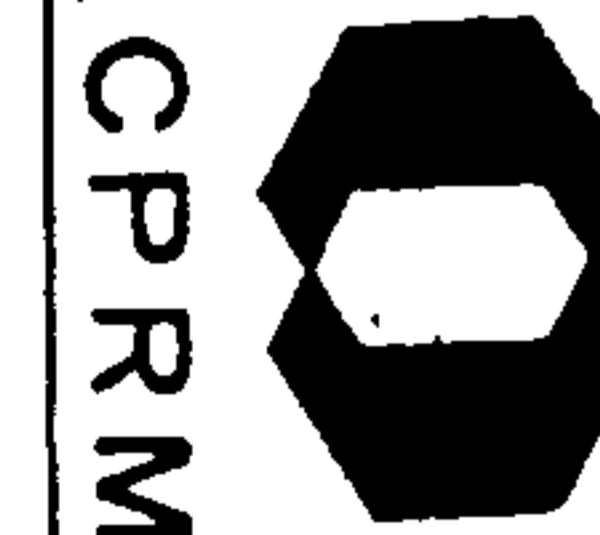
ELEMENTOS DE SONDAGEM DO PROJETO

TABELA 6.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
AM-01-SC	6 845 000	657.500	518,65	218,25	1,47	0,75	171,61	1,14	1,01	349,00	
AM-02-SC	6 844 000	657 600	315,46	202,98	1,33	0,62	154,80	0,97	0,65	165,00	
AM-03-SC	6 847 000	658 500	244,26	224,18	*	*	170,22	1,40	1,08	78,00	
AM-04-SC	6 846 500	658 500	299,04	239,37	1,20	0,58	188,17	1,29	0,98	112,00	
AM-05-SC	6 846 000	659 500	263,46	248,11	*	*	200,99	2,57	2,07	66,00	
AM-06-SC	6 845 500	658 700	305,70	204,98	1,89	0,90	158,17	1,27	0,92	136,00	CT Ponte Alta = 0,25 m
AM-07-SC	6 845 000	658 000	381,08	224,93	1,44	0,87	174,36	2,10	1,15	210,00	
AM-08-SC	6 844 500	658 400	235,67	223,78	1,27	0,57	172,67	1,45	1,05	65,00	
AM-09-SC	6 845 000	658 400	327,71	215,86	1,95	1,04	165,33	1,38	1,02	165,00	
AM-10-SC	6 845 000	659 000	268,55	242,47	1,66	0,97	195,17	1,27	1,03	75,00	CT Cam. Não Def = 0,25m
AM-11-SC	6 846 500	658 000	292,33	242,06	1,42	0,85	182,70	0,43	0,38	112,00	CT Ponte Alta = 0,40 m
AM-12-SC	6 847 000	659 000	286,63	*	*	*	214,68	1,72	1,25	75,00	
AM-13-SC	6 847 000	658 000	251,56	*	*	*	-	-	-	90,00	
AM-14-SC	6 846 500	659 000	268,74	*	*	*	201,21	1,35	0,70	70,00	CT Ponte Alta = 0,15 m
AM-15-SC	6 846 000	658 800	286,40	*	*	*	196,63	1,47	1,17	91,00	CT Ponte Alta = 0,35 m
AM-16-SC	6 847 000	659 500	286,51	*	*	*	216,22	1,06	0,43	72,00	
AM-17-SC	6 844 550	657 180	192,62	-99,13	1,95	1,21	-	-	-	337,00	
AM-18-SC	6 847 000	660 500	276,67	*	*	*	238,17	1,90	0,65	40,00	
AM-19-SC	6 846 500	659 500	271,67	*	*	*	212,96	1,34	1,02	70,00	
AM-20-SC	6 845 500	657 500	480,68	212,55	1,59	0,80	157,72	0,50	0,38	325,00	
* * AM-21-SC	6 845 500	657 900									
AM-22-SC	6 845 000	659 500	255,71	237,51	1,52	0,88	187,21	1,27	0,96	71,00	
* * AM-23-SC	6 846 000	659 750	273,61	*	*	*	209,29	2,28	1,11	66,00	

\* CAMADA MINERADA

\*\* PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA. OS DEMAIS FUROS SÃO PERTENCENTES AO PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA.



70

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO CAETÉ  
ELEMENTOS DE SONDAÇÃO DO PROJETO

TABELA 6.2

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
RT-01-SC	6 840 251	657 520	422,43	178,55	1,50	0,62	130,75	1,93	0,84	304,00	
RT-02-SC	6 838 079	657 990	307,45	147,85	1,47	0,56	101,22	1,01	0,60	210,00	
RT-03-SC	6 840 680	657 025	427,16	180,32	1,79	1,16	135,17	1,64	1,15	302,00	
RT-04-SC	6 839 008	657 003	175,39	160,85	1,77	0,91	117,99	0,98	0,60	62,00	
RT-05-SC	6 839 502	657 025	200,80	173,74	1,72	0,93	120,56	1,24	1,24	84,00	
RT-06-SC	6 840 772	657 569	350,76	184,44	1,81	1,09	138,14	1,75	1,01	216,00	
RT-07-SC	6 839 714	657 513	320,25	176,56	1,64	0,84	128,37	0,67	0,34	197,00	
RT-08-SC	6 841 177	657 030	339,59	189,16	1,54	0,67	138,32	1,65	1,04	218,00	
RT-09-SC	6 838 508	656 997	178,24	159,24	1,80	0,94	112,95	1,90	0,60	69,00	
RT-10-SC	6 840 488	658 023	323,24	186,62	1,69	1,02	138,42	1,64	0,72	191,00	
RT-11-SC	6 839 494	658 010	281,45	174,45	1,52	0,66	128,55	1,67	1,03	170,00	
RT-12-SC	6 839 987	658 017	296,92	185,49	1,50	0,66	188,87	1,58	0,54	176,00	
RT-13-SC	6 841 286	657 475	312,39	191,79	1,55	0,70	143,96	1,55	1,11	176,00	
RT-14-SC	6 841 750	657 545	222,87	192,91	1,66	0,92	146,47	1,70	1,01	80,00	
RT-15-SC	6 841 735	658 015	191,18	-	-	-	155,05	2,03	1,65	40,00	CAMADA ERODIDA
RT-16-SC	6 841 675	657 060	319,10	185,54	1,68	1,00	143,27	1,85	1,39	179,00	
RT-17-SC	6 842 150	657 060	292,54	197,56	1,38	0,63	150,41	1,74	1,36	145,00	
RT-18-SC	6 842 210	657 550	228,46	201,72	1,48	0,74	150,62	1,64	0,87	80,00	
RT-19-SC	6 842 198	657 999	199,78	-	-	-	144,65	2,10	0,52	57,00	CAMADA ERODIDA
RT-20-SC	6 839 736	658 513	188,74	-	-	-	132,10	1,78	1,37	59,00	CAMADA ERODIDA
RT-21-SC	6 839 215	658 496	162,02	-	-	-	122,71	1,20	0,37	42,00	CAMADA ERODIDA
RT-22-SC	6 839 000	659 000									
RT-23-SC	6 840 500	659 000									
RT-24-SC	6 840 250	658 500									
RT-25-SC	6 840 773	658 587									

CPRM



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA E DE RIO GAETÉ  
ELEMENTOS DE SONDAGEM - DADOS ANTERIORES

TABELA 6.3

FURO	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO		
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC
FS RS A1	6 842 755	658 176	221,628	212,088	1,30	-	166,838	1,70	0,60
FS RS A3	6 842 726	658 676	227,327	216,367	1,13	0,52	167,877	2,03	1,00
FS RS A5	6 842 730	659 174	261,676	239,196	1,35	0,56	189,806	1,78	0,84
FS RS B2	6 842 973	658 425	247,515	214,255	1,36	0,57	163,215	1,80	0,66
FS RS F4	6 842 972	658 879	287,725	239,295	1,53	0,54	191,405	1,34	0,25
FS RS C1	6 843 253	658 173	309,091	218,491	1,10	-	162,761	2,19	1,14
FS RS C3	6 843 298	658 676	349,228	212,338	1,36	0,70	162,878	1,70	0,75
FS RS C5	6 843 226	659 224	274,675	242,645	1,43	0,26	201,625	1,81	0,97
FS RS D0	6 843 477	657 921	315,048	197,568	1,20	0,55	151,958	1,82	0,84
FS RS D2	6 843 490	658 425	303,511	211,321	1,56	0,62	167,381	2,00	0,98
FS RS D4	6 843 496	658 925	313,061	215,291	1,44	0,59	172,241	1,77	0,75
FS RS E1	6 843 741	658 175	230,264	198,327	2,16	0,92	155,574	1,72	0,25
FS RS E3	6 843 744	658 674	234,300	210,540	1,36	-	169,880	1,71	0,74
FS RS E5	6 843 746	659 158	242,295	213,065	1,27	0,38	169,245	1,68	0,57
CP-2	6 838 252	657 490	274,561	147,11	1,45	0,63	96,11	1,75	0,64
CD-2	6 838 729	657 501	265,159	158,88	2,87	0,42	109,09	0,86	0,40
CC-3	6 838 494	657 976	272,543	153,25	1,49	0,65	105,67	1,77	1,00
CE-3	6 838 951	658 004	222,681	164,27	1,54	0,79	117,96	1,41	0,71
CF-2	6 839 199	657 508	268,720	163,42	1,70	0,53	117,57	1,05	0,50
PG-56 *	6 846 000	658 000	348,60	226,9	1,51	0,75	177,7	0,85	0,76
PG-57 *	6 844 015	658 060	332,61	225,7	0,41	-	192,0	1,10	0,74
BR-09 * *	6 845 570	659 040	275,50	-	-	-	183,6	1,15	0,63
PB-12 *	6 847 200	660 000	298,25	280,15	-	-	237,09	1,80	1,31
PB-16 *	6 842 800	659 010	240,60	218,15	1,32	0,52	159,16	1,83	1,08
PB-45 *	6 847 500	657 500	282,05	211,83	1,20	0,45	-	-	-

\* PROJETOS ANTERIORES EXECUTADOS PELA CPRM

\* \* FURO DE SONDA EXECUTADO PELA PETROPÁS

ONS: OS FUIROS RESTANTES FORAM EXECUTADOS PELA CIA. CARBONÍFERA DE URUSSANGA



CPRM



Resume-se em um pacote subhorizontal (fig. 6.1) de idade permiana, composto pelas formações Rio Bonito, Palermo e Iratí, com predominância da primeira, mais antiga. Sobre esse pacote, manifestando-se como soleiras e diques, ocorrem os diabásios da Formação Serra Geral (fig. 6.2) .

## Estratigrafia

### Formação Rio Bonito

Ocupa as porções NNE e SE da área em questão, adentrando para W em sua parte central. Representa 40% da área total.

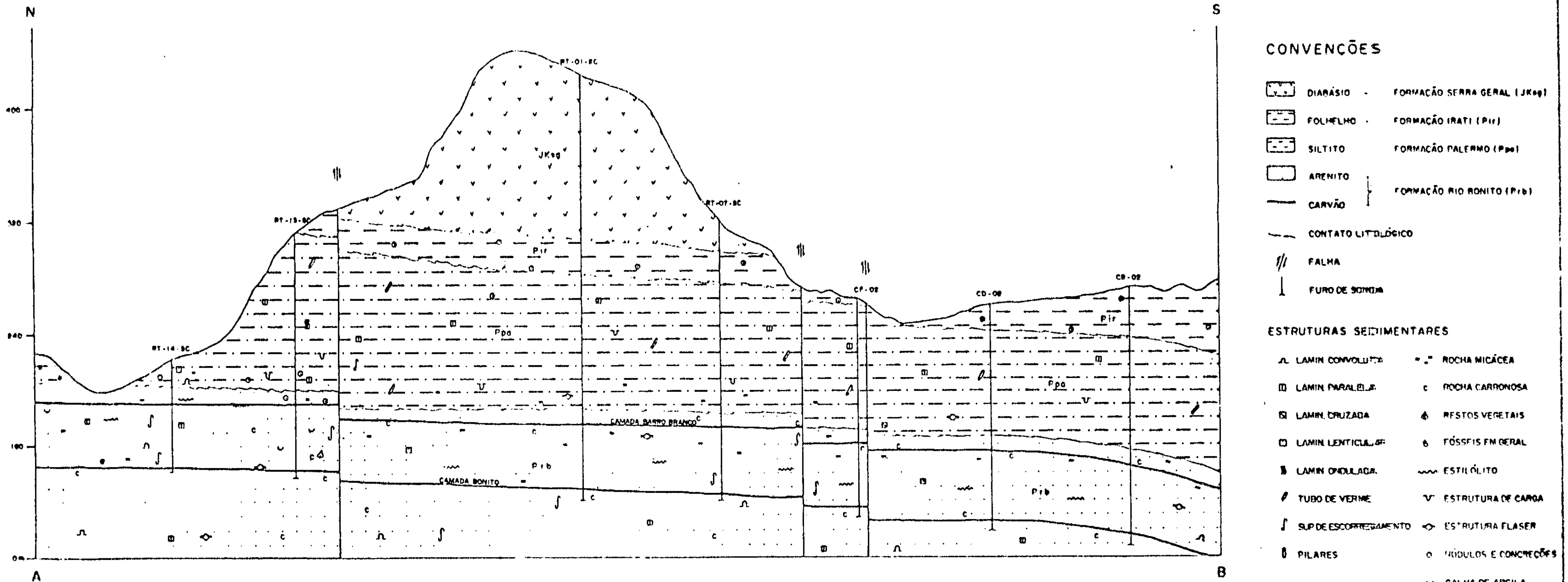
Os testemunhos de sondagem estudados reportaram informações já bastante conhecidas do Membro Siderópolis, pois que a área Rio América/Rio Caeté está sendo minerada para a Camada Barro Branco há bastante tempo.

Com exceção dos locais onde a Barro Branco já havia sido extraída ou erodida, todos os furos de sonda foram orientados para a detecção de ambas as camadas: Barro Branco e Bonito.

Na área pesquisada, aflora apenas o Membro Siderópolis, que encerra ambas as camadas de carvão exploráveis economicamente. A litologia predominante resume-se em arenitos cinza-claros a esbranquiçados, finos a médios, bem selecionados e com algum cimento carbonático. Ocorrem algumas intercalações de siltitos cinza-médios a escuros com nódulos de pirita.

Todos os furos executados na área tiveram como limite alguns metros abaixo da lapa da Camada Bonito, não se prestando por isso, para a determinação da espessura da For-

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

- DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg)
- FOLHELHO - FORMAÇÃO IRATI (Pir)
- SILTITO - FORMAÇÃO PALERMO (Ppa)
- ARENITO - FORMAÇÃO RIO RONITO (Pib)
- CARVÃO
- CONTATO LITOLÓGICO
- FALHA
- FURO DE SONAGEM

ESTRUTURAS SEDIMENTARES

- LAMIN CONVOLUTAS - " " ROCHA MICÁCEA
- LAMIN PARALELAS - c ROCHA CARBONOSA
- LAMIN CRUZADA - RESTOS VEGETAIS
- LAMIN LENTICULARES - FÓSSIS EM GERAL
- LAMIN ONDULADA - ESTILÓLITO
- TUBO DE VERME - ESTRUTURA DE CARGA
- SUP. DE ESCORREGAMENTO - ESTRUTURA FLASER
- PILARES - MÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA

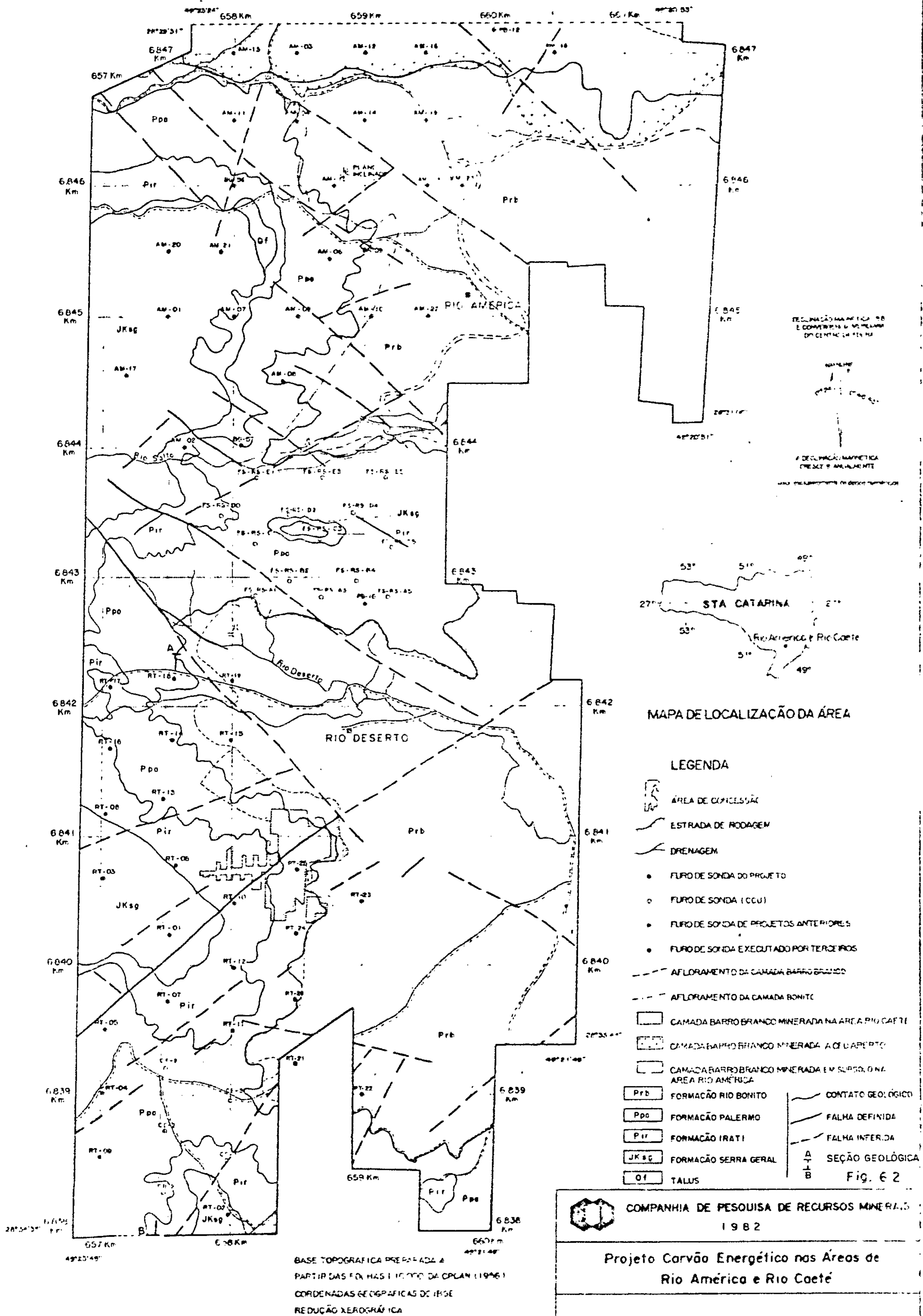
Fig. 6.1

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1972			
Projeto Carvão Energético nas Áreas de Rio América e Rio Coeté			
SECÃO GEOLÓGICA - AB			
CPRM SUREG - PA	Geól. JOSÉ ELTON CREA 1208	MADEIRA SUREG A	D.N.P.M. REPARTIÇÃO

0 100 200 300 400 500 m



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



24



mação Rio Bonito. Entretanto, através de informações colhidas em áreas limítrofes, pode-se estimar em 150 m a espessura da formação na área do projeto.

#### Formação Palermo

Repousa sobre a Formação Rio Bonito e aflora numa faixa irregular, grosseiramente N-S, avançando para E em sua porção central. Representa aproximadamente 30% das rochas aflorantes em área.

Litologicamente é bastante monótona, exibindo, na base, siltitos bioturbados, estruturas *flaser*, algumas intercalações de arenito fino e lâminas de gipsita. No terço médio, siltitos arenosos, esverdeados, com laminação cruzada planar como estrutura mais marcante. No topo, ocorrem siltitos cinza-escuros a pretos, alternados com siltitos arenosos, cinza-claros, laminados e com pequenas lentes de carbonato.

Sua espessura média situa-se em torno de 90 metros.

#### Formação Iratí

Ocupa apenas 10% da área total e encontra-se sempre capeada pela Formação Serra Geral. É sobrejacente à Formação Palermo.

Ocorre na porção W, como uma faixa irregular, alongada NS.

Na área, é constituída por folhelhos pretos, betuminosos, muito físseis e francamente piritosos. Na base,

quase sempre ocorre um banco de calcário cinza-escuro, impuro, brechado e piritoso.

É a mais delgada das formações estudadas, com espessura em torno de 40 metros.

#### Formação Serra Geral

Abrange 20% da área estudada, ocorrendo a NW, SW e S, como capeamento da Formação Iratí. A sua maior espessura verificada na área foi de 166 m, sendo constituída por diabásio cinza-escuro, com granulação fina a média, quase sempre fraturado verticalmente.

#### Quaternário

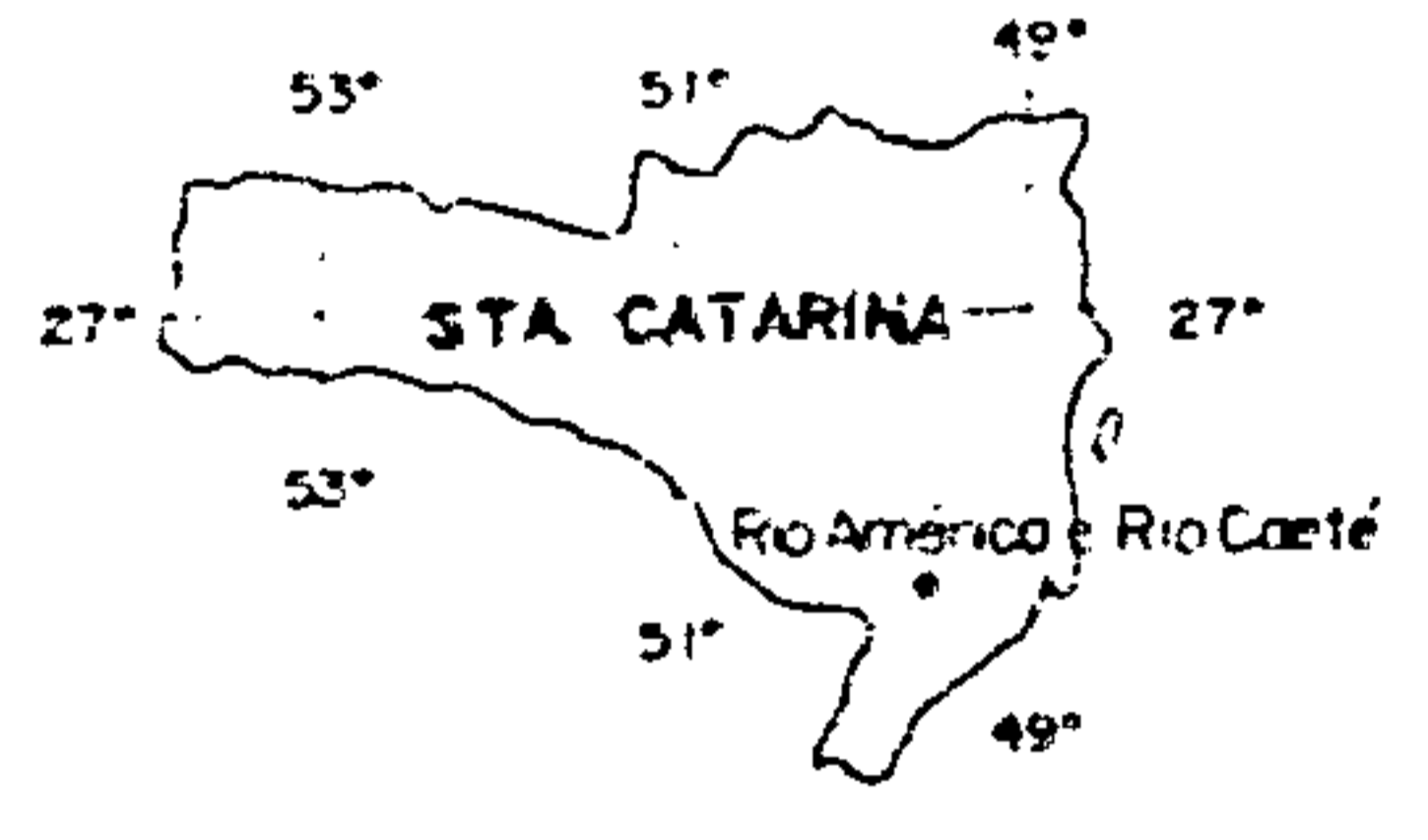
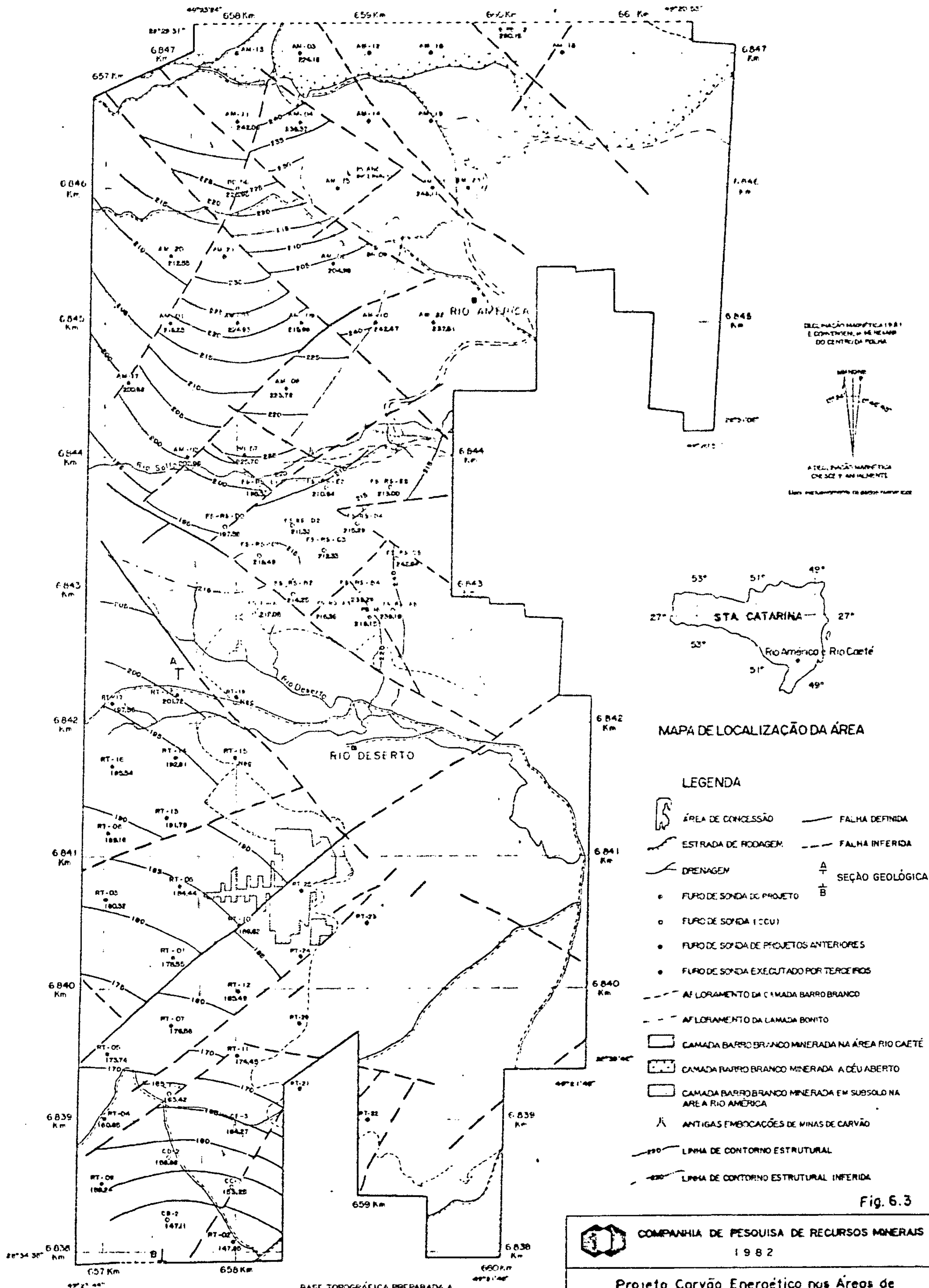
Resume-se a um depósito de talus, proveniente da desagregação do diabásio da Formação Serra Geral a NW da área, e delgadas faixas de aluvião, não mapeáveis, ao longo dos cursos d'água.

#### 6.4 Feições estruturais

A área estudada possui dois sistemas principais de falhamentos e fraturas. Um, mais antigo, orientado a NW, truncado pelo sistema NE mais recente.

Apesar de o sistema NE possuir maior número de falhas, torna-se menos importante que o sistema NW, o qual possui os maiores rejeitos, até 35 m, detectados próximo aos furos de sonda AM-06 e AM-10, como também junto aos furos FS.RS.C5 e FS.RS.C3 (fig. 6.3 e 6.4).

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

- LEGENDA
- ÁREA DE CONCESSÃO
  - ESTRADA DE RODAGEM
  - DRENAGEM
  - FURO DE SONDA DO PROJETO
  - FURO DE SONDA (OCU)
  - FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
  - FURO DE SONDA EXECUTADO POR TERCEIROS
  - AFLORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
  - AFLORAMENTO DA CAMADA BONITO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA NA ÁREA RIO CAETÉ
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA A CÉU ABERTO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA EM SUBSOLO NA ÁREA RIO AMÉRICA
  - ANTIGAS EMBOCOAÇÕES DE MINAS DE CARVÃO
  - LINHA DE CONTORNO ESTRUTURAL
  - LINHA DE CONTORNO ESTRUTURAL INFERIDA
  - FALHA DEFINIDA
  - FALHA INFERIDA
  - SEÇÃO GEOLÓGICA

Fig. 6.3

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10000 DA CPCAN (1956) CONDENADAS GEOMÉTICAS DO IBGE. REDUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Carvão Energético nas Áreas de Rio América e Rio Coeté

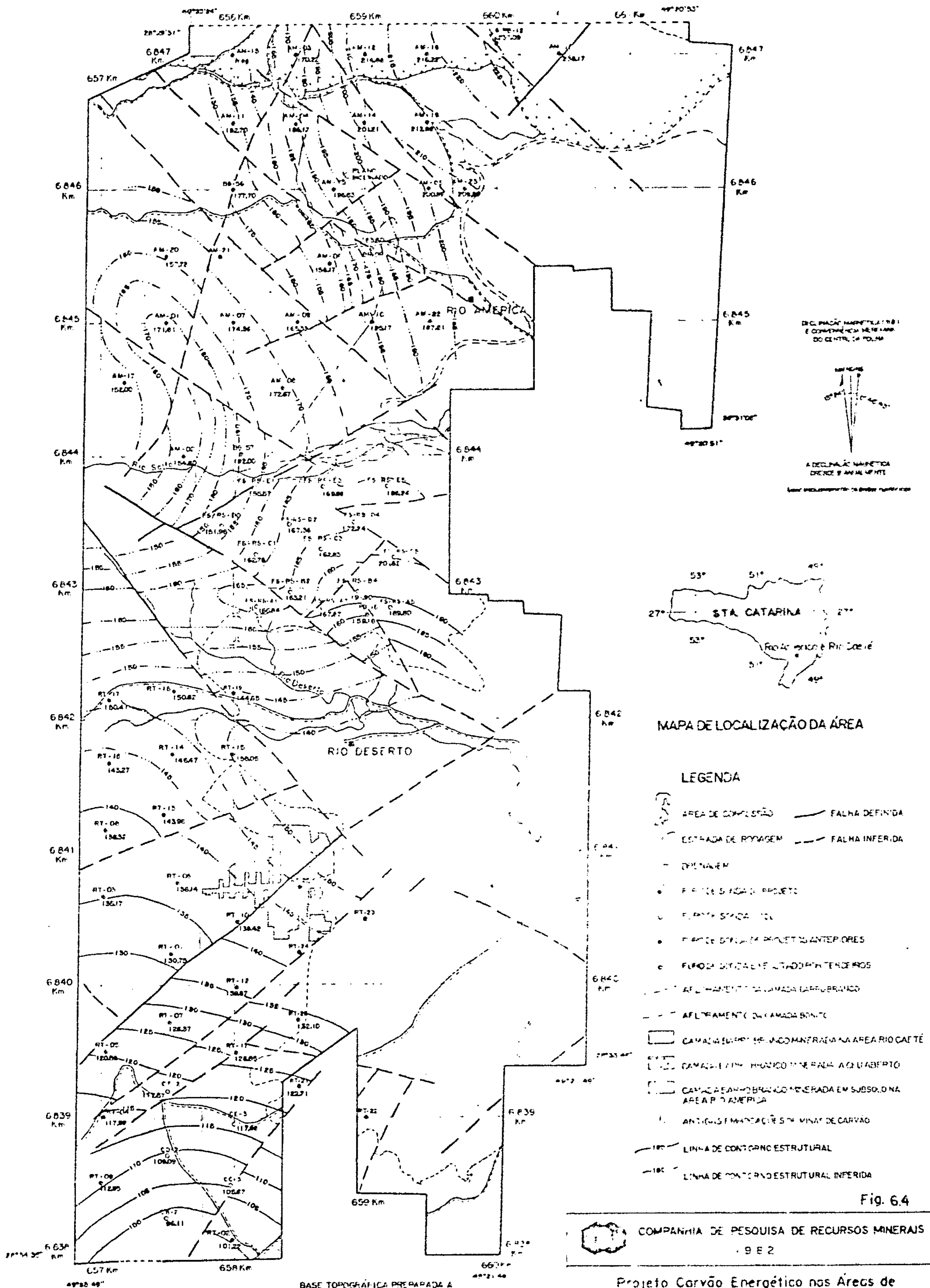
CAMADA BARRO BRANCO

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA

CPRM | Geó. ANTÔNIO SÍLVIO J. KREBS | DNPM  
SUREG - PA | CREA 6070 | 8ª REGIÃO | 11º DISTRITO



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



DIR. MAGNÉTICA  
E CORREÇÃO DE ANOMALIA DO CENTRO DA FOLHA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
DIFERENÇA ANUAL MENTE

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

LEGENDA

- (---) ÁREA DE COMPLESIÃO
- (---) ESTRADA DE RODAGEM
- (---) DRENAGEM
- (•) FALHA SINDICA DO PROJETO
- (•) FALHA SINDICA LOCAL
- (•) FALHA SINDICA EM PROJETO ANTERIORES
- (•) FALHA SINDICA EM ESTADOS ANTERIORES
- (---) AFLIXAMENTO DE CAMADA LAFRANCO
- (---) AFLIXAMENTO DE CAMADA BONITO
- (---) CAMADA SUPERFICIAL COMINTRA NA AREA RIO CAETÉ
- (---) CAMADA LAFRANCO EM FALHA AQUELAFERTO
- (---) CAMADA LAFRANCO GERADA EM SUBSOLO NA AREA P. D. AMERICA
- (•) ANTIGAS MANOATAS DE MINAS DE CARVÃO
- (---) LINHA DE CONTOURNO ESTRUTURAL
- (---) LINHA DE CONTOURNO ESTRUTURAL INFERIDA
- (---) FALHA DEFINIDA
- (---) FALHA INFERIDA

Fig. 6.4

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
9 E 2

Projeto Carvão Energético nas Áreas de  
Rio América e Rio Caeté

CAMADA BONITO

MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA LAPA

C.P.R.M. Geól. JOSÉ EDUARDO DO AMARAL D.N.P.M.  
SAREG. 92 CREA 1908 12ª REGIÃO 11/12/1970

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A  
PARTIR DAS FOLHAS 1:50.000 DA CPCAN (1976)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



Da porção central em direção ao sul da área, verifica-se um sistema escalonado de blocos falhados, informação essa confirmada por furos de sonda (fig. 6.1).

Devido ao intenso falhamento verificado, com individualização de diversos blocos, não se pôde chegar a um modelo do comportamento geral das camadas de carvão. Poder-se-ia, no entanto, desenvolver um estudo sobre cada bloco individualizado pelo falhamento, o que, no entanto, escapa ao escopo deste trabalho.

#### 6.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Branco e Bonito

##### Camada Barro Branco

Encontra-se erodida em porções substanciais da área, como pode ser observado a SE, E e parte da porção NE, coincidindo a linha de erosão com a linha de afloramento (fig. 6.5).

A espessura média da camada total na área é de 1,50 m, sendo que as maiores espessuras ocorrem nas porções Sul e Norte, respectivamente nos furos CD-2, RT-03, RT-06 e AM-09, AM-17, FS.RS.E1. As menores espessuras são encontradas na porção central (fig. 6.5).

O carvão na camada está em torno de 0,75 m, variando de um mínimo de 0,26 m (furo FS.RS.C5 - porção central) a um máximo de 1,16 m (furo RT-03 - porção Sul). Deve-se, no entanto, ressaltar que o baixo valor de carvão na camada verificado no furo FS.RS.C5 é anômalo, haja visto que 90% dos furos reportaram valores acima de 0,50 m (fig. 6.6).



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

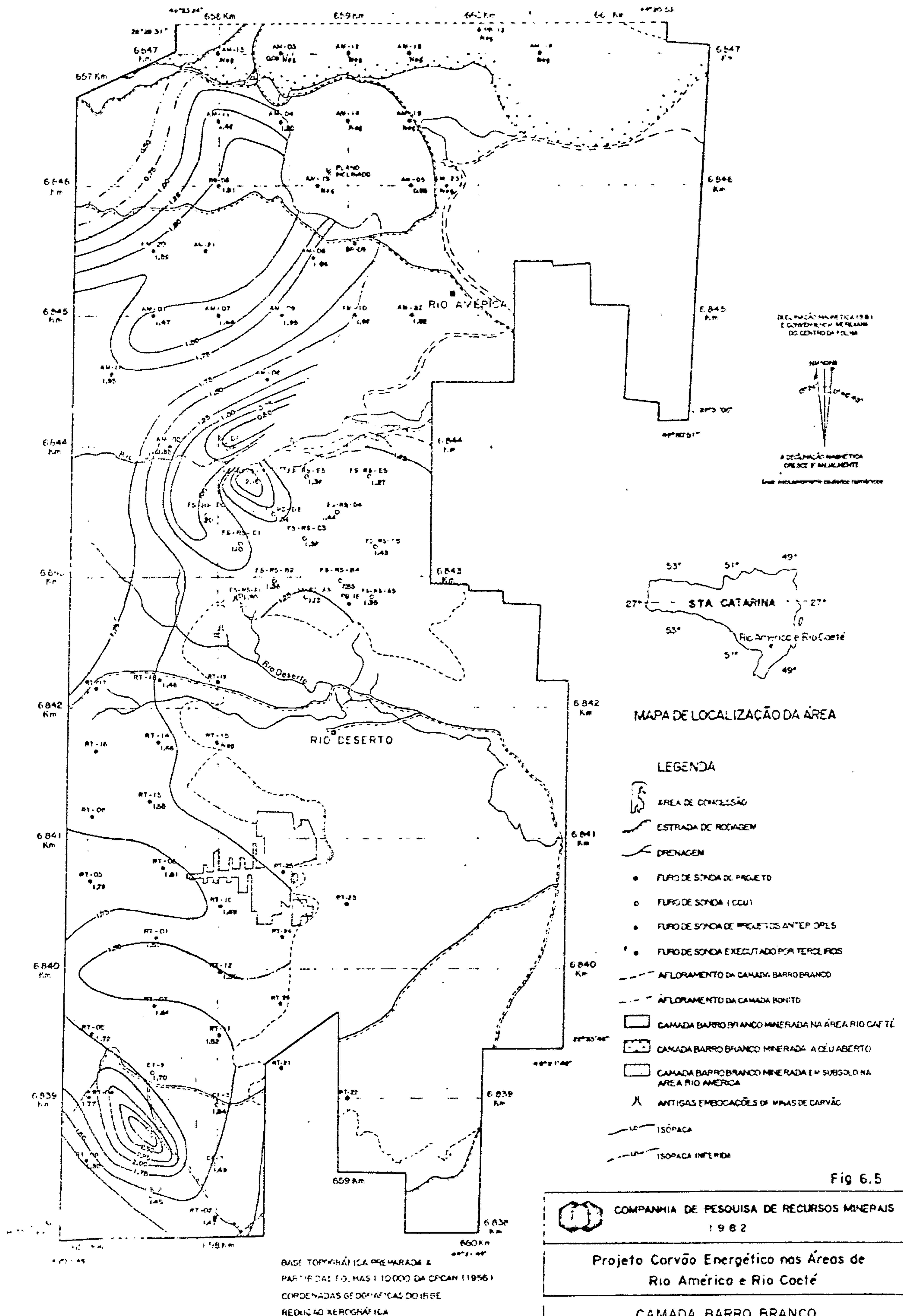


Fig 6.5

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Carvão Energético nas Áreas de  
Rio América e Rio Caeté

CAMADA BARRO BRANCO

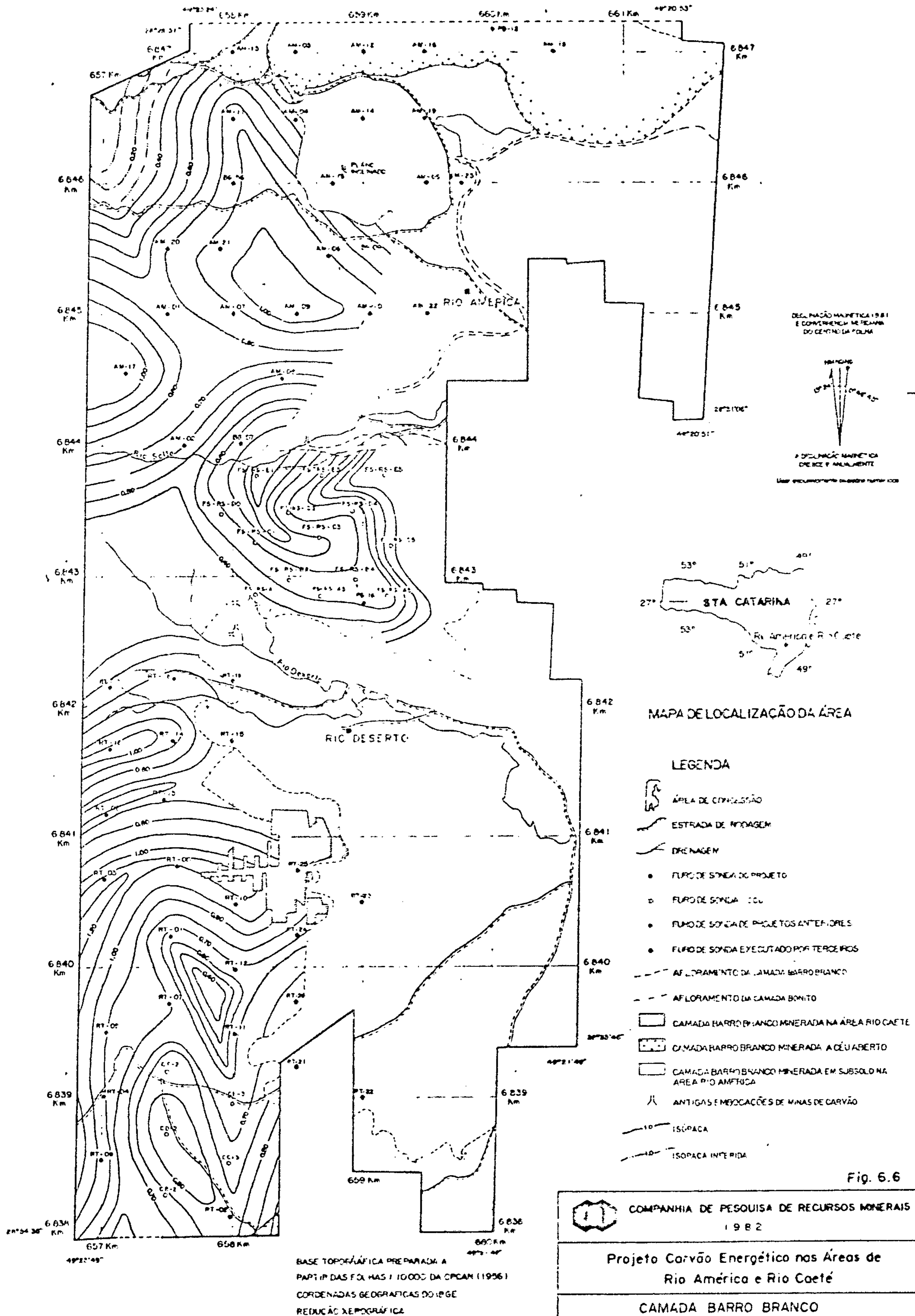
MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL

CPRM | Geol. JOSÉ EDUARDO DO AMARAL | DNPM  
SURREG - PA | CREA 1908 | 12ª REGIÃO | 119 QUÊSTA 7

52



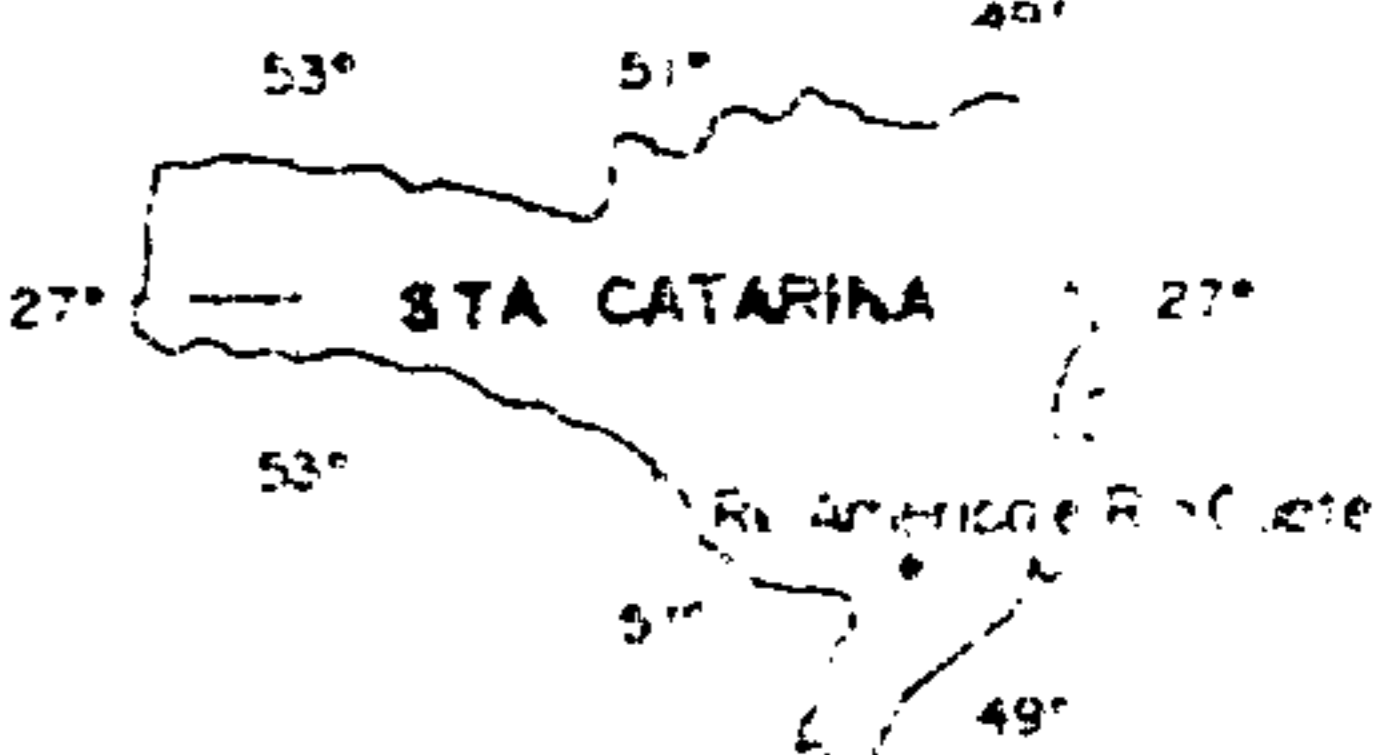
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1981  
E CONVERSÃO PARA O GRÁFICO DO CENTRO DA FOLHA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
DIFERENÇA E ANOMALIA

USAR ESCALA DE 1:50.000



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

- LEGENDA
- ÁREA DE CIPRESSÃO
  - ESTRADA DE RODAGEM
  - DRENAGEM
  - FURO DE SONDA DO PROJETO
  - FURO DE SONDA CCG
  - FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
  - FURO DE SONDA EXECUTADO POR TERCEIROS
  - AFLORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
  - AFLORAMENTO DA CAMADA BONITO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA NA ÁREA RIO CAETÉ
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA A CÉU ABERTO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA EM SUBSÓLIO NA ÁREA RIO AMÉRICA
  - ANTIGAS EMBOCACÕES DE MINAS DE CARVÃO
  - ISÓPACA
  - ISÓPACA INFERIOR

Fig. 6.6

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10000 DA CPCAM (1956)  
CORDENADAS GEODRÁFICAS DO I.B.G.E.  
REDUÇÃO TOPOGRÁFICA

ESCALA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982		
Projeto Carvão Energético nas Áreas de Rio América e Rio Caeté		
CAMADA BARRO BRANCO ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA		
CPRM SILES - PA	Geól. JOSÉ EDUARDO DÓ AMARAL CREA 1906	D.N.P.M. 12ª REGIÃO 1982 (1983)

## Camada Bonito

Aflora na porção nordeste da área, a um nível aproximado de 30 m abaixo do afloramento da Camada Barro Branco. Ao contrário da Camada Barro Branco, a Camada Bonito não aflora ao longo de toda a área, desaparecendo nas margens do Rio Salto, provavelmente coberta por aluvião. A camada total possui, em média, 1,60 m de espessura. As maiores espessuras de camada total ocorrem respectivamente nas porções central e norte da área, representadas nos furos de sonda FS.RS.C1 (2,19 m), FS.RS.A3 (2,03 m), RT-19 (2,10 m), RT-15 (2,03 m) e AM-05 (2,57 m), AM-23 (2,28 m), AM-07 (2,10 m) ; AM-18 (1,90 m) . Na parte sul, ocorrem as menores espessuras médias (fig. 6.7) .

A média do carvão na camada é 0,85 m , com o máximo de 2,07 m no furo AM-05 e um mínimo de 0,25 m nos furos FS.RS.B4 e FS.RS.E1 . A porção NW da área de concessão é negativa, como atestam os furos de sonda AM-11 e AM-13 (fig.6.8) .

## 6.6 Qualificação do Carvão

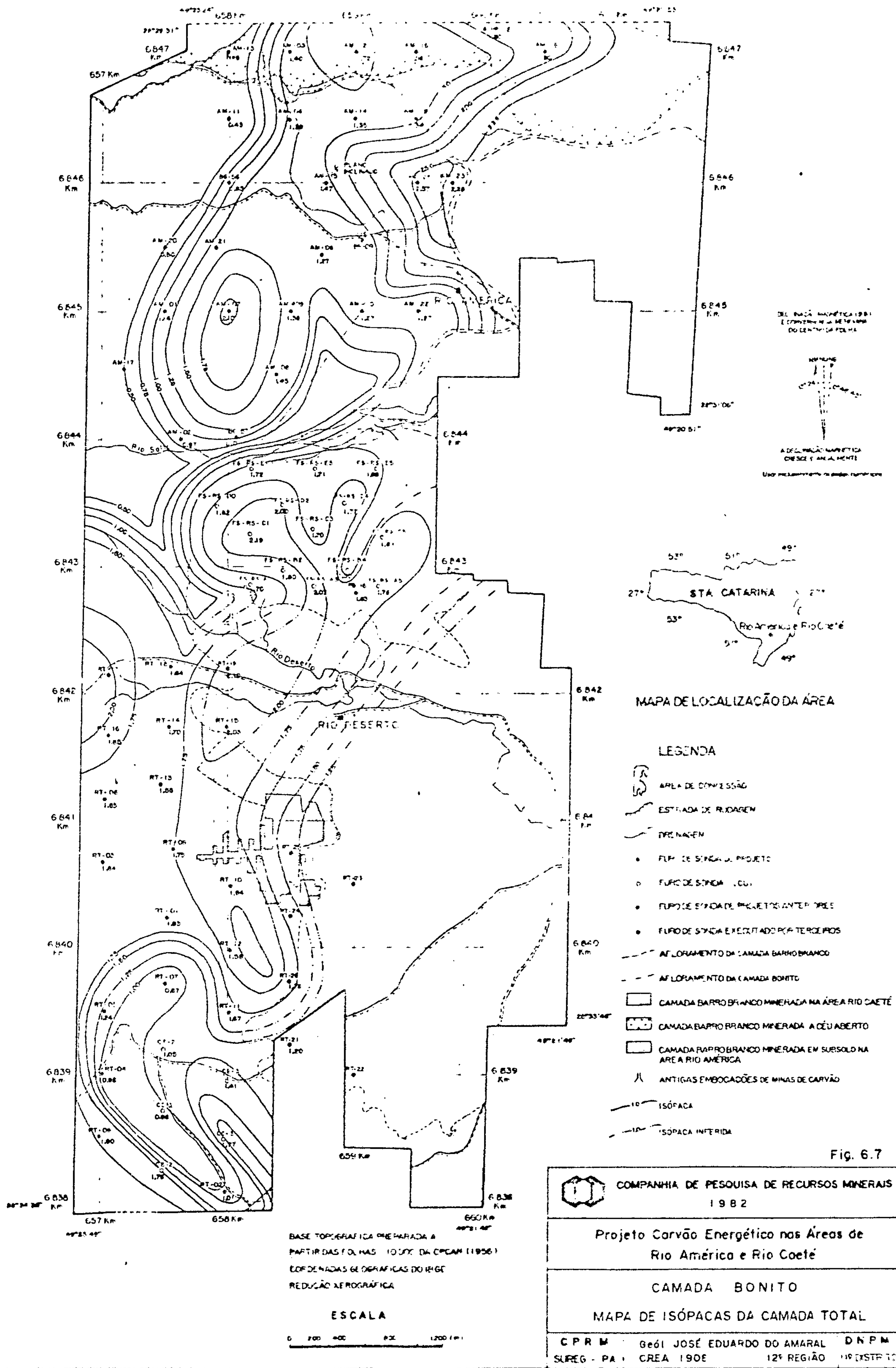
A interpretação dos dados analíticos e gráficos obtidos, considerando-se porcentagem em peso, teores de cinza, enxofre e FSI , permitiu as seguintes conclusões:

### Camada Barro Branco na Área de Rio América

Presença de carvão queimado na zona entre as localidades de Rio América e Rio Deserto , confirmados pelos resultados obtidos nos furos AM-02 , AM-07 , AM-08 , AM-17 e AM-22, aos quais se associam baixos valores para os voláteis e FSI zero (tabela 6.4) .



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



DEL. INACIA MAPÉTICA 1981  
E CONVERSÃO DE SUAS COORDENADAS  
DO CENTRO DA POLÍGONA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
DESECE E ANUALMENTE

Usar precauções com os dados numéricos



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

LEGENDA

- ÁREA DE CONCESSÃO
- ESTRADA DE RUDAREN
- DRENAGEM
- FLUXO DE SÍNCRONIA PROJETO
- FLUXO DE SÍNCRONIA LOCAL
- FLUXO DE SÍNCRONIA DE PROJETOS ANTERIORES
- FLUXO DE SÍNCRONIA EXECUTADO POR TERCEIROS
- AFLORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
- AFLORAMENTO DA CAMADA BONITO
- CAMADA BARRO BRANCO MINERADA NA ÁREA RIO CAETÉ
- CAMADA BARRO BRANCO MINERADA A CÉU ABERTO
- CAMADA BARRO BRANCO MINERADA EM SUBSOLO NA ÁREA RIO AMÉRICA
- ANTIGAS EMBOCADAÇÕES DE MINAS DE CARVÃO
- ISÓPACA
- ISÓPACA INFERIDA

Fig. 6.7

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Carvão Energético nas Áreas de  
Rio América e Rio Coeté

CAMADA BONITO

MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL

CPRM Geól. JOSÉ EDUARDO DO AMARAL D.N.P.M.  
SUREG - PA 1 CREA 190E 12ª REGIÃO 119 (STR) 10

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A  
PARTIR DAS FOLHAS 10/00 DA CPCAM (1956)  
COORDENADAS GEODÉSICAS DO IRIGE  
REDUÇÃO AEROGRAFICA

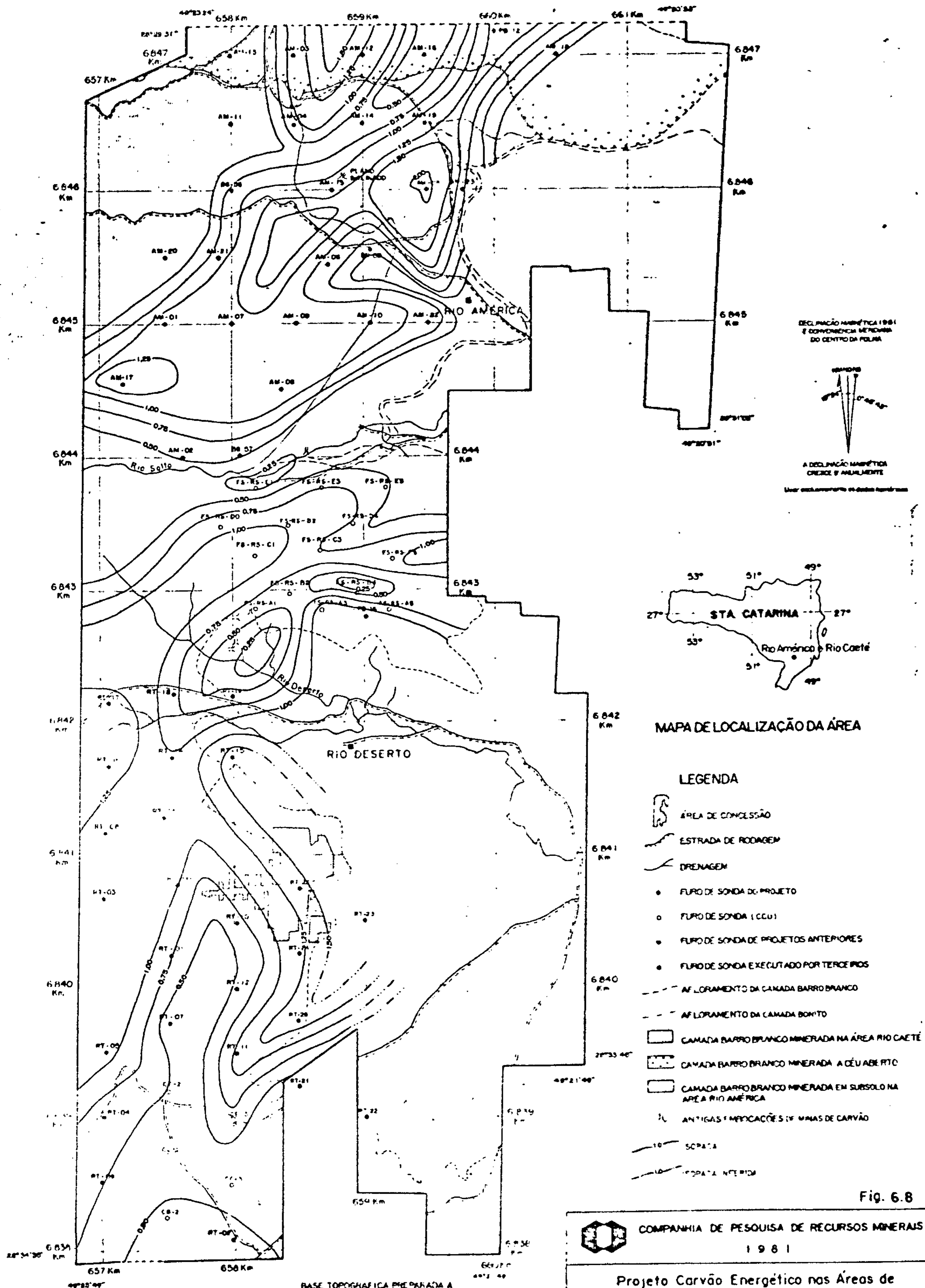
ESCALA



13



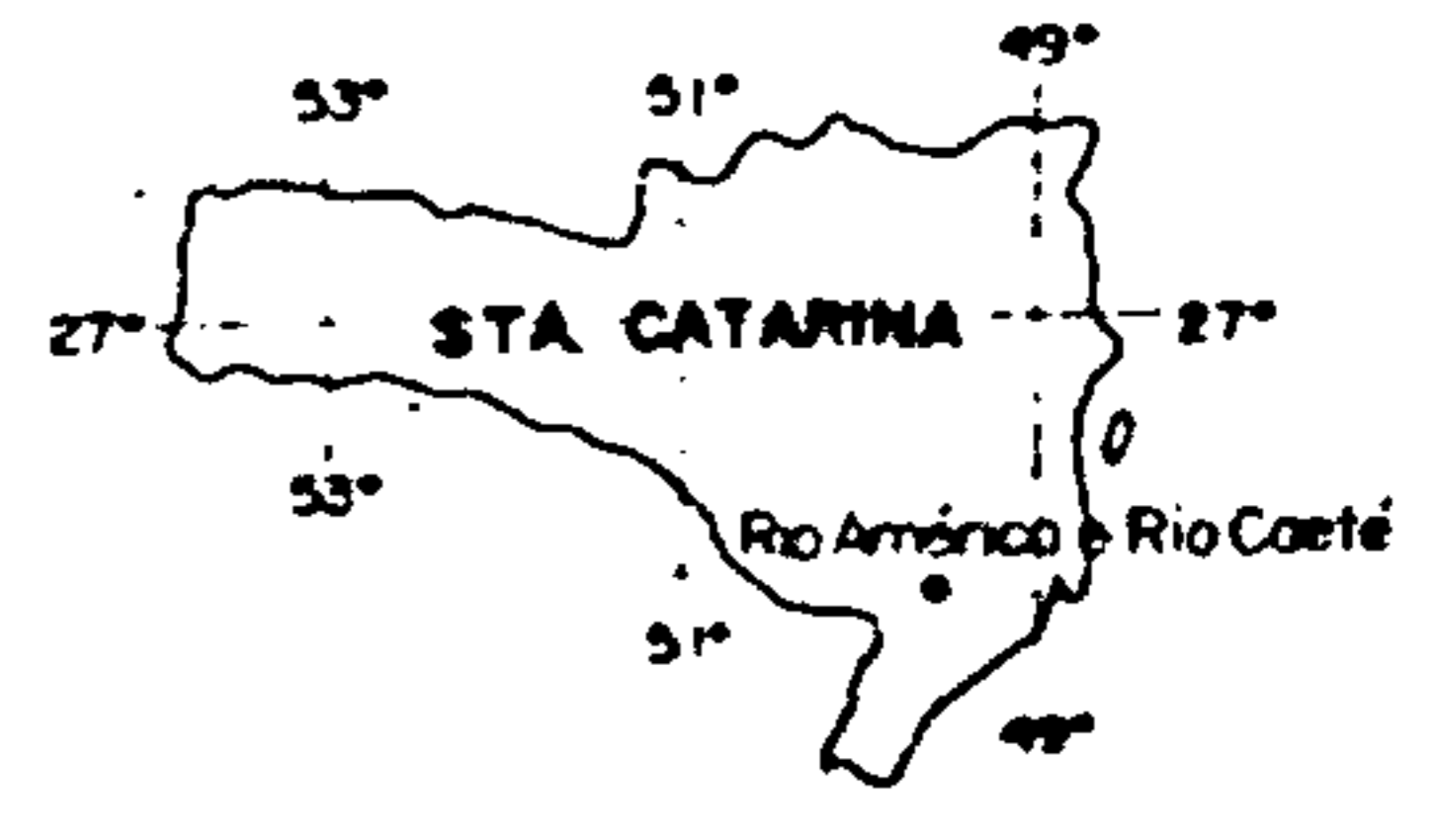
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1981  
E CONVERSÃO METROS  
DO CENTRO DA POLAR

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
CRESCERÁ ANUALMENTE

Usar exclusivamente os dados topográficos



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

- LEGENDA**
- ÁREA DE CONCESSÃO
  - ESTRADA DE RODAGEM
  - DRENAGEM
  - FURO DE SONDA DO PROJETO
  - FURO DE SONDA (CCU)
  - FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
  - FURO DE SONDA EXECUTADO POR TERCEIROS
  - AF LORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
  - AF LORAMENTO DA CAMADA BONITO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA NA ÁREA RIO CAETÉ
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA A CÉU ABERTO
  - CAMADA BARRO BRANCO MINERADA EM SUBSOLO NA ÁREA RIO AMÉRICA
  - ANTIGAS EMPRECCOES DE MINAS DE CARVÃO
  - ISOPACA
  - ISOPACA ANTERIOR

Fig. 6.8

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:100.000 DA CPLAN 10.016, COORDENADAS GEODÉSICAS DO IBGE, REDUÇÃO XEROGRÁFICA.

ESCALA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1981

Projeto Carvão Energético nas Áreas de Rio América e Rio Caeté

CAMADA BONITO

ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA

CPRM Geól. JOSÉ EDUARDO DO AMARAL D.N.P.M.  
SUREG - PA CREA 1908 12ª REGIÃO 11ª DIST. T.C.

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA  
ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 6.4.

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh													Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0			
				- 1,50					1,50 X 1,85					+ 1,85			Peso %	Cinza %	S %	
		Flut. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %				Mat Vol %
AM-01-SC	3.038	1,49	2,14	12,51	11,70	1,36	23,50	2,0	11,50	34,60	1,90	18,00	-	69,59	82,40	3,83	-	6,40	68,10	3,83
AM-02-SC	4.068	1,58	2,13	9,22	11,80	1,38	13,50	0	14,45	33,50	1,72	11,80	-	70,93	83,20	4,89	-	5,40	68,80	1,42
AM-04-SC	2.481	1,49	2,31	4,02	14,70	1,57	22,60	2,0	6,76	35,20	2,41	19,30	-	83,33	81,80	4,16	-	5,89	75,20	2,69
AM-06-SC	6.255	1,36	2,17	13,68	13,90	1,56	39,10	3,5	11,95	41,30	1,73	27,90	-	65,60	80,00	6,52	-	8,77	68,20	3,65
AM-07-SC	3.107	1,55	2,16	14,19	11,20	1,31	21,30	0	16,25	36,40	1,39	18,20	-	53,46	80,44	5,84	-	16,10	69,10	3,91
AM-08-SC	2.404	1,60	2,20	8,00	12,50	1,88	16,10	0	13,52	32,90	2,09	-	-	72,15	81,50	5,51	-	6,33	72,10	3,28
AM-09-SC	3.669	1,38	2,22	13,56	14,00	1,38	26,50	7,0	11,38	38,90	1,46	20,90	-	69,29	82,00	2,94	-	5,77	69,50	2,79
AM-10-SC	2.880	1,46	2,11	15,20	13,40	1,24	39,80	5,0	11,42	41,00	1,39	-	-	66,13	81,20	6,76	-	7,25	68,00	3,00
AM-11-SC	2.426	1,46	2,11	14,53	11,80	1,36	23,70	4,0	10,36	36,10	2,13	20,30	-	68,14	78,80	9,26	-	6,97	63,80	4,15
AM-17-SC	3.558	1,61	2,13	10,00	11,70	1,87	16,90	0	18,35	33,20	2,27	-	-	64,33	81,50	7,57	-	7,32	64,50	7,57
AM-20-SC	3.037	1,51	2,13	12,57	11,20	1,39	18,90	1,5	11,30	36,20	1,76	-	-	70,00	82,10	7,22	-	6,13	65,10	4,78
AM-22-SC	2.400	1,55	2,14	11,35	10,50	1,51	13,90	0	12,45	34,00	1,91	-	-	67,12	81,60	4,48	-	9,08	74,20	3,14



A norte de Rio América, os teores de matérias voláteis são maiores e o FSI varia de 1,5 a 7, indicativo de que a parcela de carvão de baixo teor de cinzas poderá ser utilizada em siderurgia.

No caso de ser minerado carvão com teores de cinzas da ordem de 18,5% ( $CM_{18,5}$ ), o rendimento deverá situar-se próximo de 20% da camada total.

Os elementos da curva (fig. 6.9) mostram que a parcela de carvão vapor com 40% de cinzas é de aproximadamente 7% da camada total. Entretanto, este valor é pouco preciso, levando-se em conta que parte da curva é quase paralela à radial 40.

#### Camada Bonito na Área de Rio América

Teoricamente, extraíndo-se um carvão energético com 35% de cinzas ( $CE_{35}$ ), obter-se-á um rendimento da ordem de 29%. Com 40% de cinzas ( $CE_{40}$ ), o rendimento passará a ser de 38% da camada total (fig. 6.10).

Comparando-se os valores de matérias voláteis e FSI das camadas Barro Branco e Bonito, nos furos AM-02, AM-08, AM-17 e AM-22, deduz-se que a Camada Bonito foi menos afetada por intrusões de diabásio do que a Camada Barro Branco (tab. 6.5).

#### Camada Barro Branco na Área de Rio Caeté

Provavelmente poderá ser obtido, a partir da camada total, 25% de carvão com 18,5% de cinzas ( $CM_{18,5}$ ), além de 5% de carvão vapor com 40% de cinzas ( $CV_{40}$ ). São valores superiores ao da maioria das áreas estudadas neste pro-



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

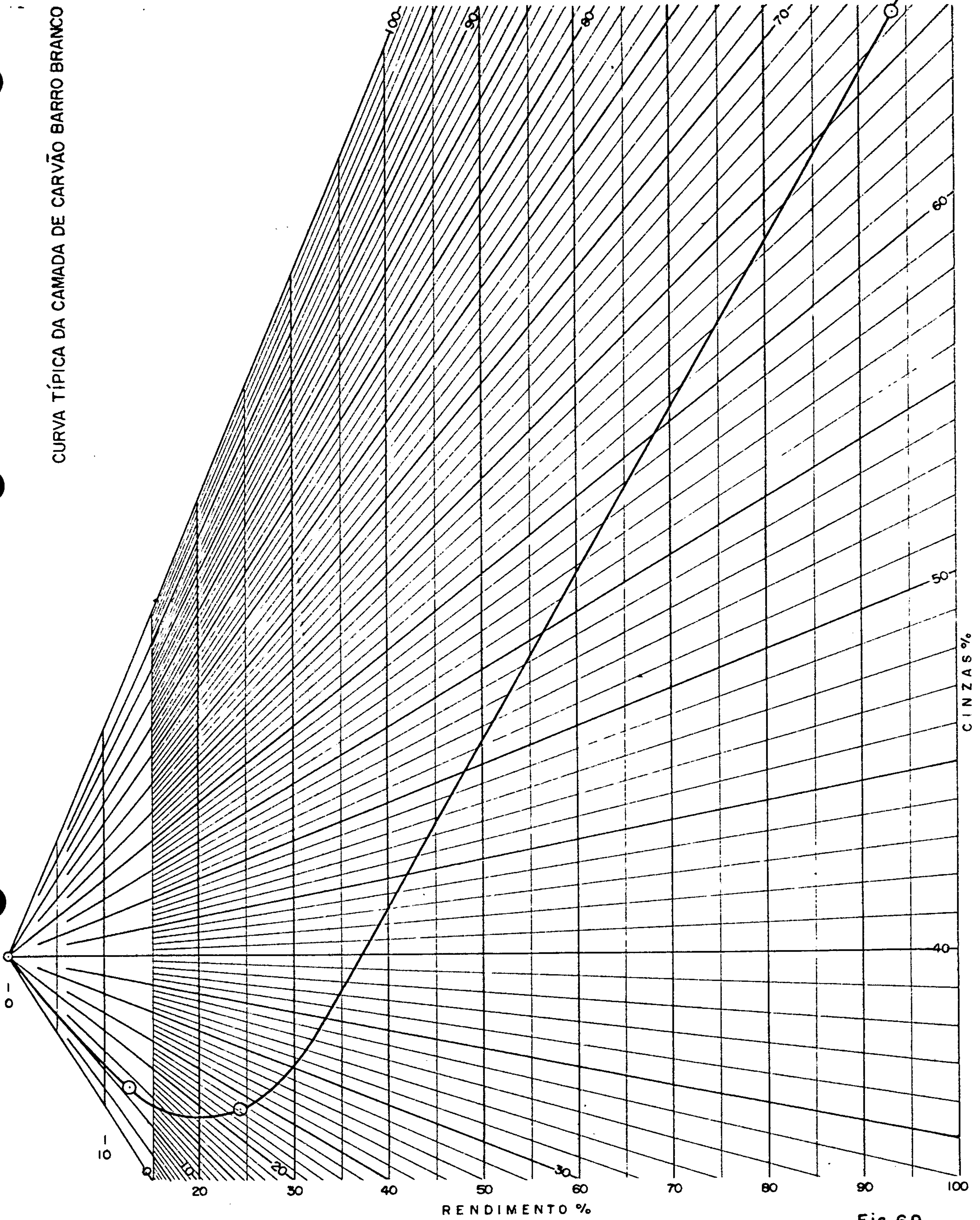



Fig. 6.9

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982			
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO</b> <b>NA ÁREA DE RIO AMÉRICA</b>			
<b>CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER</b>			
C P R M	Eng <sup>o</sup> TELMO SÜFFERT	CREA 11.785-8 <sup>o</sup> R.	D N P M
SUREG - PA	Geól. JOSÉ DO AMARAL	CREA 1.908-12 <sup>o</sup> R.	11 <sup>o</sup> DISTRITO



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BONITO

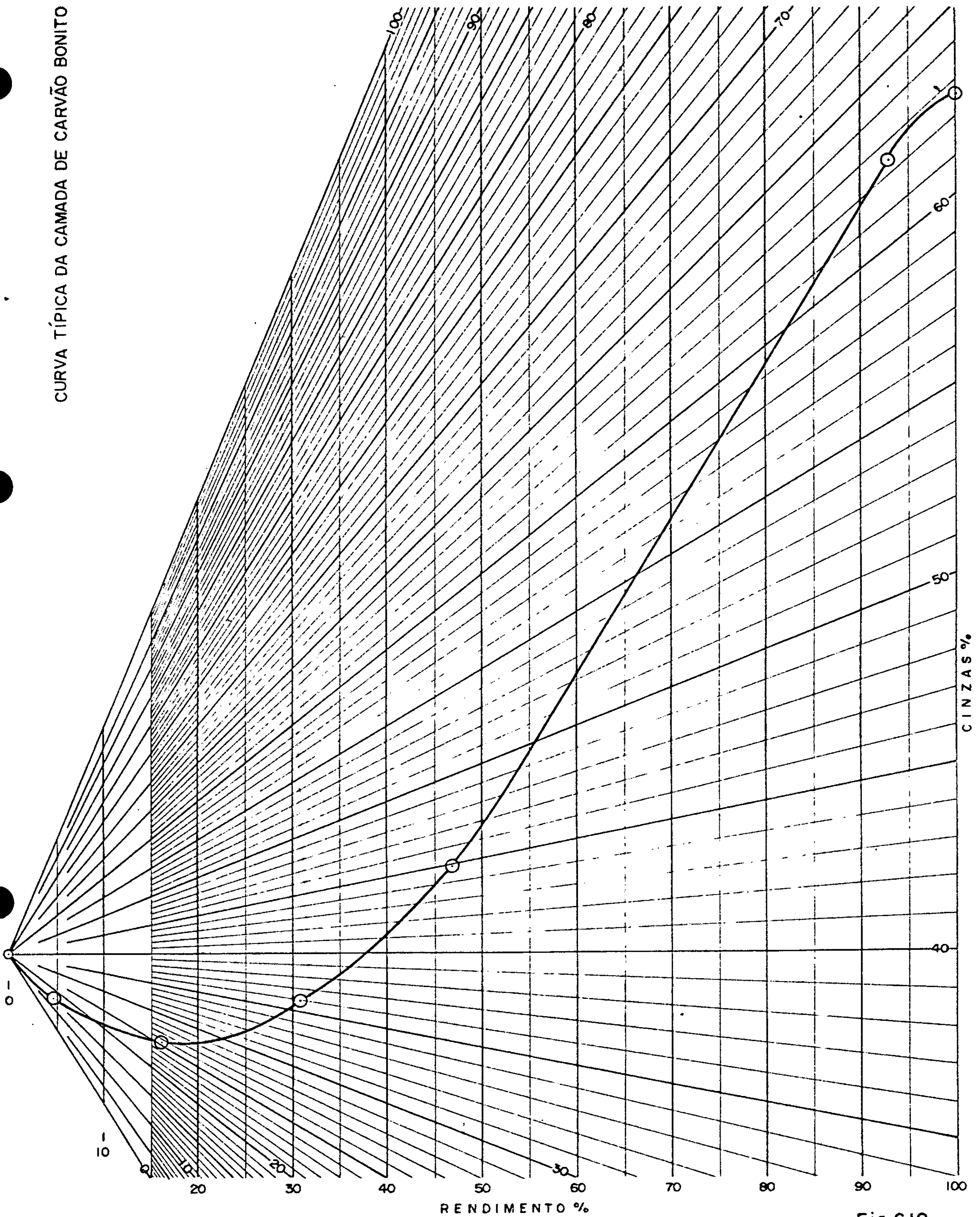



Fig. 6.10

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982			
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA			
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M	Eng.º TELMO SÜFFERT	CREA 11.785-8º R.	D N P M
SUREG - PA	Geól. JOSÉ DO AMARAL	CREA 1.908-12º R.	11º DISTRITO



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO AMÉRICA  
ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 6.5

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																				Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0		
				- 1,50					1,50 X 1,65					1,65 X 1,85				1,85 X 2,10			+ 2,10			Peso	Cinza	S
		Plu. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol.	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
AM-01-SC	2.358	1,71	2,08	3,51	12,30	1,78	27,90	6,0	8,11	30,90	1,69	22,6	-	15,48	45,60	1,16	-	19,74	62,50	0,66	47,24	77,70	10,84	5,92	66,40	3,20
AM-02-SC	3.114	1,62	2,07	1,63	14,20	1,72	21,10	2,5	6,22	31,50	1,43	-	-	17,98	45,30	1,27	-	23,24	61,30	0,88	44,27	79,40	5,73	6,66	64,50	2,37
AM-03-SC	3.047	1,58	1,97	6,29	15,20	1,45	29,50	5,0	11,89	32,90	1,32	24,60	-	18,18	46,20	1,14	-	16,92	61,70	1,06	37,89	75,90	12,20	8,83	61,40	4,19
AM-04-SC	2.375	1,59	2,11	3,55	14,80	1,53	30,40	6,0	7,94	32,50	1,21	23,20	-	14,13	46,40	1,12	-	16,24	62,50	1,17	51,16	78,70	9,48	6,98	66,30	3,84
AM-05-SC	4.676	1,65	2,16	12,73	25,40	1,51	27,60	1,5	12,30	46,90	1,03	-	-	-	-	-	-	14,47	62,30	0,78	50,25	82,40	6,86	10,25	72,00	2,00
AM-06-SC	4.289	1,69	2,09	-	-	-	-	-	11,80	25,90	1,54	25,80	1,5	15,71	46,80	1,11	19,20	20,31	63,20	0,79	44,06	80,60	6,78	8,12	63,80	2,67
AM-07-SC	4.260	1,63	2,20	3,41	15,10	1,06	28,60	3,5	5,02	31,20	1,16	24,60	-	9,29	45,90	1,01	-	12,01	62,70	0,77	61,95	85,80	3,28	8,32	75,40	1,72
AM-08-SC	2.691	1,66	2,10	-	-	-	-	-	13,51	21,80	1,09	23,60	1,5	12,32	45,30	1,16	-	16,43	60,50	0,96	50,83	78,50	9,02	6,91	65,40	3,33
AM-09-SC	4.669	1,60	2,11	4,87	14,80	1,28	30,9	6,0	6,04	32,60	1,28	26,80	-	10,49	47,60	1,15	-	12,97	61,80	0,99	58,88	82,90	5,62	6,75	72,80	2,74
AM-10-SC	2.393	1,64	2,05	-	-	-	-	-	12,60	25,90	1,55	28,70	2,0	15,42	46,80	1,28	-	20,42	62,20	0,80	40,61	78,50	7,32	10,95	62,60	2,54
AM-12-SC	3.166	1,61	1,95	-	-	-	-	-	13,87	29,50	1,60	25,40	1,5	17,84	46,70	1,31	19,40	18,71	61,90	0,91	42,15	80,40	4,02	7,43	67,10	1,85
AM-14-SC	3.136	1,57	2,06	5,92	15,90	1,49	31,90	4,5	12,37	32,00	1,15	25,00	-	17,21	46,10	0,97	-	12,33	62,10	0,90	44,52	77,20	13,56	7,65	63,50	4,95
AM-15-SC	4.391	1,70	2,06	-	-	-	-	-	12,36	23,30	1,45	26,70	3,5	15,33	47,20	1,08	21,60	17,39	63,30	0,57	46,71	65,30	5,62	8,21	65,30	2,39
AM-16-SC	1.942	1,63	2,03	-	-	-	-	-	14,20	27,60	1,30	26,80	1,5	17,90	46,70	1,06	22,30	18,80	62,80	0,91	41,15	81,40	2,68	7,95	66,60	1,42
AM-18-SC	3.675	1,61	2,09	-	-	-	-	-	13,47	24,90	1,06	28,60	2,0	11,54	46,90	1,05	-	12,33	60,80	0,88	55,43	82,50	4,50	7,23	71,70	1,86
AM-19-SC	4.291	1,56	2,05	5,31	16,30	1,23	31,00	4,0	6,83	32,20	1,19	26,20	-	11,23	46,60	0,94	-	11,15	61,40	0,72	48,26	82,70	3,40	17,22	69,40	1,12
AM-22-SC	2.532	1,63	2,05	-	-	-	-	-	12,64	23,80	1,40	27,20	3,0	15,21	46,10	1,27	-	18,75	61,70	0,91	46,02	79,30	6,45	7,38	66,00	2,84
AM-23-SC	4.706	1,61	2,20	-	-	-	-	-	11,23	23,60	1,56	28,30	2,0	10,89	46,10	1,32	-	12,91	60,70	1,33	52,93	80,80	6,56	12,04	73,00	2,20

(\*) SUBSTITUIR 1,50 X 1,65 POR - 1,65

(\*) " 1,50 X 1,65 " - 1,50 X 1,85





CPRM

jeto, com os rendimentos dos componentes úteis exibindo valores significativamente bons.

Entretanto, o carvão foi afetado por intrusão, visto que, todos os teores de matérias voláteis das frações menores que 1,50 (tabela 6.6), são inferiores a 20%. Por essa razão, o carvão acima referido, contendo 18,5% de cinza, (C<sub>18,5</sub>), muito provavelmente não poderá ser utilizado em siderurgia, donde seu uso alternativo apenas como carvão energético.

O rendimento do carvão energético com 35% de cinzas deverá situar-se em 43% (fig. 6.11).

#### Camada Bonito na Área de Rio Caeté

O Carvão é de má qualidade. Poder-se-á extrair apenas 20% de carvão energético com 35% de cinzas, ou 25% de carvão energético com 40% de cinzas (fig. 6.12).

O volume de carvão metalúrgico é insignificante, agravado pela perda de matérias voláteis (tabela 6.7), em consequência da intrusão de diabásio.

A Camada Bonito, nesta área, possui teores de enxofre menores que os da área de Rio América.

#### 6.7 Cubagem

A cubagem do carvão *in situ* em ambas as camadas, Barro Branco e Bonito, obedeceu ao método dos círculos de influência, conforme especificações do capítulo 2.

Os resultados são apresentados a seguir:





CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

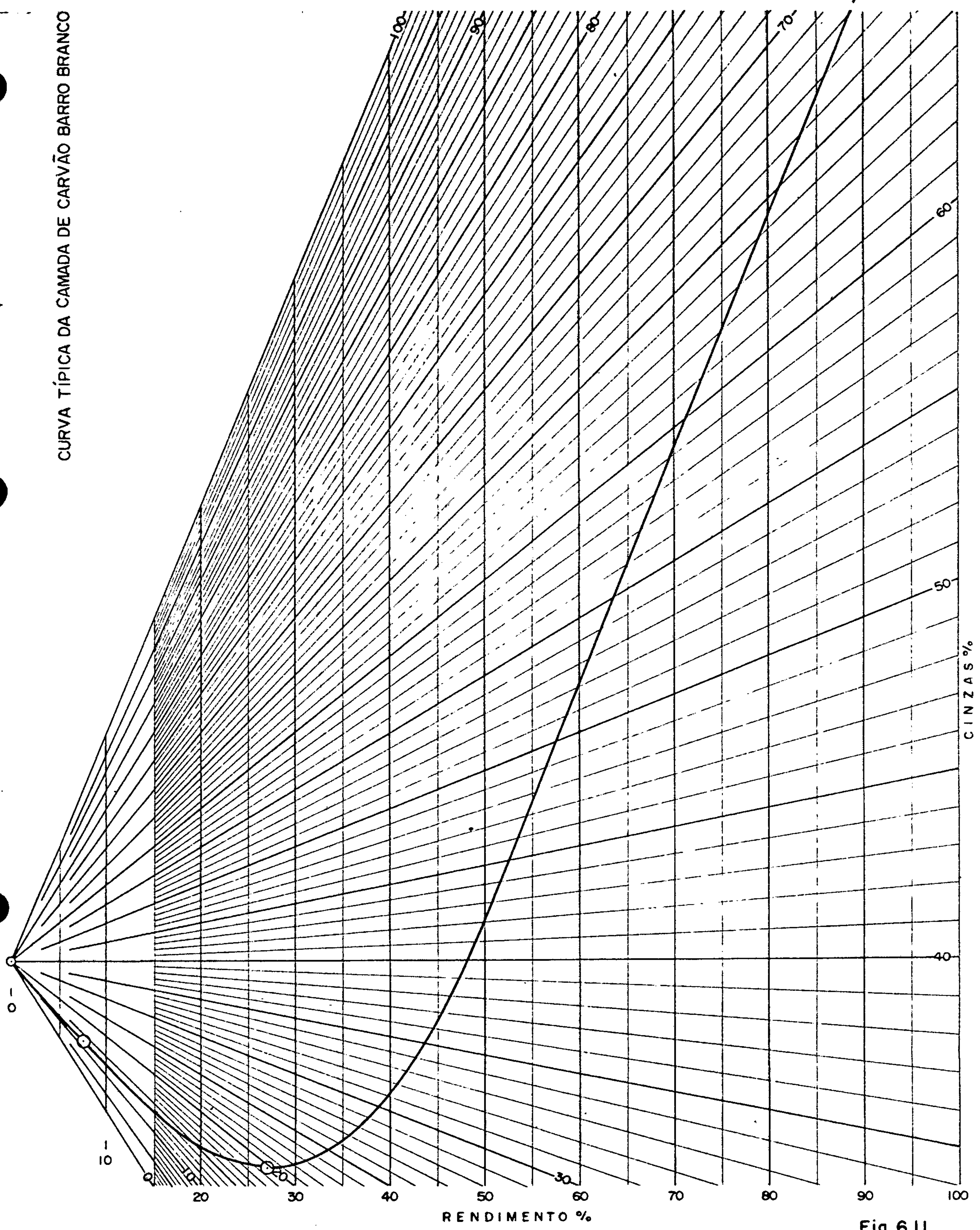



Fig. 6.11

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982			
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO                  NA ÁREA DE RIO CAETÉ</b>			
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M	Eng. <sup>o</sup> TELMOS ÜFFERT	CREA 11.785-8 <sup>o</sup> R	D N P M
SUREG - PA	Geól. JOSÉ E. DO AMARAL	CREA 1.908-12 <sup>o</sup> R	11 <sup>o</sup> DISTRITO



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BONITO

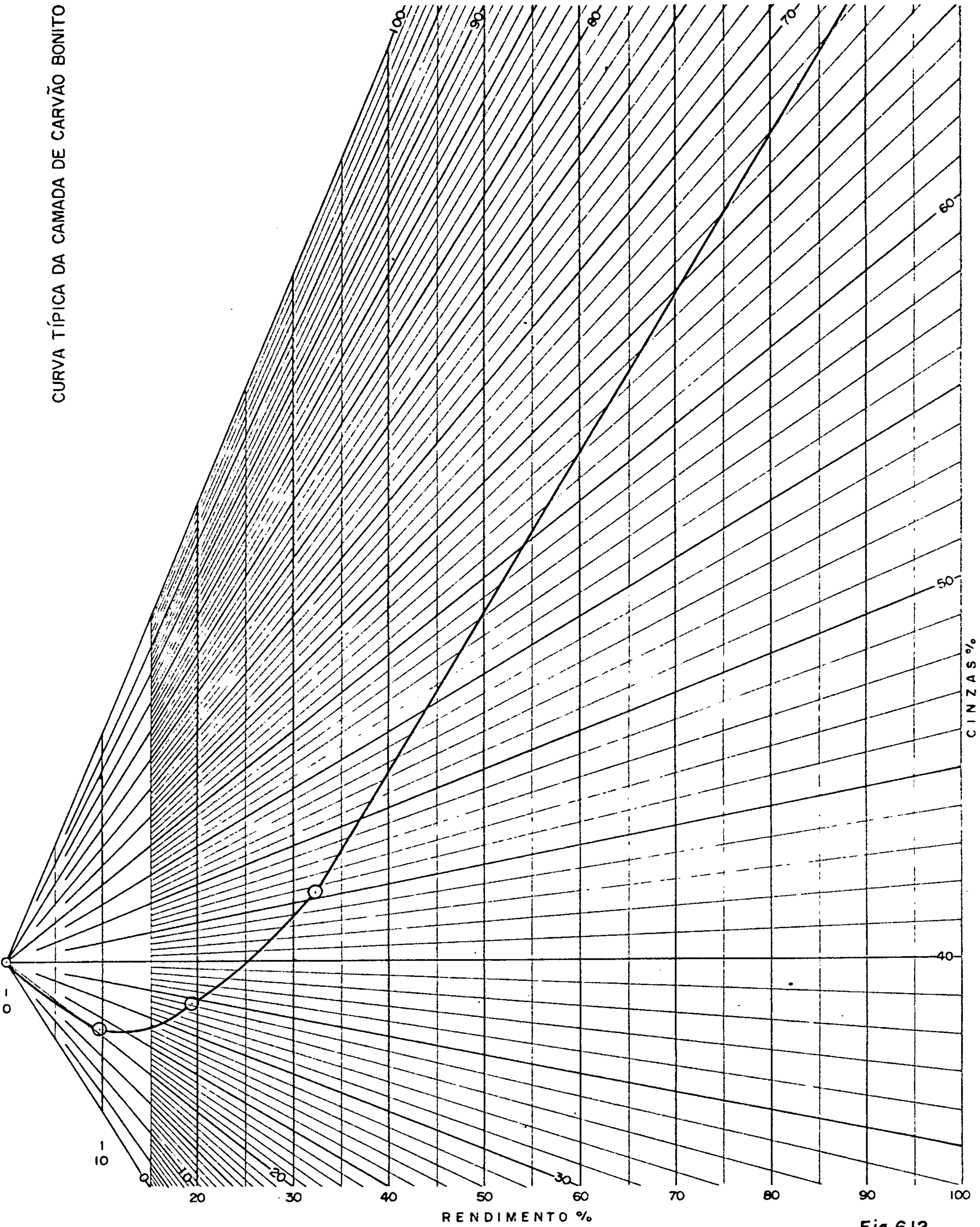



Fig.6.12

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982			
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE RIO CAETÉ			
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M SUREG - PA	Engº TELMO SÜFFERT Geól. JOSÉ DO AMARAL	CREA 11.785-8ºR CREA 1.908-12ºR	D N P M 11º DISTRITO





CAMADA	MEDIDA (ton)	INDICADA (ton)
Barro Branco	14.000.000	960.000
Bonito	18.000.000	7.000.000

Devido ao grande número de furos executados na área, todos os espaços foram preenchidos, excluindo desta maneira a reserva inferida.

### 6.8 Aspectos de Mineração

A detentora da concessão na área é a Cia. Carbonífera de Urussanga (CCU), proprietária das Minas Santa Bárbara, Santana, São Geraldo e Rio Deserto. Apenas a última encontra-se na área estudada, localizando-se a SE da localidade que lhe emprestou o nome.

O carvão ali minerado é do tipo antracitoso, possuindo a camada total média, no local, 1,50 m de espessura, sendo a espessura média do carvão na camada de 0,60 metros.

Esse tipo de carvão é utilizado prioritariamente na indústria de ebonite, filtros para tratamento de água e redução em fornos elétricos.

Trata-se de uma mina em subsolo com galeria de encosta e lavrando a Camada Barro Branco por meio de câmaras e pilares. A mecanização resume-se em *Bobcats*, para a remoção do material na frente de lavra, e cabo sem fim utilizado na tração das vagonetas contendo minério para a boca da mina.

No limite norte da concessão, a Camada Barro Branco foi minerada a céu aberto, numa faixa alongada E-W com aproximadamente 2,4 km<sup>2</sup>. Fazendo limite a norte com a área



minerada a céu aberto e, ao sul com o Rio Salto, onde aflora a Camada Barro Branco, há uma antiga mina subterrânea na qual foi minerada a Camada Barro Branco, em uma área aproximada de 2,8 km<sup>2</sup> (fig. 6.5) .

#### 6.9 Conclusões e Recomendações

Apesar de a área possuir dois sistemas principais de fraturas, NE e NW, deve-se dedicar especial atenção ao último, pois possui rejeitos de até 35 m , o que se traduz em potenciais dificuldades à mineração.

Outra particularidade da área são os sistemas escalonados de blocos falhados, que também merecem estudos mais apurados, visando prevenir problemas futuros.

A Camada Barro Branco foi erodida em porções significativas da área mas, ainda assim, não deixa de ser economicamente interessante.

Pelo fato de o afloramento da Camada Bonito estar encoberto por aluvião em 70% da área, recomendam-se furos de sonda nestes locais, visando delimitar a extremidade E desta camada.

Furos adicionais na porção centro-oeste da área em estudo contribuiriam com novos parâmetros para o perfeito entendimento daquela porção.

A reserva de carvão *in situ* pode ser assim discriminada:

CAMADA	RESERVA MEDIDA	RESERVA INDICADA
Camada Barro Branco	14.000.000	960.000
Camada Bonito	18.000.000	7.000.000

7. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE  
ANTONIO DE LUCCA

Autores:  
Carlos Antônio Grazia  
Manoel Getúlio Casé

## 7.1 Introdução

A área estudada situa-se aproximadamente 5 km ao Norte da Cidade de Criciúma, na localidade denominada Antônio de Lucca, compreendendo uma superfície total aproximada de 4,0 km<sup>2</sup> .

Sua topografia apresenta-se bastante acidentada , com alguns morros de encostas quase sempre muito abruptas . Parte da área é constituída sobre um platô de superfície relativamente ondulada.

O acesso à área é feito através da rodovia SC-445, que liga a cidade de Criciúma a Siderópolis.

## 7.2 Trabalhos realizados

Os trabalhos de sondagem foram inicialmente realizados pela CBCA - Cia. Brasileira Carbonífera de Araranquã, em 1967, tendo sido executados 3 furos.

Os primeiros trabalhos desenvolvidos pelo convênio CPRM/DNPM tiveram lugar no Projeto Carvão no Prê-Barro Branco, com a execução do furo PB-11 .

No atual projeto, foram executados 11 furos de sigla AL (Tab. 7.1), nos quais foi realizada perfilagem geofísica pelos métodos de Raios Gama e RTC, atingindo-se as metragens 1.378,40 m e 1.042,50 m , respectivamente.

Os dados físicos dos trabalhos realizados na área são apresentados na tabela 7.1 .



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA  
ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 7.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC	
AL-01-SC	6 832 190	658 740	167,47	125,79	1,58	0,84	-	-	-	45,00
AL-02-SC	6 832 200	659 240	267,34	127,85	1,65	0,83	-	-	-	145,00
AL-03-SC	6 832,200	659 910	187,59	139,13	1,71	1,21	-	-	-	50,00
AL-04-SC	6 831 880	659 850	245,71	122,99	1,77	1,18	79,55	1,83	1,45	169,00
AL-05-SC	6 831 650	658 630	178,14	114,97	1,62	0,86	68,67	1,47	0,55	112,00
AL-06-SC	6 831 600	659 134	245,77	118,35	1,68	0,90	-	-	-	130,00
AL-07-SC	6 831 632	659 452	278,38	117,77	2,12	1,29	-	-	-	165,00
AL-08-SC	6 832 501	659 883	270,95	121,72	1,84	0,98	-	-	-	153,00
AL-09-SC	6 831 890	659 180	265,44	119,37	1,84	1,04	-	-	-	150,00
AL-10-SC	6 829 150	659 510	217,68	72,38	1,56	-	-	-	-	133,00
AL-11-SC	6 829 030	660 030	247,63	102,33	1,56	1,00	-	-	-	149,00
PB-11-SC	6 831 980	658 583	142,24	117,99	1,70	0,71	72,16	1,08	0,46	204,15



CPRM

PROJETO	Nº DE FUROS	SONDAGEM	PERFILAGEM	ANÁLISES
Carvão Energético na Área de Antônio de Lucca	11	1.401,00	2.420,90	11
Carvão Pré-Barro Branco	01	-	-	-
C.B.C.A.	03	-	-	-

### 7.3 Geologia Local

#### Introdução

Afloram, na área pesquisada, as formações Rio Bonito, Palermo, Iratí e Serra Geral, como pode ser observado no Mapa Geológico (fig. 7.1) .

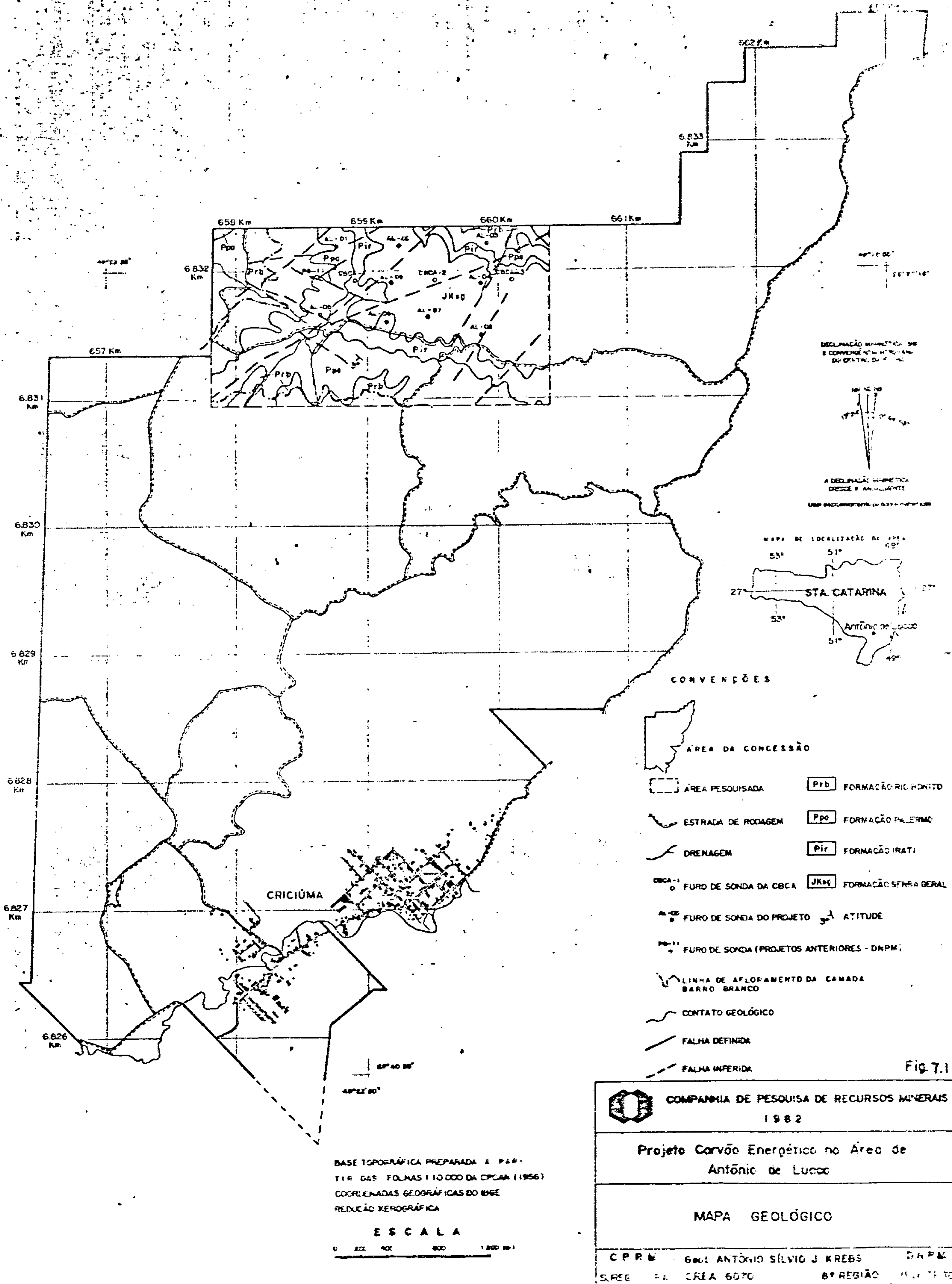
#### Formação Rio Bonito

Aflorando no quadrante NW , sob a forma de uma estreita faixa descontínua nas proximidades do limite sul da área, esta formação abrange aproximadamente 20% da área total.

As descrições litológicas, efetuadas através do estudo dos testemunhos de sondagem nesta formação, correspondem aos membros Siderópolis e Paraguaçu, tendo a sondagem sido orientada no sentido de atravessar as camadas de carvão Barro Branco e Bonito. Contudo, esta última camada foi encontrada apenas nos furos AL-04 e AL-05 .

A Camada de Carvão Barro Branco tem afloramento expressivo na área, onde há bastante tempo vem sendo minerada.

Litologicamente, a Formação Rio Bonito é consti-





tuída, na parte superior, por arenitos de granulação fina, cinza e esbranquiçados, geralmente bem selecionados e algo estratificados, com intercalações de siltito cinza a cinza-escuro. Segue-se um banco de siltito preto, carbonoso, normalmente maciço, que se sobrepõe à Camada de Carvão Branco. No Membro Paraguaçu, imediatamente inferior às litologias que encerram a Camada Bonito Inferior, predominam siltitos cinza a cinza-esverdeados, algo laminados.

### Formação Palermo

Esta formação abrange cerca de 40% da área total. Aflora irregularmente numa faixa aproximadamente N-S da porção mediana e na metade inferior da área, com representação pouco expressiva também no extremo nordeste.

Representada na base por siltitos cinza, com alguma bioturbação, estrutura *flaser* e eventuais intercalações de arenito fino e lâminas de gipsita, grada, na porção intermediária, para siltito exclusivamente arenoso de tonalidades cinza a esverdeada, exibindo estratificação cruzada planar, além de laminações plano-paralela a ondulada.

Em direção ao topo, aparece uma seqüência constituída por siltito cinza-escuro a preto, em alternância com siltito arenoso de tonalidade mais clara, quase sempre laminados, com lentes centimétricas carbonáticas.

### Formação Iratí

Em área de afloramento, é a formação menos expressiva, ocupando um pouco mais de 10% da área total.

Sua principal forma de afloramento consiste numa

estreita faixa irregular que se estende de norte a sul até o centro da área, de onde inflete para SW, sempre capeada pela Formação Serra Geral. Também aflora no quadrante nordeste.

É constituída litologicamente, por uma seqüência de siltitos e folhelhos algo betuminosos, de cor cinza-escura a preta, sempre muito físseis, contendo concreções piritosas. Apresenta, na base, um banco de calcário cinza impuro, às vezes de aspecto brechóide, bem laminado, com eventuais vênulas calcíferas.

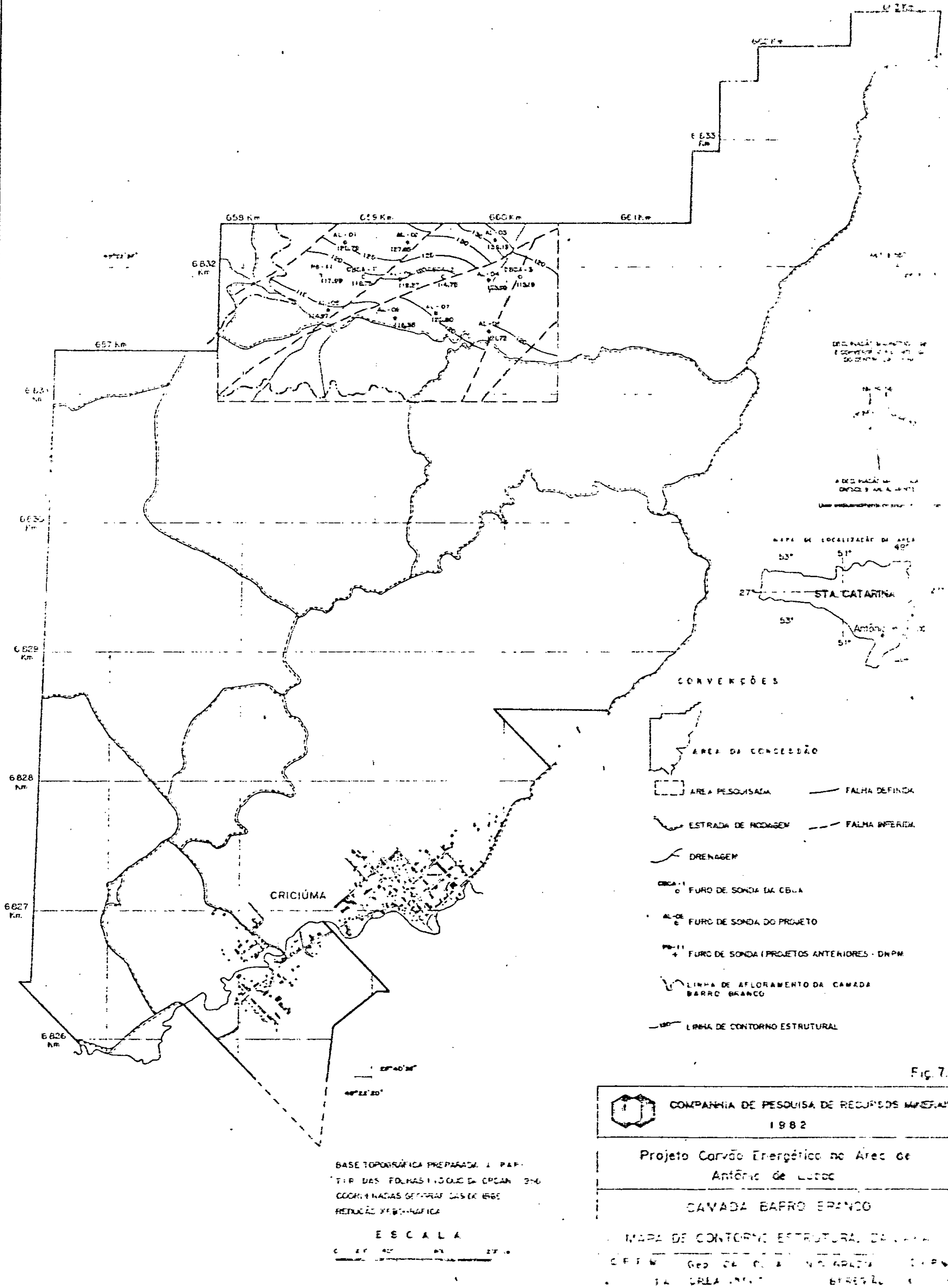
#### Formação Serra Geral

Ocorre na porção central da área pesquisada, abrangendo aproximadamente 10% da área total e sobrepondo-se à Formação Iratí.

Representa parte de um corpo ígneo intrusivo amplo, com correspondência em áreas próximas pesquisadas, e tendo agido como anteparo à erosão das rochas sedimentares. É constituída por diabásio de granulação fina, localmente média, frequentemente fraturado verticalmente e com espessura atual máxima de aproximadamente 30 metros.

#### 7.4 Feições estruturais

As feições estruturais mais significativas são os falhamentos, não sendo constatados dobramentos importantes. Os falhamentos têm direção predominantemente NE, conforme pode se observar no Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Barro Branco (fig. 7.2). Alguns desses falhamentos têm rejeitos praticamente imperceptíveis.





As diferenças de cota da lapa da Camada Barro Branco provavelmente são mais relacionadas a movimentos atectônicos do que propriamente a falhamentos.

A camada de carvão, conforme mostra a Seção Geológica E-W (fig. 7.3), mergulha suavemente para SW, em decorrência de prováveis basculamentos e não devido a falhamentos importantes.

#### 7.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco

A camada de Carvão Barro Branco está ausente em algumas porções da área, conforme mostra o Mapa de Isópacas da Camada Total (fig. 7.4) por ter sido erodida.

Distribuiu-se praticamente da porção central da área para NE e NW. Nesta parte, são encontradas as suas maiores espessuras.

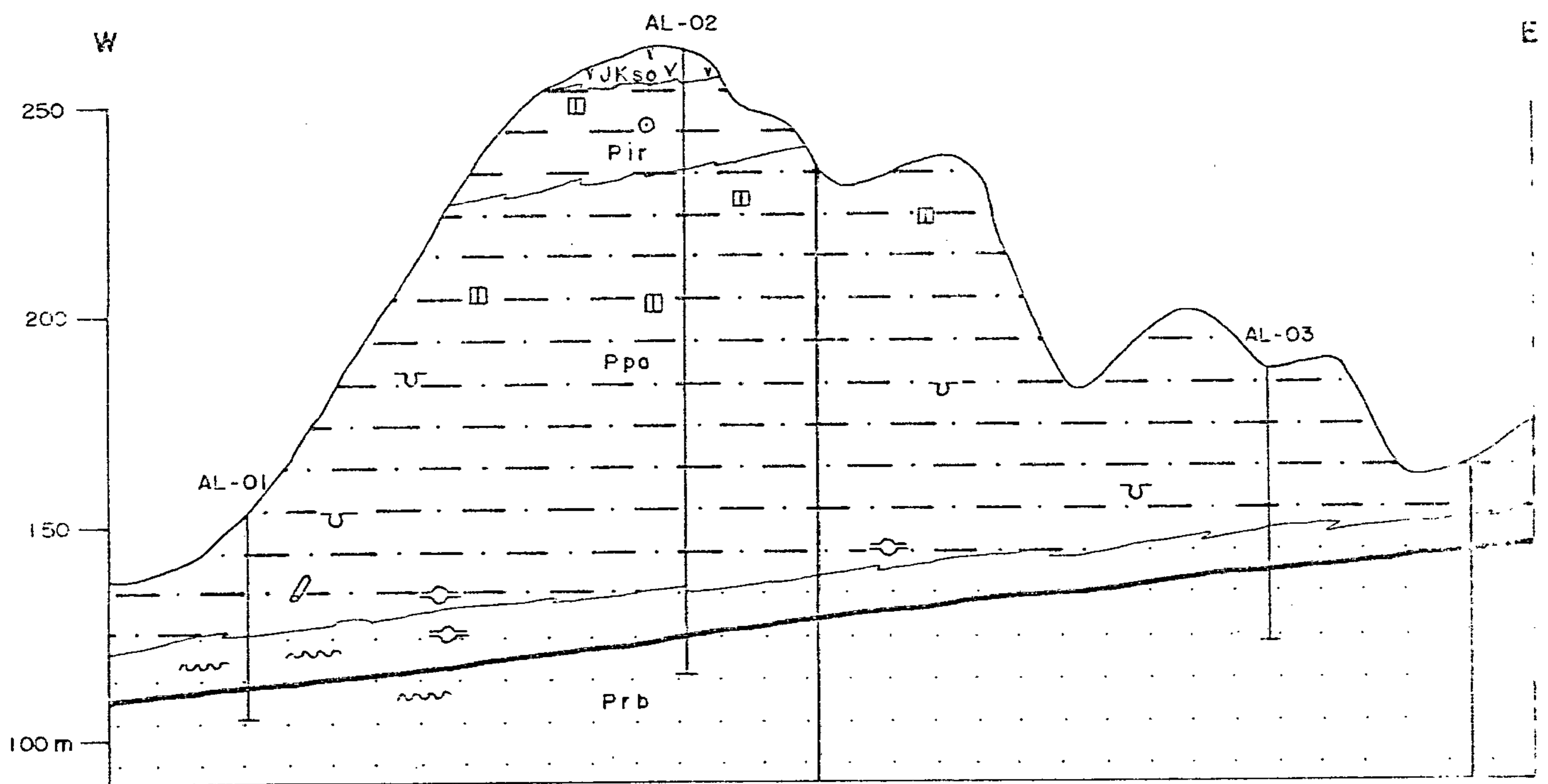
O carvão na camada tem espessuras variando desde 0,95 m, no furo AL-05, a 1,25 m, no furo AL-03, com espessura média geral em torno de 0,96 m, conforme mostra o Mapa de Isópacas de Carvão na Camada (fig. 7.5).

#### 7.6 Qualificação do Carvão

Observando-se a tabela de resultados de análises (tab. 7.2) desta área, conclui-se que o carvão é de boa qualidade, com cerca de 1,3% de enxofre e FSI entre 4 e 5; os voláteis ficam em torno de 34%.


O rendimento, de  $CM_{18,5}$ , conforme o gráfico de Mayer (fig. 7.6) é de 21,5%; para o CV, será possível

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

 DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg)

 FOLHELHO - FORMAÇÃO IRATÍ (Pir)

 SILTITO - FORMAÇÃO PALERMO (Ppa)

 ARENITO - FORMAÇÃO RIO BONITO (Prb)

 CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

 FURO DE SONDA


 FALHA

 LAMINAÇÃO PARALELA

 ESTRUTURA DE CARGA


 ESTRUTURA FLASER

 TUBO DE VERME

 ESTILÓLITOS

100 0 200 m

Fig. 7.3

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA</b>		
<b>SEÇÃO GEOLÓGICA</b>		
C P R M SUREG - PA	Geól. CARLOS ANTÔNIO GRAZIA C.REA 18807	D N F M BARRAGÃO 11º DISTR TO

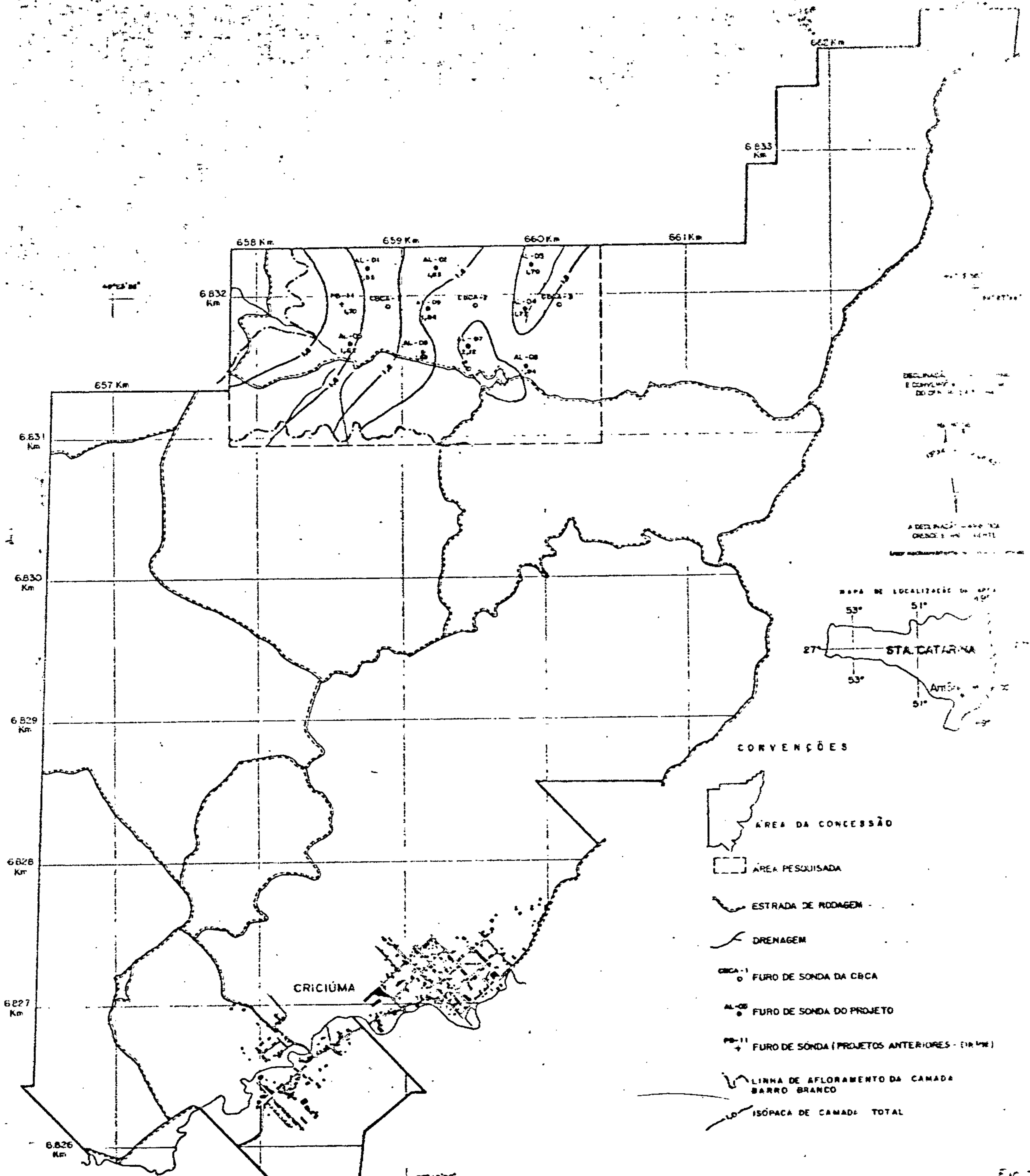



FIG. 7.4

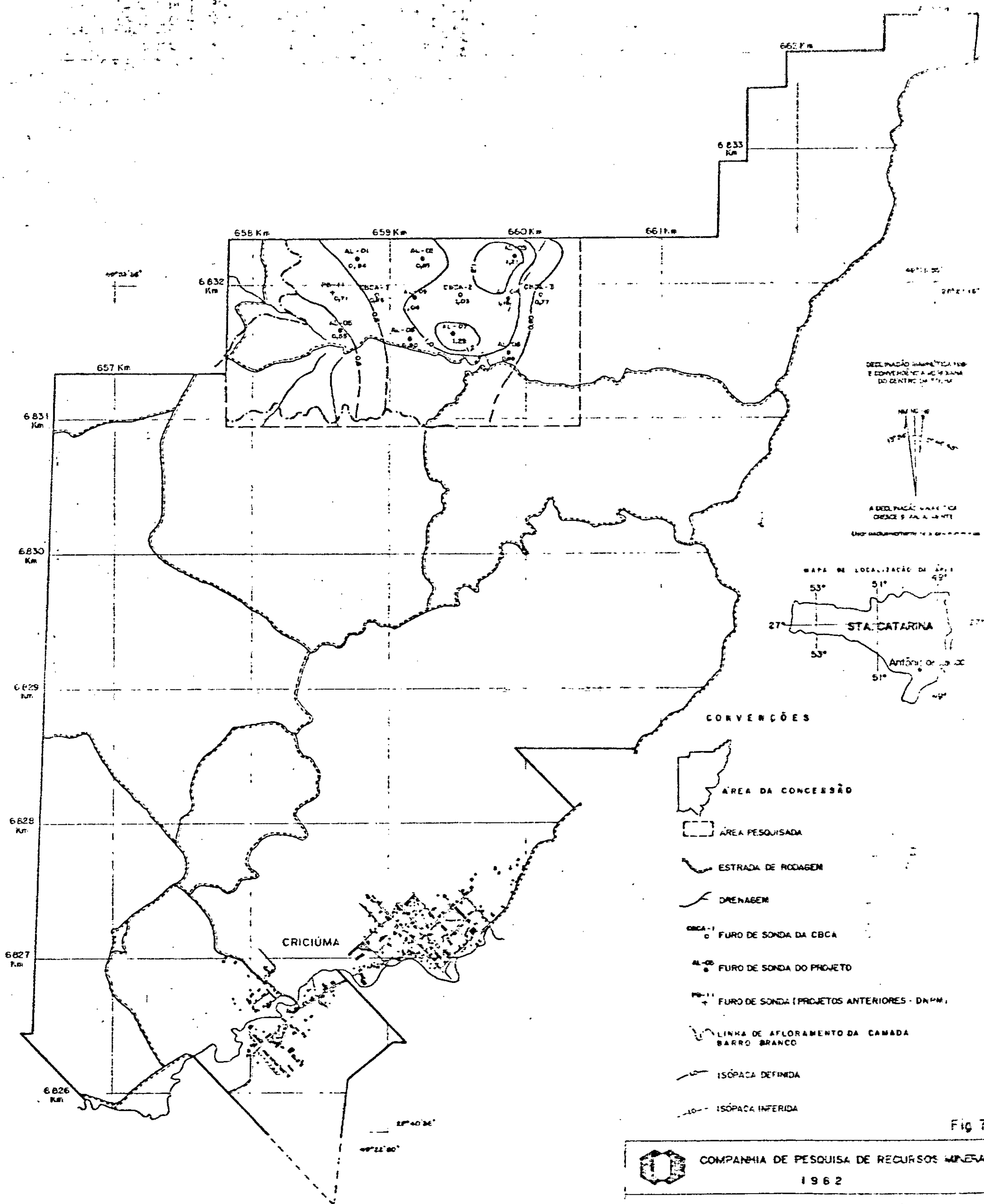
BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:50.000 DA CPRM (1956).  
COORDENADAS UTM (PROJEÇÃO DE UTM)  
REDUÇÃO TOPOGRÁFICA

ESCALA



	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
	1982
Projeto Carvão Energético na Área de Antônio de Lucca	
CAMADA BARRO BRANCO	
MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL	
CPRM	Geól. CARLOS ANTÔNIO GRAZIA
SP/EEB	PA 1/RE 18807





CONVENÇÕES










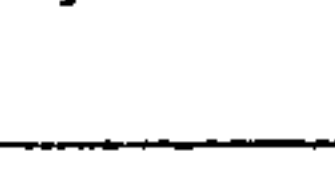

-  ÁREA DA CONCESSÃO
-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA DE RODAGEM
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CBCA
-  FURO DE SONDA DO PROJETO
-  FURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - D.N.P.M.)
-  LINHA DE AFLORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
-  ISÓPACA DEFINIDA
-  ISÓPACA INFERIDA

Fig 7.5

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1962

Projeto Carvão Energético na Área de  
Antônio de Lucco

CAMADA BARRO BRANCO

MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA

CPRM Geo. CARLOS ANTÔNIO GRAZIA C.R.E.M.  
LAGE - PA. CREA 5807 6ª REGIÃO

BASE TOPOGRÁFICA DA INFERIADA...  
TIR DAS FOLHAS...  
COORDENADAS...  
RETARÇÃO...  
ESCALA

109

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA  
ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 7.2

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Especifico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh										Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0						
		Flut. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,85					+ 1,85				Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %			
AL-01-SC	3.244	-	-	15,00	14,3	1,34	33,8	4,5	10,83	37,8	1,85	-	-	67,57	82,5	4,21	-	6,60	70,7	2,50
AL-02-SC	3.574	-	-	15,69	15,5	1,48	35,1	4,5	11,59	39,1	1,61	-	-	65,72	81,5	4,96	-	7,00	71,4	2,52
AL-03-SC	3.622	-	-	15,66	14,3	1,42	33,6	4,0	11,97	38,9	2,13	-	-	65,90	79,2	6,98	-	6,47	66,7	4,84
AL-04-SC	3.580	-	-	17,78	15,0	1,18	34,4	4,0	13,39	38,1	1,59	-	-	62,45	80,8	3,98	-	6,38	66,7	2,52
AL-05-SC	3.329	-	-	15,71	14,0	1,27	33,6	5,0	9,97	38,7	1,62	-	-	67,36	81,6	5,10	-	6,96	69,4	3,50
AL-06-SC	3.361	-	-	15,17	14,8	1,38	33,3	5,0	12,36	37,7	1,73	-	-	65,56	79,5	6,18	-	6,91	66,4	4,56
AL-07-SC																				
AL-08-SC	3.675	-	-	17,41	15,1	1,23	32,6	4,0	12,10	38,5	1,69	-	-	64,84	81,2	5,04	-	5,65	70,0	2,94
AL-09-SC																				
AL-10-SC																				
AL-11-SC																				
PB-11-SC	-	1,38	2,18	10,96	15,50	1,05	33,50	4,0	9,29	39,40	1,34	-	-	-	-	-	-	6,47	71,20	2,96



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

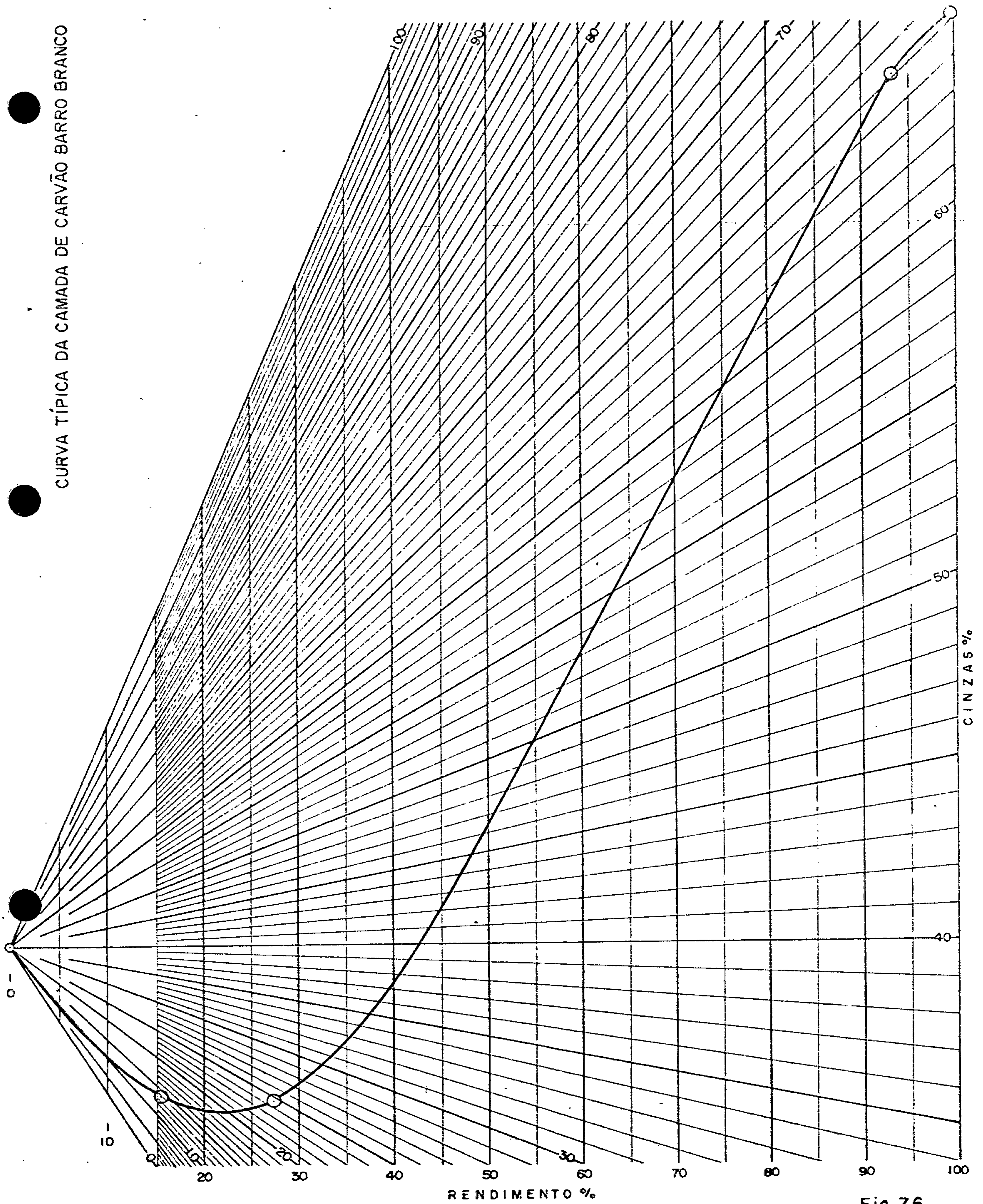



Fig. 7.6

			
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982			
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTÔNIO DE LUCCA			
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M	Eng <sup>o</sup> TELMO SÜFFERT	CREA 11.785 - 8 <sup>o</sup> R.	D N P M
SUREG - PA	Geól. MANOEL G. CASÉ	CREA 7.297 - 2 <sup>o</sup> R.	11 <sup>o</sup> DISTRITO



obter-se cerca de 6% mais, sendo o carvão semelhante ao utilizado na Usina Termoelétrica Jorge Lacerda (carvão vapor com 40% de cinzas) .

Quanto ao carvão da Camada Bonito, de acordo com as análises obtidas (tab. 7.3) apresenta qualidades coqueificantes, com 25,4% de material volátil, FSI de 6,5 e teor de enxofre baixo (1,25%) .

### 7.7 Cubagem

A cubagem da área foi realizada utilizando-se o método normalmente empregado pela CPRM para cálculos de reservas, conforme descrito no capítulo 2 .

Em virtude de não ter sido determinado o peso específico para as amostras de carvão da área, foi utilizado o valor do peso específico encontrado para as amostras da área vizinha (área da Malha II) .

Os valores encontrados para a reserva de carvão *in situ* da Camada Barro Branco são os seguintes:

Medida	2.941.740 t
Indicada	973.228 t

### 7.8 Aspectos da Mineração

A Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá (CBCA) é a proprietária da mina 1B (Antônio de Lucca) em operação na área do projeto, como também da mina São Simão, próxima, a SE da área.

O carvão extraído é do tipo metalúrgico, com es-

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DE ANTONIO DE LUCCA  
ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 7.3

F U R O	Peso da Amostra (g)	Peso Especifico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																	Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0			
		Flut 1,85	Camada Total	- 1,65							1,65 X 1,85			1,85 X 2,10			+ 2,10			Peso %	Cinza %	S %		
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI					Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %				Cinza %	S %
AL-04-SC	3 692	-	-	15,34	25,2	0,76	26,2	0					11,13	47,0	0,73	11,13	62,1	0,73	54,04	81,2	5,90	8,36	69,0	2,50

espessura média de camada total de 1,57 m e de carvão na camada de 0,62 metros.

É uma mina manual em subsolo, com galeria de encosta, extraíndo a Camada Barro Branco pela técnica de câmaras e pilares. O minério é transportado para a boca da mina utilizando-se vagonetas tracionadas por cabo sem fim.

A produção ROM em 1981 situou-se em torno de  $223 \times 10^3 t$  mas, em decorrência das informações obtidas pelo projeto, a CBCA pretende ampliar a sua capacidade de produção.

Na mina São Simão, o método de lavra é idêntico ao da mina LB, sendo que, em subsolo, possui uma cobertura de até 150 metros.

A produção, em 1981, atingiu a capacidade máxima de extração, ou seja,  $277 \times 10^3 t$  ROM.

#### 7.9 Conclusões e Recomendações

Estão presentes, na área, falhamentos de direção predominantemente NE. Dois falhamentos possuem rejeitos praticamente imperceptíveis.

As diferenças de cotas da lapa da Camada de Carvão Barro Branco possivelmente são relacionadas a movimentos atectônicos e não a falhamentos.

A Camada de Carvão Barro Branco, ausente em alguns pontos da área devido à erosão, estende-se da porção central para N e NW; encontram-se as maiores espessuras a NW. Apresenta suave mergulho para SW.





CPRM

A espessura total da camada de carvão varia de 1,55 m , no furo AL-01 , a 2,12 m , no furo AL-07 , com espessura média, na área, de 1,70 metros.

O carvão na camada tem espessuras variando de 0,55 m , no furo AL-05 , a 1,21 m , no furo AL-03 , com espessura média geral na área em torno de 0,96 metros.

Os valores encontrados para a reserva de carvão *in situ* na Camada Barro Branco são os seguintes :

Medida	2.941.740 t
Indicada	973.228 t

O carvão é de boa qualidade, com cerca de 1,3% de enxofre e FSI entre 4 e 5 .

O rendimento de  $CM_{18,5}$  é de cerca de 21,5% .

O carvão da Camada Irapuã apresenta qualidades coqueificantes, com 25,4% de material volátil, FSI de 6,5 e teor de S baixo (1,25%) .

Não se constatarem falhamentos de rejeitos expressivos. O tectonismo pouco pronunciado confere à área condições favoráveis ao desenvolvimento da lavra da Camada Barro Branco. Contudo, a presença, a sul da área, ainda dentro dos limites da concessionária, da "Falha Polônia" torna recomendável a execução de uma malha de sondagem mais densa, com a finalidade de melhor conhecer a magnitude do rejeito da mesma.

O desenvolvimento de uma malha de sondagem dessa natureza possibilitaria também detectar corpos intrusivos de diabásio existentes em outras áreas da jazida carbonífera , os quais, se presentes, constituiriam problemas ao desenvolvimento de uma futura mineração.



8. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA  
MINA "B"

Autor:

Antônio Sílvio J. Krebs

## 8.1 Introdução

A área situa-se aproximadamente a 10 km ao sul da cidade de Criciúma, nas localidades denominadas Sangão e Morro Albino.

Abrange uma área total de 23 km<sup>2</sup>, com uma topografia pouco acidentada, exceção à sua porção leste correspondente ao Morro Albino.

O acesso à área é feito a partir da cidade de Criciúma, através da Rodovia Jorge Lacerda, que liga aquela cidade à BR-101.

## 8.2 Trabalhos Realizados na Área

Os trabalhos de sondagem existentes na área foram realizados pela Carbonífera Próspera S.A. e pela CPRM no âmbito do convênio DNPM/CPRM. Foram executados 102 furos, perfazendo 12.824,21 metros de perfuração.

Os primeiros trabalhos da CPRM/DNPM levados a efeito nesta área, no projeto Forquilha-Maracajá, em 1972, constaram na realização de 9 furos perfazendo 1.017,56 metros perfurados. Em 1980, durante o desenvolvimento do Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina, foram executados 44 furos totalizando 5.712,20 m. Os 14 furos concluídos neste projeto atingiram os 1.849,00 metros.

Todos os furos que apresentaram condições foram perfilados. Os dados de perfilagem correspondentes ao ano de 1980 são os seguintes: Gama = 5.753,30 m, SP = 1.394,00 m e RTC = 5.182,50 m. No ano de 1981 não foi realizada perfilagem com SP, tendo os métodos Gama e RTC apresentado os seguintes valores: 2.700,90 m e 2.538,00 m, respectivamente.



te.

Todos os dados físicos dos trabalhos executados são apresentados a seguir:

PROJETO	Nº DE FUROS	SONDAGEM	PERFILAGEM	ANÁLISES
Projeto Carvão Energético na área da Mina B	14	1.849,00	5.238,90	14
Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina	44	5.712,20	13.329,80	44
Forquilha-Maracajá	09	1.017,56	-	-
Carbonífera Próspera	35	4.245,45	-	-

As informações de sondagem e geologia estão apresentadas nas tabelas 8.1 e 8.2 .

### 8.3 Geologia Local

#### Introdução

Na área estudada, estão presentes em superfície, as seguintes formações: Palermo, Irati e Serra Geral como mostra o mapa geológico (fig. 8.1) . A Formação Rio Bonito não aflora na área, sendo estudada somente através dos testemunhos de sondagem.

#### Formação Rio Bonito

Pelo fato de a quase totalidade dos furos terem sido perfurados somente visando a Camada Barro Branco, as litologias descritas através do estudo dos testemunhos correspondem somente ao membro Siderópolis.

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"

ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 8.1 (1/2)

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC		
MB-01-SC	6 816 063	655 086	18,21	-118,79	1,93	0,99	141,00	PROJETO CARVÃO ENERGÉ-
MB-02-SC	6 815 498	655 087	12,48	-106,36	2,05	0,90	119,00	TICO NO ESTADO DE
MB-03-SC	6 816 346	655 935	21,77	- 89,93	1,74	1,12	114,00	SANTA CATARINA
MB-04-SC	6 815 498	655 935	17,62	-112,00	1,94	0,94	131,00	"
MB-05-SC	6 814 932	655 652	17,05	- 94,34	1,83	0,56	115,00	"
MB-06-SC	6 816 346	656 920	76,31	- 69,80	1,47	0,80	147,00	"
MB-07-SC	6 816 628	656 218	34,00	- 84,86	1,56	0,79	125,00	"
MB-08-SC	6 815 497	657 350	64,09	- 67,79	1,71	0,74	138,00	"
MB-09-SC	6 813 860	655 610	14,00	- 98,91	1,86	0,83	115,00	"
MB-10-SC	6 814 366	656 218	23,08	-111,53	1,63	0,78	136,00	"
MB-11-SC	6 816 628	653 955	17,65	- 87,48	1,79	1,11	106,00	"
MB-12-SC	6 817 195	654 521	21,03	- 84,33	1,18	0,41	121,00	"
MB-13-SC	6 816 063	654 521	18,12	-102,88	1,97	1,20	124,00	"
MB-14-SC	6 814 947	654 505	16,84	-116,63	1,53	0,94	135,00	"
MB-15-SC	6 813 831	654 510	14,19	-111,81	1,66	0,86	127,00	"
MB-16-SC	6 817 760	655 086	31,45	- 77,00	1,66	0,93	111,00	"
MB-17-SC	6 816 629	655 116	20,58	- 98,92	1,65	0,76	126,00	"
MB-18-SC	6 814 366	655 087	18,75	-104,88	2,06	1,28	125,00	"
MB-19-SC	6 813 200	655 126	17,73	-111,57	1,93	1,03	131,00	"
MB-20-SC	6 817 760	656 218	42,85	- 63,65	1,67	0,85	112,00	"
MB-21-SC	6 817 195	656 784	81,22	- 63,16	1,68	0,78	147,00	"
MB-22-SC	6 813 800	656 783	26,81	-119,44	1,74	0,89	153,00	"
MB-23-SC	6 817 760	657 349	113,34	- 58,96	1,74	0,92	178,00	"
MB-24-SC	6 816 629	657 350	67,02	- 62,80	1,61	0,97	135,00	"
MB-25-SC	6 814 366	657 350	75,81	-100,28	1,82	0,96	181,00	"
MB-26-SC	6 813 235	657 350	65,08	-119,02	1,66	0,83	188,00	"
MB-27-SC	6 817 194	657 915	86,12	- 56,06	1,63	0,75	143,00	"
MB-28-SC	6 814 937	657 920	18,99	- 75,33	1,59	0,79	98,00	"
MB-29-SC	6 813 800	657 915	87,24	- 99,67	1,67	0,85	194,00	"
MB-30-SC	6 816 629	658 481	28,18	- 57,82	1,64	0,84	92,00	"
MB-31-SC	6 815 498	658 481	11,59	- 67,32	1,98	1,06	84,00	"
MB-32-SC	6 814 366	658 481	34,91	- 86,25	1,93	1,00	126,00	"
MB-33-SC	6 815 497	656 783	46,16	- 79,90	1,80	0,98	130,00	"
MB-34-SC	6 814 931	657 349	61,97	- 83,59	1,69	1,10	149,00	"
MB-35-SC	6 816 063	657 349	59,27	- 60,52	1,76	0,77	126,00	"
MB-36-SC	6 815 497	657 915	22,75	- 72,71	1,81	0,92	102,00	"
MB-37-SC	6 816 628	657 915	35,36	- 50,15	1,53	0,80	92,00	"
MB-38-SC	6 815 214	654 521	15,47	-110,46	1,89	0,99	130,00	"
MB-39-SC	6 816 346	654 804	17,69	-116,54	2,03	1,28	136,00	"
MB-40-SC	6 815 780	654 804	16,02	-114,12	1,89	1,12	133,00	"
MB-41-SC	6 815 214	656 501	23,58	-103,18	1,74	0,84	130,00	"
MB-42-SC	6 814 948	655 384	17,12	- 99,94	1,69	0,77	121,00	"



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"

ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 8.1 (2/2)

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC		
MB-43-SC	6 814 080	655 370	14,43	-105,63	1,81	1,06	126,00	PROJ. CARVÃO ENERG. NA ÁREA DA MINA B
MB-44-SC	6 815 115	655 992	20,09	-105,24	2,08	1,11	130,00	PROJ. CARVÃO ENERG. NO EST. STA. CATARINA
MB-45-SC	6 813 800	656 220	18,37	-112,61	1,88	1,00	135,00	PROJ. CARVÃO ENERG. NA ÁREA DA MINA B
MB-46-SC	6 813 520	656 500	23,59	-125,41	1,70	0,91	150,00	"
MB-47-SC	6 813 800	657 350	83,41	-132,43	1,84	0,93	220,00	"
MB-48-SC	6 816 775	656 880	66,43	- 64,71	1,58	0,83	135,00	"
MB-49-SC	6 814 580	656 440	20,92	-117,93	1,70	0,96	145,00	"
MB-50-SC	6 815 604	656 342	21,80	- 84,58	1,78	0,91	115,00	PROJ. CARVÃO ENERG. NO EST. STA. CATARINA
MB-51-SC	6 816 755	655 920	28,32	- 92,88	1,76	0,95	126,00	PROJ. CARVÃO ENERG. NA ÁREA DA MINA B
MB-52-SC	6 816 510	656 580	58,63	- 76,27	1,45	0,68	138,00	"
MB-53-SC	6 816 780	654 600	23,21	- 92,25	1,90	1,24	120,00	"
MB-54-SC	6 813 460	655 670	17,34	-103,06	1,64	0,83	124,00	"
MB-55-SC	6 815 875	656 875	52,57	- 80,03	1,79	0,93	136,00	"
MB-56-SC	6 815 880	657 710	31,33	- 62,27	1,66	0,91	99,00	"
MB-57-SC	6 814 421	657 930	39,23	- 78,77	1,50	0,82	121,00	"
MB-58-SC	6 815 933	658 359	19,00	- 50,78	1,64	0,75	74,00	"



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"  
ELEMENTOS DE SONDAGEM - DADOS ANTERIORES

TABELA 8.2(1/2)

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA BASE	CT	CC		
LMA-01-SC-03	6 817 000	654 000	19,96	- 83,70	1,94	1,14	106,67	PROJETO CPRM 1973
LMA-02-SC-03	6 816 000	654 000	15,50	- 94,78	1,91	1,01	112,90	" " "
LMA-04-SC-03	6 815 000	654 000	12,73	-125,82	1,70	0,75	143,21	" " "
LMA-30-SC-08	6 818 000	654 000	20,63	- 69,37	2,11	1,10	92,46	" " "
LMA-32-SC-08	6 817 000	653 000	21,77	- 83,17	1,26	0,68	107,20	" " "
LMA-44-SC-08	6 815 000	655 000	13,07	-103,77	1,83	0,96	120,25	" " "
LMA-54-SC-08	6 817 000	655 000	21,36	- 90,29	1,77	0,79	113,87	" " "
LMA-56-SC-08	6 813 950	654 940	11,83	-104,74	1,71	0,68	122,57	" " "
LMA-71-SC-04	6 818 000	653 100	16,47	- 78,67	1,86	1,10	98,43	" " "
265	6 816 200	657 783	21,67	- 58,09	1,46	0,53	80,50	CARBONÍFERA PRÓSPERA
267	6 816 362	655 485	26,15	- 94,48	1,53	0,62	121,85	" "
269	6 818 012	655 350	33,76	- 79,30	1,72	0,83	113,75	" "
270	6 818 180	654 495	20,36	- 64,96	1,69	0,74	101,62	" "
272	6 816 345	658 455	21,80	- 60,37	1,42	0,55	82,60	" "
273	6 816 370	653 655	15,70	- 96,09	1,85	0,96	112,33	" "
274	6 816 370	654 050	14,77	- 98,13	1,90	1,02	113,55	" "
275	6 816 370	654 445	15,69	-112,23	1,73	0,91	128,85	" "
276	6 815 972	655 245	18,21	-119,15	1,76	0,80	138,27	" "
277	6 815 570	654 445	15,24	-106,96	1,60	0,77	122,70	" "
278	6 817 188	655 647	27,25	- 85,21	1,82	0,82	113,96	" "
279	6 816 028	656 475	25,26	- 73,23	1,49	0,61	98,80	" "
280	6 817 170	656 045	32,25	- 79,28	1,64	0,84	112,33	" "
281	6 815 968	656 040	18,76	- 86,27	1,33	0,58	105,55	" "
282	6 817 085	656 482	58,73	- 73,33	1,83	0,59	132,78	" "
309	6 815 365	655 560	20,81	- 98,81	1,52	0,67	120,25	" "
310	6 814 890	656 590	32,36	-105,47	1,53	0,61	152,15	" "
311	6 814 250	656 127	21,03	-107,51	1,79	0,68	144,40	" "

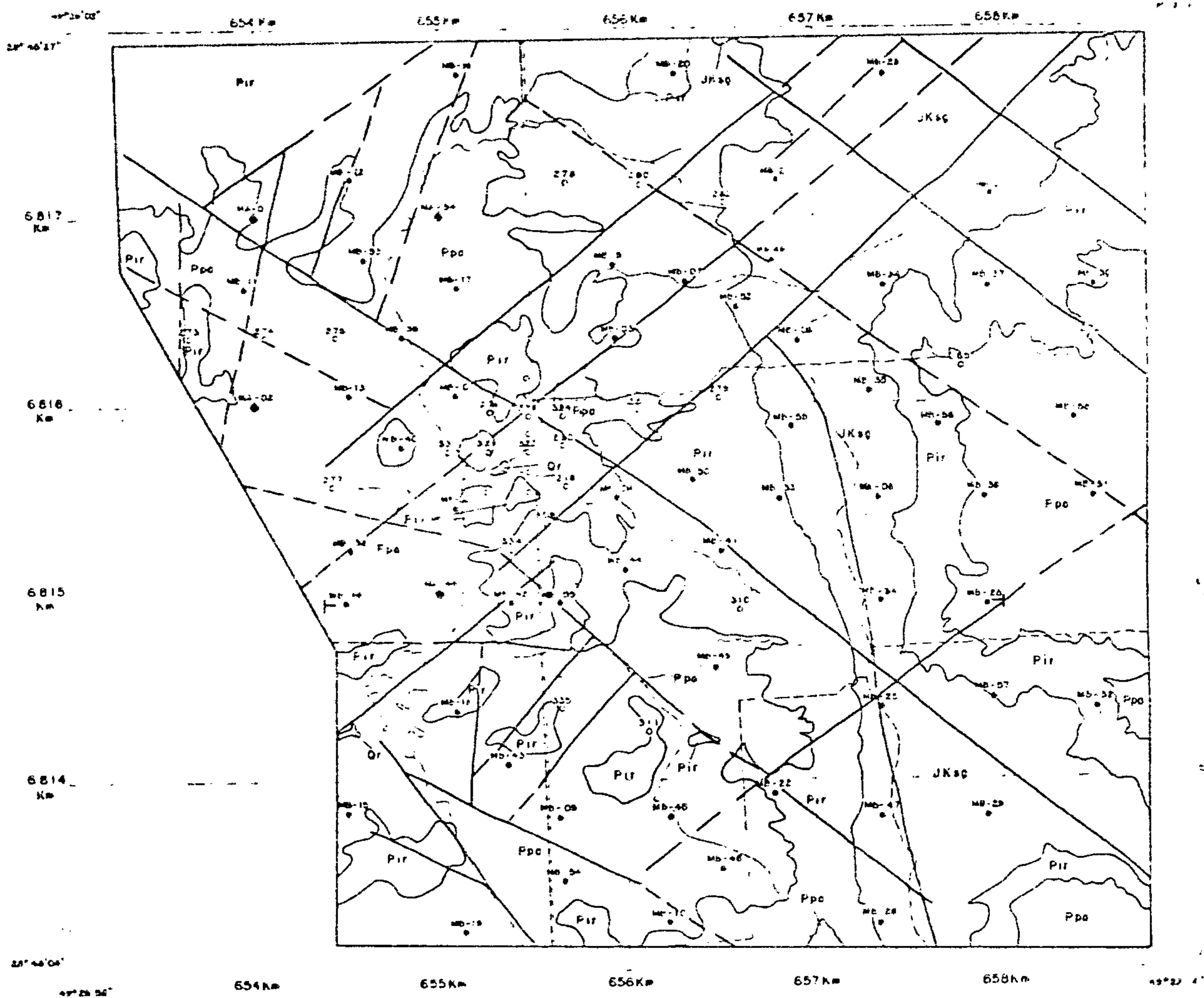
27

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"











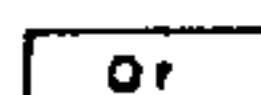
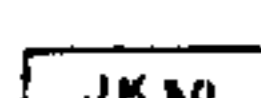
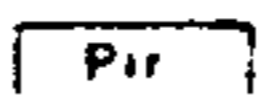


ELEMENTOS DE SONDAGEM - DADOS ANTERIORES

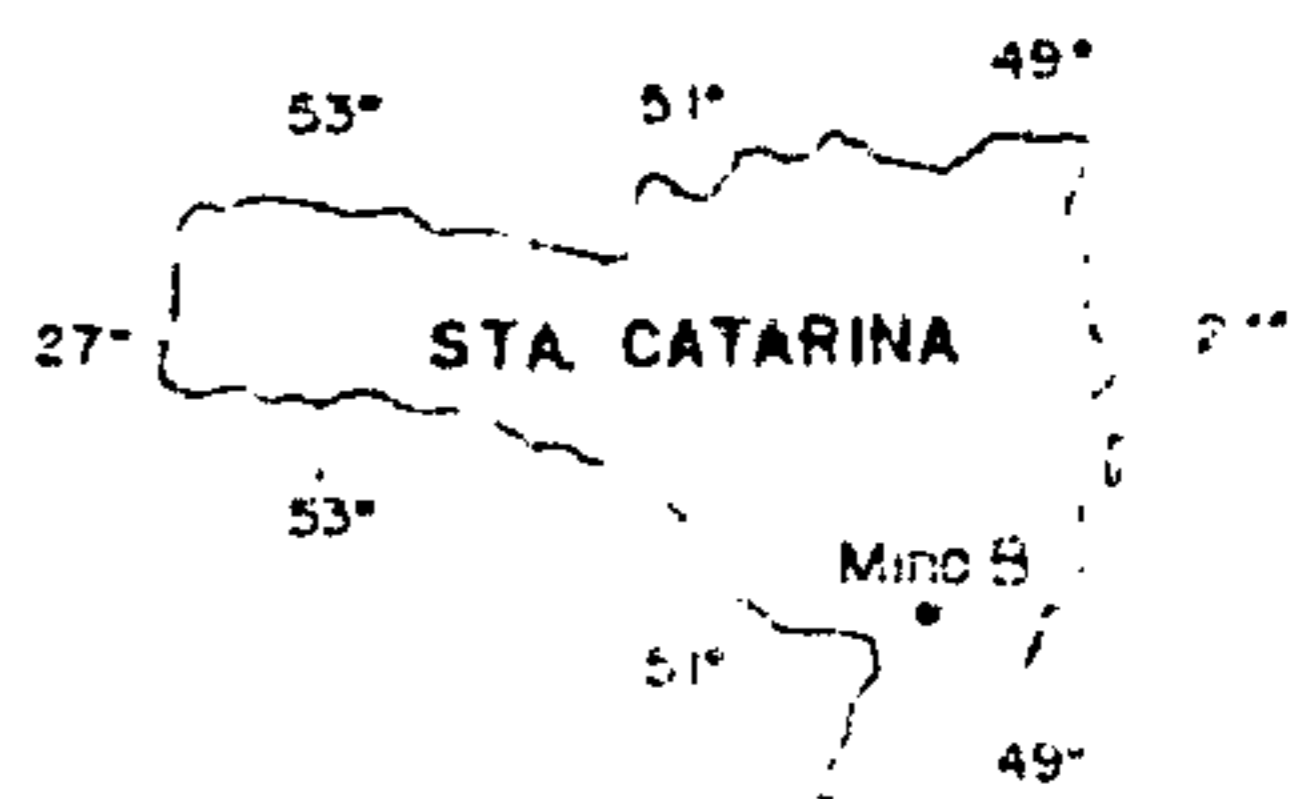
TABELA 8.2 (2/2)

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA BASE	CT	CC		
321	6 816 150	655 458	22,15	- 95,24	1,54	0,66	118,35	CARBONÍFERA PRÓSPERA
322	6 815 745	655 458	14,79	-121,81	1,75	0,81	137,25	" "
323	6 815 955	655 458	15,91	-108,51	1,47	0,66	139,25	" "
324	6 815 955	655 648	18,51	-101,28	1,24	0,50	120,32	" "
325	6 815 545	655 258	14,52	-107,54	1,76	0,85	122,30	" "
326	6 815 545	655 660	15,70	-112,49	1,78	0,74	128,34	" "
327	6 816 053	655 458	20,35	- 99,99	1,79	0,79	121,10	" "
328	6 815 545	655 458	16,27	-103,77	1,84	0,87	120,40	" "
329	6 815 745	655 250	14,94	-119,38	2,02	0,98	150,62	" "
330	6 815 775	655 648	17,14	-113,92	1,91	0,81	131,50	" "
331	6 815 745	655 042	14,28	-117,07	2,00	0,96	131,50	" "
332	6 815 645	655 458	14,80	-118,05	1,55	0,76	133,50	" "
333	6 815 852	655 458	15,11	-120,09	1,66	0,75	135,40	" "
334	6 815 215	655 370	14,26	- 94,79	1,48	0,65	109,35	" "
335	6 814 375	655 652	26,64	- 95,30	1,69	0,75	122,40	" "
336	6 815 160	655 458	18,76	- 96,16	1,67	0,65	115,83	" "
337	6 815 254	655 389	14,56	- 96,99	1,50	0,67	112,00	" "



LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA PRINCIPAL
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CARBONIFERA PRÓSPERA
-  FURO DE PROVA DO PROJETO
-  FUROS DE SONDA DE PROVA EM REPERTE
-  CONTATO GEOLÓGICO
-  FALHA DEFINIDA
-  FALHA INFERIDA
-  Qr QUATERNÁRIO RECENTE
-  JKsg FORMAÇÃO SERRA GERAL
-  Pir FORMAÇÃO IRATI
-  Ppo FORMAÇÃO PALERMO
-  SEÇÃO GEOLÓGICA




MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

BASE TOPOGRÁFICA DA INTERPARALELA A  
 47° 15' 00" S, ESCALA 1:50.000 DA PLAN. 1955  
 COORDENADAS GEODÉSICAS DO IBGE  
 PROJ. 1955

ESCALA



 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 1981

Projeto Carvão Energético na Área do  
 Mine E

MAPA GEOLÓGICO



No topo, aparece um arenito cinza-esbranquiçado fino, bem selecionado, consistente, algo poroso, com alguma estratificação fina, plano-paralela ou ondulada, com alguma estratificação cruzada acanalada. Intercalam-se finos leitos de siltito cinza-escuro laminado. A seguir, ocorre um siltito cinza-escuro, algo carbonoso, com laminação fina plano-paralela de aspecto maciço. Abaixo desse siltito, situa-se a Camada de Carvão Barro Branco. Subjacente a essa camada, aparece um leito de siltito cinza-claro, quartzoso, bem classificado, com laminação plano-paralela e algumas vezes com intercalações de finos leitos de siltito. São frequentes estilólitos e galhas de argila ou carvão neste arenito.

Os valores médios encontrados para a Camada Barro Branco foram: profundidade da lapa 126,00 m , camada total 1,71 m e carvão na camada 0,85 metros.

#### Formação Palermo

É a que possui maior expressão em área, ocupando aproximadamente 70% do total.

Pelas informações de sondagem, constatou-se que a formação, nesta área, apresenta uma espessura média de 92,00 metros.

Na base, está constituída por siltitos cinza acinza-escuros, bioturbados, com alguma intercalação de arenito fino.

Nesse intervalo, são frequentes estruturas *flaser*, bioturbações, estruturas em pilar e, mais raramente, estratificação cruzada acanalada de pequeno porte.



CPRM

Na porção mediana, esta formação apresenta-se constituída quase que exclusivamente por siltitos algo arenosos cinza-escuros e cinza-esverdeados, com laminação plano-paralela e ondulada. Estão presentes algumas estruturas em pilar, bioturbações e rara estratificação cruzada acanaladas.

Na porção superior, apresenta uma intercalação de siltito cinza-escuro, localmente preto, com siltito arenoso cinza-claro, ambos com laminação plano-paralela ou lenticular. Neste nível, freqüentemente estão presentes concreções calcárias.

No afloramento, os siltitos apresentam coloração cinza-amarelada devido à alteração favorecida pela fissilidade desenvolvida.

#### Formação Iratí

Abrange aproximadamente 15% da área total. Aflora em uma faixa com direção aproximada N-S, na localidade de Morro Albino, onde é capeada pelo diabásio. Também está presente em vários outros locais, sobreposta à Formação Palermo, sob a forma de morros arredondados de pequenos desníveis.

Litologicamente está constituída por uma seqüência de siltitos e folhelhos de cor cinza-escura ou preta, carbonosos ou betuminosos, muito laminados e físseis. São freqüentes pequenas concreções arredondadas bastante duras e nódulos de pirita.

Na base, via de regra, possui cimento carbonático ou mesmo pequenos leitos de calcáriooolítico impuro.

## Formação Serra Geral

Abrange aproximadamente 15% da área total. Aflora em uma faixa N-S que corta toda a área, na região do Morro Albino.

Fazendo parte do processo que originou o derrame do *trapp* basáltico, ocorrem, na área estudada, diques e soleiras, constituindo-se em manifestações tardias da referida extrusão, que se encaixam preferencialmente ao longo de falhamentos.

## Quaternário Recente

Aflora na porção centro-sudoeste da área, em pequenas ocorrências sem expressão.

Está condicionado às principais drenagens e é constituído principalmente por sedimentos inconsolidados, sil-  
ticos-argilosos, de cor cinza no topo, gradando para sedimentos arenosos de cores amareladas na base.

## 8.4 Feições Estruturais

As feições estruturais mais importantes são os falhamentos, não tendo sido constatado nenhum dobramento expressivo.

Existem duas direções preferenciais de falhas, que são NE e NW, coincidindo com as direções dos falhamentos regionais que cortam a Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

O sistema NW, o mais importante, compreende falhas com distribuição bastante homogênea, direções entre



N 45° W e N 60° W e rejeitos variáveis que atingem até 15 m ; tais rejeitos variam inclusive ao longo de uma mesma falha indicando a existência de falhamentos do tipo "tesoura".

O sistema de falhamento NE, contrário ao anterior, compreende falhas de distribuição irregular (concentradas na porção central e NW da área) , com rejeitos inferiores a 5 m , bastante constantes e com direções variadas entre N 25° E a N 60° E . As falhas têm um comprimento máximo, dentro da área, de 6 km e rejeitos supostamente verticais.

Um terceiro sistema de falhamentos, de reduzida importância, com direção N-S , compreende falhas de pequena extensão, com rejeitos pouco significativos, com exceção da falha que deu origem à elevação denominada Morro Albino, a qual apresenta um rejeito superior a 10 m , estando provavelmente relacionada à intrusão de diabásio que sustenta a topografia do referido morro.

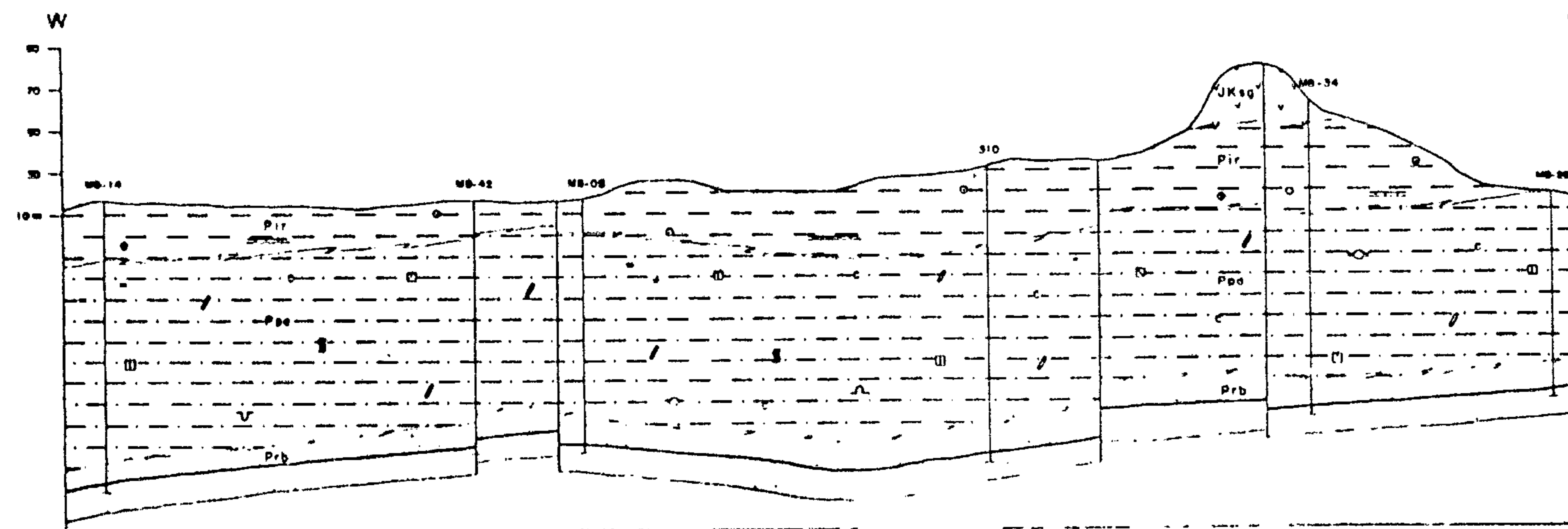
Pela análise da Seção Geológica (fig. 8.2) e do Mapa de Contorno Estrutural da Lapa (fig. 8.3), constata-se que, em decorrência dos dois principais sistemas de falhamentos, configura-se uma sucessão de blocos escalonados, com formação de pequenos *grabens* nas suas porções tectonicamente mais baixas.

A análise do referido mapa demonstra também que a Camada de Carvão Barro Branco, constitui uma homoclinal com suave mergulho para SW, do extremo NE da área até à falha NW que passa nas proximidades dos furos MA-01-SC , MB-39-SC , 323 e MB-41-SC, onde passa então a constituir "sinformes" e "antiformes" .

#### 8.5 Distribuição e Espessura da Camada de Carvão Barro Branco

27

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

- DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg)
- FOLHELHO - FORMAÇÃO IRATI (Pir)
- SILTITO - FORMAÇÃO PALERMO (Ppo)
- ARENITO } FORMAÇÃO RIO BONITO (Prb)
- CARVÃO }
- CONTATO LITOLÓGICO
- FALHA
- FURO DE SONDA

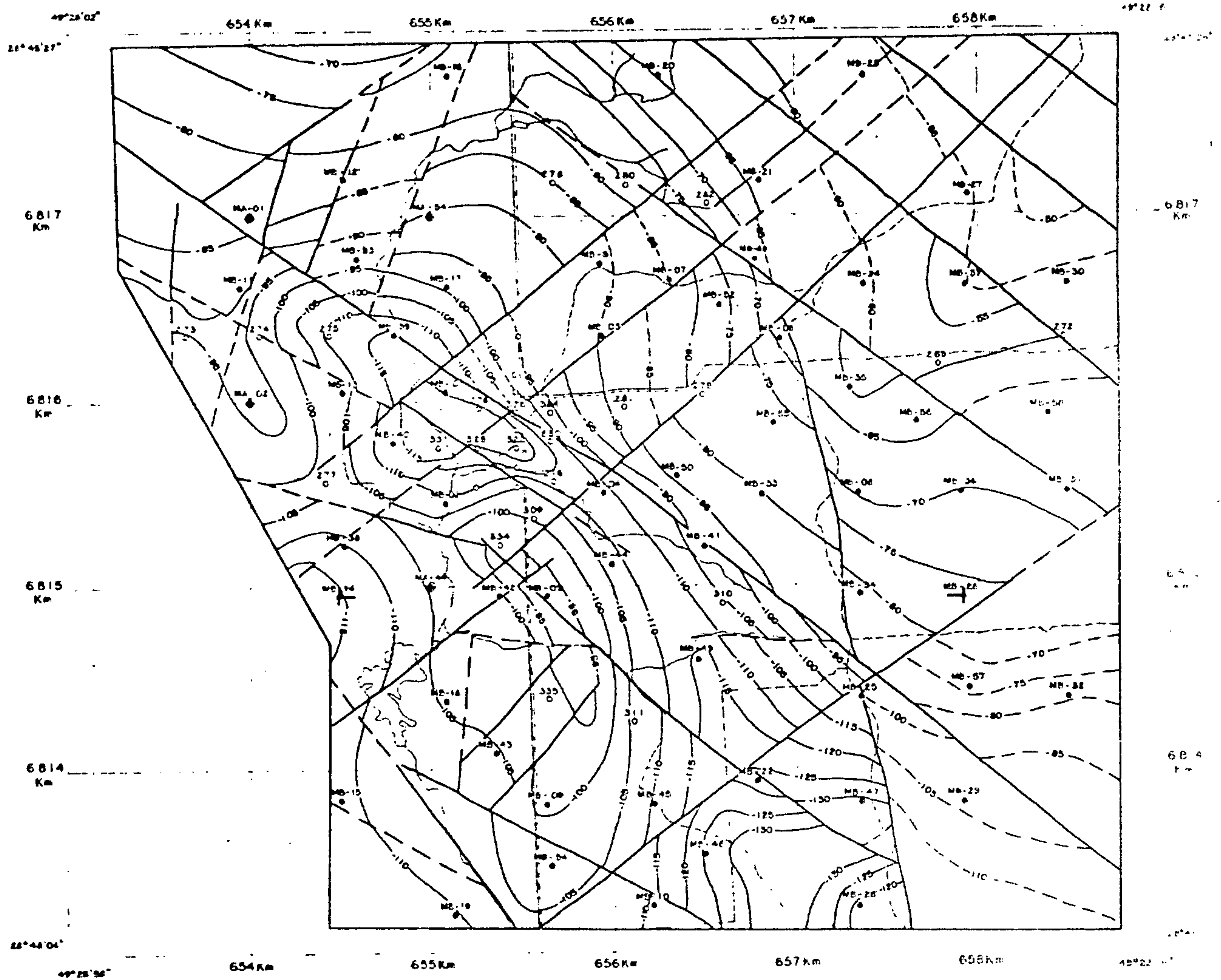
ESTRUTURAS SEDIMENTARES

- LAMIN. CONVOLUTA
- LAMIN. PARALELA
- LAMIN. CRUZADA
- LAMIN. LENTICULAR
- LAMIN. ONDULADA
- TUBO DE VERME
- SUP. DE ESCORREGAMENTO
- PILARES
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FOSSEIS EM GERAL
- ESTILÓLITO
- ESTRUTURA DE CARGA
- ESTRUTURA FLASER
- NÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA





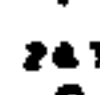






0 100 200 300 400 500 m  
ESCALA HORIZONTAL

Fig. 8.2

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982
Projeto Carvão Energético na Área da Mina B
SEÇÃO GEOLÓGICA
CPRM    Geo. ANTÔNIO SILVIO    P. 04 SUREG - PA    CREA 6070    B. RECAL.    1982

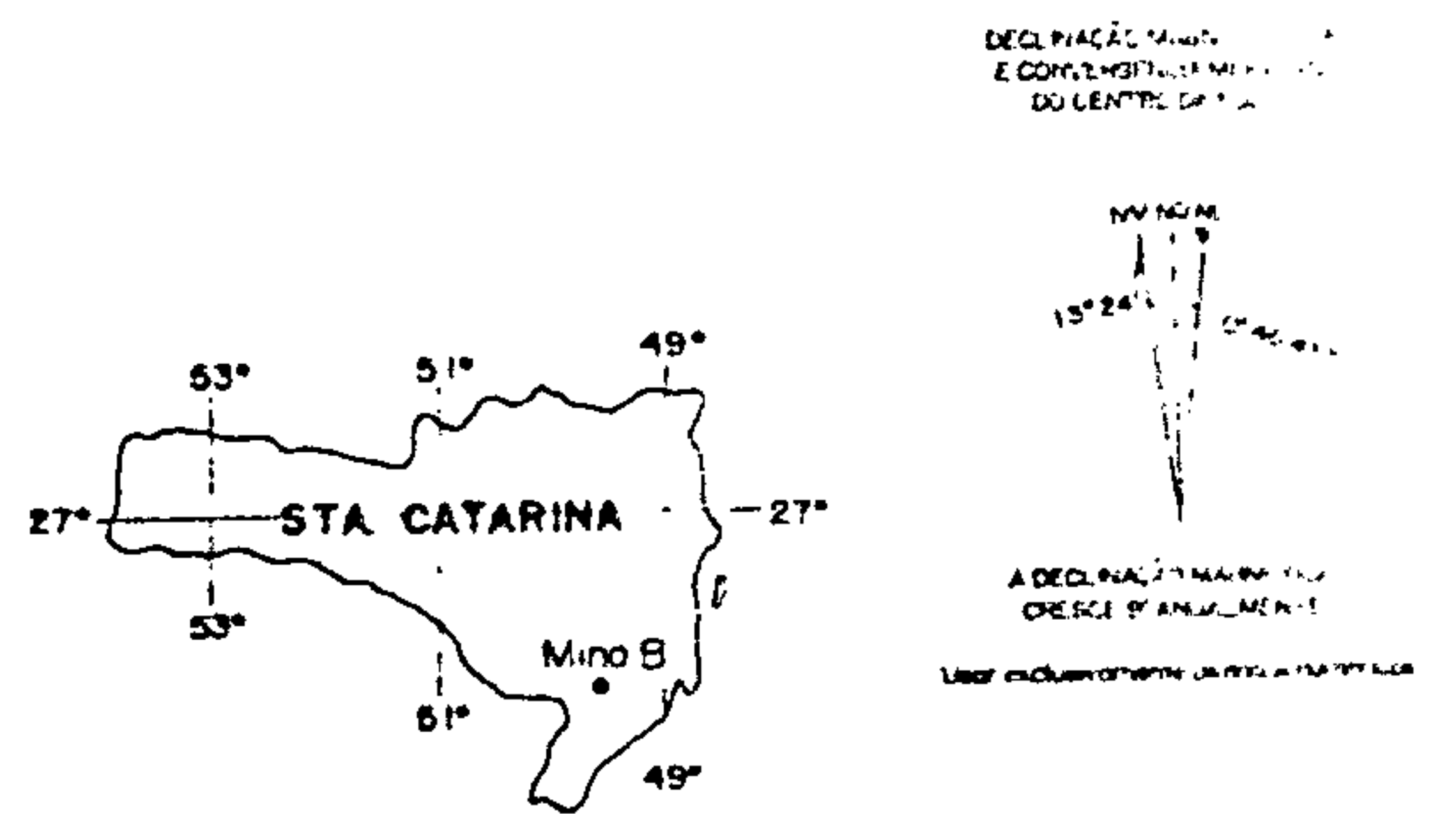


LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA PRINCIPAL
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CARBONÍFERA PRÓSPERA
-  FURO DE SONDA DO PROJETO
-  FURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)
-  FALHA DEFINIDA
-  FALHA INFERIDA
-  CURVA DE CONTOURNO ESTRUTURAL
-  SECCÃO GEOLÓGICA


BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000 DA CPCAN (1956)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Fig. B.3

	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982
Projeto Carvão Energético na Área da Mina B	
CAMADA BARRO BRANCO	
MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA LAPA	
CPRM	Geól. ANTÔNIO SÍLVIO V. KREBS DNPM
PA CPEA 607C	8ª REGIÃO





CPRM

O significativo número de sondagens executadas na área permitiu que se elaborassem Mapas de Isópacas da Camada Total (fig. 8.4) e Isópacas de Carvão na Camada (fig. 8.5).

Uma análise dos referidos mapas indicou que a Camada Barro Branco está presente em toda a área e distribui-se irregularmente no que se refere a espessura da camada total e carvão na camada.

A camada total varia de 1,18 m no furo MB-12 até 2,08 m, no furo MB-44. A espessura média para toda a área é da ordem de 1,71 metros.

O Mapa de Isópacas da Camada Total indicou que as maiores espessuras situam-se na porção centro-sudoeste da área e as menores formam áreas pequenas, isoladas, irregularmente distribuídas.

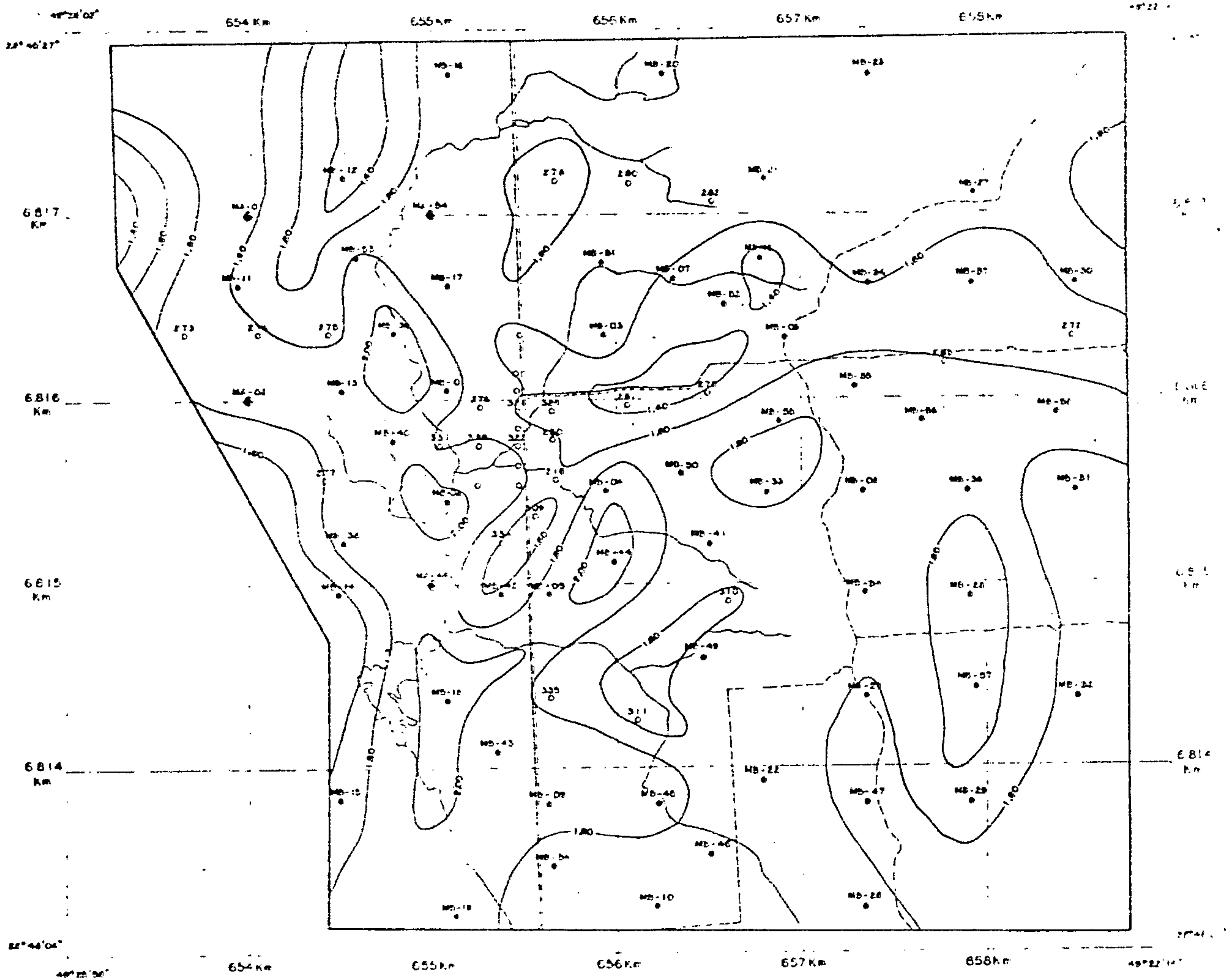
A espessura de carvão na camada varia de 0,56 m, no furo MB-05, até 1,28 m, nos furos MB-18 e MB-39. A espessura média foi de 0,85 metros.

As maiores espessuras constituem uma faixa alongada N-S, localizada na porção W da área.





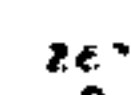
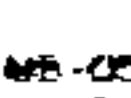


### 8.6 Qualificação do Carvão

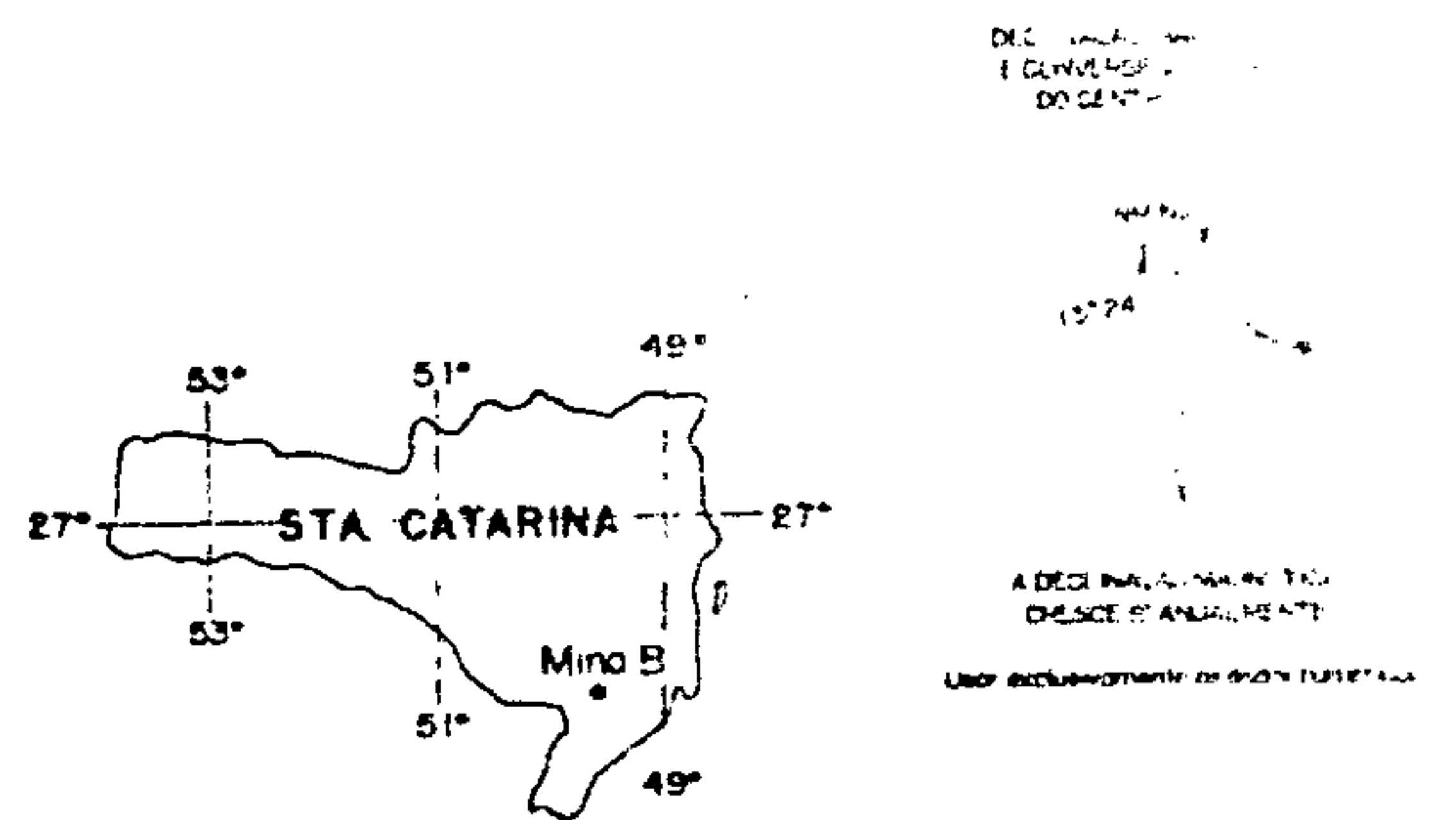
O gráfico de Mayer (fig. 8.6) obtida para a área da Mina B é significativamente semelhante àquela traçada para a área de Rio América no que se refere ao rendimento de 21% para o carvão metalúrgico com 18,5% de cinzas e mais 6% de carvão vapor com 40% de cinzas.

Na operação industrial, é provável que se obtenha um pouco menos de carvão metalúrgico e um pouco mais de car



LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA PRINCIPAL
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FLORO DE SCADE DA CARBONÍFERA PROSPERA
-  MB-01 PUNTO DE SONDA DO PROJETO
-  MB-01 PUNTO DE SONDA PROJETO ANTERIOR (1964)
-  ISÓPACA




MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

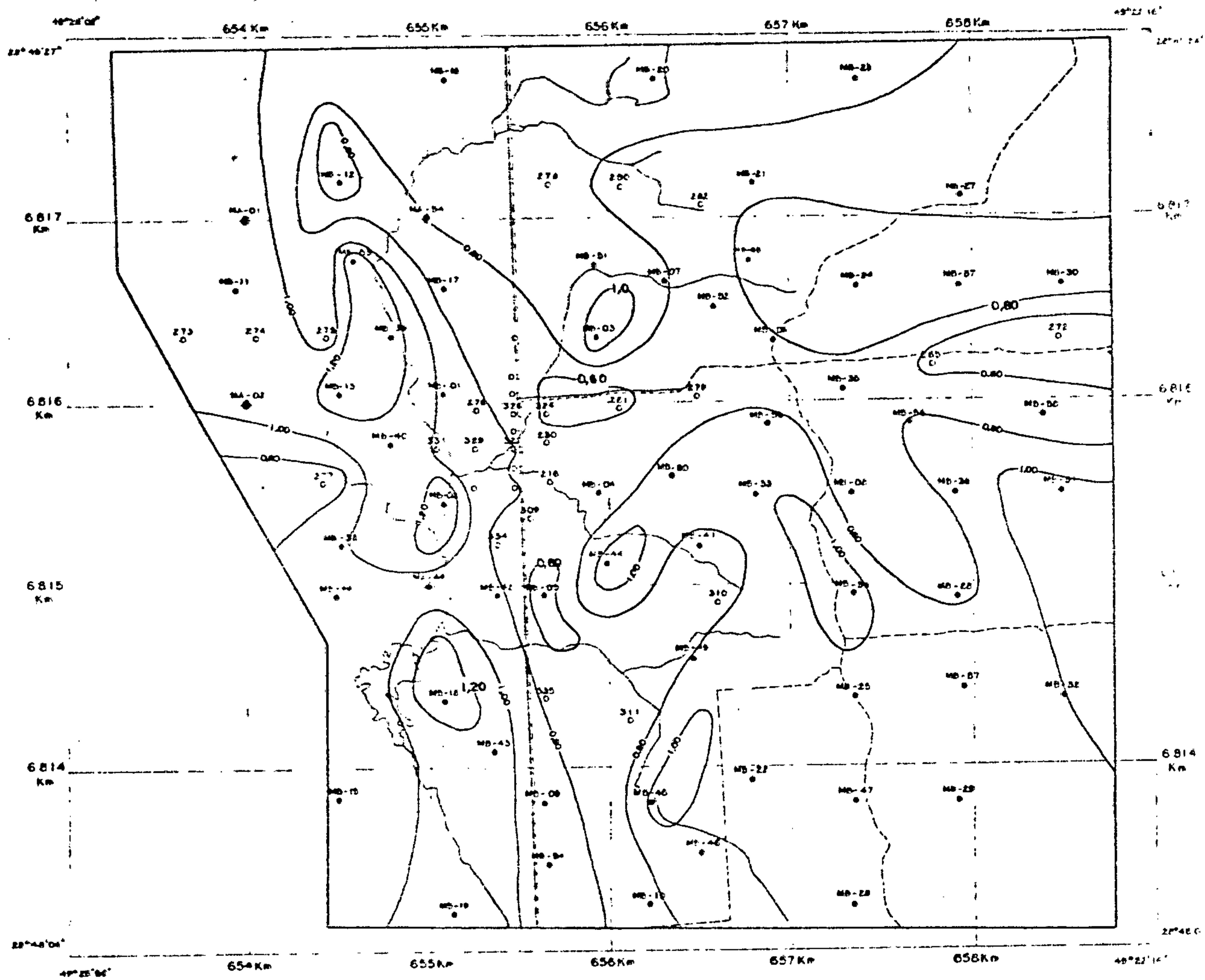
Fig. 8.4

Este mapa foi preparado a partir de folhas 10000 da CPMAN 1982 e 1:50000 do IBGE. A escala horizontal é de 1:50000.









ESCALA



	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982
Projeto Carvão Energético no Área do Mina B	
CAMADA BARRO BRANCO	
ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL	
CPRM	Geól. ANTÔNIO SÍLVIO J. KREBS
SINOPSE	CREA 6070
	REPRESENTAÇÃO

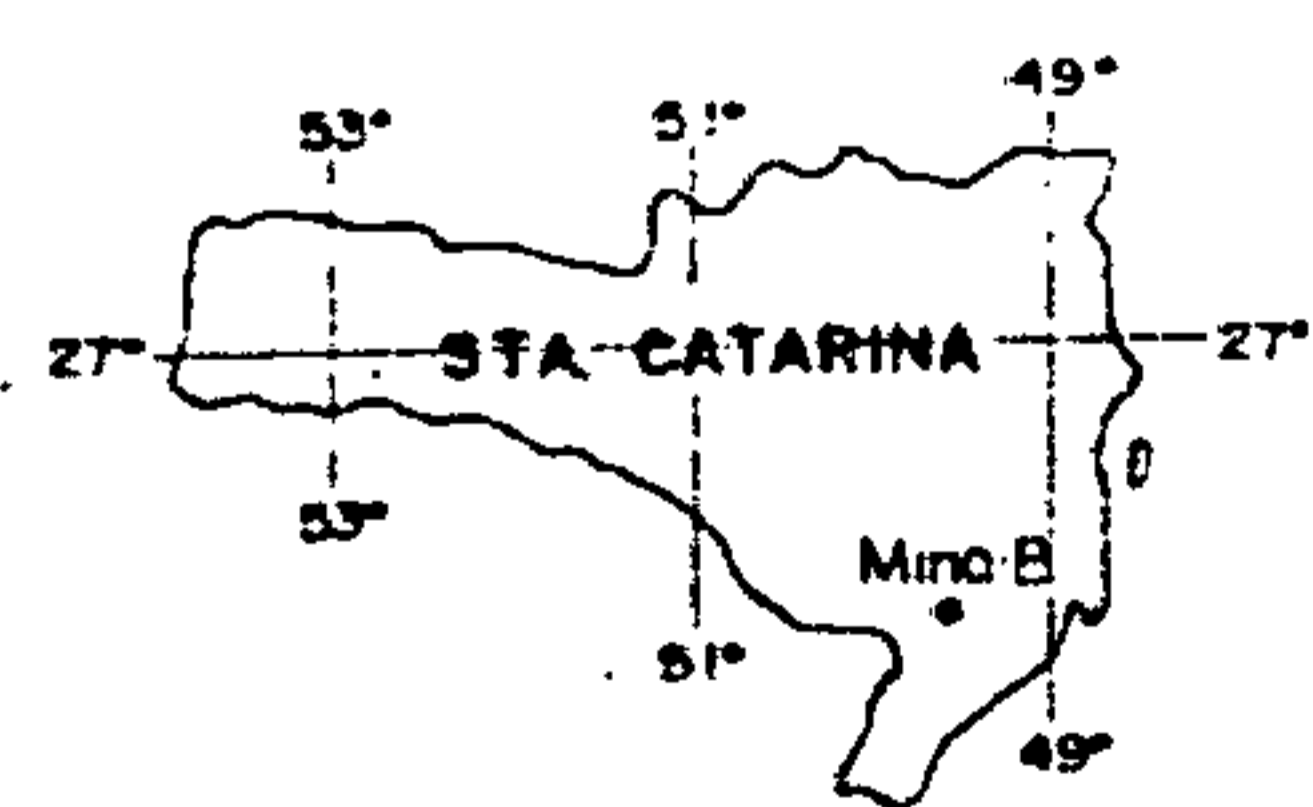


LEGENDA

-  ÁREA PESQUISADA
-  ESTRADA PRINCIPAL
-  ESTRADA SECUNDÁRIA
-  DRENAGEM
-  FURO DE SONDA DA CARBONIFERA PRÓSPERA
-  FURO DE SONDA DO PROJETO
-  FURO DE SONDA (PROJETOS ANTERIORES - DNPM)
-  ISÓPACA

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000 DA CPCAN (1966)  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IBGE  
REDUÇÃO XEROGRÁFICA

ESCALA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
1982

Projeto Carvão Energético na Área de  
Mina B

CAMADA BARRO BRANCO

ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA

CPRM Geol. ANTÔNIO SÍLVIO J. KREBS  
S/REG. - PA. CREA 6070 BRREGIÃO



CURVA TÍPICA DA CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO

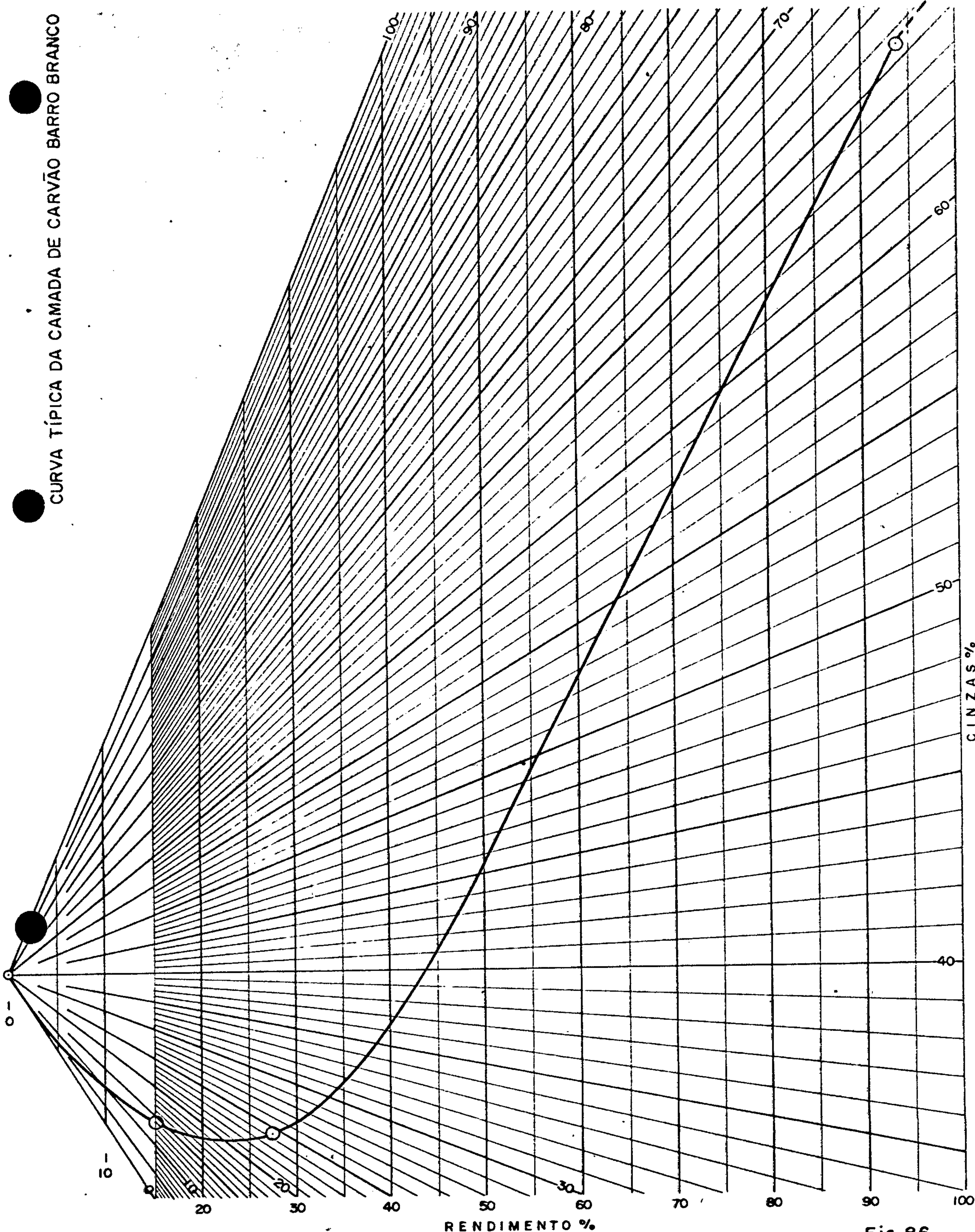



Fig. 86

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982			
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO                  NA ÁREA DA MINA B</b>			
<b>CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER</b>			
C P R M	Eng <sup>o</sup> TELMO SÜFFERT	CREA 11.785 - 8 <sup>o</sup> R.	D N P M
SUREG - PA	Geól. ANTÔNIO J. KREBS	CREA 6.070 - 8 <sup>o</sup> R.	11 <sup>o</sup> DISTRITO



vão vapor , face às imperfeições da lavagem industrial.

Pelo estudo das tabelas de análises (tab. 8.3), constatou-se que, na maioria destas análises, a fração com densidade inferior a 1,50 apresentou boas qualidades para a siderurgia.

Entre as 77 análises realizadas, somente 6 indicaram FSI igual ou próximo a zero, acompanhados de baixos teores de matérias voláteis.

Verificou-se, no Mapa Geológico (fig. 8.1), que tais resultados correspondem a furos situados próximos a falhamentos, onde provavelmente pequenas intrusões de diabásio tenham se encaixado, afetando parte da camada de carvão.

### 8.7 Cubagem

A cubagem desta área foi realizada pelo Departamento de Geologia da Carbonífera Próspera e entregue ao DNPM por ocasião do encaminhamento do projeto de lavra desta área.

Para este trabalho, foram utilizados os dados de 86 furos de sonda, sendo 53 executados pela CPRM para o DNPM e 33 pela Carbonífera Próspera.

Para o cálculo propriamente dito, foi utilizado o método normalmente empregado pela CPRM para cálculo de reservas.

Em resumo, o quadro geral de reservas da Camada Total Barro Branco, que é igual ao ROM, é o seguinte:

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"  
ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 8.3 (1/3)

FURO	Peso da Amostra (g)	Peso		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																	Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0			
		Específico		- 1,50					1,50 X 1,85				+1,85			1,85 X 2,00			+2,00			Peso %	Cinza %	S %
		Flu. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol.	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol.	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
321	2953	1,50	2,14	13,66	17,1	1,06	29,4	4,0	15,17	37,3	1,21	23,0	-	-	-	4,18	58,2	1,12	59,75	83,8	8,50	7,24	69,5	2,77
322	3757	1,51	2,14	13,02	15,3	0,93	28,6	5,0	13,69	38,4	1,04	21,8	-	-	-	4,08	58,4	0,95	61,40	84,2	2,65	7,81	70,1	1,52
323	2559	1,50	1,94	17,83	16,2	1,12	30,1	4,5	15,19	37,1	1,67	22,6	-	-	-	4,63	58,1	1,45	54,05	83,1	3,35	8,30	68,0	1,67
324	2101	1,51	2,24	13,85	15,4	1,22	30,1	4,0	9,97	36,7	1,81	-	-	-	-	2,28	58,2	2,18	67,53	84,1	4,50	6,37	71,0	2,81
325	3076	1,54	2,11	13,31	15,7	1,45	26,7	5,5	14,32	38,1	1,44	-	-	-	-	3,72	57,1	1,26	61,57	85,0	2,48	7,08	72,6	1,45
326	2661	1,53	2,15	17,17	14,6	1,19	28,0	5,5	13,63	37,8	1,64	-	-	-	-	2,74	56,8	1,99	59,95	84,1	4,74	6,51	67,7	2,58
327	3087	1,57	2,15	12,22	17,1	1,03	30,3	5,0	17,59	38,1	1,22	-	-	-	-	3,98	57,1	1,26	58,76	82,2	5,70	7,45	67,3	3,11
328	4411	1,49	2,09	18,64	14,2	1,24	29,7	5,5	13,43	36,4	1,58	-	-	-	-	2,67	57,3	1,68	58,82	83,0	6,40	6,44	67,8	3,81
329	2775	1,51	2,06	19,02	14,2	1,20	30,7	4,5	16,22	37,6	1,44	-	-	-	-	2,47	57,5	1,93	56,08	84,1	6,18	6,21	65,0	3,18
330	3794	1,53	2,27	13,92	14,2	1,20	30,2	5,0	10,33	36,9	1,82	-	-	-	-	2,03	56,4	2,08	66,43	84,1	5,00	7,29	68,6	3,73
331	2782	1,51	1,98	21,57	14,4	1,14	28,4	6,0	14,93	36,1	1,30	-	-	-	-	2,52	57,8	1,58	53,90	81,9	6,40	7,08	64,3	3,25
332	3302	1,50	2,29	11,37	15,9	1,13	29,2	5,0	10,44	36,4	2,18	-	-	-	-	2,58	57,1	1,50	68,19	71,3	8,56	7,42	82,3	4,66
LMA-01-SC-03	4607	1,43	1,99	15,85	14,5	1,03	30,9	5,5	13,26	37,1	1,26	-	56,48	81,1	5,47	-	-	-	-	-	-	14,41	55,0	3,14
LMA-02-SC-03	6695	1,37	1,98	15,77	14,6	1,12	28,6	6,0	12,05	37,6	1,13	-	57,76	82,6	5,94	-	-	-	-	-	-	14,42	58,9	3,31
LMA-04-SC-03	2858	1,51	2,10	11,06	15,5	1,12	29,7	5,5	16,05	37,2	1,25	-	61,26	80,1	6,79	-	-	-	-	-	-	11,63	65,3	2,77
LMA-30-SC-08	5365	1,40	1,74	14,89	15,8	1,45	32,0	5,5	16,21	33,6	1,51	-	55,15	80,0	10,43	-	-	-	-	-	-	13,75	54,6	4,32
LMA-32-SC-08	2925	1,37	2,08	12,13	15,8	0,86	30,0	5,0	11,11	38,6	0,92	-	69,97	82,2	5,13	-	-	-	-	-	-	6,79	70,9	3,95
LMA-44-SC-08	4826	1,43	1,90	16,97	14,8	1,33	30,8	5,5	12,29	37,8	1,70	-	63,87	81,7	5,86	-	-	-	-	-	-	13,47	63,2	4,36
LMA-54-SC-08	4700	1,16	2,21	9,96	14,3	1,31	32,4	5,0	10,82	38,4	1,56	-	65,75	80,3	8,25	-	-	-	-	-	-	14,38	71,1	2,93
LMA-56-SC-08	4384	1,48	2,15	11,91	13,0	1,35	32,6	5,5	9,43	38,5	1,99	-	64,28	83,0	5,11	-	-	-	-	-	-	4,55	61,6	2,25
LMA-71-SC-04	4725	1,41	1,93	17,39	16,7	1,04	30,4	4,5	14,66	38,1	1,19	-	63,40	83,0	3,25	-	-	-	-	-	-	4,55	61,6	2,25
MB-01-SC	10213	1,50	2,23	9,29	15,4	1,29	26,3	6,0	9,18	37,5	1,48	-	-	-	-	2,49	57,9	1,44	73,20	84,2	4,94	5,84	74,9	2,72
MB-02-SC	11254	1,49	2,08	16,62	14,2	1,26	27,4	6,5	12,74	37,3	1,57	-	-	-	-	2,79	56,7	1,71	61,02	82,5	5,20	6,83	69,8	3,01
MB-03-SC	10288	1,46	2,01	18,76	14,8	1,16	31,3	5,0	13,69	37,3	1,48	-	-	-	-	2,99	57,4	1,42	57,25	83,7	4,88	7,31	68,2	2,28
MB-04-SC	6948	1,48	2,16	12,27	13,8	1,28	27,8	6,5	9,72	38,2	1,56	-	-	-	-	3,06	58,0	1,44	69,08	84,8	3,84	5,87	74,3	2,06
MB-05-SC	9168	1,60	2,34	6,15	12,4	1,71	13,6	ZERO	9,37	33,3	2,44	-	-	-	-	2,37	53,3	2,38	75,03	84,0	4,22	7,08	75,6	3,27
MB-06-SC	5214	1,51	2,13	16,14	14,7	1,44	31,0	5,0	14,01	38,4	1,49	-	-	-	-	4,07	55,6	1,49	59,54	83,4	4,80	6,24	66,3	2,16
MB-07-SC	8940	1,49	2,23	8,70	13,8	1,60	32,8	4,0	11,92	31,7	1,76	-	-	-	-	4,00	49,5	1,60	68,22	82,5	6,27	7,16	71,2	3,39
MB-08-SC	6140	1,49	2,12	15,10	14,9	1,38	32,7	4,0	11,39	38,5	1,79	-	-	-	-	2,60	57,7	2,08	63,89	84,5	4,93	7,02	70,5	2,80
MB-09-SC	11504	1,49	2,19	11,55	14,6	1,57	31,9	5,0	11,70	36,3	2,74	-	-	-	-	3,04	56,8	1,84	67,77	84,1	4,08	5,94	70,8	2,45
MB-10-SC	5019	1,51	2,22	14,94	14,3	1,52	32,2	5,0	11,60	37,0	2,22	-	-	-	-	3,05	57,0	2,20	64,26	83,2	5,80	6,15	69,8	3,20
MB-11-SC	5636	1,40	2,05	16,92	15,3	1,16	30,8	4,5	13,72	37,2	1,53	24,5	62,34	83,8	3,10	-	-	-	-	-	-	7,02	69,8	2,38
MB-12-SC	10156	1,78	2,30	-	-	-	-	-	3,92	23,2	1,64	10,1	87,1	83,5	2,52	-	-	-	-	-	-	8,57	82,8	1,47
MB-13-SC	3638	1,44	1,98	18,00	13,5	1,26	33,6	4,0	13,43	37,4	1,54	24,2	62,1	82,3	4,28	-	-	-	-	-	-	6,46	68,2	2,93
MB-14-SC	8031	1,52	2,11	11,88	15,8	1,24	29,6	4,5	14,37	38,0	1,30	-	-	-	-	3,74	56,4	1,62	63,93	84,3	3,64	6,08	71,6	2,14
MB-15-SC	8509	1,55	2,19	13,50	15,1	1,14	29,9	4,5	11,48	38,1	1,53	-	-	-	-	2,68	58,1	1,64	65,63	83,7	5,14	6,71	71,7	3,24
MB-16-SC	5514	1,43	2,16	14,56	14,8	1,34	32,0	4,5	10,66	36,1	1,67	-	-	-	-	2,45	56,1	1,72	64,42	82,6	6,19	7,91	67,2	3,73



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"

ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 8.3 (2/3)

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																		Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0		
		Flut. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,85				+ 1,85			1,85 X 2,00			+ 2,00			Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
MB-17-SC	5.693	1,52	2,11	11,66	15,5	1,28	35,2	4,5	11,10	38,6	1,50	26,0	-	-	-	3,71	57,0	1,24	65,05	84,4	3,80	8,48	71,1	2,69
MB-18-SC	6.412	1,35	1,95	18,65	13,2	1,11	34,2	4,5	13,70	37,9	1,21	24,3	61,66	81,9	4,18	-	-	-	-	-	-	5,99	66,7	2,25
MB-19-SC	12.040	1,49	2,08	15,62	14,2	1,34	32,2	4,5	11,40	37,6	1,69	-	-	-	-	2,26	57,6	1,84	63,55	83,6	5,78	7,17	66,8	3,82
MB-20-SC	5.524	1,49	2,12	14,71	14,7	1,32	24,4	2,0	14,00	35,5	1,42	18,2	64,69	83,7	4,16	-	-	-	-	-	-	6,60	72,2	4,87
MB-21-SC	3.395	1,47	2,14	10,96	14,4	1,24	30,1	5,0	9,96	37,1	1,30	24,7	69,52	85,1	3,46	-	-	-	-	-	-	9,56	78,3	1,84
MB-22-SC	6.102	1,54	2,05	13,56	13,4	1,35	22,7	2,0	12,97	35,4	1,61	16,9	65,66	82,4	3,74	-	-	-	-	-	-	7,81	65,0	2,69
MB-23-SC	5.616	1,52	2,10	11,96	13,7	1,23	34,3	5,0	11,23	37,4	1,11	-	69,34	83,2	5,21	-	-	-	-	-	-	6,61	64,7	2,21
MB-24-SC	5.562	1,56	2,14	15,07	13,9	1,06	31,6	5,0	13,97	38,3	1,22	24,1	64,35	82,1	3,63	-	-	-	-	-	-	6,25	68,7	2,72
MB-25-SC	6.130	1,45	2,02	16,35	14,5	1,35	35,6	4,5	12,70	38,5	1,46	27,7	64,70	82,1	4,87	-	-	-	-	-	-	6,25	68,6	2,52
MB-26-SC	5.411	1,48	2,11	16,39	14,1	1,38	33,5	4,5	10,75	38,5	1,65	-	66,61	82,8	3,87	-	-	-	-	-	-	6,03	72,8	3,21
MB-27-SC	2.899	1,38	2,18	13,84	16,3	1,09	28,9	2,0	14,91	37,0	0,90	22,2	65,22	82,1	5,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MB-28-SC	5.457	1,43	2,15	14,60	13,2	1,62	32,7	5,0	9,82	38,1	2,00	-	-	-	-	2,32	57,5	2,01	66,03	84,5	4,58	7,23	69,3	3,43
MB-29-SC	6.031	1,44	2,13	14,25	13,6	1,32	33,7	5,0	9,95	37,9	1,45	25,8	67,14	82,6	7,10	-	-	-	-	-	-	6,66	72,1	4,15
MB-30-SC	5.413	1,52	2,06	13,15	13,5	1,53	31,7	5,5	13,13	38,1	1,33	22,7	63,81	82,5	4,39	-	-	-	-	-	-	9,91	63,5	4,61
MB-31-SC	6.695	1,45	2,04	16,63	14,5	1,33	34,4	4,5	10,26	37,2	2,11	25,5	66,33	82,0	7,28	-	-	-	-	-	-	6,78	70,2	4,39
MB-32-SC	6.248	1,45	1,92	18,49	13,7	1,34	34,7	4,0	12,07	37,4	1,93	25,7	63,00	81,5	5,76	-	-	-	-	-	-	6,44	65,6	3,29
MB-33-SC	6.172	1,49	2,06	15,02	14,6	1,50	32,7	4,0	14,04	38,5	2,15	26,2	64,44	83,4	4,22	-	-	-	-	-	-	6,50	70,1	2,37
MB-34-SC	5.373	1,43	2,01	17,67	13,8	1,42	35,0	5,0	12,01	37,2	2,22	25,4	65,09	83,2	4,24	-	-	-	-	-	-	5,25	67,7	2,72
MB-35-SC	6.463	1,48	2,12	11,17	14,6	1,49	32,9	4,0	11,75	38,7	1,72	25,3	71,30	82,6	5,76	-	-	-	-	-	-	5,78	72,8	4,38
MB-36-SC	6.092	1,48	2,19	13,51	15,1	1,59	33,0	3,5	11,66	37,7	1,93	25,9	68,68	83,0	3,78	-	-	-	-	-	-	6,15	71,6	1,91
MB-37-SC	5.029	1,46	2,05	13,25	13,3	1,28	25,7	2,0	13,66	35,7	1,28	20,4	66,47	84,0	3,64	-	-	-	-	-	-	6,62	73,9	1,94
MB-38-SC	6.702	1,48	2,15	12,78	14,5	1,37	32,0	4,5	11,02	36,6	1,96	25,0	69,95	81,8	5,58	-	-	-	-	-	-	6,25	71,9	3,25
MB-39-SC	4.022	1,45	1,99	19,55	14,0	1,20	32,8	4,5	13,88	36,9	1,42	25,3	59,60	83,0	3,72	-	-	-	-	-	-	6,97	66,7	2,36
MB-40-SC	3.836	1,53	2,06	14,58	14,2	1,25	22,8	0	15,01	35,9	1,32	19,5	63,71	82,0	5,98	-	-	-	-	-	-	6,70	67,8	3,15
MB-41-SC	6.044	1,40	2,02	17,39	13,5	1,27	33,8	4,5	10,98	37,4	1,90	25,5	64,55	80,2	5,26	-	-	-	-	-	-	7,68	67,7	2,88
MB-42-SC	5.623	1,50	2,05	15,35	13,4	1,44	33,6	5,0	10,63	37,4	1,81	-	68,05	82,1	3,79	-	-	-	-	-	-	5,97	68,3	2,68
MB-43-SC	3.741	1,55	2,10	15,25	15,3	1,53	29,9	4,5	11,23	37,4	2,07	-	66,83	82,8	5,81	-	-	-	-	-	-	6,69	72,2	3,07
MB-44-SC	6.669	1,49	2,11	15,02	13,5	1,36	34,6	6,0	11,43	37,1	2,00	-	67,41	83,0	5,26	-	-	-	-	-	-	6,14	67,5	2,81
MB-45-SC	3.602	1,55	2,20	16,14	14,9	1,38	28,7	4,5	11,74	38,5	1,72	-	65,07	82,4	5,94	-	-	-	-	-	-	7,05	67,8	3,95
MB-46-SC	3.250	1,52	2,05	17,93	14,3	1,66	27,7	4,5	13,80	38,0	1,70	-	61,73	84,1	3,08	-	-	-	-	-	-	6,54	65,6	1,95
MB-47-SC	3.109	1,53	2,22	16,77	14,1	1,31	28,7	4,5	12,29	37,6	1,61	-	65,53	80,3	9,32	-	-	-	-	-	-	5,41	64,1	4,55
MB-48-SC	3.009	1,51	2,16	13,27	16,1	0,98	29,7	3,5	14,01	38,6	1,04	-	66,88	83,2	3,84	-	-	-	-	-	-	5,84	68,0	2,52
MB-49-SC	3.161	1,48	2,01	17,46	13,0	1,30	29,2	5,5	12,69	38,0	1,80	-	63,67	82,2	4,71	-	-	-	-	-	-	6,18	65,0	3,21
MB-50-SC	5.615	1,50	2,16	14,01	15,0	1,18	33,5	4,0	11,79	36,5	1,46	-	66,92	83,0	2,83	-	-	-	-	-	-	7,28	69,6	1,31
MB-51-SC	3.709	1,50	2,15	14,88	14,5	1,23	28,3	4,5	11,91	37,8	1,54	-	66,76	80,3	6,91	-	-	-	-	-	-	6,45	68,1	4,21
MB-52-SC	2.201	1,52	2,04	14,28	15,7	1,29	30,5	3,5	15,29	37,2	1,40	-	63,34	82,7	2,86	-	-	-	-	-	-	7,09	67,5	1,64
MB-53-SC	3.399	-	-	18,01	15,5	1,22	31,4	4,5	17,77	37,2	1,21	-	57,13	81,7	5,53	-	-	-	-	-	-	7,09	67,0	3,11

OBS : CARBONÍFERA PRÓSPERA (Furos 321 ao 322)

CPRM - 1973 ( Furos da Sigla IMA)

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA ( Furos MB-01 ao MB-42, MB-44 e MB-50)

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA B ( Furos MB-43; MB-45 ao MB-49; MB-51 ao MB-58)

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA "B"  
ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO.

TABELA 8.3 (3/3)

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																	Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0			
		Flut 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,85				+ 1,85			1,85 X 2,00			+ 2,00			Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
MB-54-SC	3.362	-	--	13,54	15,2	1,08	31,5	4,5	11,17	37,9	1,11	-	67,69	82,1	5,01	-	-	-	-	-	-	7,60	69,9	3,27
MB-55-SC	3.565	-	-	14,32	15,7	1,41	32,2	4,0	13,78	37,6	1,92	-	64,30	83,0	4,69	-	-	-	-	-	-	7,60	71,7	2,21
MB-56-SC	3.294	-	-	16,32	14,9	1,35	30,6	4,0	13,73	37,8	1,42	-	64,17	83,0	2,88	-	-	-	-	-	-	5,78	68,6	1,86
MB-57-SC																								
MB-58-SC	3.089	-	-	14,60	15,5	1,18	31,2	4,5	12,51	38,0	1,34	-	67,23	82,2	4,76	-	-	-	-	-	-	5,66	71,1	3,69

OBS: CARBONÍFERA PRÓSPERA ( Furos 321 ao 332)

CPRM - 1973 (Furos da Sigla IMA)

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA ( Furos MB-01 ao MB-42, MB-44 e MB-50)

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NA ÁREA DA MINA B ( Furos MB-43; MB-45 ao MB-49; Mb-51 ao MB-58)



RESERVA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	TONELAGEM
Medida	16.011.000	27.489.750	57.536.047
Indicada	7.179.600	12.297.120	25.737.872
Total	23.190.600	39.786.870	83.273.919

O quadro geral de reservas de Carvão na Camada Barro Branco, ou seja o carvão *in situ* é o seguinte:

RESERVA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	TONELAGEM
Medida	16.011.000	13.426.450	19.763.735
Indicada	7.179.600	6.149.100	9.051.475
Total	23.190.600	19.575.550	28.815.210

#### 8.8 Aspectos de Mineração

Dentre as diversas minas planejadas pela Carbonífera Próspera S.A., a Mina B (Morro Albino) reveste-se da maior importância, não só pelas reservas que encerra, como também pela atual fase de implantação do projeto de lavra.

O plano inclinado já ultrapassou a camada de carvão e logo serão iniciadas as aberturas das galerias principais.

A espessura média da camada total é de 1,71 m, situando-se o carvão na camada em 0,85 metros.

A Camada Barro Branco será lavrada pelo método de câmaras e pilares, com conjunto mecanizado.

Está prevista uma produção de 620.000 t CPL ao ano, com o início da produção prevista para o 2º semestre de 1983, sendo a vida útil da mina estimada em 25 anos.



## 8.9 Conclusões e Recomendações

As principais feições estruturais são falhas. Foram determinados dois sistemas preferenciais de falhamentos: N 45° - 60° W e N 25° - 60° E .

Em ambos os sistemas constatou-se que os rejeitos variam inclusive ao longo de uma mesma falha, indicando a existência de falhamentos tipo "tesoura".

A interseção dos dois principais sistemas de falhas corresponde a uma região tectonicamente complexa a que deverá ser objeto de cuidadoso exame ao se escolher o local para implantação da mina. Além dos problemas que a tectônica pode reservar aos trabalhos de lavra, há a possibilidade da presença de corpos de diabásio neste local.

O cálculo de reserva da Camada Barro Branco, para a camada total, que é igual ao ROM , totalizou 83.273.919 t , assim distribuídas: reserva medida 57.536.047 t e reserva indicada 25.737.872 t .

O carvão na camada, que é igual ao carvão *in situ*, indicou um total de 28.815.210 t assim distribuídas: reserva medida 19.763.735 t e reserva indicada 9.051.475 t .

Os dados de sondagem indicaram que a espessura da Camada Barro Branco varia de 1,18 m até 2,08 m . A espessura média calculada para toda a área ficou em torno de 1,71 metros.

O carvão na camada variou de 0,75 m até 1,24 m . A espessura média calculada para toda a área foi de 0,85 m .

O gráfico de Mayer (fig. 8.6) indicou rendimento de 21% para o carvão metalúrgico com 18,5% de cinzas e mais 6%

de energético com 40% de cinzas.

As análises indicaram que o carvão possui boas propriedades coqueificáveis, não tendo sido verificados valores muito altos no teor de enxofre, demonstrando que este carvão possui boas qualidades para utilização na siderurgia.

Apenas seis análises indicaram baixos valores de voláteis e FSI, sugerindo a presença de diabásio.

A interpretação estrutural da Mina A executada por Gross Sad (Geosol) identificou um importante falhamento próximo ao canto NE da área. Considerando que esta extremidade encontra-se parcialmente recoberta por uma soleira de diabásio e que as sondagens ali realizadas não foram suficientes para uma interpretação conclusiva do comportamento geológico que, pela fotointerpretação demonstrou estar bastante tectonizado, recomenda-se um adensamento da malha de sondagem nessa região.



CPRM

9. PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO  
ESTADO DE SANTA CATARINA

Autores:

Carlos Antonio Grazia

Manoel Getúlio Casé

Pércio de Moraes Branco

Romeu Lagos Oliveira

Valmir Rodrigues da Silva





CPRM

## 9.1 Introdução

No transcorrer do ano de 1980, foram realizados trabalhos de pesquisas para carvão em diversas áreas da Bacia Carbonífera do Estado de Santa Catarina, com execução de furos de sonda, perfilagem, descrição de testemunhos, análises "afunda-flutua", análises espectrográficas semi-quantitativas e, excepcionalmente, petrográficas.

Os dados gerais dos furos executados foram tabelados e anexados a este relatório com o intuito de complementar os trabalhos executados em 1981. Foram confeccionadas tabelas com elementos de sondagem e tabelas com resultados de análises de carvão, que foram utilizadas na construção dos diversos mapas que fazem parte deste relatório.

Em 1980, foram estudadas oito áreas que foram classificadas em subprojetos com as seguintes denominações, de acordo com suas localizações: Rocinha, Palermo, Rio Queimado-Caeté, Forquilha, Rio América, Mina B, Verdinho e Capivara Alta.

As atividades nestas áreas se prolongaram até o final de fevereiro de 1981, excetuando as de Rio América e Mina B, onde foram executadas metragens adicionais no ano de 1981, juntamente com as novas áreas de Rio Hipólito, Malha II e Rio Caeté, cujos trabalhos se iniciaram em junho de 1981 e se prolongaram por todo ano, sendo apresentados neste relatório como projetos específicos.

Outras informações sobre as pesquisas realizadas no Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina (1980) são fornecidos a seguir:



SUBPROJETO	Nº DE FUROS	EM	PERFILAGEM	ANÁLISES CPRM
ROCINHA	10	1.583,70	2.889,40	18
PALERMO	09	779,00	2.469,10	12
RIO QUEIMADO-CAETÉ	32	2.415,00	7.242,20	31
FORQUILHA	18	1.698,00	5.299,80	23
RIO AMÉRICA	21	2.187,40	5.369,40	29
MINA B	44	5.712,20	13.710,80	44
VERDINHO	07	1.063,00	2.379,10	07
CAPIVARA ALTA	01	124,00	-	-
SUB-TOTAL	142	15.622,40	39.359,80	164

## 9.2 Subprojeto Rocinha

Foram executados dez furos neste subprojeto. A Camada Barro Branco apresentou em média, uma espessura total (CT) de 1,72 m com espessura de carvão na camada (CC) em torno de 1,07 m. Para a Camada Bonito Inferior as espessuras encontradas foram respectivamente 1,70 m de CT e 1,44 m de CC. Os trabalhos de pesquisa terminaram em fevereiro de 1981.

Está previsto um adicional de metragem a perfurar, em 1982, da ordem de 425 m, o que resultará em um conhecimento mais aprofundado daquelas camadas de carvão, possibilitando, conseqüentemente, a confecção dos documentos de interpretação definitivos.

A documentação existente da área é preliminar, constando de mapas na escala 1:10.000, e mapas de isópacas de CT e CC das Camadas Barro Branco e Bonito, que não serão aqui apresentados.

Os resultados obtidos até agora estão discriminados a seguir:

### TABELAS

9.2.1 Elementos de Sondagem

9.2.2 Análises da Camada Barro Branco

9.2.3 Análises da Camada Bonito

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO ROCINHA  
 ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 9.2.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA ROCA	CAMADA PARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
RC-01-SC	6 860 500	649 500	398,269	+259,62	1,70	0,97	+203,55	1,68	1,12	197,00	CT Bon. Sup. = 0,27 m
RC-02-SC	6 859 500	649 500	414,176	+281,78	1,24	0,58	+229,09	1,68	1,59	187,00	Irapuá=0,39; "A":0,14m (CT)
RC-03-SC	6 858 500	649 500	359,695	+252,99	1,43	0,98	+194,38	1,61	1,16	175,00	CT Irapuá= 0,58m Fonte Alta= 0,21m
RC-04-SC	6 858 580	648 510	407,697	+278,19	2,04	1,43	+239,29	-	-	200,00	CT Irapuá= 0,74m
RC-05-SC	F U R O C A N C E L A D O										
RC-06-SC	6 859 950	649 905	353,125	+274,05	1,60	0,99	+221,36	1,48	1,31	135,00	CT Irapuá= 0,12m Fon. Sup.= 0,25m
RC-07-SC	6 859 500	650 000	406,579	+291,25	1,87	1,04	+240,57	1,80	1,62	168,00	CT Fonte Alta= 0,71m
RC-08-SC	6 859 000	650 000	377,866	+260,76	2,05	1,38	+203,73	1,55	1,45	190,00	CT Bon. Sup.= 0,28m
RC-09-SC	6 859 000	649 500	398,502	+253,66	1,76	1,18	+195,47	1,56	1,51	204,00	CT Bon. Sup.= 0,33m Fonte Alta= 0,29m
RC-10-SC	6 859 905	649 520	391,284	+274,11	1,67	0,98	+224,84	1,84	1,54	170,00	CT Bon. Sup.= 0,19m Fonte Alta= 0,12m
RC-11-SC	6 859 430	648 960	448,226	+267,82	1,89	1,25	+207,82	2,10	1,74	242,00	CT Irapuá= 0,16m Fon. Sup.= 0,12m





PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO ROCINHA

ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 9.2.2

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		GRANULOMETRIA 3,175mm X 0,074mm OU 1/8" X 200 MESH																GRANULOMETRIA 0,074mm X 0 OU 200 MESH X 0				
				- 1,50					- 1,65					- 1,85				+ 1,85				Peso %	Cinza %	S %
				Flu. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	Peso %	Cinza %			
RC-01-SC	2.915	1,56	2,11	12,20	14,40	1,51	38,40	4,0	-	-	-	-	-	16,20	41,50	1,32	-	64,50	80,90	5,62	7,10	64,60	3,11	
RC-03-SC	2.553	1,50	1,90	24,31	14,50	1,62	38,50	5,5	-	-	-	-	-	17,38	39,90	1,54	-	50,08	76,50	7,82	8,23	54,70	3,69	
RC-04-SC	3.669	1,50	1,99	-	-	-	-	-	24,85	19,40	1,54	36,80	3,5	8,16	46,70	1,25	27,10	61,58	78,59	7,00	5,41	64,70	3,34	
RC-06-SC	3.225	1,54	2,09	13,58	14,00	1,46	39,40	5,0	-	-	-	-	-	14,04	40,60	1,59	-	66,59	80,60	5,80	5,79	66,60	3,17	
RC-07-SC	3.635	1,48	2,02	17,12	13,80	1,50	38,90	5,5	-	-	-	-	-	14,55	39,00	1,51	-	63,05	80,60	3,80	5,28	63,50	2,71	
RC-08-SC	3.415	1,49	2,17	13,51	16,00	1,40	39,30	4,0	-	-	-	-	-	12,09	41,00	1,50	-	69,00	81,20	2,83	5,40	66,90	3,22	
RC-09-SC	2.995	1,48	1,98	19,64	14,10	1,54	39,00	6,0	-	-	-	-	-	17,51	39,90	1,47	-	57,07	78,10	4,94	5,78	58,60	2,47	
RC-10-SC	3.300	1,51	2,03	16,86	13,80	1,81	40,90	4,5	8,56	33,80	1,64	32,60	-	7,38	46,80	1,52	-	62,24	79,30	3,96	4,96	62,40	2,32	
RC-11-SC	3.632	1,55	1,95	18,45	13,40	1,48	40,50	5,5	-	-	-	-	-	13,64	38,20	1,72	-	60,70	80,50	4,74	7,21	61,30	2,56	

\* VALOR + 1,85 REFERE-SE À MÉDIA PONDERADA DE 1,85 X 2,10 E + 2,10



CPRM

115

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO ROCINHA  
 ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 9.2.3

Furo	Peso da Amostra	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm x 0,074 mm ou 1/8" x 200 mesh															Granulometria 0,074 mm x 0,25 mm ou 200 mesh x 0		
				- 1,65					- 1,85				- 2,10			+ 2,10			Peso %	Cinza %	S %
		Flut. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vgl. %	PSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vgl. %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
RC-01-SC	3.406	1,66	2,06	15,08	27,30	2,14	25,50	1,5	18,91	46,20	2,30	-	18,67	61,20	1,97	40,39	79,70	5,83	6,95	64,80	2,43
RC-02-SC	5.448	1,59	2,09	19,61	23,20	1,86	32,60	2,0	14,22	46,00	1,72	22,10	12,52	60,60	1,64	47,79	80,80	7,46	5,86	63,80	3,91
RC-03-SC	3.163	1,63	2,01	20,40	27,50	1,77	27,50	1,5	18,38	46,10	1,63	-	14,57	60,90	1,74	40,12	77,00	9,94	6,53	58,10	3,35
RC-06-SC	2.966	1,69	2,05	18,52	27,30	1,82	27,50	1,5	17,89	44,70	1,81	-	16,15	60,20	1,59	41,68	76,40	20,80	5,76	60,90	3,99
RC-07-SC	3.324	1,70	1,97	17,51	27,60	1,88	27,10	1,5	21,53	45,70	1,80	-	19,37	60,60	1,47	36,05	77,50	7,20	5,54	60,40	2,91
RC-08-SC	2.743	1,65	2,00	21,72	28,50	1,59	28,80	1,5	21,23	46,80	1,50	-	15,81	61,40	1,53	35,08	78,50	6,32	6,16	57,30	2,51
RC-09-SC	2.995	1,67	1,94	19,90	28,30	1,74	27,00	1,5	21,24	46,10	1,65	-	15,86	60,80	1,85	36,31	78,90	6,64	6,69	60,30	2,48
RC-10-SC	3.665	1,69	2,00	16,44	26,30	2,03	26,30	1,5	21,89	45,40	1,80	-	18,07	60,90	1,59	37,39	78,10	8,98	6,21	61,30	3,08
RC-11-SC	4.215	1,70	2,15	13,34	27,10	1,87	29,40	1,5	17,86	45,90	1,73	23,40	14,42	60,70	1,74	46,69	81,70	4,80	7,69	64,00	1,83



CPRM

### 9.3 Subprojeto Palermo

#### 9.3.1 Introdução

A área em apreço tem 2 km<sup>2</sup> e localiza-se no município de Lauro Müller; sua forma é retangular tendo o lado menor, direção N40W .

Seu acesso se faz através da cidade de Lauro Müller, seguindo-se em direção ao povoado de Palermo por estradas carroçáveis, porém de pleno uso durante todo o ano. O relevo é acidentado e o principal componente geográfico é o Rio Bonito, que corta a área longitudinalmente.

#### 9.3.2 Trabalhos Realizados na Área

Na fase atual, foram executados nove furos, totalizando 779 m , objetivando as camadas de carvão Barro Branco e Bonito; a primeira foi detectada em quatro furos e a segunda está presente em todos os nove furos executados (tabela 9.3.1) . Informações advindas de campanhas de sondagens anteriores, dentro e nas proximidades da área, foram consideradas para efeito de interpretação.

#### 9.3.3 Geologia Local

##### Generalidades

A geologia local é relativamente simples; compõe-se de rochas sedimentares pertencentes aos grupos Tubarão e Passa-Dois, cuja descrição será feita a seguir. Nos furos de sonda foi detectada a presença de diabásio pertencente à Formação Serra Geral.



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO

ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 9.3.1

FURO	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
PA-01-SC	6 856 225	652 900	276,95	259,06	1,74	0,92	191,19	2,96	2,33	87,00	
PA-02-SC	6 856 475	653 370	278,82	257,06	1,76	0,78	189,13	3,04	0,39	92,00	
PA-03-SC	6 855 480	652 350	313,79	254,09	1,25	0,92	189,31	2,59	2,31	126,00	
PA-04-SC	6 855 730	653 225	291,08	-	-	-	230,13	3,45	2,92	91,00	
PA-05-SC	6 856 140	653 600	274,35	-	-	-	199,70	2,55	2,10	76,00	
PA-06-SC	6 855 090	652 910	307,32	-	-	-	219,23	3,37	2,30	90,00	
PA-07-SC	6 855 570	653 510	297,79	-	-	-	226,46	3,77	2,68	72,00	
PA-08-SC	6 855 750	653 890	301,70	293,90	1,10	0,18	230,32	3,83	2,95	74,00	
PA-09-SC	6 855 480	653 079	275,50	-	-	-	206,76	3,57	2,78	71,00	
5RG-05-SC*	6 855 000	652 495	280,87	-	-	-	211,00	3,35	2,58	75,00	
5RR-01-A-SC	6 855 920	652 510	343,70	-	-	-	185,90	1,91	0,95	162,00	
5RR-10-SC*	6 855 280	653 520	322,50	-	-	-	219,40	3,70	2,25	106,00	
PRQ-01 *	6 855 500	653 780	301,42	-	-	-	224,68	3,44	2,04	78,39	
PRQ-02 *	6 855 500	654 250	287,78	-	-	-	228,83	3,67	1,93	62,85	
PRQ-03 *	6 855 250	654 000	299,29	-	-	-	233,02	3,63	1,83	69,95	
PRQ-05 *	6 855 000	653 250	317,53	-	-	-	219,88	4,05	2,19	98,30	
PRQ-06 *	6 855 000	657 750	297,94	-	-	-	224,14	4,05	2,25	75,15	
PRQ-08 *	6 854 750	653 000	285,34	-	-	-	212,98	3,99	2,12	73,42	
PRQ-09 *	6 854 750	653 500	291,33	-	-	-	221,67	3,76	2,25	75,20	
PRQ-43 *	6 855 500	654 000	299,46	-	-	-	229,31	3,73	-	-	

\* Furos nas proximidades da área da Carbonífera Palermo



## Estratigrafia

### Formação Rio Bonito

Ocupa uma faixa central do retângulo, estendendo-se na direção do lado maior, perfazendo aproximadamente 20% da área como mostra o Mapa Geológico (fig. 9.3.1) .

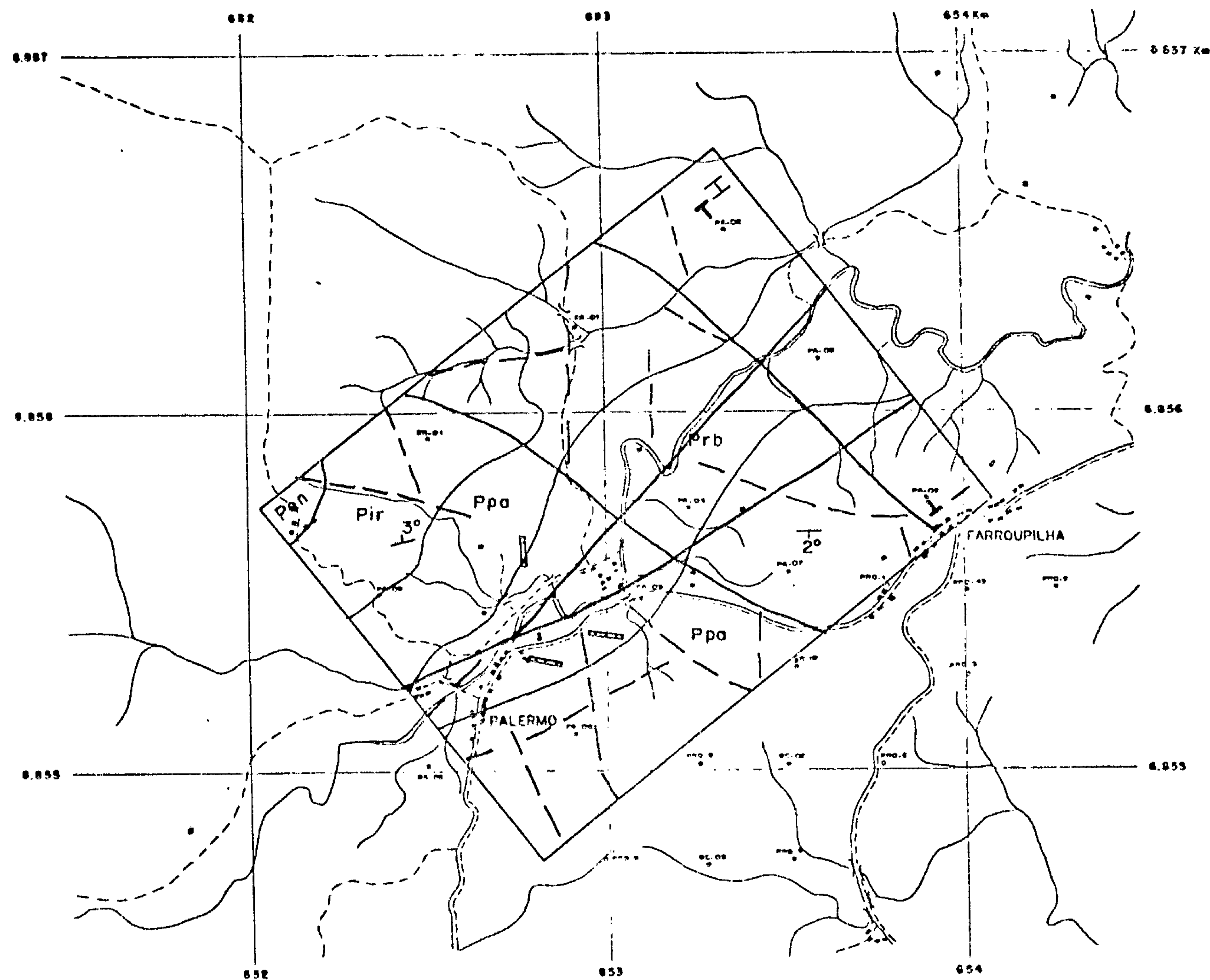
É constituída predominantemente de arenitos finos e médios, eventualmente apresentando cimento carbonático . Esta formação contem as duas principais camadas de carvão (fig. 9.3.2): a Camada Barro Branco, pouco abaixo do contato com a Formação Palermo sobrejacente, e a Camada Bonito , 65 m , em média, abaixo da Camada Barro Branco. O arenito que capeia a Camada Bonito é rico em estruturas dos tipos laminação e estratificação cruzada.

### Formação Palermo

Ocupa duas faixas paralelas que margeiam a formação anterior, totalizando cerca de 50% da área. Compõe-se em larga maioria, de siltitos arenosos com laminação lenticular. Nas proximidades do contato com a Formação Rio Bonito subjacente tem a mesma feição que a caracteriza em toda a região: apresenta arenitos muito finos interdigitados com siltito cinza-escuro a preto, intensamente bioturbados, com tubos de vermes, estrutura de carga e ocasionalmente estruturas tipo *flaser*.

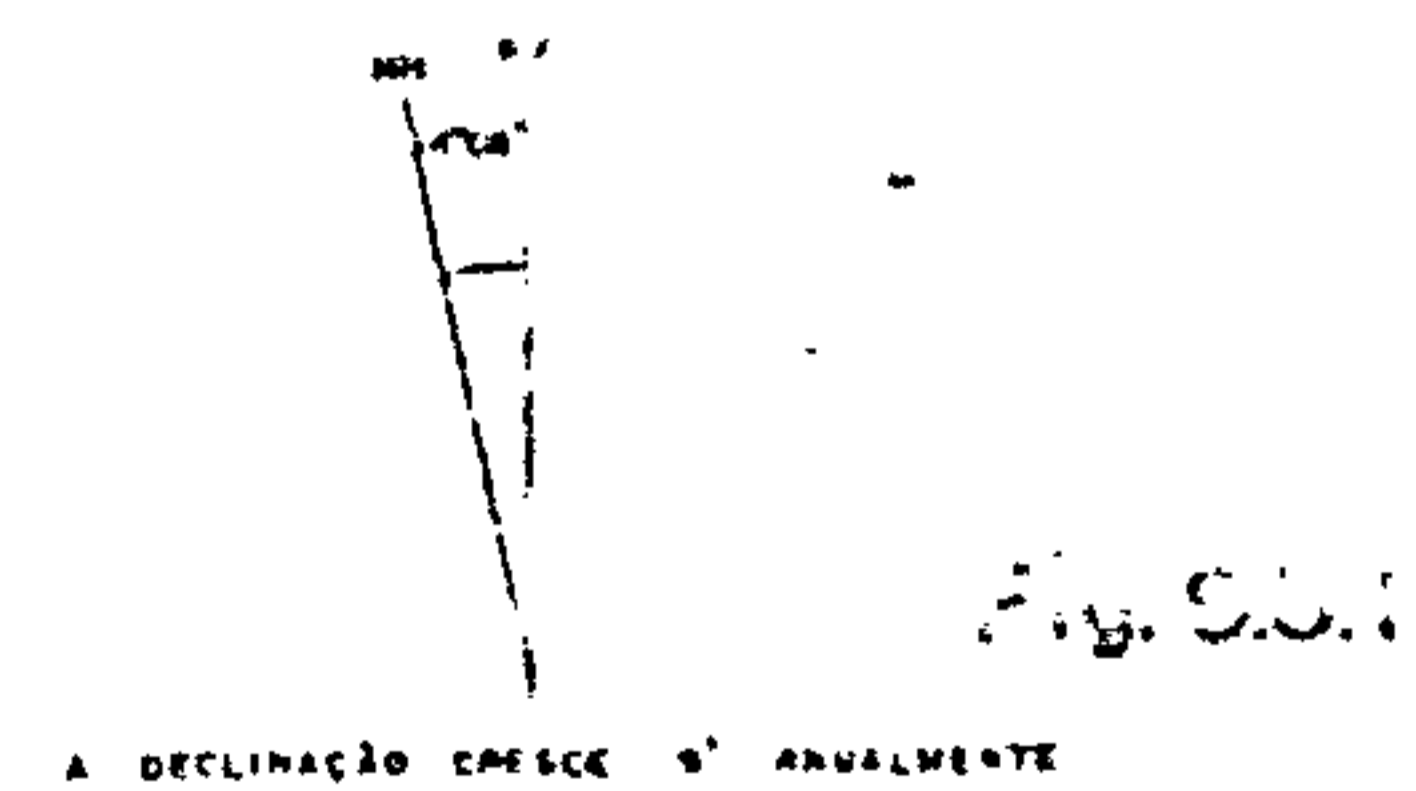
### Formação Irati

Representa uma pequena porção do quadrante NW , sendo constituída por folhelhos pretos betuminosos e silti



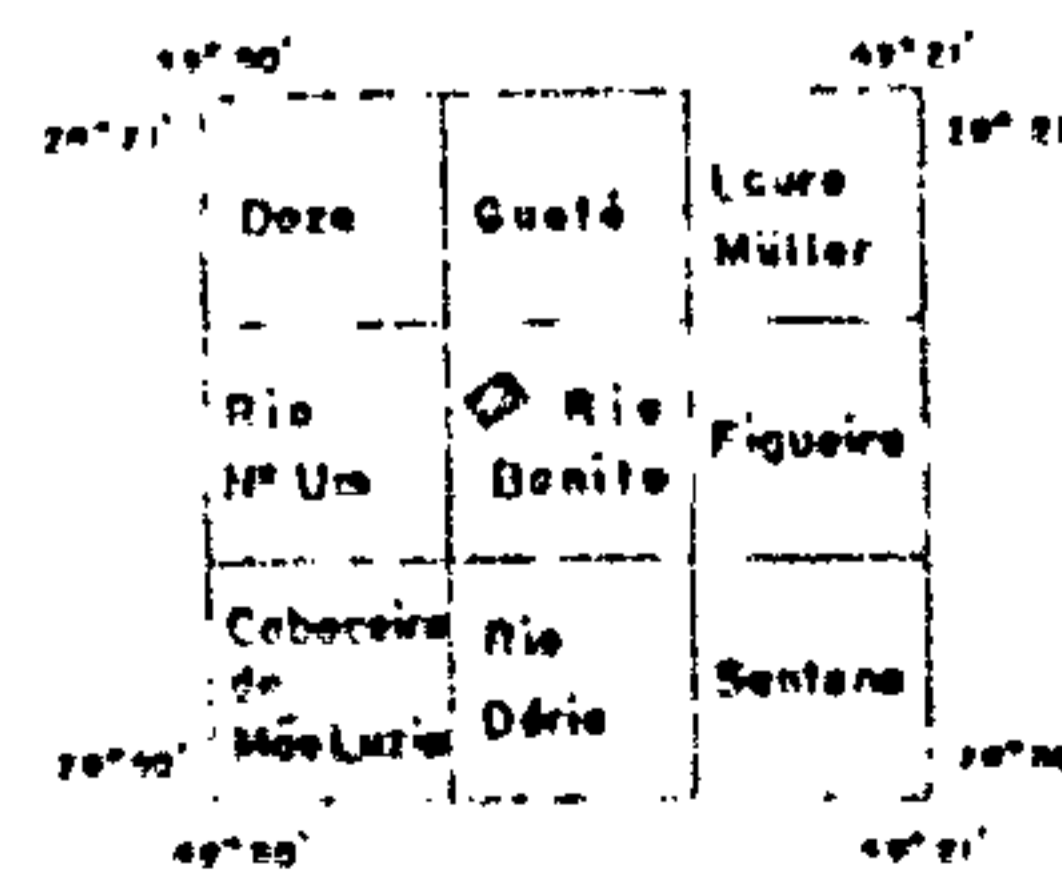
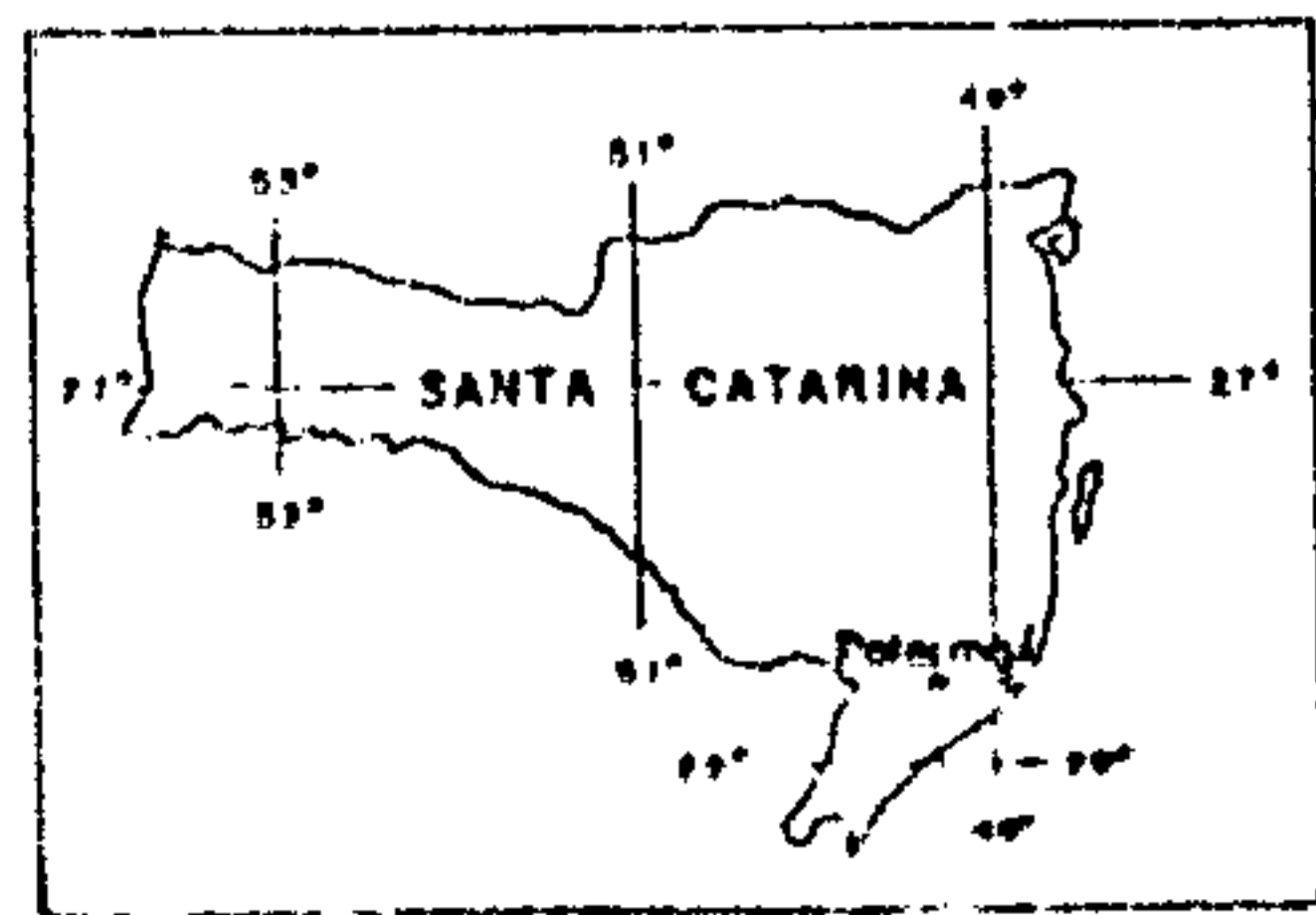
Convenções

- RIO
- ARROYO
- FUROS EXECUTADOS NO PROJETO  
FUROS EXECUTADOS EM PLATA ANTERIORMENTE  
FUROS EXECUTADOS POR TERCEIROS
- FALHA DEFINIDA  
FALHA INFERIDA
- CONTATO GEOLÓGICO
- SEÇÃO GEOLÓGICA
- ATITUDE
- FORMAÇÃO ESTRAÇÃO ...
- FORMAÇÃO ...
- FORMAÇÃO ...
- FORMAÇÃO ...
- DQUES DE DIABÁSIO



BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA  
A PARTIR DAS FOLHAS 110 000  
Nº 32 E 33 DA CPCAN (1956)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO EXECUTADO PELA CPROM NOS TERMOS  
DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO  
COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764 DE 1968

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA  
SUPER-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DÁDIO  
VALIATI, ANTÔNIO S. J. PERES, CARLOS A.  
GRAZIA, JOSÉ E AMAPAL, MANOEL G. CASÉ,  
PEDRO R. DO VAL, PÉRCIO M. BRANCO, ROMEU  
L. OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA

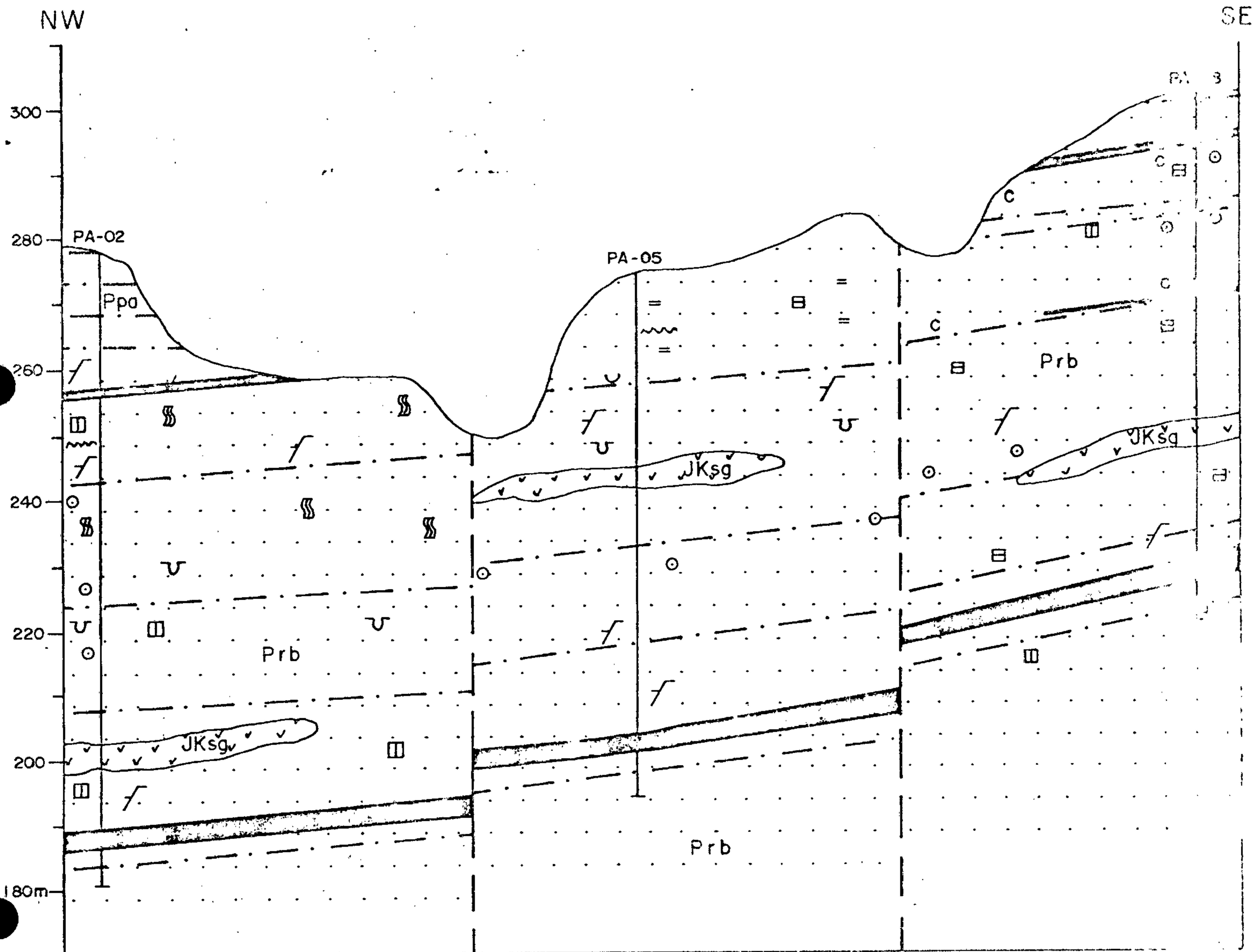
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO  
DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO  
1962

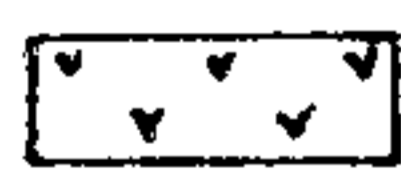

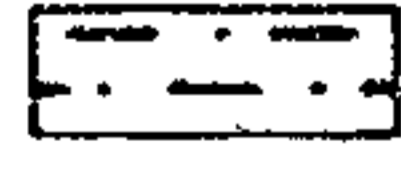

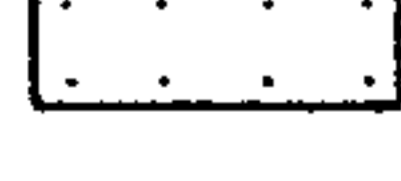


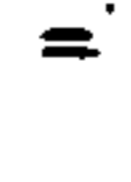
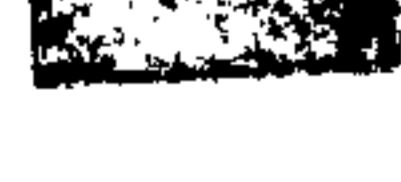



MAPA GEOLÓGICO

COORDENADOR GERAL DO PROJETO  
GUSTAVO G. DE OLIVEIRA





CONVENÇÕES

- |   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
|  | DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg) |  | ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA |
|  | SILTITO - FORMAÇÃO PALERMO (Ppd)       |  | ESTRUTURA DE CARGA     |
|  | ARENITO - FORMAÇÃO RIO BONITO (Prb)    |  | GALHA DE ARGILA        |
|  | CAMADA DE CARVÃO BARRO BRANCO          |  | ROCHA MICÁCEA          |
|  | CAMADA DE CARVÃO BONITO                |  | NÓDULOS E CONCREÇÕES   |
|  | LEITO DE CARVÃO                        |  | ESTILÓLITOS            |







- |   |                         |
|---|-------------------------|
|  | FURO DE SONDA           |
|  | FALHA                   |
|  | LAMINAÇÃO PARALELA      |
|  | LAMINAÇÃO ONDULADA      |
|  | ESTRATIFICAÇÃO PARALELA |

Fig. 9.3.2

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina SUBPROJETO PALERMO		
SEÇÃO GEOLÓGICA HI		
C P R M	Geól. ROMEU LAGOS OLIVEIRA	D N P M
SUREG - PA	CREA 7924/77	16ª REGIÃO



CPRM

tos calcíferos, normalmente com boa percentagem de pirita disseminada ou sob a forma de finas plaquetas.

#### Formação Estrada Nova

Aparece apenas numa pequena porção do canto superior esquerdo da área e não foi atravessada pelos furos de sonda.

#### Formação Serra Geral

Foi atravessada por todos os furos de sonda na área, onde se apresenta sob a forma de diques e soleiras de diabásio de granulação fina.

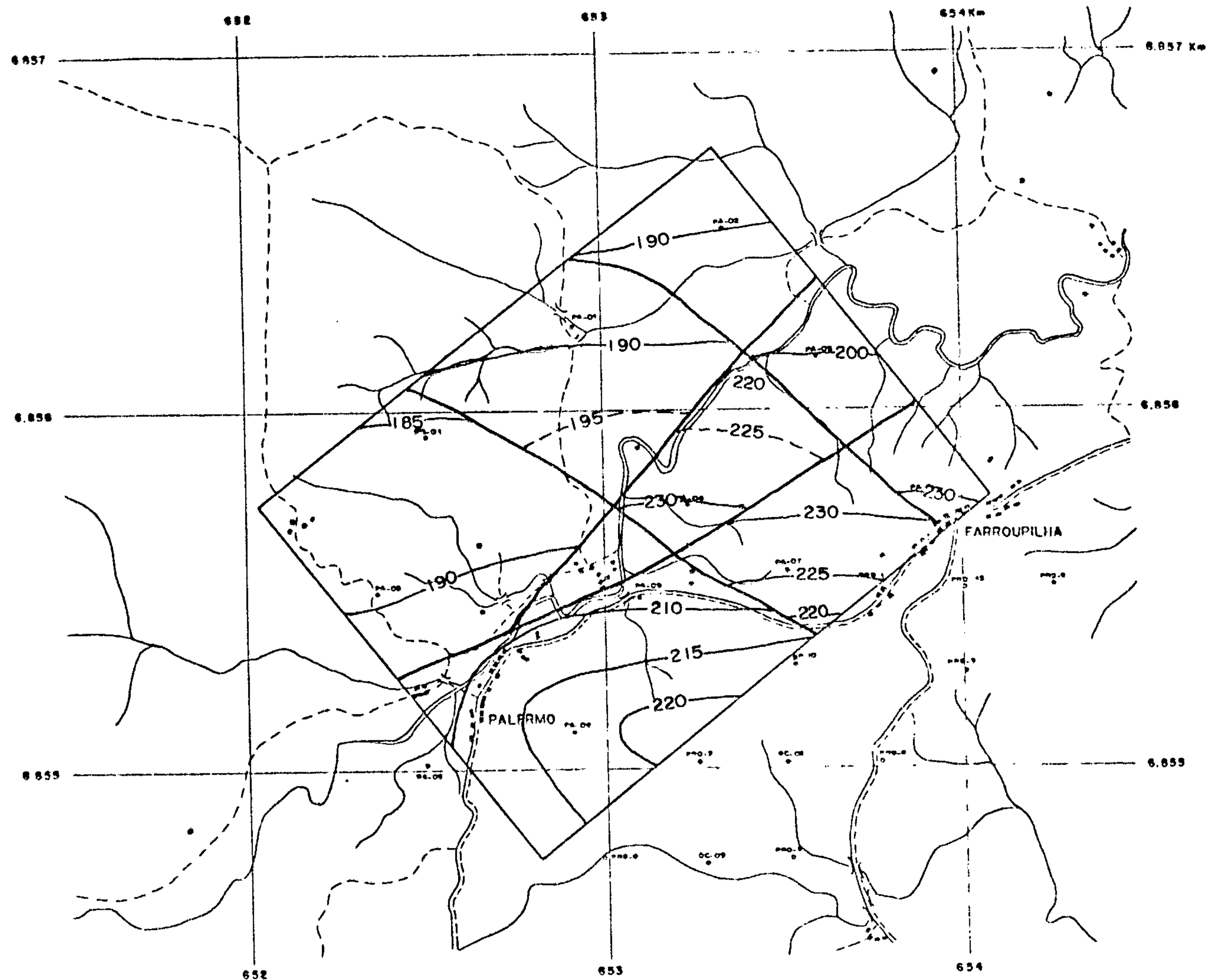
#### 9.3.4 Feições Estruturais

As principais feições estruturais são constituídas por falhamentos.

Existem duas direções preferenciais de falhas, com orientação N30W e N60E, formando entre si um mosaico irregular. O sistema N60E, o mais importante, compreende falhas de âmbito regional, como é o caso da falha Lauro Müller, que praticamente secciona a área diagonalmente.

O Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Bonito (fig. 9.3.3) mostra que esta falha possui rejeitos com valores variáveis, desde 5 m até 25 m. Os dois blocos por ela originados apresentam mergulhos para quadrantes opostos, caracterizando um falhamento do tipo "tesoura".

O sistema N30W embora de menor expressão em área,



Convenções

- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- FERROVIÁRIO
- HABITAÇÃO
- PISOS EXECUTADOS NO PROJETO
- PISOS EXECUTADOS EM PROJETOS ANTERIORES
- PISOS EXECUTADOS POR TERCEIROS
- FALHA DEFINIDA
- 230 LINHA DE CONTORNO ESTRUTURAL
- 230 LINHA DE CONT. EST. INFERIDA

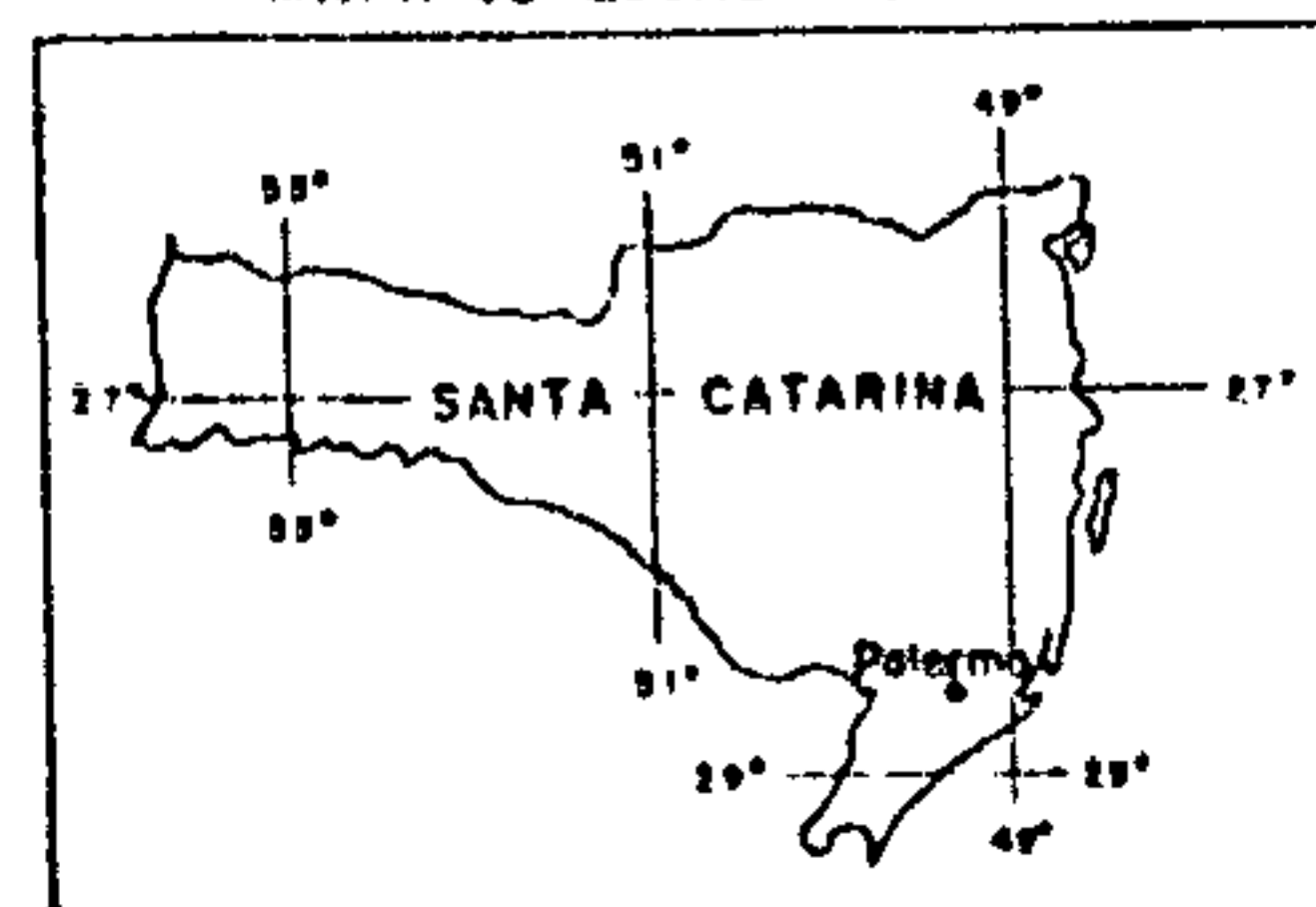


Fig.9.3.3

A DECLINAÇÃO É PESADA 5' ANUALMENTE

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10 000 Nº 32 E 33 DA CPCAN (1956)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



49° 30'		49° 21'
28° 21'	Doze	Guatá
		Lauro Müller
	Rio Nº Um	Rio Bonite
		Figueira
	Cabeceira do Rio Mãe Luzia	Rio Dória
		Santana
28° 30'		28° 30'
49° 30'		49° 21'



C P R M

PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA SURF-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO VALIATI, ANTONIO S J KREBS, CARLOS A GRAZIA, JOSÉ E AMARAL, MANOEL G CASÉ, PEDRO R DO VALE, PÉRCIO M BRANCO, ROMEU L OLIVEIRA E VALMIR R DA SILVA.



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO  
1982

CAMADA BONITO INFERIOR  
MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA

Geol. VALMIR RODRIGUES DA SILVA  
CNE A. 4498 3ª Região





CPRM

apresenta também falhas com rejeitos significativos, como é o caso da falha próxima ao furo BR-01 .

Nas proximidades do furo PA-09 , afloram pequenos diques de diabásio, com expressão topográfica.

Normalmente, nesta área, a direção das camadas é E-W , com mergulho para N , embora haja bastante variações locais devido a basculamento de blocos.

### 9.3.5 Distribuição e Espessuras das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito

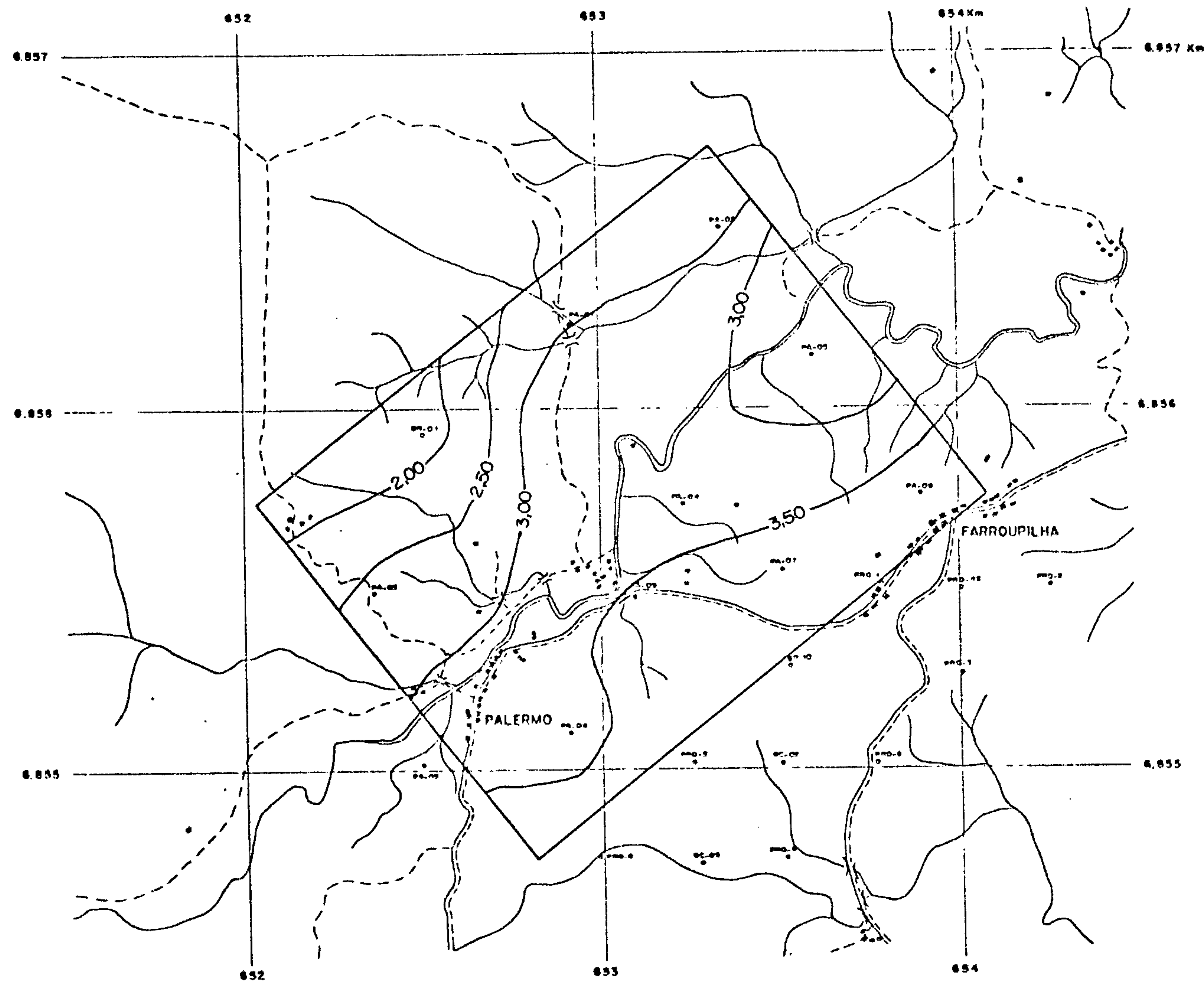
#### Camada de Carvão Barro Branco

A Camada de Carvão Barro Branco foi encontrada em apenas quatro furos, com profundidade média da lapa de 26,78 m. A espessura média da camada total é de 1,46 m, com um máximo de 1,76 m , encontrado no furo PA-02 . O valor médio de carvão na camada foi de 0,70 m , com um máximo de 0,92 m , no furo PA-01 .

#### Camada Bonito

A camada Bonito foi encontrada em todos os furos, com um valor médio para a profundidade da lapa de 81,25m, com espessura média da camada total de 3,23 m , e máxima de 3,83 m , encontrada no furo PA-08 como mostra o Mapa de Isópacas da Camada Total (fig. 9.3.4) .

A espessura de carvão na camada é bastante significativa, como se vê no Mapa de Carvão na Camada (fig.9.3.5), com uma média de 2,52 m , e um valor máximo de 2,95 m , presente também no furo PA-08 .



Convenções

- RIO
- ARROIO
- CAMINHO
- BARRAGEM MUNICIPAL
- PUNTO EXECUTADO NO PROJETO
- PUNTO EXECUTADO EM PROJETOS ANTERIORES
- ◐ PUNTO EXECUTADO POR TERCEIROS
- ✕ PONTE
- HABITAÇÃO

200 ISÓPACAS

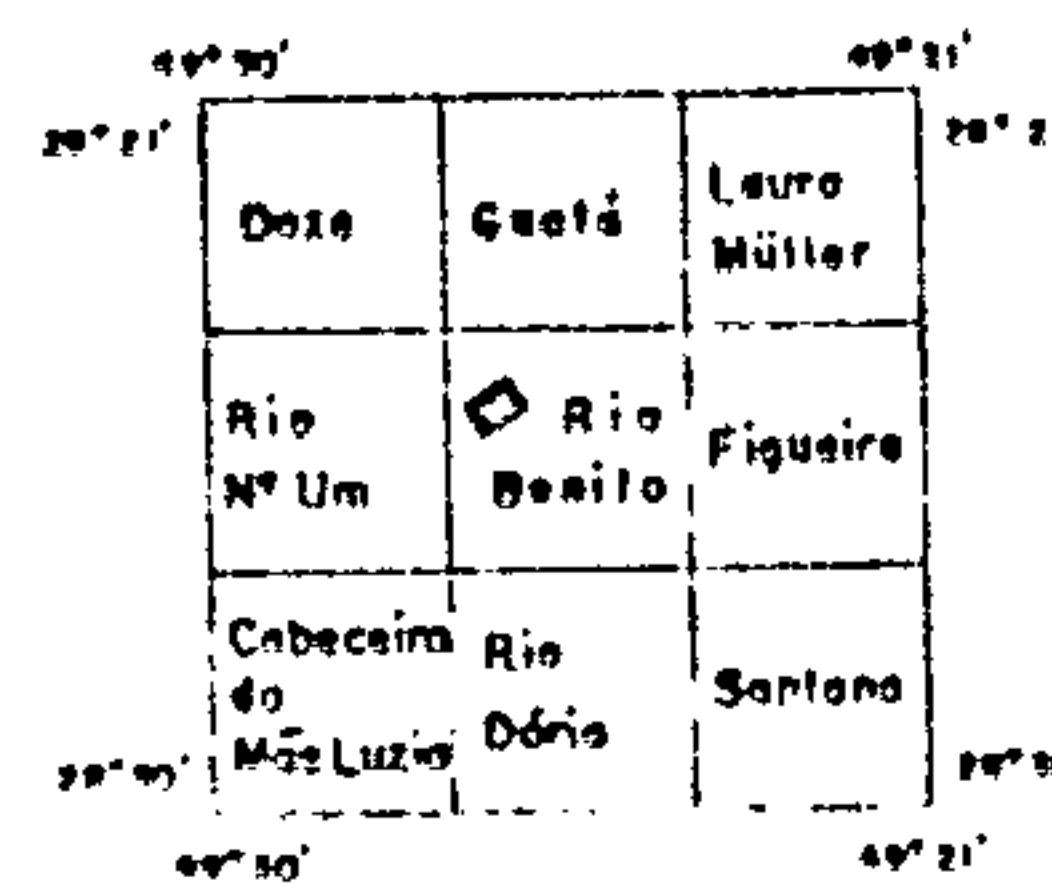
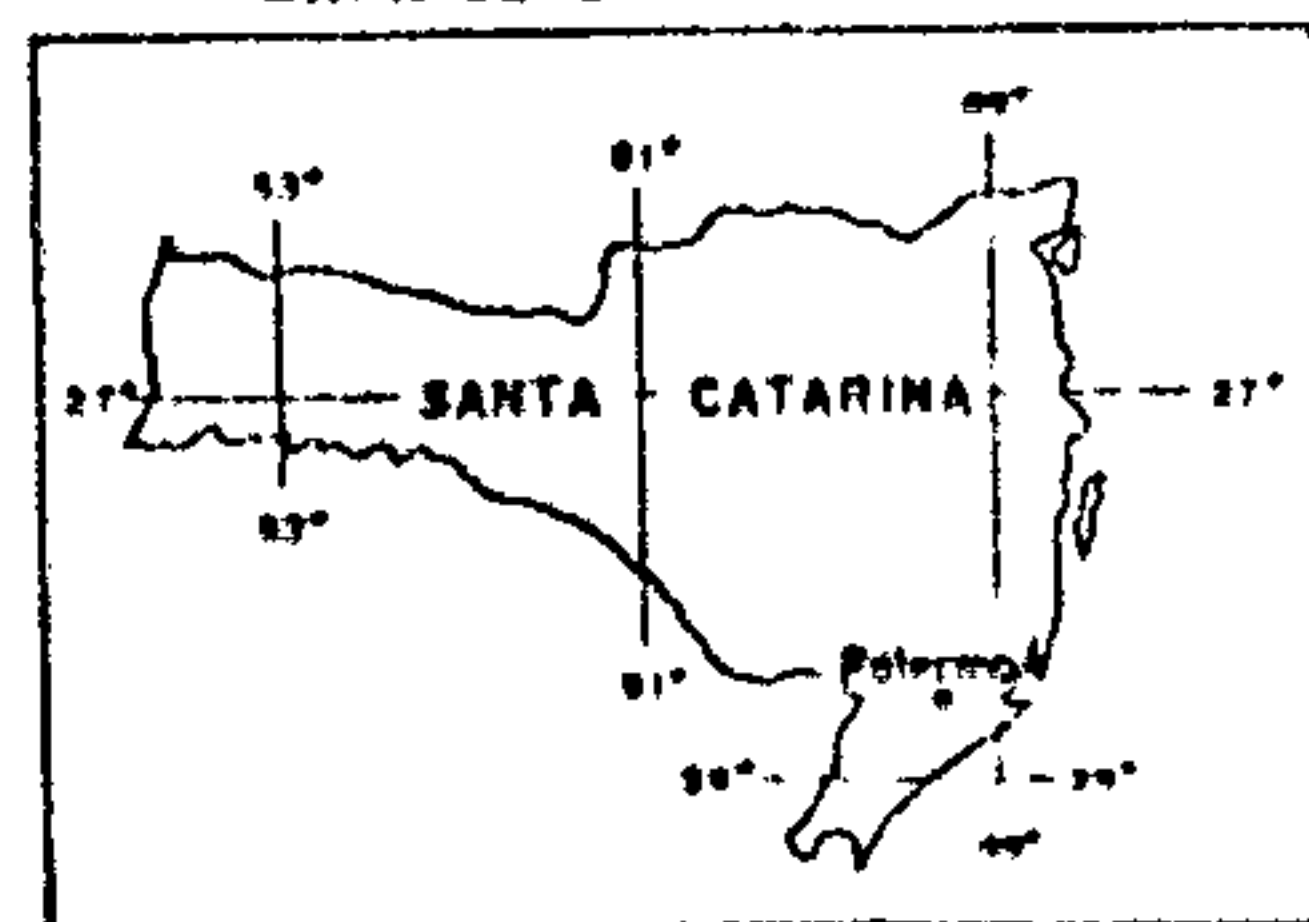


A DECLINAÇÃO CRESCERÁ ANUALMENTE

Fig. 9.3.4

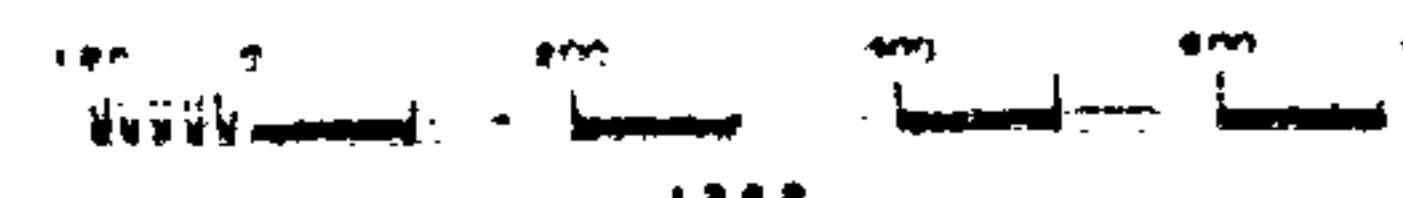
BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA  
A PARTIR DAS FOLHAS 1-10 000  
Nº 32 E 33 DA CPCAN (1956)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS  
DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO  
COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA  
SUPEG-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO  
VALIATI, ANTÔNIO S. J. KREBS, CARLOS A.  
GRAZIA, JOSÉ E AMARAL, MANOEL G. CASE  
PEDRO R. DO VALE, PÉRCIO M. BRANCO, ROMEU  
L. OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA.

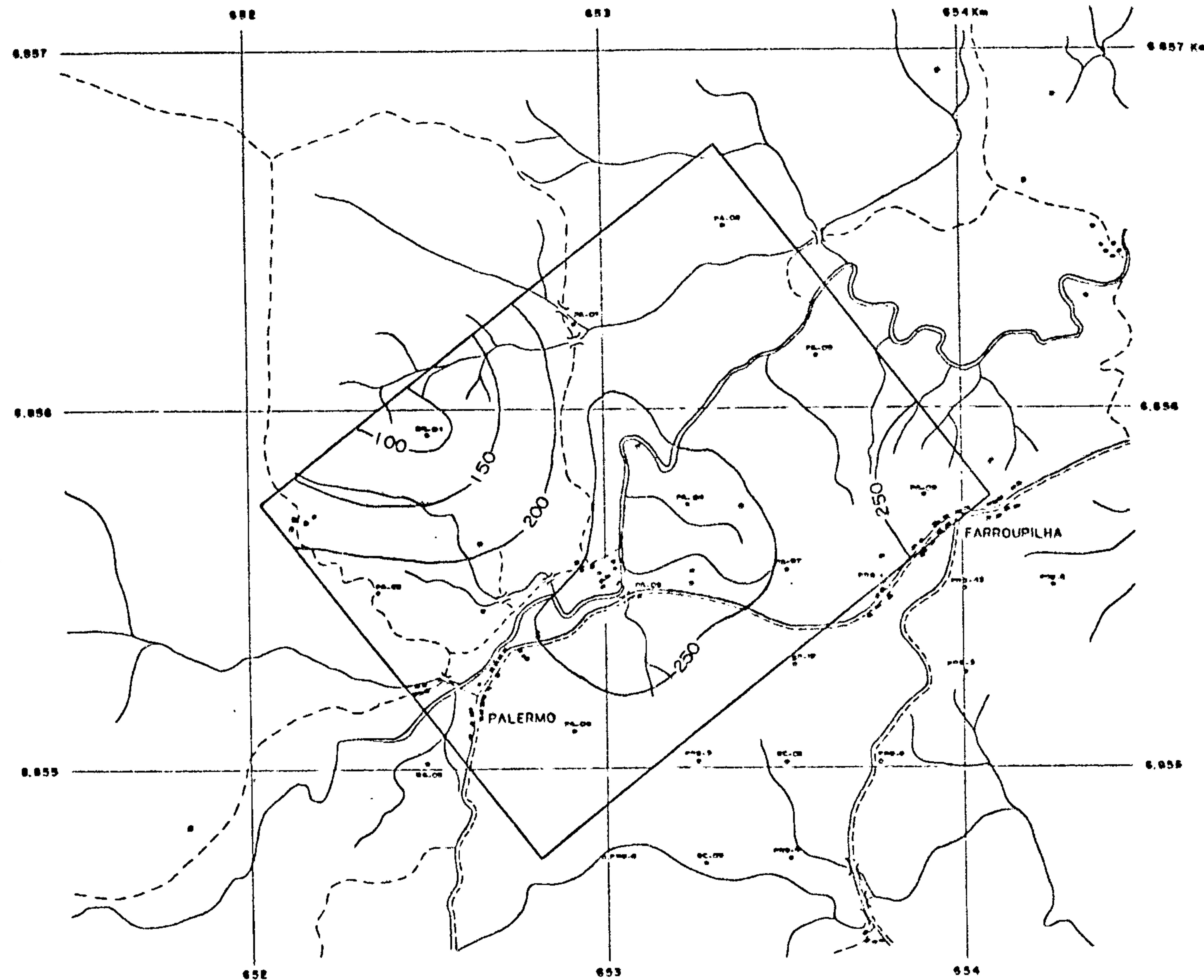


PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO  
DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO  
1982

CAMADA BONITO INFERIOR  
ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL

GOUL. VALMIR RODRIGUES  
CREA. 4498 3º REG. 1982



Convenções

--- BARRAGEM MUNICIPAL  
--- CAMINHO

- RIO
- CAMINHO
- PONTE
- HABITAÇÃO
- POZOS EXECUTADOS NO PROJETO
- POZOS EXECUTADOS EM PROJETOS ANTERIORES
- POZOS EXECUTADOS POR TERCEIROS

150 ISÓPACA

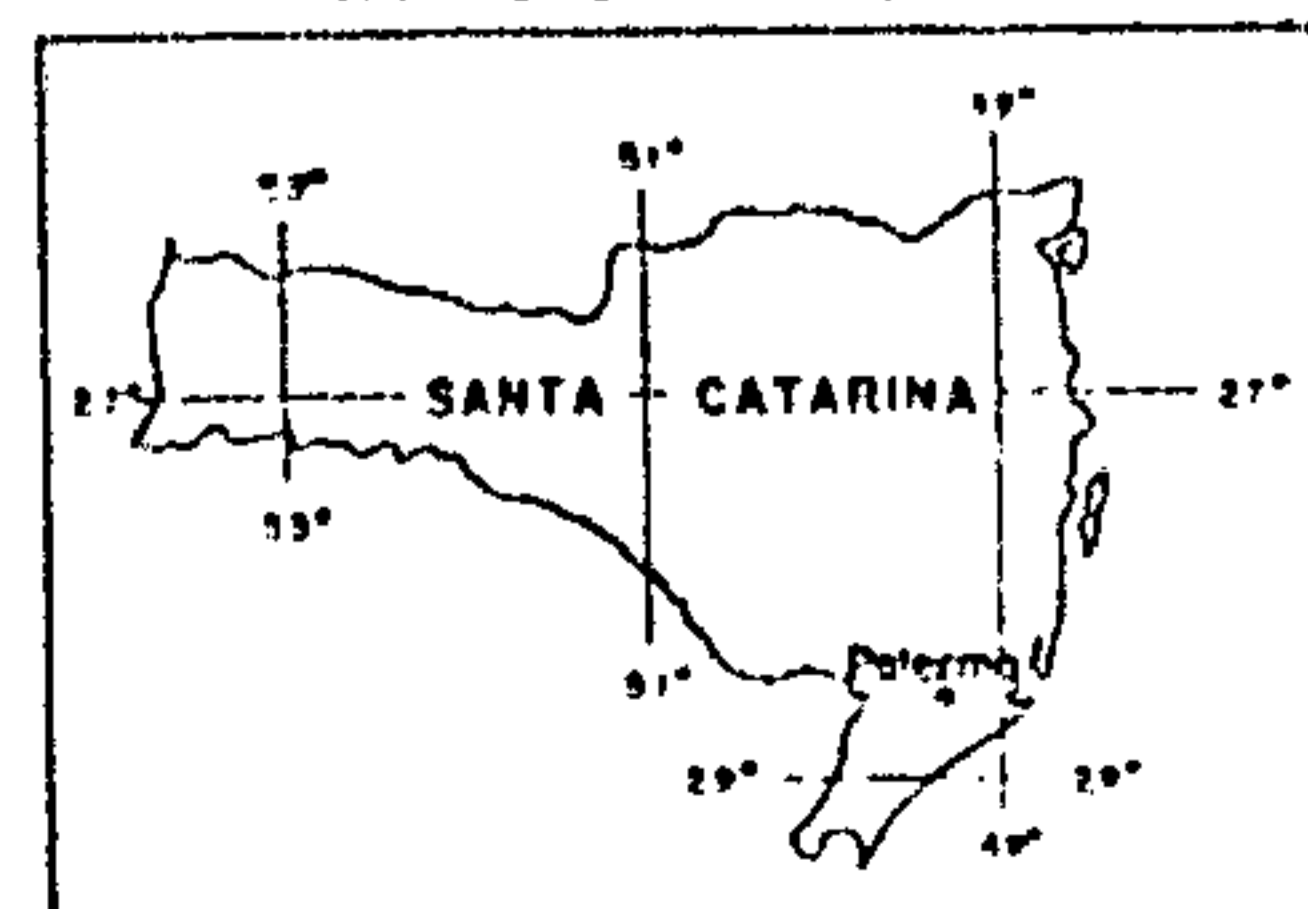


A DECLINAÇÃO CRESCERÁ ANUALMENTE

Fig.9.35

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA  
A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000  
Nº 32 E 33 DA CPRM (1956)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



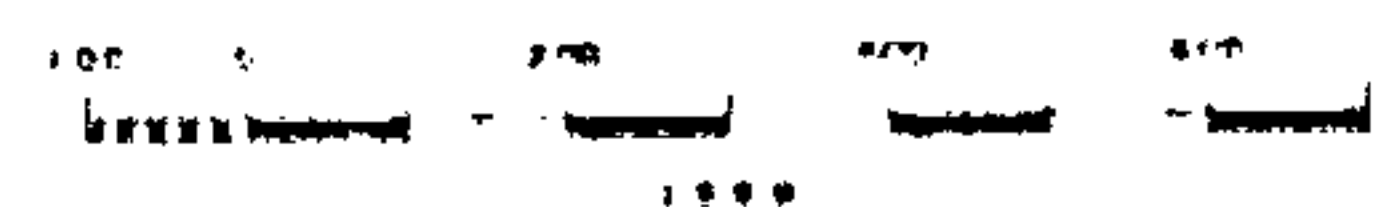
49° 50'		49° 21'
28° 21'	Dote	28° 21'
	Gestá	Lower Müller
	Rio Nº Um	Rio Bonito
	Cabeceira do Rio Luta	Rio Dória
		Santana
28° 50'		28° 50'
49° 50'		49° 21'



C P R M

PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO 10.111/764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELO SUPES, POR ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO VALIATI, ANTÔNIO S. J. KRERS, CARLOS A. GRAZIA, JOSÉ E ANARAL, MANOEL G. CASE PEDRO E O VALE, PÉRCIO M. BRANCO, ROMEU L. OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA.



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO  
1982

CAMADA BONITO INFERIOR  
ISÓPACAS DE CARVÃO NA CANADA

Geól. VALMIR RODRIGUES  
CREA 4498





CPRM

### 9.3.6 Qualificação do Carvão

Omitem-se comentários sobre a Camada Barro Branco, visto que os poucos dados obtidos (Tabela 9.3.2) podem ser representativos para toda a área.

Relativamente à Camada Bonito (Tabela 9.3.3), pode ser observado que os valores de FSI oscilam em torno da média regional, enquanto os de enxofre se apresentam um pouco altos. Examinando-se o gráfico de Mayer (fig. 9.3.6), verifica-se que para o carvão metalúrgico com 18,5% de cinzas, obtém-se um rendimento de 10% , mais um carvão vapor com 40% de cinzas, e um rendimento de 22% .

### 9.3.7 Cubagem

As reservas medidas *in situ* da Camada de Carvão Barro Branco atingem 350.000 t , enquanto que as da Camada Bonito, neste trabalho foram recalculadas, perfazendo um total de  $7,25 \times 10^6$  t .

### 9.3.8 Aspectos de Mineração

No que diz respeito à Camada Barro Branco, que ora está sendo minerada, o carvão é extraído do subsolo e por mina de encosta, através de câmara em retração e caimento do teto, com operações manuais e "fogo no duro"; o transporte é feito por intermédio de vagonetas de 700 kg e guincho, depois da escolha manual da pedra em subsolo.

### 9.3.9 Conclusões e Recomendações

A Camada Bonito apresenta continuidade ao longo

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO

ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 9.3.2

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh												Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0				
				- 1,10					1,50 X 1,85					+ 1,85		Peso %	Cinza %	S %		
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %				S %	Mat Vol %
PA-01-SC	5205	1,54	2,08	18,53	14,8	1,36	35,9	4,5	14,14	41,5	1,03	26,2	-	60,67	78,4	6,61	-	6,66	61,9	3,25
PA-02-SC	8171	1,49	2,09	13,19	13,2	1,47	36,9	4,5	10,06	41,2	11,67	25,0	-	71,15	82,7	6,57	-	5,60	67,8	5,20
PA-03-SC	5912	1,78	2,39	-	-	-	-	-	2,31	26,3	1,12	10,9	-	91,92	79,4	3,30	-	5,77	81,8	1,97

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO PALERMO

ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 3.2

PUNTO	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																				Granulometria 0,074 mm ou 200 mesh X 0					
		Flu. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 X 1,65					1,65 X 1,85					1,85 X 2,10					+ 2,10			Peso	Cinza	S
				Peso	Cinza	S	Mat. Vol.	FSI	Peso	Cinza	S	Mat. Vol.	FSI	Peso	Cinza	S	Mat. Vol.	Peso	Cinza	S	Peso	Cinza	S	Peso	Cinza	S			
PA-01-SC	12595	1,64	2,02	-	-	-	-	-	16,07	26,0	1,87	27,5	1,5	18,75	46,8	2,17	20,6	18,13	61,3	2,42	40,04	79,8	8,10	7,01	62,6	3,54			
PA-02-SC	12238	1,65	1,96	-	-	-	-	-	16,86	26,2	2,04	27,0	1,5	22,12	47,5	2,00	20,8	17,67	61,1	2,44	37,60	80,3	8,36	5,69	61,9	4,16			
PA-03-SC	11727	1,63	1,93	6,16	14,24	2,28	35,46	6,0	11,78	32,90	1,95	27,50	-	22,39	47,29	1,88	-	19,61	61,00	2,23	34,53	74,03	15,5	6,10	57,65	5,09			
PA-04-SC	14655	1,62	1,95	6,20	16,9	2,39	34,1	5,5	-	-	-	-	-	33,05	43,5	2,25	-	11,19	59,6	2,63	41,67	78,1	7,60	7,89	64,5	3,22			
PA-05-SC	8746	1,65	1,99	-	-	-	-	-	17,72	29,0	1,88	25,3	1,5	27,86	47,9	2,08	20,0	23,10	61,6	2,79	24,59	73,8	13,86	6,73	54,5	4,25			
PA-06-SC	15314	1,64	2,09	5,02	16,3	2,55	35,9	5,0	10,13	32,4	1,91	27,1	-	19,81	46,9	2,10	-	14,73	60,1	2,56	42,34	83,3	7,02	7,97	64,9	3,27			
PA-07-SC	15973	1,57	1,96	7,09	16,8	2,18	36,16	5,0	10,90	32,9	1,87	28,90	-	19,42	46,9	1,94	-	16,4	60,4	2,31	39,41	79,5	10,19	6,73	65,2	3,64			
PA-08-SC	15911	1,61	1,94	8,62	16,5	2,35	33,5	5,0	12,90	33,7	2,08	-	-	23,24	47,3	2,22	-	15,16	61,1	2,71	33,37	79,1	10,53	6,71	62,3	4,44			
PA-09-SC	13871	1,60	2,13	-	-	-	-	-	19,13	26,1	2,08	27,5	2,0	19,01	47,5	2,17	19,7	18,43	61,3	2,73	35,27	79,9	9,98	8,16	60,7	3,59			



SUBPROJETO PALERMO

CURVA TÍPICA DO CARVÃO NA CAMADA BONITO INFERIOR

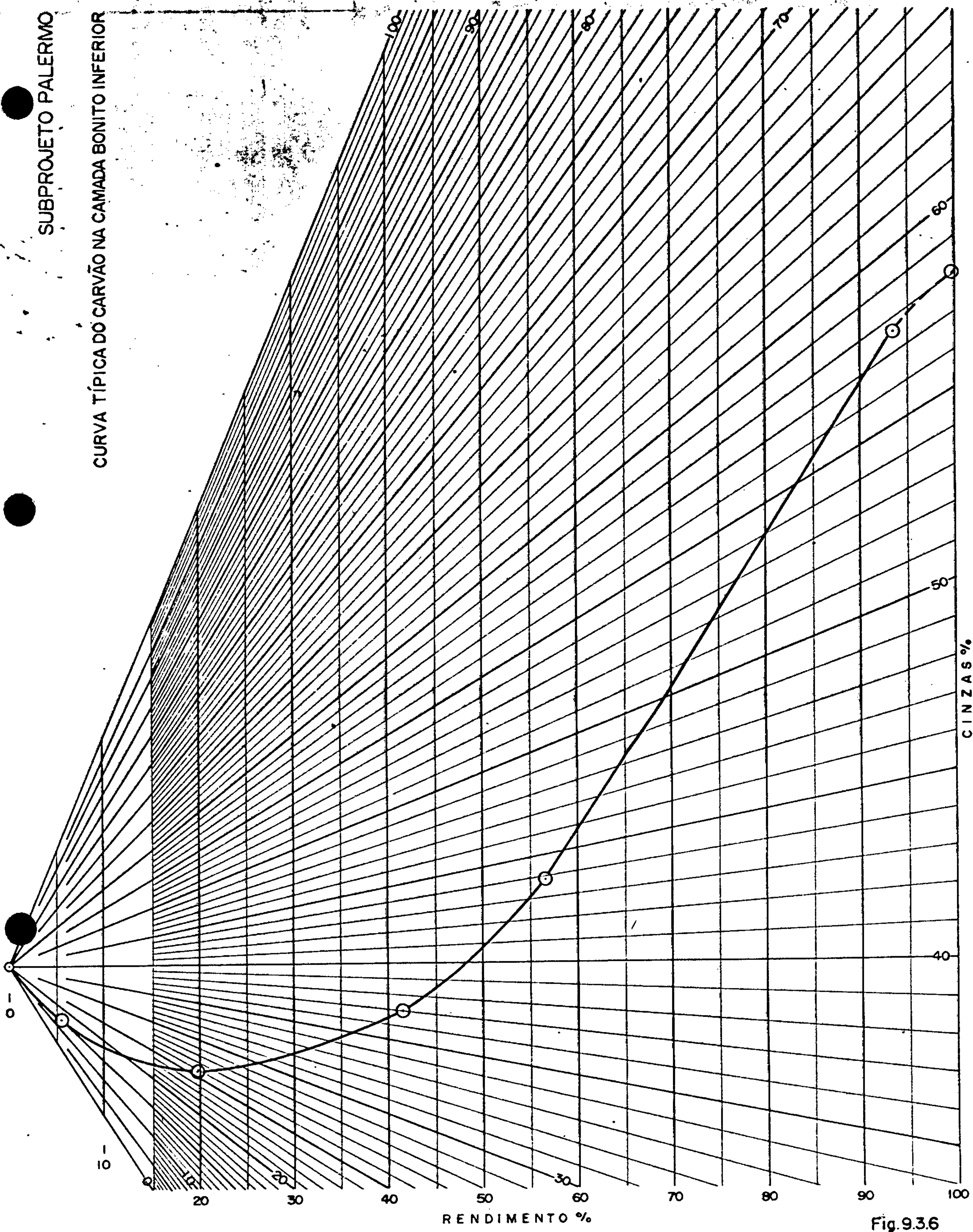



Fig.9.3.6

		
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982		
PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE STA.CATARINA		
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER		
C P R M SUREG - PA	Geól. ARIALTO F. DE ANDRADE CREA 15140 2ª R.	D N P M 11º DISTRITO



CPRM

de toda a área.

Os valores médios de CT (Camada Total) e CC (Carvão na Camada) da Camada Bonito, são de 3,23 m e 2,52 m respectivamente.

Já foram minerados 70% da Camada Barro Branco. Os valores médios de CT e CC foram 1,46 m e 0,70 m respectivamente.

O rendimento em CM 18,5 obtido para a Camada Bonito foi de 10% , e de 22% para CV (Carvão Vapor).

A reserva total da Camada Barro Branco para carvão *in situ* atinge  $350 \times 10^3$  t .

Para a Camada Bonito a reserva total de carvão *in situ* atinge  $7,25 \times 10^6$  t .

#### 9.4 Subprojeto Rio Queimado-Caeté

##### 9.4.1 Introdução

A área situa-se na localidade de Rio Queimado, município de Lauro Müller, e dista aproximadamente 4 km da sede do município.

Compreende uma área pesquisada pelo projeto de aproximadamente  $5 \text{ km}^2$  , com topografia ondulada. Na porção nordeste, ocorre um platô com escarpas abruptas.

O acesso à sede do município é feito através das estradas asfaltadas SC-466 e SC-438. Daí até à área, é feito parte pela SC-438 e parte por estrada secundária.





CPRM

#### 9.4.2 Trabalhos Realizados na Área

Os trabalhos de sondagem realizados na área foram iniciados pela Carbonífera Criciúma S.A. totalizando 4191,95 m até 31.12.81 .

Pelo convênio DNPM/CPRM , foram executados 32 furos, num total de 2415 m .

Todos os furos executados pelo convênio foram perfilados através dos métodos de raio gama e RTC , quando as condições técnicas o permitiram.

Na tabela 9.4.1 , constam os elementos de sondagem e, nas tabelas 9.4.2 e 9.4.3 , os dados analíticos destes furos.

#### 9.4.3 Geologia Local

##### Generalidades

A geologia local é simples, aflorando as formações Rio Bonito, Palermo e Irati. A Formação Serra Geral , na forma de intrusões, aflora ao longo das drenagens e ao sul da área conforme pode ser observado no Mapa Geológico (fig. 9.4.1) .

##### Estratigrafia

##### Formação Rio Bonito

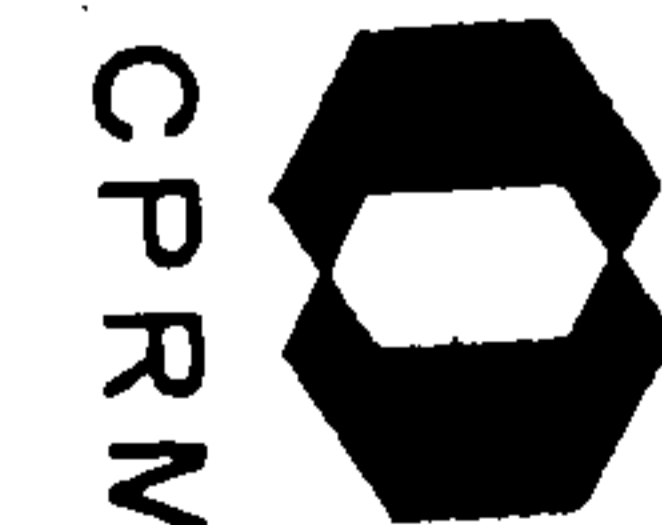
Ocupa uma faixa na porção nordeste da área, onde aflora a Camada Bonito Inferior.



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO RIO QUEIMADO - CAETÉ  
 ELEMENTOS DE SONDAAGEM

TABELA 9.4.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA RONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
QC-01-SC	6 855 252	653 745	299,01	-	-	-	220,36	3,71	2,82	80,00	
QC-02-SC	6 854 997	653 502	294,70	-	-	-	221,45	3,35	2,82	78,00	
QC-03-SC	6 854 750	653 250	286,94	-	-	-	219,90	3,71	3,03	69,00	CT Cam. A = 0,62 m
QC-04-SC	6 854 500	653 500	285,77	-	-	-	220,37	3,87	3,20	68,00	
QC-05-SC	6 854 250	653 250	296,26	287,57	0,34	0,30	221,08	3,80	3,31	78,00	CT Bon. Sup. = 0,17 m
QC-06-SC	6 853 500	655 500	285,07	-	-	-	-	3,52	2,33	62,00	
QC-07-SC	6 853 250	655 250	-	-	0,12	0,10	-	3,90	2,64	69,00	CT Ponte Alta = 0,18 m Camada C = 0,25 m
QC-08-SC	6 853 750	655 250	274,13	-	-	-	-	4,09	2,56	54,00	
QC-09-SC	6 853 000	655 000	285,95	-	-	-	-	3,77	2,75	66,00	CT Cam. Não Det. = 0,47m
QC-10-SC	6 853 500	655 000	265,71	-	-	-	-	-	-	81,00	Furo Negativo
QC-11-SC	6 852 750	654 682	348,26	-	1,54	1,00	-	3,75	2,94	-	CT Fon. Sup. = 0,46 m
QC-12-SC	6 853 255	654 730	282,34	-	-	-	227,66	4,18	2,89	57,00	CT Ponte Alta = 0,19 m
QC-13-SC	-	-	-	-	0,44	0,22	-	3,85	2,98	87,00	
QC-14-SC	6 853 500	654 500	286,37	-	-	-	219,82	4,20	3,22	-	CT Ponte Alta = 0,19 m
QC-15-SC	6 853 750	654 750	282,00	-	-	-	-	3,17	2,54	62,00	CT Irapuá = 0,19 m
QC-16-SC	6 855 250	654 250	312,15	-	1,55	-	-	3,67	3,04	82,00	CT Irapuá = 0,10 m
QC-17-SC	6 855 000	654 500	282,18	-	-	-	-	4,01	3,26	57,00	
QC-18-SC	6 854 989	653 973	279,51	-	-	-	-	3,53	2,95	55,00	
QC-19-SC	6 854 750	653 750	290,03	-	-	-	-	4,05	3,00	72,00	
QC-20-SC	6 854 500	654 000	288,14	-	-	-	-	4,21	3,47	59,00	
QC-21-SC	6 854 250	653 750	301,74	-	-	-	-	3,95	3,29	76,00	
QC-22-SC	6 854 250	654 250	291,72	-	-	-	-	4,06	3,19	62,00	
QC-23-SC	6 854 000	654 000	299,26	-	-	-	232,24	3,57	2,89	69,00	
QC-24-SC	6 854 000	654 500	289,22	-	-	-	227,10	3,71	2,75	66,00	
QC-25-SC	6 853 750	653 750	286,92	-	-	-	-	-	-	109,00	Furo Negativo
QC-26-SC	6 854 000	653 500	298,52	-	-	-	227,89	3,91	3,23	73,00	
QC-27-SC	6 853 750	654 250	287,36	-	-	-	227,59	3,07	2,66	61,00	
QC-28-SC	6 853 500	654 000	314,13	-	1,54	0,72	-	3,85	2,89	95,00	
QC-29-SC	6 853 250	655 750	292,89	286,94	0,25	-	240,56	0,33	0,33	78,00	B. Branco Prot. e mal recuperada
QC-30-SC	6 853 000	655 500	312,05	-	0,90	0,42	-	3,42	1,05	94,00	CT Ponte Alta = 0,21 m Bon. Sup. = 0,34 m Camada A = 0,40 m
QC-31-SC	6 853 000	656 000	277,79	-	-	-	-	0,39	0,30	104,00	CT Cam. Não Det. = 0,28 m
QC-32-SC	6 852 750	655 250	317,64	-	1,98	1,23	-	2,14	0,98	100,00	CT Irapuá = 0,21 m Cam. Não Det. = 0,29 m



CPRM

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO RIO QUEIMADO - CAETÉ  
 ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 9.4.2

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh										Granulometria 0,074 mm ou 200 mesh X 0						
		Flu. 1,35	Carada Total	- 1,50					1,50 X 1,85					+ 1,65			Peso %	Cinza %	S %	
				Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	PSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	PSI	Peso %	Cinza %	S %				Mat Vol %
QC.11.SC	2951	1,52	2,16	10,94	14,7	1,33	30,3	7,0	10,24	38,3	1,76	24,0	-	73,09	79,3	5,84	-	5,73	69,6	4,17
QC.28.SC	3763	1,40	2,12	16,65	15,9	1,38	39,3	3,0	11,06	40,0	1,50	28,6	-	65,81	81,9	3,09	-	6,48	70,8	2,78
QC.32.SC	3892	1,47	2,05	14,83	14,1	1,52	34,8	6,0	14,28	40,6	1,48	26,6	-	64,14	79,1	6,85	-	6,75	69,4	5,00



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO RIO QUEIMADO - CAETÉ  
 ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 9.4.3

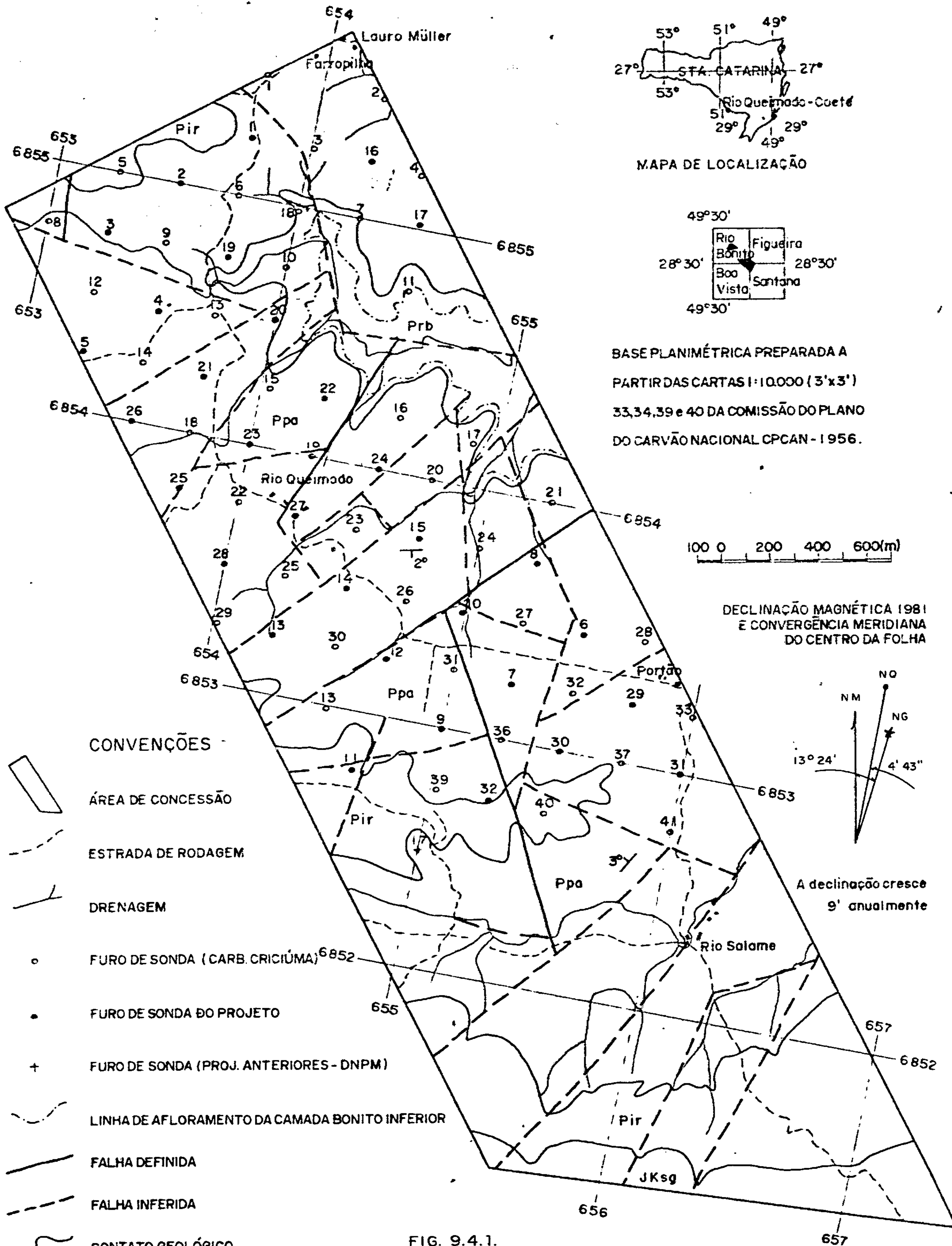
Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh																				Granulometria 0,074 mm ou 200 mesh X 0			
		Flu. 1,85	Camada Total	-1,50				1,50 X 1,65				1,65 X 1,85				1,85 X 2,10			+ 2,10			Peso %	Cinza %	S %			
				Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %				Cinza %	S %	
QC.01.SC	6861	1,65	1,98	7,67	16,6	2,16	32,6	5,5	12,44	33,1	1,95	-	-	22,18	47,6	2,12	-	-	15,99	61,4	2,59	34,98	77,3	14,39	6,74	55,6	4,80
QC.02.SC	5565	1,60	2,01	6,27	16,5	2,25	33,2	4,5	33,48	42,7*	1,74*	-	-	-	-	-	-	9,62	59,2	2,22	42,76	78,2	9,68	7,87	64,8	3,79	
QC.03.SC	7341	1,67	2,02	8,04	16,6	2,02	33,0	5,0	13,33	32,9	1,96	-	-	22,12	46,5	1,92	-	14,04	60,1	2,76	36,50	79,1	10,06	5,97	62,3	3,67	
QC.04.SC	7248	1,60	1,91	9,62	16,3	2,14	32,0	5,0	14,77	33,2	1,95	-	-	21,16	47,0	2,01	-	13,73	59,8	2,48	34,16	79,3	10,86	6,56	61,0	3,98	
QC.05.SC	6477	1,68	1,98	7,43	16,0	2,29	33,1	4,5	13,39	33,3	2,02	-	-	23,79	48,4	1,93	-	14,84	61,0	2,39	34,29	80,5	9,14	6,26	60,5	3,67	
QC.06.SC	7430	1,59	2,06	5,00	16,9	2,43	37,0	5,0	7,41	33,3	2,13	30,2	-	15,49	47,4	1,91	-	16,46	61,8	1,62	48,21	84,7	5,00	7,43	71,1	2,37	
QC.07.SC	8110	1,66	2,03	-	-	-	-	-	12,55	27,3+	2,18+	28,3+	2,0+	16,54	48,1	1,95	22,3	19,16	62,2	1,85	46,12	84,7	6,62	5,63	68,7	3,20	
QC.08.SC	7509	1,60	2,05	5,46	17,1	2,68	34,0	5,5	9,50	32,0	2,56	27,1	-	17,53	46,9	2,19	-	14,70	60,7	2,33	45,90	84,3	5,34	6,91	69,9	2,76	
QC.09.SC	16445	1,63	2,16	-	-	-	-	-	14,97	25,2+	2,18+	30,8+	2,5+	16,43	46,9	2,21	23,1	20,73	60,7	2,18	39,78	83,0	6,14	8,09	65,4	2,89	
QC.10.SC	-	-	-	-	-	-	-	-	D	I	A	B	A	S	I	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QC.11.SC	9877	1,68	2,01	-	-	-	-	-	16,60	26,5+	2,17+	29,7+	3,0+	19,97	48,1	2,28	23,3	19,38	61,3	2,34	39,30	81,3	7,20	4,75	62,9	3,34	
QC.12.SC	8115	1,73	1,98	-	-	-	-	-	17,67	26,6+	2,46+	29,3+	2,0+	19,02	47,2	2,40	22,2	16,97	60,9	2,29	41,00	83,1	7,94	5,34	64,7	2,97	
QC.13.SC	7622	1,57	1,97	6,70	15,1	2,33	32,0	7,0	10,14	32,4	2,25	25,1	-	19,22	46,9	2,26	-	15,12	60,8	2,42	40,49	82,1	8,17	8,33	67,1	3,58	
QC.14.SC	15818	1,71	1,91	-	-	-	-	-	19,39	26,7+	2,13+	28,9+	2,0+	20,49	47,3	2,34	21,9	17,85	61,1	2,21	36,65	80,6	9,64	5,62	63,8	3,77	
QC.15.SC	11762	1,67	1,82	-	-	-	-	-	20,76	27,1+	2,11+	27,2+	1,5+	26,23	47,4	2,16	21,4	21,03	61,0	2,57	27,10	76,5	12,90	4,88	56,2	4,47	
QC.16.SC	11402	1,69	1,91	8,96	17,2	1,93	33,8	4,0	13,63	32,8	1,83	28,7	-	21,10	46,7	1,95	-	14,63	61,3	2,32	34,92	79,3	12,00	6,76	61,7	4,18	
QC.17.SC	7549	1,59	2,04	8,06	14,9	2,11	35,1	5,0	12,17	32,2	2,86	27,8	-	20,38	46,2	2,20	-	15,30	60,1	2,17	36,28	78,6	10,24	7,81	60,5	2,09	
QC.18.SC	14716	1,58	1,86	8,32	16,3	2,22	32,7	4,0	15,34	32,4	1,98	27,2	-	23,75	46,5	1,99	-	18,37	60,5	2,43	28,54	76,3	9,69	5,46	56,5	3,19	
QC.19.SC	8000	1,60	1,97	-	-	-	-	-	20,98	25,1+	2,06+	28,4+	2,0+	20,78	47,3	2,14	20,6	15,26	60,1	2,75	35,69	79,4	10,34	7,29	62,0	4,05	
QC.20.SC	18190	1,56	1,96	9,01	15,4	1,92	35,5	6,0	12,22	32,3	2,10	27,2	-	20,62	46,5	2,38	-	14,87	59,8	3,65	35,47	79,2	10,54	7,81	60,8	3,99	
QC.21.SC	16660	1,61	1,92	8,56	15,5	2,13	34,7	5,0	12,50	32,2	2,10	28,8	-	19,29	46,2	2,09	-	14,76	60,4	2,59	37,52	80,0	9,52	7,57	62,9	3,55	
QC.22.SC	16945	1,56	1,96	7,01	14,8	2,39	36,6	6,5	10,84	32,8	2,37	28,8	-	20,67	47,3	2,33	-	16,04	60,4	2,47	37,42	80,0	8,44	8,02	63,6	3,46	
QC.23.SC	6659	1,61	1,98	7,89	15,4	2,38	33,2	6,5	12,46	32,4	2,34	24,8	-	22,74	46,6	2,40	-	17,80	59,5	2,90	32,49	77,2	12,56	6,62	59,9	4,25	
QC.24.SC	6995	1,64	1,91	6,16	16,7	2,38	33,0	5,0	31,98	41,8*	2,46*	24,2*	-	-	-	-	-	16,37	60,1	2,87	37,04	80,5	9,58	8,45	63,2	3,61	
QC.25.SC	-	-	-	-	-	-	-	-	D	I	A	B	A	S	I	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QC.26.SC	7489	1,56	1,93	9,77	15,7	2,09	34,1	5,0	13,39	32,4	1,97	27,9	-	20,36	46,1	2,14	-	16,49	58,7	2,75	34,44	78,7	10,26	5,55	61,8	3,96	
QC.27.SC	5390	1,55	1,92	4,97	16,7	2,09	32,2	5,5	11,40	34,0	2,00	26,6	-	26,99	47,9	2,09	-	22,23	60,8	2,57	29,03	76,2	11,44	5,38	57,3	4,61	
QC.28.SC	10016	1,60	2,00	5,91	14,7	2,28	31,5	7,0	9,67	32,0	2,38	25,0	-	21,13	46,3	2,57	-	17,13	59,7	3,02	40,36	80,3	10,18	5,80	64,4	4,55	
QC.29.SC	-	-	-	-	-	-	-	-	D	I	A	B	A	S	I	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QC.30.SC	10269	1,56	2,41	2,89	13,1	1,29	35,1	7,5	3,14	32,9	1,84	26,9	-	4,35	47,7	1,61	-	5,56	61,9	1,32	76,00	89,6	3,20	8,06	83,1	2,10	
QC.31.SC	-	-	-	A	M	O	S	T	R	A	I	N	S	U	F	I	C	I	E	N	T	E	-	-	-	-	-
QC.32.SC	4651	1,56	2,25	4,73	15,6	1,43	33,6	6,5	5,17	32,7	1,42	26,6	-	6,39	47,2	1,31	-	6,68	61,3	1,16	66,42	88,2	3,98	10,61	78,1	2,08	

■ = 1,50 X 1,85

+ = -1,65



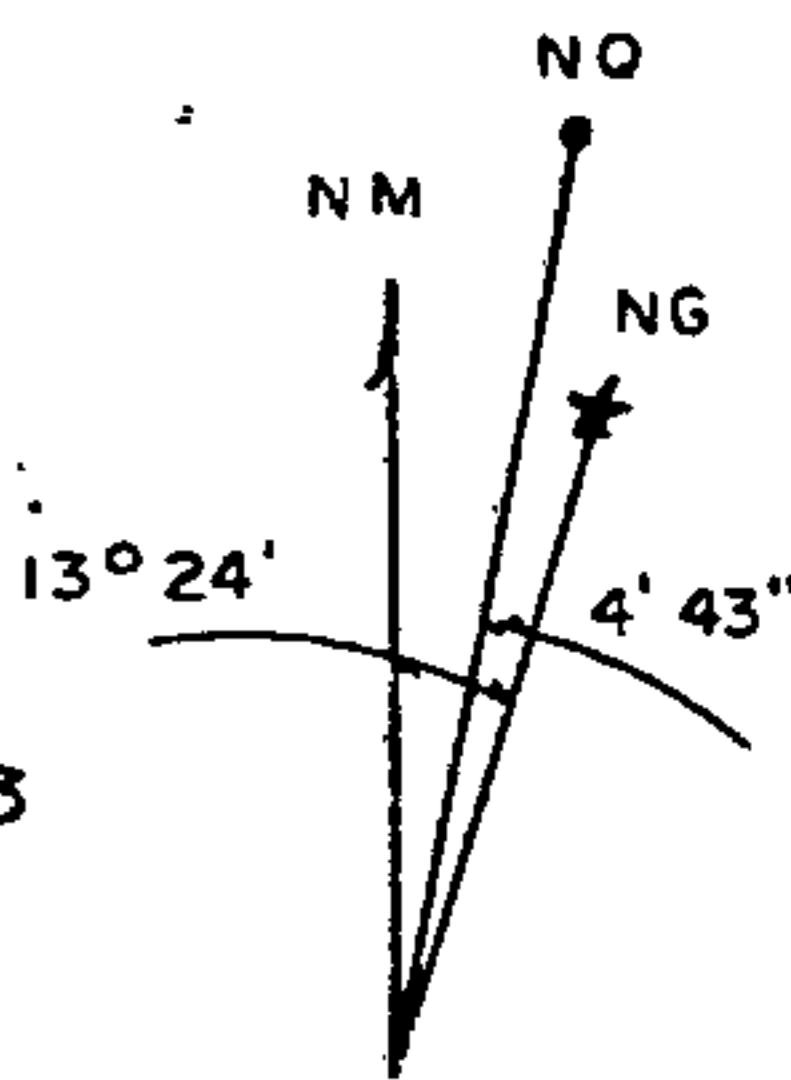
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



BASE PLANIMÉTRICA PREPARADA A PARTIR DAS CARTAS 1:10.000 (3'x3') 33,34,39 e 40 DA COMISSÃO DO PLANO DO CARVÃO NACIONAL CPCAN - 1956.

100 0 200 400 600(m)

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1981 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA



A declinação cresce 9' anualmente

CONVENÇÕES

- ÁREA DE CONCESSÃO
- ESTRADA DE RODAGEM
- DRENAGEM
- FURO DE SONDA (CARB. CRICIÚMA)
- FURO DE SONDA DO PROJETO
- FURO DE SONDA (PROJ. ANTERIORES - DNPM)
- LINHA DE AFLORAMENTO DA CAMADA BONITO INFERIOR
- FALHA DEFINIDA
- FALHA INFERIDA
- CONTATO GEOLÓGICO
- JKsg FORMAÇÃO SERRA GERAL
- Pir FORMAÇÃO IRATI
- Ppa FORMAÇÃO PALERMO
- Prb FORMAÇÃO RIO BONITO
- 3° ATITUDE

FIG. 9.4.1.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS 1982		
Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina Subprojeto Rio Queimado - Coeté		
MAPA GEOLÓGICO		
C P R M	Geól. CARLOS ANTÔNIO GRAZIA	DNPM
SUREG - PA	C.R.E.A. 18807	8ª REGIÃO 11º DISTRITO



CPRM

É constituída principalmente por arenitos finos e médios, eventualmente com cimento carbonático. Esta formação contém as camadas de carvão Barro Branco e Bonito Inferior, além de outras camadas de carvão de importância secundária.

#### Formação Palermo

Esta formação é a que ocupa maior superfície, ocorrendo em toda a área da concessão.

Compõe-se de siltitos arenosos, cinza, com laminação lenticular. Nas proximidades do contato basal com a Formação Rio Bonito, tem a mesma feição que a caracteriza em toda a região, sendo constituída por arenitos muito finos, interdigitados com siltitos cinza-escuro e preto, intensamente bioturbados, com tubos de verme, estruturas de carga e flaser.

#### Formação Irati

Ocorre principalmente numa faixa ao sul da área e a sudeste. Ocorre também no norte, em área restrita. É constituída por folhelhos cinza-escuros, pretos e siltitos calcíferos, normalmente com boa percentagem de pirita, disseminada ou sob a forma de finas plaquetas.

#### Formação Serra Geral

Está presente sob a forma de ampla intrusão diabásica ao sul da área, salientando-se na topografia. Também alguns furos de sonda, indicaram a presença de diabásio em subsuperfície, cortando as formações geológicas presentes.





CPRM

#### 9.4.4 Feições Estruturais

Na área, apenas os falhamentos constituem feições estruturais de importância. Estão distribuídos em dois sistemas preferenciais, o de direção NE, que reflete a tectônica do embasamento, e o de direção NW, coincidente com as direções dos falhamentos regionais que cortam a bacia carbonífera e que apresentam rejeitos significativos sem, no entanto, serem conspícuos em fotografias aéreas.

O pacote possui mergulho regional para SW, embora localmente algum bloco, por efeito de basculamento, possa apresentar mergulho divergente (fig. 9.4.2).

Nas porções norte e sul da área, a Camada Bonito Inferior apresenta-se menos perturbada que na parte central da área, onde a sua espessura é maior.

Os rejeitos são, em média, de uma dezena de metros, com variações ao longo das falhas em "tesoura".

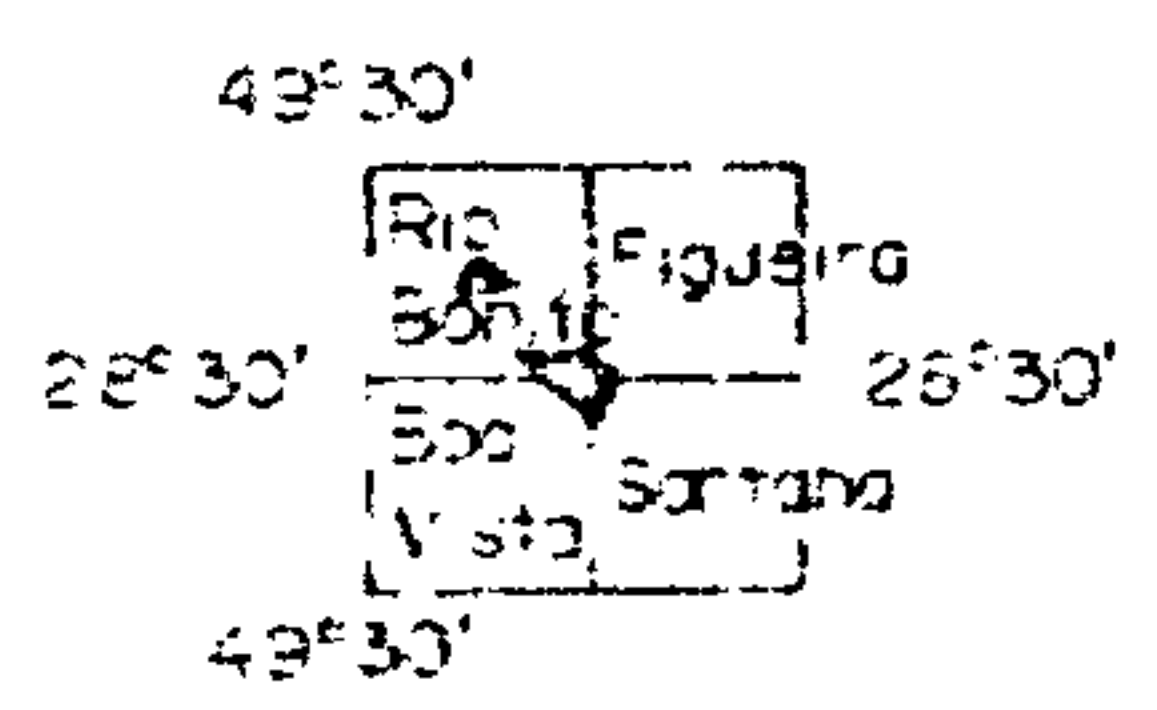
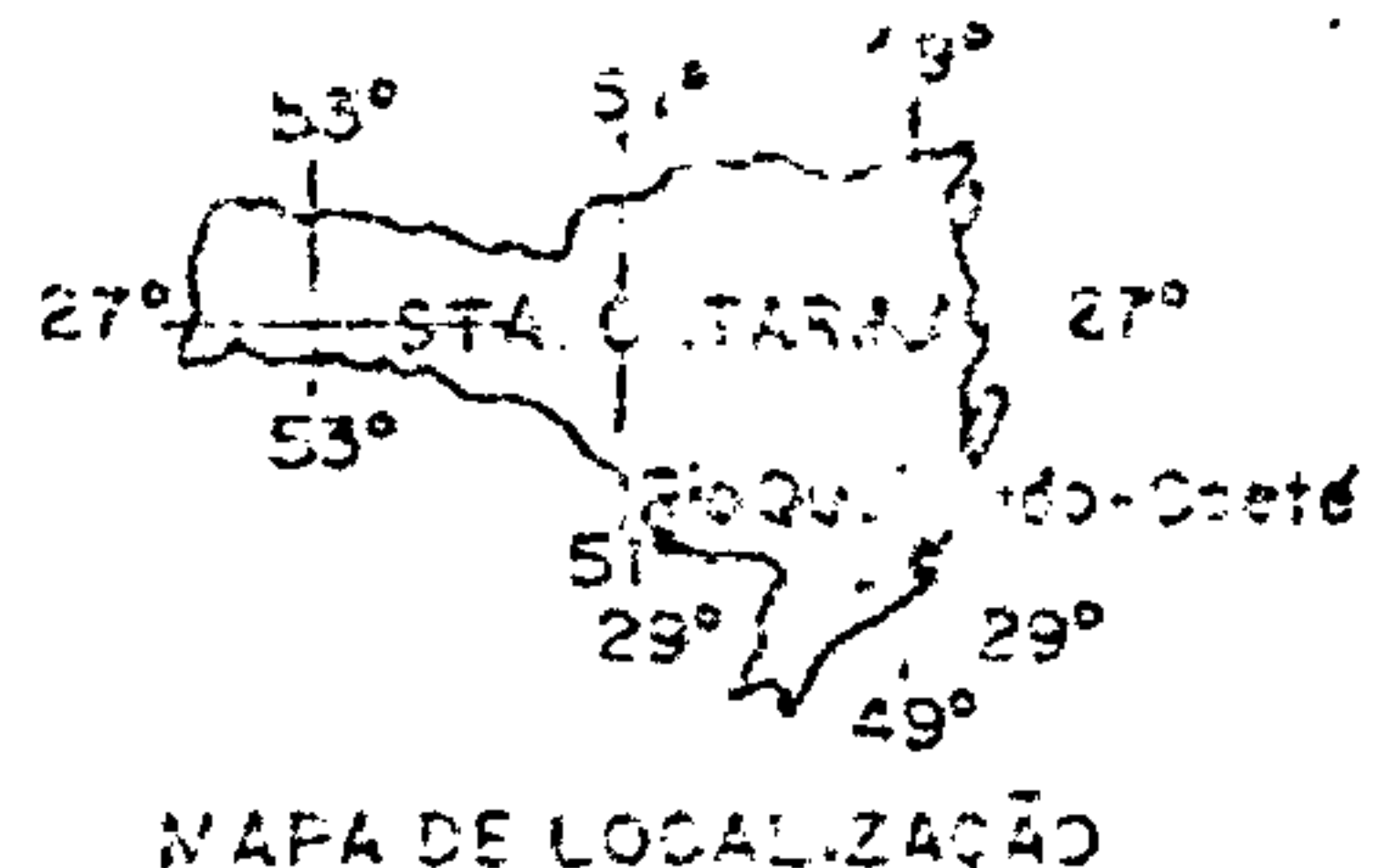
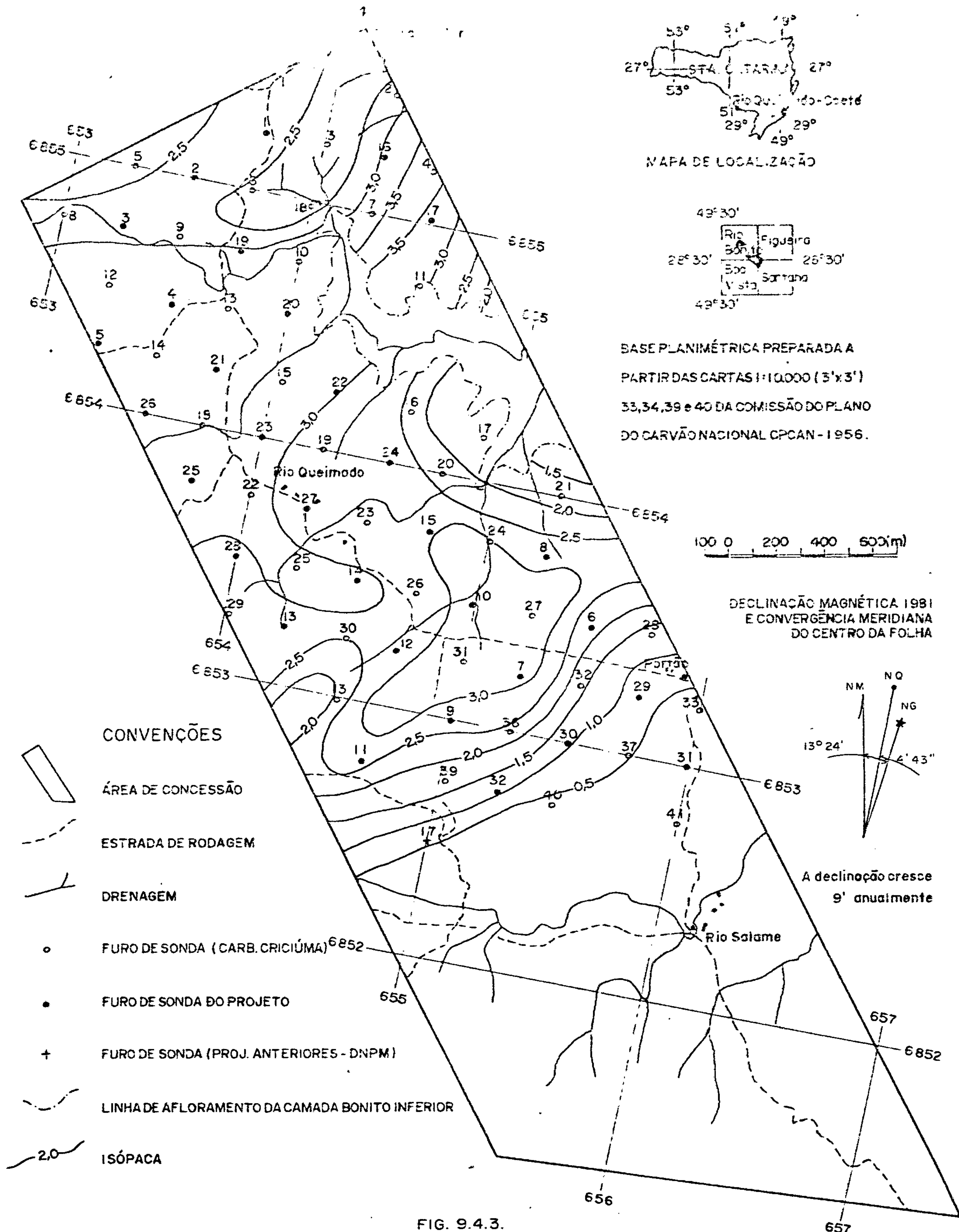
#### 9.4.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Barro Branco e Bonito Inferior

O significativo número de sondagens executadas na área permitiu que se elaborasse o Mapa de Isópacas de Carvão na Camada Bonito Inferior (fig. 9.4.3).

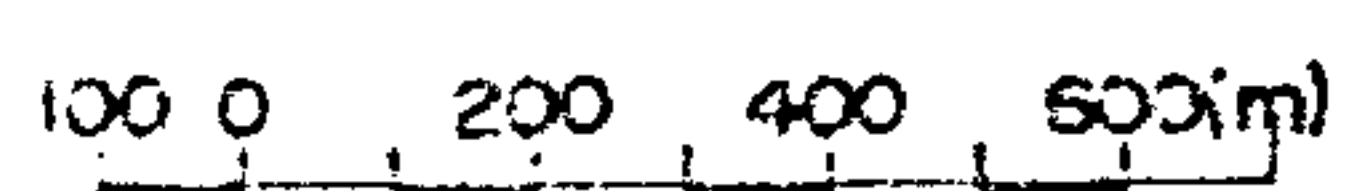
A Camada Barro Branco apresenta-se em boa parte erodida ou já minerada, sendo que, em um reduzido número de furos, se mostrou presente, mas insuficiente para a confecção de mapas de isópacas. Nas porções em que ocorre, apresenta espessuras médias de camada total (CT) e de carvão na camada (CC) de 0,96 m e 0,60 m respectivamente.



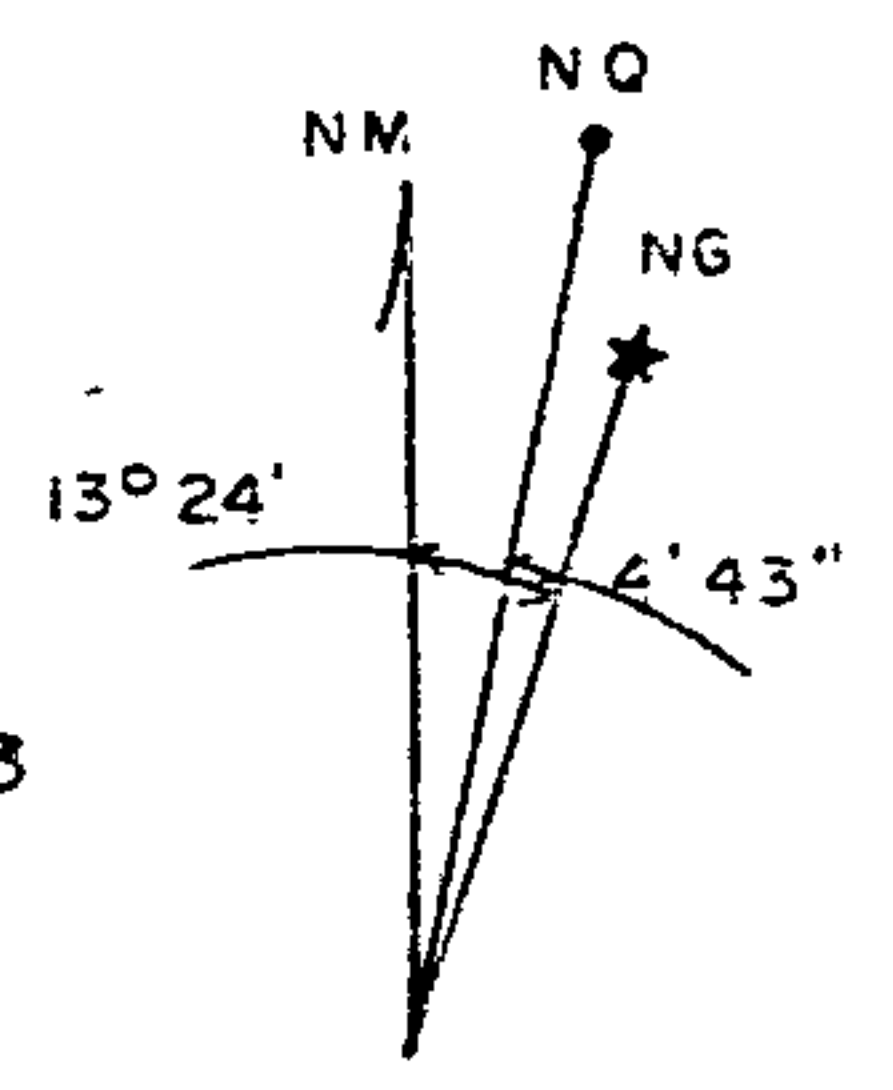




BASE PLANIMÉTRICA PREPARADA A PARTIR DAS CARTAS 1:10.000 (3'x3') 33,34,39 e 40 DA COMISSÃO DO PLANO DO CARVÃO NACIONAL CPCAN - 1956.



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1981 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA




A declinação cresce 9' anualmente

CONVENÇÕES

- ÁREA DE CONCESSÃO
- ESTRADA DE RODAGEM
- DRENAGEM
- FURO DE SONDA (CARB. CRICIÚMA)
- FURO DE SONDA DO PROJETO
- FURO DE SONDA (PROJ. ANTERIORES - DNPM)
- LINHA DE AFLORAMENTO DA CAMADA BONITO INFERIOR
- ISÓPACA

FIG. 9.4.3.

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
<b>Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina</b> <b>Subprojeto Rio Queimado - Coeté</b>		
<b>CAMADA BONITO INFERIOR</b> <b>MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO NA CAMADA</b>		
C P R M	Geól. CARLOS ANTÔNIO GRAZIA	D N P M
SUREG - PA	C.R.E.A. 18807	8º PEGIÃO 11º DISTRITO





CPRM

A Camada Bonito Inferior apresenta-se em toda a área, com maior espessura na porção central, sagitando um eixo com direção NE e adelgaçando-se para norte e sul principalmente, sendo os valores de  $CT$  e  $CT'$  médios de 3,72 m e 2,26 m respectivamente.

#### 9.4.6 Qualificação do Carvão

Não serão feitos comentários sobre a Camada Barro Branco face aos poucos dados obtidos. Relativamente à Camada Bonito Inferior (Tabela 9.4.3), pode ser constatado que os valores de FSI oscilam em torno de 4,5 e 5,5, enquanto que os de enxofre se situam na faixa de 2%.

Examinando-se o gráfico de Mayer (fig. 9.4.4), elaborado a partir dos dados do furo QC-17-SC, eleito por serem seus valores analíticos os de maior representatividade entre os demais, após uma escolha criteriosa de várias curvas, vê-se que o rendimento de carvão metalúrgico com 18,5% de cinzas é de 12%, mais um carvão vapor com 40% de cinzas e rendimento de 21% e que está em sintonia com os dados conhecidos de outras áreas.

#### 9.4.7 Cubagem

Para este trabalho foram utilizados os dados dos 32 furos executados pelo Convênio, aplicando-se o método normalmente empregado pela CPRM para o cálculo de reserva. Para o traçado das curvas de isôpacas de carvão na camada usou-se somente os dados dos furos executados pelo Convênio.

A reserva medida *in situ* da Camada Bonito Inferior apresentou um valor de  $19,88 \times 10^6$  t.



COMITADO - CAELIL  
 CAELIL - UNITO INFERIOR  
 FURO QC-17-SC

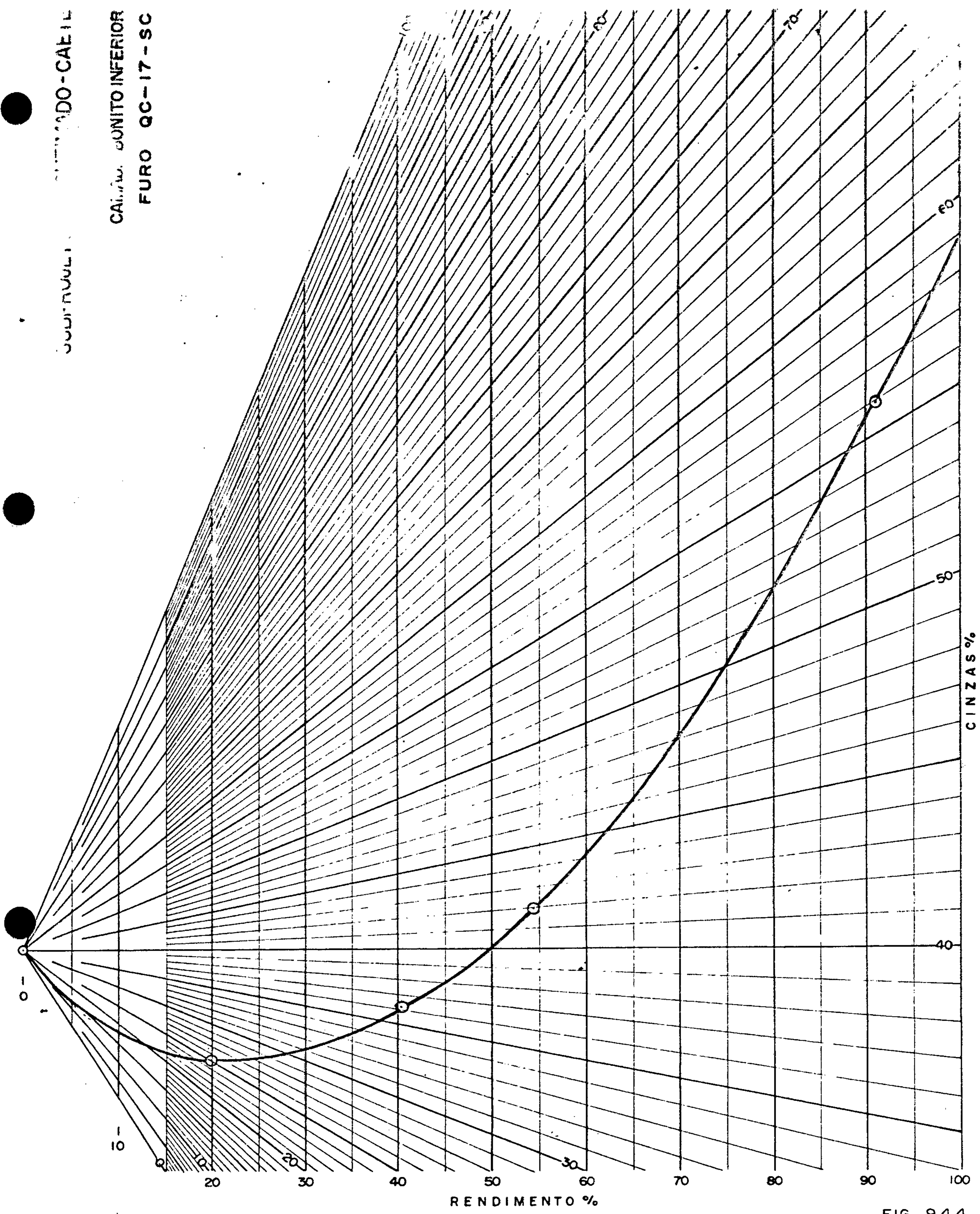



FIG. 9.4.4.

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982			
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE STA. CATARINA</b>			
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER			
C P R M	Geól CARLOSA.GRAZIA	CREA 18807 8ªR	D N P M
SUREG - PA			11º DISTRITO



#### 9.4.8 Aspectos de Mineração

A detentora da concessão na área é a Carbonífera Criciúma S.A. , que possui a mina Rio Queimado II (Unidade Mineira VI), lavrando a Camada Barro Branco a céu aberto e por galerias de encosta em lavra manual. A cobertura varia entre 8m e 15 m , com uma espessura de CT de 1,60 m e de CC de 0,60 m .

O equipamento utilizado resume-se em tratores, escavadeiras e caminhões com capacidade de 11 t .

Vale lembrar que algumas porções da área já foram mineradas a céu aberto, e que na década de 30 , a Camada Barro Branco foi extraída por métodos rudimentares, através de galerias de encosta.

O trabalho do DNPM na área, forneceu importantes subsídios ao desenvolvimento e implantação da unidade mineira III (Mina Rio Queimado I , Camada Bonito Inferior) em planejamento.

Está prevista a abertura de uma mina de encosta com avanço por câmara e pilares e variante por bloco, operando com conjunto mecanizado convencional.

#### 9.4.9 Conclusões e Recomendações

As principais feições estruturais são falhamentos com direção NE e NW , com rejeitos de, no máximo , uma dezena de metros.

Os dados de sondagem indicaram que a espessura média da Camada Bonito Inferior é de 3,72 m . O carvão na camada variou de 0,24 m (furo QC-13-SC) a 3,26 m (furo QC-17-SC).



CPRM

Os dados analíticos revelaram uma fração de carvão metalúrgico com 11% de rendimento e FSI variando, em média, de 4,5 a 5,5.

A reserva medida *in situ*, também para a camada Bonito Inferior, foi de  $19,88 \times 10^6$  t.

Recomenda-se o mapeamento da linha de afloramento das camadas de carvão por ser de extrema utilidade na cubagem e no entendimento do comportamento estrutural da área.

## 9.5 Subprojeto Forquilha

### 9.5.1 Introdução

A área estudada, arrendada pela Carbonífera Treviso S.A., está localizada no município de Siderópolis, sudeste do Estado de Santa Catarina. Tem o formato de uma cruz irregular, com superfície aproximada de  $5 \text{ km}^2$ .

O acesso se faz partindo de Criciúma até Siderópolis pela rodovia SC-445. Daí, segue-se por uma estrada secundária de terra, passando pela localidade de Treviso e seguindo mais uns 4 km para norte até a localidade de Forquilha, já no interior da área.

O alvo principal da pesquisa encetada no âmbito do Convênio DNPM/CPRM foi atingir a Camada Bonito e secundariamente a Camada Barro Branco, que se encontra lavrada ou erodida em aproximadamente 70% da área. Foram realizados 18 furos de sonda no atual projeto. No entanto, já existem na área ou proximidades, além de diversos furos dos mineradores, 20 furos executados para o DNPM em projetos anteriores.



### 9.5.2 Trabalhos Realizados na Área

Os dados de sondagem foram obtidos a partir de furos executados pela CPRM para a Petrobrás (01) e pelo Convênio DNPM/CPRM pertencentes estes ao Projeto Carvão de Santa Catarina (06), Projeto Pré-Barro Branco (01) e Projeto Bonito Gaseificável (12), complementados com aqueles obtidos pela execução, em 1980, de 18 furos do Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina, Subprojeto Forquilha (Tabelas 9.5.1 e 9.5.2) executados também através do Convênio DNPM/CPRM.

A metragem total perfurada nos 18 furos deste Subprojeto foi de 1.919,00 m .

As profundidades máxima e mínima alcançadas foram respectivamente 244,00 m no furo FO-09 e 52,00 m no furo FO-02 .

Os furos foram perfilados, sempre que as suas condições técnicas o permitiram, por Raios Gama, SP e RTC . A perfilagem totalizou: 2.881,30 m de Gama, 333 m de SP e 2.085,50 m de RTC.

### 9.5.3 Geologia Local

#### Generalidades

Na área afloram as formações Irati, Palermo e Rio Bonito (fig. 9.5.1) .

#### Estratigrafia

#### Formação Rio Bonito

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO FORQUILHA  
 ELEMENTOS DE SONDAEM

TABELA 9.5.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA FOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA RCNITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
FO-01-SC	6 849 000	651 750	216,97	L A	V R A	D A	139,22	3,35	2,59	84,00	CT Ponte Alta = 0,10 m Não Nivelado
FO-02-SC	6 849 250	651 500		L A	V R A	D A		3,55	2,92	52,00	
FO-03-SC	6 849 500	651 250	205,09				154,54	3,44	2,47	53,00	Não Nivelado
FO-04-SC	6 849 500	651 750		L A	V R A	D A		2,59	2,13	70,00	
FO-05-SC	6 848 468	651 010	191,55	L A	V R A	D A	125,29	3,80	2,50	69,00	
FO-06-SC	6 848 777	650 784	196,98	L A	V R A	D A	129,95	3,54	2,90	70,00	
FO-07-SC					2,20	1,18		4,04	3,35	100,00	
FO-08-SC	6 849 250	650 000	286,71							221,00	
FO-09-SC	6 849 750	649 500	267,89	98,83	2,70	1,32	26,47	3,34	2,54	244,00	CT Irapuá = 0,36 m
FO-10-SC	6 849 250	649 455			3,24	1,70		3,46	2,40	240,00	
FO-11-SC	6 850 750	650 500	289,23	218,40	2,05	0,99	158,90	2,54	2,41	133,00	
FO-12-SC	6 850 500	650 000	229,86	186,03	1,23	-	114,16	1,65	-	129,00	Diabásio no   Carvão
FO-13-SC	6 850 280	650 740	217,59	L A	V R A	D A	166,67	2,60	2,51	53,00	CT Irapuá = 0,65 m
FO-14-SC					2,20	1,29		2,64	2,43	192,00	CT Irapuá = 0,13 m
FO-15-SC	6 849 750	650 750	207,21	E R	O D I	D A	145,20	3,72	3,06	69,00	
FO-16-SC				F U R O C A N C E L A D O							
FO-17-SC	6 849 250	651 000	198,28	E R	O D I	D A	130,43	3,72	3,00	69,00	
FO-18-SC	6 848 500	650 500	192,87	L A	V R A	D A	120,43	3,77	3,22	71,00	
BG-32-SC	6 850 000	652 500	240,10	E R	O D I	D A	172,90		1,70	165,00	
PB-36-SC	6 851 000	649 500	281,54	114,13	2,51	1,25	40,62	3,92	2,39	249,08	CT Irapuá = 0,03 m
BG-25-SC	6 850 015	649 470	235,51	128,51	1,98	0,84	54,51	3,40	2,41	186,50	CT Hon.Sup, = 0,13 m
BG-30-SC	6 851 015	651 515	276,68	248,18	1,70	0,86	184,18	2,91	1,70	97,00	
BG-31-SC	6 851 000	650 500	360,59	118,09	1,85	0,75	154,89	2,88	1,58	208,21	
BG-35-SC	6 850 000	651 500	261,10	236,60	1,79	0,75	174,00	2,73	2,14	91,80	
BG-36-SC	6 850 010	650 490	212,61	206,11	-	-	151,51	2,75	1,81	67,70	
BG-38-SC	6 848 930	651 500	194,90	L A	V R A	D A	142,60	2,40	1,80	56,66	Irapuá Lavrada



CPRM

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO FORQUILHA

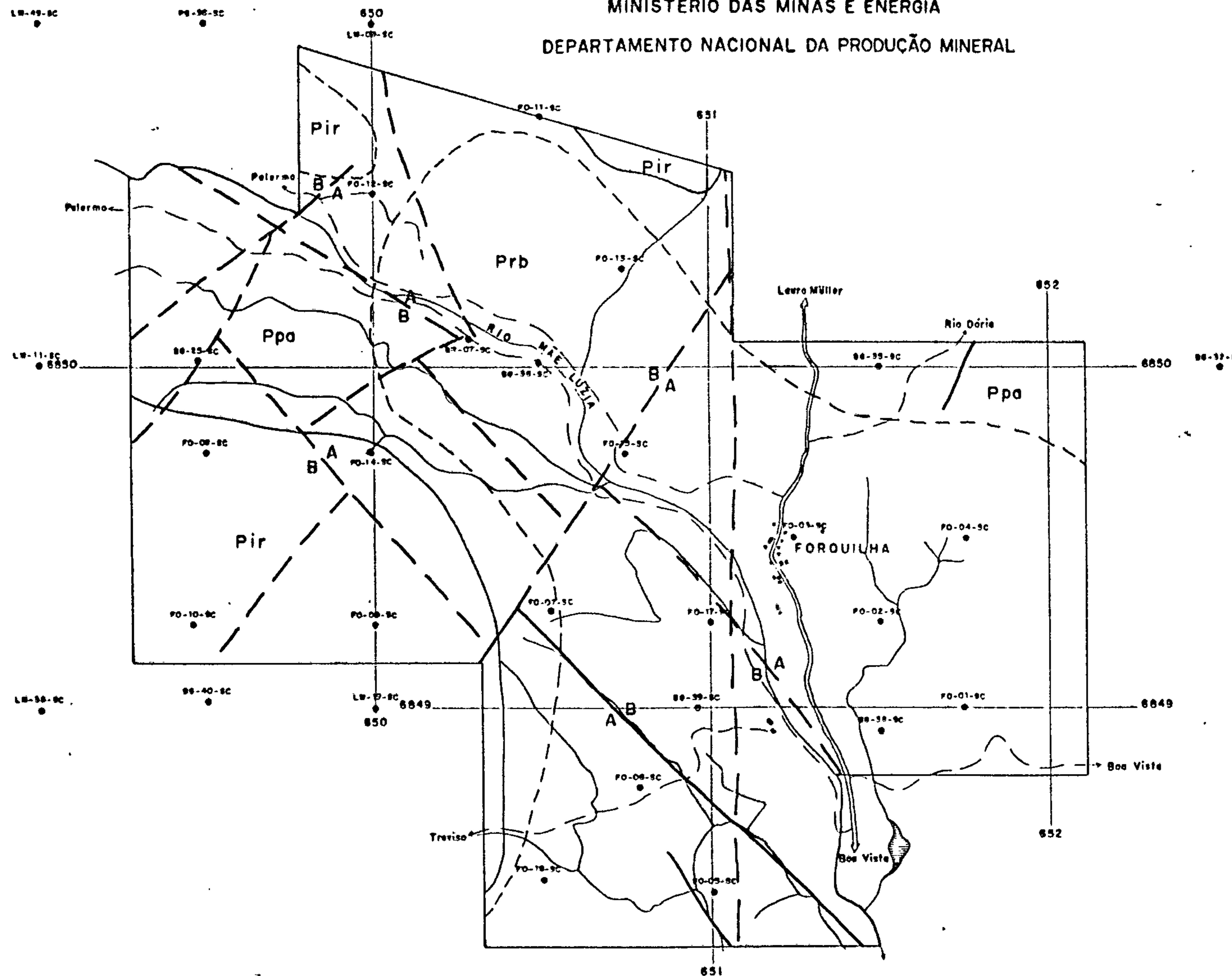
ELEMENTOS DE SONDAGEM - DADOS ANTERIORES

TABELA 9.5.2

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC	COTA DA LAPA	CT	CC		
BG-39-SC	6 849 000	650 960	197,35	E R O D I D A			123,65	2,20	2,20	80,10	
BG-40-SC	6 849 025	649 500	256,38	93,88	2,40	1,41	31,98	2,35	1,55	228,80	
BG-42-SC	6 848 000	651 020	198,00	E R O D I D A			149,70	2,60	1,94	55,65	Irapuá Erodida
BG-43-SC	6 848 000	649 470	192,20	124,30	1,98	0,97	76,70	NÍVEL ESTPAT.		141,60	
BG-126-SC	6 848 000	650 000	194,53	148,03	2,00	1,00	75,07	2,30	1,90	122,65	
BR-07-SC	6 850 080	650 280	217,98	E R O D I D A			165,88	2,03	1,75	58,00	
LM-08-SC	6 848 000	649 000	235,37	72,15	1,99	0,94				163,78	Não foi até à Bonito.
LM-09-SC	6 851 000	650 000	294,62	160,15	2,03	0,70				147,75	" " " " "
LM-11-SC	6 850 000	649 000	251,49	73,54	1,63	0,80				192,94	" " " " "
LM-19-SC	6 849 000	650 000	249,00	130,54	2,05	1,03				133,70	" " " " "
LM-38-SC	6 849 000	649 000	266,81	76,57	2,02	1,19				190,66	" " " " "
LM-49-SC	6 851 000	649 000	258,01	89,40	2,06	0,95				183,18	" " " " "



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



Convenções

- FUROS EXECUTADOS NO PROJETO
- FUROS EXECUTADOS EM PROJETOS ANTERIORES
- FALHA DEFINIDA
- - - FALHA INFERIDA
- · - · - CONTATO GEOLÓGICO
- Pir FORMAÇÃO IRATI
- Ppa FORMAÇÃO PALERMO
- Prb FORMAÇÃO RIO BONITO

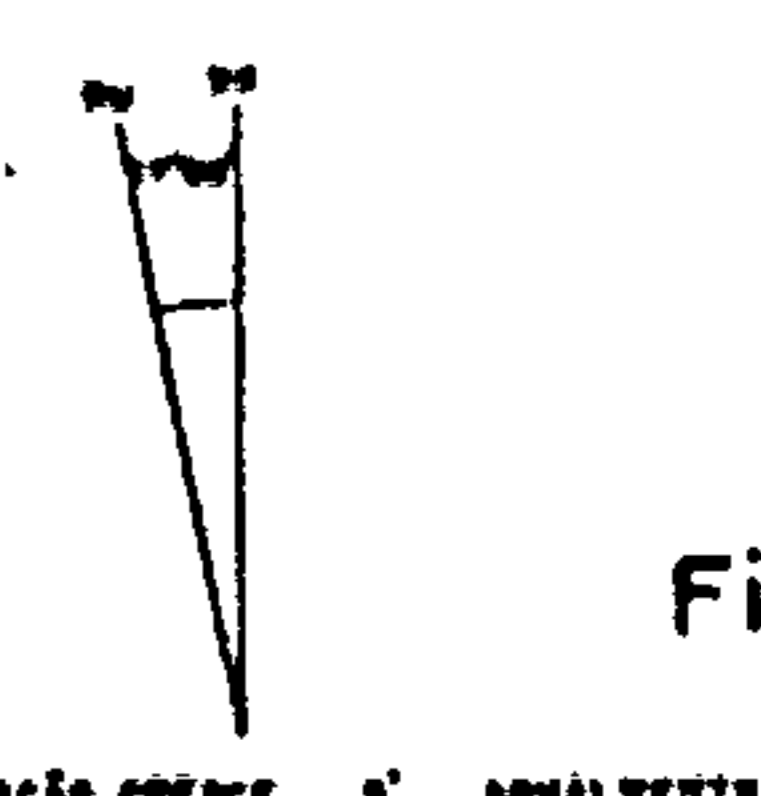


Fig.95.1

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO FORQUILHA 1982

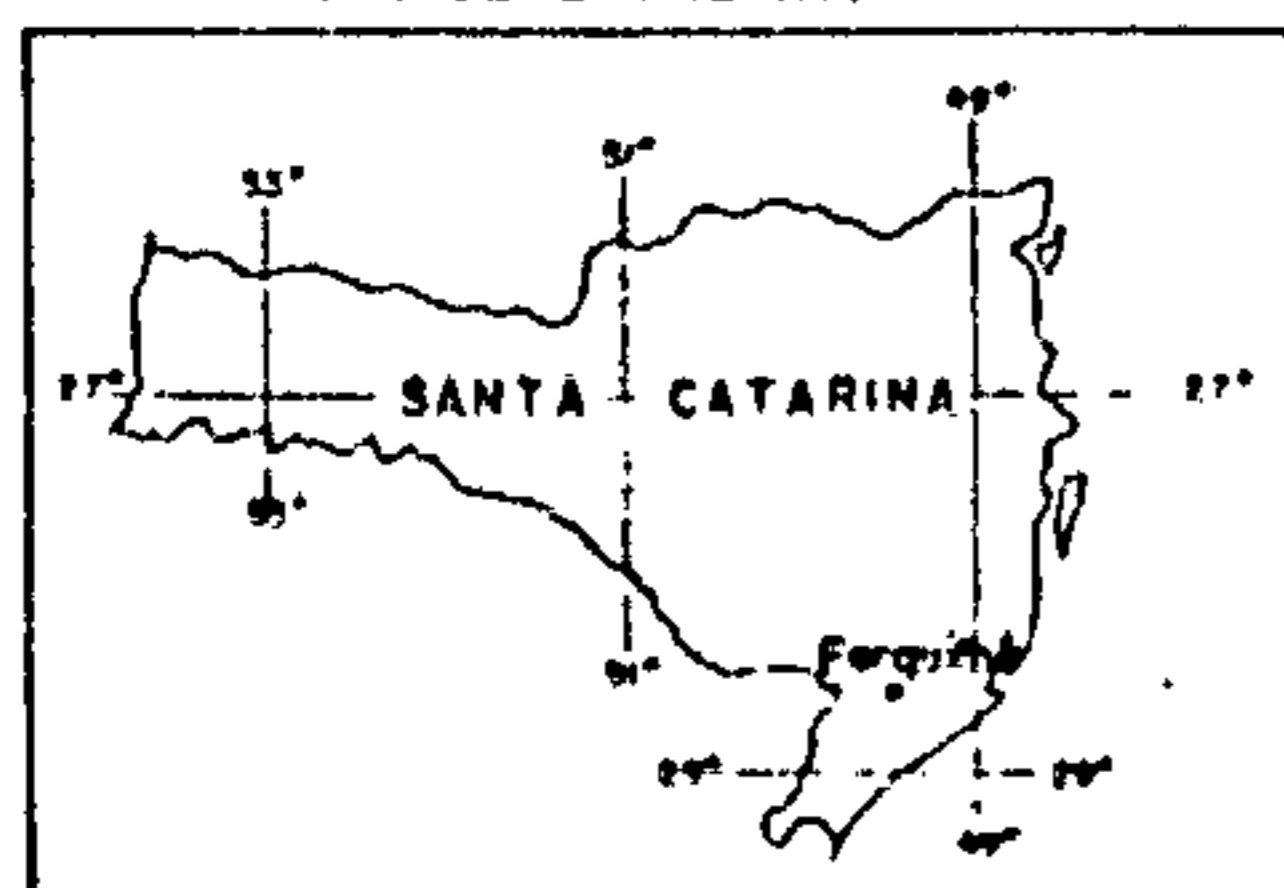
MAPA GEOLÓGICO

Geól. PÉRCIO DE MORAES BRANCO  
CREA 6071 8ª Região

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 110 COO Nº 38 E 39 DA CPCAN (1956)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



	49°30'	
Serre	Rio Número Um	Rio Bonito
Rio Pio	Cabeceira do Mãe Lúcia	Rio Dória
Rio Maíse	Treviso	Rio Morozini
	28°30'	28°30'
	49°30'	



PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA SUREG-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO VALIATI, ANTÔNIO S J KREBS, CARLOS A GRAZIA, JOSÉ E AMARAL, MANOEL O CASÉ, PEDRO R. DO VALE, PÉRCIO M BRANCO, ROMEU L OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA.

Ocupa cerca de 60% da área, distribuindo-se de N a S, com extensão para E onde cobre praticamente toda aquela porção. Litologicamente, constitui-se, nas proximidades do topo, de arenitos cinza-claros, de granulação média, caulínicos e algo laminados. Segue-se um banco de siltito cinza-escuro, pouco consistente e físsil, que se sobrepõe à Camada Barro Branco.

No intervalo compreendido entre esta camada de carvão e a Camada de Carvão Bonito, existe uma seqüência constituída por arenitos de cor cinza-média, de granulação fina a média, às vezes grosseira e com freqüentes estilólitos e nódulos piritosos. Nessa seqüência, intercalam-se camadas de siltito preto, quase sempre carbonoso, ocasionalmente fóssilífero, com representante de *Glossopteris* e talvez de *Gangamopteris*.

#### Formação Palermo

Ocupa cerca de 20% da área, encontrando-se no extremo NE sob a forma de uma faixa irregular que se estende de N a NW, infletindo para S. Com espessura em torno de 95 m, constitui-se predominantemente de siltitos e siltitos arenosos, cinza a cinza-esverdeados, quase sempre estratificados, com intercalações de arenitos finos, consistentes.

Na metade inferior da seqüência, esporadicamente encontram-se bancos de calcário impuro, cinza-claro.

Próximo ao contato com a Formação Rio Bonito, que lhe é sotoposta, pode ocorrer um banco de argilito preto, maciço e homogêneo.

#### Formação Irati

Distribui-se por cerca de 20% da área, aflorando no quadrante SW e menos expressivamente a N e no extremo NW.

É constituída predominantemente por folhelhos pretos carbonosos, com concreções piritosas. Freqüentemente apresenta, na base, um banco de calcário impuro, cinza-escuro, laminado e algo brechóide, com fraturas verticais.

#### Formação Serra Geral

Ocorre a SW da área, apenas em subsuperfície, encaixada na formação Irati sob a forma de diques e soleiras de diabásio cinza-esverdeado, de granulometria fina a média, intensamente fraturado e com vênulas calcíferas.

Foi estudada através dos testemunhos de sondagem dos furos FO-09 e FO-10.

#### 9.5.4 Feições Estruturais

Existem dois sistemas principais de falhamentos na área, conforme pode ser observado na Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Bonito (fig. 9.5.2): um, com falhamentos de direções predominantemente em torno de N30W, e outro segundo direções aproximadamente NE. Ressalta-se ainda a presença da falha regional denominada "Falha Mãe Luzia", de direção NS. Apesar da grande extensão da referida falha, seu rejeito é inexpressivo na área do estudo.

Sem dobramentos dignos de nota, a área mostra-se mais tectonicamente movimentada em toda a metade ocidental. No quadrante NW, registram-se mais expressivos rejeitos, de até 100 m, como o constatado para a falha existente entre os furos FO-14, BG-36 e BR-07, onde alguns blocos sofreram basculamentos.



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Convenções

- PUNTO EXECUTADO NO PROJETO
- PUNTO EXECUTADO EM PROJETOS ANTERIORES
- FALHA DEFINIDA
- - FALHA INFERIDA
- 30 - LINHA DE CONTORNO ESTRUTURAL
- - 30 - LINHA DE CONTORNO ESTRUTURAL INFERIDA

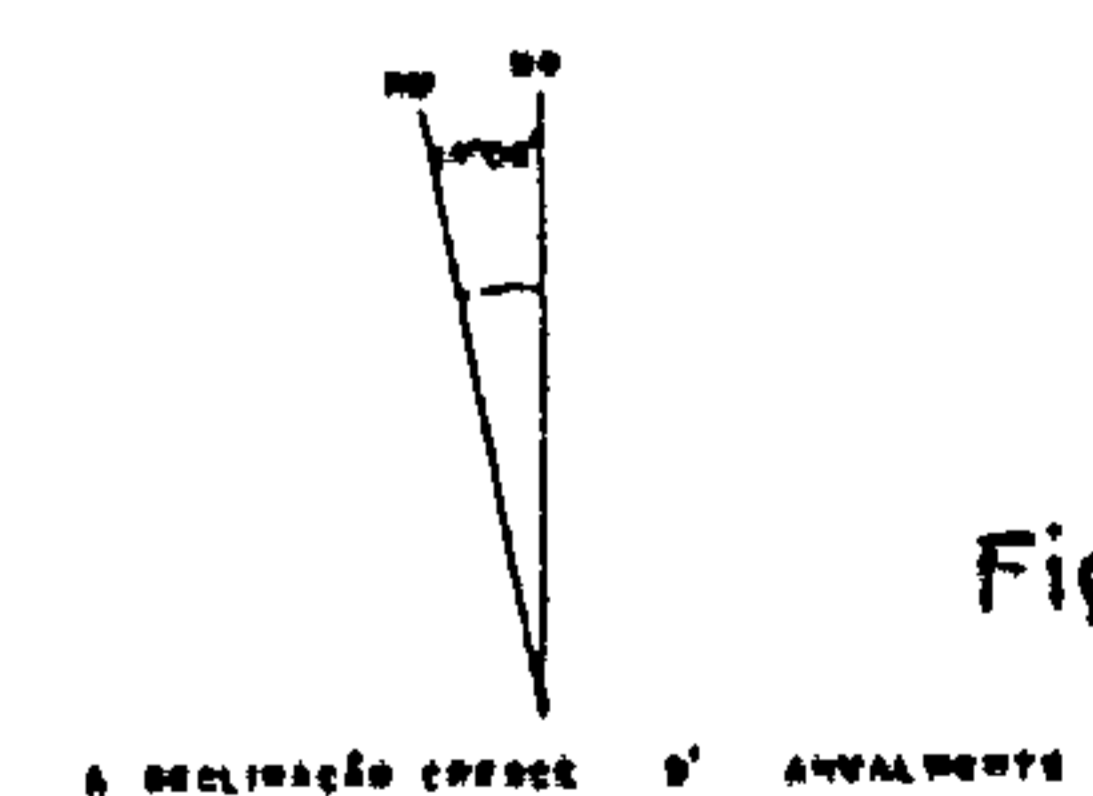
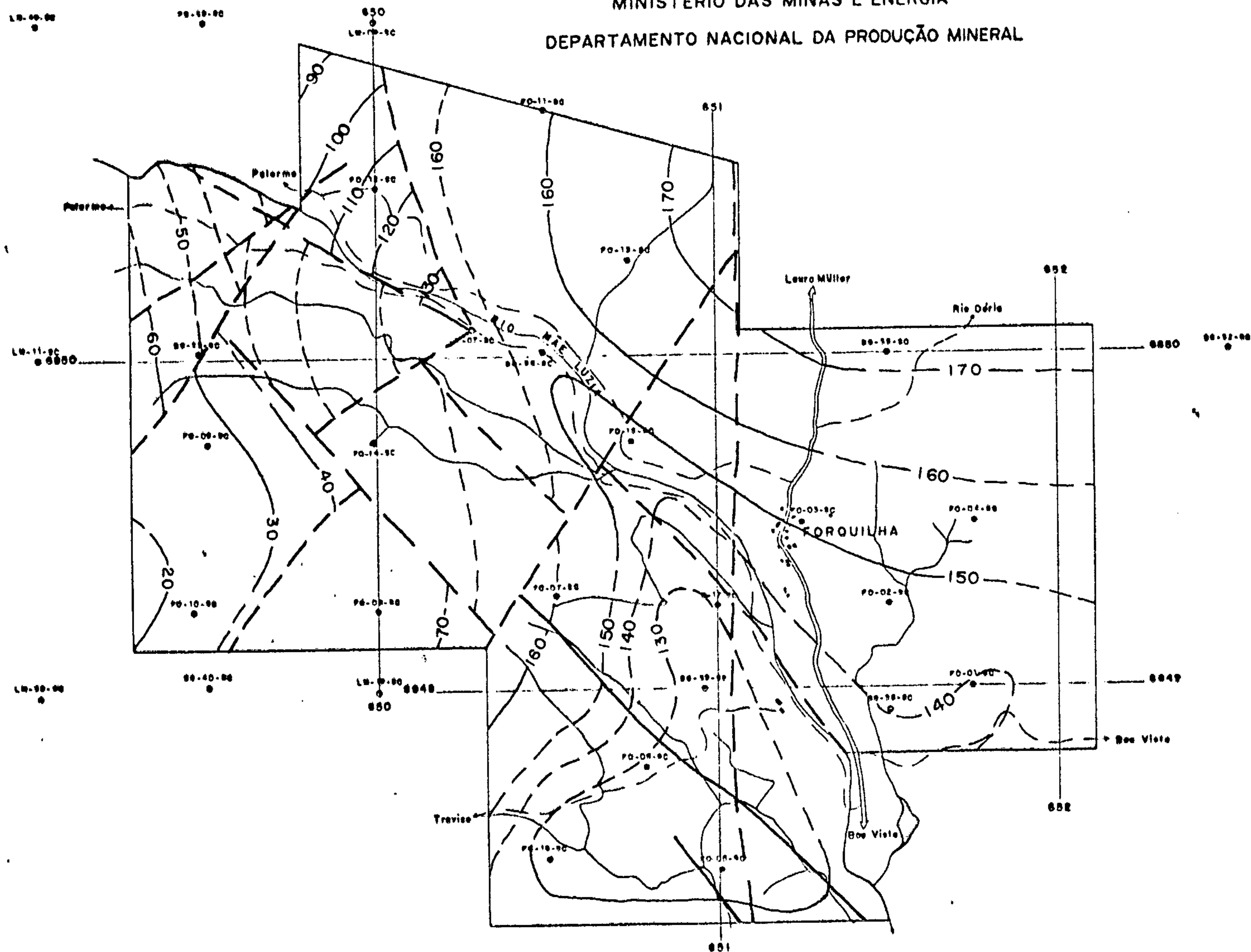
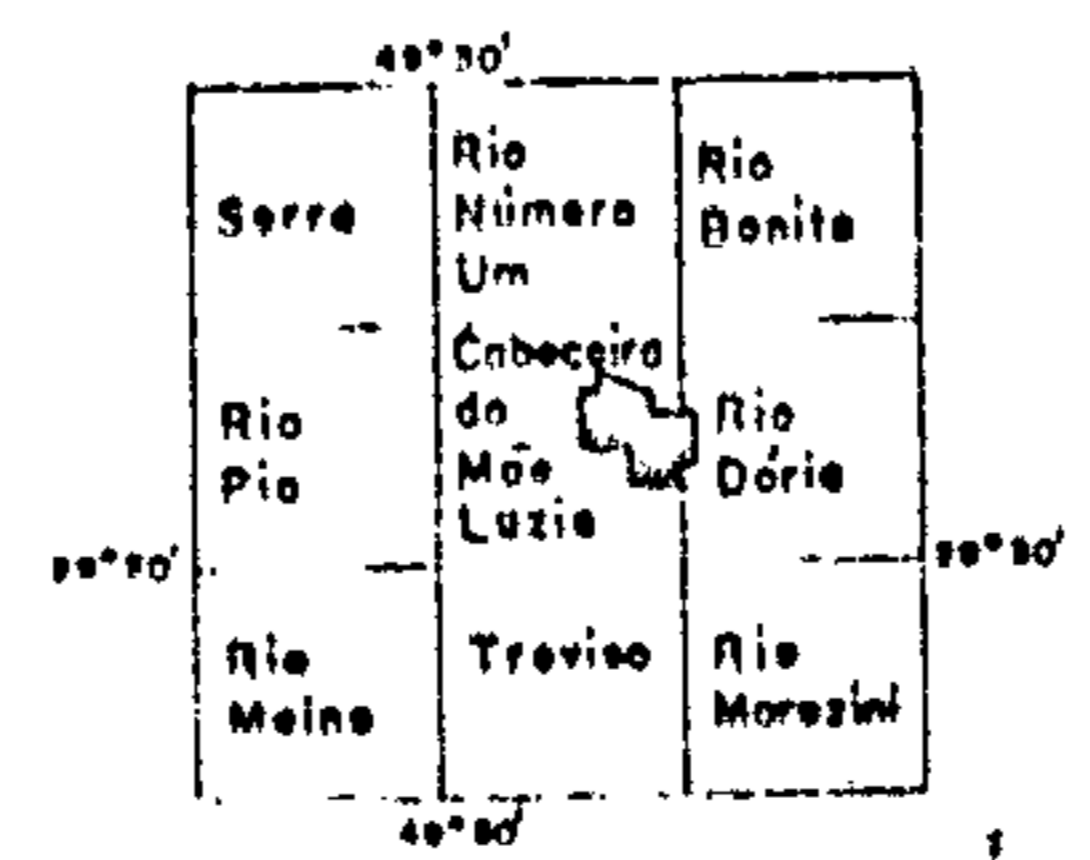
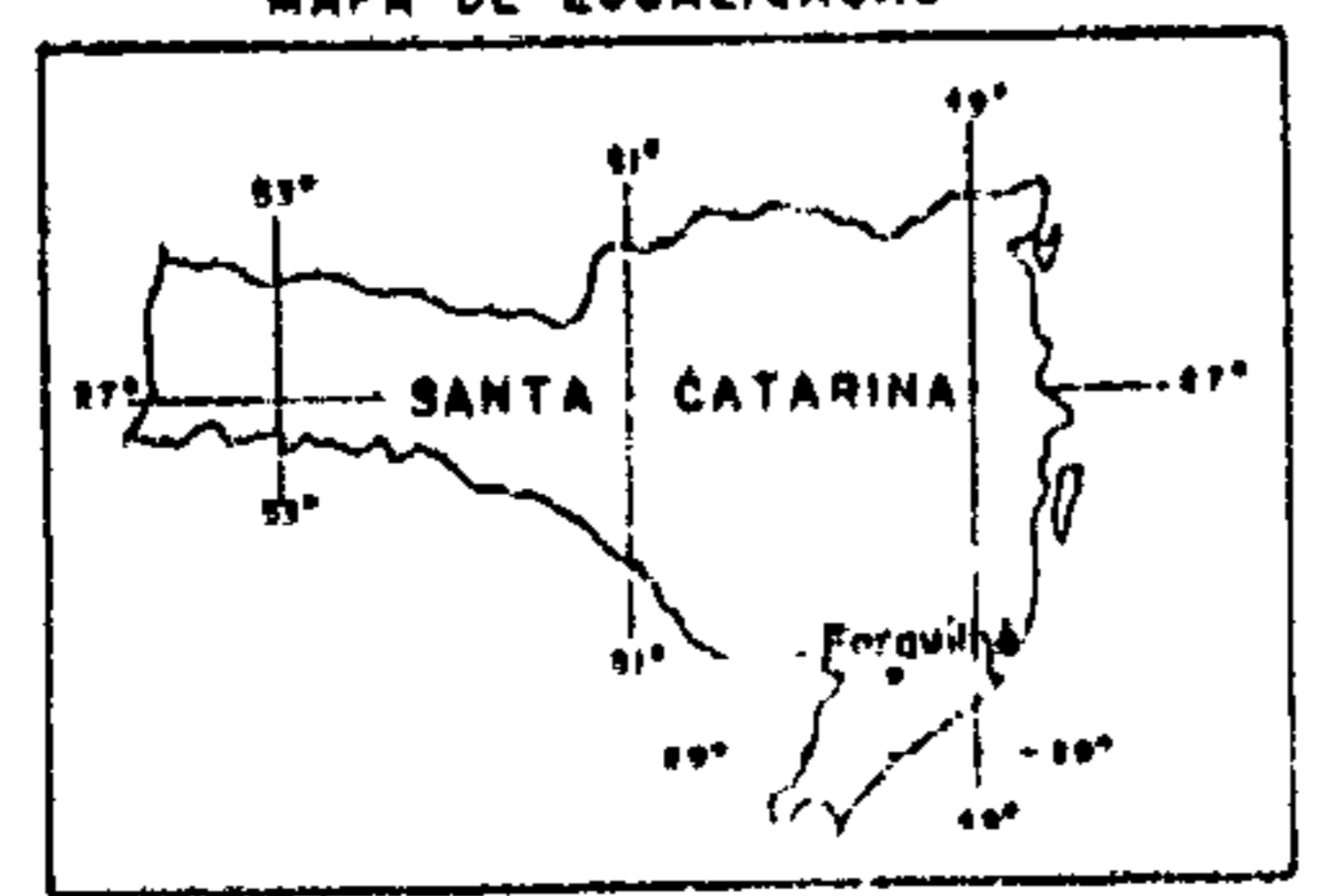


Fig.9.5.2

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10.000 Nº 38 E 39 DA CPCAN (1958)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA SUREG-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO VALIATI, ANTONIO S J KRENS, CARLOS A GRAZIA, JOSÉ E AMARAL, MANCEL G CASÉ, PEDRO R DO VALE, PÉRCIO M BRANCO, ROMEU L OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA.

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO FORQUILHA 1982

CAMADA BONITO  
CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA

Geól. PÉRCIO DE MORAES BRANCO  
CREA 6071 8ª Região



No bloco localizado na porção SE , um falhamento de direção N45W individualiza uma pequena bacia, na qual não se constatam rejeitos perceptíveis.

#### 9.5.5 Distribuição e Espessura das Camadas de Carvão Bonito e Barro Branco

O Mapa de Isôpacas da Camada Total para a Camada Bonito (fig. 9.5.3) mostra que as maiores espessuras se localizam na porção centro e sul da área. A espessura máxima da camada total (CT) é de 4,04 m (FO-07); o valor mínimo , de 2,03 m , foi encontrado no furo BR-07 , ficando a média em torno de 3,00 m .

O Mapa de Isôpacas do Carvão na Camada (CC) (fig. 9.5.4) , mostra valores máximos coerentes com os da camada total. A maior espessura de carvão foi constatada no furo FO-07 , com 3,35 m ; o valor mínimo dentro da área da concessão foi de 1,80 m (furo BG-38) , ficando a média em 2,30 m.

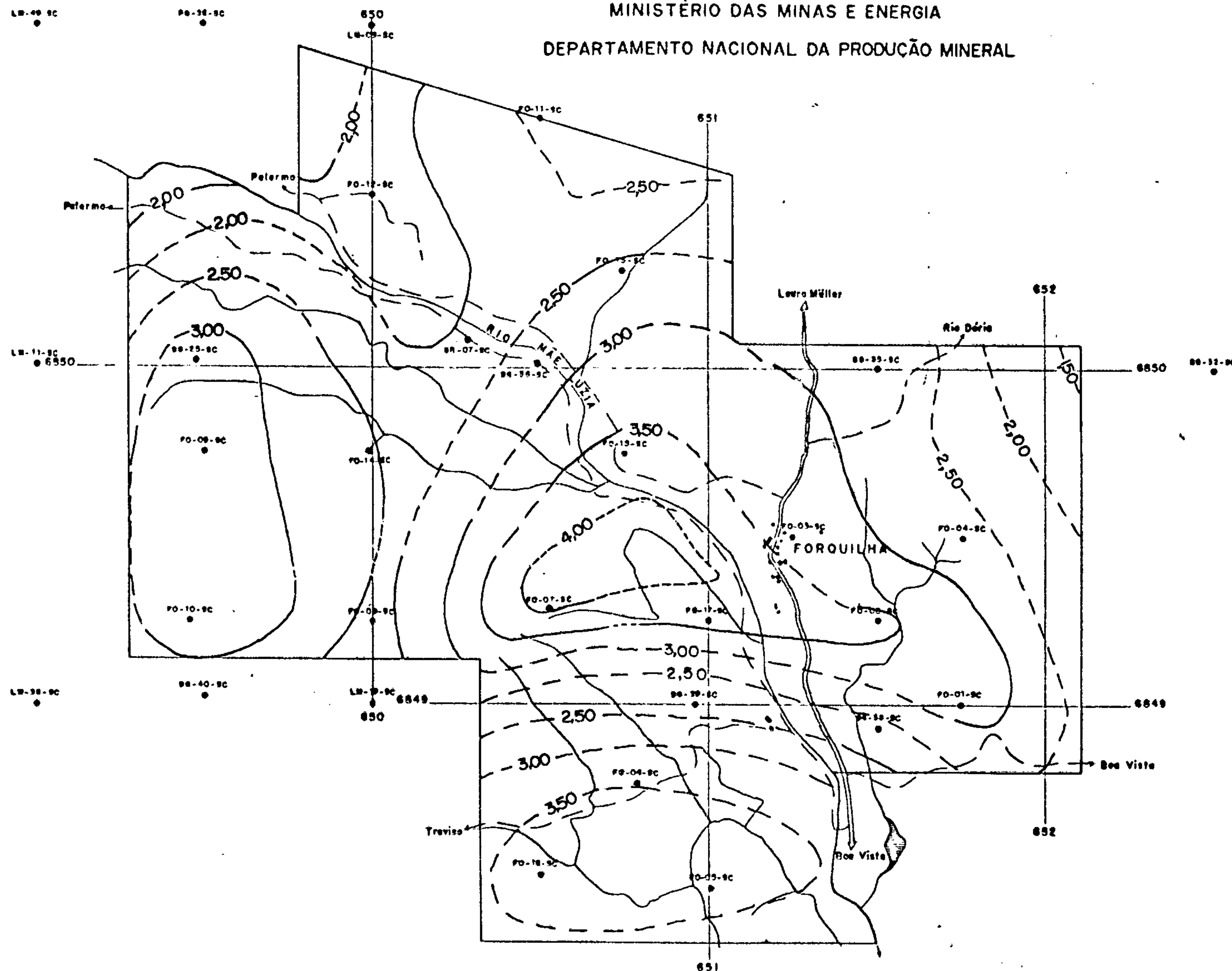
A Camada Barro Branco, já minerada nas porções S e SE , apresenta as maiores espessuras nas proximidades do limite W da área (furos FO-09 e FO-10) e na parte central da área (furo FO-07) . Os valores médios para CT e CC estão em torno de 2,30 m e 1,00 m respectivamente.

#### 9.5.6 Qualificação do Carvão

##### Camada Barro Branco

O carvão desta camada é do tipo metalúrgico, de muito boa qualidade, como pode ser visualizado na tabela 9.5.3 . Possui alto FSI e teor elevado de matéria volátil .

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



Convenções

- FUROS EXECUTADOS NO PROJETO
- FUROS EXECUTADOS EM PROJETOS ANTERIORES
- 250 ISÓPACA
- 250 ISÓPACA INFERIDA



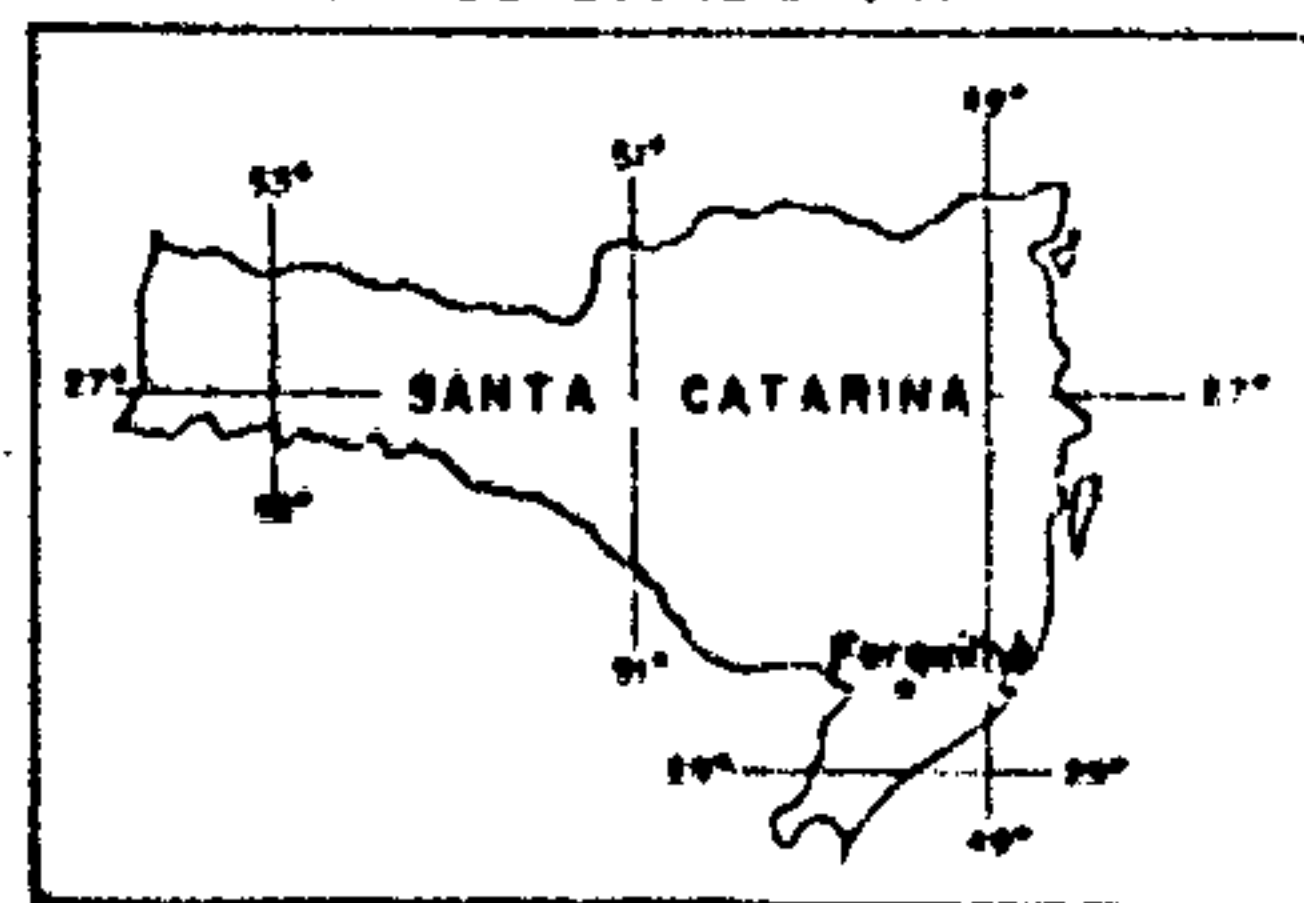
Fig.95.3

a elevação em metros v. nível médio

BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA  
A PARTIR DAS FOLHAS 1:10 000  
Nº 34 E 39 DA CPCAN (1956)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



	49° 30'	
Serra	Rio Número Um	Rio Bonito
	Cabeceira do Rio Mãe Luzia	Rio Dória
Rio Pio		
	Rio Treviso	Rio Morozini
Rio Meira		
	49° 30'	



C P R M

PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM, DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 764

TRABALHO DE PESQUISA EXECUTADO PELA SUREG-PA ATRAVÉS DOS GEÓLOGOS DARIO VALIATI, ANTONIO S J KREBS, CARLOS A GRAZIA, JOSÉ E AMARAL, MANOEL G CASÉ, PEDRO R DO VALE, PÉRCIO M BRANCO, ROMEU L OLIVEIRA E VALMIR R. DA SILVA

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO FORQUILHA, 1982

CAMADA BONITO

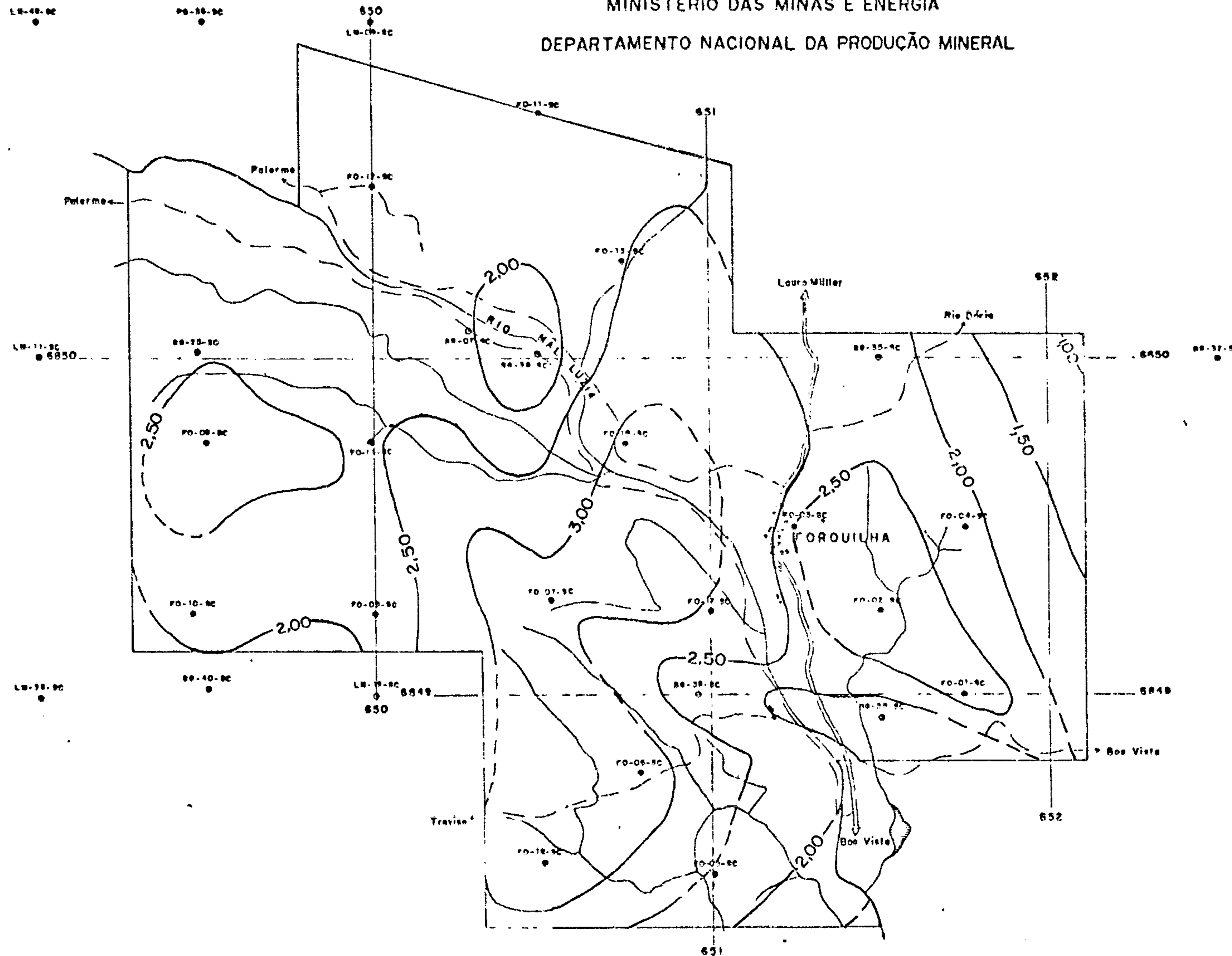
ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL

Geól. PÉRCIO DE MORAES BRANCO

CREA 6071 8ª Região



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



Convenções

- PUNTO EXECUTADO NO PROJETO
- PUNTO EXECUTADO EM PROJETOS ANTERIORES
- 2.00 — ISÓPACA
- - 2.00 - - ISÓPACA INFERIDA

Fig. 95.4

1:100000

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

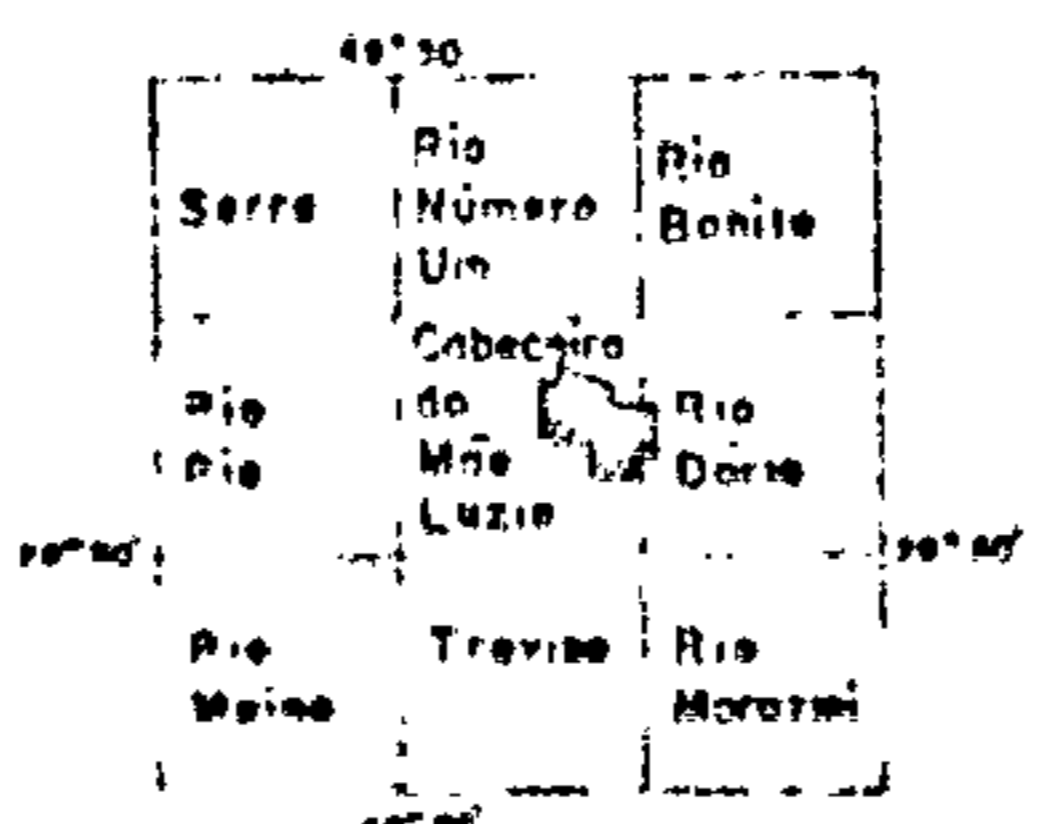
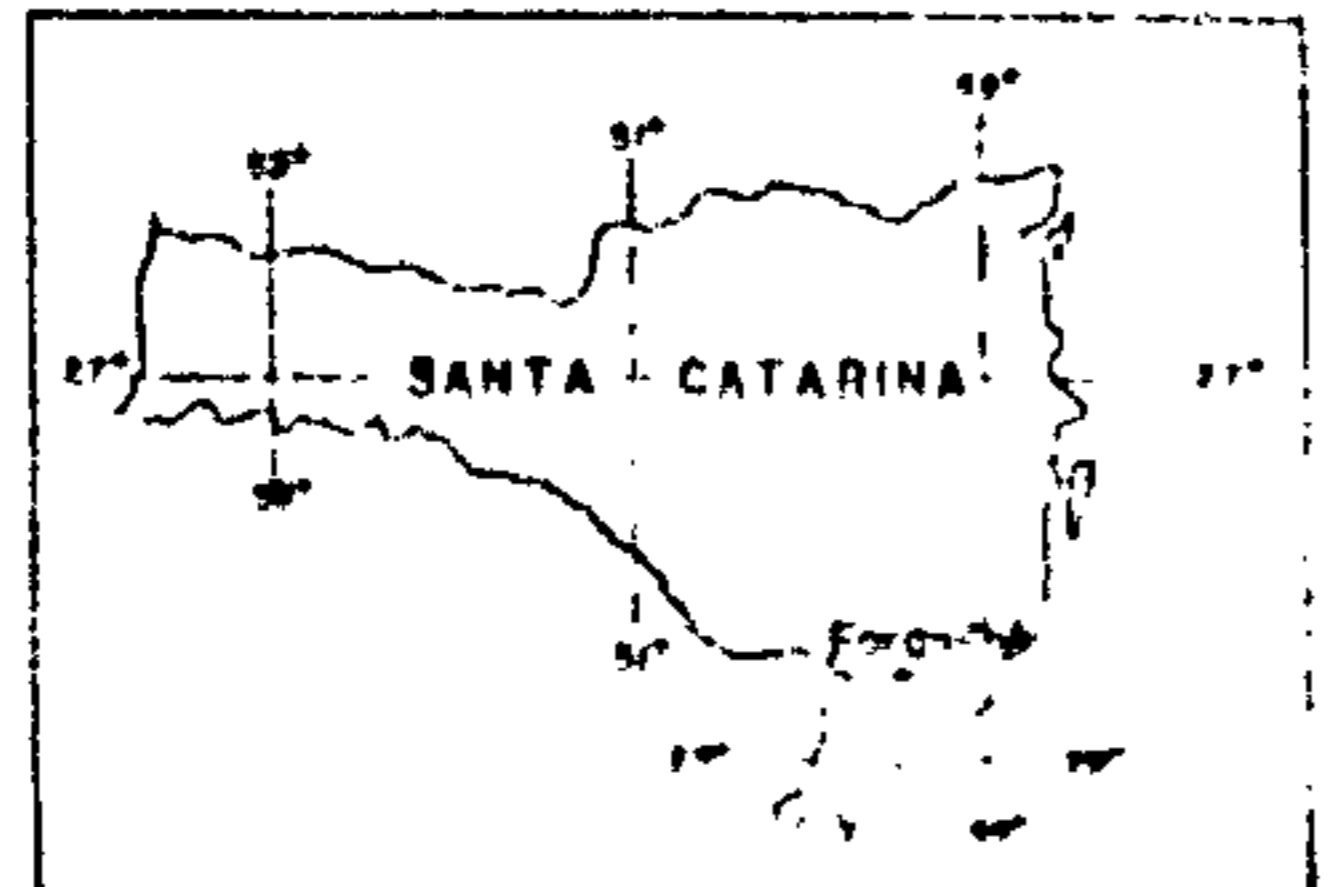
SUBPROJETO FORQUILHA 1932

CAMADA LONTO ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA

Geol. PÉRCIO DE LIMA BRANCO CREA 6071 8º 1932

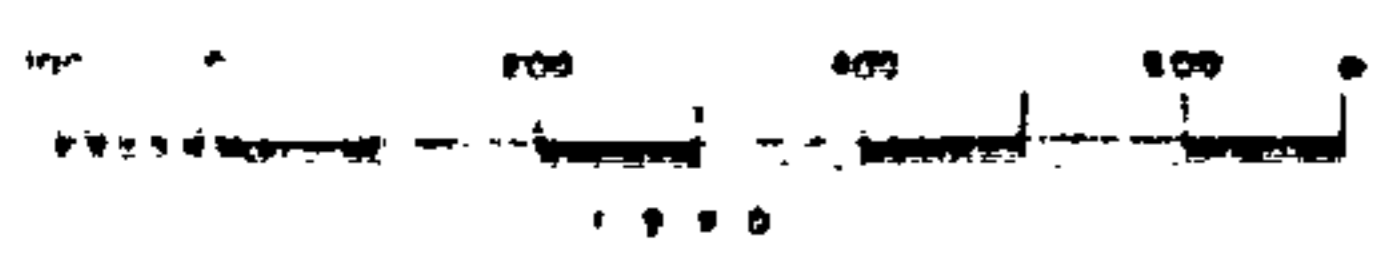
BASE TOPOGRÁFICA PREPARADA A PARTIR DAS FOLHAS 1:10000 Nº 39 E 39 DA CPCAN (1956)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO COM O DNPM DE ACORDO COM O ARTIGO 23 DO DECRETO-LEI 754

TRABALHO EXECUTADO PELA SUBCOMISSÃO DE GEÓLOGOS DARIO VALADAR, ANTONIO S. L. PERES, CARLOS A. GUZZA, JOSÉ E AMARAL, MANOEL B. CASE, PEDRO DA VALE, PERCIVAL BRANCO, ROMÉU L. OLIVEIRA E VALMIR DA SILVA



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO FORQUILHA  
 ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 9.5.3

Furo	Peso da Amostra (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh												Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0				
				-1,50					1,50 X 1,85					+ 1,85				Peso %	Cinza %	S %
				Flu. 1,85	Camada Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %			
FO-07-SC	6265	1,56	2,13	10,92	14,4	1,53	31,9	7,0	13,65	38,5	1,46	25,5	-	69,76	82,2	4,42	-	5,67	70,5	3,43
FO-08-SC	7465	1,56	2,08	15,04	14,2	1,54	34,9	6,0	16,00	37,7	1,75	-	-	61,17	80,8	5,87	-	7,79	63,0	2,94
FO-09-SC	9353	1,49	2,08	11,90	15,3	1,84	36,2	5,5	16,54	38,7	1,54	27,2	-	65,20	77,6	3,00	-	6,36	64,9	2,38
FO-10-SC	11112	1,36	2,14	15,03	13,8	2,11	33,4	6,0	16,30	39,0	2,94	24,6	-	62,83	81,2	5,12	-	5,84	63,8	2,51
FO-11-SC	7612	1,64	2,31	6,79	16,4	1,65	35,3	6,0	9,93	37,0	1,75	-	-	79,89	83,2	4,82	-	3,39	71,2	2,37
FO-14-SC	5552	1,42	2,04	13,84	15,8	1,65	35,7	4,5	14,67	39,6	1,35	27,0	-	65,84	81,2	6,49	-	5,65	67,3	4,29

Apenas o teor de enxofre está ligeiramente acima da média na região. Não foi elaborado o gráfico de Mayer para a Camada Barro Branco, dado que a área não minerada remanescente é pouco extensa.

#### Camada Bonito

Para um teor de cinzas de 18,5% , o carvão apresenta um rendimento de 11% , conforme o gráfico de Mayer (fig. 9.5.5) . Sua utilização como carvão metalúrgico não é econômica devido ao baixo rendimento obtido. Apresenta , no entanto, condições de utilização como carvão energético. Considerando-se a percentagem máxima de cinzas de 35% exigida pela CAEEB , o rendimento é de 38% . Esses resultados devem ser relacionados com outros parâmetros, como a porcentagem de enxofre, cujo teor máximo exigido para o aproveitamento do carvão energético na indústria cimenteira situa-se em torno de 1,5% .

Na área de Forquilha a média alcança 2,0% (vide Tabela 9.5.4) , valor esse que ultrapassa o exigido, prejudicando a utilização do carvão para o fim desejado.

#### 9.5.7 Cubagem

O cálculo das reservas existentes na área mostrou atingirem elas 19.370.085 t de carvão, para um peso específico de 1,63.

Face à grande proximidade dos furos, toda a reserva da área pode ser considerada medida.

O cálculo que levou à cifra acima é o comumente usado pela CPRM e descrito no início deste relatório. Ressalte-se, porém, que o cálculo das mesmas reservas através de polígonos regulares mostrou diferença de apenas 0,67% .



SUBPROJETO FORQUILHA

CURVA TÍPICA DO CARVÃO DA CAMADA BONITO

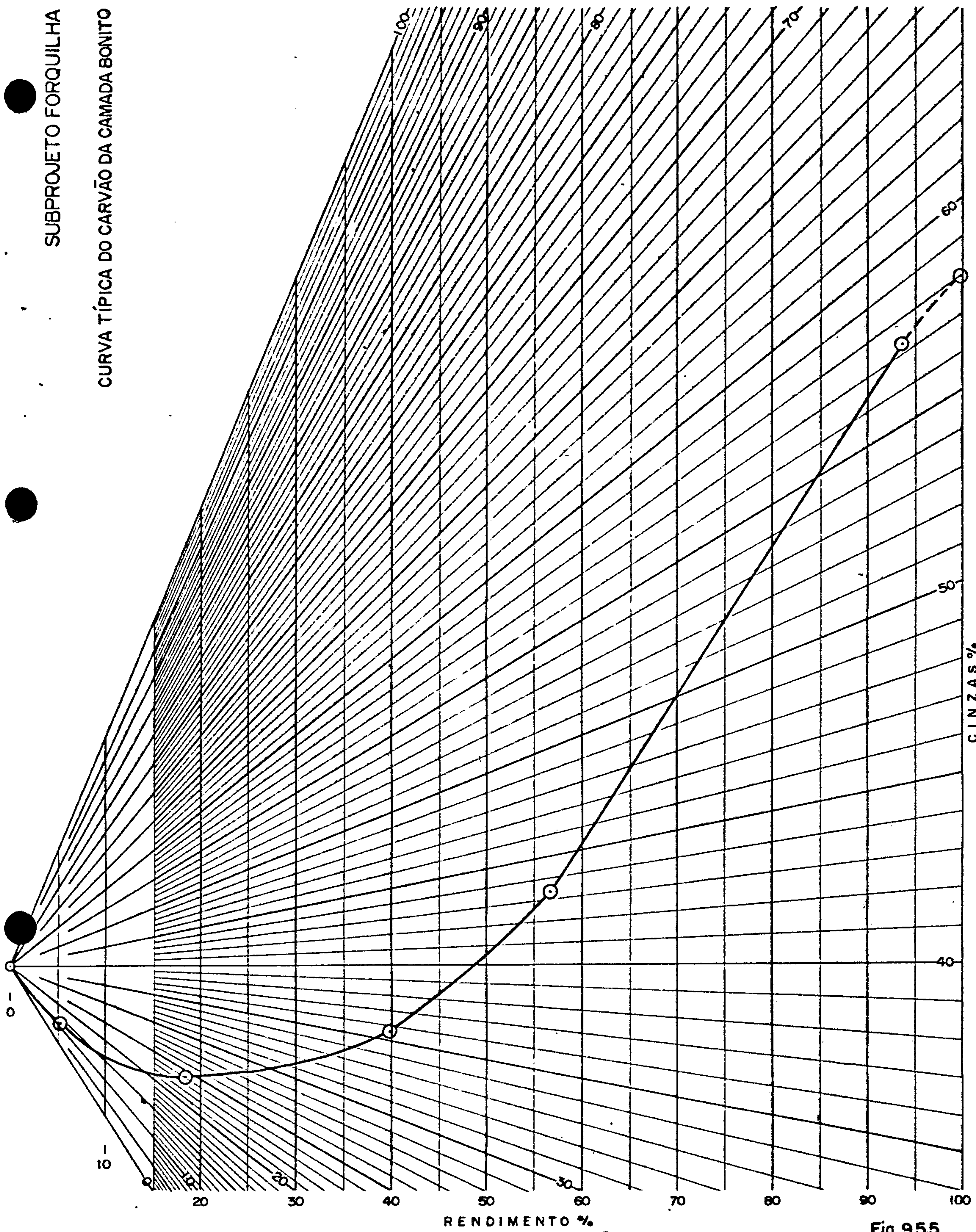



Fig. 9.55

 <b>COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS</b> 1982		
<b>PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE STA. CATARINA</b>		
<b>CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER</b>		
C P R M	Geól. ARIALTO F. DE ANDRADE CREA 15140 2ª R.	D N P M
SUREB - PA	Geól. MANOEL G. CASÉ	CREA 7297 2ª R. 11º DISTRITO

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO FORQUILHA

ANÁLISES DA CAMADA BONITO

TABELA 9.5.4

Furo	Peso da Amostra (g)	Granulometria 3,175 mm x 0,074 mm ou 1/8" x 200 mesh																						Granulometria 0,074 mm x 0 200 mesh x 0		
		Flu. 1,85	Camada Total	- 1,50					1,50 x 1,65					1,65 x 1,85				1,85 x 2,10			+ 2,10			Peso %	Cinza %	S %
				Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat. Vol. %	Peso %	Cinza %	S %	Peso %	Cinza %	S %			
FO-01-SC	10799	1,73	2,10	3,25	11,0	1,68	14,2	-	7,71	29,9	1,70	-	-	19,93	45,4	1,71	-	17,39	50,3	1,86	45,35	78,7	9,86	6,37	61,3	4,41
FO-02-SC	11128	1,53	2,13	3,67	13,7	1,99	17,7	2,0	9,35	30,2	2,11	-	-	19,30	44,7	2,10	-	16,88	59,6	2,34	44,03	79,4	10,38	6,77	63,3	4,09
FO-03-SC	13856	1,53	2,11	5,51	15,7	2,14	21,3	3,5	7,07	28,9	1,98	-	-	24,44	44,0	1,99	-	15,19	60,5	2,48	42,62	80,1	9,46	5,17	62,0	3,93
FO-04-SC	8049	1,69	2,03	-	-	-	-	-	15,68	26,0	1,72	18,7	0	20,34	45,5	1,77	15,4	19,20	60,3	1,84	39,85	75,7	14,74	4,93	58,4	5,95
FO-05-SC	11639	1,64	2,11	4,58	13,2	1,94	16,2	0	9,24	30,3	2,12	-	-	20,17	46,0	2,32	-	16,05	61,4	2,61	42,22	83,4	9,97	7,74	63,1	4,71
FO-06-SC	12107	1,66	2,08	5,85	14,3	2,17	20,6	2,5	10,76	31,1	1,99	-	-	19,73	45,6	2,03	-	16,71	60,7	2,23	39,05	79,0	13,32	7,90	61,0	4,45
FO-07-SC	12874	1,69	1,94	-	-	-	-	-	19,23	24,2	2,08	22,6	2,0	22,12	45,6	2,15	18,2	17,28	59,8	2,43	35,72	79,0	11,08	5,65	61,6	4,60
FO-08-SC	7508	1,67	1,89	-	-	-	-	-	20,46	24,4	1,42	25,8	1,5	20,47	46,7	1,56	21,5	20,21	61,2	2,04	27,96	74,3	14,64	6,90	52,5	3,44
FO-09-SC	10283	1,60	1,97	8,82	16,1	1,92	31,3	5,0	13,16	32,7	1,49	23,8	-	19,61	46,2	1,67	-	15,59	59,9	2,70	35,41	77,9	10,68	7,41	60,1	3,97
FO-10-SC	8787	1,64	2,17	-	-	-	-	-	17,41	27,3	1,61	22,8	2,0	17,77	46,9	1,85	18,0	14,84	61,9	2,52	43,22	84,4	7,76	6,76	64,3	3,20
FO-11-SC	8460	1,61	1,91	-	-	-	-	-	21,03	25,5	1,54	28,9	2,0	26,62	47,9	1,75	-	19,15	75,8	2,23	26,04	61,4	12,52	7,16	52,5	3,13
FO-13-SC	8086	1,58	1,88	6,66	12,1	1,69	30,1	8,0	14,01	33,2	1,53	23,2	-	26,43	47,2	1,79	-	21,29	61,7	2,05	26,88	77,8	12,76	4,73	56,1	4,51
FO-14-SC	7644	1,63	1,87	6,36	16,5	1,64	30,7	5,5	15,49	32,7	1,40	24,7	-	24,15	45,7	1,57	-	17,47	60,9	1,93	32,07	80,9	9,82	4,46	56,6	3,80
FO-15-SC	11558	1,62	1,78	7,52	15,1	2,26	26,7	5,5	13,32	31,6	2,04	21,8	-	23,03	45,8	2,01	-	17,37	59,8	2,23	34,12	76,1	14,50	4,64	57,4	4,81
FO-17-SC	11263	1,61	1,90	5,92	14,0	1,87	20,5	2,0	10,46	30,7	1,98	17,3	-	21,92	46,0	1,94	-	18,30	60,1	2,30	37,62	79,5	9,32	5,78	61,6	3,44
FO-18-SC	11104	1,59	1,94	6,36	15,3	2,37	26,2	6,5	12,64	31,7	2,04	21,8	-	22,08	46,1	2,07	-	16,81	59,8	2,51	36,67	78,2	12,50	5,44	62,2	3,90
FO-01-SC+	2259	1,61	2,35	1,75	15,4	2,53	16,8	-	5,07	28,2	3,18	-	-	5,03	40,7	4,36	-	3,64	57,3	3,86	74,09	86,9	4,08	10,51	80,5	2,12

\* fração - 1,65

++ forro da camada Bonito inferior

+ fração + 1,85



#### 9.5.8 Aspectos de Mineração

A Carbonífera Treviso S.A. manteve uma mina a céu aberto na área do projeto, para a extração da Camada Barro Branco. Utilizou, durante os trabalhos de lavra, uma "Shovel Marion 5323" e equipamentos afins.

Atualmente, com a paralização das atividades a céu aberto em decorrência da exaustão das reservas, a Carbonífera Treviso tem planejada na área, a mina Forquilha em subsolo. Nesta unidade mineira será lavrada a Camada Bonito, através de câmaras e pilares.

#### 9.5.9 Conclusões e Recomendações

A área possui dois sistemas principais de falhamentos, NW e NE, formando um mosaico irregular, com os diversos blocos individualizados. O sistema NW é o mais importante, não só pelo número de falhas, como também pelos respectivos rejeitos.

A porção NW da área necessita de pesquisa em malha mais densa, com a finalidade de melhor definição dos blocos falhados.

Na parte SW da região estudada, ocorre a Camada Barro Branco com carvão de muito boa qualidade. Entretanto, esta porção da área encontra-se bastante falhada, com rejeitos que, em alguns casos, põem em contato as camadas Barro Branco e Bonito. Em vista disso, recomenda-se um novo programa de sondagem, com a finalidade de prevenir problemas à mineração futura. Este programa de sondagem proporcionaria, ainda, a obtenção de novos parâmetros para uma mais exata reavaliação das reservas.



#### 9.6 Subprojeto Rio América

Apesar da maioria dos furos desta área ter sido executada no Projeto Carvão de 1980, esta área foi beneficiada com uma metragem adicional para 1981. Dado situar-se nas proximidades da área de Rio Caeté, ambas concessões da Cia. Carbonífera de Urussanga, foi descrita em detalhe no Projeto Carvão Energético na Área de Rio América/Rio Caeté (1981), ítem 6 do relatório.

#### 9.7 Subprojeto Mina B

No Projeto Carvão Energético no Estado de Santa Catarina, iniciado em 1980, foram executados 44 furos, tendo 3 deles sido realizados já em 1981, perfazendo um total de 5.712,20 m de sondagem.

Os resultados obtidos constam no ítem 8 do relatório. Os trabalhos nesta área deverão prosseguir em 1982, quando deverá ser executada uma metragem adicional de 1.500 metros.

#### 9.8 Subprojeto Verdinho

Foram executados sete furos perfazendo um total de 1.063 m. Os dados de sondagem pertencentes a esta área, obtidos através de trabalhos realizados no âmbito do Convênio DNPM/CPRM nesta fase e em projetos anteriores, bem como os relacionados por outras entidades, constam nas tabelas anexas: 9.8.1 e 9.8.2. Nesta área, a Camada Bonito não foi alcançada. A Camada Barro Branco, objetivo principal, apresentou valores médios de espessura da camada total (CT) e de carvão na camada (CC) em torno de 1,66 m e 0,93 m, respectivamente.



CPRM

Para o ano de 1982, estima-se uma metragem adicional de 2.715 metros.

## Tabelas

9.8.1 Elementos de Sondagem

9.8.2 Análises da Camada Barro Branco

## 9.9 Subprojeto Capivara Alta

Foram executados dois furos, CP-03-SC e CP-05-SC, com profundidade total de 128 m e 63 m respectivamente, com o objetivo de atingir as Camadas Barro Branco e Bonito. O resultado das perfurações foi negativo, não tendo sido atravessadas camadas de carvão. A sondagem mostrou apenas a existência de um leito de 0,10 m de carvão detrítico fosco à profundidade de 16,45 m/16,55 m no furo CP-05-SC. Devido a estes resultados negativos não foram corridos perfis geofísicos na área. Os trabalhos de sondagem foram então suspensos, aguardando um estudo mais detalhado da geologia do campo e fotointerpretação.

Segundo informações obtidas no departamento de geologia da CBCA, concessionária da área, a mesma realiza no momento (janeiro/1982) mapeamento geológico, furos de trado distanciados de 30 metros segundo a linha de afloramentos e poços de 2 a 6 metros de profundidade, com o objetivo de localizar a Camada Barro Branco. Os resultados obtidos até agora podem ser considerados satisfatórios, pois dos 30 furos de trado, 20 apresentaram ocorrências de carvão enquanto que os dois poços abertos apresentaram leitões de carvão semelhantes aos da Camada Irapuã. Este resultado foi obtido próximo do furo CP-03-SC, onde a Camada Barro Branco foi enrodada.

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SUBPROJETO VERDINHO

ELEMENTOS DE SONDAGEM

TABELA 9.8.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA . DA BOCA	CAMADA BARRO BRANCO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA LAPA	CT	CC		
VD-01-SC	6 815 000	652 525	16,91	- 126,16	1,74	1,01	160,00	CAMADA IRAPUA COM CT=CC= 0,24 CL= -130,13
VD-03-SC	6 814 500	653 000	15,62	- 120,72	1,69	0,75	152,00	
VD-04-SC	6 814 500	653 500	18,03	- 129,35	2,16	1,39	163,00	
VD-05-SC	6 814 500	654 000	13,16	- 120,82	1,52	0,97	136,00	
VD-06-SC	6 814 000	652 500	16,06	- 120,43	1,68	1,03	149,00	
VD-07-SC	6 814 000	653 500	13,69	- 123,38	1,89	1,07	151,00	
VD-11-SC	6 812 750	653 250	12,62	- 122,99	1,61	1,04	152,00	
MA-04-SC	6 815 000	654 000	12,73	- 125,82	1,70	0,75	143,21	
MA-07-SC	6 815 000	653 000	14,51	- 125,70	1,00	0,50	148,77	
MA-24-SC	6 815 000	652 000	16,83	- 128,94	2,10	1,37	147,18	
MA-25-SC	6 814 000	652 000	15,42	- 128,88	2,35	1,04	146,17	
MA-26-SC	6 816 000	652 000	18,15	- 124,79	1,83	1,01	144,26	
CR-19-SC	6 814 000	654 000	11,43	- 107,74	0,16	0,13	140,00	
CR-24-SC	6 814 000	653 000	12,96	- 122,73	1,90	1,14	137,20	
CR-29-SC	6 816 000	653 000	19,69	- 115,51	1,64	0,81	207,00	



PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO VERDINHO  
 ANÁLISES DA CAMADA BARRO BRANCO

TABELA 9.8.2

Puro	Peso de Amostragem (g)	Peso Específico		Granulometria 3,175 mm X 0,074 mm ou 1/8" X 200 mesh												Granulometria 0,074 mm X 0 ou 200 mesh X 0				
				-1,50					1,50 X 1,35					+ 1,35		Peso %	Cinza %	S %		
				Plu. 1,85	Cumada- Total	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI	Peso %	Cinza %	S %	Mat Vol %	FSI				Peso %	
VD-01-SC	6669	1,53	2,12	17,62	15,1	1,27	33,1	5,0	16,3	38,1	1,38	-	-	60,42	82,1	6,02	-	5,83	68,0	2,42
VD-03-SC	3005	1,51	2,13	11,49	16,7	0,87	32,4	4,0	16,74	37,3	1,15	-	-	64,86	81,2	6,60	-	6,91	69,2	3,38
VD-04-SC	4363	1,50	2,09	14,45	14,0	1,39	27,4	7,0	14,45	37,3	1,51	-	-	65,00	82,2	4,44	-	6,10	68,6	2,68
VD-05-SC	3089	1,46	2,05	15,75	13,5	1,54	33,2	6,0	10,85	38,2	1,82	23,6	-	66,91	83,0	3,27	-	6,49	69,2	1,84
VD-06-SC	3061	1,53	2,04	13,64	16,3	1,23	32,5	5,5	17,98	37,5	1,46	-	-	61,14	82,1	4,42	-	7,24	69,8	1,99
VD-07-SC	3436	1,50	2,07	17,10	14,3	1,33	33,5	4,5	13,05	37,8	1,60	-	-	62,84	81,8	4,87	-	7,01	68,7	2,18
VD-11-SC	3129	1,51	1,97	19,15	16,0	1,14	33,8	4,5	16,50	36,1	1,43	-	-	58,10	80,5	6,05	-	6,25	63,6	3,64

Na parte norte/nordeste da área, aquela camada ocorre de uma maneira descontínua provavelmente em consequência dos falhamentos que afetaram a região. Este comportamento estrutural tende a dificultar uma previsão da real profundidade da Camada Barro Branco, com probabilidade de se encontrar erodida nos blocos soerguidos, e sob coberturas relativamente espessas nos blocos rebaixados. Como os trabalhos se prolongarão por mais 4 meses, aguardam-se os resultados da pesquisa que certamente fornecerão subsídios valiosos à escolha de locações de furos para novas atividades de sondagem.

Os resultados da sondagem até agora obtidos constam da tabela 9.9.1 .

PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA  
 SUBPROJETO CAPIVARA ALTA  
 ELEMENTOS DE SONDAAGEM

TABELA 9.9.1

F U R O	COORDENADAS UTM		COTA DA ROCA	CAMADA BARRO BRANCO			CAMADA BONITO			PROFUND. FINAL	OBSERVAÇÕES
	N-S	E-W		COTA DA BASE	CT	CC	COTA DA BASE	CT	CC		
CP-01-SC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FURO CANCELADO
CP-02-SC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FURO CANCELADO
CP-03-SC	6.867 750	654 200*	400,00*	-	-	-	-	-	-	128,00	CAMADA BARRO BRANCO ERODIDA CAMADA BONITO QUEIMADA
CP-04-SC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FURO CANCELADO
CP-05-SC	6.867 660	653 830*	400,00*	-	-	-	-	-	-	63,00	CAMADA BARRO BRANCO ERODIDA CAMADA BONITO QUEIMADA

\*DADOS INFERIDOS DE MAPA TOPOGRÁFICO 1:10.000



10. BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. MME. DNPM - *Informativo anual da indústria carbonífera*. Brasília, 1981.
- CAYE, B.R. et alii - *Projeto Orleães*. Relatório de Pesquisa de carvão na região de Lauro Müller, Santa Catarina. Porto Alegre, CPRM, 1976. 4 v. il.
- \_\_\_\_ - *Projeto carvão no pré-Barro Branco*. Relatório Final. Porto Alegre, DNPM/CPRM |s.d.| 5 v. il.
- COMISSÃO ESTADUAL DE ENERGIA - *Proenergia*. Programas Catarienses de Energia. Fundamentos - Metas. Florianópolis, Gabinete. Planej. Coord. Geral, 1979. 129 p. il.
- COMPANHIA CARBONÍFERA DE URUSSANGA - *Projeto Rio Deserto*. 1980. (Inédito)
- FABRÍCIO, J.A.C. - *Projeto Carvão de Santa Catarina*. Relatório Integrado. Porto Alegre, DNPM/CPRM, 1973. 5 v. il.
- GONÇALVES, A. & TOMMASI, G. - *Mapeamento faciológico do Grupo Itararé no Estado de Santa Catarina*. PETROBRÁS, DESUL, 1974. (Relatório Interno, 437)
- GUAZELLI, A.J.M. - *Geologia de semidetalhe do centro-leste de Santa Catarina*. PETROBRÁS, DESUL, 1970 (Relatório, 396)
- PUTZER, H. - *Camadas de carvão mineral e seu comportamento em Santa Catarina*. Rio de Janeiro, DNPM, 1952. (Boletim, 91)
- SUFFERT, T. et alii - *Projeto Carvão Bonito Gaseificável*. Relatório Final. Porto Alegre, DNPM/CPRM, 1977. 12 v. il.



CPRM

TIBANA, P. - *Estudo estratigráfico do Grupo Guatã*. PETRO-  
BRÁS, DEBSP, 1960. (Relatório, 202)

ZADROZNY, N.I. - *Carvão. Geração de energia - Transporte -  
Comercialização*. Florianópolis, Gab. Planej. Coord. Geral,  
1979. 77p. il.