CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

BLOCO SUL - SAPROPELITO

ALVARÁS NºS 5205, 5206/77, 282, 573, 574, 575/78

TEXTO E ANEXOS

I-96

PHL
013340
2007

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 974 - S
N.º de Volumes: 1 V.:

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
1980

CPRM

APRESENTAÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, requerente dos pedidos de pesquisa para sapropelito nos municípios de Osório e Tramandaí, Estado do Rio Grande do Sul, de nºs 812.589, 812.591, 812.592,812.593,812.594, 812.596, todos de 1976, a que correspondem respectivamente os Alvarás nºs 573, 574, 282/78, 5205, 5206/77, 575/78, tendo em vista o que faculta o item II do Artigo 25 do Regulamento do Código do Mineração, com a nova redação dada pela Lei nº 6.567 (D.O.U. de26.09.78) e de acordo com o Parecer CJ nº 938/79 (D.O.U. de 09.03.79), vem submeter ao Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, o competente Relatório Preliminar de Pesquisa relativo às 6 (seis) áreas acima mencionadas.

O presente Relatório contempla as diretrizes, métodos e resultados dos trabalhos de pesquisa até então executados nas áreas concedidas, bem como as justificativas de prorrogação do prazo de pesquisa, com novo Plano de Trabalhos e Orçamento para a sua realização.

A execução dos trabalhos esteve a cargo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM, sendo o responsável técnico o Geólogo Judson da Cunha e Silva, Superintendente de Recursos Minerais da Companhia.

Mod. CCC

NE 7530.3210.0343

CPRM

SUMÁRIO

Pág.

APRESENTAÇÃO i

1. INTRODUÇÃO 1

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS 3
   2.1 - Localização e Acesso 3
   2.2 - Fisiografia 3
   2.3 - Geomorfologia 3

3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS 5

4. GEOLOGIA E TECTÔNICA 6
   4.1 - Geologia 6
   4.2 - Tectônica 10

5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS 11

6. JUSTIFICATIVA PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA 14

7. PREVISÃO DOS TRABALHOS A REALIZAR 15

8. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA 16

9. CONCLUSÕES 19

ANEXOS

I - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PESQUISA

II - PERFIL DO FURO 2TG-54-RS

NE 7530 3210.0343

CPRM

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade cumprir o que estabelece o Artigo 25, Inciso II do Regulamento do Código de Mineração (RCM), com a nova redação dada pela Lei nº 6.567 (D.O.U. de 26.09.78) e de acordo com o Parecer CJ nº 938/79 (D.O.U. de 09.03.79), apresentando ao Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, os resultados obtidos durante os trabalhos de campo e de escritório, desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, em seis áreas requeridas para pesquisa de sapropelito nos municípios de Osório e Tramandaí. Para estas áreas foram concedidos os Alvarás nºs 573, 574, 282, 575/78, 5205, 5206/77, cujos dados se discriminam no quadro seguinte e cuja localização se indica no Anexo I .

ÁREA	DNPM Nº	ALVARÁ Nº	DATA	D.O.U	SUPERFÍCIE (ha)
L-14	812.589/76	573	27.01.78	23.02.78	1.890,75
L-16	812.591/76	574	27.01.78	23.02.78	1.906,50
L-17	812.592/76	282	18.01.78	27.01.78	1.697,25
L-18	812.593/76	5205	30.09.77	20.10.77	2.000,00
L-19	812.594/76	5206	30.09.77	20.10.77	2.000,00
L-21	812.596/76	575	27.01.78	23.02.78	1.958,00
				SUPERFÍCIE TOTAL	11.452,50

Estas seis áreas fazem parte de um conjunto de 143 (cento e quarenta e três) concedidas à CPRM nos municípios de Gravataí, Viamão, Santo Antônio da Patrulha , Osório, Tramandaí e Torres, onde se desenvolvem pesquisas

NE 7530-210-0343

sob a denominação interna de Projeto Torres-Gravataí.

Os trabalhos nestas áreas começaram por uma avaliação das pesquisas realizadas em áreas vizinhas deste mesmo Projeto, que se mostraram positivas, e têm em curso a execução de sondagens conforme relata-se mais adiante.

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS

2.1 - Localização e Acesso

As 6 (seis) áreas de pesquisa de que trata o presente Relatório Preliminar de Pesquisa situam-se no denominado litoral norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, nos municípios de Osório e Tramandaí (Anexo I).

O acesso às áreas se dá a partir da BR-290, estrada free-way Osório-P.Alegre. Toma-se então a BR-101, asfaltada, de direção norte, que atravessa a metade superior. O trecho sul pode ser alcançado em parte pela estrada estadual RS-30, entre Osório e Tramandaí ou estradas municipais que possuem boa trafegabilidade.

2.2 - Fisiografia

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

As áreas estão pobremente drenadas resultando um quadro em que predominam lagoas e banhados. Na parte noroeste acha-se em contato com a cuesta basáltica.

2.3 - Geomorfologia

A região de um modo geral é plana, pertencendo à Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Sua morfologia atual deve-se ao fato que na área predominam areias pleistocênicas e holocênicas, representantes da deposição mari-

nha ou remobilização eólica durante o Quaternário. Predominam baixas altitudes que só mudam quando entram em contato com a cuesta basáltica da Formação Serra Geral, chegando até 80 metros acima do nível do mar.

A drenagem das águas é precária, sendo que existe grande quantidade de lagoas, e boa parte da área também é coberta por banhados.

O solo desenvolvido na região tem colorações normalmente claras, devido ao fato de seu principal componente ser areia e portanto pouco fértil para a agricultura.

A vegetação é constituida essencialmente por gramíneas, sendo que as matas de pequeno porte normalmente margeiam as lagoas, abundantes na região. A atividade antrópica tem se mantido num pequeno nível, apenas com culturas de subsistência.

CPRM

3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Os núcleos populacionais mais próximos e importantes na região são as cidades de Osório, Tramandaí e o Balneário de Capão da Canoa, localizado no município de Osório.

As comunicações com estes núcleos são fáceis, porém não tem 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.

NC 7530.220 0343

4. GEOLOGIA E TECTÔNICA

4.1 - Geologia

As áreas em pesquisa estão cobertas em superfície por sedimentos cenozóicos, quaternários, sendo que a época holocênica está representada pelas areias que margeiam as lagoas ou dunas recentes enquanto que o pleistoceno está representado pelas litologias do Grupo Patos.

Todo este conjunto de sedimentos cenozóicos estão sobrepostos às formações Gonduânicas, em coluna estratigráfica proposta por técnicos da Petrobrás, conforme pode ser visualizado no Quadro 02. Como é sabido, estas formações assentam discordantemente sobre as unidades pré-cambrianas. Migmatitos, gnaisses e granitos constituem este complexo de rochas cristalinas.

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

- Grupo Itararé

Constituído por varvitos e paraconglomerados (diamictitos), tem ocorrência limitada onde a existência de paleobaixos do embasamento cristalino permitiu que a mesma se depositasse. Sua maior espessura na área está em torno de 4 m .

- Formação Rio Bonito

Esta formação é constituida por areni-

tos quartzosos, margas, siltitos e argilitos, intercalados com camadas de folhelhos carbonosos e carvão. Em alguns furos assenta sobre o Grupo Itararé, enquanto noutros assenta discordantemente sobre o embasamento.

Sua espessura é muito variável, em torno de 80 metros.

- 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 m .

- 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 sobre e sotopostas pode ser transicional.

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

CPRM

- Formação Estrada Nova

Compõe-se de siltitos, predominantemente cinza escuros, arenosos e raramente com folhelhos bastante fragmentados. São muito comuns veios sílico - carbonáticos esbranquiçados na porção mediana 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 de 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 m .

- Formação Botucatú

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

Pode chegar até 50 metros de espessura.

- Formação Serra Geral

NC 7530-210 0343

CPRM

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.
			ITAPUÃ		
	PLEISTOC		CHUI		
			GRAXAIM		
	MIOCENO		MOSTARDAS		Cong. de base e St arso. cz. esvd. com conchas.
K J		SÃO BENTO	SERRA GERAL		Basalto toleítico.
			BOTUCATU		Ar. fino a méd. marrom averm. no topo, e St na base.
T P		PASSA DOIS	RIO DO RASTO		Ar. fino, a méd. marrom averm. no topo, e St. da mesma cor, na base.
P			ESTRADA NOVA		St. e fh. cz. esc. com raras intercalações de arenito.
			IRATI		Fh. e St. pr., bet. camadas de margas.
		GUATÁ	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 2

Pode se apresentar como derrame basáltico ou como intrusões de diabásio encaixadas nas formações gonduânicas. Possui um efeito extremamente prejudicial quando se introduz na Formação Rio Bonito e afeta térmicamente as camadas de carvão.

Sua espessura é muito variável, em torno de 10 m a 40 m .

- Quaternário

São sedimentos recentes não consolidados representados por areias de praia e de dunas na maior parte da área recobrindo as formações gonduânicas com sedimentos pleistocênicos do Grupo Patos.

4.2 - Tectônica

As áreas pesquisadas foram afetadas por um tectonismo rígido cujo resultado são falhas e fraturas.Como estas áreas estão em direção ao centro da bacia, nota-se que existe uma depressão mais acentuada do embasamento.

Em regiões vizinhas a estas áreas ocorreram durante os períodos juro-cretáceos grandes extensões de lava basáltica, por efeitos de isostasia. Estas lavas tiveram como passagem alinhamentos tectônicos originados por falhas. As intrusões de diábasio concomitantes aos derrames , quando intrudidas na Formação Rio Bonito, queimaram as camadas de carvão.

NE 7530 - 210 0343

5. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

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

A partir dos resultados obtidos pela geofísica terrestre, foram selecionadas 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 pesquisa, através de projeto próprio, denominado de "Projeto Torres-Gravataí".

Os trabalhos na área podem ser resumidos em duas fases como segue:

- Sondagem e Perfilagem

Todos os furos foram executados com Sonda Rotativa a 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 cristalino.

Quando possível, são corridos perfis de Raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistência em escala 1:200 na Formação Rio Bonito e 1:1000 nas demais Formações.

- Descrição de Testemunhos de Sondagem e Análise das Amostras

Todos os testemunhos são descritos mesocópicamente com lupa de mão, canivete e ácido clorídrico. Os intervalos da camadas de carvão são descritos em detalhe, elaborando-se perfis descritivos em escala 1:20 e dos testemunhos em escalas 1:200 e 1:1000 .

As camadas de carvão com espessura suficiente, são enviadas ao Laboratório do Lavador de Capivari, em Tubarão, Santa Catarina e Fundação de Ciência e Tecnologia-CIENTEC de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, para análises físico-químicas.

- Camadas de Carvão

Ainda restam dúvidas quanto à correlação das camadas de carvão pertencentes a estas áreas de pesquisa, com as camadas já definidas para a região de Santa Terezinha, que lhe faz divisa.

Em parte isso deve-se ao fato de existir na área apenas um furo concluído, estando outros dois em andamento.

CPRM

O furo 2TG-54-RS, concluido, mostrou-se positivo para carvão mineral, porém uma intrusão discordante de diabásio, mascarou as características das camadas e leitos de carvão, destilando-os e não permitindo uma correlação com furos próximos. A intrusão discordante pode indicar ser um fato local.

NE 7530-290-0343

CPRM

6. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA

A CPRM requereu pesquisa para sapropelito na região costeira do Rio Grande do Sul, cobrindo partes dos municípios de Osório e Tramandaí. 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, incluindo o furo 2TG-54-RS concluido na área L-16 .

As áreas de pesquisa possuem camadas de carvão a profundidades que variam de 600 m a 900 m , o que dificulta enormemente a pesquisa por meio de sondagens. Assim, para o prosseguimento desta pesquisa e para a verificação da continuidade, da espessura, da qualidade e reservas de carvão nas áreas em questão, torna-se necessária a prorrogação das autorizações de pesquisa por prazo de 2 (dois) anos.

NE 7530-210 0343

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 pesquisas está prevista, para estas áreas, a perfuração de 5.600 m de furos de sonda, dos quais se executaram até 30.06.80 , 723,00 metros.

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.

8. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

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

8.1	- Perfuração de 4.900 m de furo de sonda	Cr$ 19.600.000,00
8.2	- Perfilagem	Cr$ 150.000,00
8.3	- Análises Tecnológicas	Cr$ 350.000,00
8.4	- Compilação e Análise de Dados ...	Cr$ 400.000,00
8.5	- Elaboração do Relatório Final ...	Cr$ 200.000,00
8.6	- Soma	Cr$ 20.700.000,00
8.7	- Eventuais (40%)	Cr$ 2.070.000,00
8.8	- Custo Direto	Cr$ 22.770.000,00
8.9	- Custo Indireto (40%)	Cr$ 9.108.000,00
8.10	- Custo Total	Cr$ 31.878.000,00

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
ALVARÁS Nºs 5205, 5206/77, 282, 573, 574, 575/78

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

SERVIÇOS \ MESES	4	8	12	16	20	24
SONDAGENS						
PERFILAGEM						
ANÁLISES						
COMPILAÇÃO						
RELATÓRIO FINAL						

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
ALVARÁS Nºs 5205, 5206/77, 282, 573, 574, 575/78

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

MESES / SERVIÇOS	4	8	12	16	20	24	TOTAL
SONDAGENS	4.900.000,00	4.900.000,00	4.900.000,00	4.900.00,00			19.600.000,00
PERFILAGEM	37.500,00	37.500,00	37.500,00	37.500,00			150.000,00
ANÁLISES		90.000,00	90.000,00	90.000,00	80.000,00		350.000,00
COMPILAÇÃO	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00		400.000,00
RELATÓRIO FINAL						200.000,00	200.000,00
SOMA	5.017.500,00	5.107.500,00	5.107.500,00	5.107.500,00	160.000,00	200.000,00	20.700.000,00
EVENTUAIS (10%)							2.070.000,00
CUSTO DIRETO							22.770.000,00
CUSTO INDIRETO							9.108.000,00
CUSTO TOTAL							31.878.000,00

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 sapropelito.

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

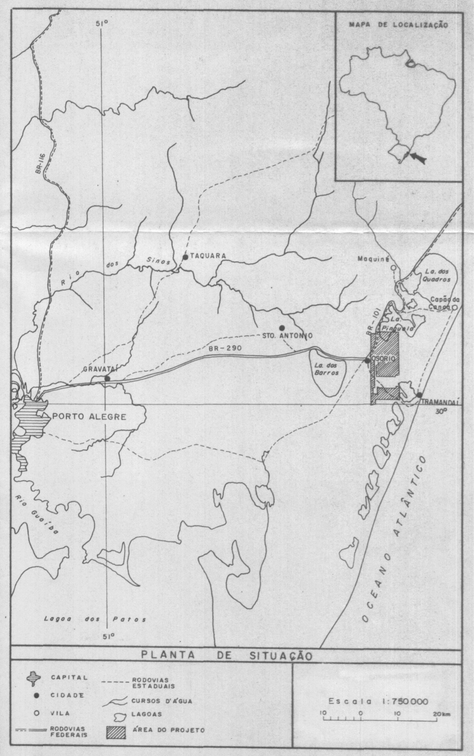
O atraso no cronograma de execução de pesquisas nestas áreas, tem como motivos básicos, problemas de ordem geológica e conveniências de caráter logístico já que fazem parte de um amplo projeto de pesquisa, e ainda questões de disponibilidade de sondas próprias para atuar em furos profundos.

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 573, 574, 575, 282/78, 5205, 5206/77, 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 6.567, de 24 de setembro de 1978.

Rio de Janeiro, de julho de 1980

JUDSON DA CUNHA E SILVA
Geólogo - CREA nº 3470/D-2ª Região
Responsável Técnico

Mod 002 NE 7530 210 0343



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

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ

C.C. 4007

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

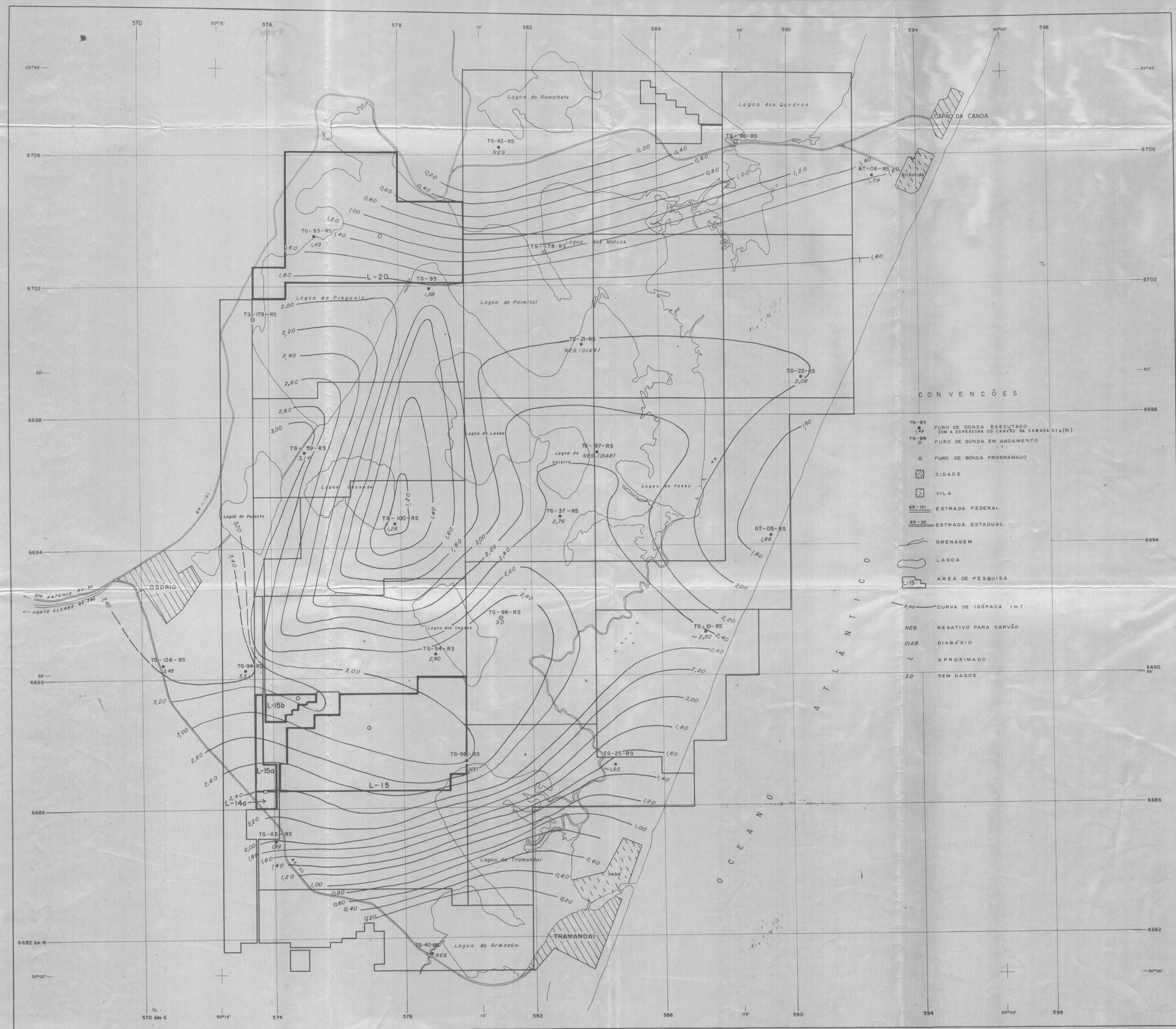
BLOCO SUL SAPROPELITO

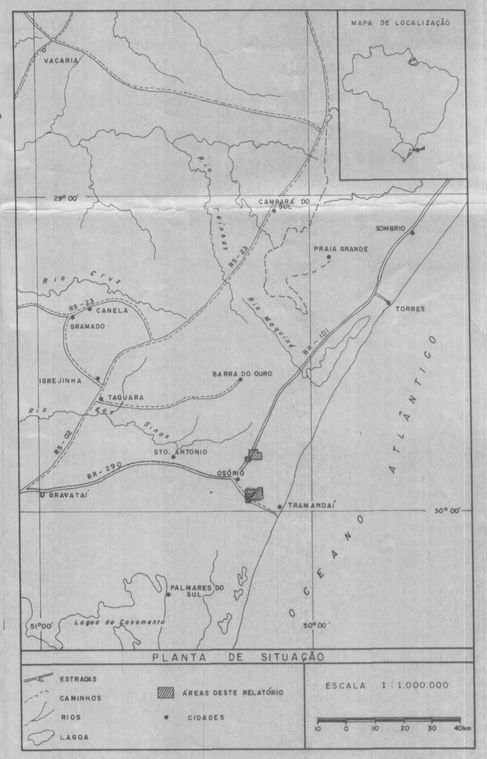
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PESQUISA

ANEXO I

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
BACIA DO RIO TRAMANDAÍ	OSÓRIO	OSÓRIO	OSÓRIO	RS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
SAPROPELITO	11.452,50 ha	1:50000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA GEÓLOGO, CREA Nº 3470/D 2ª REGIÃO	





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

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ
C.C. 4040

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA
BLOCO SUL - SAPROPELITO
1982

AREAS	DNPM's	ALVARÁS
L-14a	804.071/77	3.014/79
L-15	812.590/76	1.858/79
L-15a	804.072/77	3.654/79
L-15b	804.073/77	3.158/79
L-20	812.595/76	3.276/79

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA ST4

ANEXO IV

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
BACIA DO RIO TRAMANDAÍ E LAGOA DA PINGUELA	OSÓRIO E TRAMANDAÍ	OSÓRIO E TRAMANDAÍ	OSÓRIO E TRAMANDAÍ	RS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
CARVÃO	3.834,25 ha	1:50 000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOSÉ ALOÍSIO PAIONE Eng. Minas CREA 10393/D 5ªReg.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL PORTO ALEGRE

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

DADOS DA PERFURAÇÃO	
DATA	14 / 05 / 80
SONDA	WOLD mod. 800 JP
BOCA DE SONDAGEM	0-Obras T&SD - 59.50m
ÂNGULO DE INCLINAÇÃO	90°
RELEVOS DE REGISTRO	a / n / n
ÂNGULO DE PERFURAÇÃO	90° / 0
PLATAFORMA/ELEVAÇÃO	73.50/759.50m
RETRAÇÃO PARTIDA	110.00
PROFUNDIDADE DO FURO	0-59.50m (P-30/04/80)
TIPO DE ATIVAÇÃO	0
BROCA DE PERFURAÇÃO	P.DARTS E S.DUCKS

DADOS FÍSICOS DO FURO					
CAMADA DE COTOVIA	PROF. DA LAMA m	CAMADA TOTAL m	CAMADA DA COTOVIA m	PESO DA CAMADA %
1	0,00/0,40	0,40	0,40	100
2	0,40/0,80	0,40	0,40	100
3	0,80/1,15	0,35	0,35	100
4	1,15/1,50	0,35	0,35	100
5	1,50/2,85	1,35	1,35	95
6	2,85/3,20	0,35	0,35	95
7	3,20/4,70	1,50	1,50	95
8	4,70/5,70	1,00	1,00	95
9	5,70/6,90	1,20	1,20	97
10	6,90/7,50	0,60	0,60	100

MUNICÍPIO / ESTADO	RS
LOCALIDADE / BAIRRO	BTO.JOÃO DE DEUS
Coordenadas UTM, Fuso 22	X 470.000 Y 6.650.000m
HÓRIO - DE / ATÉ/DD/MM/AA	12/05/80

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	ANDRÉ VIEIRA DA SILVA
Nº CREA	0-0.000.000
Assinatura	
ENGENHEIRO	
Nº CREA	
Assinatura	

LOCAL:	ARS-VE-GERÃO
FOLHA:	SH.22-Y-B-V-3
REFERÊNCIA:	TOR.GRA

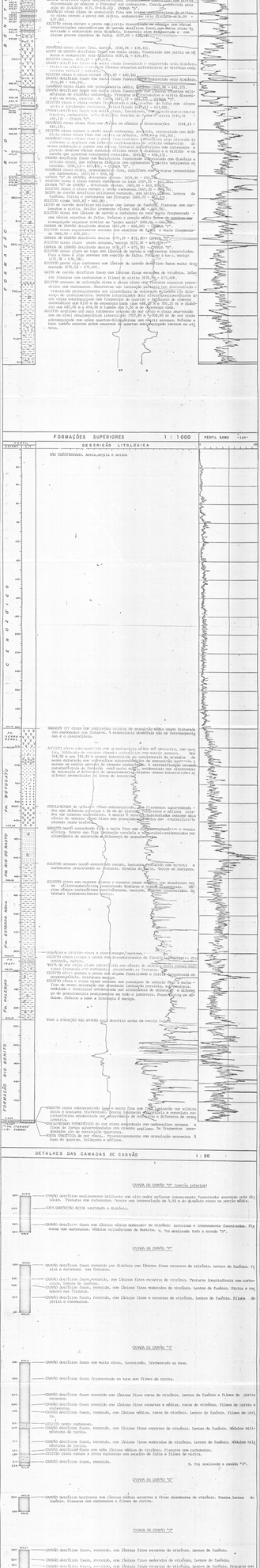
2TG-54-RS

OBSERVAÇÕES: *COORDENADAS DE FOLHA CALCULADAS E PLOTADAS APROXIMADAMENTE NO SEN. EM ÁREA DO QUADRÍCULA DATA*

CONVENÇÕES

ARG. ARENOSO	LAMA		BARRA DE CALCÁRIO		CARVÃO
CARVÃO	LAMA		CONCRECIONADO		ARENITO
FOLHELHO	ARENITO MÉDIO		DIABÁSIO		
SILTITO	ARENITO GROSSO		GRAVIO		
SEDIMENTAÇÃO PARALELA		ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA		ESTRUTURA DE CARGA	
LAMINAÇÃO CONVOLUTA		BOLSA ARENOSA		CAPA E PREENCHIMENTO	
LAMINAÇÃO ONDULADA		BOLSA CONCRETA		LENTE DE CARVÃO	
LAMINAÇÃO CRUZADA		ESTRUTURA FLASER		SÍTIO DE ESTRUTURAS	
ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA		SPECIAL DE FALHA		ÚLTIMA ESTRUTURA	

PERFIL GAMA	
DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	1:200



FORMAÇÕES SUPERIORES 1 : 1.000

PERFIL GAMA	
DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	

DETALHES DAS CAMADAS DE CARVÃO 1 : 20