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

PROGRAMA NACIONAL DE PROSPECÇÃO
PARA CARVÃO, LINHITO E TURFA

PROJETO CARVÃO
NA ÁREA DO ARROIO DOS RATOS - RS

RELATORIO FINAL

TEXTO E ANEXOS

Thales de Queiroz Sampaio

SUREMI
SUDOTE
CPRM
ARQUIVO TECNICO
Relatorio n.º 1255 - S
N.º de Volumes: 1 V.:
Phl 090 84

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
1983

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS - RS

Chefe do Projeto

Irineu Copeletti

Equipe Executoro

Geroldo de Barros Pimentel

Hélio Koch Godoy

Mário Sapucaia Júnior

Paulo Armando de Moura

Toles de Queiroz Sampaio

Isoo Shintaku

Coordenação

Vitório Orlandi Filho - COREMI / PA

João Aécio Corrêa Fabrício - PROCAR

Supervisão

Amadeu Paiva Santos - DEGEC

SUMÁRIO

1. RESUMO 1

2. INTRODUÇÃO 2
   2.1. Localização 2
   2.2. Objetivos 4

3. TRABALHOS REALIZADOS E MÉTODOS DE TRABALHO ... 6

4. GEOLOGIA LOCAL 10
   4.1. Estratigrafia 10
   4.1.1 - Grupo Cambaí 10
   4.1.2 - Grupo Itararé 10
   4.1.3 - Formação Rio Bonito 11
   4.1.4 - Cobertura Cenozóica 13

5. CAMADAS DE CARVÃO 15

6. CARACTERÍSTICAS MESOSCÓPICAS DO CARVÃO 17

7. CONCLUSÕES 18

8. BIBLIOGRAFIA 19

FIGURAS

01 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

02 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA

03 - INTERVALO MÉDIO DA FORMAÇÃO RIO BONITO

04 - SEÇÃO ESTRATIGRÁFICA - AR-03, AR-10

05 - SEÇÃO ESTRATIGRÁFICA - AR-04, AR-10

TABELAS

01 - DADOS DE SONDAGEM

02 - DADOS FÍSICOS COMPLEMENTARES DE GEOLOGIA

03 - DADOS DE PERFILAGEM GEOFÍSICA

ANEXOS

I - PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-01-RS

II - PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-03-RS

III- PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-04-RS

IV - PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-05-RS

V - PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-06-RS

VI - PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-08-RS

VII- PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-09-RS

VIII- PERFIL COMPOSTO DO FURO AR-10-RS

APRESENTAÇÃO

Este relatório expõe os resultados finais do Projeto Carvão na Área de Arroio dos Ratos-RS, executado pela CPRM nos termos do Convênio DNPM-CPRM e que objetivou a detecção de carvão mineral numa área de concessão da Companhia de Pesquisa e Lavras Minerais (COPELMI).

O documento é apresentado num único volume, contendo o texto e perfis descritivos de sondagem.

Agradecemos ao geólogo do 1º Distrito do DNPM, Edu Lucas dos Santos, pela sua colaboração nos trabalhos de campo.

1. RESUMO

Neste relatório são apresentados os resultados de pesquisa geológica de carvão executada pela CPRM para o DNPM, no âmbito do convênio DNPM/CPRM, em área de concessão da Companhia de Pesquisa e Lavras Minerais (COPELMI).

Foram executados 8 furos de sonda, totalizando 750 m, com espaçamento médio de 300 m.

A interpretação de dados litológicos e das curvas dos perfis geofísicos obtidos a partir dos furos executados na área do projeto, levam a concluir que o ambiente de deposição foi pouco favorável à acumulação de carvão.

Não foram encontradas camadas de carvão economicamente exploráveis.

2. INTRODUÇÃO

A pesquisa de carvão no Rio Grande do Sul, do Convênio DNPM-CPRM, teve início em fevereiro de 1975 com a coleta de dados de pesquisas anteriores, e a compilação de mapas geológicos 1:100.000 da faixa São Sepé - Tramandaí. Seguiram-se 35.537,56 m de sondagem, que detectaram vastas reservas de carvão em Morungava, Leão e Iruí. Posteriormente foram executadas sondagens de detalhe em trechos com lavra prevista a curto/médio prazo.

A execução do Projeto Carvão na Área de Arroio dos Ratos, Rio Grande do Sul, advém do 1º termo aditivo ao convênio de 09 de maio de 1980, celebrado entre DNPM/CPRM em 29/05/81, publicado no D.O.U. de 05/06/81.

O presente relatório é o resultado da prospecção de carvão executada para o DNPM, através da CPRM, em área de concessão da Companhia de Pesquisa e Lavras Minerais (COPELMI)

2.1. Localização

A área está localizada na porção centro-leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Arroio dos Ratos e Guaíba, estando situada ao norte da BR-290 aproximadamente entre os Km 48 e 54.

O acesso à área, a partir de Porto Alegre, é feito através da BR-290 (figura 1).

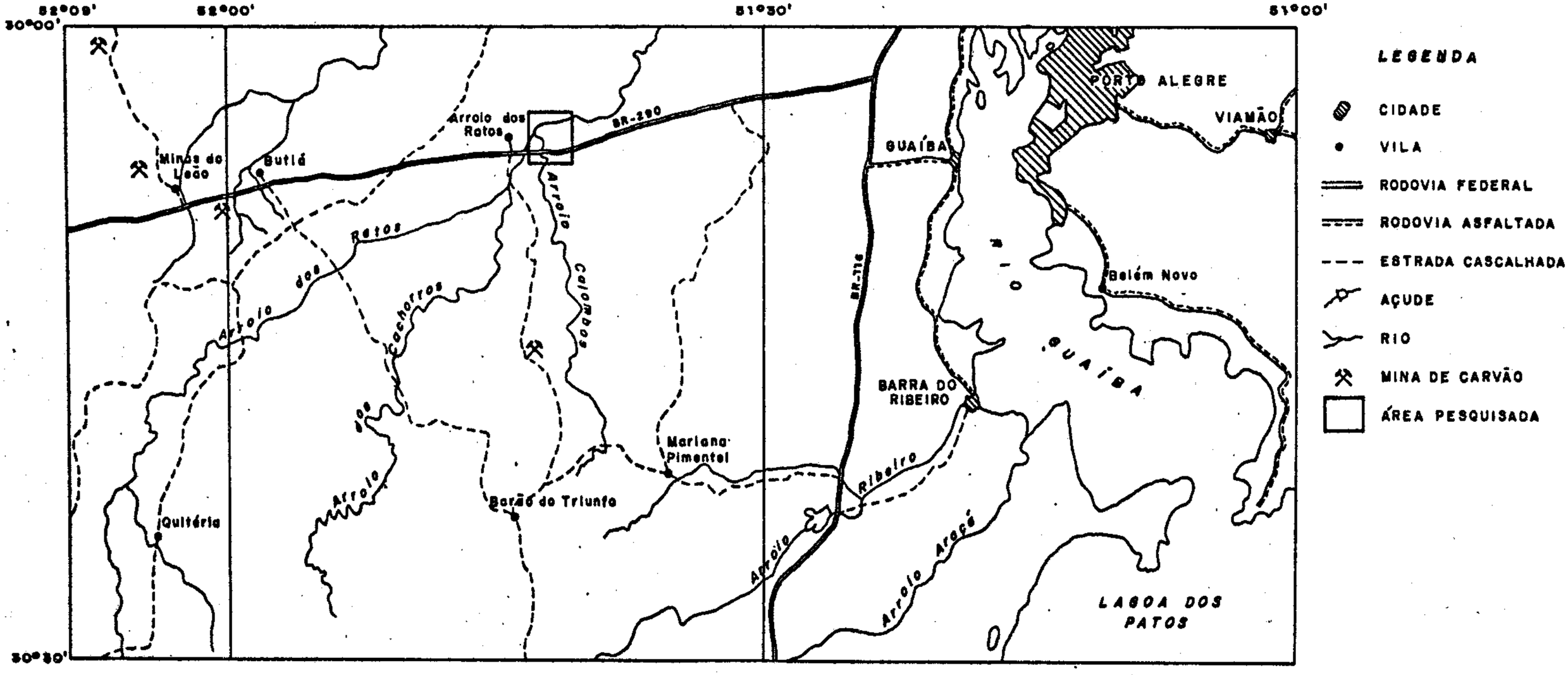


Fig. 1

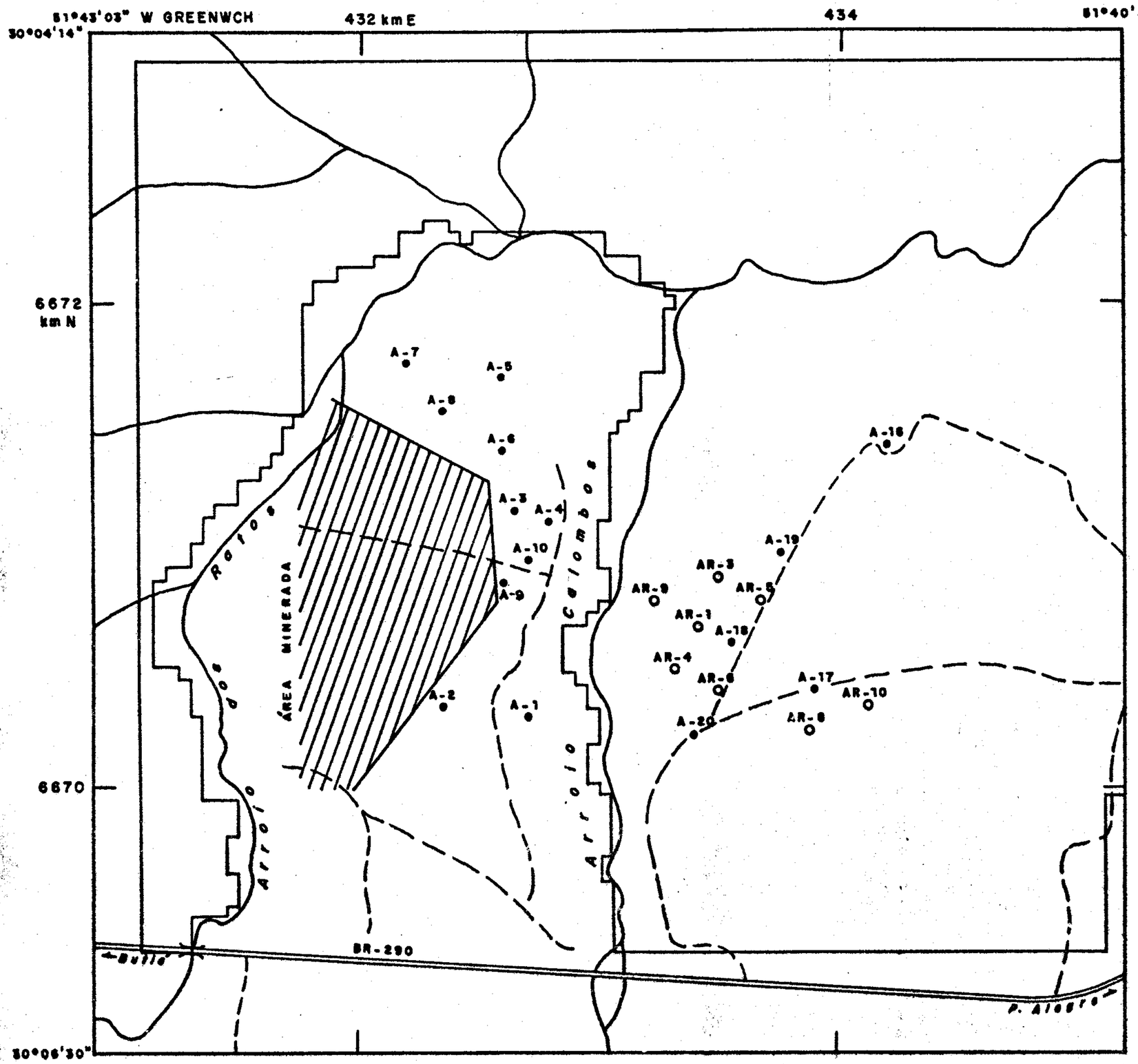
PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS
CONVÊNIO DNPM - CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

2.2. Objetivos

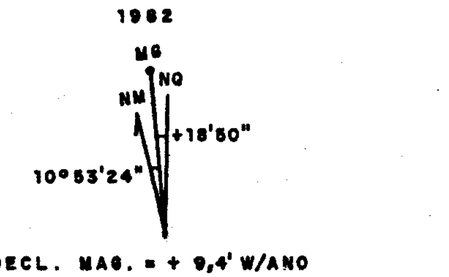
A pesquisa executada na área teve como principal finalidade, avaliar a continuidade do jazimento carbonífero que ocorre a oeste, onde a COPELMI mantém manifesto de lavra, com reservas praticamente esgotadas, a detalhar pequena jazida de carvão indicada pelos furos A-17 e A-18 (COPELMI).

Atualmente a COPELMI executa uma lavra a céu aberto em direção aos furos A-3, A-4, A-9, A-10 (figura 2).



CONVENÇÕES

- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- ARROIO
- AR-01 — FURO DE SONDA (CPRM)
- A-01 — FURO DE SONDA (COPELMI)
- ÁREA DE CONCESSÃO DE LAVRA (COPELMI)



1 : 25 000

500 m 0 1000 m

Fig. 2

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CONVÊNIO CPRM-DNPM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA

3. TRABALHOS REALIZADOS E MÉTODOS DE TRABALHO

Foram executados 750 metros de sondagem rotativa a diamante, (diâmetro NW) com testemunhagem integral em todos os furos (tabelas 1 e 2). Durante a realização da perfuração foi realizado acompanhamento de campo pelos geólogos membros da equipe executora do projeto. Os testemunhos de sondagem foram acondicionados em caixas apropriadas e enviadas à sede do projeto em Minas do Leão.

Após o término de cada perfuração realizou-se imediatamente perfilagem geofísica com corrida de perfis Gama, Resistência e Resistividade (tabela 3).

A descrição mesoscópica dos testemunhos de sondagem foi realizada na sede do projeto. Foram descritas as principais características das rochas, como granulometria, cor, estruturas primárias e outras. Estas informações foram reunidas nos perfis dos furos, descritos em escala 1:500 (em todo o furo) e escala 1:100 (na Formação Rio Bonito). Os intervalos carbonosos ou camadas de carvão foram descritos minuciosamente (escala 1:20) de acordo com a sistemática americana proposta por Schopf (1960), adaptada aos carvões brasileiros por Ferreira e Albuquerque (1978).

Os furos executados para o DNPM apresentaram apenas alguns leitos com espessura de carvão menor que 20 cm. Apenas o Furo AR-10-RS apresentou uma pequena camada de carvão, sem denominação, com 26 cm de espessura. Por este motivo, não foi realizada nenhuma análise físico-química de "afunda-flutua".

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS

CONVÊNIO DNPM - CPRM

DADOS DE SONDAGEM

FURO			AR-01-RS	AR-03-RS	AR-04-RS	AR-05-RS	AR-06-RS	AR-08-RS	AR-09-RS	AR-10-RS
COORDENADAS UTM	N	Km	6670666,05	6670850,00	6670485,40	6670765,00	6670400,00	6670236,31	6670750,00	6670320,00
	S	Km	433404,82	433490,00	433319,00	433670,00	433500,00	433879,38	433225,00	434130,00
COTA DA BOCA		m	29,92	19,52	20,43	28,50	30,87	29,65	19,89	34,98
COTA TOPO EMBASAMEN		m	-	-26,28	-	-	-	-109,94	-	-110,88
PROFUNDIDADE FINAL		m	80,30	46,30	91,20	66,70	104,70	140,70	73,60	146,50

TABELA 1

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS

CONVÊNIO DNPM - CPRM

DADOS FÍSICOS COMPLEMENTARES DE GEOLOGIA

FURO	PROF. DOS CONTATOS			ESPESSURAS DAS FORMAÇÕES			PROFUNDIDADES
	CENOZ/Rb	Rb/Ita	Ita/Emb	CENOZOICO	R.Bonito	ITARARÉ	
AR-01-RS	17,95	-	-	17,95	62,35	-	80,30
AR-03-RS	18,00	39,74	45,80	18,00	21,74	6,06	46,30
AR-04-RS	15,37	89,00	-	15,37	73,63	>2,20	91,20
AR-05-RS	25,15	57,58	-	25,15	32,43	>9,12	66,70
AR-06-RS	27,26	103,53	-	27,26	76,27	>1,17	104,70
AR-08-RS	18,55	106,38	139,59	18,55	87,83	33,21	140,70
AR-09-RS	10,00	71,55	-	10,00	61,55	>2,05	73,60
AR-10-RS	12,50	111,07	145,86	12,50	98,57	34,79	146,50

TABELA 2

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS

CONVÊNIO DNPM - CPRM

DADOS DE PERFILAGEM GEOFÍSICA

FUROS REAL. NA ÁREA		PERFILAGEM GEOFÍSICA (m)				DIÂMETRO
SIGLA	METRAGEM	GAMA	SP	RTC	RTV 16"	
AR-01-RS	80,30	156,00	-	126,70	127,00	NW
AR-03-RS	46,30	88,70	-	59,20	60,20	NW
AR-04-RS	91,20	177,80	-	148,90	148,90	NW
AR-05-RS	66,70	127,80	-	80,00	80,00	NW
AR-06-RS	104,70	205,90	-	156,50	157,00	NW
AR-08-RS	140,70	277,40	-	233,00	233,00	NW
AR-09-RS	73,60	140,90	-	108,00	108,00	NW
AR-10-RS	146,50	289,00	-	227,00	227,00	NW
TOTAL	750,00	1.463,50	-	1.139,30	1.141,10	-

TABELA 3

4. GEOLOGIA LOCAL

A área em estudo constitui parte integrante de uma faixa em forma de arco, com direção NNE-SSW, constituida de sedimentos gonduânicos, do Permiano, que assentam no "Escudo do Rio Grande do Sul", localmente constituido por granitóides do Grupo Cambaí. Em superfície afloram sedimentos Cenozóicos inconsolidados de origem colúvio-aluvionar. Subjacente a esta cobertura foram testemunhados por todos os furos as formações permianas Rio Bonito e Itararé, com exceção do furo AR-01-RS que não alcançou a base da Formação Rio Bonito. O embasamento cristalino está representado na área pelo Grupo Cambaí.

4.1. Estratigrafia

4.1.1 - Grupo Cambaí

O embasamento cristalino está representado pelo Grupo Cambaí e foi testemunhado apenas nos furos AR-03-RS, AR-08-RS e AR-10-RS. É constituído por granito róseo, equigranular, granulação média a grosseira, composto essencialmente por quartzo, feldspato, biotita e moscovita, podendo localmente apresentar-se muito fraturado.

4.1.2 - Grupo Itararé

O Grupo Itararé é a unidade basal na seqüência de rochas gonduânicas. Tem ocorrências localizadas, descontínuas, preenchendo paleo depressões, com variações sensíveis na espessura. Esta unidade foi integralmente testemunhada nos furos AR-03-RS, AR-08-RS e AR-10-RS. Nos demais, com exceção do furo AR-01-RS, a unidade foi parcial-

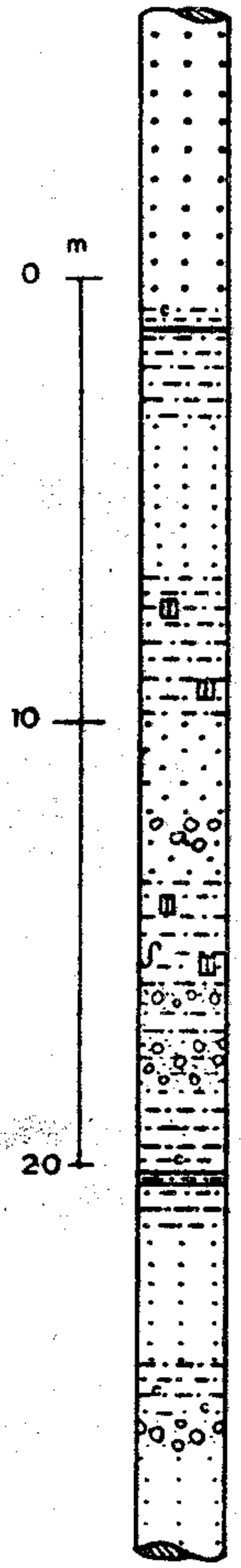
mente testemunhada. A maior espessura encontrada foi de 34,79 metros no furo AR-10-RS, e a menor de 6,06 metros no furo AR-03-RS (tabela 2).

A porção basal é constituída por um conglomerado polimítico (diamictito?) cinza-esbranquiçado, com a matriz siltica arenosa e arcabouço constituído por grânulos, seixos, calhaus e matacões de quartzo, feldspato, siltito, arenito e rochas do embasamento. No furo AR-08-RS, observam-se grandes matacões de granito róseo.

A porção superior caracteriza-se pela presença de siltito cinza-claro com gradação para arenito fino com aspecto porcelânico, com intercalações plano-paralelas de siltito cinza-escuro (ritmitos), por vezes apresentando micro-falhas. A estruturação várvica destes ritmitos sugere que a deposição efetuou-se sob influência sazonal. O cimento pode, localmente, ser carbonático.

4.1.3 - Formação Rio Bonito

Trata-se da unidade de maior interesse econômico na área, por ser a formação geológica que contem os jazimentos de carvão na região. Caracteriza-se pela diversidade litológica, o que reflete condições continentais pluri-ambientais de deposição. Constitui-se litologicamente, na área pesquisada, por pacotes de arenitos esbranquiçados, quartzo-feldspáticos, imaturos, mal selecionados, onde a granulometria varia de fina a grosseira, podendo localmente gradar a conglomerática. São freqüentes as intercalações síltica, com variação de coloração de cinza a preto, carbonosas ou não. Por vezes observam-se laminações sub-paralelas, onduladas, cruzadas e lenticulares nos pacotes siltosos ou areno-siltosos (figura 3).



Carvão

Siltito

Arenito fino

Arenito médio

Arenito grosso

Conglomerado

Paraconglomerado

c_c Rocha carbonosa

Laminação paralela

Laminação ondulada

Superfície de escorregamento

Fig. 13

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Superintendência Regional de Porto Alegre
Convênio DNPM-CPRM

Projeto Carvão na Área de Arroio dos Ratos
INTERVALO MÉDIO DA FORMAÇÃO RIO BONITO

Geól. Thales de Queiroz Sampaio

Escala 1 : 200

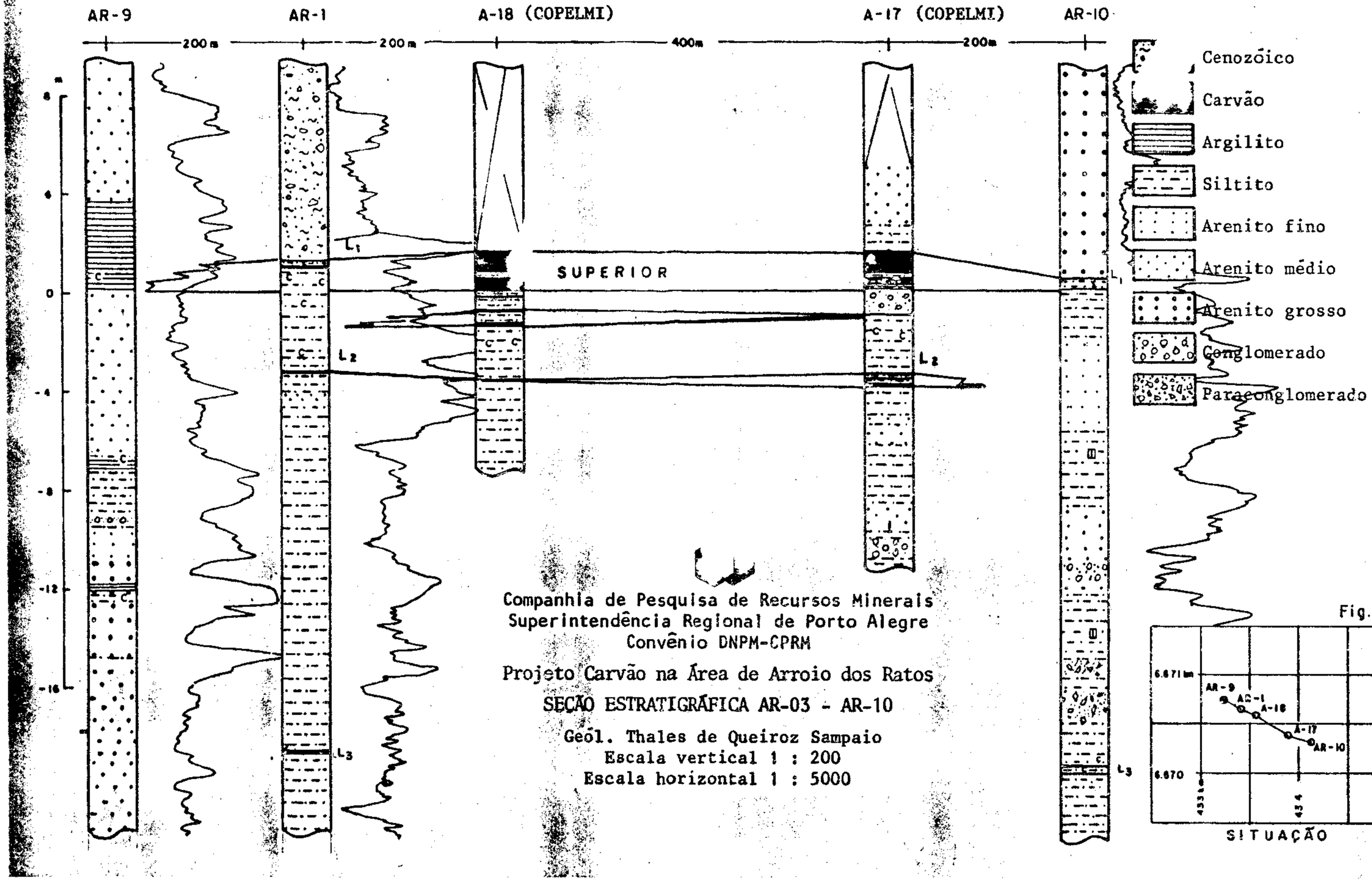
Nos furos executados para o DNPM, a maior espessura da formação Rio Bonito encontrada foi de 98,57 metros (AR-10-RS), e a menor de 21,74 metros (AR-03-RS), ver tabela 2.

Não foram detectados nos furos do DNPM camadas de carvão economicamente exploráveis. Ressalva-se, no entanto, que a COPELMI em dois furos executados na área (A-18 e A-17, ver figura 4) encontrou camadas com uma espessura de camada total de aproximadamente 1,60 metros.

O contato com as rochas subjacentes do Itararé se faz ora de forma gradacional, ora brusca. No topo, o contato com a cobertura colúvio-aluvionar sobrejacente é erosivo.

4.1.4 - Cobertura Cenozóica

Na área em estudo afloram sedimentos cenozóicos de origem colúvio-aluvionar, inconsolidados, de coloração variando do marrom ao vermelho e amarelado, areno-argilosos com gradações para arenosos grosseiros. Dispersos nesta matriz, encontram-se grânulos, seixos e calhaus de quartzo e rochas do embasamento (granitóides), que variam desde angulosos até arredondados. Localmente os sedimentos apresentam boa plasticidade a algo laterizados.



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Superintendência Regional de Porto Alegre
Convênio DNPM-CPRM

Projeto Carvão na Área de Arroio dos Ratos

SECÃO ESTRATIGRÁFICA AR-03 - AR-10

Geól. Thales de Queiroz Sampaio
Escala vertical 1 : 200
Escala horizontal 1 : 5000

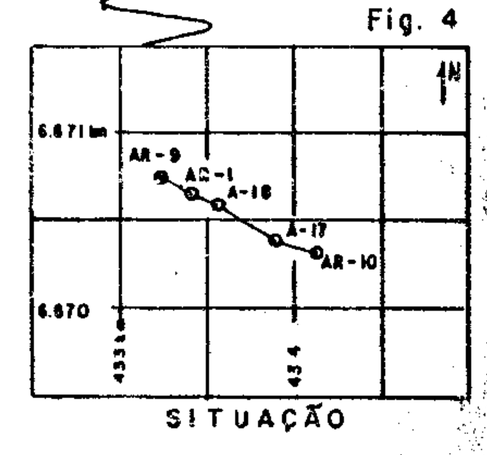


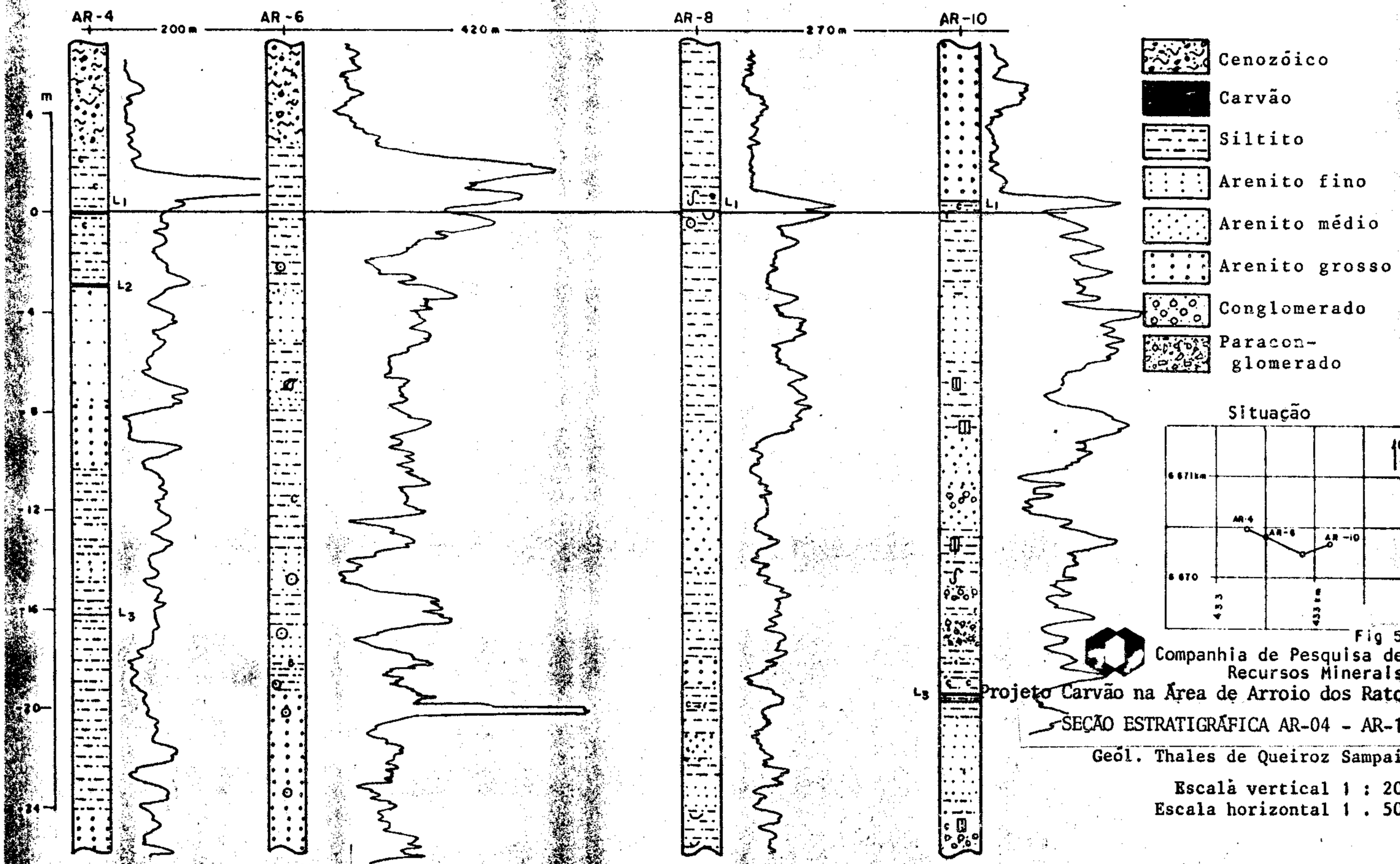
Fig. 4

5. CAMADAS DE CARVÃO

A ocorrência de carvão mais espessa verifica-se no furo AR-10-RS. Foi aí testemunhada uma camada com 0,26 m de carvão detrítico fosco, sem intercalações estéreis. Esta camada situa-se na porção basal da Formação Rio Bonito e não tem continuidade lateral. Nenhuma das outras ocorrências de carvão constatadas, superam 0,20 m de espessura.

Próximo aos furos do DNPM, a COPELMI detectou uma camada com carvão total de aproximadamente 1,60 m (Furos A-17 e A18, ver figuras 2 e 4). Esta camada de carvão, foi designada pela COPELMI como "Camada Superior". Nos furos executados para o DNPM, os leitos (L_1) correspondem estratigraficamente a esta camada (fig. 4).

As correlações feitas entre os furos do DNPM, permitiram identificar três níveis estratigráficos (ver figuras 4 e 5) designados L_1, L_2 e L_3.



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Projeto Carvão na Área de Arroio dos Ratos

SEÇÃO ESTRATIGRÁFICA AR-04 - AR-10

Geól. Thales de Queiroz Sampaio

Escala vertical 1 : 200
Escala horizontal 1 . 500

Fig 5

6. CARACTERÍSTICAS MESOSCÓPICAS DO CARVÃO

Na área pesquisada, o carvão varia de detrítico fosco a fosco com muita cinza; quando próximo à cobertura cenozóica, apresenta-se alterado. No furo AR-05-RS foi detectado um leito com 0,11 m de espessura, de carvão detrítico medianamente brilhante, com lâminas finas esparsas de vitrênio.

Nenhuma análise laboratorial foi feita para determinação da qualidade do carvão, tendo em vista a reduzida espessura dos leitos.

7. CONCLUSÕES

A interpretação de dados litológicos e das curvas dos perfis obtidos pelos furos executados na área do projeto, leva a concluir que a deposição da parte inferior da Formação Rio Bonito se efetivou em ambiente fluvial de média a alta energia, possivelmente em planície fluvial cortada por rios meandrantes com freqüentes mudanças de curso, condições estas pouco favoráveis à acumulação de carvão.

Nos furos executados para o DNPM, não foram encontradas camadas de carvão economicamente exploráveis, mas apenas leitos de carvão e uma camada com 0,26 m de carvão na camada.

Ainda assim, muitas vezes estes leitos apresentam-se alterados devido a infiltração de água decorrente da cobertura colúvio-aluvionar sobrejacente.

Ressalva-se no entanto que a COPELMI, em dois furos realizados na área, detectou uma camada de carvão com camada total de aproximadamente 1,60 m.

A ocorrência de carvão encontrada nos furos A-17 e A-18 (COPELMI) tem uma área seguramente menor do que 1,0 Km^2.

Tendo em vista estes resultados, recomenda-se a execução de pelo menos uma sondagem, entre os furos A-17 e AR-05-RS para verificar a continuidade lateral da camada de carvão detectada pela COPELMI.

8. BIBLIOGRAFIA

- CPRM - Bloco - Iruí-Linhito. Relatório Final. Porto Alegre, RS inédito 1978
- CPRM - Bloco Leão Sapropelito. Relatório Final. Porto Alegre, RS inédito 1979
- CPRM - Bloco Iruí-Carvão Mineral. Relatório Final. Porto Alegre, RS inédito 1980
- CPRM - Bloco Capão da Fonte. Relatório Final. Porto Alegre, RS inédito 1980
- CPRM - Bloco Rio Pardo. Relatório Final. Porto Alegre, RS inédito 1980
- FERREIRA, J A F e ALBUQUERQUE, L F F - Metodologia para Descrição Mesoscópica, Avaliação e Interpretação de Camadas de Carvão no Brasil. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Geologia. Recife, PE 1978
- FERREIRA, J A F; SÜFFERT, T e SANTOS, A P - Projeto Carvão no Rio Grande do Sul. Relatório Final CPRM. Porto Alegre, RS - inédito, 1978
- PIMENTEL, G B; GODOY, H K e ANDRIOTTI, J L S - Projeto Carvão Energético no Estado do Rio Grande do Sul - Área Recreio - CPRM/DNPM - 1982 - Relatório inédito.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM/CPRM

PROJETO CARVÃO NA AREA DE ARROIO DOS RATOS, RS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-01-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m à 80,30m
Escala vertical 1:100 de 0,00m à 80,30m

ANEXO

Camadas de carvão	Cota de topo (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recup. %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Técnico responsável: Antonio Feitosa de Lima

Data: 18/08/82	GAMA	SP	RIC	RIV
Escala de sensibilidade	19 cps/div.		200/div.	200m/div.
Constante de tempo	3,0m/min		3,0m/min	3,0m/min
Velocidade de registro	3,0m/min		3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pf.Final Sonda	79,00/ 1,00m		79,50/16,50m	80,00/16,30m
	MOUNT SOPRIS NO 08			

Município: Guaíba, RS
Localidade: UFRGS
Coordenadas aprox. Fuso UTM 22 — N: 6.670.666,05m E: 533.404,82m
Cota da boca: 29,32m

Chefe de Projeto: Geól. Irineu Capelletti
Descrição litológica: Geól. Mário Sapucaia Jr.
Desenho: Visto:

Profundidade final: 80,30m
Diâmetros N
Sonda: Foraco — CC 8159
Início: 14/08/82 — Término: 18/08/82

CONVENÇÕES

- SOLO
- CARVÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- ARENITO FINO
- ARENITO MÉDIO
- ARENITO GROSSO
- LAMITO OU ARGILITO
- CONGLOMERADO
- DIAMICTITO
- VARVITO
- DIABÁSIO
- EMBASAMENTO
- CALCÁRIO OU MARGA
- LAMIN. CONVOLUTA
- LAMIN. PARALELA
- LAMIN. CRUZADA
- LAMIN. LENTICULAR
- LAMIN. ONDULADA
- TUBO DE VERME
- ESTRAT. PARALELA
- ESTRAT. CRUZADA
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FÓSSEIS EM GERAL
- CORTE E PREENCHIMENTO
- SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO
- PILARES
- ESTRUTURA DE CARGA
- ESTRUTURA FLASER
- NÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA
- BRECHA DE FALHA
- LÂMINA DE CARVÃO
- ESTILOLITO
- DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Perfis: Estrat. gráfico | Litologia | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS — Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

Cenozóico

Sedimento areno-argiloso de coloração amarelada, com seixos de rocha granítica na base.

Intervalo mal recuperado, constituído essencialmente por seixos diversos (rocha). Provável zona de caimento.

A FORMAÇÃO RIO BONITO ESTÁ DESCRITA ABAIXO NA ESCALA 1:100.

Fm. RIO BONITO

ESCALA 1:100

Perfis: Estrat. gráfico | Litologia | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS — Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

Cenozóico

Sedimento areno-argiloso de coloração amarelada com seixos de rocha granítica na base.

Intervalo mal recuperado, constituído essencialmente por seixos diversos (rocha). Provável zona de caimento.

Leito de carvão 1: carvão detrítico, fosco com muita cinza, fragmentado. Raras galhas e lâminas finas de vitrênio, fusênio disseminado.
SILTITO cinza-escuro a preto, muito fragmentado, carbonoso, com raras galhas de vitrênio. Fusênio disseminado.
Leito de carvão 2: carvão detrítico, fosco, com muita cinza, fragmentado, com raras galhas e lâminas finas de vitrênio. Fusênio disseminado.
SILTITO cinza-escuro a preto, fragmentado, carbonoso, com raras galhas de vitrênio. Fusênio disseminado.
SILTITO cinza-escuro, parcialmente fragmentado, carbonoso com raras galhas e lâminas finas de vitrênio.
Leito de carvão 3: carvão detrítico, fosco com raras galhas e lâminas finas e médias de vitrênio.
SILTITO cinza, pouco fragmentado, com raras galhas de material carbonoso.
ARENITO cinza-escuro, pouco fraturado, médio a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato.
SILTITO cinza, parcialmente fragmentado, com raras intercalações de arenito e fraturas preenchidas por carbonato.

ARENITO cinza-claro pouco fraturado, fino a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato, com cimento carbonático.
SILTITO cinza, pouco fraturado, parcialmente carbonoso, com raras galhas de vitrênio.
Leito de carvão 4: carvão detrítico, fosco com lâminas finas e médias, moderadas de vitrênio. Fissuras preenchidas por carbonato. Nódulo irregular de pirita na porção mediana.
SILTITO cinza-claro, pouco fraturado.
ARENITO cinza-claro, pouco fraturado, fino a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.
SILTITO cinza, parcialmente fragmentado.
ARENITO cinza, parcialmente fragmentado, médio a grosso, pouco fraturado, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.

SILTITO cinza a cinza-escuro, pouco fragmentado, parcialmente carbonoso com raras galhas de vitrênio. Esparsas intercalações de arenito.

ARENITO cinza, pouco fraturado, fino a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato. Raras intercalações de material siltoso.

SILTITO cinza, pouco fraturado.
ARENITO cinza, pouco fraturado, médio a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato. Intercalações de de leitos de siltito no topo.

SILTITO cinza-escuro, carbonoso no topo com raras galhas e lâminas finas de vitrênio.
ARENITO cinza, pouco fraturado, parcialmente poroso, fino a grosso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato. Raras intercalações de leitos siltosos.

SILTITO cinza, parcialmente fragmentado, fino a médio, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático. Sucessivas intercalações de leitos siltosos.

Fm. RIO BONITO — FORMAÇÃO

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DO ARROIO DOS RATOS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-03-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 46,30m
Escala vertical 1:100 de 0,00m a 46,30m

ANEXO

Camadas de carvão	Cota da lapa (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (%)	Recup. %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Técnico responsável: ANTONIO PEDROSA DE LIMA

Data: 11/08/82	GAMA	SP	RTC	RTV
Escala de sensibilidade	10 cps/div	-	50Ω /div	50Ω/div
Constante de tempo				
Velocidade de registro	3,0m/min	-	3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pr.Final	45,00m/0,50m	-	45,80m/15,80m	16,00m/16,00m
Sonda	MOUNT SOPRIS S.000		nº 08	

Município: ARROIO DOS RATOS-RS
Localidade: UFRGS
Coordenadas planas Faixa UTM 22 — N: 6.670.850,00m; E: 433.450,00m
Cota da boca: 19,52m

Chefe do Projeto:
Geól.: IRINEU CAPELLETTI
Descrição litológica:
Geól.: RUBENS SAMPAIO
Desenho: Visto:

Profundidade final: 46,30m
Diâmetros
Sonda: WIRTH 103 (8339)
Início: 07/08/82 Término: 11/08/82

C O N V E N Ç Õ E S

- SOLO
- CARVÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- ARENITO FINO
- ARENITO MÉDIO
- ARENITO GROSSO
- LAMITO OU ARGILITO
- CONGLOMERADO
- DIAMICTITO
- VARVITO
- DIABÁSIO
- EMBASAMENTO
- CALCÁRIO OU MARGA
- LAMIN. CONVOLUTA
- LAMIN. PARALELA
- LAMIN. CRUZADA
- LAMIN. LENTICULAR
- LAMIN. ONDULADA
- TUBO DE VERME
- ESTRAT. PARALELA
- ESTRAT CRUZADA
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FÓSSEIS EM GERAL
- CORTE E PREENCHIMENTO
- SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO
- PILARES
- ESTRUTURA DE CARGA
- ESTRUTURA FLASER
- NÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA
- BRECHA DE FALHA
- LÂMINA DE CARVÃO
- ESTILOLITO
- DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Perfis (m) — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,00 — Sedimento amarelado arenoso, quartzoso, grosseiro apresentando-se argiloso no terço superior. No intervalo 118,00m a 118,00m, é constituído por seixos quartzosos e um de granito, arredondados, provavelmente oriundos do cimento do furo.

16,00 — Formação Rio Bonito descrita abaixo na escala 1:100.

20

30

39,74 — FM ITARARÉ

40

45,80 — Gr. CAMBAÍ

46,30

Conglomerado polimítico (diamictito?) cinza-esbranquiçado, onde a matriz é siltito arenoso e o arcabouço é constituído por grânulos e seixos de quartzo, feldspato, siltito, arenito e rocha do embasamento.

Granito róseo, equigranular, granulação média, muito fraturado.

ESCALA 1:100

Perfis (m) — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,00 — Sedimento amarelado arenoso, quartzoso, grosseiro apresentando-se argiloso no terço superior. No intervalo de 12,00m a 18,00m, é constituído por seixos quartzosos e um de granito, arredondados, provavelmente oriundos do cimento do furo.

10

18,00 — Siltito cinza-escuro a preto algo carbonoso com leito (0,04cm) de carvão detrítico, fosco, com muita cinza, elevando, no terço superior.

18,53 — Siltito cinza, algo argiloso, friável, maciço.

20

20,30 — Arenito cinza-claro a esbranquiçado, grosseiro, imaturo, mal selecionado, constituído essencialmente por quartzo e feldspato. No terço superior intercalação (0,5m, de siltito cinza argiloso.

Siltito cinza-claro a cinza-escuro apresentando-se algo arenoso no terço inferior. No terço superior apresenta-se localmente carbonoso a muito carbonoso.

23,50

Arenito arenoso a muito grosseiro podendo localmente passar a conglomerático, feldspático-feldspático, imaturo, mal selecionado, com pequenas intercalações de siltitos, localmente cimento carbonático.

25,88

30

FM. RIO BONITO

37,92 — Siltito cinza algo arenoso no terço superior e algo argiloso no terço inferior.

39,74 — Conglomerado polimítico (diamictito?) cinza-esbranquiçado, onde a matriz é siltito arenoso e o arcabouço é constituído por grânulos e seixos de quartzo, feldspato, siltito, arenito e rocha do embasamento.

FM ITARARÉ

45,80 — Granito róseo, equigranular, granulação média, muito fraturado.

46,30

Gr. CAMBAÍ

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM/CPRM

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DO ARROIO DOS RATOS, RS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-04-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 91,20m
Escala vertical 1:100 de 0,00m a 91,20m

ANEXO

Camadas de carvão	Cota de topo (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recup. %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Data: 17/08/82

	GAMA
Escala de sensibilidade	20 cps/div
Constante de tempo	
Velocidade de registro	3,0m/min
Prof. Inicial/Prof.Final	90,00/ 1,00m
Sonda	MOUNT SOPRIS 5000 Nº 08

Serviços executados: Paulo R.R. Silva/Antonio F. Lima

SP	RTC	RTV
	10Ω/div	50Ω/div
3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min
	90,50/16,00m	91,00m/16,50m

Município: Guaíba, RS
Localidade: URAGS
Coordenadas UTM — Fuso 22 JL: 6.670.465,40m — LE: 433.319,00m
Cota da boca: 20,43m

Chefe de Projeto: Geól. Irineu Capeletti
Descrição litológica: Geól. Mário Sapucaia Jr.
Desenho: Visto:

Profundidade final: 91,20m
Diâmetros: N
Sonda: Wirth 103 — Início: 13/08/82 — Cc 8339 — Término: 17/08/82

CONVENÇÕES

- SOLO
- CARVÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- ARENITO FINO
- ARENITO MÉDIO
- ARENITO GROSSO
- LAMITO OU ARGILITO
- CONGLOMERADO
- DIAMICTITO
- VARVITO
- DIABÁSIO
- EMBASAMENTO
- CALCÁRIO OU MARGA
- LAMIN. CONVOLUTA
- LAMIN. PARALELA
- LAMIN. CRUZADA
- LAMIN. LENTICULAR
- LAMIN. ONDULADA
- TUBO DE VERME
- ESTRAT. PARALELA
- ESTRAT. CRUZADA
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FÓSSEIS EM GERAL
- CORTE E PREENCHIMENTO
- SUPERFÍCIE DE ESSOREAMENTO
- PILARES
- ESTRUTURA DE CARGA
- ESTRUTURA FLASER
- NÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA
- BRECHA DE FALHA
- ESTILOLITO
- DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Perfis: DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS
Estrat. gráfico | Litologia | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,57 0,00 — Sedimento argiloso, arenoso de coloração amarelada.

Sedimento areno-argiloso, amarelado com fragmentos de rocha.

FORMAÇÃO RIO BONITO

NOTA: A FORMAÇÃO RIO BONITO ESTÁ DESCRITA APENAS NA ESCALA 1 : 100.

FM RIO BONITO

80 — SILTITO cinza-claro, muito fragmentado.

ARENITO cinza-claro, parcialmente fragmentado, muito fino, composto por quartzo e feldspato.

89,00 89,65 — Siltito

91,20

ESCALA 1:100

Perfis: DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS
Estrat. gráfico | Litologia | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,00 — Sedimento argilo-arenoso de coloração amarelada.

1,00 0,57 — Sedimento areno-argiloso , amarelado com fragmentos de rocha.

SILTITO cinza-escuro a preto, parcialmente fragmentado, carbonoso com raras galhas de vitrênio. Nos intervalos de 17,98m a 18,12m e de 20,83m a 21,03m ocorrem leitos de carvão detrítico, fosco com muita cinza, com 70% a 80% de cinza clara e vitrênio fusênio disseminado.

21,07 — ARENITO cinza, pouco fragmentado, fino a grosseiro, parcialmente poroso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato.

FORMAÇÃO RIO BONITO

25,40 — ARENITO cinza-claro, parcialmente fragmentado, grosseiro, poroso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.

28,13 — SILTITO cinza-claro no topo, passando a escuro em direção a base. Pouco fragmentado, parcialmente fraturado.

ARENITO cinza, grosseiro, constituído essencialmente de quartzo com cimento carbonático.

30,44 — SILTITO cinza, pouco fraturado.

30,85 — ARENITO cinza-claro, fino a grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.

31,61 — SILTITO cinza, pouco fragmentado, com raras intercalações carbonosas. No intervalo 33,93m a 34,04m ocorre carvão detrítico, fosco com muita cinza, raras lâminas finas de vitrênio. Fraturas preenchidas por carbonato.

33,43

33,84 — ARENITO cinza-claro, parcialmente fragmentado, fino a médio, constituído essencialmente de quartzo e feldspato.

39,24 — SILTITO cinza, muito fragmentado.

40 — SILTITO cinza-escuro a preto, parcialmente fragmentado, carbonoso com raras galhas e lâminas finas de vitrênio.

41,82

41,98

50

60

64,84 — SILTITO cinza com intercalações de leitos de arenito no topo. Parcialmente fragmentado, pouco fraturado.

FORMAÇÃO PALERMO

70

70,30 — SILTITO cinza-escuro a preto, parcialmente fragmentado, carbonoso, com raras galhas de vitrênio.

80

SILTITO cinza-claro, muito carbonoso.

ARENITO cinza-claro, parcialmente fragmentado, muito fino, composto de quartzo e feldspato.

89,00 89,65 — Siltito

91,20

AR-04-RS

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM - CPRM
PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS
PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-05-RS

ANEXO

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 66,70m
Escala vertical/ 1:100 de 0,00m a 66,70m

Camadas de carvão	Cota da lapa (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recup. %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Data: 20.08.82 — Técnico responsável: PAULO R. RIBEIRO DA SILVA

	GAMA	SP	RTC	RTV
Escala de sensibilidade	20cps/div	-	20Ω/div	20Ωm/div
Constante de tempo				
Velocidade de registro	3,0m/min	-	3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pr.Final	65,50/0,00m	-	65,50/25,50m	66,00/26,00m
Sonda MOUNT	SOPRO	5.000	nº 08	

Município: GUAÍBA - RS
Localidade:
Coordenadas oficiais: N: 6.670.765,00m; E: 433.670,00m
Cota da boca: 28,50m

Chefe do Projeto:
Geol: IRINEU CAPELLETTI
Descrição litológica:
Geol: GERALDO B. BIENTENBEL
Desenho: Visto:

Profundidade final: 66,70m
Diâmetros: N
Sonda: FORACO (BIZ9)
Início: 06.08.82 Término: 10.08.82

CONVENÇÕES

SOLO
CARVÃO
FOLHELHO
SILTITO
ARENITO FINO
ARENITO MÉDIO
ARENITO GROSSO
LAMITO OU ARGILITO
CONGLOMERADO
DIAMICTITO
VARVITO
DIABÁSIO
EMBASAMENTO
CALCÁRIO OU MARGA
LAMIN. CONVOLUTA
LAMIN. PARALELA
LAMIN. CRUZADA
LAMIN. LENTICULAR
LAMIN. ONDULADA
TUBO DE VERME
ESTRAT. PARALELA
ESTRAT CRUZADA
ROCHA MICÁCEA
ROCHA CARBONOSA
RESTOS VEGETAIS
FÓSSEIS EM GERAL
CORTE E PREENCHIMENTO
SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO
PILARES
ESTRUTURA DE CARGA
ESTRUTURA FLASER
NÓDULOS E CONCREÇÕES
GALHA DE ARGILA
BRECHA DE FALHA
LÂMINA DE CARVÃO
ESTILOLITO
DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Perfis — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO
4,10
7,00
Sedimento
Sedimento
21,00
29,15
MEMBRO BONITO
40
57,58
FM. TAQUARE
60
66,70

Solo marrom claro, arenoso, grosseiro, a muito grosseiro, intervalo mal recuperado.
Sedimento amarelo a cinza escuro, argiloso.
Sedimento amarelado a esbranquiçado, arenoso, grosseiro a muito grosseiro, apresentando no topo, leito (0,05m) laterizado, no intervalo 18,20m a 19,10m ocorrência de seixos rolados de quartzo subarredondados a subarredondados provavelmente de cimento, intervalo mal recuperado.
Sedimento amarelado, arenoso, grosseiro, com seixos rolados de quartzo, subarredondados a subarredondados, nos 0,05m do topo e nos 0,09m da base, provavelmente de cimento do furo, intervalo mal recuperado.
Formação Rio Bonito descrita acima na escala 1:100.
Conglomerado polimítico, de cor cinza claro, com grânulos e seixos subarredondados a arredondados, de quartzo leitoso, granito róseo, e de arenito grosseiro a médio fino, apresentando no topo superior cimento carbonático, nos 0,07m de topo, ocorrência de vegetais.

ESCALA 1:100

Perfis — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

0,00
4,10
7,00
21,00
29,15
28,80
28,57
30,50
31,33
31,75
32,59
33,46
34,70
35,89
36,00
39,22
46,01
50,54
57,58
66,70

CENOZÓICO
MEMBRO BONITO
FM. TAQUARE

Solo marrom claro, arenoso, grosseiro a muito grosseiro, intervalo mal recuperado.
Sedimento amarelo a cinza escuro, argiloso.
Sedimento amarelado a esbranquiçado, arenoso, grosseiro a muito grosseiro, apresentando no topo, leito (0,05m) laterizado, no intervalo 18,20m a 19,10m ocorrência de seixos rolados de quartzo subarredondados a subarredondados, provavelmente de cimento do furo, intervalo mal recuperado.
Sedimento amarelado, arenoso, grosseiro a muito grosseiro, com seixos rolados de quartzo, subarredondados a subarredondados, nos 0,05m do topo e nos 0,09m da base provavelmente de cimento do furo, intervalo mal recuperado.
Argilito cinza escuro, apresentando boa plasticidade.
Siltito cinza claro, argiloso, mostrando uma certa fissilidade.
Argilito cinza escuro.
Siltito cinza claro, argiloso.
Siltito preto carbonoso a muito carbonoso, apresentando boa fissilidade na parte mediana superior nos 0,12m desse, mostra-se fragmentado, lentes finas de Xisto.
Argilito cinza escuro, com fissilidade na parte mediana inferior, nos 0,12m do topo grada a preto carbonoso.
Argilito cinza escuro, gradando a preto algo carbonoso no terço superior restos de vegetais carbonizado ao longo do intervalo.
Siltito cinza escuro, acáceo, com restos de vegetais carbonizados ao longo do intervalo.
Arenito esbranquiçado, granulometria grosseira, composição quartzo feldspática, com algumas lâminas e leitos de siltito cinza escuro, apresentando no topo e com cimento piritoso no topo e no terço inferior.
Leito de carvão "A" carvão medianamente brilhante, com lâminas finas brilhante de vitrênio, intervalo fragmentado.
Siltito cinza escuro com intervalos de Xistos de arenito esbranquiçado grosseiro.
Arenito esbranquiçado, granulometria grosseira a muito grosseiro, composição quartzo feldspática, nos 0,10m do topo apresenta intercalações de lâminas paralelas, ondulares, irregulares e leitos de siltito cinza escuro a preto carbonoso, em certos trechos ao longo do intervalo, observa-se fraturamento de minerais de quartzo e feldspato.
Siltito cinza escuro, argiloso.
Arenito cinza escuro fino a grosseiro, apresentando no terço superior finas lâminas pretas carbonosas, nos dois terços inferiores, intercalações de lâminas paralelas a leitos de siltito cinza escuro e preto carbonoso, nos 0,25m do topo deste intervalo presença de fratura subvertical cortando a rocha, observam-se localmente nódulos de pirita.
Conglomerado polimítico de cor cinza claro, com grânulos e seixos sub-angulosos a arredondados, de quartzo feldspato, granito róseo e de Arenito disperso em matriz areno silítica fina apresenta no terço superior cimento carbonático, nos 0,07m de topo, ocorrência de vegetais.

C P R M

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS/RS
PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR - 06 - RS — Escala vertical 1:500 de 0,00m a 104,70m; Escala vertical 1:100 de 0,00m a 104,70m — **ANEXO**

Camadas de carvão	Cota da lapa (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recup %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Técnico responsável: ANTONIO F. DE L. E PAULO R. R. DA S.

Data: 17.08.82	GAMA	SP	RTC	RTV
Escala de sensibilidade	10 cps/div		20 Ω /div	20 Ω m/div
Constante de tempo				
Velocidade de registro	3,0m/min		3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pr. Final	103,50/0,50m		104,00/26,00m	104,50/26,50m
Sonda MOUNT	SOPRIS 5000	Nº 08		

Município: GUAÍBA - RS
Localidade: FAZ. COLOMBO
Coordenadas planas Faixa UTM 22: N: 6.670.400,00m; E: 433.500,00m
Cota da boca: 30,87m

Chefe do Projeto: Geól: IRINEU CAPELETTI
Descrição litológica: Geól: THALES Q. SAMPAIO
Desenho:
Visto:

Profundidade final: 104,70m
Diâmetros N
Sonda: M. 1000 CC: 8491
Início: 11.08.82 Término: 17.08.82

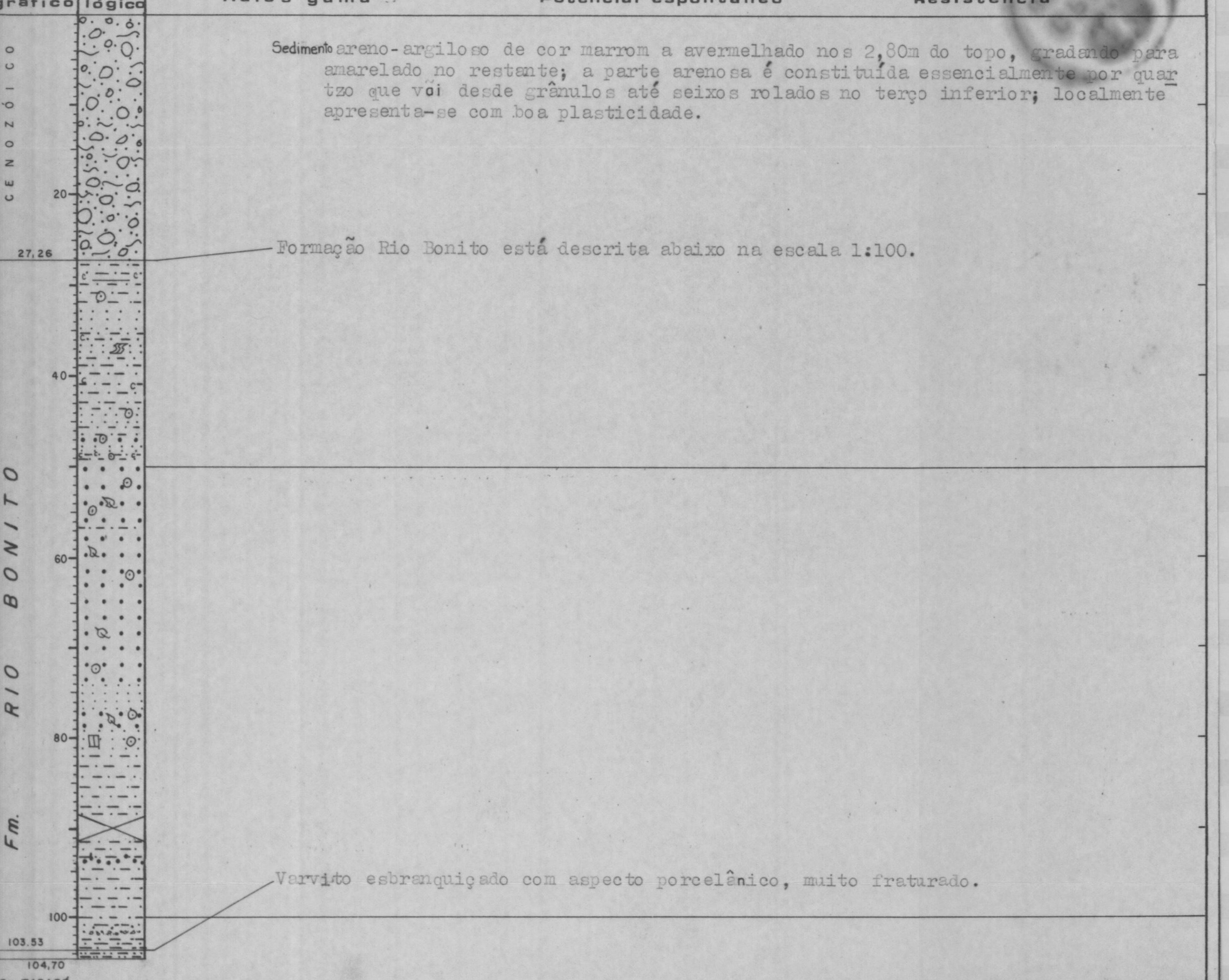
C O N V E N Ç Õ E S

SOLO; CARVÃO; FOLHELHO; SILTITO; ARENITO FINO; ARENITO MÉDIO; ARENITO GROSSO; LAMITO OU ARGILITO; CONGLOMERADO; PARACONGLOMERADO DIAMICTITO; VARVITO; DIABÁSIO; EMBASAMENTO; CALCÁRIO OU MARGA; LAMIN. CONVOLUTA; LAMIN. PARALELA; LAMIN. CRUZADA; LAMIN. LENTICULAR; LAMIN. ONDULADA; TUBO DE VERME; ESTRAT. PARALELA; ESTRAT CRUZADA; ROCHA MICÁCEA; ROCHA CARBONOSA; RESTOS VEGETAIS; FÓSSEIS EM GERAL; CORTE E PREENCHIMENTO; SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO; PILARES; ESTRUTURA DE CARGA; ESTRUTURA FLASER; NÓDULOS E CONCREÇÕES; GALHA DE ARGILA; BRECHA DE FALHA; LÂMINA DE CARVÃO; ESTILOLITO; DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS



Sedimento areno-argiloso de cor marrom a avermelhado nos 2,80m do topo, gradando para amarelado no restante; a parte arenosa é constituída essencialmente por quartzo que vai desde grânulos até seixos rolados no terço inferior; localmente apresenta-se com boa plasticidade.

Formação Rio Bonito está descrita abaixo na escala 1:100.

Varvito esbranquiçado com aspecto porcelânico, muito fraturado.

ESCALA 1:100

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Sedimento areno-argiloso de cor marrom a avermelhado, nos 2,80m do topo, gradando para amarelado no restante; a parte arenosa é constituída essencialmente por quartzo que vai desde grânulos até seixos rolados no terço inferior; localmente apresenta-se com boa plasticidade.

Siltito cinza a cinza escuro, algo argiloso, gradando localmente a preto, carbonoso no terço inferior; no intervalo 29,60m - 29,62m carvão detrítico fosco com lâminas finas, esparsas de vitrênio e no intervalo 29,83m - 29,90m carvão detrítico fosco, com muita cinza, alterado e muito fragmentado.

Siltito cinza claro, maciço, físsil, algo arenoso no terço inferior; próximo a base pequena intercalação arenosa e nódulos de pirita fragmentados.

Arenito cinza claro a esbranquiçado, fino a síltico, com intercalações de siltito cinza; nos 0,30m do topo, arenito grosseiro quartzo-feldspático com matriz síltica.

Siltito cinza a cinza escuro, apresentando-se algo carbonoso no terço médio. Localmente fragmentado.

Arenito cinza claro a esbranquiçado, fino a síltico, com gradações locais para médio onde o cimento pode ser carbonático, apresentando localmente incipientes laminações onduladas.

Siltito cinza a cinza escuro, podendo localmente gradar a preto, carbonoso; no terço médio e inferior, intercalações de arenito fino a médio com cimento carbonático.

Arenito cinza a esbranquiçado, granulometria variando de fina a muito grosseira, quartzo feldspático, com incipientes laminações e concreções carbonática locais; o cimento é localmente carbonático.

Siltito cinza claro a preto, apresentando-se algo arenoso no terço superior e algo argiloso no terço inferior.

Arenito esbranquiçado, grosseiro a muito grosseiro, mal selecionado, imaturo, quartzo feldspático, localmente apresentando nódulos de pirita; no terço inferior grada a fino.

Siltito cinza claro a preto, carbonoso; nos 0,10m basais apresenta-se preto muito carbonoso com lâminas finas, descontínuas, raras de vitrênio; de 48,49m a 48,53m carvão detrítico fosco com muita cinza, com lâminas finas raras de vitrênio e fusênio disseminado.

Siltito preto muito carbonoso com galhas e lâminas finas, descontínuas, raras de vitrênio.

Siltito cinza, algo argiloso, maciço, com nódulo de pirita no terço médio.

Arenito esbranquiçado, grosseiro a conglomerático, imaturo, quartzo-feldspático, com cimento localmente carbonático e restos vegetais carbonizados no terço inferior; localmente nódulos de pirita.

Siltito preto, carbonoso a muito carbonoso, com galhas e lâminas finas, descontínuas, raras de vitrênio.

Arenito esbranquiçado, grosseiro a muito grosseiro, podendo localmente gradar para conglomerático, apresentando por vezes cimento carbonático, quartzo-feldspático; localmente podem ser observados restos vegetais carbonizados, e nódulos de pirita; na porção mediana do terço inferior grada a um arenito fino com certo grau de seleção.

Arenito esbranquiçado, fino a médio, com interlaminações subparalelas de siltito cinza; o cimento é carbonático. Raros nódulos de pirita.

Siltito cinza apresentando-se no terço superior com interlaminações esbranquiçadas de arenito fino, gradando a maciço no terço inferior; o intervalo 88,55m - 91,55m está inferido nesta descrição, pelo perfil geofísico, pois não foi recuperado; no intervalo 93,06m - 93,15m arenito esbranquiçado, médio, com cimento piritoso carbonático; próximo à base pequena intercalação arenosa.

Arenito esbranquiçado, médio, com raros restos vegetais carbonizados e cimento carbonático.

Paraconglomerado onde a matriz é síltica, preta e carbonosa, com restos vegetais carbonizados e o arcabouço é constituído por grânulos e seixos esbranquiçados de quartzo, feldspato, siltito e arenito.

Siltito cinza, maciço, homogêneo, com fraturas subverticais.

Varvito esbranquiçado, com aspecto porcelânico, muito fraturado.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM-CPRM
PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS, RS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-08-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 140,70m
Escala vertical 1:100 de 0,00m a 140,70m

ANEXO

Camadas de carvão	Cota da lapa (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recup %
LEITOS DE CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Técnico responsável: ANTONIO F. DE L. E PAULO R. R. SILVA

Data: 10.08.82	GAMA	SP	RTC	RTV
Escala de sensibilidade	20cps/div		20 Ω/div	20 Ωm/div
Constante de tempo				
Velocidade de registro	3,0m/min		3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pr. Final	139,50/0,50m		140,00/23,50m	140,50/24,00m
Sonda				

Município: GUAÍBA - RS
Localidade: FAZ. COLOMBO
Coordenadas planas Faixa UTM 22 — N: 6.670.236,31m; E: 433.879,38m
Cota da boca: 29,65m

Chefe do Projeto: Geól: IRINEU CAPELETTI
Descrição litológica: Geól: MARIO SAPUCAIA JÚNIOR
Desenho: Visto:

Profundidade final: 140,70m
Diâmetros: N
Sonda: M. 1000 CC: 8491
Início: 02/08/82 Término: 10/08/82

CONVENÇÕES

SOLO · CARVÃO · FOLHELHO · SILTITO · ARENITO FINO · ARENITO MÉDIO · ARENITO GROSSO · LAMITO OU ARGILITO · CONGLOMERADO · DIAMICTITO · VARVITO · DIABÁSIO · EMBASAMENTO · CALCÁRIO OU MARGA · LAMIN. CONVOLUTA · LAMIN. PARALELA · LAMIN. CRUZADA · LAMIN. LENTICULAR · LAMIN. ONDULADA · TUBO DE VERME · ESTRAT. PARALELA · ESTRAT. CRUZADA · ROCHA MICÁCEA · ROCHA CARBONOSA · RESTOS VEGETAIS · FÓSSEIS EM GERAL · CORTE E PREENCHIMENTO · SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO · PILARES · ESTRUTURA DE CARGA · ESTRUTURA FLASER · NÓDULOS E CONCREÇÕES · GALHA DE ARGILA · BRECHA DE FALHA · LÂMINA DE CARVÃO · ESTILOLITO · DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS — Perfis (m): Estratigráfico, Litológico — Raios gama · Potencial espontâneo · Resistência

Estratigrafia: Cenozóico; Fm. Rio Bonito; Fm. Itararé; Gr. Cambaí

Prof. (m)	Descrição
	Formação Rio Bonito está descrita abaixo na escala 1:100.
106,38	Arenito claro, parcialmente fraturado, fino, bem selecionado, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático, esparsas intercalações de siltito cinza claro.
114,87	Siltito cinza claro, muito fragmentado na base, com esparsas intercalações de material arenoso.
117,50	Rocha arenítica, coloração rosea, constituída essencialmente de quartzo feldspato e mica.
118,10	Paraconglomerado, a fração grosseira é constituída de grãos, grânulos e sixos de quartzo feldspato, granito e siltito envolvidos em matriz arenosa, ocorre pouco fragmentado, com esparsas intercalações de rocha granítica.
139,59	Rocha granítica, coloração rósea, pouco fraturada, constituída essencialmente de quartzo feldspato e mica.
140,70	Gr. CAMBAÍ

ESCALA 1:100

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS — Perfis (m): Estratigráfico, Litológico — Raios gama · Potencial espontâneo · Resistência

Estratigrafia: Cenozóico; Rio Bonito; Formação Itararé; Gr. Cambaí

Prof. (m)	Descrição
0,00	Solo argiloso de coloração amarelada.
2,10	Sedimento areno-argiloso de coloração amarelada.
8,00	Sedimento argilo-arenoso de coloração cinza.
18,55	Siltito alterado de coloração amarelada.
26,25	Siltito cinza escuro a preto, fragmentado, parcialmente carbonoso, com raras galhas e lâminas finas de vitrênio, fusênio disseminado, nódulos irregulares de pirita, nos intervalos 26,25m - 26,28m, 26,75m - 26,80m, ocorre leitos de carvão detrítico fosco com muita cinza, raras lâminas finas de vitrênio.
27,40	Siltito cinza a cinza escuro, parcialmente alterado, pouco fragmentado, com raros intervalos arenosos.
35,52	Arenito cinza, pouco fragmentado, médio a grosseiro, parcialmente poroso, da porção mediana em direção à base ocorre cinza claro, pouco fragmentado, médio a grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático, raras intercalações de siltito com galhas de material carbonoso.
41,45	Siltito cinza, pouco fragmentado, do intervalo 45,00m a 45,65m ocorre intercalações de arenito cinza claro, grosseiro, constituído de quartzo e feldspato com cimento carbonático.
46,55	Siltito cinza escuro, parcialmente fragmentado, carbonoso, com raras galhas e lâminas finas de vitrênio.
46,93	Siltito cinza, pouco fraturado.
47,43	Arenito cinza, pouco fraturado, médio a grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato.
48,78	Siltito cinza, pouco fraturado.
49,97	Arenito cinza claro, pouco fragmentado, fino a grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.
51,00	Siltito cinza, pouco fragmentado, com raras galhas de material carbonoso.
53,20	Arenito cinza claro, pouco fraturado, fino a grosseiro, pouco poroso, constituído essencialmente de quartzo e feldspato, próximo a base ocorre raras intercalações de siltito cinza escuro com esparsas galhas de material carbonoso.
66,10	Siltito cinza, pouco fraturado.
66,66	Arenito cinza claro, pouco fraturado, fino a grosseiro, poroso do topo a porção mediana, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático, sucessivas ocorrências de intercalações siltosas em todo o intervalo.
80,85	Siltito cinza, pouco fraturado, com raras intercalações de material arenoso.
86,28	Arenito cinza claro, pouco fraturado, fino a grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático, sucessivas ocorrências de intercalações siltosas próximas ao topo, os 0,26m finais ocorre paraconglomerado, constituído de grãos, grânulos e seixos de quartzo e feldspato.
87,01	Siltito cinza, fraturas preenchidas por carbonato, raras intercalações de material arenoso.
92,50	Paraconglomerado, a fração grosseira é constituída de grãos, grânulos e seixos de quartzo e feldspato com matriz arenosa, disseminações de pirita no topo.
92,80	Siltito cinza, média fissilidade, pouco fraturado.
101,98	Arenito cinza claro, pouco fraturado, grosseiro, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático.
102,70	Siltito cinza escuro, pouco carbonoso.
102,95	Paraconglomerado, a fração grosseira é constituída de grãos, grânulos e seixos de quartzo e feldspato com matriz siltica carbonosa, com raras galhas e lâminas finas de vitrênio, nódulo irregular de pirita no topo.
103,90	Arenito cinza, fino a médio, constituído essencialmente de quartzo e feldspato, com cimento carbonático, sucessivas intercalações de siltito preto, carbonoso, com raras galhas de vitrênio.
104,87	Siltito cinza escuro, com raras intercalações de arenito cinza.
106,38	Arenito claro, parcialmente fraturado, fino, bem selecionado, constituído essencialmente de quartzo e feldspato com cimento carbonático, esparsas intercalações de siltito cinza claro.
114,87	Siltito cinza claro, muito fragmentado na base, com esparsas intercalações de material arenoso.
117,50	Rocha granítica, coloração rósea, constituída essencialmente de quartzo feldspato e mica.
118,10	Paraconglomerado, a fração grosseira é constituída de grãos, grânulos e seixos de quartzo feldspato, granito e siltito envolvidos em matriz arenosa, ocorre pouco fragmentado, com esparsas intercalações de rocha granítica.
139,59	Rocha granítica, coloração rósea, pouco fraturada, constituída essencialmente de quartzo, feldspato e mica.
140,70	Gr. CAMBAÍ

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO CARVÃO NA AREA DE ARROIO DOS RATOS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR-09-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 73,60m
Escala vertical 1:100 de 0,00m a 73,60m

ANEXO

Camadas de carvão	Cota da lapa (m)	Camada total (m)	Carvão na camada (m)	Recuperação %
NEGATIVO PARA CARVÃO				

Perfilagem geofísica — Data: 13.08.82 — Técnico responsável: ANTONIO J. LIMA, PAULO R. GIL

	GAMA	SP	RTC	RTV
Escala de sensibilidade	10 cps/div		10 Ω/div	20 Ωm/div
Constante de tempo				
Velocidade de registro	3,0m/min		3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial/Pr.Final	73,50m/0,00m		72,00m/18,00m	72,00m/18,50m
Sonda	MOUNT SOPRIS	MODELO 5.000	nº 06	

Município: GUAÍBA-RS
Localidade: FAZ. COLONIO
Coordenadas planas: N: 6.670.790,00m; E: 433.225,00m
Fuso UTM 22
Cota da boca: 19,09m

Chefe do Projeto: GEOL. IRINEU CAPELETTI
Descrição litológica: GEOL. HÉLIO MOCH GODOY
Desenho: Visto:

Profundidade final: 73,60m
Diâmetros: N

Sonda: PORACO — OC: 8159
Início: 11.08.82 — Término: 13.08.82

CONVENÇÕES

- SOLO
- CARVÃO
- FOLHELHO
- SILTITO
- ARENITO FINO
- ARENITO MÉDIO
- ARENITO GROSSO
- LAMITO OU ARGILITO
- CONGLOMERADO
- DIAMICTITO
- VARVITO
- DIABÁSIO
- EMBASAMENTO
- CALCÁRIO OU MARGA
- LAMIN. CONVOLUTA
- LAMIN. PARALELA
- LAMIN. CRUZADA
- LAMIN. LENTICULAR
- LAMIN. ONDULADA
- TUBO DE VERME
- ESTRAT. PARALELA
- ESTRAT CRUZADA
- ROCHA MICÁCEA
- ROCHA CARBONOSA
- RESTOS VEGETAIS
- FÓSSEIS EM GERAL
- CORTE E PREENCHIMENTO
- SUPERFÍCIE DE ESCORREGAMENTO
- PILARES
- ESTRUTURA DE CARGA
- ESTRUTURA FLASER
- NÓDULOS E CONCREÇÕES
- GALHA DE ARGILA
- BRECHA DE FALHA
- LÂMINA DE CARVÃO
- ESTILOLITO
- DISH

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Perfis — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,00 — Sedimento de cor amarelado, avermelhado, (oxidado) argilo-arenoso, plástico.

10,00

FM. RIO BONITO

Varvito cinza-esverdeado, lâminas silticas, centimétricas, plano-paralelas, al

71,55 — FM. ITARARÉ

73,60

ESCALA 1:100

Perfis — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

Estratigráfico | Litológico | Raios gama | Potencial espontâneo | Resistência

CENOZÓICO

0,00 — Sedimento de cor amarelado, avermelhado, (oxidado) argilo-arenoso, plástico.

Arenito quartzoso, granulometria média a grossa, grãos de quartzo angulosos e subarredondados, imaturo, mal selecionado, com fração argilosa.

10,00

Argilito cinza, em parte sobrematurado, localmente siltico arenoso. De 20,10m a 20,39m preto, pouco carbonoso.

17,40

Arenito quartzoso, sobrematurado, alto feldspático, granulometria média a muito grosso, grãos de quartzo, angulosos a subarredondados, localmente grada a conglomerático com seixos de quartzo até 0,04m.

21,00

Siltito, sobrematurado, com 0,04m do topo, preto, pouco carbonoso. De 27,94m a 28,27m nível de argilito, cinza, algo siltico, plástico. O terço basal grada localmente a arenito muito fino.

Arenito, sobrematurado, granulometria fina, com laminação subparalela, ondulada, lenticular, pouco micáceo. De 30,15m a 30,47m conglomerado com seixos de quartzo até 0,03m subarredondados, com matriz arenosa, grossa.

Arenito quartzoso, sobrematurado, granulometria grossa, grãos de quartzo angulosos e subarredondados, imaturo, mal selecionado, seixos. De 32,72m a 33,20m argilito, com intervalos. De 33,29m a 33,59m siltito argiloso, preto, pouco carbonoso.

27,70

29,85

31,88

Arenito cinza-claro, granulometria fina a média, algo siltico, com laminação subparalela, lenticular, distinguível pela diferença de cor e textural. Arenito quartzoso estruturas vegetais preservadas, muito micáceo. Com 0,10m do topo nível de siltito preto, pouco carbonoso e arenito média descontínuo e galhas, raras, de vitrênio.

33,85

Arenito quartzoso, sobrematurado, granulometria grossa nos 1,00m do topo. No restante do intervalo varia de fina a média. Grãos de quartzo angulosos a subarredondados, imaturo, mal selecionado. Localmente com laminação subparalela e galhas de carvão detrítico fosco.

36,87

FM. RIO BONITO

56,00

Arenito quartzoso, sobrematurado, de granulometria fina, intercalado com siltito cinza, laminação subparalela, dada pela diferenciação de cor e textural.

Arenito cinza com laminação subparalela, intercalado com siltitos e argilitos arenosos sobrematurados de granulometria fina. De 63,25m a 63,70m conglomerático com grãos e grânulos de quartzo angulosos a subarredondados numa matriz arenosa média.

63,80

Siltito cinza com incipiente laminação subparalela, algo argiloso. De 63,47m a 63,62m arenito sobrematurado, granulometria muito fina, pouco micáceo, intercalado com siltito cinza-escuro e ígneo, localmente. De 65,73m a 65,97m, 66,39m a 66,92m e de 71,49m a 71,60m arenito sobrematurado, granulometria média a grossa, alto feldspático, grãos de quartzo angulosos a subarredondados.

66,39

71,55 — FM. ITARARÉ

Varvito cinza-esverdeado, lâminas silticas, centimétricas, plano-paralelas, alternadas.

73,60

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM – CPRM

PROJETO CARVÃO NA ÁREA DE ARROIO DOS RATOS – RS

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO AR – 10 – RS

Folha SH.22-Y-B-V-3-NO | Folha SH.22-Y-B-V-3-NE | Folha SH.22-Y-B-V-3-SO | Folha SH.22-Y-B-V-3-SE

Coordenadas UTM do centro do furo: E 470 320m N 6 670 320m

Cota do furo: 140m

Mapa Topográfico: ARROIO DOS RATOS – RS (1:50.000)

Coluna	Escala	Cotas	Profundidade
Sup.	1:1.00	0,00	0,00
Inf.		-139,70	139,70

Locação: Rio Taquari – Rio Jacuí

Início: 10/08/82 | Término: 15/09/82

Sondagem executada por: CPRM

Equipamento utilizado: Sonda Diamantada Longyear 38 – 1.000 m

Diâmetro	Intervalo	Revestimento
EP	0,00 m a 2,00 m	2,00 m
BTW	2,00 m a 139,70 m	139,70 m

ANEXO

Coleta de Amostras: Testemunho de sondagem

Descrição litológica: Geól. Gilberto Dal Santo

Desenho: Jacqueline Lima | Data:

Profundidade final: 140,00m

Início: 10/08/82

Término: 15/09/82

CONVENÇÕES

SOLO	LENTE OU NÓDULO	LAMINA CONVOLUTA	CROSTA MICÁCEA / ESTRUTURA DE CARGA
CARVÃO	SEMILITIFICADO	LAMINA PARALELA	RAIZES CARBONIFERAS / ESTRUTURA DE ESCAVAÇÃO
FOLHELHO	ARGILITO	LAMINA ONDULADA	RESTOS VEGETAIS / MARCA DE ONDULAÇÃO
SILTITO	ARENITO	LAMINA LENTICULAR	FÓSSEIS EM GERAL / MARCA DE ARGILA
ARENITO FINO	ARENITO MÉDIO	LAMINA ENGOLFADA	CORTE E PREENCHIMENTO / BRECHA DE FALHA
ARENITO GROSSO	ARENITO GRAUVAQUICO	TUBO DE VERME	SUPERFICIE DE DESMORONAMENTO / LÂMINA DE CARVÃO
		ESTRAT PARALELA	PILARES / ESTILOLITO
		ESTRAT CRUZADA	SOLO

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500

Profundidade	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIL GEOFÍSICO		
	Rocha-gama	Potencial espontâneo	Resistividade
0,00	Solo: argiloso de coloração avermelhada onde ocorre mais encoberto. Devido a sua pequena espessura, não foi interpretado. Base recuperada 0,20m.		
10,00	Arenito: cinza claro, de granulação variando de fina a média, com intercalações de siltito cinza escuro e folhelho preto. Base recuperada 10,00m.		
20,00			
30,00			
40,00			
50,00			
60,00			
70,00			
80,00			
90,00			
100,00			
110,00			
120,00			
130,00			
140,00			

ESCALA 1:100

Profundidade	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIL GEOFÍSICO		
	Rocha-gama	Potencial espontâneo	Resistividade
0,00	Solo: argiloso de coloração avermelhada onde ocorre mais encoberto devido a sua pequena espessura. Base recuperada 0,20m.		
10,00	Arenito: cinza claro, de granulação variando de fina a média, com intercalações de siltito cinza escuro e folhelho preto. Base recuperada 10,00m.		
20,00			
30,00			
40,00			
50,00			
60,00			
70,00			
80,00			
90,00			
100,00			
110,00			
120,00			
130,00			
140,00			

DETALHE DAS CAMADAS DE CARVÃO 1:20

Ensaio em amostra seca

Cinza 106,75m	Cinza 109,75m	Cz 74,96m	Cz 74,96m	Cinza 120m

CARVÃO 1,10m

- carvão estrático fosco, com lâminas finas, esbranquiçadas de siltitito, e camadas milimétricas de carbonatos. Fraturado em geral.
- carvão estrático fosco, com raras lâminas claras de siltitito.
- carvão estrático fosco, com lentes e lâminas de carbonato.
- carvão estrático fosco, com raras lâminas claras de siltitito.

FURO AR – 10 – RS