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

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL

ÁREAS DE RIO ORATÓRIO, LAURO MÜLLER E RIO AMÉRICA

RELATÓRIO PRELIMINAR

Telmo Süffert
Bráulio Robério Caye
Cícero Azzi de Oliveira
Roberto Ferreira Daemon
Wladimir Teixeira Madeira

PHL 12754

CPRM
SUREMI
SEDOTE
I.96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatorio n.º 616
N.º de Volumes: 1 V.:

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
MAIO-1977

PROJETO
CARVÃO BONITO
GASEIFICÁVEL

Chefe do Projeto

Telmo Süffert

Equipe executora

Honofre Jorge
Uílton Gualberto Batista de Oliveira
Wladimir Teixeira Madeira

Supervisão

Departamento de Pesquisa Mineral-
DEPEM

CPRM

S U M Á R I O

Pág.

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 - Histórico Anterior 1
1.2 - Resumo Operacional do Projeto 2

2. GEOLOGIA 6

2.1 - Estratigrafia e Ambiente Deposicional 6

2.1.1 - Formação Rio do Sul 6
2.1.2 - Formação Rio Bonito 9
2.1.3 - Formação Palermo 12

2.2 - Camadas de Carvão 12

3. CAMADA DE CARVÃO BONITO INFERIOR 15

3.1 - Áreas de Ocorrência 15
3.2 - Constituição e Espessura 16
3.3 - Reservas 18

3.3.1 - Parâmetros Utilizados e Características do Carvão Cubado 18
3.3.2 - Cálculo de Reserva 22

3.4 - Qualidade 26
3.5 - Comportamento Estrutural 29

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

Pág.

4. OUTRAS CAMADAS DE CARVÃO 31

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 35

5.1 - Conclusões 35
5.2 - Recomendações 37

6. TABELAS .....

1 - Dados de Sondagem
2 - Reservas

7. ANEXOS .....

1 - Mapa de Isólitas do Carvão na Camada Bonito Inferior

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

Até época recente quase todas as pesquisas de carvão no Sul de Santa Catarina tiveram cunho local, restrita às proximidades dos afloramentos e minas existentes. Seu objetivo era, geralmente, assegurar volumes de reservas suficientes para extração a médio prazo. Houve alguns estudos de objetivos mais regionais e menos imediatistas, entre os quais destacam-se os de H.PUTZER, na década de 1950.

A partir de 1971 foram executados, através de convênios DNPM/CPRM, estudos em escala regional, visando de início a Camada Barro Branco, e em especial sua fração coqueificável.

Mais tarde, em conseqüência da crise energética mundial, cresceu o interesse pela Camada Bonito, sabidamente espessa mas com carvão de inferior qualidade. Os trabalhos executados nessa fase foram:

- Projeto Carvão no Pré-Barro Branco. Foram executados 46 furos de sondagem em diâmetro BX e obtidas duas amostras de canal. Verificou-se a existência da Camada Bonito em três jazidas principais (Treviso-Lauro Müller, Rio América e Içara), mas com contornos ainda imprecisos, devido à malha bastante aberta. As análises indicaram predominância de carvão vapor de elevado teor de cinzas, com indícios de consideráveis variações locais de qualida-

Mod. 002 NE - 7530.0210.0343

de. Verificou-se que, além das camadas Barro Branco, Irapuã e Bonito, já conhecidas, apenas a Ponte Alta e a Pré-Bonito poderão ter algum significado econômico em área reduzida (entre a BR-101 e o Oceano Atlântico).

- Projeto Carvão Bonito Petrobrás - Foram executados 11 furos de sondagem de diâmetro 4", estrategicamente localizados onde era previsto carvão Bonito espesso. Foram obtidos testemunhos suficientes para ensaios de gaseificação efetuados nos laboratórios da Lurgi (Alemanha Ocidental).

1.2 - Resumo Operacional do Projeto

Objetivando detalhar em quantidade e qualidade a Camada Bonito, foram programados 127 furos em quatro áreas (Rio Oratório, Sudoeste de Lauro Müller, Rio América e Içara). O presente Relatório Progressivo refere-se às três primeiras áreas acima mencionadas, conforme o Mapa de Localização da Área, figura 1.

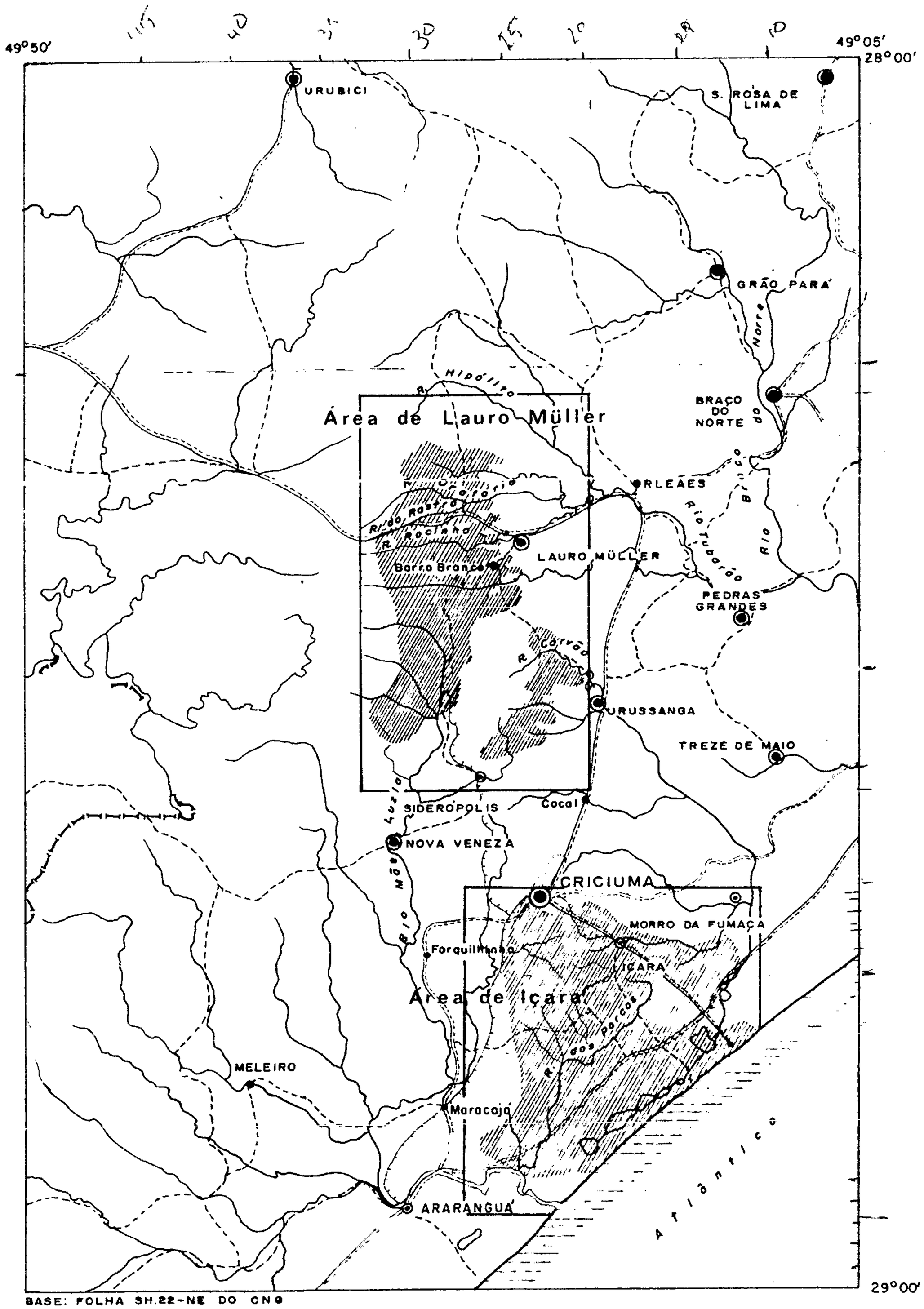
As sondagens e perfilagens estiveram a cargo da SUREG/SP; a preparação das amostras e as análises foram parcialmente realizadas pela DITEMI e LAMIN e parte pelo CIENTEC e Lavador de Capivari. A supervisão e chefia do Projeto estiveram, até 14 de novembro de 1976, a cargo da SUREG/SP e do geólogo Honofre Jorge. A partir de 15 de novembro de 1976 passaram ao cargo da SUREG-PA e do engenheiro Telmo Süffert. O preparo deste Relatório Preliminar e do Relatório Final estão a cargo da SUREG/PA, em coordenação com a DIPROE/DEPEM.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL

Mapa de localização da área

1 : 500.000



BASE: FOLHA SH.22-NE DO CNG

Fig. 1

Os trabalhos de sondagem foram executados de maio a dezembro de 1976, utilizando sondas rotary. Foram utilizadas inicialmente uma sonda Failing CF-15 e uma May Hew 1500. Em setembro e outubro entraram em operação mais duas sondas: uma segunda CF-15 e uma May Hew 1000. Em tres furos com cascalho ou coluvião foi cravado revestimento especial com sonda percussora Speedstar 5571. A produção total foi 13.699,19 m, em 76 furos, com profundidade média de 180,25 m e máxima de 385,45 m.

As perfurações foram executadas com tricone de 4 3/4", com coleta de amostras de calha em intervalos de 3 m. Ao se prever a proximidade da Camada Bonito era iniciada a testemunhagem com coroas 104/64 mm, resultando em testemunhos de aproximadamente 62,5 mm. Por erros de previsão resultantes de acidentes geológicos, em 3 furos o nível da Camada Bonito foi atravessado sem testemunhagem. A perfuração com tricones de 4 3/4" (usualmente Varel VH1 ou V2) teve rendimentos horários geralmente entre 2,50 m e 6,50 m e produção média de 18,8 m por tricone. A perfuração com coroas 104/64 (usualmente de 15/25 ppk) teve rendimentos horários geralmente entre 0,80 m e 1,20 m e produção média de 20,4 m por coroa.

Em 42 dos furos houve também testemunhagem para a Camada Barro Branco. Como esta já é bem conhecida em escala regional, os resultados obtidos terão utilidade como detalhamento quantitativo e estrutural da mesma.

Três furos foram aprofundados até o embasamento visando estudo de aquíferos.

Na grande maioria dos furos foram corridos os

Mód. 002 NE - 7530.0210.0343

perfis raios gama, potencial espontâneo-resistência (SP/R), resistividade (16" e 64") e densidade (gama-gama). Em vários furos não foram corridos todos os perfis por reparos nos equipamentos; o 5BG-15-SC não foi perfilado por apresentar excessivos desmoronamentos, tornando arriscada a descida do equipamento.

Os principais óbices encontrados nas operações de sondagem foram:

- Dificuldade de acesso e execução de bases, oriunda de terrenos íngremes, caminhos vicinais precários, equipamento de sondagem relativamente pesado e freqüentes semanas chuvosas. Isso causou perdas de tempo e deslocamentos em relação às locações previstas.

- Dificuldades de comunicação e transporte entre a base do projeto (Lauro Müller) e as sondas, pelos mesmos motivos acima.

- Perdas de carvão no testemunho, devido principalmente a defeitos nos barriletes.

- Vasamentos de fluído de perfuração através de juntas de hastes.

- Perda total de circulação através de fendas nas rochas, em alguns furos, ocasionado pelas freqüentes falhas.

Foram separadas 69 amostras da Camada Bonito e 34 da Camada Barro Branco para análise. O processo de preparação de amostras e análise está descrito mais adiante.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

2. GEOLOGIA

2.1 - Estratigrafia e Ambiente Deposicional

A coluna estratigráfica ora utilizada é baseada na coluna-clássica do "Sistema Santa Catarina" descrita por WHITE (1908), com algumas complementações e atualizações. Os sedimentos de interesse estão localizados no Membro Siderópolis, como mostra o Quadro I.

Como padrão adotou-se o furo 1PB-19-SC.01, situado um pouco ao norte do centro da área estudada e que testemunhou a coluna desde o topo da Formação Rio Bonito até o embasamento. Na descrição abaixo e na figura 2 temos a seqüência deposicional desse furo, complementada por informações de furos próximos, relativamente ao topo da Formação Rio Bonito e à base da Formação Palermo.

2.1.1 - Formação Rio do Sul

No furo 1PB-19-SC.01 e na maioria dos examinados, constitui-se esta unidade estratigráfica de turbiditos de natureza distal (ritmitos), diamictitos e arenitos, na sua maioria relacionados ao ciclo dos turbiditos. O complexo litológico indica, para a formação em pauta, origem relacionada a sedimentos periglaciais flúvio-lacustres. Na base ocorrem arenitos com estratificação cruzada de médio porte, intercalados a leitos de conglomerados. Sua origem parece ligada a depósitos de alta energia, relacionados a cones aluviais, próximos à fonte. Trata-se da litologia descrita por PUTZER como "Conglomerado Or-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

Q U A D R O I

COLUNA ESTRATIGRÁFICA PARCIAL NO SUL DE SANTA CATARINA

PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA			LITOLOGIAS
	Grupo	Formação	Membro	
P E R M I A N O	T U B A R Ã O	PALERMO		Siltitos cinza e cinza esverdeados e arenitos finos, finamente intercalados.
		R I O B O N I T O	SIDERÓPOLIS	Arenitos cinza claros, geralmente finos a médios; subordinadamente siltitos e folhelhos cinza escuros; camadas de carvão.
			PARAGUAÇU	Siltitos cinza esverdeados e cinza; subordinadamente, arenitos finos.
			TRIUNFO	Arenitos cinza claros de finos a grosseiros; subordinadamente, siltitos cinza escuros; raramente carvão.
	I T A R A R É	RIO DO SUL		Ritmitos, diamictitos e arenitos. Na base, arenitos com estratificação cruzada e conglomerados.

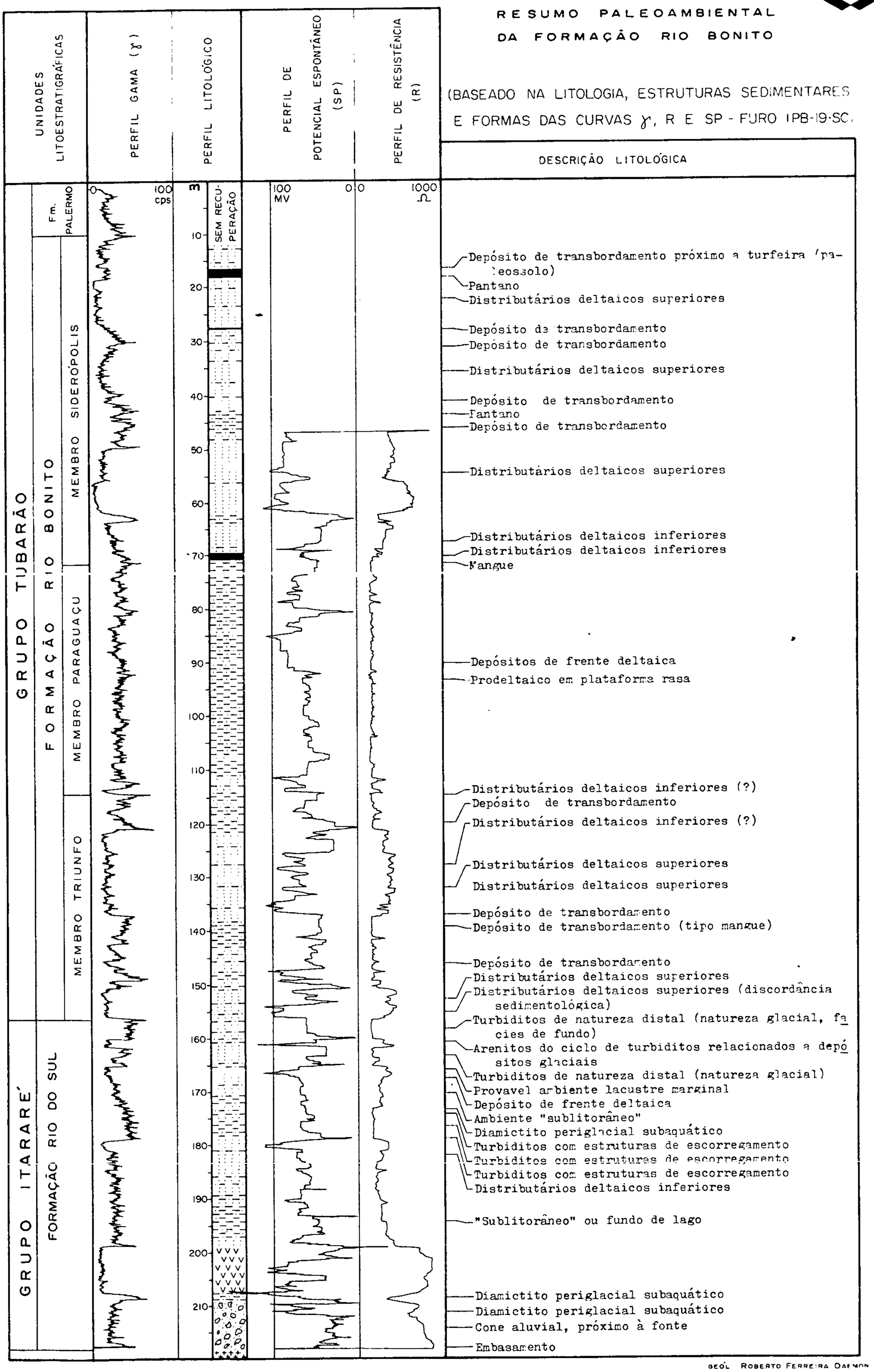
discordância

E M B A S A M E N T O

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

RESUMO PALEOAMBIENTAL DA FORMAÇÃO RIO BONITO

(BASEADO NA LITOLOGIA, ESTRUTURAS SEDIMENTARES E FORMAS DAS CURVAS γ, R E SP - FURO IPB-19-SC)



GEOL ROBERTO FERREIRA DAEMON
DES RENILDO DA SILVA

(FIG 2)

leans" e sua eventual separação como unidade litoestratigráfica independente está em discussão.

2.1.2 - Formação Rio Bonito

Esta formação foi recentemente subdividida por Mulhmann et alii (1975), nos membros Triunfo (inferior), Paraguaçu (médio) e Siderópolis (superior). Estes membros refletem em conjunto, as condições ambientais reinantes durante suas deposições.

Membro Triunfo - Constitui-se, no furo 1PB-19-SC.01, predominantemente de arenitos cinza esbranquiçados, médios e grosseiros com estratificação cruzada unidirecional ou cruzada de pequeno porte. Subordinadamente aparecem siltitos cinza, com estruturas plano-paralela ou maciça. Em seu conjunto o Membro Triunfo representa uma fase progradacional. Sua base é de arenitos médio a grosseiro, portadores de fragmentos da Formação Rio do Sul (discordância sedimentológica). Forma o primeiro avanço deltaico da Formação Rio Bonito e as análises mostram o domínio de distributários superiores e depósitos de transbordamento (alguns carbonosos). Em sua parte superior nota-se um decréscimo da energia e o domínio dos depósitos dos distributários inferiores, antevendo o início da transgressão marinha que irá predominar na fase seguinte.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Membro Paraguaçu - Constitui-se, no furo 1PB-19-SC.01, de siltitos de coloração cinza a cinza esverdeado, bioturbados. Subordinadamente aparecem arenitos finos com estratificação cruzada de pequeno porte. O conjunto indica para o Membro Paraguaçu depósitos de frente deltaica e predomínio do ambiente prodeltaico em plataforma rasa. A esta fase trangressiva sobrepõe-se um novo ciclo progradacional.

Membro Siderópolis - Constitui-se, no furo 1PB-19-SC.01, de uma seqüência de arenitos finos, médios e grosseiros aos quais intercalam-se camadas de siltitos e carvões. As estruturas sedimentares mais características nos arenitos são as estratificações cruzada unidirecional, acanalada e cruzada em pequenos *"sets"*. Os siltitos amiude apresentam intercalações, laminação paralela e, por vezes, estrutura biortubada. Do ponto de vista paleoambiental, constitui-se na segunda fase progradacional deltaica da Formação Rio Bonito, onde uma seqüencia vertical de depósitos de mangue, de distributários deltaicos superiores e inferiores e de depósitos de transbordamento se sobrepõem. Do ponto de vista genético, observam-se fases de maior calma e estabilidade na deposição do Membro Siderópolis quando comparado ao Membro Triunfo. Os carvões tem gênese ligada ora a extensos mangues (Bonito) ora a depósitos de transbordamento (Irapuã, camadas "A" e "B"), ora

Mod. 002 NE .7530.0210.0343

a extensos pantanais (Barro Branco e Ponte Alta). Nota-se, pois, que existem depósitos de carvão contínuos, relacionados aos pantanais e mangues e depósitos cuja gênese se ligaria a depósitos de transbordamento. O afundamento contínuo durante os depósitos Siderópolis, originando fases de estagnação com formação de baixos ricos em restos vegetais, seriam os principais responsáveis pela formação das turfeiras. No caso particular da camada Bonito a turfeira instalou-se diretamente sobre uma planície de fácies marinha regressiva (é pois de esperar nestes carvões alguma influência salobra), sendo recoberta por sedimentos de energia moderada a baixa, no caso, distributários deltaicos inferiores. No caso de camada Barro Branco, a turfeira instalou-se sobre depósitos distributários deltaicos superiores, formando extensa área de pantanal.

Como detalhe marcante ocorre, poucos metros acima da base do Membro Siderópolis, uma camada de 2,5 m a 4 m de siltito escuro, maciço e uniforme, denominado Siltito Ponta Alta. Sua grande área de ocorrência e sua forma muito característica no perfil gama fazem com que seja valioso leito-guia.

Com a transgressão marinha da Formação Palermo estabelecem-se sobre as tur-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

feiras depósitos deltaicos inferiores de baixa energia, que não chegam a destruir a turfeira, mas pelo contrário a protegem. A fase de depósitos deltaicos inferiores sobrepõe-se uma fase de planície de maré que dá início à transgressão Palermo.

2.1.3 - Formação Palermo

Constitui-se de siltitos cinza, bioturbados. Próximos à sua base podem ser encontrados arenitos finos bioturbados e/ou com estratificação cruzada de pequeno porte. Em sua gênese e parte basal destes depósitos liga-se a planícies de marés, posteriormente recobertas por uma fase marinha rasa.

2.2 - Camadas de Carvão

Estão identificadas atualmente 12 camadas de carvão na Formação Rio Bonito, conforme figura 3. Houve subdivisão das antigas camadas Bonito e Pré-Bonito, conservando-se os nomes por motivos históricos.

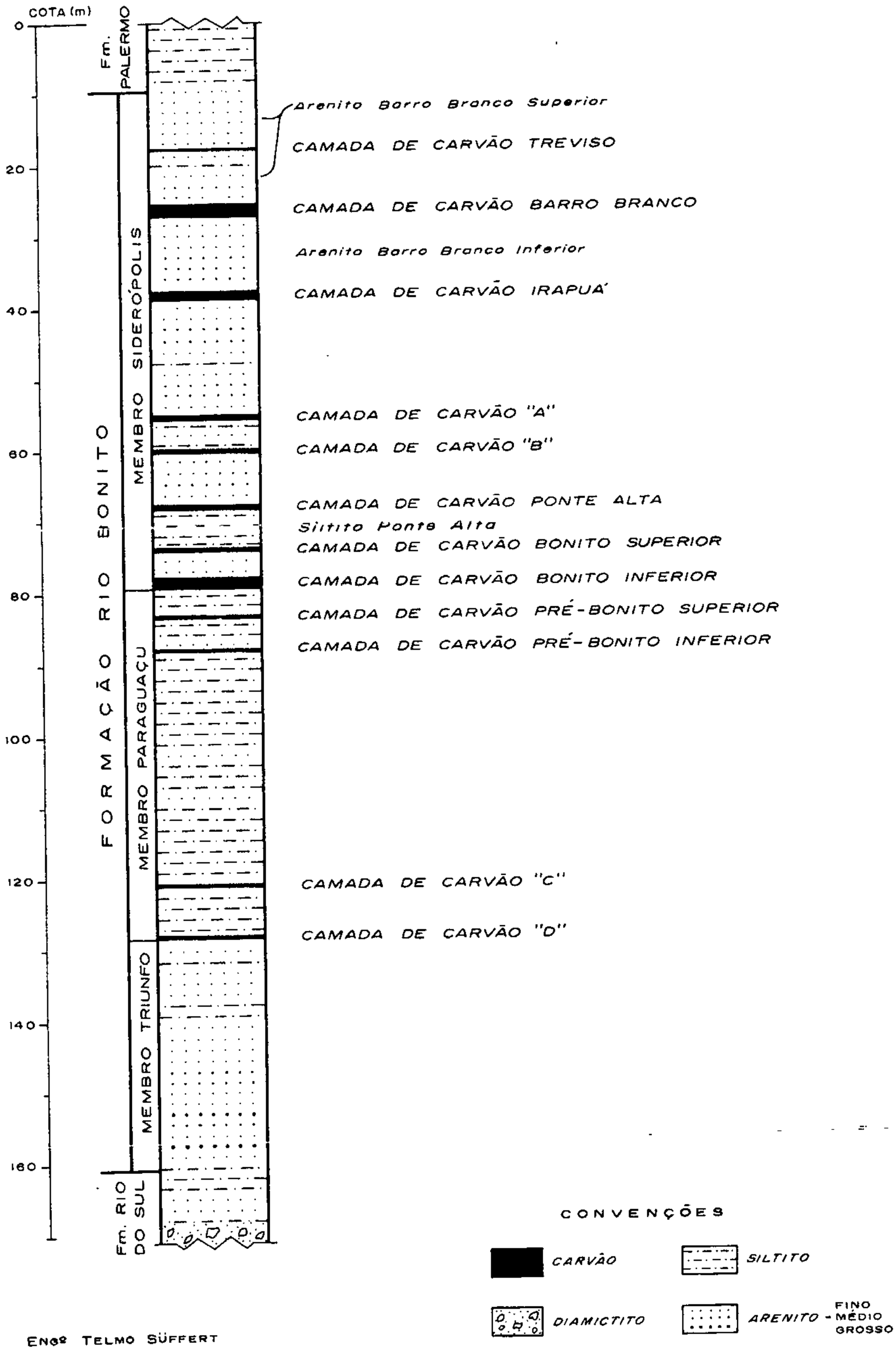
As camadas Barro Branco e Bonito Inferior são as que apresentam maior continuidade, maiores espessuras e maior interesse econômico. A primeira é atualmente a principal camada minerada e a segunda é grande fonte potencial de carvão vapor ou carvão para gaseificação.

As camadas Irapuã, Ponte Alta, Bonito Superior e Pré-Bonito Superior ocorrem como horizontes estratigrá-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CAMADAS DE CARVÃO NA FORMAÇÃO RIO BONITO

CPRM



ENGº TELMO SÜFFERT
CREA 11.786 - 8º REG.

DES. RENILDO DA SILVA

(FIG. 3)

ficos contínuos, reconhecíveis na maior parte da bacia; mas apenas contém carvão em algumas áreas. Localmente tem espessuras consideráveis. A primeira delas é minerada atualmente nas localidades de Siderópolis e Rio Maina.

As camadas Treviso, "A", "B", Pré Bonito Inferior, "C" e "D" ocorrem em pequenas espessuras e em áreas restritas, praticamente sem possibilidade de aproveitamento econômico.

Maiores detalhes sobre as camadas de carvão acham-se nos capítulos 3 e 4 deste Relatório.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

3. CAMADA DE CARVÃO BONITO INFERIOR

3.1 - Área de Ocorrência

A Camada de Carvão Bonito Inferior situa-se estratigraficamente na base do Membro Siderópolis, como visto acima. É oriunda de depósitos de mangue, formados após uma regressão marinha. Estende-se em jazidas descontinuas, desde o Rio Capivara (ao norte de Lauro Müller - SC) até as proximidades da cidade de Torres (RS). Na região ora estudada ocorre em duas jazidas próximas, possivelmente interligadas (os furos negativos intermediários talvez representem fenômenos restritos):

- Jazida de Treviso-Lauro Müller, alongada no sentido N-S, com 28 km de comprimento e 128,8 km^2 de área, abrangendo partes dos municípios de Lauro Müller e Siderópolis, entre o rio Capivara a norte e a localidade de Volta Redonda a sul. Sua extensão esta distribuída num mosaico de concessões, pertencentes às seguintes empresas mineradoras: Companhia Nacional Mineração de Carvão Barro Branco, Carbonífera Metropolitana S.A., Carbonífera Criciúma Ltda. Carbonífera Treviso S.A. e Carbonífera Palermo Ltda. A nordeste está limitada pela linha de afloramento e nas demais direções pela isólita de 0,60 m. Sua porção mediana foi sondada em malha de 1 km na presente etapa de trabalho; entretanto, nas bordas o espaçamento entre furos varia de 3 a 8 km, o que torna seus limites ainda muito imprecisos. Existem 90 furos, 13 cachimbos e uma amostra de canal dentro dessa área.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

- Jazida de Rio América, alongada no sentido NE-SW, com 12 km de comprimento e 31,9 km^2 de area, abrangendo partes dos municípios de Urussanga e Siderópolis, entre as localidades de Santana a nordeste e Fiorita a sudoeste. Sua área está repartida entre as concessões da Companhia Carbonífera de Urussanga e Carbonífera Próspera S.A. A leste está limitada pela linha de afloramento e nas demais direções pela isópaca de 0,60 m. Há 7 furos e um cachimbo executados nessa área.

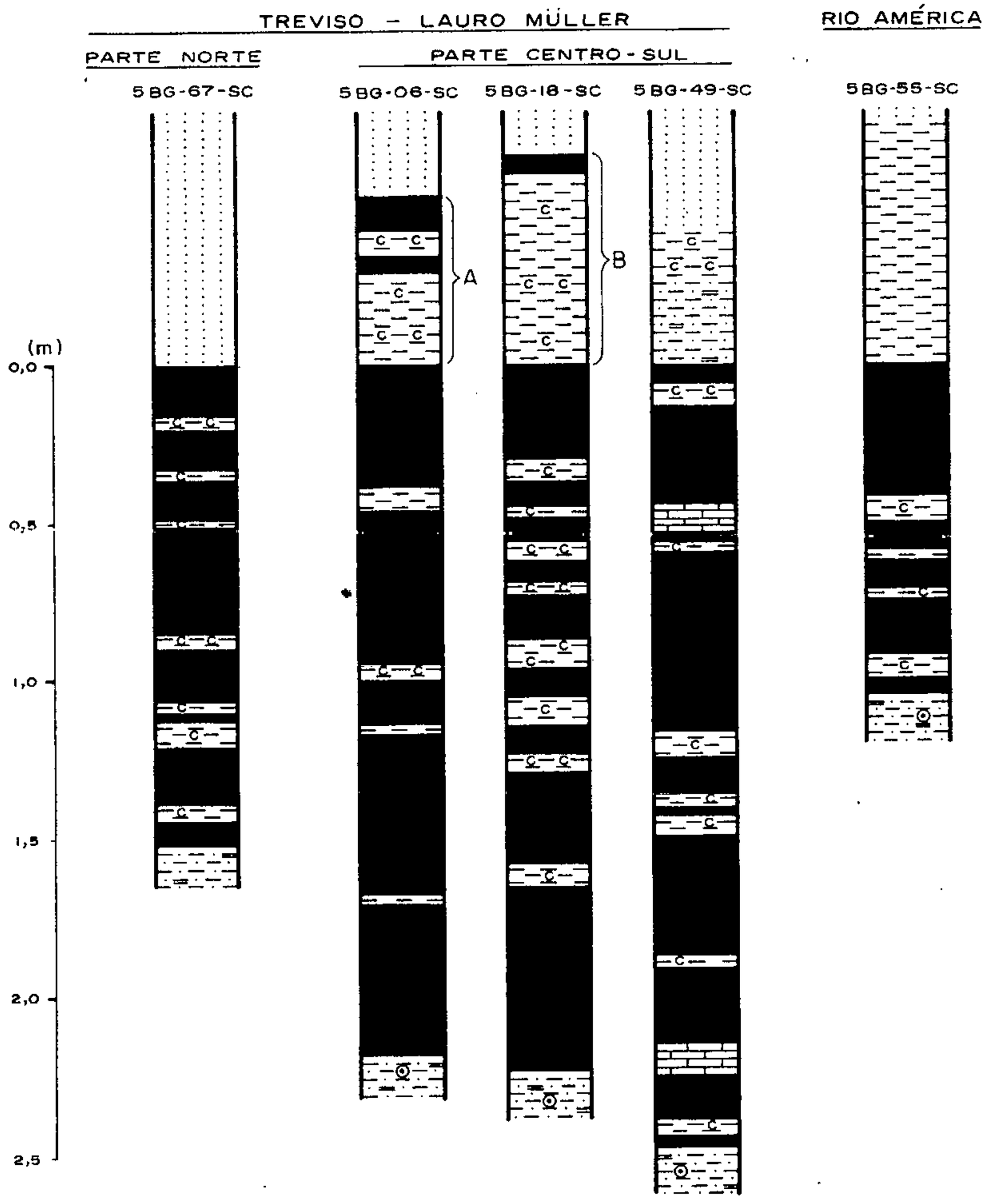
3.2 - Constituição e Espessura

A camada é constituída, geralmente, de numerosos leitos de carvão separados por intercalações de folhelhos, geralmente carbonosos. Raramente há intercalações de calcário ou marga. Normalmente o carvão representa de 60% a 80% da espessura da camada total.

Na figura 4, tem-se alguns perfis típicos da Camada Bonito Inferior. Nota-se aí um problema enfrentado no cálculo da espessura da camada para cubagem: na parte centro-sul da área de Treviso-Lauro Muller ocorre, no topo, um a três leitos de carvão, geralmente finos, separados do restante por espesso pacote de folhelho carbonoso. Às vezes há 0,30 m de carvão com 0,30 m de folhelho; nesse caso, e claro que essa porção da camada será minerável economicamente. Mas há furos com 0,03 m de carvão e 0,80 m de folhelho. Aí, embora pela estratigrafia esse carvão pertença à Camada Bonito Inferior, sua recuperação não justificará o desmonte do folhelho. Ocorre toda uma seqüência de casos intermediários.

Mod. 002 NE. 7530.0210.0343

PERFIS DA CAMADA DE CARVÃO
BONITO INFERIOR



ESCALA VERTICAL
1 : 20

CONVENÇÕES

- ARENITO
- CARVÃO
- CALCÁRIO
- NÓDULOS DE PIRITA
- FOLHELHO
- FOLHELHO CARBONOSO
- SILTITO MICÁCEO

OBS.:

- A — PORÇÃO ESTRATIGRAFICAMENTE SUPERIOR - MINERÁVEL
- B — PORÇÃO ESTRATIGRAFICAMENTE SUPERIOR - NÃO MINERÁVEL

ENGº TELMO SUFFERT
CREA 11.765 - 6ª REG.

DES. RENILDO DA SILVA

(FIG. 4)

Adotou-se então o seguinte critério: quando, na porção superior, a espessura de carvão é menor que um terço da espessura do folhelho intermediário, essa parte da camada é considerada "não minerável" e sua espessura é excluída das tabelas.

Em raros furos situados entre as cabeceiras dos rios Bonito e Mãe Luzia ocorre fato semelhante na base da camada.

Em numerosos furos houve baixa recuperação de testemunho nas manobras que atravessaram a Camada Bonito, conforme a Tabela 1. A utilização do perfil densidade (executado em 70 dos 76 furos) permitiu, na maioria dos casos, uma avaliação aproximada da espessura da camada total e uma estimativa do carvão contido. Essas aproximações estão sujeitas a erros locais consideráveis, mas como conjunto foram executadas com critérios conservadores. Os métodos utilizados serão detalhados no Relatório Final; estão resumidos no Quadro (II).

Na figura 5 tem-se o Mapa de Isólitas de Carvão na Camada Bonito Inferior.

3.3 - Reservas

3.3.1 - Parâmetros Utilizados e Características do Carvão Cubado

A metodologia da cubagem seguiu os princípios abaixo:

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

QUADRO II

CORREÇÕES NO CÁLCULO DO CARVÃO NA CAMADA

CONDIÇÕES	CORREÇÕES
- Perda de testemunho < 0,30 m.	- Sem correção.
- Perda de testemunho ≥ 0,30 m. - Porção recuperada suficiente para estimar a proporção entre carvão e folhelho. - Perfil densidade executado.	- Camada Total estimada comparando-se o perfil densidade com o de furos próximos bem recuperados. - Carvão na Camada estimado distribuindo-se as perdas da Camada Total entre carvão e folhelho.
- Perda de testemunho ≥ 0,30 m ou camada não recuperada. - Porção recuperada fragmentada, insuficiente para estimar a proporção entre carvão e folhelho. - Perfil densidade executado.	- Camada Total estimada comparando-se o perfil densidade com o de furos próximos bem recuperados. - Relação $\frac{\text{Carvão na Camada}}{\text{Camada Total}}$ estimada em 90% dessa relação nos furos próximos bem recuperados.
- Perda de testemunho ≥ 0,30 m. - Porção recuperada suficiente para estimar a proporção entre carvão e folhelho. - Perfil densidade não executado.	- Perdas na Camada Total estimadas considerando-se a relação $\frac{\text{Camada Total Recuperada}}{\text{Testemunho Total Recuperado}}$. - Carvão na Camada estimado distribuindo-se as perdas da Camada Total entre carvão e folhelho.
- Diabásio no nível da camada ou camada ausente por erosão pós-deposicional.	- Para desenho do mapa de isólitas, Carvão na Camada estimado em 80% da média dos furos próximos. - Para cubagem, eliminada a área de influência do furo.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343
CPRM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES

- CIDADE
- VILA
- RIO
- ESTRADA DE RODAGEM SEM PAVIMENTAÇÃO
- FURO DE SONDA DESTE PROJETO
- PB-21 FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
- CACHIMBO
- AC-6 AMOSTRA DE CANAL
- NEG (DIAB) NEGATIVO (DIABÁSIO NO NÍVEL DA CAMADA)
- NEG (MIL) NEGATIVO (MILONITO NO NÍVEL DA CAMADA)
- 1,58 DIAB. ESPESSURA ESTIMADA (Área Retirada da Subsidência) SOLEIRA NO NÍVEL DA CAMADA
- 1,58 NEG ESPESSURA ESTIMADA (Área Retirada da Subsidência) EROSÃO PÓS-DEPOSICIONAL
- 0,20 CURVAS DE ISÓLITAS (DETERMINADA E INFERIDA)
- LIMITE DE AFLORAMENTO CAMADA BONITO (DETERMINADO E INFERIDO)

OBS EQUIDISTÂNCIA DAS CURVAS = 0,20m

ESPESSURA DO CARVÃO NA CAMADA
EM METROS

AMOSTRA DE CANAL - PROJETO CARVÃO NO PRÉ-BARRO BRANCO (Ex. AC-6)

AC-6	2,24	AC-7	1,12

PROJETO CARVÃO DE SANTA CATARINA
Furos "CR" (Ex. 1 CR-71-SC)

CR-71	0,98

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE LAURO MÜLLER - Furos "LM" (Ex. 1 LM-30-SC 07)

LM-30	0,78	LM-63	1,17
LM-37	NEG	LM-66	0,58
LM-54	1,99		

PROJETO CARVÃO NO PRÉ-BARRO BRANCO
Furos "PB" (Ex. 1 PB-06-SC 01)

PB-06	0,05	PB-33	NEG
PB-12	1,31	PB-34	0,74
PB-13	0,40	PB-35	NEG
PB-14	1,62	PB-36	2,38
PB-15	NEG	PB-37	NEG
PB-16	1,08	PB-38	NEG (MIL)
PB-17	0,72	PB-39	0,91
PB-18	0,71	PB-40	0,40
PB-19	0,86	PB-41	0,44
PB-20	0,82	PB-43	0,77
PB-21	NEG (Diab)	PB-44	1,11
PB-30	NEG (Diab)	PB-45	NEG
PB-31	NEG (Diab)	PB-46	NEG

PROJETO CARVÃO BONITO - PETROBRÁS
Furos "BR" (Ex. 5 BR-07-SC)

BR-06	1,93	BR-09	0,69
BR-07	2,07	BR-10	2,25
BR-08	2,13	BR-11	0,93

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL
Furos "BG" (Ex. 5 BG-01-SC)

01A	0,95	39	2,20
02	0,84	40	1,55
03	1,53	41	1,55 (Neg)
04	1,19	42	1,94
05	2,88	43	1,53 (Neg)
06	2,17	44	1,34
07	1,62	45	1,89
08	2,09	46	2,23
09	1,33	47	2,01
10	1,94	48	2,12
11	1,68	49	1,92
12	1,07	50B	0,84
13	2,02	51	1,89
14	1,96	52	1,70
15	1,78	53	1,03
16	1,80	54	1,86
17	1,28 (Diab)	55	0,84
18	1,72	56	0,76
19	0,72	57	0,74
20	1,39	58	1,04
21	0,14	59	0,95
22	2,11	60	1,27
23	2,40	61	1,21
24	1,51	62	1,18
25	2,45	63	1,26
26	1,22	64	1,15
27	1,85	65	0,90
28	1,84	66	0,99
29	2,44	67	1,32
30	1,70 (Diab)	68	1,01
31	1,58 (Diab)	69	1,08
32	1,70 (Neg)	70	1,00
33	1,84	71	1,00
34	1,50	72	0,85
35	2,14	73	0,88
36	1,81	124	1,21
37	2,02	125	2,19
38	1,80	126	1,90

CACHIMBOS (Executados p/ CNMB6)
(Ex. 6/1)

1	3,33	7	1,41
2	2,26	8	2,02
3	2,48	9	1,71
4	2,71	10	1,55
5	1,65	11	1,38
6	2,26		

(FIG. 5)

Reticulado de coordenadas extraído dos mapas aerofotogramétricos da CPCAN (1956). Dados topográficos baseados nos mapas acima e nas folhas 1:50.000 do IBGE (1976)

ESCALA

Projeto Carvão Bonito Gaseificável
— 1977 —

SH.22-X-A-III SH.22-X-B-I
SH.22-X-A-VI SH.22-X-B-IV

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

LOCALIZAÇÃO DA AREA

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

MAPA DE ISÓLITAS DO CARVÃO NA CAMADA BONITO INFERIOR

SUREG PORTO ALEGRE	Geól. BRAULIO ROBÉRIO CAYE CREA 20.138 - 89 Reg. Des. RENILDO DA SILVA	DNPM 2º DISTRITO

A - A espessura mínima do carvão economicamente minerável depende dos processos de mineração e beneficiamento com os respectivos custos, bem como do valor das frações úteis obtidas. Considerando-se a qualidade do carvão contido e a variedade de possíveis esquemas de mineração, a espessura mínima econômica deverá situar-se entre 0,60 m e 1,00 m. Porisso efetuou-se a cubagem com 3 espessuras limites (0,60 m, 0,80 m e 1,00 m) de carvão na camada, permitindo flexibilidade a futuros estudos econômicos.

B - Estudos anteriores, dirigidos primordialmente à Camada Barro Branco, adotaram para limites das áreas de influência de furos nas reservas medida e indicada retângulos com maior dimensão no sentido N-S, devido ao grande predomínio desse sentido na forma das concentrações minerais. As jazidas da Camada Bonito Inferior tem orientação bem menos acentuada. Porisso escolheu-se limites circulares, com áreas equivalentes aos retângulos anteriormente usados:

- Para reserva medida, círculos de raio 330 m, com áreas de 0,34 km^2.

- Para reserva indicada, coroas circulares de raio externo 980 m, com áreas de 2,68 km^2, já descontada a reserva medida interior.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

- Para reserva inferida, o restante da jazida com espessura prevista maior que o limite mínimo.

C - É usual tomar para peso específico do carvão cubado, em cada furo, o peso específico do flutuado em densidade 1,85, obtido na análise do mesmo. Mas, nas análises de furos deste Projeto não houve tais determinações. Foram examinados, porisso, esses valores em 19 furos e amostras de canal de projetos anteriores. Verificou-se que os dados apresentam pequenas variações, sem padrão definido, com média de 1,55 g/cm^3 = 1,55 t/m^3. Porisso, no presente trabalho esse valor foi utilizado para o total da jazida.

De acordo com o método acima, as tonelagens cubadas correspondem ao "carvão flutuado em densidade 1,85, "*in situ* na jazida". Essa tonelagem, numericamente, é aproximadamente equivalente à tonelagem de "carvão pré-lavado *in situ* na jazida".

3.3.2 - Cálculo da Reserva

Foram planimetradas, dentro dos polígonos de influência de cada furo (conforme Figura 6 - Mapa de Áreas Cubadas na Camada Bonito Inferior) as faixas entre curvas contíguas do mapa de isólitas. As áreas dessas faixas, multiplicadas pelas respectivas espessuras médias e pelo peso específico de 1,55 t/m^3, resultaram nas Reservas de carvão, conforme a Tabela 2 anexa.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

- CIDADE
- VILA
- RIO
- ESTRADA DE RODAGEM SEM PAVIMENTAÇÃO

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CR-71 — FURO DE SONDA (CR-71-SC (Projeto Carvão de Santa Catarina)
- LM-63 — FURO DE SONDA (LM-63-SC-05 (Projeto Carvão na Área de Lauro Muller)
- PB-18 — FURO DE SONDA (PB-18-SC-01 (Projeto Carvão no Pré-Barro Branco)
- BR-11 — FURO DE SONDA 5 BR-11-SC (Projeto Carvão Bonito Petrobrás)
- 02 — FURO DE SONDA 5 BG-02-SC (Projeto Carvão Bonito Gaseificável)
- 6 — CACHIMBOS (Executados p/ Companhias Particulares)
- AC-6 — AMOSTRA DE CANAL (Projeto Carvão no Pré-Barro Branco)
- FURO DE SONDA DESTE PROJETO
- FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
- CURVAS DE ISÓLITAS (DETERMINADA E INFERIDA)
- RESERVA MEDIDA
- RESERVA INDICADA
- RESERVA INFERIDA
- LIMITE DE AFLORAMENTO (DETERMINADO E INFERIDO)

(FIG. 6)

Reticulado de coordenadas extraído dos mapas aerofotogramétricos da CPCAN (1956). Dados topográficos baseados nos mapas acima e nas folhas 1:50.000 do IBGE (1976)

ESCALA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

LOCALIZAÇÃO DA AREA

Projeto Carvão Bonito Gaseificável
— 1977 —

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

MAPA DE ÁREAS CUBADAS
NA CAMADA BONITO INFERIOR

SUREG PORTO ALEGRE	Geol. BRAULIO ROBÉRIO CAYE CREA 20.138 — 8ª REG Des. RENILDO DA SILVA	DNPM 1º DISTRITO

No interior da Jazida de Treviso-Lauro Müller três furos apresentaram a Camada Bonito Inferior cozida ou substituída por soleira de diabásio: 5PB-17-SC, 5PB-30-SC e 5PB-31-SC. Em três outros essa camada está ausente: 5PB-32-SC, 5PB-43-SC e 5PB-41-SC (há evidências de erosão pós-deposicional nos dois primeiros desses três furos). Como são fenômenos locais, de extensão ignorada, mas provavelmente pequena, optou-se por eliminar dos cálculos de cubagem as áreas de influência desses seis furos.

Na Tabela 2 (Reservas) tem-se especificadas, por furo, as áreas de influência e as reservas, considerada a camada economicamente útil limitada pela isólita 0,60 m. Foram executadas também cubagens considerando as isólitas limites 0,80 m e 1,00 m; as tabelas respectivas serão anexadas ao Relatório Final do Projeto.

As reservas de carvão *in situ* considerando como limite econômico a isólita de 0,60 m de carvão na camada são:

JAZIDA			Treviso - Lauro Müller	Rio América	Total
SUPERFÍCIE		km^2	182,770	31,940	214,710
RESERVAS	MEDIDA	10^6t	73 634	3,717	77,351
	INDICADA	10^6t	212,374	20,123	232,497
	INFERIDA	10^6t	80,859	20,376	101,235
	TOTAL	10^6t	366,867	44,216	411,083

Comparando esses totais com os conhecidos anteriormente, através do Projeto Carvão no Pré-Barro Branco

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

(reservas totais, na Jazida de Treviso-Lauro Müller de 350,8642 x 10^6t e na de Rio América de 36,5311 x 10^6t), vê-se que os aumentos foram de, respectivamente, 16,003 x 10^6t e de 7,685 x 10^6t, ou seja, 4,6% e 21,0%. A malha executada dentro da área já anteriormente cubada transformou a categoria da reserva, que antes se distribuia em 30,4%, medida + indicada e 69,6% inferida passasse a se distribuir em 77,9% medida + indicada e 22,1% inferida. Por outro lado, a ausência de furos de extensão fez com que a reserva total pouco se alterasse.

Se apenas o carvão mais espesso que 0,80 m for considerado economicamente útil, as reservas ficam reduzidas a:

JAZIDA			Treviso - Lauro Müller	Rio América	Total
SUPERFÍCIE		km^2	142,125	19,255	161,380
RESERVAS	MEDIDA	10^6t	72,079	2,377	74,456
	INDICADA	10^6t	199,744	14,454	214,198
	INFERIDA	10^6t	50,942	13,622	64,564
	TOTAL	10^6t	322,765	30,453	353,218

Se apenas o carvão mais espesso que 1,00 m for considerado economicamente útil, as reservas ficam reduzidas a:

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

JAZIDA			Treviso - Lauro Muller	Rio América	Total
SUPERFÍCIE		km^2	107,395	10,120	117,515
RESERVAS	MEDIDA	10^6t	65,168	1,742	66,910
	INDICADA	10^6t	176,725	9,237	185,962
	INFERIDA	10^6t	32,422	6,731	39,153
	TOTAL	10^6t	274,315	17,710	292,025

3.4 - Qualidade

Em 69 dos 76 furos do Projeto o volume testemunhado foi suficiente para análise. Até a época da confecção deste Relatório de Progresso apenas 27 resultados estavam disponíveis, referentes quase todos a furos das porções ao norte da coordenada 6.863.000 ou ao sul da coordenada 6.851.000. Há também o resultado de um furo da Jazida de Rio América. Porisso, aguarda-se a complementação das análises para confeccionar os mapas de qualidade. Serão feitos apenas comentários suscintos, englobando as análises dos 6 furos do Projeto Carvão Bonito Petrobrás e excluindo as análises dos furo 5BG-31-SC, 5BG-50B-SC e 5BG-53-SC, onde intrusões de diabásio próximas causaram resultados anômalos.

As amostras de furos deste projeto foram britadas a 6,35 mm (1/4") e a fração 6,35 mm x 0,59 mm (1/4" x 28 mesh) foi flutuada em densidades 1,40, 1,50, 1,65 e 1,85. As frações obtidas, bem como os finos e a amostra de cabeça foram analisados para cinzas, matérias voláteis

NE 7530.0210.0343

e enxofre. Foi determinado o índice de inchamento livre (*Free-Swelling Index* - F. S. I.) da fração -1,50. No Projeto Carvão Bonito Petrobrás as flutuações foram executadas na granulometria 25,4 mm x 0,59 mm (1" x 28 mesh).

Damos abaixo as médias das análises mais importantes:

			Área Treviso-Lauro Müller	
			Terço Norte	Terço Sul
Fração - 1,50	% Peso	Média	3,4	3,1
	% Cinzas	Média	23,6	21,4
	% Enxofre	Média	2,4	2,1
	% Mat.Vol.	Limites	18 a 25	7 a 25
		Média	20,7	17,5
Fração 1,50 x 1,85	% Peso	Média	27,2 *	31,3
	% Cinzas	Média	39,3 *	41,3
	% Enxofre	Média	2,7	2,2
	% Mat.Vol.	Média	15,8	12,8

Obs.: * = Exceto 3 furos anômalos

Carvão flutuado em densidade 1,50 - Na Jazida de Treviso-Lauro Müller os valores dos furos deste Projeto estão abaixo das médias anteriores (5,1% de recuperação com 18,5% de cinzas). As diferenças devem ser atribuídas à menor liberação das partículas de carvão metalúrgico, uma vez que nos projetos anteriores as amostras eram flutuadas com a granulometria 3,175 mm x 0,074 mm. Na Jazida de Rio América os novos dados são semelhantes aos já conhecidos.

Carvão de densidade 1,50 x 1,85 - Os dados a-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tuais tem grande dispersão, mas as médias estão próximas das obtidas nos projetos anteriores. Há uma exceção significativa nos três furos imediatamente ao norte do Rio Oratório, com recuperações de 12,8% a 17,3%. Na área do Rio América as recuperações nos furos 5BG-55-SC e 5BR-09-SC foram superiores às dos furos de projetos anteriores.

Enxofre - As médias são levemente superiores às dos furos de projetos anteriores. Houve alguns resultados anômalos na fração -1,50, atribuíveis talvez ao pequeno volume da fração. Na área de Rio América os novos dados são semelhantes aos já conhecidos.

Matérias Voláteis - Os teores de matérias voláteis na fração -1,50, nos furos de projetos anteriores na Jazida de Treviso-Lauro Müller, variavam entre 26% e 34%, com médias próxima de 30%, valores esses muito diferentes dos ora obtidos. Não há indícios que justifiquem essa variação exceto, talvez, diferenças na preparação de amostras ou análises em diferentes laboratórios. As análises de matérias voláteis na fração 1,50 x 1,85 não foram executadas em projetos anteriores, motivo pelo qual não se pode comparar dados. Na Jazida de Rio América os valores são muito variáveis, não se podendo de momento tirar conclusões.

Índice de Inchamento Livre - Há apenas 13 resultados disponíveis de furos deste Projeto, todos com valores entre 0,0 e 2,5. Em projetos anteriores, dos 16 furos analisados, apenas um, próximo a intrusão, apresentou F. S. I. inferior a 4,5. Há, portanto, grande discrepância entre as duas séries de análises, o que será estudado em detalhe quando mais dados estiverem disponíveis.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.5 - Comportamento Estrutural

Todo o pacote gonduânico está, no sul de Santa Catarina, estruturado em monoclinal com direção regional N70°W e mergulho para sudoeste, menor que 1°. Há numerosas falhas, quase todas diretas, com rejeitos muito variáveis e que atingem, excepcionalmente, uma centena de metros. Como parte desse conjunto, a Camada de Carvão Bonito Inferior acompanha esse mergulho regional, desde a altitude de +300 m no extremo norte, até a de -100 m no extremo sul, com numerosas estruturas de muralha e fossa.

Foi executado um Mapa de Contorno Estrutural Provisório (figura 7) baseado principalmente no conjunto de falhas determinadas e inferidas dos Relatórios anteriores. Espera-se executar, para o Relatório Final, revisão geral dos dados, incluindo reinterpretação das fotos aéreas da região.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES

- CIDADE
- VILA
- RIO
- ESTRADA DE RODAGEM SEM PAVIMENTAÇÃO
- 25 — FURO DE SONDA DESTE PROJETO
- PB 21 — FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
- 2 — CACHIMBO
- AC-6 — AMOSTRA DE CANAL
- -20- CURVA DE CONTORNO ESTRUTURAL INFERIDA EQUIDISTÂNCIA = 20m
- FALHA (DETERMINADA / INFERIDA)
- LIMITE DE AFLORAMENTO CAMADA BONITO (DETERMINADA/INFERIDA)
- NEG. NEGATIVO PARA A CAMADA

COTAS DA LAPA DA CAMADA BONITO INFERIOR (m)

PROJETO CARVÃO DE SANTA CATARINA
FUROS "CR" (Ex.: 1 CR - 71 - SC)

CR - 71	191

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE LAURO MÜLLER
FUROS "LM" (Ex.: 1 LM-30-SC.07)

LM - 30	165	LM - 63	97
LM - 37	+164 NEG	LM - 66	205
LM - 54	-25		

PROJETO CARVÃO NO PRÉ-BARRO BRANCO
FUROS "PB" (Ex.: 1 PB-06-SC.01)

PB - 06	150	PB - 33	+144 NEG
PB - 12	237	PB - 34	109
PB - 13	307	PB - 35	- 59 NEG
PB - 14	189	PB - 36	41
PB - 15	+180 NEG	PB - 37	+13 NEG
PB - 16	169	PB - 38	+104 NEG
PB - 17	223	PB - 39	244
PB - 18	214	PB - 40	125
PB - 19	263	PB - 41	99
PB - 20	216	PB - 43	142
PB - 21	265	PB - 44	+36
PB - 30	+64 DIÁB	PB - 45	+165 NEG
PB - 31	+110 DIAB.	PB - 46	-118 NEG

PROJETO CARVÃO BONITO PETROBRÁS
FUROS "BR" (Ex.: 5 BR - 07 - SC)

BR - 06	-32	BR - 09	183
BR - 07	167	BR - 10	219
BR - 08	202	BR - 11	188

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL
FUROS "BG" (Ex.: 5 BG - 01 - SC)

BG - 01A	185	BG - 39	123
BG - 02	144	BG - 40	32
BG - 03	173	BG - 41	35
BG - 04	133	BG - 42	149
BG - 05	211	BG - 43	77
BG - 06	198	BG - 44	-41
BG - 07	192	BG - 45	128
BG - 08	215	BG - 46	-25
BG - 09	211	BG - 47	69
BG - 10	201	BG - 48	-38
BG - 11	178	BG - 49	1
BG - 12	102	BG - 50B	67
BG - 13	224	BG - 51	-43
BG - 14	212	BG - 52	75
BG - 15	165	BG - 53	-81
BG - 16	204	BG - 54	-91
BG - 17	204	BG - 55	220
BG - 18	187	BG - 56	+177
BG - 19	193	BG - 57	192
BG - 20	179	BG - 58	+265
BG - 21	+217	BG - 59	229
BG - 22	169	BG - 60	242
BG - 23	184	BG - 61	272
BG - 24	184	BG - 62	224
BG - 25	55	BG - 63	226
BG - 26	59	BG - 64	+250
BG - 27	8	BG - 65	246
BG - 28	+56	BG - 66	243
BG - 29	190	BG - 67	241
BG - 30	+184	BG - 68	258
BG - 31	155	BG - 69	246
BG - 32	173	BG - 70	240
BG - 33	8	BG - 71	176
BG - 34	76	BG - 72	187
BG - 35	174	BG - 73	171
BG - 36	151	BG - 124	87
BG - 37	- 6	BG - 125	12
BG - 38	142	BG - 126	75

(FIG. 7)

Reticulado de coordenadas extraído dos mapas aerofotogramétricos do CPCAN (1956). Dados topográficos baseados nos mapas acima e nas folhas 1:50.000 do IBGE (1976).

ESCALA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA-1977 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 0,8' ANUALMENTE

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Projeto Carvão Bonito Gaseificável
— 1977 —

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

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA DA CAMADA BONITO INFERIOR

SUREG PORTO ALEGRE	Geol. CÍCERO AZZI DE OLIVEIRA CREA 21.157/DF 6ª REG Desenhn. Equipe SECART	DNPM 1º DISTRITO

4. OUTRAS CAMADAS DE CARVÃO

Serão comentadas, suscintamente, as novas informações obtidas sobre as demais camadas de carvão (ver figura 3). Essas informações são poucas porque a testemunhagem visou apenas as camadas de carvão Bonito e Barro Branco. No Relatório Final serão incluídos dados e interpretações mais completos.

Camada de Carvão Treviso - Estratigraficamente, é a mais alta das camadas de carvão, situando-se entre a base da Formação Palermo e a Camada de Carvão Barro Branco. Ocorre em áreas restritas não tem importância econômica devido à pequena espessura; o valor máximo encontrado foi 0,19 m de carvão.

A camada foi identificada em vários furos da porção sul da Jazida de Treviso-Lauro Müller sob a forma de folhelho carbonoso, às vezes contendo poucos centímetros de carvão.

Camada de Carvão Barro Branco - É a camada que apresenta maior continuidade geológica e a economicamente mais importante por conter apreciável fração de carvão coqueificável. Estende-se numa faixa norte-sul desde as cabeceiras do rio Laranjeiras (20 km ao norte de Lauro Müller) até Araranguá; ocorrências mais ao norte e mais a sul ainda não tiveram correlação completamente assegurada. A espessura da camada total freqüentemente ultrapassa 1,5 m, contendo 30% a 40% em peso de carvão. Estratigraficamente, na porção norte da bacia carbonífera, está separada da base da formação Palermo por zero a 5 m de arenito; ao sul essa espessura aumenta até mais de 30 m.

NE 7530.0210.0343

Essa camada foi testemunhada em 42 furos do atual Projeto e analisada em 34. Comparando-se as espessuras de carvão recuperado na camada (sem fazer quaisquer correções por perdas nos testemunhos) com as previstas nos mapas do Projeto Carvão de Santa Catarina (1973) vê-se que as diferenças são, na maioria dos casos, inferiores a 0,25 m. Excluindo-se os furos com carvão queimado, a média é 0,08 m maior que a média das espessuras previstas. Confirmando os trabalhos anteriores, a maioria dos furos próximos ao rio Bonito encontraram carvão queimado. As análises, embora com grandes variações individuais, estiveram em geral dentro dos limites já conhecidos.

Camada de Carvão Irapuã - Ocorre em grande parte da bacia carbonífera como fina camada de carvão ou folhelho carbonoso, de 5 m a 12 m abaixo da Camada de Carvão Barro Branco. Apresenta grandes espessuras em áreas restritas, geralmente de formas alongadas ou em ferradura, indicando depósitos de transbordamento. Em suas áreas de ocorrência a extração em conjunto com a Barro Branco é considerada pelos mineradores como altamente rentável. Na região em estudo sua ocorrência mais importante é em Forquilha, onde já foi minerada.

Em vários furos deste Projeto situados na porção central da Jazida de Treviso-Lauro Müller a Camada de Carvão Irapuã foi identificada através de amostras de calha e de fortes anomalias do perfil densidade, indicando extensão da jazida de Forquilha para norte. A camada também ocorre nos furos 5BG-55-SC e 5BG-62-SC.

Camadas de Carvão "A" e "B" - São camadas de ocorrência descontínua, situadas pouco abaixo da metade da

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

altura do membro Siderópolis. Podem apresentar até 0,76 m de carvão na camada a sudeste da BR-101, mas não tem qualquer interesse econômico na região em estudo.

O furo 5BG-27-SC atravessou possível camada "B" com 0,13 m de carvão.

Camadas de Carvão Ponte Alta e Bonito Superior- Ocorrem descontinuamente no topo e na base do Siltito Ponte Alta, ora sob a forma de um único leito de carvão, ora sob a forma de siltito carbonoso. A área de ocorrência principal de ambas as camadas situa-se a sudeste da BR-101. Na região em estudo poucos furos de projetos anteriores encontraram algum carvão nesses níveis estratigráficos.

No atual Projeto seis furos testemunharam de 0,13 m a 0,40 m de carvão em alturas estratigráficas que correspondem a essas camadas. No Relatório Final será feita correlação dos testemunhos com os logs e os furos de projetos anteriores.

Camada de Carvão Pré-Bonito Superior e Pré-Bonito Inferior - Estão situadas estratigraficamente poucos metros abaixo da Camada de Carvão Bonito Inferior. Ocorrem, com espessuras geralmente reduzidas, ao sul do paralelo que passa por Treviso, tendo maior desenvolvimento a sudeste da BR-101.

Em alguns furos deste Projeto foi atravessado fino leito de folhelho carbonoso, correlacionável com a Camada de Carvão Pré-Bonito Superior, situado de 2m a 4m abaixo da Bonito Inferior.

Mod. 002 NE-7530.0210.0343

CPRM

Camadas de Carvão "C" e "D" - Estão situadas estratigraficamente perto da base do Membro Paraguaçu. Não tem qualquer interesse econômico e não foram encontradas nos furos deste Projeto.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - Conclusões

Dos trabalhos executados podem ser obtidas as seguintes conclusões:

O adensamento em malha de 1 km do interior da jazida de Treviso-Lauro Muller aumentou a Reserva Total de 4,6% e a relação $\frac{\text{Reserva Medida + Reserva Indicada}}{\text{Reserva Total}}$ de 30,4% para 77,9%.

Os furos executados na jazida de Rio América aumentaram a Reserva Total de 21,0% e a relação..... $\frac{\text{Reserva Medida + Reserva Indicada}}{\text{Reserva Total}}$ de 38,6% para 53,9%.

O aumento de reserva da soma das duas jazidas foi de 23.687.700 t, ou 6,1% se for mantido como limite econômico a isólita de 0,60 m de carvão na camada. O novo quadro de reservas é o seguinte:

JAZIDA		Treviso - Lauro Müller	Rio América	Total
RESERVAS em 10^6t	MEDIDA	73,634	3,717	77,351
	INDICADA	212,374	20,123	232,497
	INFERIDA	80,859	20,376	101,235
	TOTAL	366,867	44,216	411,083

Foram executadas também cubagens considerando outras isólitas-limite, a fim de facilitar estudos de alternativas econômicas.

Mod. 002 NE 7530.0210:0343

As bordas das jazidas continuam sujeitas a consideráveis expansões, pois os furos marginais negativos estão muito espaçados; alguns deles podem representar fenômenos restritos. Por esse motivo não foi julgado conveniente esboçar Unidades Mineiras, como efetuado para a Camada Barro Branco no Projeto Carvão de Santa Catarina - 1973.

Os resultados de análises, já disponíveis para 40% dos furos amostrados, indicam para recuperações e teores em cinzas valores semelhantes aos já conhecidos.

Os resultados de testemunhagem na camada Barro Branco indicam espessuras médias pouco superiores às previstas.

A jazida de carvão Irapuã em Forquilha tem provável extensão para norte.

A execução das sondagens com equipamento rotary apresentou as seguintes vantagens e desvantagens principais em relação à sondagem convencional:

- Maior rapidez de perfuração.

- Maior diâmetro de testemunho e consequente maior massa das amostras.

- Dificuldade de acesso do equipamento pesado em estradas vicinais, encostas íngremes ou terrenos pouco consolidados.

- Perda de informações valiosas em alguns furos devido à perfuração com tricone.

Mod. 002 NE. 7530.0210.0343

- Dificuldade em atravessar intrusões de diabásio, por insuficiência de *"pull down"*.

- Freqüentes perdas no testemunho, óbice já reduzido na campanha de Içara, atualmente em andamento.

A perfilagem densidade, indicando nítidas anomalias nas camadas de carvão, permite, nos casos de perda de testemunho, uma avaliação aproximada de espessura das camadas e uma estimativa cautelosa do carvão contido, por comparação com furos próximos bem recuperados.

A perfilagem resistividade em 64" indicou anomalias nas camadas de carvão, geralmente com menor nitidez, mas às vezes melhor que a perfilagem densidade.

5.2 - Recomendações

Executar sondagens nas bordas da jazida de Treviso-Lauro Müller e na área entre as duas jazidas, com espaçamentos da ordem de 2 km, visando encontrar extensões. Igualmente, adensar a sondagem entre os rios Oratório e Rocinha. A programação deve ser flexível, de modo que onde surgirem resultados favoráveis as pesquisas possam ser adensadas de imediato.

Deve haver testemunhagem para a Camada Barro Branco em todos os furos, pois há grande superposição entre as jazidas das duas camadas. Onde haver superposição de camadas mineráveis, forçosamente a exploração da Barro Branco precederá ou acompanhará a da Bonito Inferior,

pois a limitação dos recursos energéticos brasileiros torna imperioso seu aproveitamento mais completo possível.

Executar as perfilagens gama-SP-R, densidade e resistividade 64" em todos os furos, se possível usando 2 conjuntos de equipamentos, para que os freqüentes defeitos eletrônicos não causem prejuízos. É conveniente complementar os dados com perfilagem *caliper*.

Executar análises de amostras de canal da Camada Bonito Inferior nas bitolas de 25,4 mm, 12,7 mm, 6,35 mm e 3,175 mm, a fim de determinar as condições de liberação das várias frações e de correlacionar os resultados de análises feitas em diferentes granulometrias, como já sugerido no Projeto Carvão no Pré-Barro Branco.

CPRM

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

DADOS DE SONDAGEM

Tabela 1
fl. 1

(todos os dados em metros)

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	COORDENADAS N - S	COORDENADAS E - W	ALTITUDE DA BOCA	PROFUNDIDADE FINAL	MANOBRAS QUE ATRAVESSARAM A CAMADA BONITO INFERIOR: QUANTIDADE	TESTE-MUNHAGEM	RECU-PERAÇÃO	PERDAS m	PERDAS %	CAMADA BONITO INFERIOR: COTA DA LAPA *	CAMADA TOTAL *	CARVÃO NA CAMADA	EXECUÇÃO DO PERFIL DENSIDADE	OBSERVAÇÕES
5BG-01A-SC	6.855.920	652.510	343,70	162,53	1	5,00	4,85	0,15	3,0	+185,4	2,80	0,95	não	
5BG-02-SC	6.857.000	651.500	360,71	220,80	2	9,40	8,94	0,46	4,7	+144,2	1,70	0,84	sim	
5BG-03-SC	6.856.000	651.500	404,37	236,00	2	9,26	9,26	0,00	0,0	+173,4	2,11	1,53	sim	
5BG-04-SC	6.856.055	650.400	444,54	316,78	1	5,48	5,20	0,28	5,1	+133,6	1,46	1,19	sim	
5BG-05-SC	6.855.000	652.495	280,87	75,50	3	7,70	7,37	0,33	4,2	+211,0	3,27	2,58	sim	
5BG-06-SC	6.854.965	651.565	336,63	142,60	2	8,77	8,50	0,27	3,1	+198,1	2,72	2,17	sim	
5BG-07-SC	6.855.000	650.500	380,93	192,80	1	5,60	5,60	0,00	0,0	+193,2	2,10	1,62	sim	
5BG-08-SC	6.854.000	653.000	313,30	103,00	2	8,00	7,42	0,58	7,2	+215,1	3,45	2,09	sim	
5BG-09-SC	6.854.000	651.500	365,36	279,00	1	5,70	5,35	0,35	6,1	+211,6	2,20	1,33	sim	1
5BG-10-SC	6.853.975	650.530	405,47	209,00	1	5,60	5,55	0,05	0,9	+201,3	2,33	1,94	sim	
5BG-11-SC	6.854.025	649.510	401,02	227,80	2	10,15	10,15	0,00	0,0	+178,3	2,07	1,66	sim	
5BG-12-SC	6.854.125	648.570	475,97	379,20	2	11,30	10,95	0,35	3,1	+102,5	1,55	1,07	sim	
5BG-13-SC	6.853.000	654.525	296,43	75,70	2	9,70	9,60	0,10	1,1	+225,3	3,09	2,02	sim	
5BG-14-SC	6.853.000	653.495	395,00	187,30	2	8,12	7,95	0,17	2,1	+211,8	3,00	1,96	sim	
5BG-15-SC	6.852.975	652.530	457,10	295,30	2	11,30	10,30	1,00	8,8	+165,4	2,25	1,78	não	2
5BG-16-SC	6.853.000	651.500	461,80	263,20	2	11,20	10,82	0,38	3,3	+205,1	2,55	1,80	sim	
5BG-17-SC	6.852.970	650.490	409,20	210,00	2	8,40	8,35	0,05	0,6	+205,0	—	—	sim	3
5BG-18-SC	6.853.000	650.000	400,82	220,50	1	5,60	5,60	0,00	0,0	+186,3	2,24	1,72	sim	
5BG-19-SC	6.855.030	649.525	390,52	203,10	1	5,60	5,25	0,35	6,2	+194,4	1,25	0,72	sim	
5BG-20-SC	6.855.000	648.500	423,19	250,00	1	4,00	3,65	0,35	8,7	+180,1	1,65	1,39	sim	
5BG-21-SC	6.852.000	654.500	296,39	86,28	1	2,80	2,35	0,45	16,0	+217,1	0,14	0,14	sim	
5BG-22-SC	6.849.020	652.515	228,84	68,63	1	3,90	3,70	0,20	5,1	+168,8	2,28	2,11	sim	
5BG-23-SC	6.852.220	652.590	500,36	322,20	2	12,10	11,90	0,30	2,4	+184,6	3,70	2,40	sim	
5BG-24-SC	6.851.980	651.500	423,38	243,30	2	10,30	9,90	0,40	3,9	+184,0	2,33	1,51	não	
5BG-25-SC	6.850.015	649.470	235,51	186,50	2	10,75	10,25	0,50	4,6	+ 55,5	3,45	2,45	sim	
5BG-26-SC	6.852.000	649.480	316,35	263,00	1	5,80	4,80	1,00	17,0	+ 59,2	2,25	1,22	sim	
5BG-27-SC	6.852.000	648.500	385,80	385,45	2	3,90	3,90	0,00	0,0	+ 7,5	3,04	1,85	sim	
5BG-28-SC	6.851.810	647.465	375,97	323,25	1	4,00	3,95	0,05	1,2	+ 56,7	2,09	1,84	sim	
5BG-29-SC	6.850.960	652.500	361,00	176,60	2	5,91	5,74	0,17	2,8	+189,7	2,87	2,44	não	
5BG-30-SC	6.851.015	651.515	276,68	97,00	2	9,65	9,65	0,00	0,0	+184,3	—	—	sim	3
5BG-31-SC	6.851.000	650.500	360,59	208,21	2	10,21	10,21	0,00	0,0	+158,2	—	—	sim	3
5BG-32-SC	6.850.000	652.500	240,10	165,00	-	-	-	-	-	+172,9	—	—	sim	1-4
5BG-33-SC	6.850.990	648.505	260,42	256,83	2	7,15	6,75	0,40	5,6	+ 7,7	2,34	1,84	sim	
5BG-34-SC	6.850.965	647.495	286,60	214,20	2	11,20	11,20	0,00	0,0	+ 75,0	2,06	1,50	sim	
5BG-35-SC	6.850.000	651.500	261,10	91,80	2	9,50	8,65	0,85	8,9	+174,4	2,73	2,14	sim	

(continua)

CPRM

DADOS DE SONDAGEM (continuação)

Tabela 1
fl. 2

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	COORDENADAS N - S	COORDENADAS E - W	ALTITUDE DA BOCA	PROFUNDIDADE FINAL	MANOBRAS QUE ATRAVESSARAM A CAMADA BONITO INFERIOR: QUANTIDADE	TESTE-MUNHAGEM	RECU-PERAÇÃO	PERDAS m	PERDAS %	CAMADA BONITO INFERIOR: COTA DA LAPA *	CAMADA TOTAL *	CARVÃO NA CAMADA	EXECUÇÃO DO PERFIL DENSIDADE	OBSERVAÇÕES
5BG-36-SC	6.850.010	650.490	212,61	67,70	2	11,95	9,45	2,50	20,9	+151,4	2,75	1,81	sim	
5BG-37-SC	6.850.030	648.475	261,63	270,50	1	4,72	4,72	0,00	0,0	- 6,0	2,66	2,02	sim	
5BG-38-SC	6.848.930	651.500	194,90	56,66	2	9,60	7,51	2,09	21,7	+142,9	2,40	1,80	sim	
5BG-39-SC	6.849.000	650.960	197,35	80,10	1	4,80	4,68	0,12	2,5	+123,4	2,20	2,20	sim	
5BG-40-SC	6.849.025	649.500	256,38	228,80	1	5,80	5,80	0,00	0,0	+ 32,7	2,35	1,55	sim	
5BG-41-SC	6.849.000	648.500	351,00	344,60	-	-	-	-	-	+ 35,1	—	—	sim	4
5BG-42-SC	6.848.000	651.020	198,00	55,65	1	5,65	2,98	2,67	47,2	+149,1	2,60	1,94	sim	
5BG-43-SC	6.848.000	649.470	193,20	141,60	-	-	-	-	-	+ 76,7	—	—	sim	4
5BG-44-SC	6.848.000	648.530	297,83	342,10	1	5,70	5,70	0,00	0,0	- 40,5	2,05	1,34	sim	
5BG-45-SC	6.847.025	651.000	177,47	55,00	1	5,40	3,40	2,00	37,0	+129,3	2,40	1,89	sim	
5BG-46-SC	6.846.985	648.465	197,32	227,40	2	10,40	10,30	0,10	0,9	- 25,0	2,64	2,23	sim	
5BG-47-SC	6.846.000	651.000	153,43	90,75	2	9,25	7,92	1,33	14,4	+ 70,4	2,40	2,01	sim	
5BG-48-SC	6.846.000	649.500	199,23	242,89	2	8,45	7,94	0,51	6,0	- 38,2	2,40	2,12	sim	
5BG-49-SC	6.846.000	647.500	230,74	233,75	2	8,55	8,47	0,08	0,9	+ 1,2	2,48	1,92	sim	
5BG-50B-SC	6.845.000	649.500	159,41	210,25	2	1,60	0,74	0,86	53,7	+ 66,7	1,14	0,84	sim	
5BG-51-SC	6.845.000	648.500	160,84	210,31	2	5,10	4,11	0,99	19,4	+ 42,3	2,00	1,89	sim	
5BG-52-SC	6.845.000	646.500	259,25	189,90	1	4,90	4,72	0,18	3,6	+ 74,2	2,38	1,70	sim	
5BG-53-SC	6.843.990	649.000	147,35	236,00	1	6,00	5,84	0,16	2,6	- 81,0	1,80	1,03	sim	
5BG-54-SC	6.844.030	648.020	169,06	269,45	2	11,90	11,63	0,27	2,2	- 91,0	1,86	1,86	sim	
5BG-55-SC	6.849.990	659.000	316,11	100,60	2	5,80	5,80	0,00	0,0	+220,5	1,05	0,84	sim	
5BG-56-SC	6.846.000	658.000	348,60	174,90	1	5,50	4,70	0,80	14,5	+177,4	0,85	0,76	sim	
5BG-57-SC	6.844.015	658.060	332,61	152,40	-	-	-	-	-	+192,0	1,10	0,74	sim	5
5BG-58-SC	6.865.990	653.000	355,74	88,25	2	7,42	7,42	0,00	0,0	+265,3	1,44	1,04	sim	
5BG-59-SC	6.863.000	652.990	319,30	97,15	1	3,02	3,00	0,02	0,6	+229,3	1,33	0,95	sim	
5BG-60-SC	6.863.000	651.990	294,12	57,20	1	4,90	4,60	0,30	6,1	+242,5	1,50	1,27	sim	
5BG-61-SC	6.862.965	651.000	322,25	52,60	1	1,90	1,90	0,00	0,0	+274,7	1,60	1,21	sim	
5BG-62-SC	6.864.000	654.000	303,90	84,47	2	6,42	6,12	0,30	4,6	+223,6	1,62	1,18	sim	
5BG-63-SC	6.864.000	653.000	327,81	107,85	2	7,10	7,10	0,00	0,0	+226,5	2,00	1,26	sim	
5BG-64-SC	6.864.000	652.000	311,40	67,65	1	2,45	2,45	0,00	0,0	+250,4	1,62	1,15	sim	
5BG-65-SC	6.863.995	651.000	317,29	76,84	1	4,00	4,00	0,00	0,0	+246,5	1,26	0,90	sim	
5BG-66-SC	6.865.000	654.000	295,88	58,33	1	3,03	2,63	0,40	13,2	+243,2	1,29	0,99	sim	
5BG-67-SC	6.865.000	653.010	318,31	85,00	1	5,00	4,70	0,30	6,0	+240,7	1,52	1,32	sim	
5BG-68-SC	6.864.985	652.000	315,43	62,75	1	4,40	4,40	0,00	0,0	+257,9	1,52	1,01	sim	
5BG-69-SC	6.865.000	650.960	367,40	266,11	2	8,90	8,40	0,50	5,6	+245,2	1,43	1,08	não	1
5BG-70-SC	6.865.920	654.070	297,23	63,20	3	7,29	6,16	1,13	15,5	+240,6	1,55	1,00	sim	

(continua)

CPRM

DADOS DE SONDAGEM (continuação)

Tabela 1
fl. 3

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	COORDENADAS N - S	COORDENADAS E - W	ALTITUDE DA BOCA	PROFUNDIDADE FINAL	MANOBRAS QUE ATRAVESSARAM A CAMADA BONITO INFERIOR: QUANTIDADE	TESTE-MUNHAGEM	RECU-PERAÇÃO	PERDAS m	PERDAS %	CAMADA BONITO INFERIOR: COTA DA LAPA*	CAMADA TOTAL*	CARVÃO NA CAMADA	EXECUÇÃO DO PERFIL DENSIDADE	OBSERVAÇÕES
5BG-71-SC	6.866.000	652.000	387,31	215,00	2	9,80	9,80	0,00	0,0	+176,5	1,40	1,00	sim	
5BG-72-SC	6.866.000	651.000	423,23	242,09	2	6,36	5,76	0,60	9,4	+186,6	1,40	0,86	sim	
5BG-73-SC	6.867.000	651.000	411,97	248,10	2	10,00	9,84	0,16	1,6	+171,7	1,38	0,88	sim	
5BG-124-SC	6.845.020	650.980	147,46	67,13	2	6,30	6,05	0,25	3,9	+ 87,4	1,94	1,21	não	
5BG-125-SC	6.847.010	649.480	302,03	317,55	1	5,60	4,35	1,25	22,3	- 11,6	2,40	2,19	sim	
5BG-126-SC	6.848.000	650.000	194,53	122,65	2	8,00	7,50	0,50	6,2	+ 75,3	2,30	1,90	sim	
5BR-06-SC	6.845.650	649.150	168,23	204,75	2	9,15	8,68	0,47	5,1	- 33,0	1,93	1,93	não	
5BR-07-SC	6.850.080	650.280	217,98	58,00	2	2,60	1,91	0,69	26,5	+166,4	2,46	2,07	não	
5BR-08-SC	6.854.495	652.000	334,30	136,00	2	12,00	11,73	0,27	2,2	+202,6	2,38	2,13	não	
5BR-09-SC	6.845.570	659.040	275,50	95,20	1	6,00	6,00	0,00	0,0	+182,9	1,71	0,69	não	
5BR-10-SC	6.855.280	653.520	322,50	106,00	1	6,00	6,00	0,00	0,0	+219,0	3,70	2,25	não	
5BR-11-SC	6.866.460	649.990	421,90	238,25	2	4,25	3,85	0,40	9,4	+184,6	1,12	0,93	não	
1LM-30-SC.07	6.859.000	648.000	482,38	323,06	2	1,74	1,72	0,02	1,1	+164,6	1,68	0,78	não	
1LM-37-SC.07	6.871.000	651.500	403,69	281,02	-	-	-	-	-	+163,9	—	—	não	6
1LM-54-SC.05	6.845.000	648.000	179,22	230,03	4	3,50	3,47	0,03	0,9	- 24,7	2,56	1,99	não	
1LM-63-SC.05	6.851.000	647.000	289,75	227,40	4	3,26	3,25	0,01	0,3	+ 96,6	1,74	1,17	não	
1LM-66-SC.06	6.865.000	649.000	351,94	198,90	2	2,88	2,82	0,06	2,1	+204,8	1,28	0,58	não	
1CR-71-SC	6.866.050	649.000	410,82	244,71	2	4,01	3,78	0,23	5,7	+191,2	1,28	0,98	não	
1PB-06-SC.01	6.838.885	660.188	204,23	181,80	1	3,79	3,62	0,17	4,6	+149,7	1,10	0,05	não	
1PB-12-SC.01	6.847.200	660.000	298,25	172,50	2	5,07	5,07	0,00	0,0	+237,1	1,80	1,31	não	
1PB-13-SC.01	6.850.050	662.000	365,26	177,90	2	2,39	2,39	0,00	0,0	+307,0	1,02	0,40	não	
1PB-14-SC.01	6.856.530	654.325	265,00	297,13	3	3,95	3,84	0,11	2,8	+189,4	3,13	1,62	não	
1PB-15-SC.01	6.854.000	659.400	265,21	248,64	-	-	-	-	-	+180,0	—	—	não	6
1PB-16-SC.01	6.842.800	659.010	240,60	174,20	2	6,00	5,99	0,01	0,2	+169,2	1,83	1,08	não	
1PB-17-SC.01	6.852.500	655.000	322,47	221,30	1	4,70	4,70	0,00	0,0	+222,8	1,99	0,72	não	
1PB-18-SC.01	6.858.050	652.070	312,66	275,85	2	5,70	5,70	0,00	0,0	+213,8	2,11	0,71	não	
1PB-19-SC.01	6.862.080	651.480	334,30	218,66	1	4,70	4,65	0,05	1,1	+263,4	1,40	0,86	não	
1PB-20-SC.01	6.866.370	654,990	270,18	262,05	1	2,05	2,05	0,00	0,0	+215,9	1,54	0,82	não	
1PB-21-SC.01	6.869.970	653.170	352,60	208,45	-	-	-	-	-	+264,6	—	—	não	6
1PB-30-SC.01	6.842.000	650.200	147,68	130,87	-	-	-	-	-	+ 63,8	—	—	não	7
1PB-31-SC.01	6.848.000	645.500	305,43	228,42	-	-	-	-	-	+110,3	—	—	não	7
1PB-33-SC.01	6.845.500	655.000	371,10	250,70	-	-	-	-	-	+143,6	—	—	não	6

(continua)

CPRM

DADOS DE SONDAGEM (continuação)

Tabela 1
fl. 4

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	COORDENADAS N — S	COORDENADAS E — W	ALTITUDE DA BOCA	PROFUNDIDADE FINAL	MANOBRAS QUE ATRAVESSARAM A CAMADA BONITO INFERIOR: QUANTIDADE	TESTE-MUNHAGEM	RECU-PERAÇÃO	PERDAS m	PERDAS %	CAMADA BONITO INFERIOR: COTA DA LAPA *	CAMADA TOTAL *	CARVÃO NA CAMADA	EXECUÇÃO DO PERFIL DENSIDADE	OBSERVAÇÕES
1FB-34-SC.01	6.840.140	654.270	261,45	241,20	1	4,50	4,50	0,00	0,0	+109,5	0,97	0,71	não	
1FB-35-SC.01	6.849.500	655.000	446,49	309,72	-	-	-	-	-	+166,3	—	—	não	6
1FB-36-SC.01	6.851.000	649.500	281,54	249,08	2	11,70	11,70	0,00	0,0	+ 40,6	3,92	2,39	não	
1FB-37-SC.01	6.838.975	649.000	107,29	120,30	-	-	-	-	-	+ 12,9	—	—	não	6
1FB-38-SC.01	6.866.250	647.600	497,21	341,10	-	-	-	-	-	+183,7	—	—	não	8
1FB-39-SC.01	6.866.000	652.500	357,78	149,75	2	8,29	8,26	0,03	0,4	+244,0	1,58	0,91	não	
1FB-40-SC.01	6.854.580	647.880	422,79	310,30	2	9,80	9,80	0,00	0,0	+125,5	0,90	0,40	não	
1FB-41-SC.01	6.861.800	645.500	424,21	339,52	2	4,80	4,80	0,00	0,0	+ 99,3	1,03	0,44	não	
1FB-43-SC.01	6.847.800	652.200	198,46	79,27	2	3,75	3,75	0,00	0,0	+142,1	1,60	0,77	não	
1FB-44-SC.01	6.847.440	648.480	213,69	270,40	1	2,70	2,68	0,02	0,8	- 36,5	2,15	1,11	não	
1FB-45-SC.01	6.847.500	657.500	282,03	170,20	-	-	-	-	-	+165,4	—	—	não	6
1FB-46-SC.01	6.840.850	645.285	174,66	304,55	-	-	-	-	-	-118,0	—	—	não	6
AC-06	6.856.840	655.900									3,37	2,24		
AC-07	6.842.625	657.965									1,65	1,12		
Cachimbo 1	6.854.250	655.350									4,30	3,33		
Cachimbo 2	6.856.730	657.050									3,47	2,26		
Cachimbo 3	6.857.200	657.350									3,93	2,48		
Cachimbo 4	6.857.650	657.220									4,87	2,71		
Cachimbo 5	6.857.350	656.550									2,38	1,65		
Cachimbo 6	6.857.000	655.000									3,40	2,26		
Cachimbo 7	6.858.750	655.400									2,26	1,41		
Cachimbo 8	6.858.750	653.900									3,10	2,02		
Cachimbo 9	6.859.600	654.840									2,16	1,71		
Cachimbo 10	6.860.830	655.700									1,76	1,55		
Cachimbo 11	6.860.950	655.000									1,70	1,38		

Observações.: 1 - Furo aprofundado até o embasamento, para estudo de aquíferos.

2 - Não perfilado devido a desmoronamento das paredes.

3 - Diabásio no nível da camada. Para fins de mapa de isólitas, carvão na camada estimado em 1,28 m no furo 5BG-17-SC , 1,70 m no furo 5BG-30-SC e 1,58 m no furo 5BG-31-SC.

4 - Camada ausente por erosão pós-deposicional. Para fins de mapa de isólitas, carvão na camada estimado em 1,70 m no furo 5BG-32-SC , 1,55 m no furo 5BG-41-SC e 1,53 m no furo 5BG-43-SC.

5 - Camada Bonito não testemunhada.

6 - Camada Bonito ausente.

7 - Diabásio no nível da Camada Bonito.

8 - Milonito no nível da Camada Bonito.

* - Dados provisórios, sujeitos a revisão.

CPRM

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL

CONVÊNIO DNPM/CPRM

RESERVAS

CAMADA BONITO

Tabela 02

fl. 1

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA km^2	RESERVAS			
		MEDIDA 10^3t	INDICADA 10^3t	INFERIDA 10^3t	TOTAL 10^3t
5BG-01A-SC	1,815	577	2.235	375	3.187
5BG-02-SC	2,765	492	2.164	1.149	3.805
5BG-03-SC	1,080	788	1.664	-	2.452
5BG-04-SC	3,425	617	2.491	2.190	5.298
5BG-05-SC	0,850	1.257	1.751	-	3.008
5BG-06-SC	0,870	1.126	1.655	-	2.781
5BG-07-SC	1,060	880	1.779	-	2.659
5BG-08-SC	1,510	1.105	3.667	289	5.061
5BG-09-SC	0,935	814	1.554	-	2.368
5BG-10-SC	0,950	986	1.704	-	2.690
5BG-11-SC	1,155	861	1.975	53	2.889
5BG-12-SC	1,645	615	2.137	709	3.461
5BG-13-SC	1,325	1.011	3.075	174	4.260
5BG-14-SC	1,365	990	2.783	18	3.791
5BG-15-SC	0,940	944	1.665	-	2.609
5BG-16-SC	1,015	893	1.691	-	2.584
5BG-18-SC	1,090	730	1.893	105	2.728
5BG-19-SC	1,490	412	1.534	174	2.120
5BG-20-SC	3,370	644	1.702	2.649	4.995
5BG-21-SC	0,615	-	591	216	807
5BG-22-SC	2,260	1.006	3.079	759	4.844
5BG-23-SC	1,425	1.157	3.049	75	4.281

Continua...

CPRM

RESERVAS

CAMADA BONITO (continuação)

Tabela 02

fl. 2

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA km^2	RESERVAS			
		MEDIDA 10^3t	INDICADA 10^3t	INFERIDA 10^3t	TOTAL 10^3t
5BG-24-SC	1,270	826	2.334	-	3.160
5BG-25-SC	0,880	1.270	1.856	-	3.126
5BG-26-SC	1,365	735	2.374	20	3.129
5BG-27-SC	1,590	959	3.056	404	4.419
5BG-28-SC	3,010	952	3.320	2.010	6.282
5BG-29-SC	1,840	1.206	3.456	380	5.042
5BG-33-SC	0,975	974	1.832	-	2.806
5BG-34-SC	1,035	789	1.487	115	2.391
5BG-35-SC	1,020	1.100	2.086	-	3.186
5BG-36-SC	0,680	824	1.205	-	2.029
5BG-37-SC	1,410	1.030	2.498	240	3.768
5BG-38-SC	0,825	938	1.322	-	2.260
5BG-39-SC	0,960	1.068	2.007	-	3.075
5BG-40-SC	1,130	853	2.135	-	2.988
5BG-42-SC	1,025	964	1.858	-	2.822
5BG-44-SC	1,335	677	1.339	287	2.303
5BG-45-SC	1,590	971	3.249	58	4.278
5BG-46-SC	1,210	998	2.488	79	3.565
5BG-47-SC	2,370	1.019	3.399	943	5.361
5BG-48-SC	1,095	1.002	2.396	-	3.398
5BG-49-SC	2,770	983	4.431	942	6.356
5BG-50B-SC	1,425	532	1.642	38	2.212
5BG-51-SC	0,785	900	1.272	-	2.172
5BG-52-SC	4,625	867	4.939	2.688	8.494

Continua...

CPRM

RESERVAS

CAMADA BONITO (continuação)

Tabela 02

fl. 3

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA km^2	RESERVAS			
		MEDIDA 10^3t	INDICADA 10^3t	INFERIDA 10^3t	TOTAL 10^3t
5BG-53-SC	1,800	546	1.705	353	2.604
5BG-54-SC	3,890	938	3.404	2.956	7.298
5BG-55-SC	4,595	442	2.907	2.424	5.773
5BG-56-SC	0,895	332	632	93	1.057
5BG-57-SC	2,000	385	1.801	275	2.461
5BG-58-SC	1,270	514	1.139	125	1.778
5BG-59-SC	1,975	511	1.436	1.322	3.269
5BG-60-SC	0,890	648	1.018	-	1.666
5BG-61-SC	4,290	603	1.847	3.103	5.553
5BG-62-SC	2,650	589	2.594	1.355	4.538
5BG-63-SC	1,000	670	1.239	-	1.909
5BG-64-SC	1,035	579	1.233	-	1.812
5BG-65-SC	1,730	482	1.570	347	2.399
5BG-66-SC	1,485	527	1.461	286	2.274
5BG-67-SC	0,985	685	1.218	-	1.903
5BG-68-SC	1,000	579	1.135	-	1.714
5BG-69-SC	1,550	482	1.715	122	2.319
5BG-70-SC	1,520	515	1.408	201	2.124
5BG-71-SC	1,070	487	1.040	38	1.565
5BG-72-SC	1,110	476	1.159	-	1.635
5BG-73-SC	2,335	475	2.103	293	2.871
5BG-124-SC	2,855	647	3.033	627	4.307
5BG-125-SC	1,170	1.103	2.634	-	3.737
5BG-126-SC	0,980	906	1.948	-	2.854

Continua...

CPRM

RESERVAS

CAMADA BONITO (continuação)

Tabela 02

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA km^2	RESERVAS			
		MEDIDA 10^3t	INDICADA 10^3t	INFERIDA 10^3t	TOTAL 10^3t
5BR-06-SC	0,820	895	1.555	-	2.450
5BR-07-SC	0,595	808	1.070	-	1.878
5BR-08-SC	0,620	1.070	829	-	1.899
5BR-09-SC	2,785	406	2.976	543	3.925
5BR-10-SC	2,050	1.174	5.387	373	6.934
5BR-11-SC	1,885	474	1.871	160	2.505
1LM-30-SC.07	13,685	382	2.986	12.377	15.745
1LM-54-SC.05	1,000	902	2.092	-	2.994
1LM-63-SC.05	2,470	616	2.060	844	3.520
1LM-66-SC.06	2,860	184	1.281	1.729	3.194
1CR-71-SC	1,405	459	1.295	-	1.754
1PB-12-SC.01	5,760	676	4.380	4.792	9.848
1PB-13-SC.01	0,315	-	22	320	342
1PB-14-SC.01	2,750	906	4.981	1.625	7.512
1PB-15-SC.01	0,510	-	-	934	934
1PB-16-SC.01	3,010	580	2.769	1.578	4.927
1PB-17-SC.01	0,945	294	991	326	1.611
1PB-18-SC.01	6,350	400	3.080	4.653	8.133
1PB-19-SC.01	6,920	485	2.125	6.223	8.833
1PB-20-SC.01	3,250	447	2.021	1.611	4.079
1PB-34-SC.01	5,515	368	2.065	3.963	6.396
1PB-35-SC.01	0,140	-	-	152	152

Continua...

CPRM

RESERVAS

CAMADA BONITO (conclusão)

Tabela 02

fl. 5

FURO, CACHIMBO OU AMOSTRA DE CANAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA km^2	RESERVAS			
		MEDIDA 10^3t	INDICADA 10^3t	INFERIDA 10^3t	TOTAL 10^3t
1PB-36-SC.01	1,000	1.172	2.112	-	3.284
1PB-39-SC.01	0,885	458	639	114	1.211
1PB-40-SC.01	1,755	290	866	1.006	2.162
1PB-41-SC.01	1,200	-	-	1.302	1.302
1PB-43-SC.01	2,460	468	2.470	571	3.509
1PB-44-SC.01	0,965	520	926	218	1.664
AC-06	1,380	862	3.315	1.054	5.231
AC-07	7,065	528	2.571	6.388	9.487
C-01	4,850	744	8.412	7.864	17.020
C-02	0,715	1.052	1.522	-	2.574
C-03	0,290	493	465	107	1.065
C-04	0,090	324	36	-	360
C-05	0,315	524	462	-	986
C-06	1,740	800	3.911	777	5.488
C-07	1,125	395	1.190	1.046	2.631
C-08	3,805	956	4.928	3.275	9.159
C-09	1,880	751	3.288	687	4.726
C-10	1,175	709	1.949	-	2.658
C-11	3,120	316	2.401	3.564	6.281

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES

- CIDADE
- VILA
- RIO
- ESTRADA DE RODAGEM SEM PAVIMENTAÇÃO
- 25 — FURO DE SONDA DESTE PROJETO
- PB-21 — FURO DE SONDA DE PROJETOS ANTERIORES
- 2 — CACHIMBO
- AC-6 — AMOSTRA DE CANAL
- NEG. (DIAB.) — NEGATIVO (DIABÁSIO NO NÍVEL DA CAMADA)
- NEG. (MIL.) — NEGATIVO (MILONITO NO NÍVEL DA CAMADA)
- 1,58 DIAB. — ESPESSURA ESTIMADA (Área Retirada da Cubagem) SOLEIRA NO NÍVEL DA CAMADA
- 1,55 NEG. — ESPESSURA ESTIMADA (Área Retirada da Cubagem) EROSÃO PÓS-DEPOSICIONAL
- 0,20 — CURVAS DE ISÓLITAS (DETERMINADA E INFER.)
- LIMITE DE AFLORAMENTO CAMADA BONITO (DETERMINADO E INFERIDO)

OBS.: EQUIDISTÂNCIA DAS CURVAS = 0,20 m.

ESPESSURA DO CARVÃO NA CAMADA
EM METROS

AMOSTRA DE CANAL - PROJETO CARVÃO NO PRÉ-BARRO BRANCO (Ex.: AC-6)

AC-6	2,24	AC-7	1,12

PROJETO CARVÃO DE SANTA CATARINA
Furos "CR" (Ex.: 1 CR-71-SC)

CR-71	0,70

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE LAURO MÜLLER - Furos "LM" (Ex.: 1 LM-30-SC.07)

LM-30	0,78	LM-63	1,17
LM-37	NEG.	LM-66	0,58
LM-54	1,99		

PROJETO CARVÃO NO PRÉ-BARRO BRANCO
Furos "PB" (Ex.: 1 PB-06-SC.01)

PB-06	0,05	PB-33	NEG
PB-12	1,31	PB-34	0,71
PB-13	0,40	PB-35	NEG.
PB-14	1,62	PB-36	2,30
PB-15	NEG.	PB-37	NEG.
PB-16	1,08	PB-38	NEG.(Mil.)
PB-17	0,72	PB-39	0,91
PB-18	0,71	PB-40	0,40
PB-19	0,86	PB-41	0,44
PB-20	0,82	PB-43	0,77
PB-21	NEG.(Diab.)	PB-44	1,11
PB-30	NEG.(Diab.)	PB-45	NEG.
PB-31	NEG.(Diab.)	PB-46	NEG.

PROJETO CARVÃO BONITO PETROBRÁS
Furos "BR" (Ex.: 5 BR-07-SC)

BR-06	1,93	BR-09	0,69
BR-07	2,07	BR-10	2,25
BR-08	2,13	BR-11	0,93

PROJETO CARVÃO BONITO GASEIFICÁVEL
Furos "BG" (Ex.: 5 BG-01-SC)

01A	0,95	39	2,20
02	0,84	40	1,55
03	1,53	41	1,55(Neg)
04	1,19	42	1,94
05	2,58	43	1,53(Neg)
06	2,17	44	1,34
07	1,62	45	1,89
08	2,09	46	2,23
09	1,33	47	2,01
10	1,94	48	2,12
11	1,66	49	1,92
12	1,07	50B	0,84
13	2,02	51	1,89
14	1,96	52	1,70
15	1,78	53	1,03
16	1,80	54	1,86
17	1,28 (Diab.)	55	0,84
18	1,72	56	0,76
19	0,72	57	0,74
20	1,39	58	1,04
21	0,14	59	0,95
22	2,11	60	1,27
23	2,40	61	1,21
24	1,51	62	1,18
25	2,45	63	1,26
26	1,22	64	1,15
27	1,85	65	0,90
28	1,84	66	0,99
29	2,87	67	1,32
30	1,70 (Diab.)	68	1,01
31	1,58 (Diab.)	69	1,08
32	1,70 (Neg.)	70	1,00
33	1,84	71	1,00
34	1,50	72	0,86
35	2,14	73	0,88
36	1,81	124	1,21
37	2,02	125	2,19
38	1,80	126	1,90

CACHIMBOS (Executados p/ CNMBB)
(Ex.: 2)

1	3,33	7	1,41
2	2,26	8	2,02
3	2,48	9	1,71
4	2,71	10	1,55
5	1,65	11	1,38
6	2,26		

ANEXO 1

Reticulado de coordenadas extraído dos mapas aerofotogramétricos da CPCAN (1956). Dados topográficos baseados nos mapas acima e nas folhas 1:50.000 do IBGE (1976).

1km 0 1 2 3km
ESCALA

Projeto Carvão Bonito Gaseificável
— 1977 —

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

MAPA DE ISÓLITAS DO CARVÃO NA CAMADA BONITO INFERIOR

SUREG	Geól. BRAULIO ROBÉRIO CAYE CREA 20.138 - 8ª Reg.	DNPM
PORTO ALEGRE	Des. RENILDO DA SILVA	1º DISTRITO

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SH.22-X-A-III | SH.22-X-B-I
SH.22-X-A-VI | SH.22-X-B-IV

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA-1977 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 9'8 ANUALMENTE

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

MÜLLER — TUBARÃO — CRICIÚMA — ARARANGUÁ — TORRES — OCEANO ATLÂNTICO

20km 0 20km
ESCALA