COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

BLOCO SUL - TURFA

I-98

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 1127 -S

N.º de Volumes: 1 V.:

PHL 008582

ALVARÁS Nºs 2.996 e 1.978/79

TEXTO E ANEXOS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

1982

SUMÁRIO

Pág.

APRESENTAÇÃO 01

1. INTRODUÇÃO 02

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS 03
   2.1 Localização e Acesso 03
   2.2 Fisiografia 03
   2.3 Geomorfologia 03

3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS 04

4. GEOLOGIA E TECTÔNICA 05
   4.1 Geologia 05
   4.2 Tectônica 08

5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS 10

6. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA ... 13

7. PREVISÃO DOS TRABALHOS A REALIZAR 14

8. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA 15

9. CONCLUSÕES 16

ANEXOS

I - Mapa de Isópacas da camada Chico Lomã 4 (CL_4)

II - Mapa de Contorno Estrutural do Topo do Embasamento

III - Perfil do Furo 2TG-07-RS

IV - Perfil do Furo 2TG-36-RS

V - Perfil do Furo 2TG-63-RS

VI - Perfil do Furo 2TG-69-RS

VII - Boletins de Análise

CPRM

APRESENTAÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, requerente dos pedidos de pesquisa para Turfa no Município do Osório, Estado do Rio Grande do Sul, de números 812.566/76 e 812.569/76, correspondentes respectivamentes aos Alvarás de números 2.966 e 1.978, tendo em vista o que faculta o ítem II do Artigo 25 do Regulamento do Código de Mineração, com a nova redação dada pela Lei número 6567 (D.O.U. de 26.09.78) e de acordo com o Parecer CJ número 938/79 , (D.O.U. de 09.03.79), vem submeter ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o Relatório Preliminar de Pesquisa relativo às 2 (duas) áreas acima mencionadas.

No presente Relatório consta o método de trabalho adotado para a pesquisa e os resultados obtidos até o momento nas áreas dos referidos Alvarás, bem como as justificativas de prorrogação de prazo de pesquisa, com o Plano de Trabalhos e Orçamento para a sua realização.

A execução dos trabalhos está a cargo da Superintendência Regional de Porto Alegre - RS da CPRM, sendo responsável técnico o Engº de Minas José Aloisio Paione, chefe do Departamento de Pesquisa Própria da Companhia.

CPRM

1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório tem por finalidade apresentar ao DNPM os resultados obtidos durante os trabalhos de campo e de escritótio, desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para efeito de prorrogação da pesquisa nas duas áreas requeridas, de acordo com o que estabelece o Artigo 25, Inciso II do Regulamento do Código de Mineração, com a nova redação dada pela Lei número 6567 (D.O.U. de 26.09.78) e de acordo com a Parecer CJ número 938/79 (D.O.U. de 09.03.79). Estas áreas se discriminam no quadro seguinte, e sua localização é indicada no Anexo I.

QUADRO I

ÁREA	DNPM Nº	ALVARÁ Nº	ALVARÁ DATA	ALVARÁ D.O.U.	SUPERFÍCIE (ha)
K-5	812.566/76	2996	09.07.79	19.07.79	2.000
K-8	812.569/76	1978	28.05.79	01.06.79	1.895
				SUPERFÍCIE TOTAL	3.895

Estas duas áreas fazem parte de um conjunto de 160 (cento e sessenta) concedidas à CPRM nos Municípios de Gravataí, Viamão, Santo Antonio da Patrulha, Osório, Torres e Tramandaí, onde se desenvolvem atividades de pesquisa sob a denominação interna de Projeto Torres-Gravataí.

Os trabalhos neste bloco começaram com uma avaliação das pesquisas realizadas pelo Projeto Gravataí-Torres, do DNPM, na região, e teve em curso a sondagem que compõe o elenco de dados a ser apresentado neste Relatório Preliminar.

CPRM

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS

2.1 - Localização e Acesso

As 2 (duas) áreas de que trata o presente Relatório situam-se no denominado litoral norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, nos municípios de Osório e Santo Antônio da Patrulha.

O acesso às áreas se dá a partir da BR-290, auto estrada Porto Alegre-Osório e da BR-101, asfaltadas e federais; pela RS-101, estrada estadual de asfalto precário , que liga Osório a Capivari (acesso melhor para a área K-5) e também pela estrada secundária que margeia a borda oeste da Lagoa dos Barros até encontrar a RS-101 (acesso à área K-8).

2.2 - Fisiografia

A região em estudo enquadra-se na unidade fisiográfica denominada litoral norte do Rio Grande do Sul.

As áreas estão inteiramente cobertas por lâmina d'água da Lagoa dos Barros, na porção norte da mesma.

2.3 - Geomorfologia

A região pertence à Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Sua morfologia atual são as águas doces da Lagoa dos Barros.

Os limites das áreas são constituidos por zonas planas, com altitudes variando da ordem de 15 m a 25 m . A vegetação é baixa predominando gramíneas sendo que são menos comuns matas de pequeno porte.

CPRM

3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

O núcleo populacional mais próximo e importante na região é a cidade de Osório, estando também a cidade de Santo Antônio da Patrulha próxima de seus limites.

As comunicações com estes núcleos são fáceis, porém não existem condições atualmente de infraestrutura para suportar serviços de mineração e correlatos, estando a região dirigida para a exploração do turismo e subordinadamente agricultura e pecuária.

CPRM

4. GEOLOGIA E TECTÔNICA

4.1 - Geologia

As áreas em pesquisa estão cobertas em superfície pelas águas doces da Lagoa dos Barros (vide mapa de localização das áreas pesquisadas - Anexo I).

Os sedimentos cenozóicos, quaternários, estão representados pelas areias que margeiam a lagoa enquanto o pleistoceno está representado pelas litologias do GRUPO PATOS.

Seções estratigráficas com correlação, dos furos executados em áreas deste Bloco Sul-Turfa (2TG-07-RS , 2TG-36-RS, 2TG-63-RS e 2TG-69-RS) nos permite inferir dados de existência de formações gonduânicas sotopostas aos sedimentos cenozóicos descritos acima.

As perfurações propostas deverão confirmar a coluna estratigráfica do Quadro II, proposta às formações gonduânicas por técnicos da PETROBRÁS.

Como é sabido, estas formações assentam discordantemente sobre as unidades pré-cambrianas. Migmatitos, gnaises e granitos constituem este complexo de rochas cristalinas.

As características de cada formação que compoẽ o Gonduana estão descritas a seguir.

- <u>Formação Rio Bonito</u>

Esta formação é constituida por arenitos quartzosos, margas, siltitos e argilitos, intercalados com camadas

de folhelho carbonoso e carvão. Em alguns furos pode assentar sobre o Grupo Itararé, enquanto noutros assenta discordantemente sobre o embasamento cristalino. Sua espessura é variável de 80 m a 100 m .

- Formação Palermo

Esta formação é caracterizada pela ocorrência principalmente de siltitos arenosos cinza claros, e raramente siltitos argilosos. São comuns as laminações com arenito muito fino, esbranquiçado, com padrões paralelos, irregulares, ondulados e até lenticulares, formando uma estrutura *flaser* com bioturbação.

O contato com a Formação Rio Bonito se dá quando aparecem arenitos finos e siltitos arenosos.

A espessura média é em torno de 50 metros.

- Formação Irati

Tem como característica principal os folhelhos pirobetuminosos de cor escura, intercalados com folhelhos cinza escuro e margas cinza lenticulares. Podem ocorrer intrusões de diabásio. Localmente o contato com as formações sotopostas pode ser transicional.

A espessura média da Formação Irati é de cerca de 15 metros.

- Formação Estrada Nova

Compoẽ-se de siltitos, predominantemente cinza escuros, arenosos, e raramente com folhelhos bastante fragmen

tados. São muito comuns veios sílico-carbonáticos esbranquiçados na porção média do intervalo.

O contato com a Formação Rio do Rasto é transicional e muitas vezes discutível.

Sua espessura é em torno de 80 metros.

- Formação Rio do Rasto

Tem como litologias básicas arenitos e lamitos (siltitos e argilitos) de coloração vermelha, rosa e creme, que se alternam entre si. Na metade superior há predominância dos arenitos laminados e na inferior dominam os siltitos e lamitos, na base com laminação convoluta.

Na área em estudo é muito variável a espessura, podendo chegar até 200 metros.

- Formação Botucatú

Composta essencialmente por arenitos finos a médios, marrom avermelhados ou róseos com estratificação cruzada de grande porte. Podem aparecer siltitos na base.

Pode chegar até 50 metros de espessura.

- Formação Serra Geral

Quase sempre constituída por intrusões de diabásio encaixadas nos folhelhos da Formação Irati, podem, eventualmente, mostrar maior importância na pesquisa de carvão, por se introduzirem e destruírem camadas de carvão na Forma

ção Rio Bonito. A espessura das intrusões, muito variável, está, na área, entre 1,50 m e os 40 metros.

- Quaternário

São sedimentos recentes não consolidados representados por areias remobilizadas ou sedimentos pleistocênicos do Grupo Patos recobrindo as formações gonduânicas.

4.2 - Tectônica

Os furos de sonda e sondagens elétricas verticais, (SEV's) realizados, evidenciam um aprofundamento das formações geológicas nestas áreas, podendo as mesmas terem sido afetadas por falhamentos e fraturas como em áreas contíguas (vide Mapa de Contorno Estrutural do Topo do Embasamento - Anexo II).

Em regiões vizinhas a estas áreas, ocorreram durante os períodos juro-cretáceos grandes extrusões de lava basáltica, por efeitos de isostasia.

Estas lavas tiveram como passagem alinhamentos tectônicos originados por falhas. As intrusões de diabásio concomitantes aos derrames, quando intrudidas na Formação Rio Bonito, queimaram as camadas de carvão.

IDADE		UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOGRÁFICA
		GRUPO	FORMAÇÃO		
CENOZÓICO	HOLOCENO	PATOS	QUINTA		Dep. de areia incons., lacustres e eólicos, ligados a movimentos eustáticos do nível das águas. Cong. cont. na base.
	PLEISTOC		ITAPUÃ		
			CHUI		
			GRAXAIM		
	MIOCENO		MOSTARDAS		Cong. de base e St arso. cz. esvd. com conchas.
K J		SÃO BENTO	SERRA GERAL	V V V V V V V V V V V V V	Basalto toleítico.
			BOTUCATU		Ar. fino a méd. marrom averm. no topo, e St na base.
P		PASSA DOIS	RIO DO RASTO		Ar. fino, a méd. marrom averm no topo, e St. da mesma cor, n base.
			ESTRADA NOVA		St. e fh. cz. esc. com raras intercalações de arenito.
			IRATI		Fh. e St. pr., bet. camadas de margas.
P		GUATA	PALERMO		St. arenoso, cinza esverdeado lam. ond. e irregular.
			RIO BONITO		Arenito fino a médio, siltito e folhelho cinza com camadas de carvão.
P C		ITARARÉ			Fh., varv., ritm., diam., ar. e ar. cong.
Pré - E				+ ~ + ~ + ~ + ~ +	Granito gros., etc.

QUADRO II

5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

A CPRM realizou para o DNPM uma campanha de trabalhos, essencialmente eletroresistividade e sísmica de refração, no litoral riograndense até o sul de Tramandaí, dentro do programa do "Projeto Geofísica Terrestre para Carvão em SC/RS".

A partir dos dados obtidos pela geofísica terrestre, foram relacionadas várias áreas de interesse para carvão, e instalado o Projeto Carvão Gravataí-Torres, quando foram programados os furos de sonda, sempre localizados nos paleovales do embasamento cristalino, procurando-se evitar zonas de falhas e intrusões de diabásio.

Coincidentemente, como muitos Alvarás de pesquisa da CPRM cobrem a maior parte desta área, esta continuou a pesquisar, através de projeto próprio, denominado de "Projeto Torres-Gravataí" .

Os trabalhos no bloco de áreas podem ser resumidos em duas fases como segue:

- Sondagem e Perfilagem

Todos os furos foram executados com Sonda Rotativa e Diamante, com diâmetro final de testemunhagem "B" .

Excetuando as porções superiores, quando ocorrem sedimentos cenozóicos inconsolidados, todas as formações gonduânicas são integralmente testemunhadas até atingir o embasamento.

Quando possível, são corridos perfis de Raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistência em escala 1:100 na Formação Rio Bonito e 1:500 nas demais formações.

CPRM

- Descrição de Testemunhos de Sondagem e Análise das Amostras

Todos os testemunhos são descritos mesoscopicamente, com lupa de mão, canivete e ácido clorídrico. Os intervalos das camadas de carvão são descritos em detalhe, elaborando-se perfis descritivos em escala 1:20 e das demais litologias em escala 1:100 e 1:500 .

As camadas de carvão com espessura suficiente são enviadas aos diversos laboratórios disponíveis, como a Fundação da Ciência e Tecnologia - CIENTEC de PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, Sociedade de Apoio aos Trabalhadores do Carvão - SATC em CRICIÚMA, SANTA CATARINA, Laboratório de Mineralogia - LAMIN no RIO DE JANEIRO, entre outros, para análises físico-químicas.

Camadas de Carvão

Os furos de sonda executados nas áreas deste Bloco SUL-TURFA evidenciaram a ocorrência de várias camadas de carvão, algumas já perfeitamente correlacionáveis que necessitam ser melhor pesquisadas.

Estas camadas estão incluídas nos dois únicos jazimentos conhecidos: Jazida de Chico Lomã e Jazida de Santa Terezinha , das quais a camada de carvão Chico Lomã-4 e Santa Terezinha-4 constituem horizontes-guia para as demais Camadas de carvão presentes bem como devem ser correlacionáveis entre sí.

Nesta situação observamos que os furos positivos para carvão a leste da Lagoa dos Barros possuem uma seqüência estratigráfica semelhante à jazida de Santa Terezinha ; para oeste e sudoeste a disposição das camadas de carvão apresentam características mais semelhantes às da Jazida Chi

co Lomã.

Possivelmente o elo de ligação dos dois jazimentos seja estas duas camadas.

A profundidade de ocorrência das principais camadas de carvão varia de 450 m até 670 m , podendo provavelmente existir carvão a menores profundidades (vide Mapa de Isópacas da Camada Chico Lomã 4 - Anexo I).

CPRM

6. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA

A CPRM requereu pesquisa para turfa na região costeira do Rio Grande do Sul, cobrindo parte do município de Osório. Tendo obtido por parte do DNPM, Alvarás de Pesquisa para as áreas requeridas, agrupou-as com outras, no denominado Projeto Torres-Gravataí, estando atualmente ainda em pesquisa.

A existência de carvão nestas áreas é incontestável, visto que quase todos os furos feitos na região, até a confecção deste relatório preliminar, foram positivos para este bem mineral, com boas espessuras e qualidade do carvão contido.

As áreas de pesquisa possuem camadas de carvão a profundiades normalmente superiores a 500 m . Levando-se em conta igualmente que é necessário atravessar-se a lâmina d'água da Lagoa dos Barros, percebe-se a dificuldade para a realização de sondagens nesta área.

Assim, para o prosseguimento desta pesquisa e para a verificação da continuidade, de espessura, da qualidade e das reservas de carvão nas áreas em questão, torna-se necessária a prorrogação da autorização de pesquisa por um prazo de 2 (dois) anos.

CPRM

7. PREVISÃO DOS TRABALHOS A REALIZAR

A infraestrutura de apoio para a continuidade dos trabalhos de pesquisa está montada próximo das áreas, servindo de base para toda a região com Alvarás de Pesquisa concedidos.

Na fase atual de pesquisa dessas áreas, estão previstos 2 (dois) furos de sonda, totalizando 1.400 m (vide Mapa de Localização das Áreas Pesquisadas - Anexo I).

Prevê-se assim, dentro do prazo de prorrogação da pesquisa, perfurar e perfilar os restantes, complementar a pesquisa dentro da área objeto deste relatório, proceder às análises tecnológicas das amostras de carvão dos testemunhos de sondagem e elaborar o relatório final da pesquisa.

CPRM

8. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Para a execução dos trabalhos previstos no ítem anterior foram estimados os seguintes custos:

8.1	- Topografia	Cr$	350.000,00
8.2	- Perfuração de 1.400 m de Furos de Sonda	Cr$	12.250.000,00
8.3	- Perfilagem	Cr$	187.500,00
8.4	- Trabalhos Auxiliares	Cr$	375.000,00
8.5	- Análises Tecnológicas	Cr$	508.000,00
8.6	- Compilação e Análise de Dados ..	Cr$	500.000,00
8.7	- Elaboração do Relatótio Final ...	Cr$	375.000,00
8.8	- Soma	Cr$	14.545.500,00
8.9	- Eventuais (10%)	Cr$	1.454.550,00
8.10	- Custo Direto	Cr$	16.000.050,00
8.11	- Custo Indireto (40%)	Cr$	6.400.020,00
8.12	- Custo Total	Cr$	22.400.070,00

CPRM

9. CONCLUSÕES

O cronograma dos trabalhos apresentado ao DNPM no Plano Único de Pesquisa que engloba as áreas objeto deste Relatório previa inicialmente a pesquisa de turfa.

Sondagens e ensaios feitos na região posteriormente a esse Plano, demonstraram que a substância mineral existente no subsolo das áreas em causa é um carvão betuminoso. O fato justificou o pedido de averbação de carvão para os Alvarás ora em pesquisa.

O atraso no cronograma de execução nestas áreas tem como motivos básicos problemas de ordem geológica e conveniências de caráter logístico, que já fazem parte de um amplo projeto de pesquisa, e ainda questões de disponibilidade de sondas próprias para atuar em furos profundos.

Assim, ao submeter à consideração do Departamento Nacional da Produção Mineral o presente Relatório, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais solicita a renovação por prazo de 2 (dois) anos, das autorizações de pesquisa que lhe foram concedidas pelos Alvarás nºs. 2.996 e 1.978/79 , com base no que preceitua o Artigo 22 do Decreto Lei nº 227 com a nova redação que lhe foi dada pelo Artigo 15 da Lei nº 6567, de 24 de setembro de 1978.

Rio de Janeiro, de março de 1982.

JOSÉ ALOÍSIO PAIONE
Engº de Minas - CREA nº 10393-D - 5ª Região
Responsável Técnico

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
ALVARÁS Nºs. 2.996 E 1978/79
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

MESES / SERVIÇOS	2	4	6	8	10	12	14	16
TOPOGRAFIA								
SONDAGEM								
PERFILAGEM								
TRABALHOS AUXILIARES								
ANÁLISES								
COMPILAÇÃO								
RELATÓRIO FINAL								

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
ALVARÁS Nºs. 2.996 E 1978/79
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MESES / SERVIÇOS	2	4	6	8	10	12	14	16	TOTAL
TOPOGRAFIA	350.000								350.000
SONDAGENS	4.083.333	4.083.333	4.083.333						12.250.000
PERFILAGEM		62.500	62.500	62.500					187.500
TRABALHOS AUXILIARES	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000				375.000
ANÁLISES		101.600	101.600	101.600	101.600	101.600			508.000
COMPILAÇÃO	71.428	71.428	71.428	71.428	71.428	71.428	71.428		500.000
RELATÓRIO FINAL							187.500	187.500	375.000
SOMA	4.579.761	4.393.861	4.393.861	310.528	248.028	173.028	258.928	187.500	14.545.500
EVENTUAIS (10%)									1.454.550
CUSTO DIRETO									16.000.050
CUSTO INDIRETO									6.400.020
CUSTO TOTAL									22.400.070

Lavador de Capivari S. A.

TUBARÃO — Santa Catarina

DEPARTAMENTO DE LABORATÓRIO

BOLETIM DE ANÁLISE E ENSAIO

N. 1150 / 80

CARACTERÍSTICAS:

Amostra nº.	: Furo 2 TG - 69 - RS - Camada A 69
Procedência	: C. P. R. M.
Local da Coleta	: -
Data da Coleta	: -
Tipo de Carvão	: Testemunho de Sondagem
Pêso da Amostra	: 2.651 g
Data da Análise	: Outubro/80

AMOSTRA DE CABEÇA:

Granulometria	: 1/8" x 0 - Britado
% Cinzas	: -
% Enxôfre	: -
% Matéria Voláteis	: -
Peso Específico Camada	: 2,02
Peso Específico Fração	: - 1.85 : 1,48
Peso Específico Fração	:

RESUMO DO ENSAIO: Fração: 1/8" x 200 Mesh

ESTES RESULTADOS ANALÍTICOS SÃO RESTRITOS ÀS AMOSTRAS RECEBIDAS EM NOSSO LABORATÓRIO.

DENSIDADES	PERCENTAGENS				FSI
	Pêso	Cinzas	Enxôfre	M. Voláteis	
- 1.50	18,69	11,9	0,72	34,4	3,0
1.50 x 1.65	8,10	30,9	0,64	28,0	-
1.65 x 1.85	6,06	45,0	0,91	-	-
1.85 x 2.10	6,21	61,4	0,85	-	-
+ 2.10	53,07	82,5	2,94	-	-
200 MESH x 0	7,87	64,6	1,62	-	-
TOTAL	100,00	60,1	1,98	-	-

VISTO

Engº. Vanderlei A. Milioli
Diretor de Operação
LAVADOR DE CAPIVARI S.A.

p/ Geraldo O. A. Cc
CHEFE DO DEPTº DE LABORATÓRIO
LAVADOR DE CAPIVARI S.A

Lavador de Capivari S. A.

TUBARÃO — Santa Catarina

DEPARTAMENTO DE LABORATÓRIO

Boletim de Análise e Ensaio

N. 986 / 80

CARACTERÍSTICAS:

Amostra nº.	:	2 TG - 36 - RS - Camada E 36
Procedência	:	C. P. R. M.
Local da Coleta	:	-
Data da Coleta	:	-
Tipo de Carvão	:	Testemunho de Sondagem
Pêso da Amostra	:	7.417 g
Data da Análise	:	Junho/80

AMOSTRA DE CABEÇA:

Granulometria	:	1/8" x 0 - Britado
% Cinzas	:	-
% Enxôfre	:	-
% Matéria Voláteis	:	-
Peso Especifico Camada	:	1,74
Peso Especifico Fração	:	- 1.85 : 1,51
Peso Especifico Fração	:	

RESUMO DO ENSAIO: Fração: 1/8" x 200 Mesh

ESTES RESULTADOS ANALÍTICOS SÃO RESTRITOS ÀS AMOSTRAS RECEBIDAS EM NOSSO LABORATÓRIO.

DENSIDADES	PERCENTAGENS				FSI
	Pêso	Cinzas	Enxôfre	M. Voláteis	
- 1.50	35,36	12,2	0,59	31,4	7,0
1.50 x 1.65	10,74	31,9	0,59	25,3	-
1.65 x 1.85	8,23	46,8	0,60	21,3	-
1.85 x 2.10	8,99	61,4	0,52	17,6	-
+ 2.10	31,87	80,5	0,64	14,4	-
200 MESH X 0	4,81	51,0	0,71	21,7	-
TOTAL	100,00	45,2	0,61	22,8	-

VISTO

Engº. Vanderlei A. Milioli
Diretor de Operação
LAVADOR DE CAPIVARI S.A.

ODILIO O. A. CORREA
CHEFE DO DEPTº DE LABORATÓRIO
LAVADOR DE CAPIVARI S.A.

Lavador de Capivari S. A.

TUBARÃO — Santa Catarina

DEPARTAMENTO DE LABORATÓRIO

Boletim de Análise e Ensaio

N. 987 / 80

CARACTERÍSTICAS:

Amostra nº.	:	2 TG - 36 - RS - Camada F 36
Procedência	:	C. P. R. M.
Local da Coleta	:	-
Data da Coleta	:	-
Tipo de Carvão	:	Testemunho de Sondagem
Pêso da Amostra	:	4.111 g
Data da Análise	:	Junho/80

AMOSTRA DE CABEÇA:

Granulometria	:	1/8" x 0 - Britado
% Cinzas	:	-
% Enxôfre	:	-
% Matéria Voláteis	:	-
Peso Específico Camada	:	1,93
Peso Específico Fração	:	- 1.85 : 1,72
Peso Específico Fração	:	

ESTES RESULTADOS ANALÍTICOS SÃO RESTRITOS ÀS AMOSTRAS RECEBIDAS EM NOSSO LABORATÓRIO.

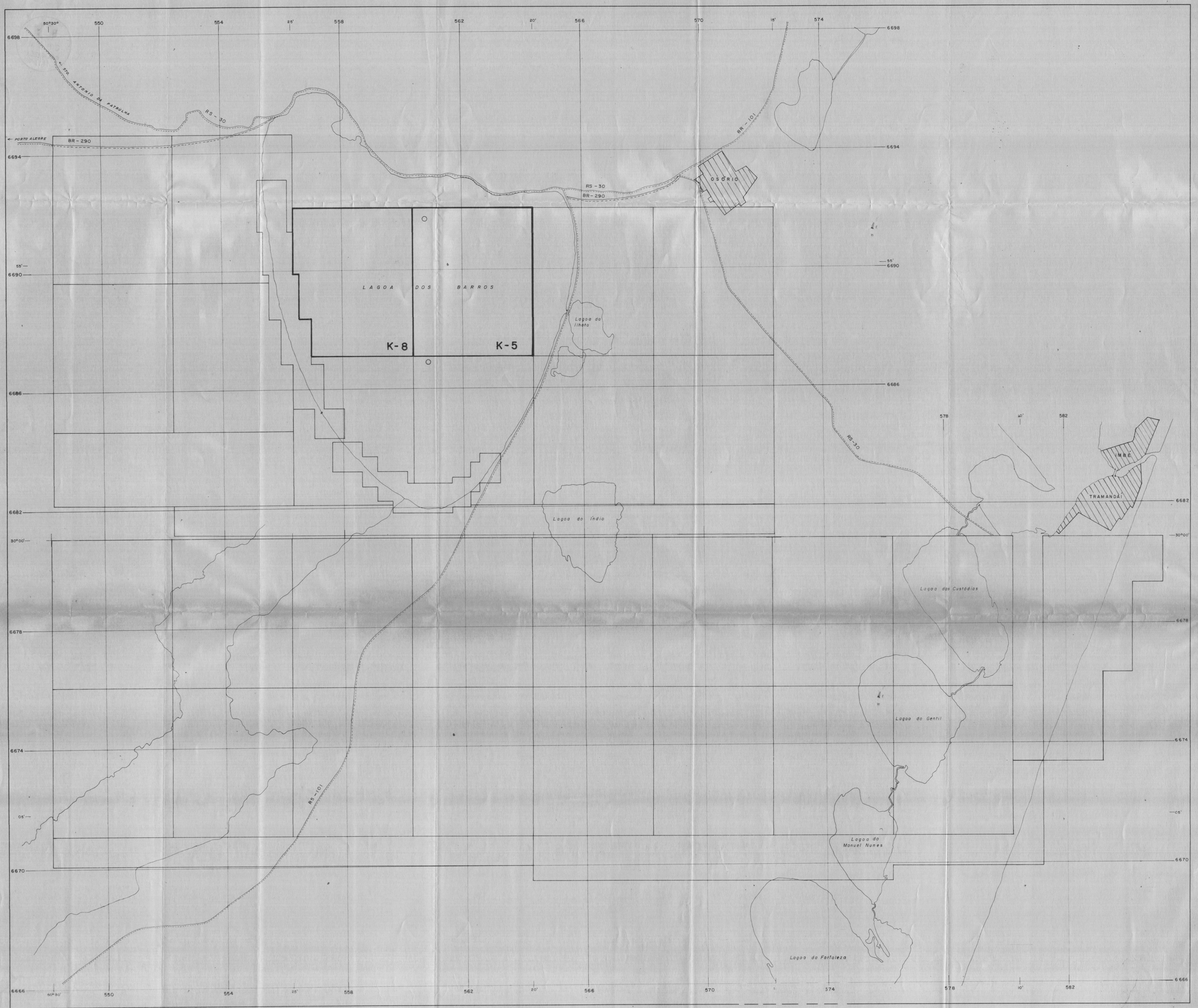
RESUMO DO ENSAIO: Fração: 1/8" x 200 Mesh

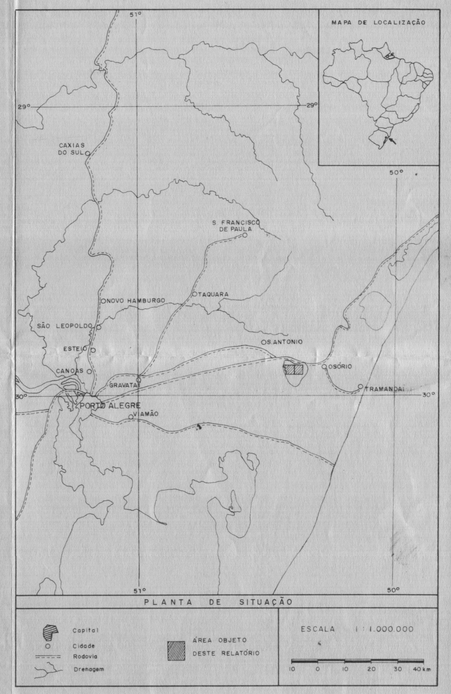
DENSIDADES	PERCENTAGENS				FSI
	Pêso	Cinzas	Enxôfre	M. Voláteis	
- 1.50	11,31	15,5	0,49	29,3	6,5
1.50 x 1.65	16,68	34,1	0,35	25,0	-
1.65 x 1.85	19,92	46,7	0,46	20,4	-
1.85 x 2.10	17,60	63,0	0,41	16,6	-
+ 2.10	28,94	72,2	2,04	14,4	-
200 MESH X O	5,55	57,2	0,76	18,8	-
TOTAL	100,00	51,9	0,91	19,7	-

VISTO

Engº. Vanderlei A. Milioli
Diretor de Operação
LAVADOR DE CAPIVARI S.A.

ELDIO G. A. CORREA
CHEFE DO DEPTº DE LABORATÓRIO
LAVADOR DE CAPIVARI S.A.





O FURO PROJETADO

RODOVIAS

RIO, LAGOA

CIDADE

ÁREA DE PESQUISA

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

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ

C. C. 4040

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

BLOCO SUL-TURFA

1982

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PESQUISADAS

ÁREAS

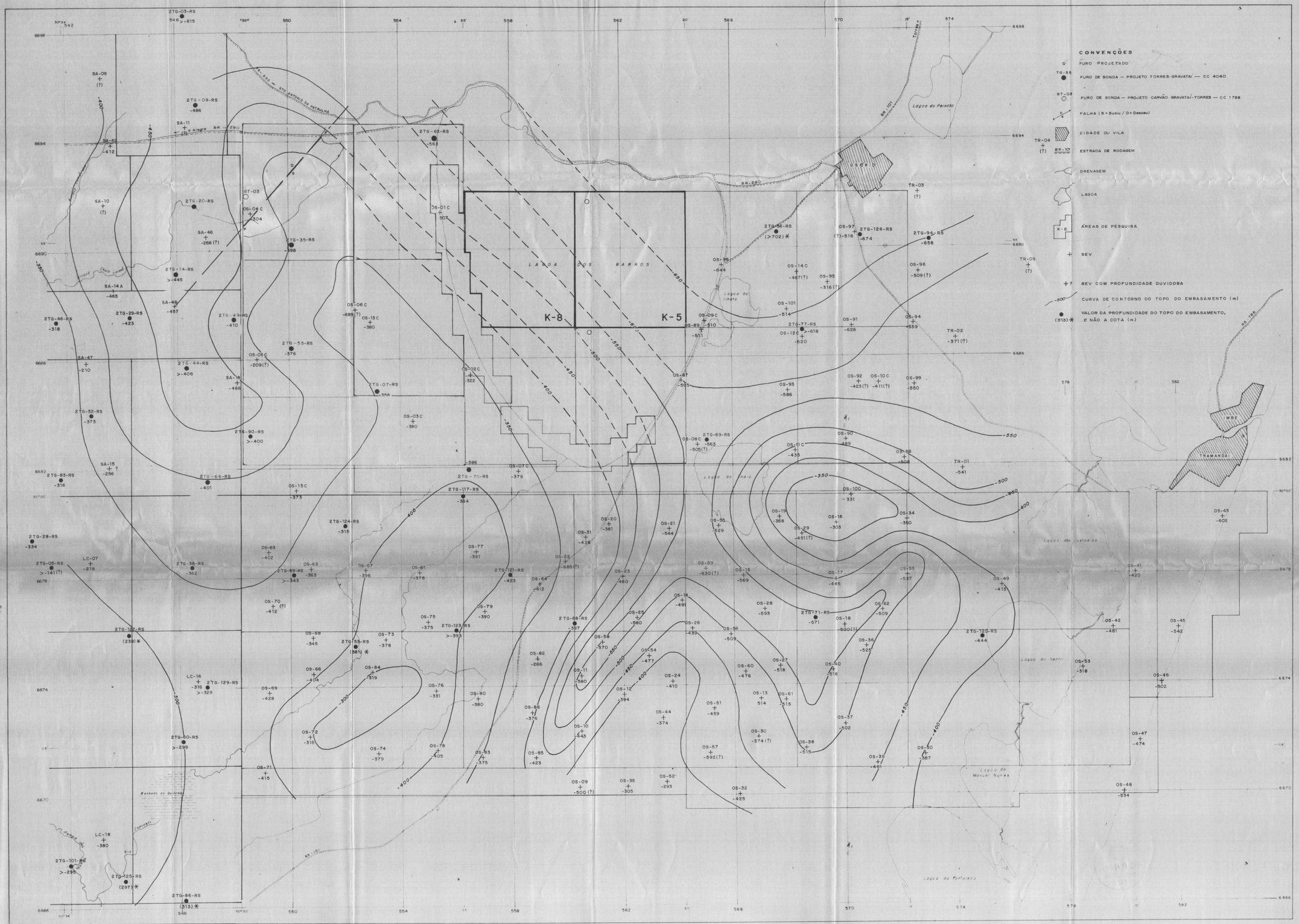
CPRM	DNPM	ALVARÁS
K-5	812.566/76	2.996/79
K-8	812.569/76	1.978/79

ANEXO I

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
LAGOA DOS BARROS	OSÓRIO	OSÓRIO	OSÓRIO	RS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
TURFA	3.895 ha	1 : 50000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOSÉ ALOÍSIO PAIONE Engº de Minas CREA Nº 10.393/D 5ª Reg.



CONVENÇÕES

- FURO PROJETADO
- TG-56 — FURO DE SONDA — PROJETO TORRES-GRAVATAÍ — CC 4040
- GT-03 — FURO DE SONDA — PROJETO CARVÃO GRAVATAÍ-TORRES — CC 1788
- FALHA (S = Subiu / D = Desceu)
- CIDADE OU VILA
- ESTRADA DE RODAGEM
- DRENAGEM
- LAGOA
- ÁREAS DE PESQUISA
- SEV
- SEV COM PROFUNDIDADE DUVIDOSA
- CURVA DE CONTORNO DO TOPO DO EMBASAMENTO (m)
- VALOR DA PROFUNDIDADE DO TOPO DO EMBASAMENTO, E NÃO A COTA (m)

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM — SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
CC 4040
RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
BLOCO SUL-TURFA
1982

Áreas	CPRM	DNPM	ALVARÁS
K-5		812.566/76	2.996/79
K-8		812.569/76	1.978/79

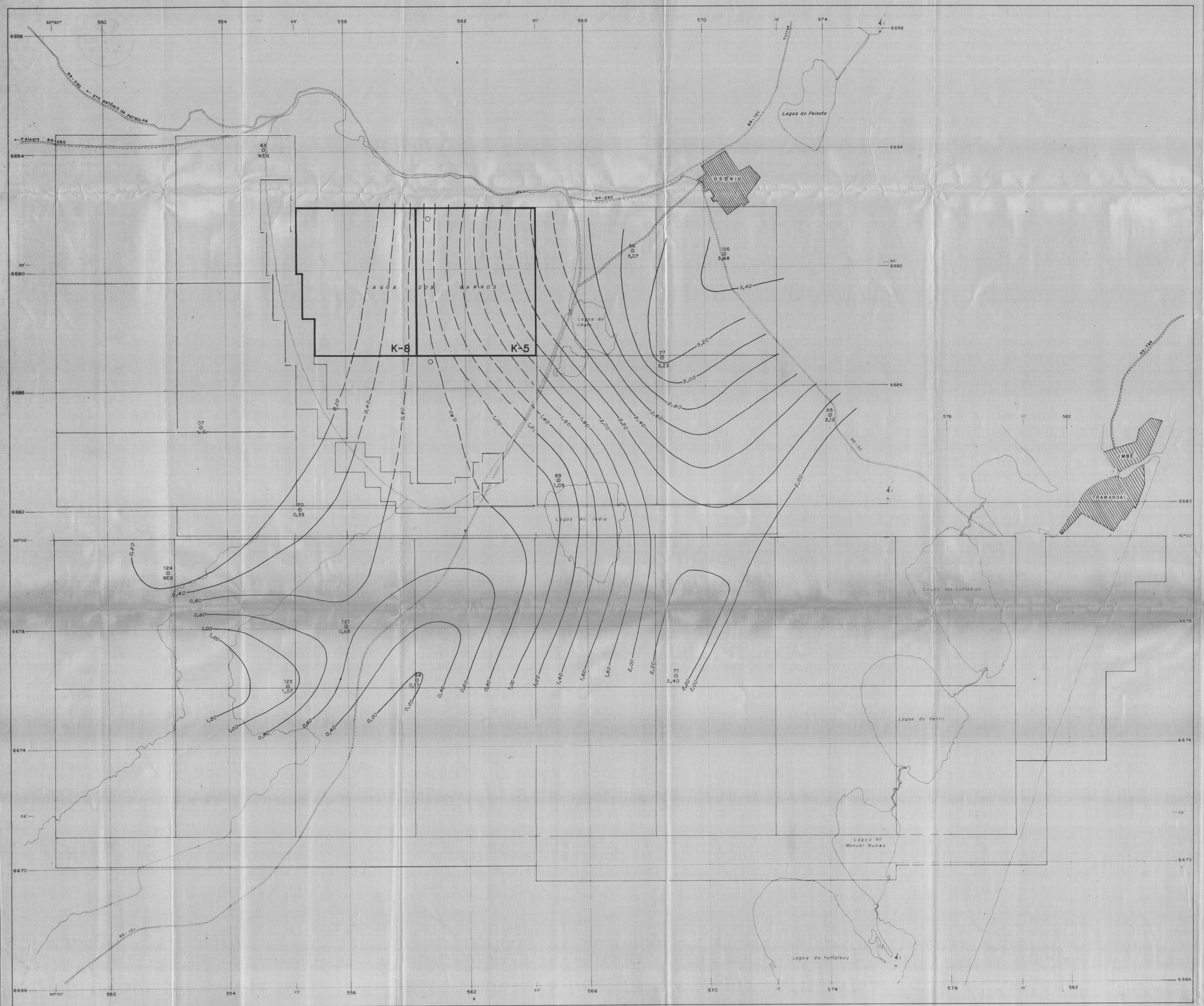
MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DO TOPO DO EMBASAMENTO

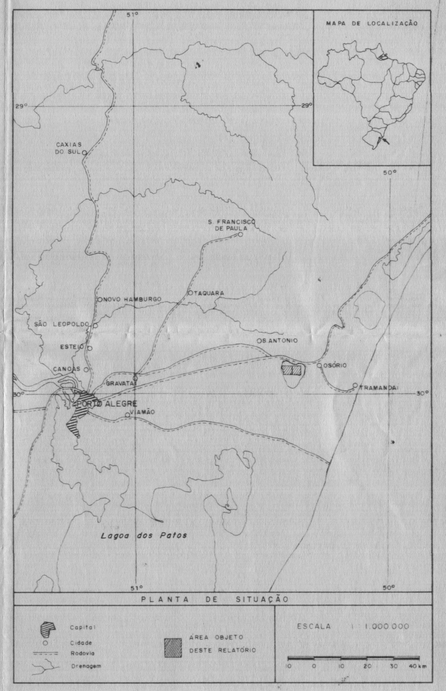
ANEXO II

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
LAGOA DOS BARROS	OSÓRIO	OSÓRIO	OSÓRIO	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
TURFA	3.895 ha	1 : 50 000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOSÉ ALOISIO PAIONE ENG. MINAS CREA 10 393 D - 5ª Reg.





CONVENÇÕES

- RODOVIAS
- RIO E LAGOA
- CIDADE
- 71 ⊙ FURO DE SONDA REALIZADO
- ○ FURO DE SONDA PROJETADO
- ISÓPACAS DO CARVÃO (Tracejada quando inferida)
- ⊙ 3,07 ESPESSURA DE CARVÃO
- L.C. LÂMINAS CARBONOSAS
- K-8 ÁREA DE PESQUISA

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

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ

C.C. 4040

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

BLOCO SUL-TURFA

1982

MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA CHICO LOMÃ 4

Áreas: CPRM	DNPM	ALVARÁS
K-5	812.566/76	2.996/79
K-8	812.569/76	1.978/79

ANEXO III

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
LAGOA DOS BARROS	OSÓRIO	OSÓRIO	OSÓRIO	RS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
TURFA	3.895 ha	1 : 50.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOSÉ ALOÍSIO PAIONE Engº de Minas - CREA nº 10393/D - 5ª Região

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO TORRES – GRAVATAÍ

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

DADOS DA PERFILAGEM GAMA/SP/R		DADOS FÍSICOS DE SONDAGEM				
		CAMADA DE CARVÃO	PROF. DA LAPA m	CAMADA TOTAL m	CARVÃO NA CAMADA m	RECUP. NA CAMADA %
DATA	19/02/79					
SONDA	WIDCO 3200 Nº 38					
ESCALA DE SENSIBILIDADE	1:200 0 – 100 de 373,50 a 1,50m 1:1000 0 – 100 de 373,00 a 1,20m					
CONSTANTE DE TEMPO(TC)	1s					
VELOCIDADE DE REGISTRO	8m/min					
DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO	B					
1ª LEITURA / ÚLTIMA LEITURA	1:200 373,50 / 1,20m 1:1000 374,00 / 1,20m					
METRAGEM FELA / LIDA	1:200 372,30m 1:1000 372,80m					
PROFUNDIDADE DO EVEST	179,00m					
TEMPO DE OPERAÇÃO	3h 30min					
EQUIPE DE PERFILAGEM	L. SANTOS					

MUNICÍPIO: SANTO ANTONIO, RS
LOCALIDADE: FAZ. DA LAGOA, LAGOA DOS BARROS
COORDENADAS: N 553.175m E 6.684.850m

BRÁULIO ROBÉRIO CAYE
CHEFE DA EQUIPE

BRÁULIO ROBÉRIO CAYE
EXECUTOR RESPONSÁVEL

SONDA: MAHEW-8261
COTA DA BOCA: 8,66 m
PROFUNDIDADE FINAL: 374,30 m

INÍCIO: 15/12/78 TÉRMINO: 16/02/79

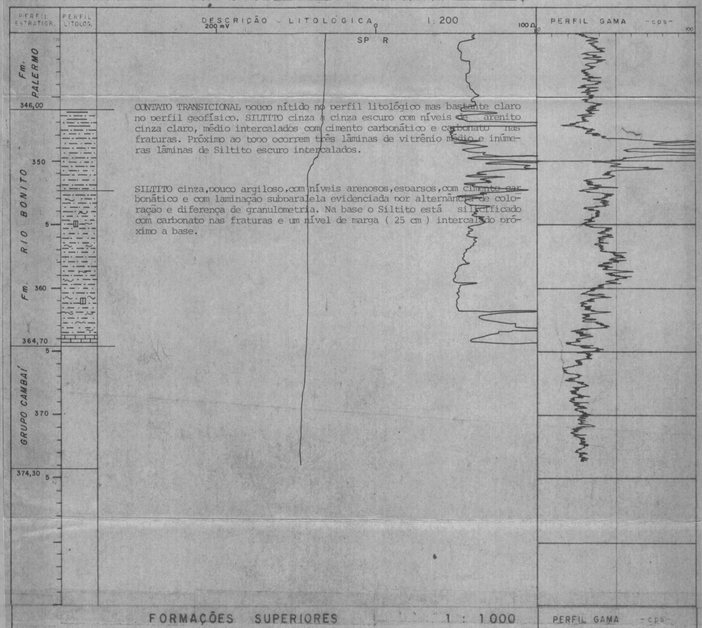
FURO 2TG-07-RS

OBSERVAÇÕES: FURO NEGATIVO PARA CARVÃO; OCORREM SOMENTE TRÊS LÂMINAS MÉDIAS DE VITRÊNIO PRÓXIMO AO TOPO DA FORMAÇÃO RIO BONITO.

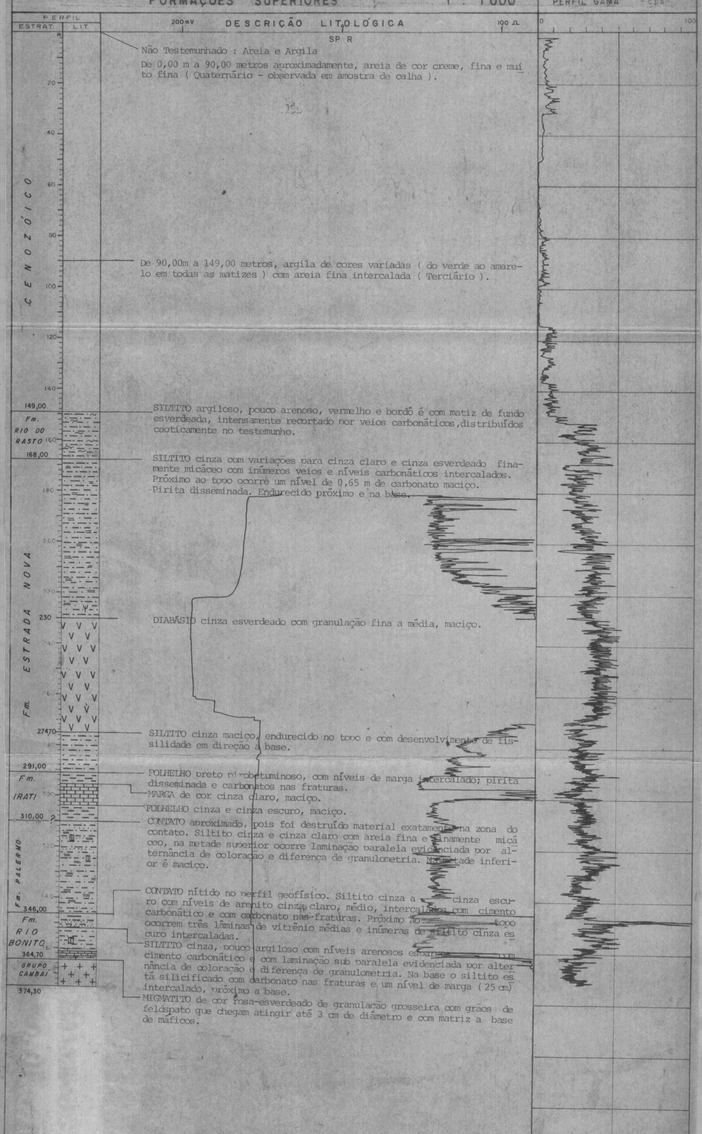
CONVENÇÕES

SOLO ARGILOSO; ARGILA; MARGA OU CALCÁRIO; DIABÁSIO
CARVÃO; ARENITO FINO; CONGLOMERADO; GRANITO
FOLHELHO; ARENITO MÉDIO; SILTITO; [illegible]
SILTITO; ARENITO GROSSO; CALCÁRIO; [illegible]

LAMINAÇÃO PARALELA; ESTRATIFICAÇÃO PARALELA; ESTRUTURA DE CARGA; RESTOS VEGETAIS
LAMINAÇÃO LENTICULAR; ROCHA MICÁCEA; SOLO E PREENCHIMENTO; FOSSILE EM GERAL
LAMINAÇÃO CRUZADA; ROCHA CARBONOSA; LÂMINA DE CARVÃO; ESTILOLITO
LAMINAÇÃO ONDULADA; CONCREMENTO; GALHA DE ARGILA/FOLHELHO/CV; TUBO DE VERME
LAMINAÇÃO CONVOLUTA; ESTRATIFICAÇÃO FLASER; NÓDULOS E CONCREÇÕES; MILONITO
ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA; BRECHA DE FALHA; ROCHA SILICIFICADA



FORMAÇÕES SUPERIORES 1 : 1000



5

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

DADOS DA PERFILAGEM GAMA	
DATA	
SONDA	
ESCALA DE SENSIBILIDADE	
CONSTANTE DE TEMPO (T.C.)	
VELOCIDADE DE REGISTRO	
DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO	
1ª LEITURA / ÚLTIMA LEITURA	
METRAGEM PERFILADA	
PROFUNDIDADE DO REVEST.	
TEMPO DE OPERAÇÃO	
EQUIPE DE PERFILAGEM	

DADOS FÍSICOS DE SONDAGEM				
CAMADA DE CARVÃO	PROF. DA LAPA m	CAMADA TOTAL m	CARVÃO NA CAMADA m	RECUP. NA CAMADA %
A_{36}	636,16	0,25	0,25	100
B_{36}	640,18	0,28	0,28	100
C_{36}	641,52	0,27	0,24	100
D_{36}	643,59	0,22	0,22	100
E_{36}	653,41	3,66	3,07	100
F_{36}	661,26	1,76	1,30	100
G_{36}	664,30	0,26	0,23	100

MUNICÍPIO: OSÓRIO
LOCALIDADE: PERUA (Est. Lagoa dos Barros)
Coordenadas UTM, fuso 22 E: 567.620 N: 6.690.510
INÍCIO: 08/12/79 TÉRMINO: 14/05/80

BRÁULIO ROBÉRIO CAYE — Chefe do Projeto
IRINEU CAPELETTI — Descrição litológica
ADEMIR EVANDRO FLORES — Desenho

SONDA: LY-44 CC 8395
COTA DA BOCA: 14,63 m
PROFUNDIDADE FINAL: 701,65

2TG-36-RS

OBSERVAÇÕES: - NÃO FOI PERFILADO DEVIDO A QUEBRA DO REVESTIMENTO "B", IMPOSSIBILITANDO A PASSAGEM DA SONDA DE PERFILAGEM.

CONVENÇÕES

SOLO ARGILOSO · CARVÃO · FOLHELHO · SILTITO · AREIA · ARENITO FINO · ARENITO MÉDIO · ARENITO GROSSO · MARGA OU CALCÁRIO · CONGLOMERADO · DIAMICTITO · VARVITO · DIABÁSIO · GRANITO

LAMINAÇÃO PARALELA · LAMINAÇÃO LENTICULAR · LAMINAÇÃO CRUZADA · LAMINAÇÃO ONDULADA · LAMINAÇÃO CONVOLUTA · ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA · ESTRATIFICAÇÃO PARALELA · ROCHA MICÁCEA · ROCHA CARBONOSA · ESCORREGAMENTO · ESTRUTURA FLASER · BRECHA DE FALHA · ESTRUTURA DE CARGA · CORTE E PREENCHIMENTO · LÂMINA DE CARVÃO · GALHA DE ARGILA/FOLHELHO/Cv · NÓDULOS E CONCREÇÕES · ROCHA SILICIFICADA · RESTOS VEGETAIS · FÓSSEIS EM GERAL · ESTILOLITO · TUBO DE VERME · MILONITO

PERFIL ESTRATIGR.	PERFIL LITOLOG.	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA 1:200	PERFIL GAMA -cps-

Fm. RIO BONITO

613,97 — CALCÁRIO argiloso cinza esbranquiçado, maciço, com algumas galhas de siltito cinza escuro e outras brancas de argila. Vários nódulos dispersos de pirita.

615,08 — SILTITO cinza, localmente cinza escuro. Apresenta laminação paralela incipiente, Próximo da base ocorre um intervalo de 30 cm de arenito fino cinza esverdeado, maciço. Também ocorrem níveis carbonáticos esparsos e algumas fraturas preenchidas por carbonatos. Raros nódulos dispersos de pirita.

620,78 — ARENITO fino cinza claro e esverdeado, de matriz síltica. Apresenta laminação paralela, lenticular e cruzada de pequeno ângulo, evidenciada pela diferença de coloração. Também ocorrem vários níveis carbonáticos.

624,83 — SILTITO cinza escruo, localmente carbonático. Apresenta intensa estrutura *flaser* e rara bioturbação. Compacto e com somente uma fratura apresentando espelho de falha. Inúmeros nódulos dispersos pequenos de pirita.

ARENITO fino cinza claro, muito carbonático, com inúmeras galhas de siltito cinza escuro, dando um aspecto mosqueado à rocha.

CAMADA A_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza escuro muito carbonoso com bandas mais claras na porção superior formando um estrutura *flaser* não muito bem definida. Inúmeros nódulos de pirita dispersos e formando agregados. Raras fraturas apresentando disseminação de pirita e preenchimento por carbonatos. O intervalo inclui o leito 1 de carvão, descrito em detalhe abaixo.

LEITO 2 DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza escuro carbonoso, com lentes alongadas segundo a estratificação, de coloração cinza claro, principalmente no topo. Inúmeros nódulos pequenos e médios dispersos de pirita. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita. O intervalo engloba o leito 3 de carvão, descrito em detalhe abaixo.

CAMADA B_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza carbonoso com lentes finas cinza claro de siltito. Algumas fraturas apresentando espelho de falha. O intervalo engloba o leito e de carvão, descrito em detalhe abaixo.

CAMADA C_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza escuro carbonoso com intervalos maciços e outros com lentes cinza claro. Quatro fraturas apresentando espelho de falha.

CAMADA D_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza escuro carbonoso, com galhas de vitrênio no topo e um intervalo arenoso de 13 cm na base. O intervalo apresenta laminação lenticular evidenciada pela diferença de coloração. Localmente é maciço com algumas fraturas apresentando espelho de falha.

SILTITO argiloso cinza, homogêneo, maciço, localmente com laminação lenticular evidenciada pela diferença de coloração. Grande número de fraturas apresentando espelho de falha.

CAMADA E_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO preto muito carbonoso, com algumas lâminas e lentes finas de vitrênio. Apresenta grânulos quartzosos esbranquiçados dispersos (*pedra-areia*). É maciço e com algumas impressões fósseis de vegetais. Engloba, na base, o leito 6 de carvão, descrito em detalhe abaixo.

SILTITO cinza escuro, localmente carbonoso e argiloso, maciço e homogêneo.

CAMADA F_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

SILTITO cinza escuro carbonoso na porção superior e com laminação lenticular, evidenciada pela diferença de coloração, na porção inferior. O intervalo engloba o leito 7 de carvão, descrito em detalhe abaixo.

SILTITO cinza com laminação lenticular evidenciada pela diferença de coloração. Apresenta-se carbonático no topo. O intervalo engloba o leito 8 de carvão, descrito em detalhe abaixo.

SILTITO cinza escuro, carbonoso, maciço, homogeneo.

CAMADA G_{36} DE CARVÃO. Ver detalhe.

INTERVALO não recuperado.

SILTITO arenoso cinza com incipiente estratificação paralela evidenciada pela diferença de granulometria. Intervalo com problemas de recuperação.

669,15 — SILTITO cinza, argiloso na base, maciço, localmente com intervalos apresentando laminação lenticular. Algumas fraturas dispersas apresentando espelho de falha e outras preenchidas por carbonatos. Raros nódulos de pirita.

684,00 — PARACONGLOMERADO polimítico de grânulos e seixos de quartzo, feldspato e rocha granítica em matriz síltico-argilosa cinza, levemente carbonático. Localmente observa-se estratificação paralela e lenticular. Os fragmentos são angulosos.

685,45 — SILTITO cinza esverdeado com três intervalos centimétricos conglomeráticos na porção basal. Apresenta incipiente laminação paralela e lenticular evidenciada pela diferença de coloração. Algumas fraturas apresentando espelho de falha e raras preenchidas por carbonatos.

696,45 — ARENITO médio conza claro, quartzo-feldspático, maciço, homogêneo. Apresenta incipiente porosidade. Matriz síltica.

697,80 — CONGLOMERADO polimítico de grânulos e seixos de quartzo, feldspato e rocha granítica predominando sobre a matriz argilosa cinza. Os fragmentos são subangulosos. Maciço, homogêneo.

698,25 — SILTITO cinza esverdeado, arenoso no topo e argilosos na base. Oberva-se laminação lenticular na porção superior evidenciada pela difefença de coloração. Várias fraturas apresentando espelho de falha.

701,55

FORMAÇÕES SUPERIORES		1 : 1000	PERFIL GAMA -cps-
PERFIL ESTRAT.	LIT.	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	

CENOZÓICO

AREIA e ARGILA pouco consolidadas. Intervalo não testemunhado.

BOTUCATU

232,15 — ARENITO grosso conglomerático na base, com seixos subarredondados de quartzo, feldspato e rocha granítica. A coloração é avermelhada e não são observadas estruturas. A matriz é síltico-argilosa bordô.

Fm. RIO DO RASTO

244,00 — ARENITO fino e médio avermelhado, intercalado com níveis síltico-argilosos físseis também avermelhados. Ocorrem alguns níveis arenosos carbonáticos esbranquiçados. Apresenta laminação paralela, cruzada, lenticular e irregular, evidenciada pela diferença de granulometria e coloração. Próximo da base ocorre um ntervalo de 1 m de conglomerado polimítico com seixos arredondados apresentando gradação invertida. Matriz síltico-argilosa avermelhada.

268,20 — ARENITO médio cinza claro, maciço, homogêneo, quartzo-feldspático, algo poroso e localmente carbonático.

273,00 — ARENITO fino com intervalos sílticos e outros de arenito médio. Localmente apresenta níveis carbonáticos. A coloração é muito variada: cinza claro verde e bordô. Observa-se intensa laminação paralela, lenticular, cruzada de pequeno ângulo e irregular, evidenciada pela diferença de coloração e granulometria.

311,00 — SILTITO cinza escuro, homogêneo, com laminação lenticular incipiente evidenciada pela diferença de coloração.

314,00 — ARENITO fino, localmente com intervalos de granulometria média, cinza avermelhado, intercalado com níveis centimétricos esparsos de siltito bordô. Apresenta alguns níveis carbonáticos. Intensa laminação paralela, cruzada de pequeno ângulo e lenticular, evidenciadas pela diferença de granulometria e coloração.

354,20 — ARENITO médio avermelhado, com poucas intercalações de siltito bordô. É quartzo-feldspático, localmente com níveis carbonáticos. Apresenta intervalos maciços no topo e laminação paralela, lenticular e cruzada de pequeno ângulo principalmente na porção basal, evidenciadas pela diferença de granulometria e coloração.

SILTITO argiloso cinza e bordô, com alguns níveis de argilito bordô intercalados. Apresenta laminação paralela, lenticular e irregular, evidenciadas pela diferença de coloração. Algumas fraturas e vênulas preenchidas por carbonatos.

395,00 — SILTITO argiloso cinza esverdeado e avermelhado, apresentando intensa laminação convoluta, localmente lenticular. Inúmeras fraturas preenchidas por carbonatos e, mais raramente, por gipsita.

Fm. ESTRADA NOVA

SILTITO cinza escuro com um intervalo de 50 cm na porção basal de marga cinza clara. Observa-se laminação paralela e lenticular evidenciada pela diferença de coloração. Várias fraturas preenchidas por carbonatos.

426,70 — MARGA cinza claro, muito brechada e com intercalações finas de siltito preto. Vários nódulos e concreções de pirita.

430,70 — SILTITO preto, maciço, homogêneo, apresentando um nível carbonático de 40 cm próximo do topo. Apresenta certa fissilidade na porção superior. Inúmeras fraturas preenchidas por carbonatos e inúmeras vênulas também de carbonatos. Grande quantidade de lentes e nódulos de pirita. Raras fraturas apresentando espelho de falha. Próximo ao contato inferior apresenta-se muito endurecido pelo diabásio.

476,60 — DIABÁSIO cinza escuro, de granulação fina homogênea, com grande quantidade de fraturas apresentando disseminação de pirita ao longo das mesmas. Os contatos são concordantes.

510,40 — SILTITO preto, maciço, homogêneo, com inúmeras fraturas preenchidas por carbonatos. Pirita disseminada e em pequenos nódulos. Os seis metros superiores apresentam recozimento pelo diabásio.

Fm. IRATI

533,00 — FOLHELHO preto pirobetuminoso, maciço, homogêneo. Inúmeros nódulos e concreções de pirita. Na porção mediana ocorre um intervalo centimétrico de marga cinza claro. Apresenta fissilidade incipiente na porção basal. Duas fraturas preenchidas por carbonatos.

546,00 — MARGA cinza claro, intercalada com níveis síltico pretos. Localmente apresenta-se brechada. Pirita em nódulos e disseminada.

550,10 — FOLHELHO síltico preto pirobetuminoso, maciço, homogêneo. Pirita em nódulos e concreções.

Fm. PALERMO

560,10 — SILTITO cinza claro, arenoso na base, localmente com níveis carbonáticos esbranquiçados. Apresenta intensa laminação paralela lenticular e cruzada, bem como estrutura flaser evidenciadas pela diferença do coloração. Na porção basal apresenta intensa bioturbação, destruindo quase por completo todas as estruturas. Apresenta raras fraturas preenchidas por carbonatos e, próximo ao topo, alguns nódulos pequenos dispersos de pirita.

Fm. RIO BONITO

613,97 — A FORMAÇÃO RIO BONITO está descrita acima na escala 1:200.

701,55

DETALHE DAS CAMADAS E LEITOS DE CARVÃO 1:20

CAMADA A_{36} (635,91 – 636,16)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas médias moderadas de vitrênio e raras lentes finas de fusênio. Uma lente fina de pirita. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio e raras lentes finas de fusênio. Uma lente grossa de pirita na parte inferior do intervalo. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio e uma lente grossa de pirita no topo. Poucas fraturas preenchidas por carbonatos.

LEITO 1 (636,88 – 636,92)

- CARVÃO detrítico fosco com duas lâminas médias de vitrênio separadas por 0,8 mm de siltito cinza escuro carbonoso. Lente grossa de pirita na base do intervalo. Fissuras preenchidas por carbonatos.

LEITO 2 (638,07 – 638,19)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio e várias lentes finas e médias de fusênio. Fissuras e raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas moderadas de vitrênio e duas lentes médias de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.

LEITO 3 (638,45 – 638,48)

- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.

CAMADA B_{36} (639,90 – 640,18)

- CARVÃO detrítico fosco com três lâminas médias de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e três grossas de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.

LEITO 4 (640,42 – 640,51)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas e uma grossa de vitrênio. Uma lente média de fusênio. Fissuras e raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Fraturas preenchidas por carbonatos.

CAMADA C_{36} (641,25 – 641,52)

- CARVÃO detrítico fosco com uma lâmina grossa de vitrênio e várias lentes finas de fusênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto muito carbonoso, maciço e com impressões fósseis de vegetais.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas moderadas e quatro grossas de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza.

LEITO 5 (641,67 – 641,72)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas e duas grossas de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.

CAMADA D_{36} (643,37 – 643,59)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e várias lentes finas de fusênio. Fissuras e raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e quatro grossas de vitrênio. Algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.

CAMADA E_{36} (649,75 – 653,41)

- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Raras fraturas preenchidas por carbonatos e pirita disseminada.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza. Inúmeras lentes finas dispersas de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco om muita cinza e algumas lentes finas retorcidas de siltito cinza.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e duas grossas de vitrênio na base. Poucas fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas médias esparsas de vitrênio retorcidas. Algumas fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras e uma grossa de vitrênio. Algumas fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio, algumas fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Raras fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita. Uma lente fina de fusênio.
- LEITO DE VITRÊNIO apresentando poucas fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto, carbonoso, maciço, homogêneo, com uma fratura apresentando espelho de falha e preenchimento por filme de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza e uma lâmina fina de vitrênio.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita e algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras e duas grossas de vitrênio. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO cinza escuro carbonoso, maciço.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas médias raras e uma grossa de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Uma fratura preenchida por carbonatos. Pirita disseminada segundo a estratificação.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras e uma grossa de vitrênio. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras e uma grossa de vitrênio. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza. Uma fratura preenchida por carbonatos e filme de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e três grossas de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e alguns filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio. Algumas fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e uma grossa de vitrênio. Fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO cinza argiloso, localmente carbonoso e muito fragmentado.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio e raras lentes finas de fusênio. Fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas raras e uma grossa de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza e uma lâmina média de vitrênio com fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio. Poucas fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e três grossas de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e alguns filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com mutia cinza, uma lâmina média de vitrênio e várias lentes finas de fusênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- LEITO DE VITRÊNIO com muitas fissuras preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto muito carbonoso, intensamente fragmentado no topo e com fraturas apresentando espelho de falha.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio. Cinco fraturas apresentando espelho de falha.
- SILTITO preto muito carbonoso com alguns grânulos quartzosos esbranquiçados. Uma fratura apresentando espelho de falha e preenchimento por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.
- SILTITO cinza escuro, carbonoso, maciço, com várias fraturas apresentando espelho de falha. Uma lâmina média de vitrênio com fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detítico brilhante com lâminas finas raras e três grossas de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.

LEITO 6 (655,03 – 655,09)

- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e uma grossa de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.

CAMADA F_{36} (659,50 – 661,26)

- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza e inúmeras lentes finas de vitrênio.
- SILTITO preto muito carbonoso.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio. Fissuras e uma fratura preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza.
- SILTITO preto muito carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas raras de vitrênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza. Raras fraturas preenchidas por carbonatos.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas esparsas e uma média de vitrênio. FISSURAS e FRATURAS preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza e grande quantidade de lentes finas de fusênio. FRATURAS preenchidas por carbonatos e pirita disseminada.
- SILTITO preto muito carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio. Fissuras e poucas fraturas preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas raras e uma média de vitrênio. Algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas moderadas e uma grossa de vitrênio. Algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. FRATURAS e FISSURAS preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO preto muito carbonoso. Uma fratura preenchida por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras e duas grossas de vitrênio. Algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO preto muito carbonoso com fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras e duas médias de vitrênio. Algumas lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo. Uma fratura preenchida por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico brilhante com lâminas finas esparsas e uma média de vitrênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- SILTITO preto muito carbonoso, maciço, homogêneo, com fraturas preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.
- CARVÃO detrítico medianamente brilhante com lâminas finas raras e uma grossa de vitrênio. Raras lentes finas de fusênio. Fraturas e fissuras preenchidas por carbonatos e filmes de pirita.

LEITO 7 (663,28 – 663,34)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.

LEITO 8 (663,64 – 663,73)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.

CAMADA G_{36} (664,04 – 664,30)

- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas raras de vitrênio. Algumas lentes de fusênio.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas médias esparsas de vitrênio. Fissuras preenchidas por carbonatos.
- SILTITO preto carbonoso, maciço, homogêneo.
- CARVÃO detrítico fosco com muita cinza.
- CARVÃO detrítico fosco com lâminas finas esparsas de vitrênio e algumas lentes finas de fusênio.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

DADOS DA PERFILAGEM GAMA	
DATA	
SONDA	
ESCALA DE SENSIBILIDADE	
CONSTANTE DE TEMPO (T.C.)	
VELOCIDADE DE REGISTRO	
DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO	NW/BW
1º LEITURA / ÚLTIMA LEITURA	
METRAGEM PERFILADA	
PROFUNDIDADE DO REVEST.	
TEMPO DE OPERAÇÃO	
EQUIPE DE PERFILAGEM	

DADOS FÍSICOS DE SONDAGEM				
CAMADA DE CARVÃO	PROF. DA LAPA m	CAMADA TOTAL m	CARVÃO NA CAMADA m	RECUP. NA CAMADA %

MUNICÍPIO : SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
LOCALIDADE: LAGOA DOS BARROS
Coordenadas UTM, fuso 22 E: 555,325 km N: 6.694,050 km

INÍCIO: 13/05/80 TÉRMINO: 26/06/80

BRAULIO ROBERIO CAYE
Chefe do Projeto

FEBOLI / CAMOZZATO
Descrição litológica

Desenho

SONDA: BBS-45 (C.C. 8108)
COTA DA BOCA: 9,70 m
PROFUNDIDADE FINAL: 581,25 m

2 TG-63-RS

OBSERVAÇÕES: *O FURO NAO FOI PERFILADO.*

CONVENÇÕES

SOLO ARGILOSO — CARVÃO — FOLHELHO — SILTITO — AREIA — ARENITO FINO — ARENITO MÉDIO — ARENITO GROSSO — MARGA OU CALCÁRIO — CONGLOMERADO — DIAMICTITO — VARVITO — DIABÁSIO — GRANITO

LAMINAÇÃO PARALELA — LAMINAÇÃO LENTICULAR — LAMINAÇÃO CRUZADA — LAMINAÇÃO ONDULADA — LAMINAÇÃO CONVOLUTA — ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA — ESTRATIFICAÇÃO PARALELA — ROCHA MICÁCEA — ROCHA CARBONOSA — ESCORREGAMENTO — ESTRUTURA FLASER — BRECHA DE FALHA — ESTRUTURA DE CARGA — CORTE E PREENCHIMENTO — LÂMINA DE CARVÃO — GALHA DE ARGILA/FOLHELHO/Cv — NÓDULOS E CONCREÇÕES — ROCHA SILICIFICADA — RESTOS VEGETAIS — FÓSSEIS EM GERAL — ESTILOLITO — TUBO DE VERME — MILONITO

PERFIL ESTRATIGR. / PERFIL LITOLOG. — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA 1:200 — PERFIL GAMA -cps- (0–100)

FORMAÇÃO PALERMO (até 504,00 m)

FORMAÇÃO RIO BONITO

504, — MARGA de cor cinza claro, maciça, homogênea, silicificada no contato com o diabásio.

506,22 — DIABÁSIO, cinza esverdeado de granulação fina, na base, a média no topo, , fraturado, em contato concordante com os sedimentos encaixantes. Pirita disseminada.

526,85 — MARGA cinza claro, gradando a cinza em direção à base, maciça e homogenea.

530,93 — SILTITO cinza a cinza escuro, com fraturas e fissuras preenchidas por carbonato e pirita, ocorrendo esta, também, como nódulos à disseminações. Intercalações centi a decimetricas de arenito fino, homogêneo, maciço, de cor esbranquiçada, que conferem ao intervalo uma estratificação paralela.

540,65 — SILTITO cinza escuro, localmente argiloso, maciço, homogêneo, apresentando, topo marga cinza clara com fragmentos de siltito cinza escuro englobados.

544,92 — LEITO DE CARVÃO. (ver detalhe abaixo)

544,96 — SILTITO cinza a cinza escuro com intercalações bordô, maciço, homogeneo, com fraturas preenchidas por carbonato e material silicoso. Ocorre intensa fragmentação e superfícies de escorregamento.

563,65 — SILTITO cinza com intercalações bordô, semelhante ao descrito acima, porém com diversos níveis contendo grânulos dispersos.

572,40 — ROCHA migmática de composição quartzo-diorítica, maciça, intensamente cloritizada e epidotizada na base. No topo, esta muito intemperisada, assemelhando-se a uma brecha (saprolito).

581,25

FORMAÇÕES SUPERIORES 1 : 1000 — PERFIL GAMA -cps- (0–100)

PERFIL ESTRAT. / LIT. — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

De 0,00 a 217,30m. Intervalo não testemunhado.

Fm. RIO DO RASTO

217,30 — ARENITOS finos a médios, maciços, homogeneos, com intercalações raras de arenitos de grão grosso. O arenito apresenta-se micáceo, com matriz síltica e cimento carbonático. Contém laminações plano-paralelas, lenticular e irregular, caracterizadas por diferenças granulométricas e de tonalidade. Intercalado no arenito ocorrem níveis de siltitos cinza claro a róseos, localmente variegados, maciços, com laminação paralela e lenticular caracterizada por diferenças de coloração.

315,20 — SILTITOS cinza a bordô, maciços, intensamente laminados lenticular e paralelamente, com estruturas convolutas na porção basal. Ocorrem fissuras e fraturas preenchidas por material sílico-carbonático.

Fm. ESTRADA NOVA

346,55 — SILTITO cinza a preto, maciço, localmente carbonoso, com laminação paralela e lenticular bem desenvolvida, apresentando-se localmente c/estrutura irregular. Fraturas centi e decimétricas e nódulos de material sílico-carbonático, e disseminações de pirita. De 401,98 a 423,50m ocorre intrusão de diabásio de granulação muito fina, com fraturas preenchidas por pirita.

FORMAÇÃO IRATI

438,60 — SILTITO cinza escuro a preto, pirobetuminoso em especial na porção superior, homogêneo em quase todo o intervalo, com ocorrência localizada de níveis sílico-carbonáticos. Fraturas e superfícies de escorregamento com preenchimento de calcita. Partição plano-paralela.

451,80 — MARGA de cor cinza claro, maciça, mostrando laminação paralela c/ siltito cinza escuro. Nódulos de pirita.

452,50 — INTERVALO SEM RECUPERAÇÃO.

454,15 — MARGA cinza claro, semelhante à anterior. Siltito cinza-escuro, homogêneo, maciço.

Fm. PALERMO

459,77 — SILTITO cinza a cinza claro, , com intensa laminação paralela e lenticular evidenciada por diferença de tonalidade e granulometria. Na porção inferior do intervalo ocorre marga cinza claro, maciça, homogênea. Fraturas preenchidas por pirita.

469,48 — DIABÁSIO cinza escuro, granulação fina, maciço, com limites superior e inferior bem definidos.

472,16 — SILTITO cinza a cinza claro, semelhante ao anterior, mostrando laminação paralela, lenticular e irregular, caracterizada por diferenças de granulometria e tonalidade. Brechado e bioturbado entre 481,20 e 484,00m.

Fm. RIO BONITO

504,00 — FORMAÇÃO Rio Bonito: Ver detalhe perfil 1:200

572,40 — ROCHA migmática de composição quartzo-diorítica, maciça, intensamente cloritizada e epidotizada na base. No topo está muito intemperizada, assemelhando-se a uma brecha (saprolito).

581,25

Gr. CAMBAÍ

DETALHE DO LEITO DE CARVÃO — ESCALA 1:20

LEITO 1 DE CARVÃO

TOPO: 544,92m BASE: 544,96m

0,00 — 544,92
0,04 — 544,96

CARVÃO detrítico, fosco, com muita cinza. Ocorrem nódulos milimétricos de pirita. A manobra teve recuperação de 68%.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

FURO 2 TG-69-RS — **AREA**

Coordenadas UTM	Altitude (m)	Inclinação	Azimute
N=0	0420m	1.80	1.80.00

Data início: 1.08.69 — Data fim: 1.08.69 — Sondagem nº: 001

Empreiteira: CIA. DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS — Sondador: [illegible]

Diâmetros	De (m)	A (m)
	0,00	30,00

Revestimento	De (m)	A (m)	Diâmetro
	0,00	30,00	

Coordenadas de furo: [illegible]
Cota do terreno: [illegible]
Fuso horário/Meridiano central: [illegible]
Elevação: [illegible]

Município: GUAPORÉ, RS
Localidade: LINHA SUL - GUAPOS
Folha: [illegible]
Escala: 1:50.000
Data do furo: 1.08.69

Data de início: 1.08.69
Descrição litológica: [illegible]
Descrito por: [illegible]

Proprietário: [illegible]
Número: [illegible]
Sonda: [illegible]
Início em: 1.08.69 — Término em: 1.08.69

CONVENÇÕES

- ARGILA
- SILTITO
- FOLHELHO
- SILTITO ARENOSO
- ARENITO FINO
- ARENITO MÉDIO
- ARENITO GROSSO
- CONGLOMERADO
- CARVÃO
- BRECHA
- SEDIMENTO ARGILOSO
- SEDIMENTO ARENOSO
- SEDIMENTO CONGLOMERÁTICO
- SEDIMENTO ORGÂNICO
- SEDIMENTO CALCÍFERO
- SEDIMENTO SILICOSO
- SEDIMENTO FERRUGINOSO
- SEDIMENTO CARBONOSO
- SEDIMENTO FOSFÁTICO
- SEDIMENTO PIROCLÁSTICO
- SEDIMENTO VULCANOCLÁSTICO
- SEDIMENTO EVAPORÍTICO
- SEDIMENTO MISTO
- SEDIMENTO INDIFERENCIADO

1. LAMITO CONGLOMERÁTICO
2. LAMITO ARENOSO
3. LAMITO ARGILOSO
4. LAMITO CALCÍFERO
5. LAMITO SILICOSO
6. LAMITO FERRUGINOSO
7. LAMITO CARBONOSO
8. FOSFATO DE CÁLCIO
9. ESTRUT. PARALELA
10. ESTRUT. ONDULADA
11. ESTRUT. CRUZADA
12. ESTRUT. CONVOLUTA
13. ESTRUT. DE CARGA
14. ESTRUT. DE ESCAPE DE FLUIDOS
15. ESTRUT. DE DESLIZAMENTO
16. ESTRUT. DE SOLAPAMENTO
17. ESTRUT. DE CORTE E PREENCHIMENTO
18. ESTRUT. DE DISSOLUÇÃO
19. ESTRUT. DE CONCREÇÃO
20. ESTRUT. DE BIOTURBAÇÃO
21. ESTRUT. DE BIOCONSTRUÇÃO
22. ESTRUT. DE BIODEFORMAÇÃO
23. ESTRUT. DE BIOEROSÃO
24. ESTRUT. DE BIOPERFURAÇÃO
25. ESTRUT. DE BIOINCRUSTAÇÃO
26. ESTRUT. DE BIOENCRUSTAÇÃO
27. ESTRUT. DE BIOENVELOPAMENTO
28. ESTRUT. DE BIOENCAPSULAMENTO
29. ESTRUT. DE BIOENCAPSULAMENTO
30. ESTRUT. DE BIOENCAPSULAMENTO

Observações: [illegible]

ESCALA 1:500

Profundidade em metros — Descrição litológica e perfil descritivo — Paleontologia — Paleoecologia

ESCALA 1:100

Profundidade em metros — Descrição litológica e perfil descritivo — Paleontologia — Paleoecologia

DETALHE DA CAMADA DE CARVÃO 1:20

2 TG-69-RS