RI
108

Tombo 001931

CPRM

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA BACIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

CPRM
BIBLIOTECA
Rel. Div.
SUREG-PA
M-1

I/99
I/2004

Por:
João Aécio Corrêa Fabrício

NE 7530.0210 0343

CPRM

1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 - Histórico 1

1.2 - Localização da Área e Vias de Acesso 2

1.3 - Objetivos 2

2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOLOGIA DA ÁREA 3

2.1 - Principais Falhamentos 6

2.2 - Espessura da Camada de Carvão Barro Branco 7

2.3 - Estruturas da Camada de Carvão Barro Branco 9

2.4 - Qualidade do Carvão 10

3 - RESERVAS ECONÔMICAS DE CARVÃO NA CAMADA BARRO BRANCO 12

4 - BIBLIOGRAFIA 13

5 - DOCUMENTAÇÃO

Anexo 1 - Localização da Área 1:2.500.000

Anexo 2 - Perfil da Formação Rio Bonito

Anexo 3 - Mapa de Isópacas

Anexo 4 - Mapa de Contorno Estrutural

Anexo 5 - Secção NS e Secção EW

Anexo 6 - Mapa de Isoteores de Cinza.

CPRM

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA BACIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

1 - INTRODUÇÃO

1.1. Histórico:

Em 18 de dezembro de 1970, foi celebrado um convênio entre a Comissão do Plano do Carvão Nacional-CPCAN, Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para esta última proceder a uma compilação dos dados existentes sobre a Bacia Carbonífera de Santa Catarina, planejar uma malha de sondagem nesta área e executá-la.

A compilação, análise e interpretação dos dados existentes e o planejamento da malha de sondagem foram concluídos e apresentados ao DNPM, em março de 1971, através de relatório.

Após a aprovação da malha de sondagem, por aquele Órgão, foram iniciados os trabalhos de campo. Até 31 de setembro de 1972 foram executados 15.586,14 metros de perfuração. O presente trabalho trata de uma análise sucinta da Bacia Carbonífera de Santa Catarina, em função dos dados obtidos pela sondagem.

1.2. Localização da Área e Vias de Acesso:

A Bacia Carbonífera de Santa Catarina está localizada no sudeste deste estado, e se estende das proximidades da Cidade de Araranguá, ao sul, até ao norte de Lauro Müller, sendo limitada pelas coordenadas 28°17'06" e 28°57'32" de latitude sul; 49°18'12" e 49°36'40" de longitude W de Gr. Possui 75 km de comprimento (N-S) e 30 km de largura (E-W), (anexo 1).

A extremidade sul desta Bacia é cortada pela BR-101 que liga Osório a Florianópolis. O restante do acesso é feito através de estradas estaduais e munucipais, em boas condições de trafegabilidade em qualquer época do ano.

1.3. Objetivos:

Os trabalhos de pesquisa na Região Carbonífera de Santa Catarina tem como principal objetivo a delimitação de grandes concentrações de carvão na Camada Barro Branco, para equacionar a viabilidade da implantação de importantes minas mecanizadas, as quais proporcionariam uma redução nos custos do protudo (principalmente do carvão metalúrgico utilizado na sederurgia).

2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOLOGIA DA ÁREA

As rochas sedimentares da Bacia do Paraná, sobretudo aquelas da área de jazimento de carvão, no Estado de Santa Catarina, foram amplamente estudadas por White (1908), Gordon Jr. (1947) e Putzer (1952 e 1955). Recentemente, a Petrobrás e a CPRM executaram trabalhos nesta área, sem entretanto modificar sensivelmente a coluna estratigráfica estabelecida pelos citados autores. Por esta razão, não pretendemos fazer aqui exaustivas descrições da geologia da área; restringir-nos-emos apenas a dar informações sobre a Formação Rio Bonito. As outras formações serão referidas, simplesmente, no quadro sinótico da coluna estratigráfica (Quadro I).

As jazidas de carvão estão dentro do Grupo Guatá, na Formação Rio Bonito. Estudos de palinologia posicionaram esta Formação no Permiano médio (Nahuys et alli-1963).

A Formação Rio Bonito no sudeste Catarinense apresenta uma espessura média de 150 metros, e seu contato inferior, com a Formação Itararé, se faz de maneira transicional. Sua parte superior é constituída por arenito desde fino no topo até grosseiro na base, com níveis de carvão. Na parte média predominam rochas pelíticas (siltitos e folhelhos) com níveis de carvão. E, finalmente, na parte basal da formação voltam a predominar os arenitos geralmente grosseiro e mais raramente níveis conglomeráticos.

Quadro I

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA

Período	Unidade litoestratigráfica		Litologia
	Grupo / Sub	Formação	
Quaternário			Deposito de aluviões e coluviões
		discordância	
Jurássico Cretaceo	SÃO BENTO	Serra Geral	Derrames de lavas e intrusões de diques e "Sills".
		discordância	
		Botucatu	Arenitos médios e grosseiros com estratificação cruzada.
PERMIANO	PASSA DOIS	Rio do Rastro	Arenito violeta acinzentado, siltitos e folhelhos marrom avermelhados.
		Estrada Nova	Siltitos e folhelhos prestos com algumas intercalações de arenito.
		Irati	Folhelhos e siltitos pretos com níveis betuminosos e lentes de calcário.
	TUBARÃO Guatá	Palermo	Siltitos e arenitos finamente intercalados.
		Rio Bonito	Arenitos, siltitos e folhelhos - com camadas de carvão
Permo Carbonífero	Itararé		Arenitos, siltitos, folhelhos e subordinadamente diamictitos e ritmitos.
Pré-Cambriano			Rochas do complexo cristalino

A Formação Rio Bonito, na Bacia Carbonífera, apresenta seis camadas de carvão, que são denominadas do topo para a base de: Treviso, Barro Branco, Irapuá, Ponte Alta, Bonito e Pré-Bonito, conforme mostra o perfil geológico (anexo 2). Destas, a camada de carvão Barro Branco é a que apresenta maior importância, quer pela qualidade de seu carvão, quer pela sua persistência em toda bacia. Esta camada vem sendo lavrada economicamente desde os primórdios da mineração de carvão nesse Estado até nossos dias. A maior parte dos trabalhos de pesquisas executados pela CPRM após o convênio com o DNPM dizem respeito ao seu reconhecimento e avaliação do seu potencial econômico.

A Camada de Carvão Barro Branco é constituída por leitos de carvão com intercalações de siltitos e folhelhos na razão de 50% de carvão para 50% de esterial. Seu perfil típico, com as denominações regionais dos leitos, está representado no anexo 2.

A Camada de Carvão Irapuá apresenta pouca importância, dado seu caráter de jazimento, em antigos meandros abandonados, e por ser a qualidade de seu carvão inferior à Barro Branco, embora atualmente esteja sendo lavrada em algumas áreas.

A Camada de Carvão Bonito (que atualmente não está sendo lavrada), futuramente poderá ser uma fonte razoável de carvão para fins termoelétricos, em virtude da possança com que ocorre na faixa próxima à cidade de Lauro Müller (Camada total 4,00 m, com 2,40 m de carvão).

As outras camadas não apresentam interesse imediato para mineração.

2.1.Principais Falhamentos:

As falhas que ocorrem nesta Bacia são todas de gravidade ou diretas, produzidas por lentos movimentos e pirogênicos. Apresentam duas direções preferenciais que se cruzam, formando uma estrutura em mosaico, com muralhas e fossas. As principais direções de falhamentos são norte-sul e nordeste-sudoeste.

No primeiro sistema, ocorrem as falhas de maior extensão e rejeito. As mais importantes são: Falha São Bento Baixo (vai de noroeste de Maracajá até o curso superior do Rio Rocinha, tem 50 km de extensão, com rejeito que chega a atingir 100 m), e Falha Mãe Luiza (vai de Forquilhinha até as cercanias de Palermo, tem 33 km de extensão, com rejeito superior a 100 m).

As falhas de direção nordeste-sudoeste são mais numerosas do que as norte-sul, embora seus rejeitos e extensões sejam inferiores. Destas, as mais notáveis são: Falha Lauro Müller, Falha Urussanga, Falha Criciúma e Falha Araranguá, todas com extensão em torno de 25 km e rejeitos de até 30 m. Na área a oeste de Lauro Müller ocorrem várias falhas com esta direção que, certamente, prejudicarão a futura lavra da Camada Barro Branco.

O mapa de contorno estrutural da lapa da Camada Barro Branco (anexo 4), juntamente com as secções geológicas (anexo 5), mostram o grande número de falhas que existem na área da Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

2.2. Espessura da Camada de Carvão Barro Branco:

A espessura total da Camada Barro Branco, bem como o carvão nela contido, apresentam variações consideráveis, em toda a área, refletindo as condições existentes na época de sua formação. A espessura de carvão contido nesta camada está representada no mapa de isópacas (anexo 3).

As maiores espessuras de carvão ocorrem onde as condições de paleotopografia foram as mais favoráveis para a sua acumulação. Assim, existem na bacia várias "calhas" de maior acumulação de carvão, que apresentam duas direções preferenciais: norte-sul e noroeste-sudeste.

Pertencente a primeira direção podemos citar:

- "Calha" do Rio Maina, que se estende de São Roque, ao sul, até o norte de Treviso, abrangendo grande parte da área de drenagem do Rio Maina. Possui um comprimento de ordem de 35 km e uma largura média de 5 km. Suas maiores espessuras de carvão se encontram ao sul, nas proximidades das concessões das Carboníferas Criciúma, Metropolitana, União e entre São Roque e Forquilhinha. Nestes locais o carvão na camada atinge espessuras superiores a 1,20 m, entretanto, a maior parte desta "calha" apresenta espessuras de carvão na camada em torno de 1,00 m.

- "Calha" da Próspera, que se estende de Criciúma no sentido sul (com limite ainda desconhecido) parece submergir no oceano a norte da desembocadura do Rio Araranguá. Esta "calha" parece ser a extremidade meridional

de uma grande estrutura que se estendia até a altura de Santana. Entretanto, em grande parte desta área a camada de carvão foi total ou parcialmente erodida. Possui um comprimento de pelo menos 10 km, com uma largura média em torno de 4 km. Nela o carvão na camada apresenta espessuras médias em torno de 0,80 m.

- "Calha" de Lauro Müller, que se estende do norte de Nova Veneza até o Rio Capivaras, ao norte. Seus limites norte e oeste ainda não foram perfeitamente delineados. Tem uma extensão conhecida de 35 km de comprimento, e uma largura média de 3 km. Ao sul, as espessuras de carvão na camada atingem no máximo 0,50 m; entretanto, a partir das proximidades da cabeceira do Rio Mãe Luiza em sentido norte, sua espessura aumenta chegando a atingir até 1,15 m (furo 1CR-42-SC.01).

A maior "calha" de formação de carvão pertencente à segunda direção NW-SE é a de Forquilhinha, que vai de sudeste de Macarajá até o norte de São Bento Baixo, passando Forquilhinha, onde há uma diminuição na espessura da camada de carvão. Apresenta um comprimento de 20 km e uma largura média de 2 km. A maior parte do carvão que jaz nesta "calha" apresenta espessura superior a 1,00 m.

Existem outras "calhas" menores, de pouca importância, com esta mesma direção.

2.3. Estruturas da Camada de Carvão Barro Branco:

O comportamento estrutural da Camada de Carvão - Barro Branco pode ser visualizado através do mapa de contorno estrutural da lapa desta camada (anexo 4). Este mapa nos permite observar que:

a) a referida Camada de Carvão, de uma maneira geral, está estruturada em uma grande homoclinal, com suave mergulho de 1° a 2° para SW, intensamente recortado por falhamentos;

b) as variações locais de mergulho (que chegam a atingir até 15° ou mesmo inversão de seu sentido), bem como a existência local de estruturas tipo sinclinal e anticlinal, são atribuídas a efeitos de acomodações de blocos anteriormente falhados;

c) o grande número de falhas que ocorrem nesta região produziram acentuadas descontinuidades na camada de carvão, registrando-se diferenças de cotas até em torno de 100 metros.

O conhecimento da posição exata destes falhamentos é de suma importância, para extração deste bem mineral. Uma falha em uma área poderá modificar totalmente o seu plano de lavra;

d) na área a oeste de Lauro Müller, onde a camada de carvão apresenta as melhores espessuras, ocorre um grande número de falhas que poderão prejudicar a extração do seu carvão.

2.4. Qualidade do Carvão:

O carvão contido na Camada Barro Branco pode ser enquadrado na categoria dos betuminosos. Atualmente é o único carvão, no Brasil, que produz coque em larga escala, destinado para fins siderúrgicos.

O considerável número de análises de laboratório desta camada de carvão (britada a 3,175 mm e flutuada em líquidos de densidade 1,50 e 1,85), permite-nos chegar às seguintes conclusões:

a) o carvão próximo à borda leste da bacia apresenta maior percentagem de carvão metalúrgico (que definimos como sendo o carvão com teor de cinza 18,5 %, enxofre menor do que 1,5 % e um F.S.I. superior a 2,5) do que o encontrado na borda oeste. Existe, portanto, uma diminuição gradativa de leste para oeste na percentagem de carvão metalúrgico;

b) o teor de cinza do carvão de um modo geral aumenta de leste para oeste, acontecendo o contrário com seu F.S.I., que baixa no sentido oeste. O material britado a 3.175 mm e flutuado em líquido de densidade de 1,85, na borda leste da Bacia, apresenta um teor de cinza em torno de 21 %, enquanto que na borda oeste este teor atinge valores acima de 30 % (anexo 6). O F.S.I. do material britado na mesma granulometria e flutuado em líquido de densidade 1,50 apresenta valores

em torno de 8 na borda leste; estes valores baixam até a "0" na borda oeste;

c) a variação do teor de enxofre, na área da bacia carbonífera , é mínima. Existe,entretanto, uma tendência do aumento deste elemento para o norte, na região de Lauro Müller;

d) mantendo as caracterizações feitas anteriormente por Novoa, Teixeira e Raup, para as áreas conhecidas, podemos dividir a região carbonífera em 3 (três) faixas distintas quanto à qualidade do carvão:

- Carvão de alto metalúrgico - borda leste da bacia como Criciúma, Santana e Lauro Müller.

- Carvão de médio metalúrgico - a porção central da bacia, onde o carvão é mais espesso,como Rio Sangão, Rio Maina, norte de Treviso e possivelmente grande parte da calha a oeste de Lauro Müller.

- Carvão de baixo metalúrgico - borda oeste da bacia, como Siderópolis.

3 - RESERVAS ECONÔMICAS DE CARVÃO NA CAMADA BARRO BRANCO

Consideraremos aqui como reservas econômicas de carvão, a Camada Total (de capa a lapa da camada) que apresente espessura igual ou superior a 1,00, contendo mais de 0,50 m de carvão .

O cálculo da reserva foi feito com base nas espessuras apresentadas no mapa de isópacas do carvão contido na camada e no resultado das análises dos testemunhos de sondagem (britados a 3,175 mm e flutuados em líquido de densidade 1,85). Multiplicando-se o valor da isópaca média (na área de influência de um furo para cada categoria de reserva) pelo peso específico do carvão flutuado em líquido de densidade 1,85, obtemos a tonelagem de carvão por unidade de área (t/m^2), o qual multiplicado pela área de influência do furo, nos dá a tonelagem contida naquela área.

Assim sendo, encontramos para a Bacia Carbonífera de Santa Catarina uma reserva total (medida + indicada + inferida) de 600 milhões de toneladas.

4 - BIBLIOGRAFIA

GORDON JR., M - 1947 - Classification of the Gondwanic Rocks of Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. D.N.P.M., Not. Prel.e Est., nº 38ª, Rio de Janeiro. GB.

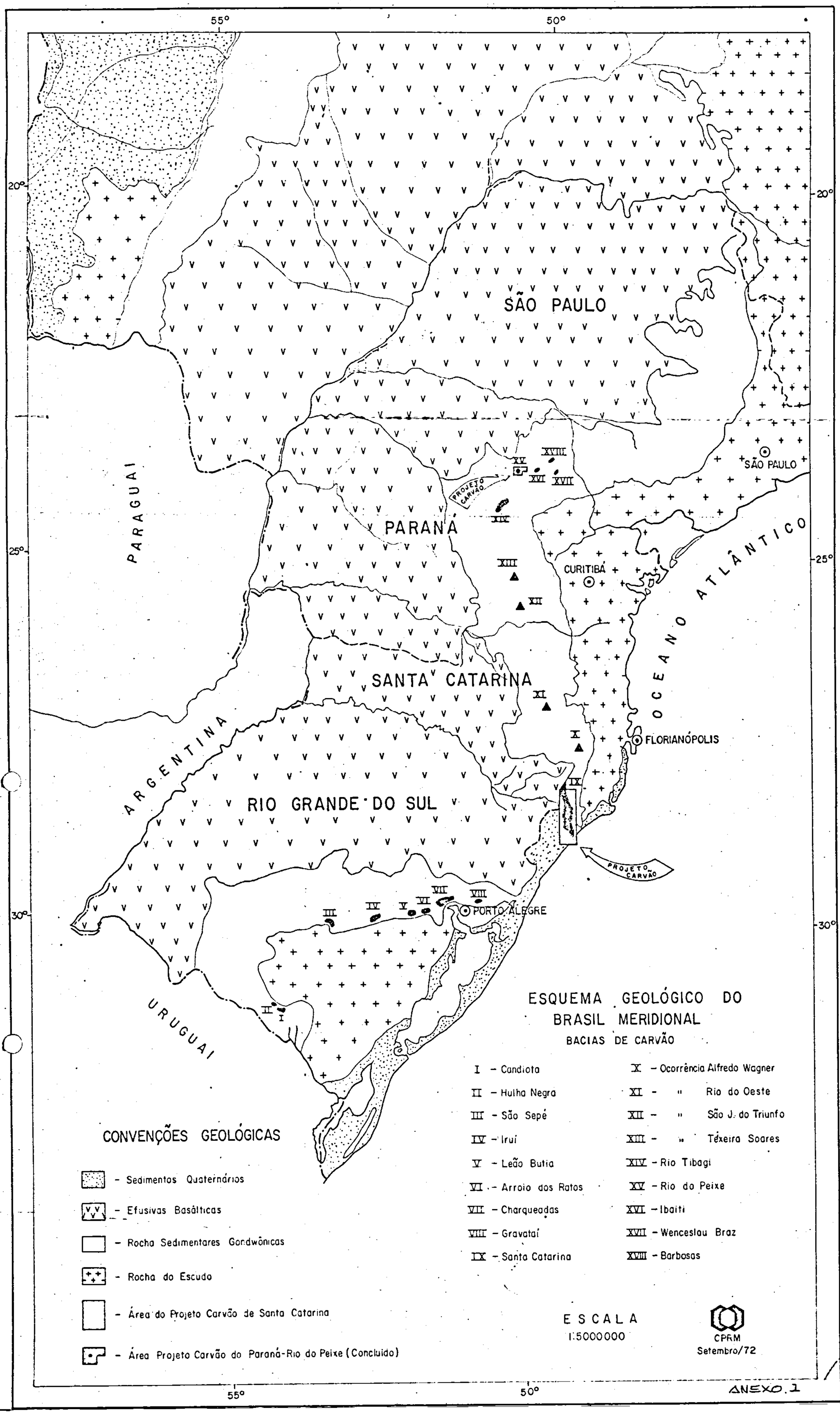
NAHUYS J.; ALPERN B. e YBERT J.P. - 1968 - "Estudo Palinológico e Petrográfico de Alguns Carvões do Sul do Brasil". Inst. Tec. do RGS, Bol. nº 46, Porto Alegre, RS.

NOVOA, R.V.; GONZAGA, E.R. e TEIXEIRA, A - "Relatório da Sub-Comissão sobre os Carvões da Região Sul de Santa Catarina, CPCAN, Inédito.

PUTZER, H. - 1952 - "Camadas de Carvão Mineral e seu comportamento em Santa Catarina", Dep. Nac. da Prod. Min., Bol. nº 91, Rio de Janeiro - GB.

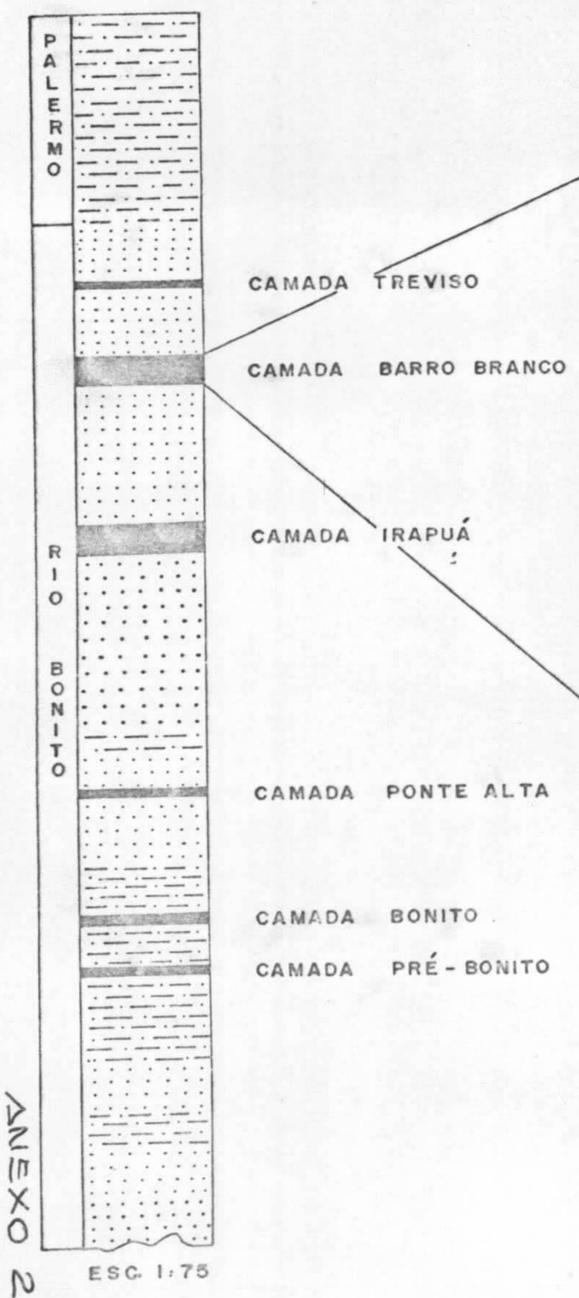
PUTZER, H. - 1955 - "Geologia da Folha de Tubarão (SC)". Dep. Nac. da Prod. Min., Bol. nº 96, Rio de Janeiro - GB.

WHITE, I.C. - 1908 - Relatório sobre as Coal Measures e Rochas Associadas do Sul do Brasil. Rel. Fin. do Com. Est. Minas Carv. de Pedra do Brasil, Rio de Janeiro - GB.

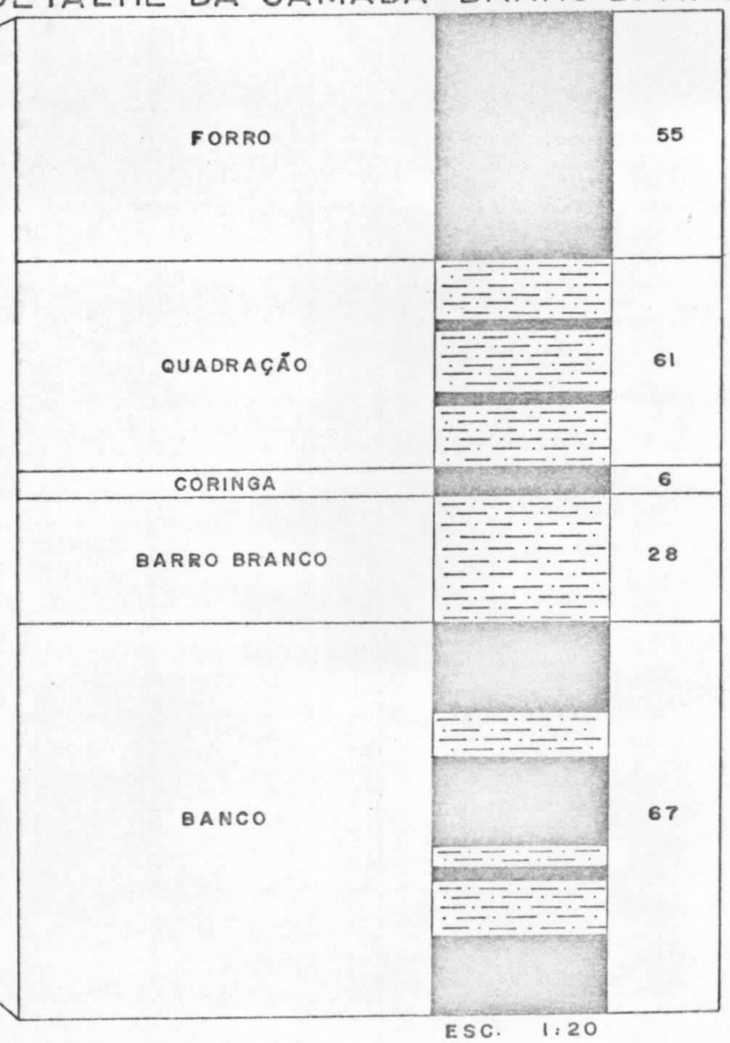

55°
50°
20°
25°
30°
SÃO PAULO
PARANÁ
SANTA CATARINA
RIO GRANDE DO SUL
PARAGUAI
ARGENTINA
URUGUAI
OCEANO ATLÂNTICO
SÃO PAULO
CURITIBA
FLORIANÓPOLIS
PORTO ALEGRE
PROJETO CARVÃO
PROJETO CARVÃO
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
ESQUEMA GEOLÓGICO DO BRASIL MERIDIONAL
BACIAS DE CARVÃO
I - Candiota
II - Hulha Negra
III - São Sepé
IV - Irui
V - Leão Butia
VI - Arroio dos Ratos
VII - Charqueadas
VIII - Gravataí
IX - Santa Catarina
X - Ocorrência Alfredo Wagner
XI - " Rio do Oeste
XII - " São J. do Triunfo
XIII - " Téxeira Soares
XIV - Rio Tibagi
XV - Rio do Peixe
XVI - Ibaiti
XVII - Wenceslau Braz
XVIII - Barbosas
CONVENÇÕES GEOLÓGICAS
- Sedimentos Quaternários
- Efusivas Basálticas
- Rocha Sedimentares Gondwônicas
- Rocha do Escudo
- Área do Projeto Carvão de Santa Catarina
- Área Projeto Carvão do Paraná-Rio do Peixe (Concluido)
ESCALA
1:5000000
CPRM
Setembro/72
ANEXO.1

CPRM

PERFIL GEOLÓGICO DA FORMAÇÃO RIO BONITO



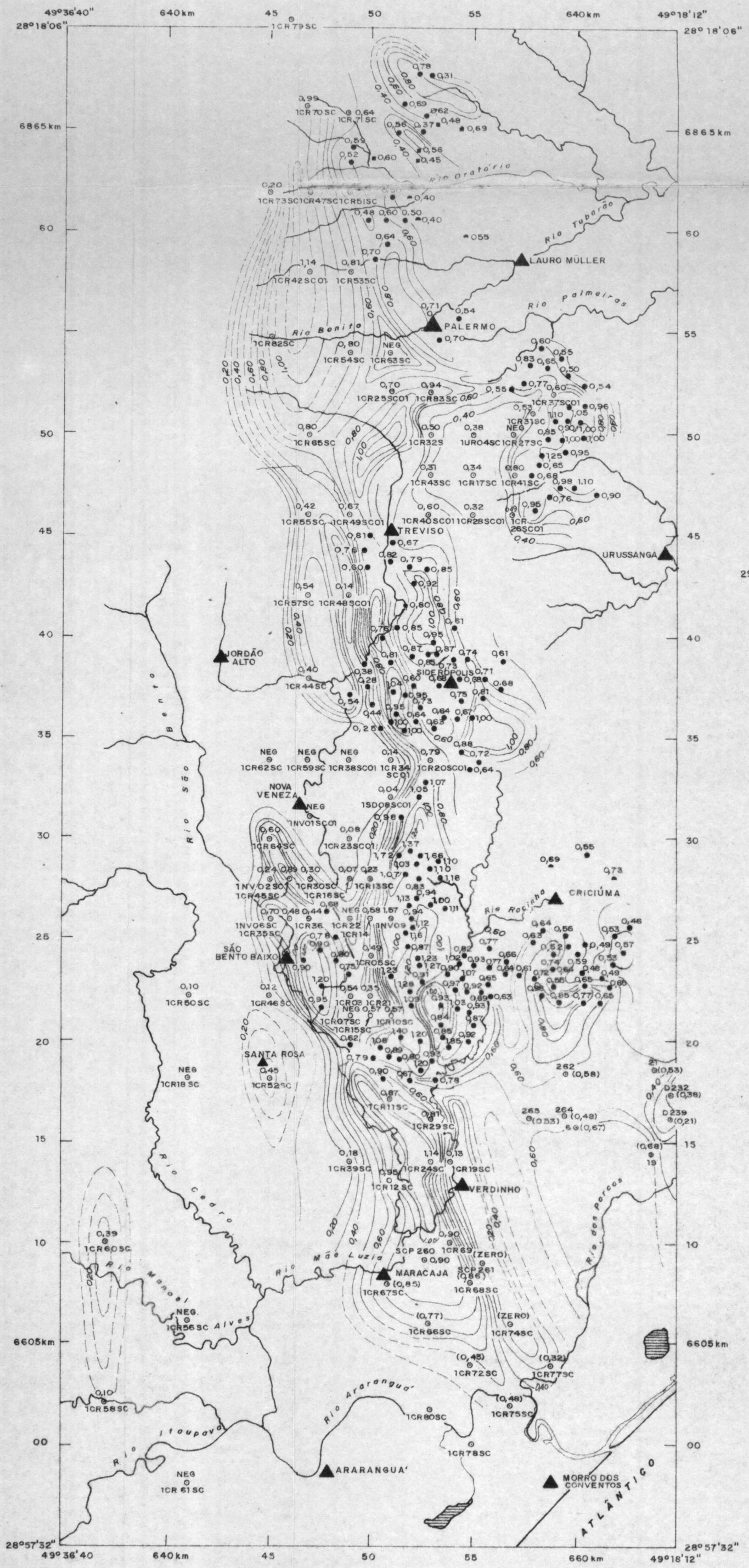
DETALHE DA CAMADA BARRO BRANCO

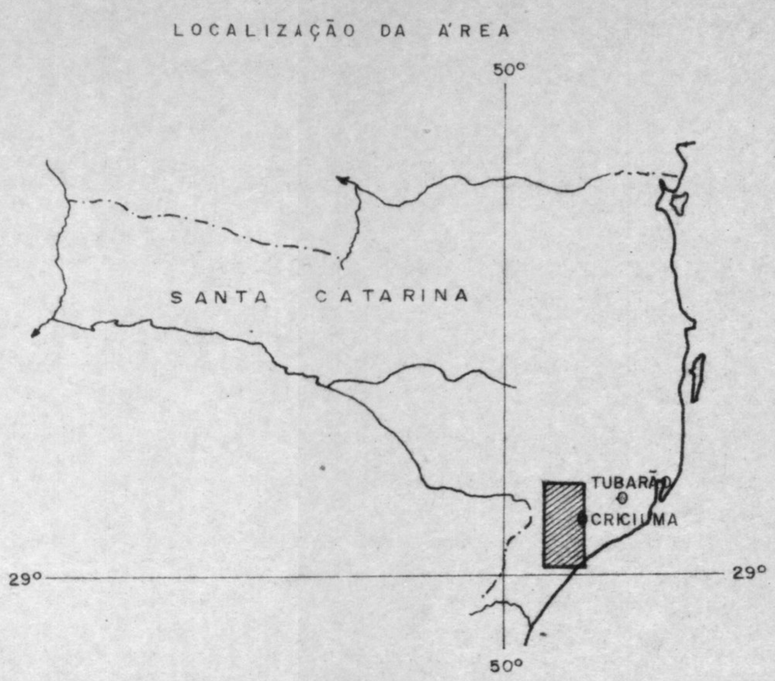


CONVENÇÕES

- ARENITO
- SILTITO
- CARVÃO

ANEXO 2





CONVENÇÕES

- ▲ SEDE DE MUNICÍPIO, POVOADO
- DRENAGEM
- ⊙ FURO DE SONDA EXECUTADO PELA CPRM
- ● FURO DE SONDA ANTERIOR AO PROJETO
- AMOSTRAGEM DE SUPERFÍCIE (PUTZER)
- 0,90 ESPESSURA DE CARVÃO NA CAMADA BARRO BRANCO
- —0,90— CURVA DE ISÓPACA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA BARRO BRANCO

REGIÃO CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

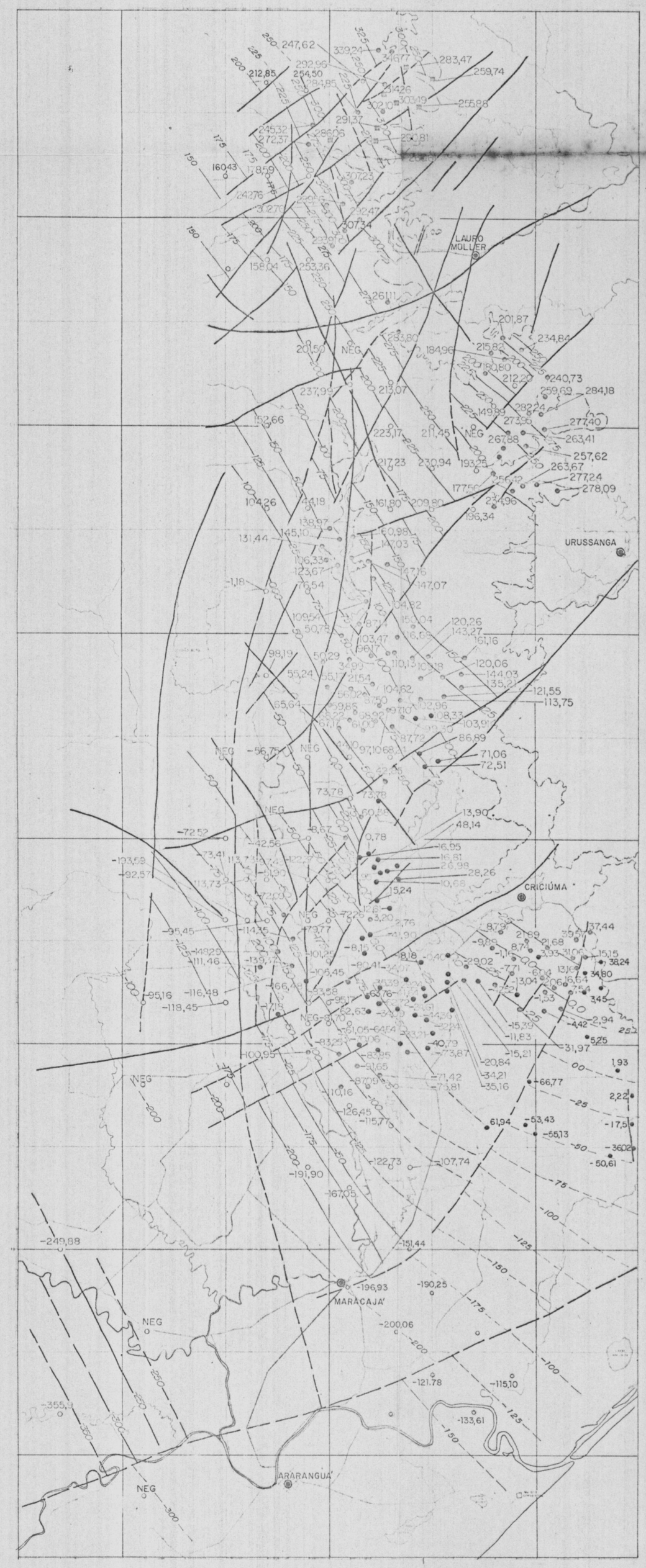
REALIZADO PELA
CPRM
AGÊNCIA PORTO ALEGRE

1 : 250 000

0km 1 5 10km

277 X 297

Map. 08.250/DRM ANEXO 3



CONVENÇÕES

- DRENAGEM
- FURO DE SONDA EXECUTADO PELA CPRM
- FURO DE SONDA ANTERIOR AO PROJETO
- AMOSTRAGEM DE SUPERFÍCIE
- AFLORAMENTO DA CAMADA BARRO BRANCO
- −41,90 COTA DA LAPA DA CAMADA BARRO BRANCO EM RELAÇÃO AO NÍVEL DO MAR
- 200 CURVA DE CONTORNO ESTRUTURAL / INFERIDA
- FALHA / INFERIDA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇAO MINERAL

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA DA CAMADA BARRO BRANCO

REGIÃO CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

REALIZADO PELA
CPRM
AGÊNCIA PORTO ALEGRE

JUNHO 1972

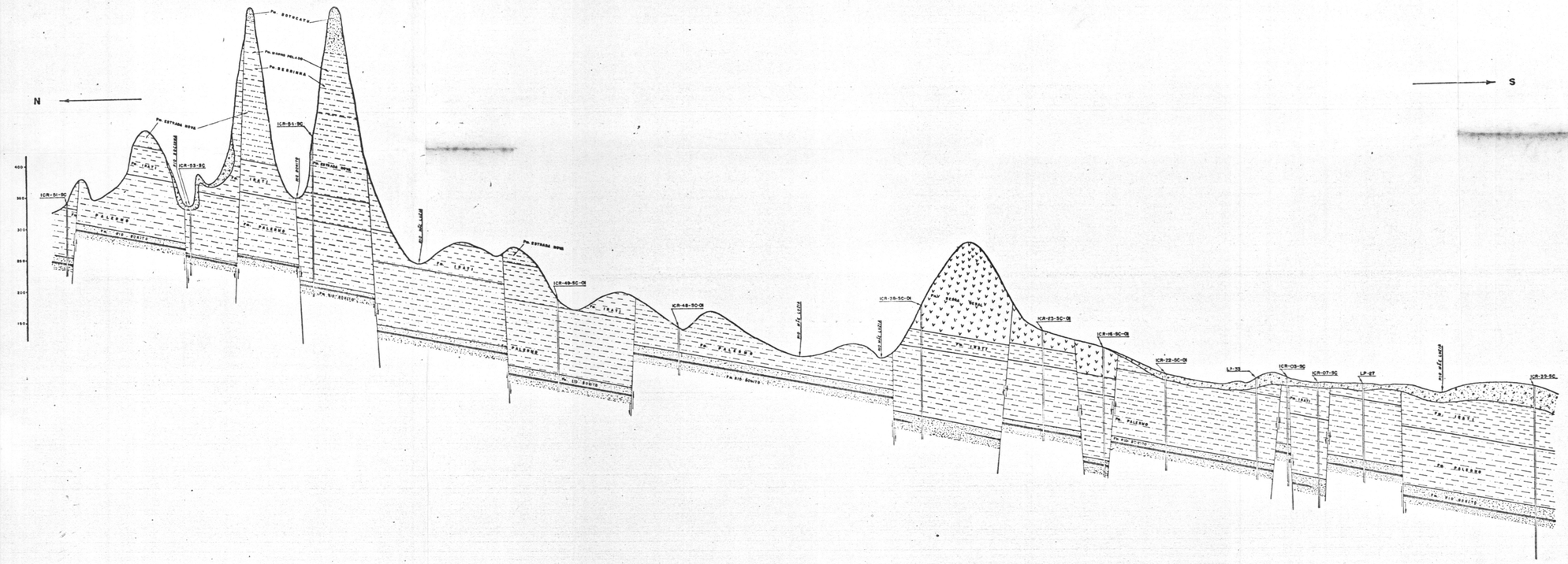
1 : 250 000

0 5 10 km

(307 X 347 QUANDO REDUZIDA)
683 X 777

ANEXO 4

Map. 08.287/DRM



CONVENÇÕES

- ALUVIÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- DIABASIO, BASALTO.
- ARENITO, ARENITO COM CAMADA DE CARVÃO
- FALHA COM MOVIMENTO RELATIVO DE BLOCOS
- CONTATO ENTRE FORMAÇÕES
- CONTATO INFERIDO
- ICR-51-SC — FURO DE SONDA EXECUTADO PELA C.P.R.M.
- LP-27 — FURO DE SONDA ANTERIOR AO PROJETO

ESCALAS

HORIZONTAL — 1 : 100 000
VERTICAL — 1 : 5 000
EXAGERO VERTICAL — 20 VEZES

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SEÇÃO GEOLÓGICA SOBRE OS FUROS
ICR-51-SC, ICR-53-SC, LP-27, ICR-49-SC, ICR-48-SC, ICR-35-SC, ICR-23-SC, ICR-16-SC, ICR-22-SC, ICR-54-SC, ICR-03-SC, LP-33, ICR-07-SC, ICR-39-SC

VISTA PARA ESTE

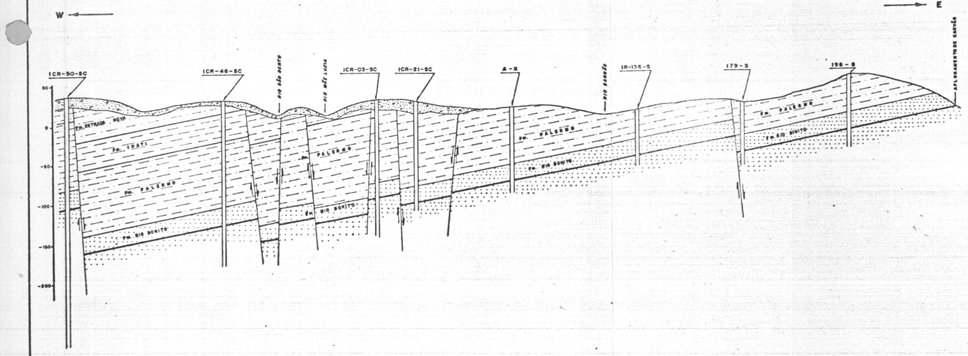
PROJETO CARVÃO DE SANTA CATARINA

REALIZADO PELA
C. P. R. M.
AGÊNCIA PORTO ALEGRE — R.S.

DES: JOÃO A.C. FABRÍCIO
C.R.E.A. 13.781 - 5ª Reg.

DES: LUIZ FERNANDO F. DE ALBUQUERQUE
C.R.E.A. 18.519 - 4ª Reg.

ANEXO — 4



CONVENÇÕES

- ALUVIÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- ARENITO CONTENDO A CAMADA DE CARVÃO
- FALHA COM MOVIMENTO RELATIVO DE BLOCOS
- CONTATO ENTRE FORMAÇÕES
- ICR-50-SC — FURO DE SONDA EXECUTADO PELA C.P.R.M.
- A-X — FURO DE SONDA ANTERIOR AO PROJETO

ESCALAS

HORIZONTAL — 1 : 100 000
VERTICAL — 1 : 5000
EXAGERO VERTICAL — 20 VEZES

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SEÇÃO GEOLÓGICA SOBRE OS FUROS
ICR-50-SC ICR-46-SC ICR-03-SC ICR-21-SC
A-X 1R-136-S 179-S 196-S

VISTA PARA NORTE

PROJETO CARVÃO DE SANTA CATARINA

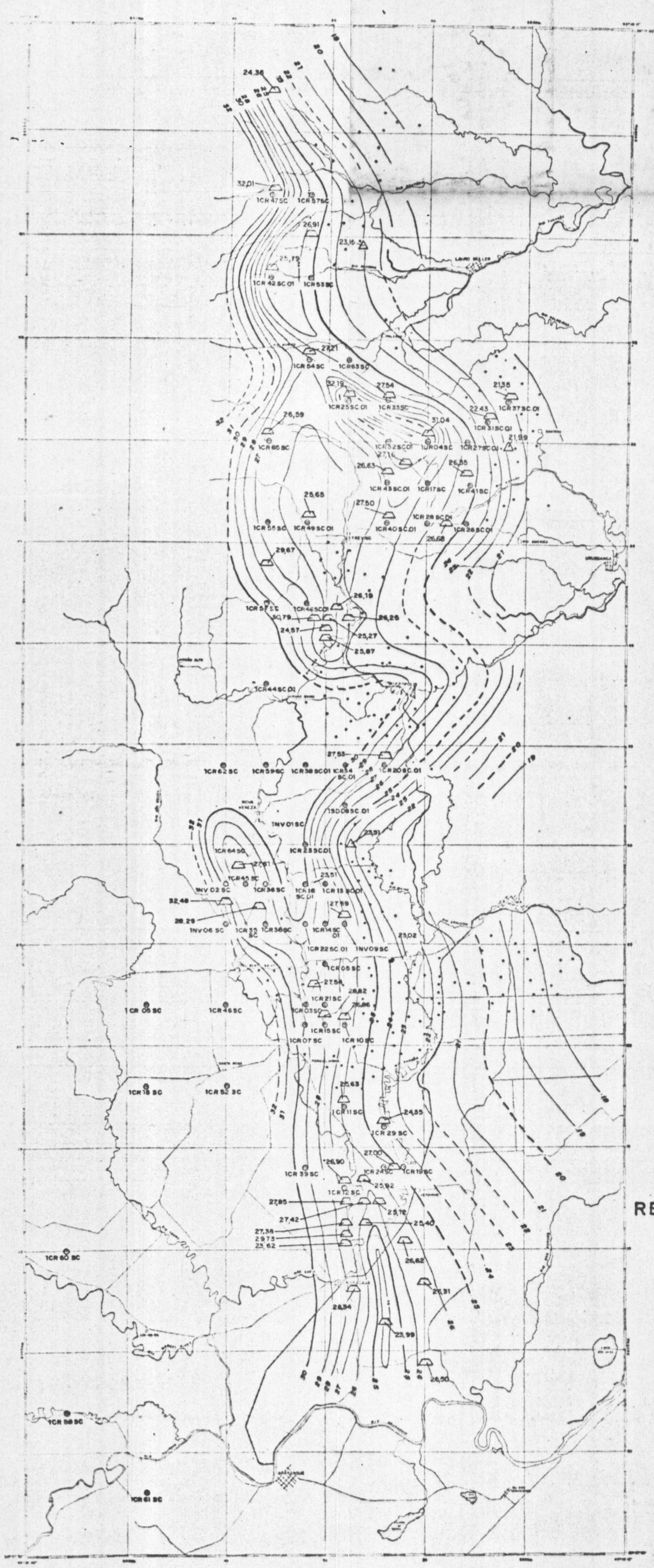
REALIZADO PELA
C. P. R. M.
AGÊNCIA PORTO ALEGRE — R.S.

ANEXO 5

DES: JOÃO A.C. FABRÍCIO
C.R.E.A. 13.781 - 5ª Reg.

DES: LUIZ FERNANDO F. DE ALBUQUERQUE
C.R.E.A. 18.519 - 4ª Reg.

ANEXO — 5



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

ESBOÇO
MAPA DE ISOTEORES EM CINZAS DO CARVÃO NA CAMADA BARRO BRANCO
REGIÃO CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

EXECUTADO PELA
C P R M
AGÊNCIA PORTO ALEGRE

JUNHO 1972

1 : 250000

0 5 10km

FLUTUADO EM LÍQUIDO DE DENSIDADE	1,85
MATERIAL BRITADO A	3,175 mm
FAIXA GRANULOMÉTRICA	3,175X0,074mm

292 X 353

Map. 08.286/DRM ANEXO 6