COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

P R O J E T O I R U Í - B U T I Á

I96

SUREMI
SEDCIE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 949
N.º de Volumes: 1 V.: 1

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

BLOCO LEÃO-ANTRACITO

VOLUME I

PHL
013203
2007

ALVARÁS

1.827/77
1.494/78
1.495/78

Relatório encaminhado ao DNPM
em 02/06/80
Aprovado ☐
Não Aprovado ☐
Arquivado ☐
em ___/___/___

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE - RS

1979

CPRM

SUMÁRIO

	Pag.
APRESENTAÇÃO	01
1. INTRODUÇÃO	03
1.1 - Finalidade, Situação Legal e Execução do Projeto	03
1.2 - Localização e Vias de Acesso	05
1.3 - Aspectos Fisiográficos, Hidrográficos e Clima	06
2. GEOLOGIA	08
2.1 - Embasamento Pré-Cambriano	08
2.2 - Formação Itararé	09
2.3 - Formação Rio Bonito	09
2.4 - Formação Palermo	12
2.5 - Formações Iratí , Estrada Nova e Rio do Rasto	13
2.6 - Formação Serra Geral	13
2.7 - Depósitos Atuais	14
2.8 - Geologia Estrutural	15
3. TRABALHOS DE PESQUISA EFETUADOS	16
4. CAMADAS DE CARVÃO	21
4.1 - Camada S_2	22
4.2 - Camada S_3	22
4.3 - Camada I	23
4.4 - Camada I_3	23
4.5 - Outras Camadas	24

Pag.

5. CÁLCULO DE RESERVAS 25
5.1 - Método Utilizado 25
5.1.1 - Critérios Anteriores 25
5.1.2 - Critérios Atuais 27
5.2 - Espessuras Mínimas e Características do Carvão Cubado 29
5.3 - Trechos Mineráveis 30
5.4 - Médias de Carvão Recuperável 32

6. QUALIDADE DO CARVÃO 35
6.1 - Informações Disponíveis 35
6.2 - *Rank* 38
6.3 - *Grade* 38
6.3.1 - Gráficos de Correlação 38
6.3.2 - *Grade* das Várias Camadas 43
6.3.3 - Lavabilidade 45
6.3.4 - Matérias Voláteis e Enxofre 46
6.4 - Intrusões de Diabásio 47

7. LAVRA E BENEFICIAMENTO 49
7.1 - Método de Lavra e Unidades Mineiras 49
7.2 - Beneficiamento 50

8. PERSPECTIVAS DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO 52
8.1 - Estudos Complementares 52
8.2 - Infra-estrutura 53
8.3 - Mercado Consumidor de Carvão 54
8.4 - Investimentos 55
8.5 - Preço de Venda 55

9. CONCLUSÕES 57

CPRM

QUADROS

I - Relação de Alvarás de Pesquisa
II - Resumo dos Dados Estratigráficos
III - Distribuição dos Furos de Sondagem por Área
IV - Resumo das Reservas Geológicas *in situ*
V - Médias de Carvão Recuperável
VI - Quantidade de Amostras Analisadas

FIGURAS

1 - Perfil Típico da Formação Rio Bonito
2 - Método de Cálculo de Reservas
3 - Curvas de Lavabilidade
4 - Curvas do Gráfico de Mayer
5 - Correlação entre Teores em Cinzas e Pesos Específicos
6 - Correlação entre Teores em Cinzas e Poderes Caloríficos

TABELAS

1 - Dados de Sondagem
2 - Dados de Análise
3 - Dados Complementares de Análise
4 - Resevas Geológicas *in situ* por Camada
5 - Resevas Geológicas *in situ* por Área

ANEXOS

A - Síntese do Relatório de Pesquisas (3 áreas)
I - Mapa de Localização das Áreas Pesquisadas e Respectivas Reservas
II - Mapa Topográfico das Áreas Pesquisadas
III - Mapa Geológico das Área Pesquisadas
IV - Mapa de Contorno Estrutural do Embasamento

CPRM

V - Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada I
VI - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada S_2
VII - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada S_3
VIII - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I
IX - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_2
X - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_3
XI - Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_4
XII - Mapa de Cubagem da Camada S_2
XIII - Mapa de Cubagem da Camada S_3
XIV - Mapa de Cubagem da Camada I
XV - Mapa de Cubagem da Camada I_2
XVI - Mapa de Cubagem da Camada I_3
XVII - Seção Estratigráfica S-N (Furos S-180/1IB-42-RS)
XVIII - Seção Estratigráfica W-E (Furos 1IB-50-RS/1IB-47-RS)
XIX - Perfil Composto do Furo 1IB-36-RS
XX - Perfil Composto do Furo 1IB-37-RS
XXI - Perfil Composto do Furo 1IB-40-RS
XXII - Perfil Composto do Furo 1IB-42-RS
XXIII - Perfi Composto do Furo 1IB-44-RS
XXIV - Perfil Composto do Furo 1IB-46-RS
XXV - Perfil Composto do Furo 1IB-47-RS

Obs.: Os anexo X até XXV estão no Volume II

CPRM

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao estabelecido nos artigos 25, 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM - vem submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM - o Relatório Final de Pesquisa referente às areas outorgadas à CPRM nos municípios de Butiá e Rio Pardo, Estado do Rio Grande do Sul, pelos Alvarás números 1.827/77, 1.494/78 e 1.495/78.

Muito embora referidos Alavrás tenham autorizado a pesquisa de antracito nas áreas correspondentes, os trabalhos realizados constataram ocorrer, nas mesmas, não a substância citada, mas sim carvão mineral. Esta observação originou solicitação da CPRM ao DNPM, da necessária averbação para carvão das áreas apresentadas no presente relatório.

De acordo com o relatado, neste trabalho foi feita a avaliação, visando definir posições de futuras unidades mineiras.

Ressalte-se que o que o conjunto de áreas aqui estudadas, compõe, com outros agrupamentos de áreas sob Alvarás de Pesquisa da CPRM (e, também, de áreas em pesquisa pela Carbonífera Metropolitana SA e áreas em lavra pela Companhia Riograndense de Mineração - CRM e pela Companhia de Pesquisa e Lavras Minerais - COPELMI), a jazida de Leão - Butiá, importante reserva de carvão não coqueificável do Rio Grande do Sul. Por convenência técnico-operacional, e obedecendo ao cronograma de vencimento dos prazos concedidos para as pesquisas no citado bloco, serão os resultados apresentados parce-

ladamente (e o presente relatório constitui a segunda etapa, após o Bloco Leão-Linhito) embora devam ao final, serem integrados diversos Relatórios Finais de Pesquisa, para que se tenha a visão global do comportamento e das reservas de carvão da jazida Leão-Butiá.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Finalidade, Situação Legal e Execução do Projeto

Este relatório objetiva cumprir o que estabelecem os artigos 25, 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração (RCM), 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 tres áreas requeridas para pesquisa de antracito, e que posteriormente se revelaram positivas para carvão mineral, nos municípios de Butiá e Rio Pardo, Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa dessas áreas foi autorizada pelos Alvarás discriminados no Quadro I, estando as respectivas locações indicadas no Mapa de Localização das Áreas Pesquisadas e Respectivas Reservas, Anexo I.

Para a avaliação das reservas de carvão das áreas em questão, bem como de seu aproveitamento econômico, foram reunidos os resultados de pesquisas feitas na região por iniciativa própria da CPRM (que executou 4 furos de sonda) e de estudos anteriores, realizados através do Convênio DNPM/CPRM no Projeto Carvão no Rio Grande do Sul. Foi executora a Superintendência Regional de Porto Alegre, por intermédio dos Geólogos Luiz Fernando Fontes de Albuquerque e Aramis José Pereira Gomes, na etapa de sondagens, e do Engº Telmo Süffert e dos Geólogos Vilnei Daleiro e Isao Shintaku na integração de dados, cálculos e mapas. Foi responsável técnico o Geólogo Judson da Cunha e Silva, Superintendente de Recursos Minerais da CPRM.

QUADRO I

Relação de Alvarás de Pesquisa

ÁREA	Nº DO PROTOCOLO DNPM	ALVARÁ			SUPERFÍCIE (ha)
		NÚMERO	DATA	PUBLICAÇÃO D.O.U.	
E-18	801.480/76	1.827/77	04/07/77	15/07/77	1.357,00
E-19	801.481/76	1.494/78	20/03/78	12/04/78	1.357,00
E-20	801.482/76	1.495/78	20/03/78	12/04/78	1.357,00
SUPERFÍCIE TOTAL					4.071,00

CPRM

NE 7530.0210.0343

Em virtude das prementes necessidades energéticas brasileiras, que obrigam à mais rápida ampliação possível da lavra das jazidas de carvão, é conveniente uma rápida tramitação legal das áreas pesquisadas. Com isso elas poderão ser repassadas à iniciativa privada com o mínimo de demoras. Decidiu-se, então, atacar, paralela e simultâneamente duas frentes de trabalho:

- Perfurar 23.000 m de sondagem, em malha de 1 km, abrangendo também outras áreas de pesquisa da CPRM, contíguas às objeto deste estudo. Cerca de um quarto dessa malha, somando 22 furos, está no interior do Bloco objeto do presente Relatório.

- Simultaneamente, sem esperar as novas informações, elaborar o Relatório Final de Pesquisa, baseado nos dados consolidados.

1.2. Localização e Vias de Acesso

As áreas pesquisadas situam-se na porção limítrofe entre os municípios de Butiá, a leste, e Rio Pardo, a oeste; ambos situados no centro-leste do Estado do Rio Grande do Sul. A linha limítrofe entre os dois municípios é o Arroio Francisquinho, que corta o terço oeste das áreas pesquisadas na direção sul-norte, conforme o Mapa Anexo I.

O acesso à região, a partir de Porto Alegre, é feito pela rodovia federal asfaltada BR-290. Contados a partir dos limites urbanos dessa capital, dos quilômetros

85 (onde está a vila de Minas do Leão) e 100 da BR-290 partem estradas municipais de boa trafegabilidade, que atingem as áreas pesquisadas e permitem, através de acessos secundários, alcançar quase toda a região.

1.3 Aspectos Fisiográficos, Hidrográficos e Clima

As áreas em questão enquadram-se na unidade fisiográfica denominada Depressão Periférica do Rio Grande do Sul. Na maior parte da região pesquisada ocorrem planícies aluviais e banhados, que margeiam o rio Jacuí e as desembocaduras de seus afluentes, com altitudes inferiores a 20 m. Nos interflúvios há suaves coxilhas com altitudes de até 70 m.

O solo desenvolvido na região tem pouca espessura, não ultrapassando os 0,50 m, exceto nas planícies aluvionares, onde atingem maiores espessuras e mostra colorações amareladas, avermelhadas e cinzentas.

A drenagem das áreas é coletada pelos Arroios Francisquinho e Capivara, que cortam o conjunto de áreas de sul para norte, indo desaguar no Rio Jacuí, fora da região compreendida por este Relatório. O mesmo rio corta o extremo noroeste da área E-18.

O relevo e a drenagem podem ser visualizados no Mapa Topográfico das Áreas Pesquisadas, Anexo II.

A vegetação é constituída, nas partes inundáveis, de espécie típicas de áreas alagadas sub-tropicais, incluindo matas-galerias ao longo dos arroios princi-

pais; há trechos cultivados com arrozais. Nas coxilhas há gramíneas, constituindo pastagens naturais rasteiras, além de plantações de trigo e soja e áreas reflorestadas artificialmente.

As áreas estão inseridas na faixa de clima subtropical, em que ocorrem verões quentes (25º C) e invernos frios (14º C). A temperatura média anual varia em torno de 20º C.

A precipitação pluviométrica tem como média 1.300 a 1.500 mm/ano. Há formação de geadas de 11 a 16 dias/ano, e a umidade relativa do ar é bastante elevada, variando de 70% a 85%.

2. GEOLOGIA

As áreas pesquisadas situam-se na borda sul da Bacia Sedimentar do Paraná. Na superfície afloram rochas sedimentares gonduânicas pertencentes à Formação Rio do Rasto; junto aos cursos d'água essas rochas estão recobertas por sedimentos atuais não consolidados (ver Mapa Geológico das Área Pesquisadas, Anexo III).

Em sub-superfície, as sondagens executadas permitiram a observação completa do pacote de rochas aí existentes, constatando-se a ocorrência das formações Rio do Rasto, Estrada Nova, Iratí, Palermo, Rio Bonito e Itararé, sendo atingido, na maioria dos furos, o embasamento pré cambriano. No Quadro II tem-se uma resumo dos dados estratigráficos dos furos executados.

As características apresentadas pelas diversas unidades em superfície e complementadas pelo estudo de testemunhos dos furos de sonda são:

2.1. Embasamento Pré-Cambriano

Não há afloramentos de rochas pré-gonduânicas nas áreas em estudo. Seu relevo, em subsuperfície, é bastante irregular, embora seja evidente um mergulho regional suave para norte. Os furos de sondagem mostram, no Mapa de Contorno Estrutural do Embasamento, Anexo IV, uma marcante elevação desse embasamento na metade oeste da área E-18, assinalada pelos furos 5CA-54-RS, 5CA-55-RS e furo 1IB-36-RS.

QUADRO II

RESUMO DOS DADOS ESTRATIGRÁFICOS

Furos da CPRM

SIGLA	ESPESSURA DAS FORMAÇÕES (m)					
	Rio do Rasto	Estrada Nova	Irati	Palermo	Rio Bonito	Itararé
5CA-06-RS*	> 125,2	107,0	19,9	50,9	54,9	10,1
5CA-48-RS*	> 52,5	128,2	28,1	55,1	52,3	-
5CA-49-RS*	> 124,4	101,8	27,0	37,8	39,0	-
5CA-51-RS*	> 93,0	56,8	69,4	34,6	49,3	-
5CA-54-RS*	> 77,3	45,5	71,2	29,4	30,6	-
1IB-36-RS	?	?	?	> 16,5	11,8	-
1IB-37-RS	?	?	> 21,6	52,2	44,8	-
1IB-38-RS*	?	> 15,8	39,5	57,4	60,3	?
1IB-39-RS*	?	> 17,5	>16,5	> 25,0	55,2	12,0
1IB-40-RS	?	?	> 23,4	> 41,2	> 63,8	?
1IB-42-RS*	?	?	?	44,5	78,5	-
1IB-44-RS*	?	?	?	> 19,0	> 51,6	?
1IB-45-RS*	> 127,5	69,5	39,0	58,5	56,0	-
1IB-46-RS	?	?	?	> 40,6	62,7	-
1IB-47-RS	?	?	?	> 19,0	42,0	2,0

Obs.: - = Formação ausente

? = Espessura desconhecida

* = Furos adjacentes ao bloco pesquisado

2.2. Formação Itararé

Na base dos sedimentos gonduânicos ocorrem na região, às vezes, alguns metros de sedimentos clásticos grosseiros, diretamente sobre o paleorrelevo pré-cambriano. Sua correlação ainda é insegura; foram incluídos em geral, na base da formação Rio Bonito, embora possam também ser considerados como pertencentes à formação Itararé. No furo 1IB-39-RS, ao sul da área E-19, ocorrem alguns metros de arenito com laminação paralela, típico dessa formação.

2.3. Formação Rio Bonito

É a unidade estratigráfica de importância econômica, pois é a única a conter camadas de carvão. Por isso será estudada com maior extensão neste Relatório.

Em geral, a formação Rio Bonito assenta-se diretamente sobre o paleorrelevo pré-cambriano. Apresenta espessura média de 45 m e máxima superior a 63 m, encontrada no furo 1IB-40-RS. A coluna típica está indicada na Figura 1.

A oeste a formação Rio Bonito diminui de espessura no furo 1IB-36-RS e está ausente no 5CA-55-RS, indicando a existência desse alto do embasamento já na época eogonduânica.

Na base ocorrem com frequência sedimentos clásticos típicos de correntes de alta energia. Nos furos 5CA-48-RS e 1IB-42-RS ocorrem, pouco acima do embasamento, respectivamente um e tres leitos contendo até 0,75 m de car-

CPRM

JAZIDA DE LEÃO
BLOCO LEÃO - ANTRACITO
COLUNA TÍPICA DA FORMAÇÃO RIO BONITO

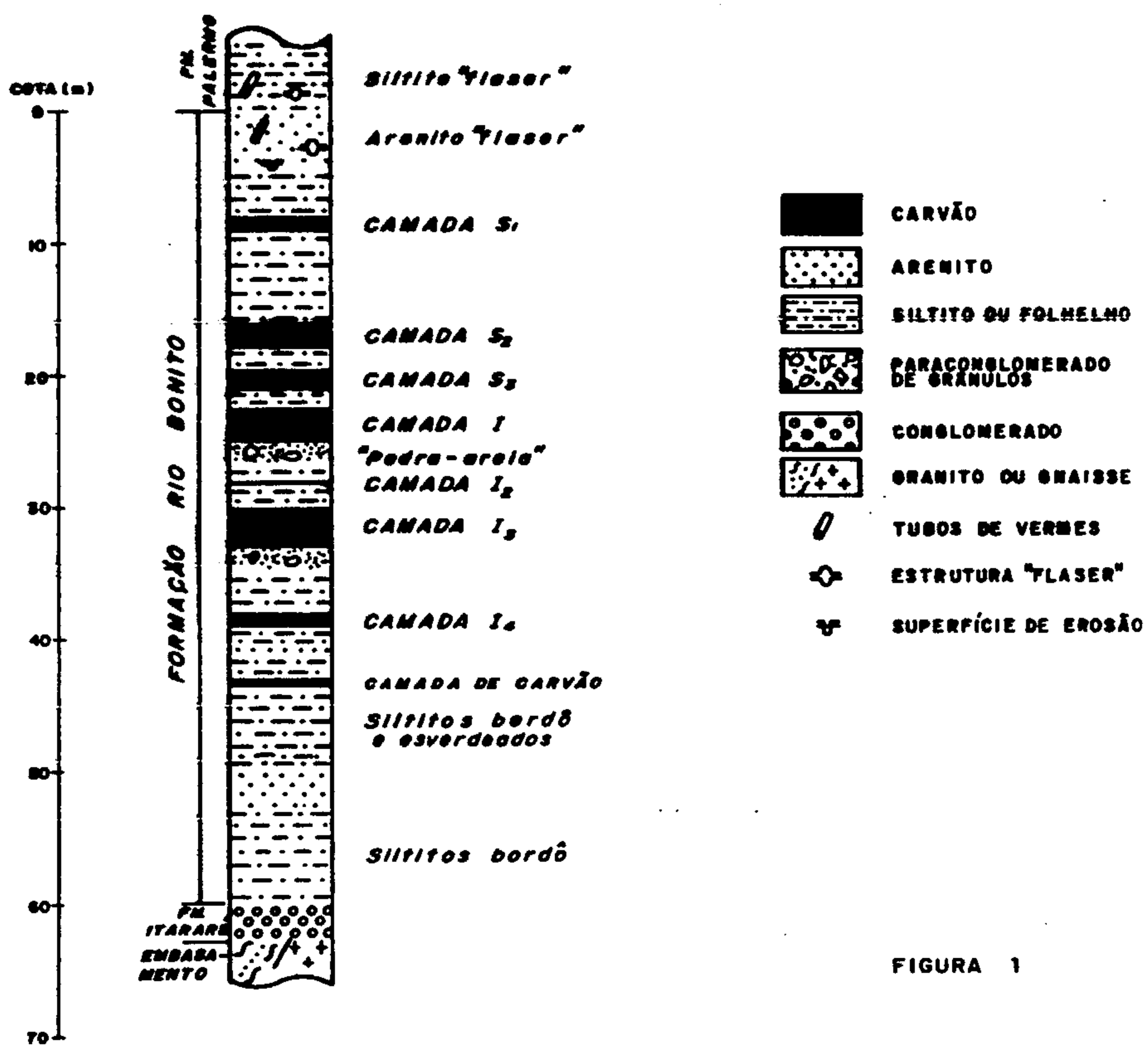


FIGURA 1

vão detrítico fosco. No restante da metade inferior da formação predominam siltitos bordô, esverdeados e cinza, com alguns arenitos e conglomerados.

Na metade superior predominam os siltitos maciços, de cinza até pretos, às vezes carbonosos, nos quais se intercalam numerosas camadas de carvão. A distribuição horizontal e vertical das camadas é variável e será estudada individualmente. Não foram encontrados, no Bloco em estudo, leitos de paraconglomerados semelhantes à "pedra-areia" típica da porção sul da Jazida do Leão.

Acima dos siltitos maciços já citados ocorre em geral um intervalo de até uma dezena de metros de arenito ora muito fino, ora fino, ora médio, apresentando abundante laminação paralela e ondulada evidenciada por lâminas de siltito escuro; ocorre estrutura *flaser* com abundante bioturbação e tubos de verme. Essa litologia pode passar, acima, a um siltito com estrutura semelhante.

Dentro da formação Rio Bonito ocorrem intrusões de diabásio que serão estudadas no item 2.6.

2.4. Formação Palermo

É constituída predominantemente por siltitos cinzentos e cinza esverdeados, com intercalações de arenitos finos e médios em seu terço inferior. Mostra-se bioturbada e com estrutura *flaser* junto à base.

Por ter se depositado sobre uma superfí-

cie mais homogênea, mostra menor variação de espessura, estando a média próxima dos 40 m.

2.5. Formações Iratí, Estrada Nova e Rio do Rasto

Essas unidades nem sempre foram testemunhadas nos furos mais recentes; quando o foram, as descrições litológicas são suscintas e os contatos (em geral transicionais) estimados sem rigor, pela ausência de interesse econômico.

A formação Iratí se compõe de folhelhos e siltitos pretos, pirobetuminosos, micáceos, que mostram frequentemente intercalações de calcário impuro em sua metade inferior.

A formação Estrada Nova consitui-se de siltitos cinzentos, micáceos, com raros leitos irregulares de calcários e margas intercalados. Ambos os contatos são muito graduais.

A formação Rio do Rasto é composta por arenitos amarelados, avermelhados e bordô, finos e médios, intercalados com siltitos argilosos de mesma coloração. Raramente mostram intercalações irregulares de calcário. Foi parcialmente erodida na região em estudo.

2.6 Formação Serra Geral

A essa unidade são comumente relacionados os diques e soleiras de diabásio que, com frequência, cortam os sedimentos gonduânicos.

Não foram encontradas ocorrências ígneas em superfície. Quatro furos atravessaram até 24,70 m de diabásio na formação Irati; o carvão subjacente não mostrou sinais de ter sido afetado pelas intrusões.

O furo 1IB-37-RS teve as principais camadas de carvão destruídas por intrusão de diabásio na formação Rio Bonito, com espessura de 11,30 m . Essa intrusão provavelmente tem continuidade com as atravessadas em dois furos mais a oeste, ambos adjacentes ao Bloco em estudo : 5CA-51-RS (32,80 m de diabásio) e 5CA-54-RS (21,70 m de diabásio). Em ambos os casos as camadas de carvão próximas estão recozidas. Mais a leste há tres furos que foram terminados em diabásio, de 3 a 5,5 dezenas de metros abaixo da camada I : 1IB-38-RS, 1IB-40-RS e 1IB-44-RS. Nesses locais a intrusão não prejudicou a qualidade dos carvões.

2.7 Depósitos Atuais

Junto ao rio Jacui e aos Arroios Capivara e Francisquinho, que são os maiores cursos d'água que atravessam as áreas pesquisadas, desenvolveram-se planícies aluvionares, em que se depositaram, por sobre as formações antes descritas, aí peneplanizadas, areia, cascalho e argila não consolidados, gerando depósitos que podem atingir até uma dezena de metros de espessura.

2.8 Geologia Estrutural

A geologia estrutural das áreas pesquisadas pode ser visualizada pelo exame do Mapa de Contorno Estrutural do Embasamento, Anexo IV e do mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada I, Anexo V . Essa última camada foi escolhida como referência por ser a de maior extensão lateral e porque a distância vertical entre as várias camadas do pacote carbonoso é relativamente uniforme e muito pequena em relação aos principais acidentes estruturais das áreas em pesquisa.

Ambos os mapas mostram que o aspecto estrutural mais amplo manifesta-se como uma homoclinal com mergulho suave de 0,5° a 1° para norte. Sobre essa homoclinal ocorrem dois acidentes mais restritos, visíveis em ambos os mapas :

- Uma elevação do embasamento, situada no extremo oeste da área E-18, com desnível inferior a uma centena de metros. O desvio do curso do rio Jacuí neste local parece superimposto a essa estrutura. Esta elevação pode ter causado a não deposição de carvão a noroeste da área E-18 .

- Uma falha ou flexura com flancos desiguais, com sentido SE-NW, cruzando a parte leste da área E-18 e passando próximo ao furo 1IB-37-RS. Sua amplitude é de cerca de meia centena de metros, com o flanco nordeste rebaixado.

3. TRABALHOS DE PESQUISA EFETUADOS

A pesquisa realizada nas áreas constou, inicialmente, de uma compilação dos dados existentes sobre a região, o que permitiu a elaboração do mapa-base no qual foram plotados os elementos topográficos e geológicos.

Foram aproveitadas as informações dos furos executados através do convênio DNPM/CPRM no recente Projeto Carvão no Rio Grande do Sul. Naquele Projeto não foram executadas sondagens dentro do Bloco Leão-Antracito; entretanto, quatro furos estão localizados a menos de 1 km dos limites das áreas em estudo.

Uma análise desses dados, complementada por um reconhecimento geológico em superfície, deu vez a que se estabelecesse uma programação de sondagem que permitisse, aliada aos resultados obtidos por campanhas de sondagem anteriores, a avaliação das reservas de carvão existentes nas áreas da CPRM.

Uma vez estabelecida a malha de sondagem, atentando-se aí para o maior aproveitamento das informações pré-existentes, os furos foram locados e nivelados topograficamente no terreno.

Para a cobertura das áreas de interesse, foram realizados neste projeto cinco furos de sonda verticais que totalizaram 1.688,85 m perfurados.

A supervisão técnica e a operação da cam-

panha de sondagens esteve a cargo da Superintendência Regional de Porto Alegre. Foram utilizadas perfuratrizes rotativas a diamante. Na maior parte dos furos a testemunhagem do carvão deu-se em diâmetro NW; em alguns casos, por motivos operacionais, foi necessário reduzir o diâmetro para BW.

Sendo já suficientemente conhecidas e sem interesse econômico as formações Rio do Rasto, Estrada Nova, Irati e porção superior da Palermo, estas em geral não foram testemunhadas, em benefício de uma maior produtividade das sondas. As espessuras dessas formações foram estimadas a partir de amostras de calha e dos perfís geofísicos. Desde a base da Formação Palermo, na faixa de passagem gradacional à Formação Rio Bonito, até o fim do furo, a testemunhagem foi contínua, com especial atenção para a zona de carvão, cuja recuperação de testemunhos foi incrementada com o uso de barriletes especiais.

Após concluídos, os furos de sonda foram submetidos a perfilagem geofísica com equipamento Widco modelo 3.200 , em escala vertical 1.200 . Foi corrido o perfil gama e, nos trechos não revestidos, também o perfil resistência (R) e potencial espontâneo (SP). Os dois primeiros métodos se revelaram muito úteis por sua resposta às alternâncias de litologia e, em especial, ao exame das camadas de carvão nos casos em que problemas técnicos causaram perdas percentualmente consideráveis de testemunho.

Fêz-se a descrição das amostras de calha e dos testemunhos recuperados, dedicando-se maior cuidado á descrição mesoscópica dos horizontes de carvão, em que se se-

guiu a metodologia descrita em Ferreira, J.A.F. e Albuquerque, L.F.F. (1978)*, que permite uma melhor visualização da qualidade do carvão a nível de amostra de mão. Os principais dados das camadas de carvão estão na Tabela 1 .

Com base na descrição, foram desenhados perfis compostos de todos os furos, em que constam as litologiaas das diversas unidades e os perfís geofísicos corridos em escala 1:200 , e um detalhe da descrição petrogáfica das camadas de carvão, em escala 1:20 (anexos XIX a XXV).

Após descritas, as camadas de carvão representativas (maiores que 0,50 m de carvão na camada) foram remetidas ao laboratório do Lavador de Capivari, em Santa Catarina, onde, inicialmente, foram pesadas e britadas a 1/8" (3,175 mm) . Após, realizaram-se ensaios de afunda-flutua, análise imediata de enxofre em cada fração densimétrica (menor que 1,50; 1,50 a 1,85; 1,85 a 2,00; maior que 2,00), F.S.I (*Free-swelling index* ou índice de inchamento livre) na fração menor que 1,50 , pesos específicos da camada total e das frações menor do que 1,85 e menor do que 2,00 . Em cinco amostras, com maior peso testemunhado, foi efetuado maior número de cortes densimétricos para melhor traçado das curvas de lavabilidade. Os resultados estão resumidos na Tabela 2 .

Da maioria das amostras, que tinham massa suficiente para tanto, foi retirada uma alíquota da brita-

* 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.

gem inicial. Esta alíquota foi remetida ao laboratório da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) de Porto Alegre, para determinação de poder calorífico da camada total e do flutuado em 1,85 . Os resultados estão resumidos na Tabela 3 (Dados Complementares de Análise).

A distribuição dos furos de sondagem por áreas está discriminada no Quadro III.

QUADRO III

Distribuição dos Furos de sondagem por área

ÁREA	FUROS "IB" REALIZADOS NA ÁREA DA ATUAL PESQUISA			OUTROS FUROS	
	QUANTIDADE	SIGLA	METRAGEM	SIGLA "IB"	SIGLA "CA"
E-18	2	1IB-36-RS 1IB-37-RS	281,65 326,00	1IB-42-RS*	5CA-51-RS* 5CA-54-RS*
E-19	1	1IB-40-RS	403,00	1IB-37-RS* 1IB-38-RS* 1IB-39-RS* 1IB-42-RS* 1IB-44-RS*	5CA-06-RS*
E-20	2	1IB-46-RS 1IB-47-RS	344,30 333,90	1IB-45-RS*	5CA-48-RS*
TOTAL	5		1.688,85		

Obs.: * Furos localizados próximos às áreas citadas

4. CAMADAS DE CARVÃO

Nas áreas em estudo ocorrem numerosos leitos e bancos de carvão (Define-se leito de carvão como estrato contendo espessura toral de carvão entre 0,01 m e 0,19 m; banco de carvão como estrato contendo espessura contínua de carvão de pelo menos 0,20 m e camada de carvão como conjunto de leitos de carvão, bancos de carvão e intercalações estéreis, contendo, como regra geral, mais de 40% de carvão em volume) conforme se pode ver na coluna típica (Figura 1), nas Seções Estratigráficas (Anexos XVII e XVIII) e nos Perfís Compostos (Anexos XIX até XXV). Esses estratos foram agrupados, para finalidades geológicas e econômicas, em oito camadas, assim denominadas em ordem descendente : S_1, S_2, S_3, I, I_2, I_3, I_4 e I_5 . Dessas, as camadas S_2, S_3, I e I_3 tem maior distribuição em área e consideráveis volumes e valores econômicos. Os trechos contínuos que serão vistos a seguir têm continuidade geológica para sul , em áreas em pesquisa da CPRM no Bloco Leão-Linhito; para o norte, em áreas em pesquisa por outras empresas e, com exceção da camada S_3 , para leste. A camada I_2 foi encontrada com espessura considerável apenas em um furo; as camadas S_1, I_3 e I_4 têm na região apenas interesse como indicador estratigráfico.

Todas as camadas situam-se na porção superior da formação Rio Bonito, intercaladas em um espesso pacote de siltito maciço cinza a preto, às vezes carbonoso.

4.1 Camada S_2

É a mais elevada das quatro camadas principais da jazida do Leão. Compõe-se de uma sucessão variável de leitos de carvão e de siltito carbonoso. Acima de sua capa há, em parte do Bloco em estudo, um leito de carvão que às vezes é suficientemente espesso para ser minerado economicamente junto com a camada principal. Há 21,24 km^2 acima da isópaca mínima 0,60 m , conforme o Anexo VI, Mapa de Isópacas do Carvão na Camada S_2, formando um trecho contínuo nas áreas E-19 e E-20. A espessura máxima de carvão na camada é 1,09 m , no furo 1IB-47-RS.

4.2 Camada S_3

Sua posição na coluna estratigráfica é, em geral, 0,5 m a 2 m abaixo da lapa da camada S_2. Tem uma característica geológica típica na maioria dos furos, sendo composta por dois estratos de carvão, em geral com 0,10 m a 0,40 m de espessura cada, separados por pouco menos de 1 m de siltito carbonoso; às vezes se compõe de maior número de leitos dispostos de forma irregular.

Há, na área E-18 e extremo oeste da área E-19, um trecho contínuo com 8,66 km^2 de camada S_3 acima da isópaca mínima de 0,60 m, conforme Anexo VII, Mapa da Isópacas de Carvão na Camada S_3. A espessura máxima de carvão na camada é de 1,00 m, no furo 1IB-36-RS.

CPRM

4.3 Camada I

Sua posição, na coluna estratigráfica, é, em geral, de 1 m a 2 m abaixo da lapa da camada S_3. É composta de um número variável de leitos e bancos de carvão , não sendo notada estrutura característica. É a mais extensa, volumosa e importante das camadas de carvão da jazida do Leão. Estende-se sob cerca de 3/4 da superfície do Bloco em estudo, conforme o anexo VIII, Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I. Há 29,24 km^2 acima da isópaca mínima de 0,60 m . A espessura máxima de carvão na camada é de 1,59 m , no furo 1IB-46-RS.

4.4 Camada I_3

É um conjunto de leitos e bancos de carvão de baixo *grade*, situado, em geral, de 6 m a 9 m abaixo da lapa da camada I. Mostra, como aspecto característico, a presença de um ramo acima de sua capa e que, quando suficientemente espesso e próximo, pode ser minerado economicamente junto com a porção principal da camada. Ocorre como um trecho contínuo nas áreas E-19 e E-20, conforme o Anexo X, Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_3. Tem superfície total de 16,76 km^2 acima da isópaca de 0,80 m e a espessura máxima de carvão na camada é de 1,18 m , no furo 1IB-47-RS. Logo ao sul do bloco em estudo, dois furos encontraram 1,91 m e 2,05 m de carvão nessa camada.

4.5 Outras Camadas

A camada I_2 foi atravessada no furo 1IB-47-RS, apresentando-se com 0,71 m de carvão de qualidade excepcional, situada 2,4 m abaixo da lapa da camada I. As interpolações baseadas no Anexo IX, Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_2, permitiram estimar 4,98 km^2 acima da isópaca mínima 0,60 m , situados na metade leste da área E-20. O adensamento das pesquisas na fase de planejamento de lavra deverá delimitar melhor sua ocorrência econômica.

A camada S_1 foi atravessada no furo 1IB-37-RS (na área E-18) e no 1IB-42-RS (ao norte da mesma área) como um conjunto de finos leitos sem valor econômico.

A camada I_4 está situada de 3 m a 5 m abaixo da I_3 . Ocorre, com espessuras relativamente reduzidas, ao sul da área E-19, conforme o Anexo XI, Mapa de Isópacas do Carvão na Camada I_4. É possível que, na etapa de adensamento de pesquisas, se verifique a existência de pequenos trechos de carvão lavrável da camada I_4.

A camada I_5 ocorre alguns metros abaixo da I_4, como marco estratigráfico. Sem qualquer interesse econômico, não foi incluida nas tabelas e desenhos.

5. CÁLCULO DE RESERVAS

5.1 Método Utilizado

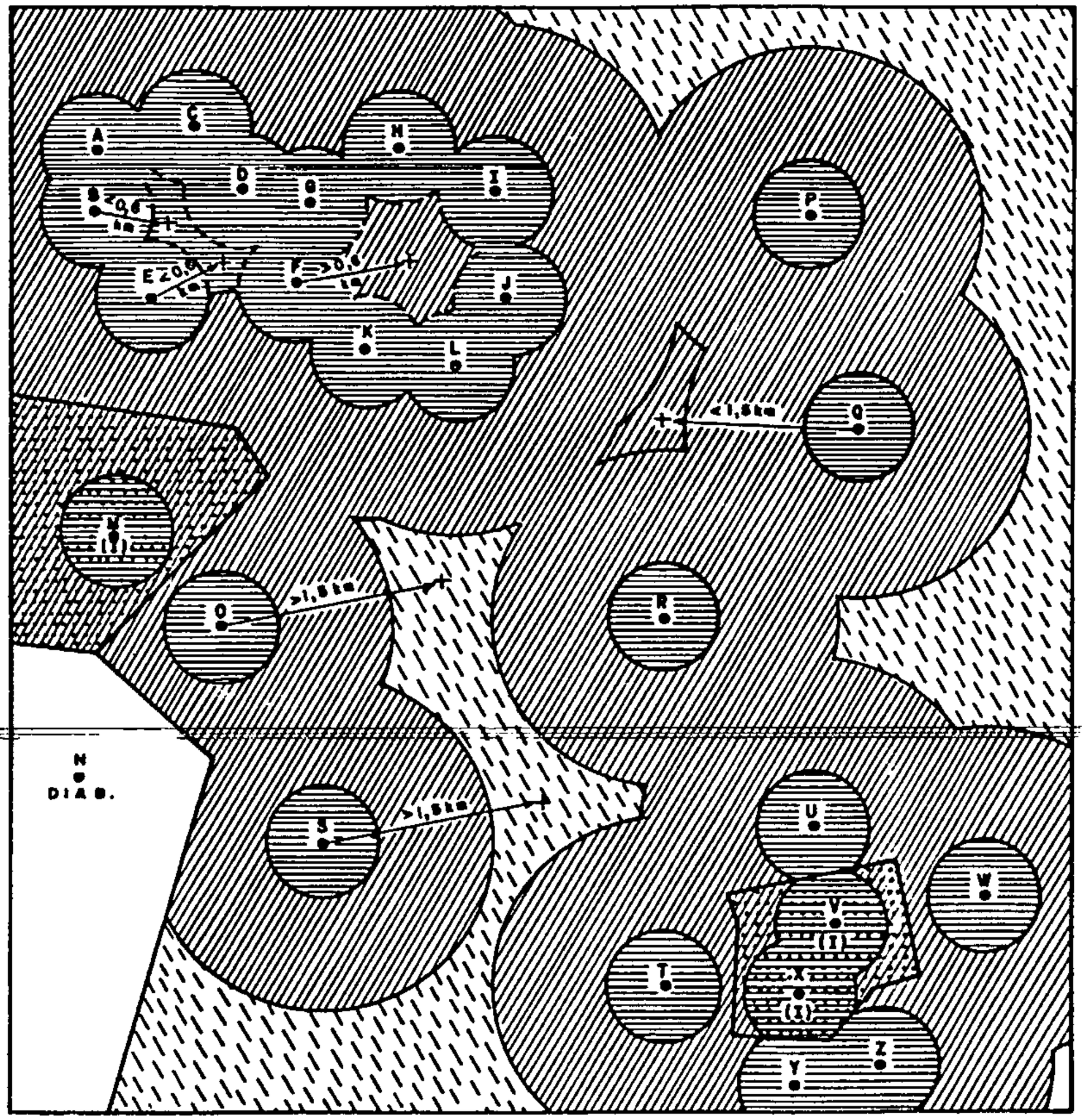
5.1.1 Critérios Anteriores

Em trabalhos anteriores da CPRM, os critérios de área de influência utilizados para determinação das reservas medidas, indicadas e inferidas foram estabelecidos a partir do sistema empregado pelo USGS.

Considerava-se reserva medida aquela contida em círculos com centro nas sondagens e raio de 400 m , e portanto com área de 0,50 km^2 . Aplicado este critério restaram frequentemente entre os círculos estreitas faixas que por estarem rodeadas de furos positivos, permitiam segurança quanto à espessura de carvão; porisso incluíam-se estas faixas também nas áreas de reserva medida, desde que o centro das mesmas não distasse mais de 600 m de pelo menos um daqueles furos (ver Figura 2, Método de Cálculo de Reservas).

Considerava-se reserva indicada aquela externa à reserva medida, num raio de 1.200 m , correspondendo a uma coroa circular de área 4,02 km^2. De modo semelhante ao da reserva medida, incluíam-se também nas áreas de reserva indicada estreitas faixas entre furos desde que o centro das mesmas não distasse mais de 1.500 m de pelo menos um dos furos em pauta.

CPRM



CONVENÇÕES

H — FURO DE SONDA

N DIAB. — FURO COM CAMADA DESTRUÍDA POR INTRUSÃO

V (I) — FURO COM CAMADA AFETADA POR INTRUSÃO

ÁREA DE CARVÃO AFETADA POR INTRUSÃO

ÁREA DE RESERVA MEDIDA

ÁREA DE RESERVA INDICADA

ÁREA DE RESERVA INFERIDA

FIGURA 2

PROJETO IRUÍ-BUTIÁ

BLOCO LEÃO - ANTRACITO

MÉTODO DE CÁLCULO DE RESERVAS

1 : 50.000

Considerava-se reserva inferida aquela situada além da reserva indicada até a isópaca de espessura mínima econômica, ou até uma distância de 4.800 m dos furos positivos periféricos.

Dentro dos trechos correspondentes a cada uma dessas reservas, eram planimetradas as superfícies entre pares de isópacas sucessivas, a partir da espessura mínima julgada economicamente minerável. Essas superfícies planimetradas eram multiplicadas pelas espessuras médias entre as duas isópacas limitantes e pelo peso específico estimado da camada, obtendo-se então a reserva calculada de carvão *in situ*.

5.1.2 Critérios Atuais

Notou-se que a aplicação rígida dos critérios acima expostos era muito mais rigorosa que o exigido pelo Código de Mineração. As estimativas de reservas executadas pela CPRM a partir de sondagens pioneiras ou em malha ampla têm sido, em valores globais, confirmadas ou ampliadas sempre que houve adensamento em malha mais fechada, o que evidencia sua execução com critérios restritivos. Entre outros exemplos, pode-se citar o verificado no Projeto Carvão Bonito Gaseificável* : uma pesquisa anterior, em malha de 4 km, tinha determinado reservas de 847,9 x 10^6t ,das quais 72,0% inferidas e 24,4% indicadas; 127 furos de adensamento em malha de 1 km, no interior da jazida, resultaram em aumento de apenas 1,9% da reserva total. Note-se que o

*SUFFERT, T., CAYE, B.R. e DAEMON, R.F. (1977 - Projeto Carvão Bonito Gaseificável. CPRM. Porto Alegre, RS.

artigo 26 do RCM autoriza, para reserva medida, precisão de ± 20%.

Considerou-se, portanto, que parte das reservas nas coroas circulares "indicada" e "inferida" podem ser elevadas para categorias superiores, do seguinte modo:

- Incluindo na reserva "medida" além daquela dentro do círculo de raio 400 m , 20% da reserva cubada na coroa circular de raio externo 1.200 m e 5% da reserva além desse limite até 4.800 m .

- Incluindo na reserva "indicada" o saldo da reserva contida na coroa circular de raio externo 1.200 m mais 20% da reserva além desse limite até 4.800 m .

- Incluindo na reserva "inferida" o saldo da reserva contida na coroa circular de raio externo 4.800 m .

No furo 1IB-37-RS há intrusão de diabásio no nível das principais camadas de carvão. Desconhecendo o porte preciso da área com carvão destruído, preferiu-se eliminar da cubagem a área de influência desse furo.

Nos furos 5CA-51-RS e 5CA-54-RS o carvão estava bastante prejudicado por intrusões próximas. Pelos mesmos motivos acima, considerou-se, para efeitos de cubagem, metade da área e metade das reservas correspondentes a esses dois furos.

As reservas devem ser consideradas geológicas *in situ*, e não devem ser confundidas com reservas recuperáveis da jazida, que são apenas uma parcela daquelas em função das perdas várias devidas aos processo de mineração e beneficiamento, problemas geológicos locais como falhamentos e intrusões de diabásio, decisão de abandono de porções secundárias ou muito problemáticas da jazida, inviabilidade em certos casos de lavra de duas ou mais camadas superpostas e outras.

5.2 Espessuras Mínimas e Características do Carvão Cubado

Devido à situação energética mundial e brasileira cada ano mais sérias e devido à importância crescente conferida ao carvão como fonte energética, decidiu-se tomar, como espessuras mínimas de carvão lavrável, valores pouco inferiores aos do recente estudo do DNPM/CPRM (Projeto Carvão no Rio Grande do Sul).

Para as camadas S_2, S_3, I e I_2, com melhor qualidade, considerou-se cubável o carvão acima da isópaca mínima de 0,60 m de carvão na camada. Alternativamente no caso de exigências econômicas obrigarem ao descarte de trechos pouco acima desse mínimo, foram tabeladas também as reservas acima do limite de 0,80 m de carvão na camada, o que facilitará estudos de alternativas econômicas no planejamento da lavra. É de se acentuar que a superposição de camadas lavráveis dilui os investimentos fixos, baixando os custos totais.

Para a camada I_3, com carvão de qualidade inferior, considerou-se cubável o carvão acima da isópaca mínima de 0,80 m de carvão na camada. Do mesmo modo foi executada uma cubagem alternativa elevando esse limite mínimo para 1,00 m .

Conforme se verá no capítulo referente à qualidade, as características estimadas para o carvão cubado são as seguintes:

- Para as camadas S_2, S_3 e I (possivelmente também para as S_1 e I_2) : teor em cinzas de 33% a 34% e peso específico de 1,60 t/m^3.

- Para a camada I_3 : teor em cinzas de 51% a 53% e peso específico de 1,85 t/m^3.

5.3 Trechos Mineráveis

Nos Anexos XII até XVI estão os Mapas de Cubagem das cinco camadas. Nas Tabelas 4 e 5 estão as reservas discriminadas por área de pesquisa, por camada, por isópaca mínima e por categoria (medida, indicada, inferida e total). No Quadro IV estão sínteses das mesmas informações.

O conjunto de camadas corresponde a mais de 90% da área do Bloco em estudo, sendo exceção o extremo oeste da área E-18. Há, na maior parte, superposição de duas, tres ou até quatro camadas com espessuras maiores que

CPRM

Q U A D R O IV

R E S E R V A S G E O L Ó G I C A S " I N S I T U "

a) Por Camada

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,60	21,24	4,56	14,32	10,66	29,54
S_3	0,60	8,66	2,63	6,90	1,92	11,45
I	0,60	29,24	9,21	27,34	14,50	51,05
I_2	0,60	4,98	1,05	2,50	2,03	5,58
I_3	0,80	16,76	5,47	17,23	9,86	32,56
TOTAL		*	22,92	68,29	38,97	130,18

Obs. : * Há superposição de camadas
Para as reservas com limites inferiores 0,80m e 1,00m, vide Tabelas 4 e 5

b) Por Área

ÁREA	Nº DO ALVARÁ DNPM	LIMITES INF. DE ISOP. (m)		RESERVAS (10^6t)			
		S_2, S_3 I ; I_2	I_3	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	0,80	3,01	8,84	2,45	14,30
E-19	1.494/78	0,60	0,80	8,71	29,99	16,27	54,97
E-20	1.495/78	0,60	0,80	11,20	29,46	20,25	60,91
T O T A L		0,60	0,80	22,92	68,29	38,97	130,18

Obs. Para as reservas com limites inferiores 0,80m e 1,00m vide Tabelas 4 e 5

os mínimos cubáveis. Portanto, para fins de mineração, esse Bloco deve ser considerado como uma região contínua, com reservas *in situ* de 130,18 x 10^6 t . Há possível exceção na área E-18, onde as intrusões irregulares de diabásio poderão separar pequenos trechos isolados da jazida, fato que deverá ser verificado pelas sondagens de detalhamento da fase de pré-lavra.

5.4. Médias de Carvão Recuperável

O termo "Média de Carvão Recuperável por m^2 de Camada" é definido como a tonelagem média de carvão existente *in situ* por m^2 de jazida em uma área de Alvará. Pode ser expressa em carvão bruto ou beneficiado contido; nesse caso, com indicação de sua qualidade . São desconsideradas as perdas de mineração e beneficiamento, que dependem das técnicas a utilizar.

As médias de carvão recuperável de cada camada em cada área podem ser calculadas dividindo as reservas cubadas pelas respectivas áreas. Esses valores médios são úteis para os estudos de viabilidade econômica da lavra e estão sumarizados no Quadro V, Médias de Carvão Recuperável, para a hipótese da isópaca mínima 0,60 m (camadas S_1, S_2, S_3, I e I_2) e 0,80 m (camadas I_3 e I_4).

Podem ser feitas as seguintes considerações sobre as médias do quadro citado:

- As médias calculadas baseiam-se nos mapas de isópacas traçados a partir de sondagens afastadas de 2 km a 5 km; o aden

QUADRO V

Médias de Carvão Recuperável (t/m^2)

CAMADA			S_2	S_3	I	I_2	I_3
ESPESSURA MÍNIMA (m)			0,60	0,60	0,60	0,60	0,80
RECUPERAÇÕES MÉDIAS (t/m^2)	ÁREAS	E - 18	-	1,37	1,34	-	-
		E -19	1,39	1,12	1,77	-	1,97
		E - 20	1,39	-	1,83	1,12	1,91
	GERAL		1,39	1,32	1,75	1,12	1,94

samento na fase de pré-lavra poderá resultar em diferenças consideráveis para áreas individuais de pesquisa. Para o Bloco Leão-Linhito não deverá haver mudanças de vulto nas principais camadas (S_2, S_3, I e I_3), sendo mais provável pequenos aumentos que pequenas reduções.

- Caso forem escolhidos outros limites mínimos econômicos de carvão na camada, as recuperações calculadas sofrerão alterações de vulto correspondentes.

- As recuperações referem-se aos carvões com as características médias citadas no item 5.2 . Os gráficos que acompanham o capítulo 6 permitem estimar a variação de recuperações caso seja necessário calcular as recuperações de carvão com características médias diferentes.

- Não é possível somar as recuperações de camadas superpostas de uma mesma Área de Pesquisa, pois os trechos de ocorrência das camadas não coincidem.

6. QUALIDADE DO CARVÃO

A qualidade do carvão da jazida do Leão pode ser estudada sob tres aspectos:

- *Rank*, ou grau de carbonificação, que representa a posição da matéria carbonosa na escala evolutiva turfa-linhito-hulha - antracito-grafite.

- *Grade*, que indica a melhor ou pior qualidade do carvão de acordo com a menor ou maior proporção de substâncias estéreis ou nocivas (cinzas, enxofre, etc.) misturadas com a matéria carbonosa. Dentro desse aspecto deve-se estudar em detalhe a lavabilidade, ou seja , a maior ou menor facilidade em desdobrar, por processos gravimétricos, o carvão bruto em uma ou mais frações vendáveis (com *grades* diferentes) e estéril franco.

- Efeitos localizados de intrusão de diabásio que, em alguns trechos da jazida, prejudicam a qualidade do carvão.

6.1 - Informações Disponíveis

As informações sobre qualidade utilizadas nesse Relatório foram as seguintes:

- Treze testes de afunda-flutua (realizados no Laboratório do Lavador de Capivari SA) de amostras colhidas nos furos da CPRM do Projeto Carvão no Rio Grande do Sul (sigla CA) e no Projeto Iruí-Butiá (sigla IB), com vários testes e análises de cada fração densimétrica. As informações estão na Tabela 2 (Dados de Análise). Foram tabeladas informações de cinco testes de furos situados dentro dos limites dos Alvarás e de oito testes de furos próximos a seus limites. O número de análises por camada é relativamente reduzido, conforme o Quadro VI (Quantidade de Amostras Analisadas). Porisso, para o traçado das Figuras 3, 4, 5 e 6 foram utilizados, além dos treze testes acima citados, outros 43 testes executados em furos do Bloco Leão-Linhito (cujo Relatório Final já foi entregue ao DNPM) e do Bloco Leão - Sapropelito (cujo Relatório Final está em fase de redação).

- Numerosas determinações complementares, em especial poderes caloríficos (realizadas no Laboratório da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC) sobre quinze amostras. Pelo mesmo motivo acima citado, nos dados da Figura 6 foram incluidas determinações sobre 40 amostras dos blocos Leão-Linhito e Leão-Sapropelito. As informações estão na Tabela 3 (Dados Complementares de Análise).

CPRM

QUADRO VI

Quantidade de Amostras Analisadas

Camada	LOCAIS DOS FUROS				
	No bloco Leão-Antracito	Próximo ao bloco Leão Antracito	Sub Total	Nos blocos Leão-Linhito, Leão-Sapropelito ou próximo aos mesmos	Total
S_2+S_3+S	0	0	0	1	1
S_2	1	2	3	12	15
S_3	0	0	0	7	7
I	2	4	6	14	20
I_2	1	0	1	0	1
I_3	1	2	3	8	11
I_4	0	0	0	1	1
TOTAL	5	8	13	43	56

6.2 - *Rank*

FERREIRA, J.A.F.(*) determinou o *rank* do carvão da camada I da mina Leão I. Os resultados foram: 56% de carbono fixo, na análise em base seca e livre de matéria mineral; 12.800 Btu/lb, na determinação em base úmida e livre de matéria mineral. Assim, esse carvão está dentro do grupo "Betuminoso de Alto Volátil C, Não Aglomerante" da classificação ASTM. As análises efetuadas durante a atual pesquisa indicam que essa classificação pode ser estendida a todas as camadas em toda a jazida.

Todas as determinações de índice de inchamento livre (*free-swelling index* - F.S.I.) deram resultado nulo, indicando total ausência de propriedades coqueificantes.

6.3 - *Grade*

6.3.1 - Gráficos de Correlação

Foram executados desenhos de trabalho para todas as análises densimétricas; os resultados são bastante dispersos. O principal causador de diferenças para as várias análises da mesma camada foi a variação na percentagem de carvão descrito no testemunho analisado.

Examinando visualmente as curvas relativas às análises de cada camada, não se detectou diferenças de vulto sistemáticas entre as várias porções da jazida, exceto uma pequena e pouco significativa redução na proporção

* FERREIRA, J.A.F - Estudo sobre o Grau de Evolução dos Carvões do Rio Grande do Sul - Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Geologia. Belo Horizonte, MG. 1976.

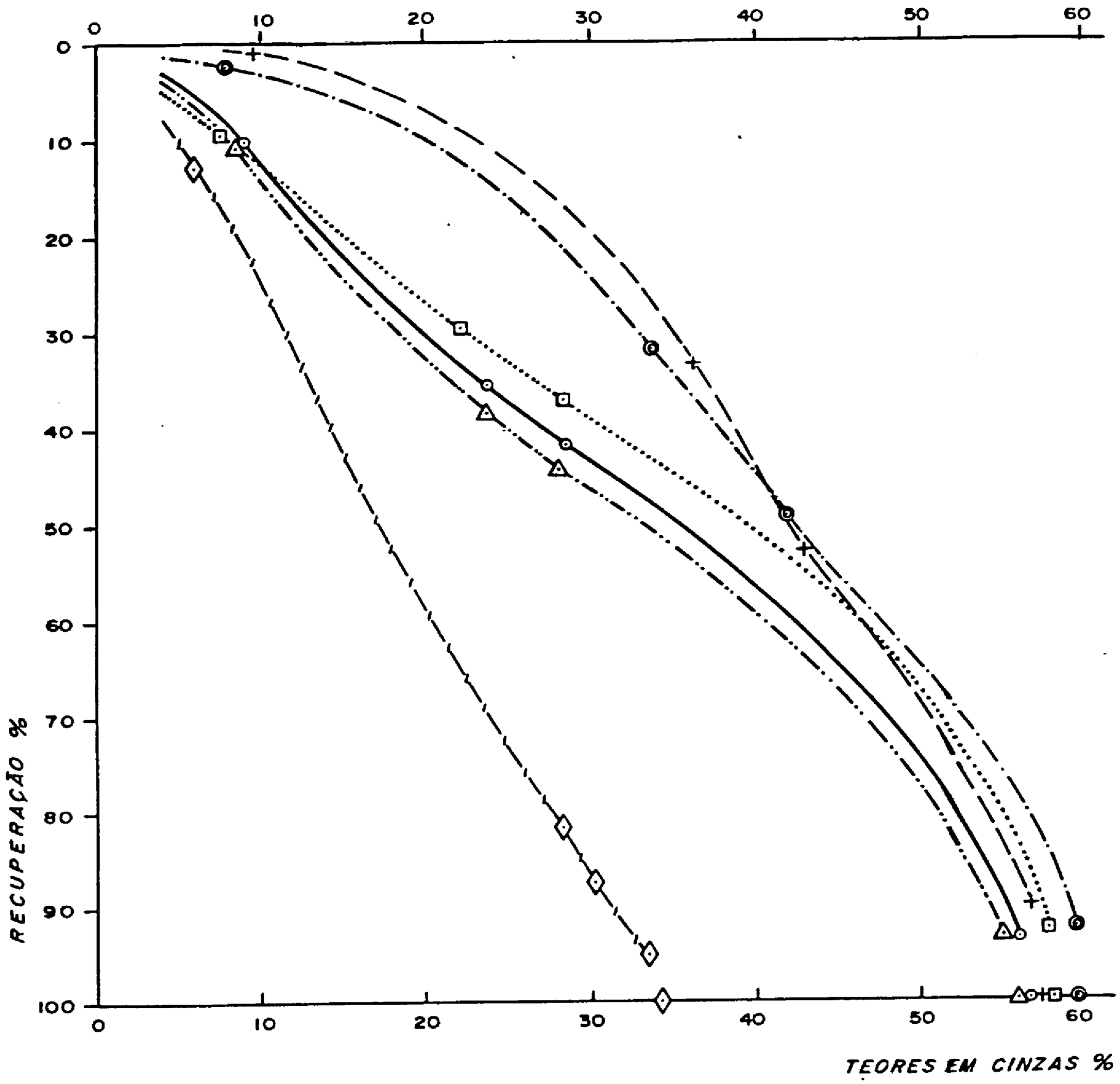
$\frac{\text{carvão na camada}}{\text{camada total}}$ da metade oeste da jazida (bloco Leão-Sapropelito) em relação à metade leste (blocos Leão-Linhito e Leão-Antracito).

Por esses motivos, preferiu-se calcular as médias das análises de cada camada para toda a jazida, após eliminar os tres resultados com carvão queimado e uma análise conjunta de tres camadas. As 52 análises restantes (15 da camada S_2, 6 da S_3, 18 da I , 11 da I_3, além de uma da I_2 e uma da I_4) foram ponderadas em relação aos pesos analisados. Foram obtidas as médias expostas no final da Tabela 2 . Os gráficos que representam essas análises médias estão nas Figuras 3 (Curvas de Lavabilidade) e 4 (Gráficos de Mayer) . Como essas curvas foram baseadas em testes de afunda-flutua, tenderiam a fornecer resultados melhores que as recuperações industriais. Para contrabalançar esse desvio sistemático, tomou-se para recuperação 100% a soma das frações densimétricas com os ultrafinos (em média 6%) reduzindo, nesse percentual, as recuperações teóricas.

Foram correlacionados na Figura 5 os valores "teores em cinzas" e "pesos específicos" das análises de toda a jazida. Após eliminar alguns pares de valores anômalos, calculou-se a reta de correlação, que tem os seguintes dados:

$$\begin{cases} \text{Origem no ponto: } \dfrac{0\% \text{ cinzas}}{1{,}192\ t/m^3} \\ \text{Inclinação: } + \dfrac{0{,}01235\ t/m^3}{1\% \text{ cinzas}} \\ \text{Coeficiente de correlação: } 0{,}957 \end{cases}$$

Foram correlacionados na Figura 6 os valores "teores em cinzas" e "poderes caloríficos superiores em



Média de 15 amostras da Camada S_2

Média de 6 amostras da Camada S_3

Média de 18 amostras da Camada I

Análise de 1 amostra da Camada I_2

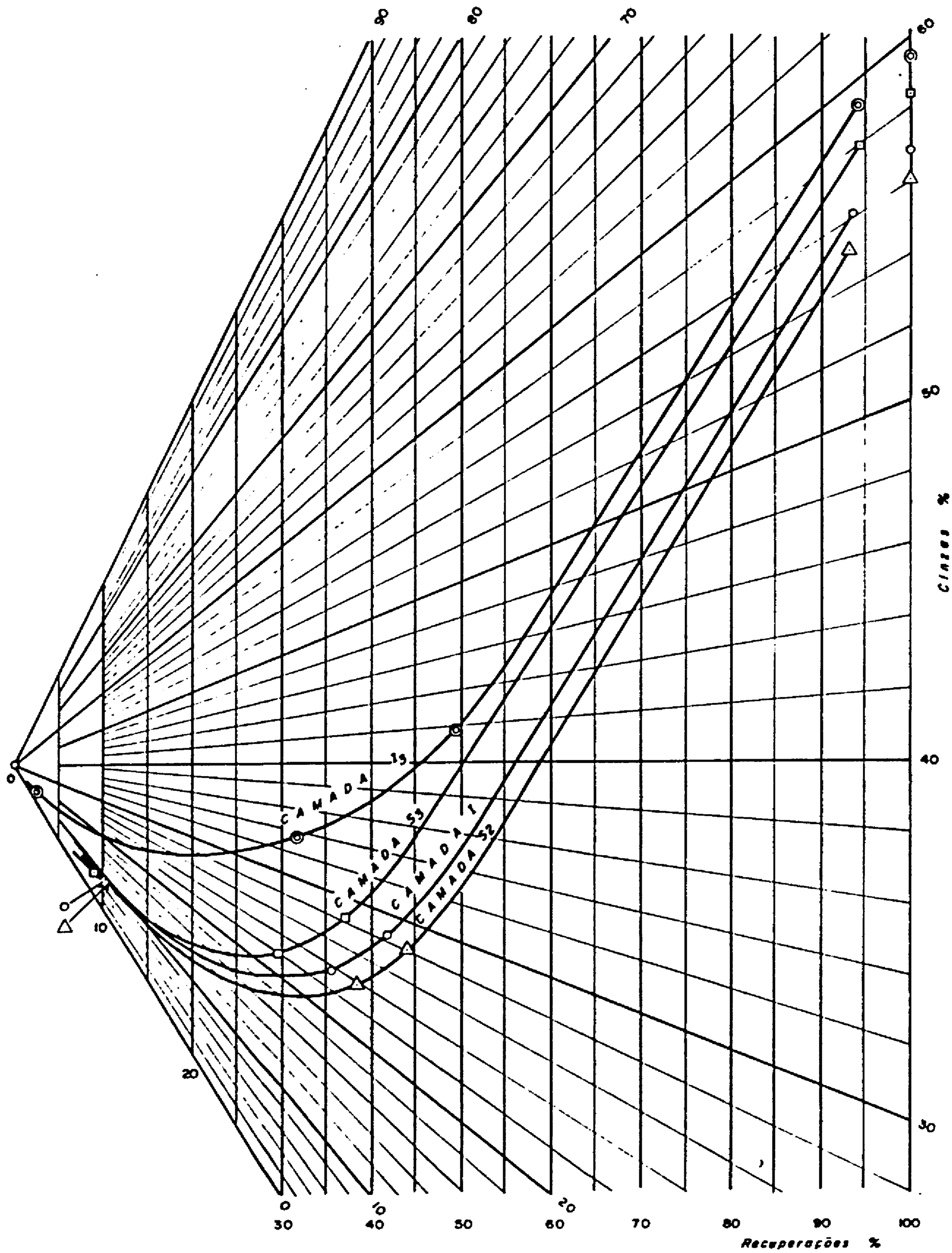
Média de 11 amostras da Camada I_3

Análise de 1 amostra da Camada I_4

OBS.: As recuperações foram calculadas incluindo os finos (0,074 mm X 0).

FIGURA 3

PROJETO IRUÍ-BUTIÁ
BLOCO LEÃO - ANTRACITO
CURVAS DE LAVABILIDADE



CONVENÇÕES

- Médio de 15 amostras de sondagem da Camada S_2
- Médio de 6 amostras de sondagem da Camada S_3
- Médio de 18 amostras de sondagem da Camada I
- Médio de 11 amostras de sondagem da Camada I_3

FIGURA 4

PROJETO IRUÍ BUTIÁ
BLOCO LEÃO - ANTRACITO
CURVAS DO GRÁFICO DE MAYER

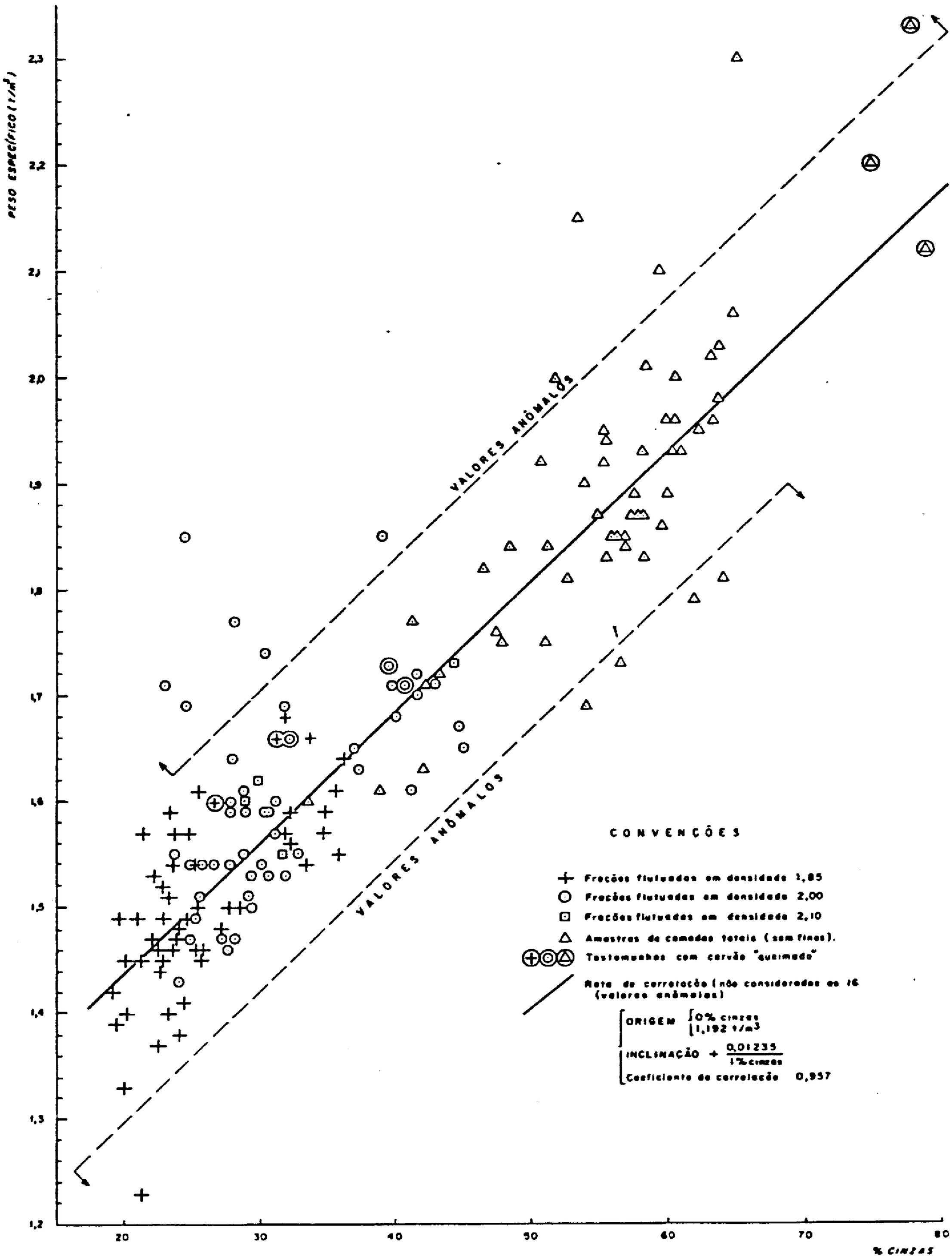


FIGURA 5
PROJETO IRUÍ-BUTIÁ
BLOCO ANTRACITO
CORRELAÇÃO ENTRE TEORES EM CINZAS
E PESOS ESPECÍFICOS

base seca - PCSBS" das análises de toda a jazida. Após eliminar alguns pares de valores anômalos, calculou-se a reta de correlação, que tem os seguintes dados:

Origem no ponto: $\frac{88{,}94\%\ \text{cinzas}}{0\ \text{cal/g}}$

-Inclinação:- $\frac{85{,}26\ \text{cal/g}}{1\%\ \ \text{cinzas}}$

Coeficiente de correlação: 0,988

6.3.2 - *Grade* Das Várias Camadas

A partir das informações das análises e das Figuras 3, 4, 5 e 6, podem ser definidos os parâmetros de *grade* médios das reservas geológicas *in situ*.

O carvão descrito e cubado nas camadas S_2, S_3 e I têm características médias bastante semelhantes. As poucas informações disponíveis indicam que tais características também podem ser representativas da camada I_2. Os valores médios são:

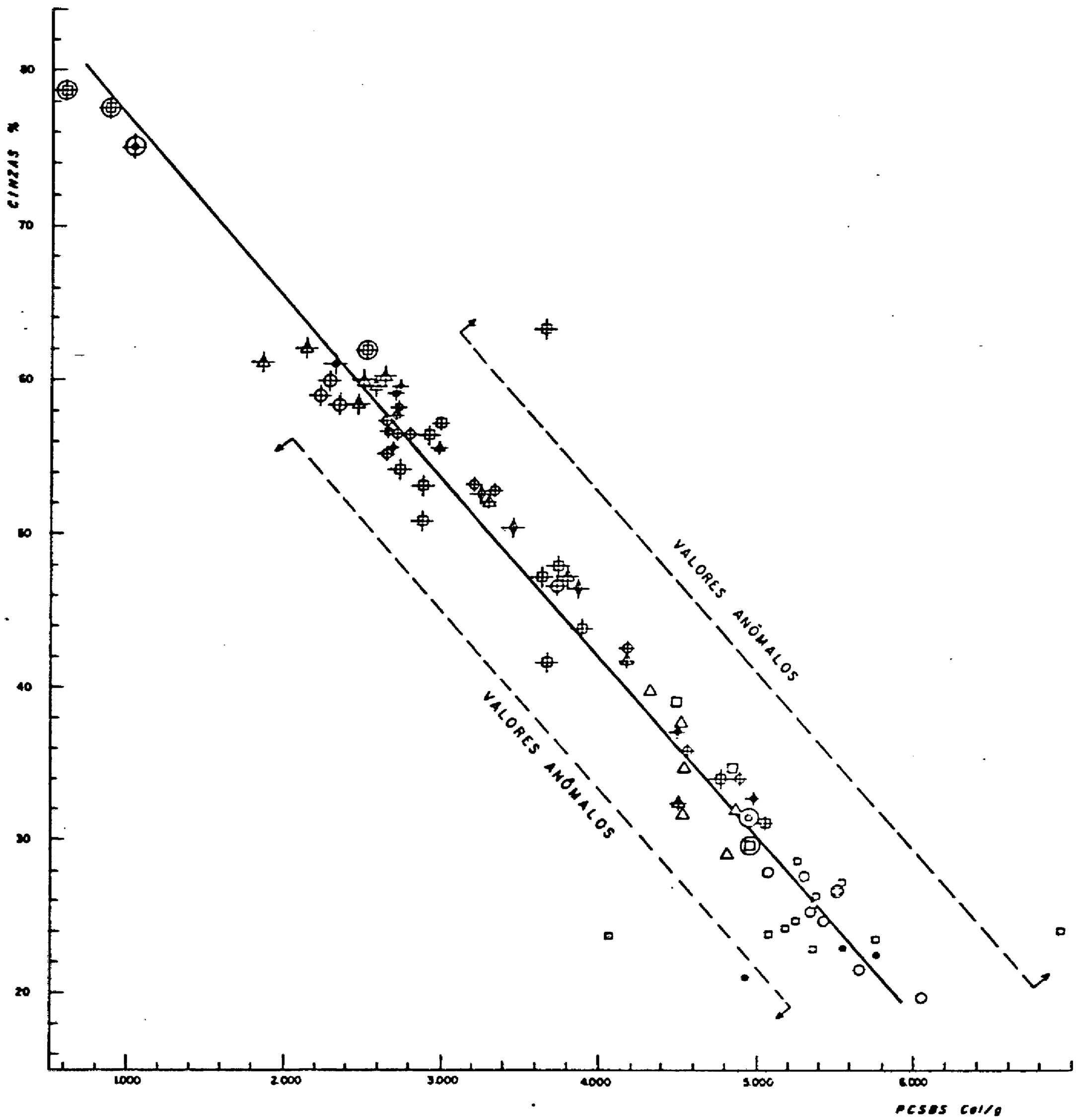
Recuperação em peso na camada bruta total: 43% a 51%

Teor em cinzas : 33% a 34%

Peso específico : 1,60 t/m³

PCSBS: 4.600 cal/g a 4.800 cal/g

CPRM



CONVENÇÕES

CAMADA TOTAL	FLUTUADO EM DENSIDADE 1,85	
⊕	○	Testemunhos de Camada S_2
+	•	Testemunhos de Camada S_3
✦	□	Testemunhos de Camada I
✦	△	Testemunhos de Camada I_3
✦	◊	Testemunhos de Camada I_4
		Testemunhos com carvão "Duasmada"
		Reta de correlação (não considerados os 3 valores anômalos)

Origem 88,94% cinzas
0 cal/g

Inclinação $\left[- \frac{85,26 \text{ cal/g}}{1\% \text{ cinzas}} \right]$

Coeficiente de correlação 0,982

FIGURA 6

PROJETO IRUÍ-BUTIÁ

BLOCO ANTRACITO

CORRELAÇÃO ENTRE TEORES EM CINZAS E PODERES CALORÍFICOS

Para a camada I_3 as características médias são:

- Recuperação em peso na camada bruta total: 70% a 75 %
- Teor em cinzas: 51% a 53%
- Peso específico: 1,85 t/m^3
- PCSBS: 2.900 cal/g a 3.000 cal/g

6.3.3 - Lavabilidade

Segundo informações de técnicos da CRM, o carvão bruto da camada I extraído por essa empresa na mina Leão I, no extremo sudeste da jazida, permite recuperações aproximadas de 30% de carvão com 20% em cinzas, utilizável na fabricação de cimento, mais 30% de carvão com 40% em cinzas, utilizável em termeletricidade.

As curvas das figuras 3 e 4 indicam que , para a jazida como um todo, a camada I permite recuperações médias pouco inferiores aos valores acima citados. Também mostram que as camadas S_2 e S_3 são de boa lavabilidade e propriedades muito semelhantes às da I. Os totais flutuados em densidade 2,00 tem teores em cinzas entre 28% e 30%. Pode-se obter, dessas camadas, em média 49% de beneficiado com 35% em cinzas e 4.600 cal/g, ou alternativamente, 55% de beneficiado com 40% em cinzas e 4.200 cal/g. Em ambos os casos é industrialmente fácil separar esse beneficiado em duas frações: uma com cerca de 20% em cinzas e 5.900 cal/g, cujo alto valor por tonelada permite economicamente seu uso a longa dis-

tância, suportando transporte oneroso, e outra com maior teor em cinzas, para uso próximo à fonte de produção.

A única análise da camada I_2 mostrou qualidades excepcionais, com altas recuperações de beneficiado com baixo teor de cinzas.

O carvão das camadas I_3 é de qualidade inferior e lavabilidade difícil. Da produção bruta pode-se estimar uma recuperação de 46% de beneficiado com 40% em cinzas e 4.200 cal/g ou, alternativamente, 72% de beneficiado com 53% em cinzas e 3.000 cal/g para uso local, em termeletricidade. O desdobramento em duas frações (uma nobre e um misto) é difícil se o teor em cinza da primeira for fixado abaixo de 30%.

O estudo das figuras 3, 4, 5 e 6 permite também um exame preliminar de outros esquemas de beneficiamento conforme as características dos produtos que o mercado consumidor exigir.

6.3.4 - Matérias Voláteis e Enxofre

Foram tabelados e examinados os teores em matérias voláteis das frações -1,50 em todas as análises, estandardizadas sob a forma "isento de cinzas", ou seja $\frac{\text{Matérias Voláteis}}{\text{Mat.Vol. + Carbono Fixo}}$. O valor médio para toda a jazida do Leão foi de 41%. Houve grande dispersão de resultados, não se observando concentração de valores altos nem baixos em qualquer setor. É de se esperar, no adensamento de sondagens de parte da área E-18, baixos teores em matérias voláteis de

vido à intrusão nela existente.

Foram calculados os teores de enxofre das frações -2,00 ou -2,10 (conforme a análise). Verificou - se que os valores, dentro do bloco Leão-Antracito variam entre 0,27% e 1,55%, valores esses relativamente baixos em relação aos carvões de Charqueadas, Morungava, Santa Catarina e Paraná. Foi examinada a distribuição espacial das análises, não se detectando variação sistemática em qualquer setor dentro da jazida do Leão. A única variação de interêsse é o menor teor encontrado nas camadas I_3 e I_4, conforme as médias expostas abaixo, tiradas das 55 análises de toda a jazida:

CAMADA	NÚMERO DE ANÁLISES	MÉDIA ARITMÉTICA %	DESVIO PADRÃO %
S_2	15	0,59	0,19
S_3	7	0,54	0,10
I	20	0,61	0,27
I_2	1	0,61	-
I_3	11	0,32	0,09
I_4	1	0,33	-

6.4 - Intrusões de Diabásio

Alguns furos das áreas E-18 e E-19 (ou próximos às mesmas) atravessaram intrusões ígneas na formação Rio Bonito, como já relatado no item 2.6 .

Na área E-18, o furo 1IB-37-RS encontrou

intrusão no nível das principais camadas de carvão; esse fato causou destruição da matéria carbonosa. Os furos 5CA-51-RS e 5CA-54-RS, próximos à mesma área, mostram os carvões recozidos por espessas intrusões próximas. Entretanto, no furo 5CA-36-RS, situado entre os três já citados, não há diabásio nem sinais de seus efeitos térmicos.

O furo 1IB-40-RS, na área E-19, e os furos 1IB-38-RS e 1IB-44-RS, próximos à mesma, mostram diabásio bastante abaixo das camadas de carvão; as análises não evidenciaram efeitos térmicos.

Sendo as intrusões de diabásio sabidamente irregulares, apenas o adensamento de sondagens na fase de pré-lavra poderá delimitar com exatidão os trechos de lavra inviável.

7. LAVRA E BENEFICIAMENTO

7.1 - Método de Lavra e Unidades Mineiras

As reservas são consideráveis, à profundidade média próxima de 300 m . A topografia das camadas é razoavelmente uniforme. O método mais adequado deverá ser o de paredes longas (*longwall*), em painéis sucessivos quando as camadas forem superpostas. Esse método, totalmente mecanizado , permite altas produções em minas de grande porte. No caso em que as distâncias de lapa de uma camada já extraída à capa da subjacente for maior que 3 m não devem ocorrer problemas técnicos para a lavra sucessiva. No caso inverso, a mineração será viável com métodos especiais já em uso rotineiro na Europa. No mesmo caso, outra alternativa seria a lavra conjunta e simultânea de camadas sucessivas próximas; isso permitiria maior escala de mineração e menor percentagem de traçagem, à custa de uma maior diluição do ROM pelo estéril intermediário.

O teto é constituido de siltitos, ocorrendo às vezes espesso leito de arenito laminado alguns metros acima da primeira camada. Prevê-se, portanto, de um modo geral, pressões uniformes, favoráveis ao sistema de *longwall* . Apenas nas proximidades da falha ou flexura citada no item 2.8 a topografia das camadas deverá ser mais acidentada, favorecendo o uso local de sistemas de lavra mais flexíveis,como o de paredes curtas *(shortwall)* ou câmaras e pilares *(room and pillar)*.

Considerando a necessidade de 70 x 10^6t até 120 x 10^6t de reserva *in situ* para uma mina de grande porte, com produção anual entre 1,5 x 10^6t e 2,5 x 10^6t de ROM,

conclui-se que no Bloco Leão-Antracito pode ser instalada uma grande mina, com raio de ação máximo próximo de 7 km. Como essa distância é relativamente grande e onerosa para transporte subterrâneo, na fase de planejamento de lavra, deve ser considerada uma segunda hipótese econômica: a lavra, simultânea ou sucessiva, de duas minas, com raios de ação subterrâneos unitários inferiores a 4 km. Uma terceira hipótese econômica a considerar será a lavra das três áreas do Bloco em estudo junto as áreas A-2, A-3, A-4 e A-5 do Bloco Leão-Linhito (cujo Relatório Final já foi entregue pela CPRM ao DNPM). Nesse caso todo o trecho minerável seria considerado como um único conjunto, divisível em três a quatro Unidades Mineiras conforme as condições técnico-econômicas conduzirem a uma rentabilidade máxima.

A porção oeste da área E-18, como já foi citado em itens anteriores, está afetada por intrusões de diabásio. A sondagem de adensamento na fase de pré-lavra permitirá delimitar as áreas de carvão "queimado" cuja lavra seja economicamente inviável.

7.2 - Beneficiamento

O beneficiamento deve ser adequado à lavabilidade estudada no item 6.3.3 , produzindo, se possível , duas frações vendáveis: uma com cerca de 20% em cinzas e outra com 45% a 55% em cinzas. É viável, se a estrutura de consumo o solicitar, a produção de um único beneficiado com 35% a 40% em cinzas.

Após a britagem, as frações graúdas devem

ser beneficiadas em meio denso. É possível a opção por jigs tipo Batac, ainda não operando no Brasil, mas com referências favoráveis no exterior. Os finos devem ser recuperados em ciclones de água e células de flotação. Bacias de decantação (de fácil instalação na topografia ondulada da região) com recirculação de água permitirão minimizar os efeitos poluidores dos efluentes.

8. PRESPECTIVAS DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO

8.1 - Estudos Complementares

Como já foi citado, no Bloco Leão-Antracito são viáveis uma a duas minas de grande porte, integradas no plano energético nacional que visa uma produção de 27,5 x 10^6t de carvão energético beneficiado em 1985.

Como regra geral, o plano de lavra de cada Unidade Mineira necessita de um adensamento de sondagens mínimo até a malha "quilômetro centrado". Em alguns locais estruturalmente mais acidentados a malha de 0,5 km pode justificar seu alto custo. Com esse adensamento, incluindo análises do carvão e teste das encaixantes, serão conhecidos os detalhes geológicos indispensáveis ao correto planejamento da mina: mapeamento estrutural detalhado e melhor conhecimento das variações de espessuras das camadas; localização das falhas de porte médio; condições mecânicas das capas e das lapas; estudo de possíveis aquíferos, etc.

Em vista da urgência necessária à breve lavra das áreas em estudo, a CPRM já está executando o adensamento de sondagens em todo o Bloco Leão-Antracito, com exceção de seu extremo oeste.

Além disso, é de bom alvitre colher-se algumas amostras de testemunho de sonda em diâmetro maior (3 a 4 polegadas) para realizar ensaios de afunda-flutua em faixas granulométricas maiores, mais próximas das industrialmente utilizadas e numa série maior de líquidos densos. Com isso, será possível determinar com maior precisão as curvas de lavabi

lidade e projetar com mais segurança os equipamentos de beneficiamento.

8.2 - Infra-estrutura

O acesso rodoviário às minas deverá partir da BR-290, situada 17 km a sul do Bloco em estudo. O escoamento ferroviário da grande produção a médio prazo pode ser feito por ligação à ferrovia Rio Pardo-Porto Alegre, sendo necessária então ponte de considerável vulto para a travessia do rio Jacuí. Esse rio, navegável por barcaças, pode também ser utilizado no escoamento hidroviário do carvão beneficiado.

Os polos fornecedores de mão de obra semi-especializada e não especializada deverão ser as cidades de Rio Pardo, Butiá e São Jeronimo. Deverão ser construídas vilas operárias junto às minas, pois a localidade mais próxima (Leão) dista 18 km em linha reta do centro geométrico do Bloco.

As instalações de lavagem e eventuais termelétricas à boca da mina deverão ser abastecidas de água do rio Jacuí ou dos Arroios Capivara e Francisquinho.

O abastecimento de energia elétrica em escala industrial poderá ser feito a partir das usinas de São Jeronimo e Charqueadas, distantes cerca de 40 km. A instalação de termelétrica à boca da mina eliminaria esse problema.

8.3 - Mercado Consumidor de Carvão

Os últimos anos têm se caracterizado por um intenso reestudo de todas as formas de energia utilizáveis pela humanidade, entre elas, reassumindo papel de primeiro plano, os carvões fósseis. No Brasil e mais especificamente nos Estados do Sul do país a pesquisa geológica de jazida foi objeto de incrementos consideráveis. Contudo, o setor de aproveitamento industrial, em suas formas clássicas (termoelétrica, combustão em fornos, coqueiras) e mais recentes (siderurgia por redução direta, gaseificação), marcham mais lentamente, como seria de se esperar. Deste modo pode-se dizer que já existem recursos identificados que podem multiplicar de muitas vezes o rendimento energético a partir do carvão, particularmente no Estado do Rio Grande do Sul.

No vale do rio Jacuí três grandes jazidas são conhecidas em seus contornos gerais: Charqueadas, Leão e Iruí. Destas, a segunda, da qual fazem parte as áreas pesquisadas, é a mais promissora sob o ponto de vista de mercado. Isso porque as boas características de lavabilidade da maioria das camadas faz com que seja possível atender a três tipos de consumidores:

- Consumidores de carvão energético nobre, com cerca de 20% em cinzas, de alto valor por tonelada e que suporta com facilidade transporte a longa distância.

- Consumidores de carvão energético com cerca de 35% em cinzas, como a indústria cimenteira e outras, integradas na atual campanha governamental, através da CAEEB, de

substituição de óleo combustível por carvão.

- Consumidores de carvão energético de alto teor em cinzas, baixo poder calorífico e baixo preço, como termelétricas próximas às minas.

Em função dos dados de balanço energético para a região sul, e especialmente o esgotamento de potencialidades hidrelétricas após Itaipu, pode-se dizer que a médio prazo estará na ordem do dia a lavra e consumo do carvão da jazida do Leão, mas ressaltando que isso se dará através da criação de mercados cativos, ou seja, a economicidade da jazida e a estrutura de consumo estão indissociadas.

8.4 - Investimentos

Os recursos a serem investidos dependerão não só das condições de jazimento, mas também do porte e do grau de mecanização das futuras minas. Por comparação com outras unidades que estão sendo implantadas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, pode-se pressupor investimentos, por mina de grande porte, na faixa de 60 a 100 milhões de dólares.

8.5 - Preço de Venda

Os preços de comercialização do carvão são estipulados pelo Conselho Nacional de Petróleo e Combustíveis Minerais - CNP , de acordo com uma série de variáveis arbitra

das pelo órgão e específicas para cada mina e cada tipo de produto, visando remunerar adequadamente os custos e os investimentos. Desse modo é impossível estimar *a priori* os preços de venda futuros.

Como referência, pode-se citar que, no segundo semestre de 1979 o carvão vapor tipo "graúdo" produzido pela mina Leão I, da CRM, e localizada próximo das áreas em pauta, tinha seu preço fixado em Cr$ 421,49/t no parque da mina. Este carvão é produto de um selecionamento parcial do ROM, tem poder calorífico médio de 4.400 cal/g e custava então à CRM, posto no mesmo parque, Cr$ 338,00/t . Isto significa que esta companhia opera com uma margem de lucro significativa sobre o custo do seu carvão, apesar de pequena escala de operações.

9. CONCLUSÕES

Dos trabalhos de pesquisa própria da CPRM e da compilação de informações anteriores são obtidas as seguintes conclusões:

- O bem mineral existente nas áreas - objeto do presente Relatório é carvão mineral. O fato de haverem sido solicitados pela CPRM e concedidos pelo DNPM Alvarás de Pesquisa para antracito originou da CPRM solicitação de averbação das áreas em questão.

- Ocorrem, no bloco estudado, cinco camadas de carvão, situadas geologicamente na metade superior da formação Rio Bonito. Há superposições parciais de espessuras lavráveis de até quatro camadas. 87% das reservas *in situ* estão nas camadas S_2, I e I_3. As reservas geológicas de carvão *in situ* somam 130,18 x 10^6t .

- O bem mineral ocorre como jazida contínua, nas três áreas constantes do Bloco Leão-Antracito. A extração pode ser realizada através ou de uma mina única ou de duas minas. As reservas comportam instalações mecanizadas de grande porte, com extração por *longwall* à profundidade média próxima de três centenas de metros.

- É viável o estudo conjunto do carvão do bloco em estudo com o do Bloco Leão-Linhito, visando otimizar a forma das Unidades Mineiras, barateando a lavra.

- Ocorrem intrusões de diabásio no extremo oeste do Bloco em estudo, que podem inviabilizar a lavra de alguns trechos da jazida. A delimitação de tais trechos só po-

de ser feita com sondagens em malha cerrada.

- As condições estruturais da jazida são favoráveis, com apenas uma descontinuidade geológica interna de vulto.

- É viável a lavra sucessiva das camadas em ordem decrescente.

- Na maioria das camadas o carvão apresenta curvas de lavabilidade favoráveis; o beneficiamento deverá ser feito por métodos gravimétricos, a úmido, com processos já tradicionais.

- Pode ser obtido tanto um só produto vendável (com teor em cinzas próximo a 35%) como dois produtos: um mais nobre e outro para uso local

- Não há dificuldades a assinalar para implantação da infraestrutura necessária às minas.

- A comparação das condições de localização, jazimento geológico e qualidade das camadas de carvão objeto deste Relatório com as da mina Leão I levam à conclusão de que as condições de lavra são boas.

- Ressalte-se, finalmente, que o conjunto das áreas aqui estudadas compõe, com outros agrupamentos de áreas, o denominado Bloco Leão, que abrange a maior parte da Jazida de Carvão do Leão-Butiá. Por conveniência técnico-operacional e obedecendo ao cronograma de vencimentos dos prazos concedidos para as pesquisas no citado bloco, serão os resultados apresentados parceladamente, constituindo-se o presente Relatório na segunda parcela (a primeira foi o Bloco Leão - Li

nhito). Ao final, para uma visão global geológica e econômica da Jazida do Leão-Butiá, poderão ser integrados os diversos relatórios de pesquisa, visando inclusive a um aproveitamento mais racional desse bem mineral.

Ao submeter, pois, à apreciação do DNPM o presente Relatório Final de Pesquisa, a CPRM acredita haver cumprido as exigências constantes do Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração, pelo que solicita a aprovação do Relatório em pauta, com base no Artigo 32, alínea "a" do mesmo Regulamento.

JUDSON DA CUNHA E SILVA

Geólogo - CREA 3740-D - 2ª Região

Responsável Técnico

Ref dados Conch Antracito

TABELA 1

DADOS DE SONDAGEM

FURO				5CA-06-RS	5CA-48-RS	5CA-51-RS	5CA-54-RS	1IB-36-RS	1IB-37-RS	1IB-38-RS	1IB-39-RS	1IB-40-RS
COORDENADAS UTM		N	km	6.684,00	6.684,24	6.684,00	6.680,00	6.682,00	6.680,98	6.680,00	6.680,00	6.682,00
		E	km	391,00	395,22	387,00	387,00	387,00	389,04	391,00	393,11	391,00
COTAS		BOCA	m	39,55	19,17	17,93	58,32	47,14	15,43	55,95	61,31	46,97
		EMBASAMENTO	m	-356,65	-346,95	-323,73	-231,48	-231,46	-306,87	<-335,35	-329,89	<-356,00
CAMADAS DE CARVÃO	S_1	COTA DA LAPA	m	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	-254,54B	Neg.	~265	Neg.
		CAMADA TOTAL	m						0,60		N.E.	
		CARVÃO NA CAMADA	m						0,27			
		RECUPERAÇÃO	%						100			
	S_2	COTA DA LAPA	m	-299,48	-297,21	~-289 B	Neg	Neg	Diab.	-283,97	-275,62	-287,88
		CAMADA TOTAL	m	0,69	0,45	0,19				2,37	>1,97	0,95
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,43	0,43	0,19				1,51	>1,08	0,44
		RECUPERAÇÃO	%	100	97,3	-				93	65	<90
	S_3	COTA DA LAPA	m	-300,29	Neg.	-292,48	-192,38	-226,68B	Diab-	-285,30A	-	-290,33
		CAMADA TOTAL	m	0,14		1,41	1,46	1,44		0,43		1,20
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,14		0,70	1,02	1,00		0,28		>0,35
		RECUPERAÇÃO	%	100		99 ?	98,5	98,0		93		41 ?
	I	COTA DA LAPA	m	-303,69	-300,17	-294,41	-195,01	-227,96B	Diab.	-288,99A	-280,17	-294,20
		CAMADA TOTAL	m	2,44	2,19	1,29	1,88	0,58		3,41	>2,39	>1,04
		CARVÃO NA CAMADA	m	1,34	1,29	0,85	1,64	0,32		1,90	>1,23	>0,59
		RECUPERAÇÃO	%	100	94	99 ?	96,5	100		93	77	79 ?
	I_2	COTA DA LAPA	m	Neg.	-303,46	Neg.	Diab.	Neg.	Diab.	Neg.	-	Neg.
		CAMADA TOTAL	m		0,21							
		CARVÃO NA CAMADA	m		0,21							
		RECUPERAÇÃO	%		100							
	I_3	COTA DA LAPA	m	-308,59	-307,93	-300,02	Diab.	Neg	Diab.	-298,39	-285,99	-302,39
		CAMADA TOTAL	m	0,43	1,23	0,79				3,26	>1,99	>1,03
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,43	0,91	0,49				2,05	>1,02	>0,50
		RECUPERAÇÃO	%	100	80	100				95,8	81	82
	I_4	COTA DA LAPA	m	Neg.	Neg.	Neg.	Diab.	Neg.	Diab.	-303,43	-290,50	Neg.
		CAMADA TOTAL	m							0,58	1,58	
		CARVÃO NA CAMADA	m							0,45	0,63	
		RECUPERAÇÃO	%							93	97,7 ?	
OUTRAS CAMADAS DE CARVÃO		COTA DA LAPA	m								-272,52	
		CARVÃO NA CAMADA	m								0,43	
		COTA DA LAPA	m									
		CARVÃO NA CAMADA	m									

B - Correlação incerta.

T-1 Dat. sondagem Antrac.

TABELA 1

DADOS DE SONDAGEM

FURO				1IB-42-RS	1IB-44-RS	1IB-45-RS	1IB-46-RS	1IB-47-RS				
COORDENADAS UTM		N	km	6.684,00	6.684,00	6.679,98	6.682,00	6.680,90				
		E	km	389,03	392,95	395,18	395,18	397,97				
COTAS		BOCA	m	10,48	10,93	68,16	24,58	33,24				
		EMBASAMENTO	m	-340,52	<-348,02	-282,34	-319,72	-296,76				
CAMADAS DE CARVÃO	S_1	COTA DA LAPA	m	-274,43	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.				
		CAMADA TOTAL	m	0,12								
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,08								
		RECUPERAÇÃO	%	-								
	S_2	COTA DA LAPA	m	-284,80	-301,65	-239,33	-273,66	-247,97				
		CAMADA TOTAL	m	>1,35	2,00	≥2,14	0,73	1,77				
		CARVÃO NA CAMADA	m	>0,55	1,15	≥1,14	0,54	1,09				
		RECUPERAÇÃO	%	<80	84	79	100	95				
	S_3	COTA DA LAPA	m	-286,53	-302,24	-241,24	-274,46	-248,82				
		CAMADA TOTAL	m	>0,63	0,05	0,36	0,24	N.E.				
		CARVÃO NA CAMADA	m	>0,42	0,05	0,36	0,22					
		RECUPERAÇÃO	%	80	-	73	100					
	I	COTA DA LAPA	m	-289,29	-304,12	-244,11	-278,32	-251,03				
		CAMADA TOTAL	m	>1,59	0,95	>1,77	3,13	1,68				
		CARVÃO NA CAMADA	m	>0,87	0,57	>0,75	1,59	>0,50				
		RECUPERAÇÃO	%	79	100	75	95,5	∿75				
	I_2	COTA DA LAPA	m	Neg.	-308,98	-245,95	-280,54	-254,12				
		CAMADA TOTAL	m		>0,06	0,28	0,25	0,71				
		CARVÃO NA CAMADA	m		>0,06	0,28	0,25	0,71				
		RECUPERAÇÃO	%		70	87	93	100				
	I_3	COTA DA LAPA	m	-294,55	-311,40	-251,49	-286,04	-259,25				
		CAMADA TOTAL	m	0,25	>1,16	3,56	1,12	2,07				
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,21	>0,80	1,91	0,63	1,18				
		RECUPERAÇÃO	%	100	50	89	94	92				
	I_4	COTA DA LAPA	m	Neg.	Neg.	-256,04	Neg.	Neg. ?				
		CAMADA TOTAL	m			0,35						
		CARVÃO NA CAMADA	m			0,24						
		RECUPERAÇÃO	%			100						
OUTRAS CAMADAS DE CARVÃO		COTA DA LAPA	m	-336,77		-267,58						
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,28		0,20						
		COTA DA LAPA	m	-338,30								
		CARVÃO NA CAMADA	m	0,45								

TABELA 1

Dados de Sondagem

OBSERVAÇÕES

Neg. = Negativo para a camada.

\- = Sem dados (camada não testemunhada ou testemunho não descrito.

? = Dado duvidoso ou impreciso.

N.E. = Nível Estratigráfico (folhelho carbonoso ou lâminas de carvão)

Diab. = Camada substituída ou destruída por intrusão de diabásio.

A = As camadas S_3 e I estão muito próximas, possibilitando mineração conjunta.

B = Correlação incerta.

TABELA 2
DADOS DE ANÁLISE

CAMADA: A_{42} (S_2)
FURO: 1IB-42-RS
PESO: - 2.846 g

CAM. ANALISADA: 1,35 m
CAM. INTERPRET.: 1,35 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,62; - 2,00 : 1,69; C.Total: 2,10*

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I.	PESO %	CINZAS %
-1,50	7,13	11,7	0,63	- 32,6	0	7,13	11,7
1,50 x 1,85	23,63	29,7	0,40	-	-	30,76	25,5
1,85 x 2,00	7,64	57,0	0,20	-	-	38,40	31,8
+2,00	54,36	78,7	2,59	-	-	92,76	59,3
200 mesh x 0	7,24	68,0	1,17	-	-	100,00	59,9
Total	100,00	59,9	1,65	-	-	-	-

* Valor anômalo

CAMADA: A_{44} (S_2)
FURO: 1IB-44-RS
PESO: 6.753 g

CAM. ANALISADA: 2,00 m
CAM. INTERPRET.: 2,00 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,49; - 2,00 : 1,55; C.Total: 1,95

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	8,08	5,4	0,71	38,7	0	8,08	5,4
1,50 x 1,85	29,84	23,4	0,84	-	-	37,92	19,6
1,85 x 2,00	4,33	60,0	2,54	-	-	42,25	23,7
+2,00	50,20	81,9	6,48	-	-	92,45	55,3
200 mesh x 0	7,55	70,6	2,37	-	-	100,00	56,5
Total	100,00	56,5	3,85	-	-	-	-

CAMADA: A_{47} (S_2)
FURO: 1IB-47-RS
PESO: 8.581 g

CAM. ANALISADA: 1,77 m
CAM. INTERPRET.: 1,77 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,57; - 2,00 : -; C.Total: 1,92

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	7,24	7,5	0,41	35,5	0	7,24	7,5
1,50 x 1,85	37,15	27,1	0,28	-	-	44,39	23,9
1,85 x 2,00	6,35	54,3	0,14	-	-	50,74	27,7
+2,00	40,61	79,5	0,70	-	-	91,35	50,7
200 mesh x 0	8,65	70,8	0,37	-	-	100,00	52,5
Total	100,00	52,5	0,45	-	-	-	-

TABELA 2
DADOS DE ANÁLISE

CAMADA: C_{40} (I)
FURO: 1IB-40-RS
PESO: 2.729 g
CAM. ANALISADA: 1,04 m
CAM. INTERPRET.: 1,04 m

PESO ESPECIF.
- 1,85 : 1,54
- 2,00 : 1,59
C.Total: 1,75

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I.	PESO %	CINZAS %
-1,50	12,02	8,1	0,50	38,1	0	12,02	8,1
1,50 x 1,85	31,09	29,6	0,45	-	-	43,11	23,6
1,85 x 2,00	6,82	55,2	0,38	-	-	49,93	27,9
+2,00	42,84	77,8	4,02	-		92,77	51,0
200 mesh x 0	7,23	62,4	1,47	-	-	100,00	51,8
Total	100,00	51,8	2,05	-	-	-	-

CAMADA: C_{42} (I)
FURO: 1IB-42-RS
PESO: 6.400 g
CAM. ANALISADA: 1,59 m
CAM. INTERPRET.: 1,59 m

PESO ESPECIF.
- 1,85 : 1,59
- 2,00 : 1,64
C.Total: 2,30*

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	11,32	10,2	0,64	33,8	0	11,32	10,2
1,50 x 1,85	15,13	33,3	9,76	-	-	26,45	23,4
1,85 x 2,00	4,07	57,8	0,62	-	-	30,52	28,0
+2,00	62,37	82,8	3,96	-	-	92,89	64,8
200 mesh x 0	7,11	74,1	1,79	-	-	100,00	65,5
Total	100,00	65,5	2,81	-	-	-	-

* Valor anômalo

CAMADA: C_{46} (I)
FURO: 1IB-46-RS
PESO: 11.712 g
CAM. ANALISADA: 3,13 m
CAM. INTERPRET.: 3,13 m

PESO ESPECIF.
- 1,85 : 1,48
- 2,00 : 1,61
C.Total: 1,96

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	5,86	6,1	0,44	37,7	0	5,86	6,1
1,50 x 1,85	23,60	28,6	0,37	-	-	29,46	24,1
1,85 x 2,00	5,18	55,1	0,31	-	-	34,64	28,8
+2,00	52,59	81,2	2,79	-	-	87,23	60,4
200 mesh x 0	12,77	76,6	0,78	-	-	100,00	62,4
Total	100,00	62,4	1,70	-	-	-	-

TABELA 2
DADOS DE ANÁLISE

CAMADA: B_{ss} (I)
FURO: 5CA-06-RS — CAM. ANALISADA: 2,44 m
PESO: 4.504 g — CAM. INTERPRET.: 2,44 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,46; - 2,00 : -; C.Total: 1,96

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I.	PESO %	CINZAS %
-1,50	15,15	12,2	0,43	36,11	0	15,15	12,2
1,50 x 1,85	14,22	35,8	0,31	32,20	-	28,37	23,6
1,85 x 2,00	3,87	57,8	0,28	26,75	-	32,24	27,6
+2,00	61,56	82,4	1,23	18,75	-	93,80	63,2
200 mesh x 0	5,20	67,0	0,92	18,80	-	100,00	63,4
Total	100,00	63,4	0,93	23,60	-	-	-

CAMADA: B_{ss} (Parte da I)
FURO: 5CA-48-RS — CAM. ANALISADA: 0,97 m
PESO: 2.420 g — CAM. INTERPRET.: 0,97 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,48; - 2,00 : 1,51; C.Total: 1,61

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	23,61	11,3	0,67	41,20	0	23,61	11,3
1,50 x 1,85	45,51	35,5	0,59	30,50	-	69,12	27,2
1,85 x 2,00	4,94	57,4	0,47	23,85	-	74,06	29,2
+2,00	21,47	72,0	14,30	18,55	-	95,53	38,9
200 mesh x 0	4,47	44,3	4,59	29,45	-	100,00	39,1
Total	100,00	39,1	3,73	30,09	-	-	-

CAMADA: A_{s1} (I+leitos) (Queimado)
FURO: 5CA-51-RS — CAM. ANALISADA: 3,34 m
PESO: 6.627 g — CAM. INTERPRET.: 1,29 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,60; - 2,00 : 1,66; C.Total: 2,33*

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	2,59	8,4	1,65	11,0	0	2,59	8,4
1,50 x 1,85	8,26	32,5	1,61	9,7	-	10,85	26,7
1,85 x 2,00	2,43	55,4	1,23	10,0	-	13,28	32,0
+2,00	78,43	85,2	1,60	11,3	-	91,71	77,5
200 mesh x 0	8,29	80,4	1,62	11,9	-	100,00	77,7
Total	100,00	77,7	1,59	11,2	-	-	-

TABELA 2
DADOS DE ANÁLISE

CAMADA: $D_{4,7}$ (I_2)
FURO: 1IB-47-RS — CAM. ANALISADA: 0,71 m
PESO: 1.785 g — CAM. INTERPRET.: 0,71 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : -; - 2,00 : 1,54; C.Total: 1,60

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I.	PESO %	CINZAS %
-1,50	12,76	6,0	0,60	34,4	0	12,76	6,0
1,50 x 1,85	69,01	32,6	0,61	-	-	81,77	28,4
1,85 x 2,00	5,72	53,1	0,73	-	-	87,49	30,1
+ 2,00	7,52	74,0	7,63	-	-	95,01	33,5
200 mesh x 0	4,99	46,8	1,30	-	-	100,00	34,2
Total	100,00	34,2	1,18	-	-	-	-

CAMADA: $C_{4,4}$ (I_1)
FURO: 1IB-44-RS — CAM. ANALISADA: 1,16 m
PESO: 4.117 g — CAM. INTERPRET.: 1,16 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,68; - 2,00 : 1,71; C.Total: 1,92

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	3,04	5,2	0,48	35,2	0	3,04	5,2
1,50 x 1,85	33,50	34,3	0,33	-	-	36,54	31,9
1,85 x 2,00	17,24	56,5	0,23	-	-	53,78	39,8
+ 2,00	38,96	76,7	0,40	-	-	92,74	55,3
200 mesh x 0	7,26	62,1	0,35	-	-	100,00	55,8
Total	100,00	55,8	0,35	-	-	-	-

CAMADA: $E_{4,7}$ (I_3)
FURO: 1IB-47-RS — CAM. ANALISADA: 2,07 m
PESO: 7.050 g — CAM. INTERPRET.: 2,07 m

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,85; - 2,00 : 1,72; C.Total: 2,00*

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL %	F. S. I	PESO %	CINZAS %
-1,50	2,29	9,0	0,63	33,0	0	2,29	9,0
1,50 x 1,85	42,29	37,2	0,35	-	-	44,58	35,8
1,85 x 2,00	19,87	54,9	0,24	-	-	64,45	41,7
+ 2,00	28,72	74,5	0,23	-	-	93,17	51,8
200 mesh x 0	6,83	60,3	0,24	-	-	100,00	52,4
Total	100,00	52,4	0,29	-	-		-

TABELA 2

DADOS DE ANÁLISE

CAMADA: $E_{..}$ (I_3)

FURO: 5CA-48-RS CAM. ANALISADA: 1,23 m

PESO: 3.292 g CAM. INTERPRET.: 1,23

PESO ESPECIF.: - 1,85 : 1,61; - 2,00 : 1,70; C.Total: 1,84

DENSIDADE	FRAÇÃO					ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	ENXOFRE %	M. VOL. %	F. S. I.	PESO %	CINZAS %
1,50	4,52	11,8	0,50	39,45	0	4,52	11,8
1,50 x 1,85	36,58	40,8	0,26	28,80	-	41,10	37,6
1,85 x 2,00	9,85	59,0	0,20	23,10	-	50,95	41,7
+ 2,00	41,78	75,4	0,35	16,75	-	92,73	56,9
200 mesh x 0	7,27	57,3	0,45	24,25	-	100,00	56,9
Total	100,00	56,9	0,32	23,35	-	-	-

ANÁLISE MÉDIA - CAMADA S_2

Média de 15 furos, de toda a Jazida do Leão, ponderadas segundo as espessuras analisadas (total 25,53 m)

DENSIDADE	FRAÇÃO		ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	PESO %	CINZAS %
-1,50	10,53	8,6	10,53	8,6
1,50 x 1,85	27,70	29,6	38,23	23,8
1,85 x 2,00	5,81	56,6	44,04	28,1
+2,00	49,14	79,5	93,18	55,2
200 mesh x 0	6,82	68,0	100,00	56,1
Total	100,00	56,1		

ANÁLISE MÉDIA - CAMADA S_3

Média de 6 furos, de toda a Jazida do Leão, ponderadas segundo as espessuras analisadas (total 11,62 m)

DENSIDADE	FRAÇÃO		ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	PESO %	CINZAS %
-1,50	10,53	8,6	10,53	8,6
1,50 x 1,85	27,70	29,6	38,23	23,8
1,85 x 2,00	5,81	56,6	44,04	28,1
+2,00	49,14	79,5	93,18	55,2
200 mesh x 0	6,82	68,0	100,00	56,1
Total	100,00	56,1		

ANÁLISE MÉDIA - CAMADA I

Média de 18 furos, de toda a Jazida do Leão, ponderadas segundo as espessuras analisadas (total 29,08 m)

DENSIDADE	FRAÇÃO		ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	PESO %	CINZAS %
-1,50	10,17	9,0	10,17	9,0
1,50 x 1,85	25,37	29,7	35,54	23,8
1,85 x 2,00	6,18	55,8	41,72	28,5
+2,00	51,75	78,5	93,47	56,2
200 mesh x 0	6,53	66,4	100,00	56,9
Total	100,00	56,9		

ANÁLISE MÉDIA - CAMADA I_3

Média de 11 furos, de toda a Jazida do Leão, ponderadas segundo as espessuras analisadas (total 22,85 m)

DENSIDADE	FRAÇÃO		ACUMULADO	
	PESO %	CINZAS %	PESO %	CINZAS %
-1,50	2,28	8,0	2,28	8,0
1,50 x 1,85	29,49	35,7	31,77	33,7
1,85 x 2,00	17,71	56,6	49,48	41,9
+2,00	44,47	78,6	93,95	59,3
200 mesh x 0	6,05	62,9	100,00	59,5
Total	100,00	59,5		

TABELA 3

DADOS COMPLEMENTARES DE ANÁLISES

(análises executadas pela CIENTEC)

CAMADA	FURO	AMOSTRA	UMIDADE AM. TOTAL		ANÁLISE BASE SECA				PODER CALORÍFICO AMOSTRA TOTAL		PODER CALORÍFICO AM.FLUT.DENS. 1,85		F.S.I.
					AMOSTRA TOTAL			FL. 1,85					
			De Equilíbrio %	Higroscópica %	Cinzas %	Matérias Voláteis %	Enxofre %	Cinzas %	Base Úmida cal/g	Base Seca cal/g	Base Úmida cal/g	Base Seca cal/g	Flut. Dens. 1,50
S_2	1IB-44-RS	A	-	-	56,5*	-	-	19,6*	2.569	2.730	5.710	6.048	-
S_2	1IB-47-RS	A	-	7,1	52,7	-	0,3	26,1	3.095	3.331	5.063	5.386	-
S_1	1IB-36-RS	A	-	-	-	-	-	-	2.645	2.761	5.126	5.312	-
S_1	5CA-06-RS	A	15,4	4,1	32,7	27,8	1,0	-	4.781	4.985	-	-	0
I	1IB-42-RS	C	-	-	65,5*	-	-	23,4*	-	-	5.507	5.760	-
I	1IB-46-RS	C	-	-	62,4*	-	-	24,1*	-	-	4.922	5.186	-
I	5CA-06-RS	B	-	-	63,4*	-	-	23,6*	3.430	3.668	3.802	4.066	-
I	5CA-48-RS	B	-	-	39,1*	-	-	27,2*	4.350	4.494	5.366	5.549	-
I (Q)	5CA-51-RS	A	-	-	77,7*	-	-	26,7*	874	888	5.466	5.520	-
I_1	1IB-44-RS	C	-	-	55,8*	-	-	31,9*	2.829	2.984	4.652	4.866	-
I_1	1IB-47-RS	E	-	5,9	52,4	-	0,3	39,7	3.092	3.286	4.104	4.324	-
I_1	5CA-06-RS	C	10,9	3,4	47,0	20,9	0,2	-	3.666	3.795	-	-	0
I_1	5CA-06-RS	D	8,7	1,7	60,3	16,5	0,1	-	2.595	2.640	-	-	0
I_1	5CA-48-RS	E	-	-	56,9*	-	-	37,6*	2.846	2.964	4.409	4.513	-
I_1 (Q)	5CA-51-RS	B	3,3	1,4	62,0	10,9	0,2	-	-	2.528	-	-	0

Obs: * Análises de Capivari, incluídas na tabela para facilitar a correlação Cinzas x Poder Calorífico.

(Q) Amostra de Carvão parcialmente destilada por intrusão.

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

CAMADA S_2

Peso Específico 1,60

ÁREA	ALVARÁ DO DNPM Nº	LIMITE INF. DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
				MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	0,60	9,16	1,76	6,76	4,21	12,73
E-20	1.495/78	0,60	12,08	2,80	7,56	6,45	16,81
TOTAL		0,60	21,24	4,56	14,32	10,66	29,54
E-18	1.827/77	0,80	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	0,80	6,84	1,22	4,88	4,03	10,13
E-20	1.495/78	0,80	8,04	2,02	5,42	4,84	12,28
TOTAL		0,80	14,88	3,24	10,30	8,87	22,41

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

CAMADA S_3

Peso Específico 1,60

ÁREA	ALVARÁ DO DNPM Nº	LIMITE INF. DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
				MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	7,08	2,24	5,80	1,64	9,86
E-19	1.494/78	0,60	1,58	0,39	1,10	0,28	1,77
E-20	1.495/78	0,60	-	-	-	-	-
TOTAL		0,60	8,66	2,63	6,90	1,92	11,45
E-18	1.827/77	0,80	4,27	1,84	4,21	0,48	6,53
E-19	1.494/78	0,80	-	-	-	-	-
E-20	1.495/78	0,80	-	-	-	-	-
TOTAL		0,80	4,27	1,84	4,21	0,48	6,53

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

CAMADA I

Peso Específico 1,60

ÁREA	ALVARÁ DO DNPM Nº	LIMITE INF. DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6 t)			
				MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	3,45	0,77	3,04	0,81	4,62
E-19	1.494/78	0,60	12,76	3,89	12,64	6,04	22,57
E-20	1.495/78	0,60	13,03	4,55	11,66	7,65	23,86
TOTAL		0,60	29,24	9,21	27,34	14,50	51,05
E-18	1.827/77	0,80	1,84	0,47	1,89	0,46	2,82
E-19	1.494/78	0,80	12,76	3,89	12,64	6,04	22,57
E-20	1.495/78	0,80	11,17	3,94	10,84	6,99	21,77
TOTAL		0,80	25,77	8,30	25,37	13,49	47,16

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

CAMADA I_2

Peso Específico 1,60

ÁREA	ALVARÁ DO DNPM Nº	LIMITE INF. DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
				MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	0,60	-	-	-	-	-
E-20	1.495/78	0,60	4,98	1,05	2,50	2,03	5,58
TOTAL		0,60	4,98	1,05	2,50	2,03	5,58
E-18	1.827/77	0,80	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	0,80	-	-	-	-	-
E-20	1.495/78	0,80	-	-	-	-	-
TOTAL		0,80	-	-	-	-	-

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

CAMADA I_3

Peso Específico 1,85

ÁREA	ALVARÁ DO DNPM Nº	LIMITE INF. DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
				MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,80	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	0,80	9,09	2,67	9,49	5,74	17,90
E-20	1.495/78	0,80	7,67	2,80	7,74	4,12	14,66
TOTAL		0,80	16,76	5,47	17,23	9,86	32,56
E-18	1.827/77	1,00	-	-	-	-	-
E-19	1.494/78	1,00	5,31	1,56	6,24	3,80	11,60
E-20	1.495/78	1,00	3,76	2,00	4,84	1,35	8,19
TOTAL		1,00	9,07	3,56	11,08	5,15	19,79

TABELA 4

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR CAMADA

Limites inferiores de isópacas 0,60 m e 0,80 m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6 t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,60	21,24	4,56	14,32	10,66	29,54
S_3	0,60	8,66	2,63	6,90	1,92	11,45
I	0,60	29,24	9,21	27,34	14,50	51,05
I_2	0,60	4,98	1,05	2,50	2,03	5,58
I_3	0,80	16,76	5,47	17,23	9,86	32,56
TOTAL		*	22,92	68,29	38,97	130,18

Obs.: * Há superposição de camadas.

Limites inferiores de isópacas 0,80 m e 1,00 m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6 t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,80	14,88	3,24	10,30	8,87	22,41
S_3	0,80	4,27	1,84	4,21	0,48	6,53
I	0,80	25,77	8,30	25,37	13,49	47,16
I_2	0,80	-	-	-	-	-
I_3	1,00	9,07	3,56	11,08	5,15	19,79
TOTAL		*	16,94	50,96	27,99	95,89

Obs.: * Há superposição de camadas.

TABELA 5

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR ÁREA

ÁREA E - 18 (ALVARÁ Nº 1.827/77)

LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,60m e 0,80m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,60	-	-	-	-	-
S_3	0,60	7,08	2,24	5,80	1,64	9,68
I	0,60	3,45	0,77	3,04	0,81	4,62
I_2	0,60	-	-	-	-	-
I_3	0,80	-	-	-	-	-
TOTAL		*	3,01	8,84	2,45	14,30

* Há superposição de camadas

LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,80m e 1,00m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_3	0,80	-	-	-	-	-
S_3	0,80	4,27	1,84	4,21	0,48	6,53
I	0,80	1,84	0,47	1,89	0,46	2,82
I_2	0,80	-	-	-	-	-
I_3	1,00	-	-	-	-	-
TOTAL		*	2,31	6,10	0,94	9,35

* Há superposição de camadas

TABELA 5

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR ÁREA

ÁREA E - 19 (ALVARÁ Nº 1.494/78)

LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,60m e 0,80m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,60	9,16	1,76	6,76	4,21	12,73
S_3	0,60	1,58	0,39	1,10	0,28	1,77
I	0,60	12,76	3,89	12,64	6,04	22,57
I_2	0,60	-	-	-	-	-
I_3	0,80	9,09	2,67	9,49	5,74	17,90
TOTAL		*	8,71	29,99	16,27	54,97

* Há superposição de camadas

LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,80m e 1,00m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_3	0,80	6,84	1,22	4,88	4,03	10,13
S_3	0,80	-	-	-	-	-
I	0,80	12,76	3,89	12,64	6,04	22,57
I_2	0,80	-	-	-	-	-
I_3	1,00	5,31	1,56	6,24	3,80	11,60
TOTAL		*	6,67	23,76	13,87	44,30

* Há superposição de camadas

TABELA 5

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR ÁREA
ÁREA E - 20 (ALVARÁ Nº 1,495/78)
LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,60m e 0,80m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL (km^2)	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_2	0,60	12,08	2,80	7,56	6,45	16,81
S_3	0,60	-	-	-	-	-
I	0,60	13,03	4,55	11,66	7,65	23,86
I_2	0,60	4,98	1,05	2,50	2,03	5,58
I_3	0,80	7,67	2,80	7,74	4,12	14,66
TOTAL		*	11,20	29,46	20,25	60,91

* Há superposição de camadas

LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS 0,80m e 1,00m

CAMADA	LIMITE INFERIOR DE ISÓPACAS (m)	ÁREA TOTAL	RESERVAS (10^6t)			
			MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
S_3	0,80	8,04	2,02	5,42	4,84	12,28
S_3	0,80	-	-	-	-	-
I	0,80	11,17	3,94	10,84	6,99	21,77
I_2	0,80	-	-	-	-	-
I_3	1,00	3,76	2,00	4,84	1,35	8,19
TOTAL		*	7,96	21,10	13,18	42,24

* Há superposição de camadas

TABELA 5

RESERVAS GEOLÓGICAS "IN SITU" POR ÁREA

SOMA DAS CAMADAS

ÁREA	Nº DO ALVARÁ DNPM	LIMITES INFERIORES DE ISÓPACAS (m)		RESERVAS (10^6t)			
		S_2; S_3 I	I_3	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
E-18	1.827/77	0,60	0,80	3,01	8,84	2,45	14,30
E-19	1.494/78	0,60	0,80	8,71	29,99	16,27	54,97
E-20	1.495/78	0,60	0,80	11,20	29,46	20,25	60,91
TOTAL		0,60	0,80	22,92	68,29	38,97	130,18
E-18	1.827/77	0,80	1,00	2,31	6,10	0,94	9,35
E-19	1.494/78	0,80	1,00	6,67	23,76	13,87	44,30
E-20	1.495/78	0,80	1,00	7,96	21,10	13,18	42,24
TOTAL		0,80	1,00	16,94	50,96	27,99	95,89

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATE QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 1 DE 1

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 76 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 801480 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR E O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATORIO

CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 226-5660

08 MUDANCA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO: AV. PASTEUR 404 ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.292

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 2 2 (65 66 67 68 69 70 71 RJ)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 000916 52 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	CARVÃO		X
	ANTRACITO	X	

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: J.R.DE ANDRADE RAMOS

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 027684377/00

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: Andrade Ramos — DATA: 02/06/80

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JUDSON DA CUNHA E SILVA

IDENTIDADE: 406 [illegible]37-SSP/PE

CPF: 002.989.134/53

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 3740-D/2ª REG.

ASSINATURA:

DATA: 02/06/80

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM	22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)	23 USO EXCLUSIVO DO DNPM
09 (25 26 27 28)	1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

	TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
19TOTL (27 28 29 30 31 32)	TOTAL	2.415	78	80
19SOND (27 28 29 30 31 32)	SONDAGENS	2.098	78	79
19POCO (27 28 29 30 31 32)	TRINCHEIRAS E POÇOS			
19QUIM (27 28 29 30 31 32)	ANÁLISES QUÍMICAS	28	78	79
19GEOF (27 28 29 30 31 32)	GEOFÍSICA	34	78	79
19TOPO (27 28 29 30 31 32)	DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	2	80	80
19GEOL (27 28 29 30 31 32)	GEOLOGIA			
19INFR (27 28 29 30 31 32)	INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	9	78	79
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)	GEOQUÍMICA			
19SDFN (27 28 29 30 31 32)	OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	244	78	80

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

	VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
20 (27 28)	1.208	78
20 (27 28)	725	79
20 (27 28)	482	80
20 (27 28)		

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: CARVÃO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: CARVÃO

31 ANO DA CUBAGEM: 80

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM:

33 USO EXCL DO DNPM: $

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
3.010.000	884.000	2.450.000

UNIDADE DE CUBAGEM: TONELADA

TONS

REFX: 16 — SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

SUBS:

REFX: 17 — CRCT:

CRCT:

CRCT:

CRCT:

CRCT:

CRCT:

CRCT:

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV		
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1) HETEROGÊNEO
2) COMPACTO
3) LEITOS E LÂMINAS DE ESTERIL INTERCALADOS
4)
5)
6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	X
2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	☐
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	☐
2.3 TEOR INSUFICIENTE	☐
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐
2.6 ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	☐
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐
2.10 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

2 8	E C O N

27 28 29 30 31 32

2 8	E N E R
2 8	R S R V
2 8	T E O R
2 8	T E C N
2 8	A G M N
2 8	A C E S
2 8	T R M N
2 8	C A P A
2 8	A G B N
2 8	C F I S
2 8	Q U I M
2 8	E M I N

27 28 29 30 31 32

2 8	
2 8	
2 8	

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF

E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

A

B

43 USO EXCL DO DNPM

SUBS	CLSS
2 9	

28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D M D / I N / I F 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F		
TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D M D / I N / I F 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F		
TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D M D / I N / I F 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F		
TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D M D / I N / I F 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F		
TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

CPRM

PROJETO IRUI-BUTIÁ

BLOCO LEÃO - ANTRACITO

ANEXO ÀS SÍNTESES DOS RELATÓRIOS DE PESQUISA

DNPM's nºs 801.480/76
801.481/76
801.482/76

No Quadro 25, em "OUTROS", estão agrupados os investimentos seguintes:

	801.480/76	801.481/76	801.482/76
1. Despesas administrativas com os pedidos de pesquisa.	19	19	19
2. Compilação, análise, interpretação, consolidação de dados.	209	104	209
3. Preparação de Relatório dos trabalhos.	16	9	16
T O T A I S	244	132	244

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 1 DE 1

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 76 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 801481 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S (69) 1 (80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 226-5660

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.: AV. PASTEUR 404 ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S (65 66 67 68 69 70 71) 2 (80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA): (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 000916 52 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM: (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO: (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	CARVÃO		X
	ANTRACITO	X	

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: J. R. DE ANDRADE RAMOS

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 027684377/00

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE: ASSINATURA

DATA: 02/06/80

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JUDSON DA CUNHA E SILVA

IDENTIDADE: 406.187/SSP/PE

CPF: 002.989.134/53

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 3740-D/2ªREG.

ASSINATURA

DATA: 02/06/80

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09 (25 26 27 28)	
09 (25 26 27 28)	
09 (25 26 27 28)	
09 (25 26 27 28)	

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC	DSTR
(31 32 33 34 35 36 37 38 39)	
(31 32 33 34 35 36 37 38 39)	
(31 32 33 34 35 36 37 38 39)	
(31 32 33 34 35 36 37 38 39)	

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)
19SOND (27 28 29 30 31 32)
19POCO (27 28 29 30 31 32)
19QUIM (27 28 29 30 31 32)
19GEOF (27 28 29 30 31 32)
19TOPO (27 28 29 30 31 32)
19GEOL (27 28 29 30 31 32)
19INFR (27 28 29 30 31 32)
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)
19SDFN (27 28 29 30 31 32)

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1564	77	80
SONDAGENS	1391	78	79
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	14	78	79
GEOFÍSICA	22	78	79
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	1	80	80
GEOLOGIA			
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	4	78	79
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	132	77	80

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
235	77
547	78
469	79
313	80

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: CARVÃO

30 DENOMINAÇÃO DO MINERIO CUBADO: CARVAO

31 ANO DA CUBAGEM: 80

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM:

33 USO EXCL DO DNPM: $

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINERIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
8.710.000	29.990.000	m 16.270.000

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM: TONELADA

REFX 16 — SUBS

REFX 17 — CRCT

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV		
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1) HETEROGÊNEO

2) COMPACTO

3) LEITOS E LÂMINAS DE ESTERIL INTERCALADOS

4)

5)

6)

38 USO EXCL. DO DNPM

REFX

[redacted]	6		
27	28	29	30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

- 1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL [X]
- 2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIAVEL DEVIDO:
  - 2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE [ ]
  - 2.2. RESERVAS INSUFICIENTES [ ]
  - 2.3. TEOR INSUFICIENTE [ ]
  - 2.4. TECNOLOGIA MINERAL [ ]
  - 2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE [ ]
  - 2.6 ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE [ ]
  - 2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO [ ]
  - 2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO [ ]
  - 2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC. [ ]
  - 2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO [ ]
  - 2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO [ ]
  - 2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS [ ]
  - 2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):

41 USO EXCL. DO DNPM

2	8	E	C	O	N
27	28	29	30	31	32

2	8	E	N	E	R
2	8	R	S	R	V
2	8	T	E	O	R
2	8	T	E	C	N
2	8	A	G	M	N
2	8	A	C	E	S
2	8	T	R	M	N
2	8	C	A	P	A
2	8	A	G	B	N
2	8	C	F	I	S
2	8	Q	U	I	M
2	8	E	M	I	N
27	28	29	30	31	32

2	8				
2	8				
2	8				
27	28	29	30	31	32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

A

B

43 USO EXCL. DO DNPM

		SUBS			CLSS		
2	9	1					
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D: M D / I N / I F (37 38)

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A

B

44 USO EXCL. DO DNPM

2	9	1					
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D: M D / I N / I F (37 38)

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A

B

45 USO EXCL. DO DNPM

2	9						
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D: M D / I N / I F (37 38)

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

A

B

46 USO EXCL. DO DNPM

2	9						
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D: M D / I N / I F (37 38)

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	[ ]	T	O	N	S
QUILOS	[ ]	K	I	L	O
GRAMAS	[ ]	G	R	A	M
QUILATES	[ ]	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	[ ]	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	[ ]	M	Q	U	A
LITROS	[ ]	L	I	T	R
LITROS/HORA	[ ]	L	H	O	R

(49 50 51 52)

CPRM

PROJETO IRUI-BUTIÁ

BLOCO LEÃO - ANTRACITO

ANEXO ÀS SÍNTESES DOS RELATÓRIOS DE PESQUISA

DNPM's nºs 801.480/76
801.481/76
801.482/76

No Quadro 25, em "OUTROS", estão agrupados os investimentos seguintes:

	801.480/76	801.481/76	801.482/76
1. Despesas administrativas com os pedidos de pesquisa.	19	19	19
2. Compilação, análise, interpretação, consolidação de dados.	209	104	209
3. Preparação de Relatório dos trabalhos.	16	9	16
T O T A I S	244	132	244

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 1 DE 1

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 76 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 801.482 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR E O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 TIPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATORIO

CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S (69) 1 (80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 226-5660

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO: AV. PASTEUR 404 ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.292

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S (71) 2 (80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07 CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 0009.165-2 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	CARVÃO		X
	ANTRACITO	X	

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: J. R. DE ANDRADE RAMOS

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 027684377/00

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: Andrade Ramos — DATA: 02/06/80

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JUDSON DA CUNHA E SILVA

IDENTIDADE: 406.187-SSP/PE

CPF: 002.989.134/53

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 3740-D/2ªREG

ASSINATURA:

DATA: 02/06/80

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM	22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)	23 USO EXCLUSIVO DO DNPM
09 (25 26 27 28)	1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)
09 (25 26 27 28)	4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO	(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM — 25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

	TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
19TOTL (27 28 29 30 31 32)	TOTAL	2663	77	80
19SOND (27 28 29 30 31 32)	SONDAGENS	2342	78	79
19POCO (27 28 29 30 31 32)	TRINCHEIRAS E POÇOS			
19QUIM (27 28 29 30 31 32)	ANÁLISES QUÍMICAS	28	78	79
19GEOF (27 28 29 30 31 32)	GEOFÍSICA	38	78	79
19TOPO (27 28 29 30 31 32)	DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	2	80	80
19GEOL (27 28 29 30 31 32)	GEOLOGIA			
19INFR (27 28 29 30 31 32)	INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	9	78	79
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)	GEOQUÍMICA			
19SDFN (27 28 29 30 31 32)	OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	244	77	80

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM — 27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

	VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
20 (27 28)	399	77
20 (27 28)	932	78
20 (27 28)	799	79
20 (27 28)	533	80

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: CARVÃO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: CARVÃO

31 ANO DA CUBAGEM: 80

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM:

33 USO EXCL DO DNPM

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
11.200.000	2.946.000	2.025.000

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM: TONELADA

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
REFX 16 / SUBS			
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV		
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

REFX 17 / CRCT

1) HETEROGÊNEO

2) COMPACTO

3) LEITOS E LÂMINAS DE ESTERIL INTERCALADOS

4)

5)

6)

38 USO EXCL. DO DNPM

PEFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

- 1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL [X]
- 2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:
- 2.1 ENERGIA ELETR INSUFICIENTE [ ]
- 2.2. RESERVAS INSUFICIENTES [ ]
- 2.3. TEOR INSUFICIENTE [ ]
- 2.4. TECNOLOGIA MINERAL [ ]
- 2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE [ ]
- 2.6 ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE [ ]
- 2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO [ ]
- 2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO [ ]
- 2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC. [ ]
- 2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO [ ]
- 2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO [ ]
- 2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS [ ]
- 2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):

41 USO EXCL. DO DNPM

2 8	E C O N
2 8	E N E R
2 8	R S R V
2 8	T E O R
2 8	T E C N
2 8	A G M N
2 8	A C E S
2 8	T R M N
2 8	C A P A
2 8	A G S N
2 8	C F I S
2 8	Q U I M
2 8	E M I N
2 8	
2 8	
2 8	

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

A

B

F

TONELADAS	[ ]	T O N S
QUILOS	[ ]	K I L O
GRAMAS	[ ]	G R A M
QUILATES	[ ]	Q L A T
METROS CUBICOS	[ ]	M C U B
METROS QUADRADOS	[ ]	M Q U A
LITROS	[ ]	L I T R
LITROS/HORA	[ ]	L H O R

49 50 51 52

43 USO EXCL. DO DNPM

SUBS CLSS

2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F — 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	[ ]	T O N S
QUILOS	[ ]	K I L O
GRAMAS	[ ]	G R A M
QUILATES	[ ]	Q L A T
METROS CUBICOS	[ ]	M C U B
METROS QUADRADOS	[ ]	M Q U A
LITROS	[ ]	L I T R
LITROS/HORA	[ ]	L H O R

49 50 51 52

44 USO EXCL. DO DNPM

2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F — 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	[ ]	T O N S
QUILOS	[ ]	K I L O
GRAMAS	[ ]	G R A M
QUILATES	[ ]	Q L A T
METROS CUBICOS	[ ]	M C U B
METROS QUADRADOS	[ ]	M Q U A
LITROS	[ ]	L I T R
LITROS/HORA	[ ]	L H O R

49 50 51 52

45 USO EXCL. DO DNPM

2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F — 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	[ ]	T O N S
QUILOS	[ ]	K I L O
GRAMAS	[ ]	G R A M
QUILATES	[ ]	Q L A T
METROS CUBICOS	[ ]	M C U B
METROS QUADRADOS	[ ]	M Q U A
LITROS	[ ]	L I T R
LITROS/HORA	[ ]	L H O R

49 50 51 52

46 USO EXCL. DO DNPM

2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F — 37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

CPRM

PROJETO IRUI-BUTIÁ

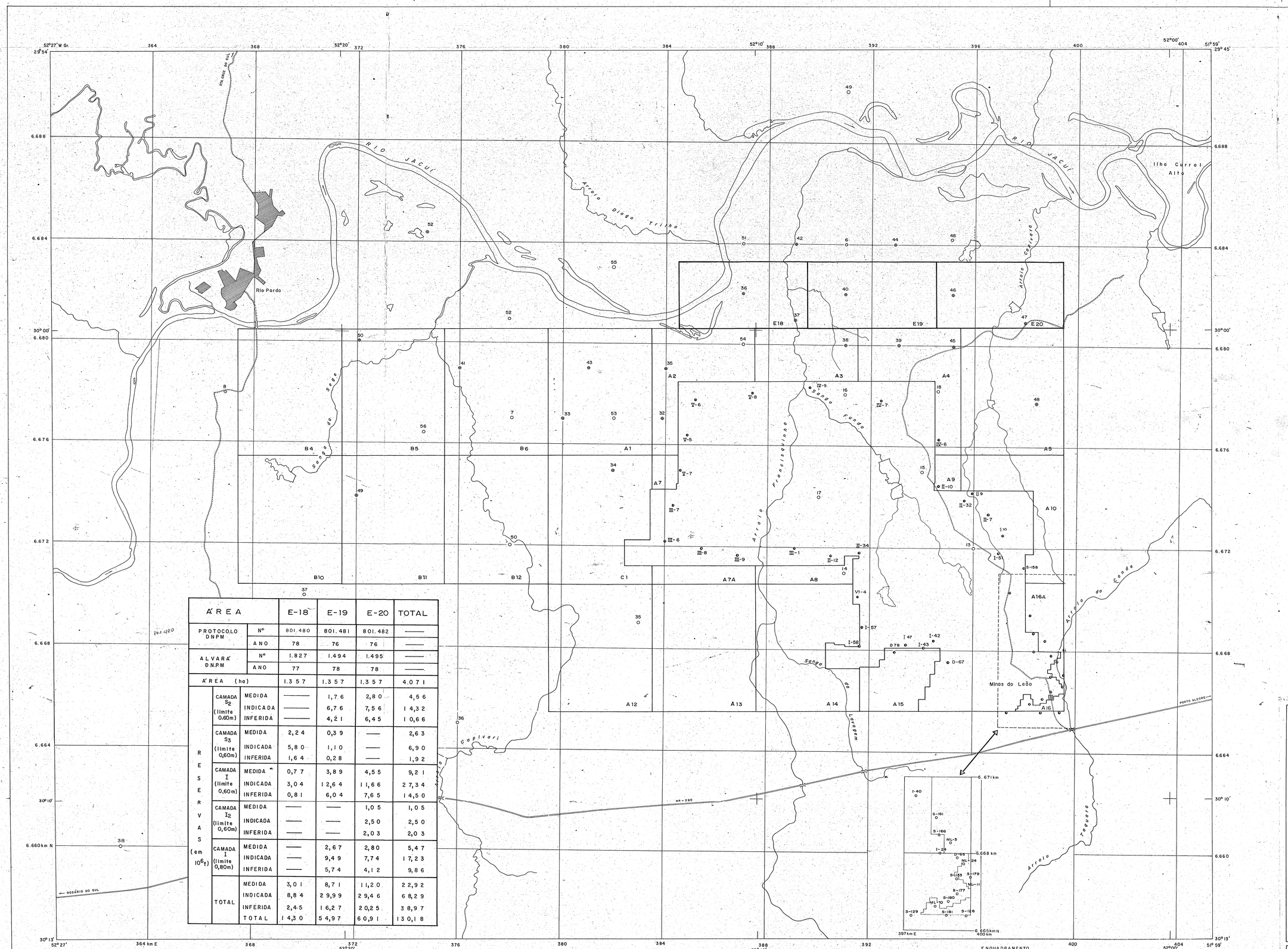
BLOCO LEÃO - ANTRACITO

ANEXO ÀS SÍNTESES DOS RELATÓRIOS DE PESQUISA

DNPM's nºs 801.480/76
801.481/76
801.482/76

No Quadro 25, em "OUTROS", estão agrupados os investimentos seguintes:

	801.480/76	801.481/76	801.482/76
1. Despesas administrativas com os pedidos de pesquisa.	19	19	19
2. Compilação, análise, interpretação, consolidação de dados.	209	104	209
3. Preparação de Relatório dos trabalhos.	16	9	16
T O T A I S	244	132	244



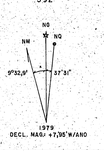
ÁREA			E-18	E-19	E-20	TOTAL
PROTOCOLO DNPM		Nº	801.480	801.481	801.482	——
		ANO	78	76	76	——
ALVARÁ DNPM		Nº	1.827	1.494	1.495	——
		ANO	77	78	78	——
ÁREA (ha)			1.357	1.357	1.357	4.071
RESERVAS (em 10^6t)	CAMADA S_2 (limite 0,60m)	MEDIDA	——	1,76	2,80	4,56
		INDICADA	——	6,76	7,56	14,32
		INFERIDA	——	4,21	6,45	10,66
	CAMADA S_3 (limite 0,60m)	MEDIDA	2,24	0,39	——	2,63
		INDICADA	5,80	1,10	——	6,90
		INFERIDA	1,64	0,28	——	1,92
	CAMADA I (limite 0,60m)	MEDIDA	0,77	3,89	4,55	9,21
		INDICADA	3,04	12,64	11,66	27,34
		INFERIDA	0,81	6,04	7,65	14,50
	CAMADA I_2 (limite 0,60m)	MEDIDA	——	——	1,05	1,05
		INDICADA	——	——	2,50	2,50
		INFERIDA	——	——	2,03	2,03
	CAMADA I (limite 0,80m)	MEDIDA	——	2,67	2,80	5,47
		INDICADA	——	9,49	7,74	17,23
		INFERIDA	——	5,74	4,12	9,86
	TOTAL	MEDIDA	3,01	8,71	11,20	22,92
		INDICADA	8,84	29,99	29,46	68,29
		INFERIDA	2,45	16,27	20,25	38,97
		TOTAL	14,30	54,97	60,91	130,18

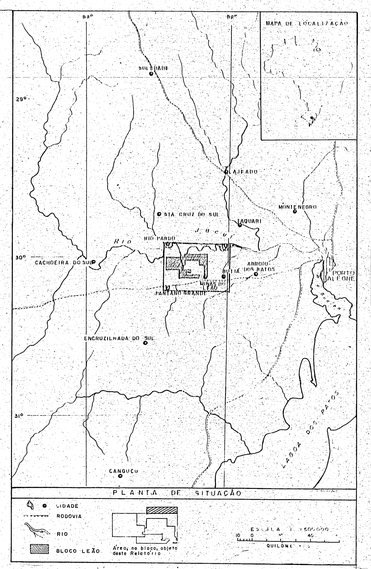
BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10.000km E MERIDIANO 51° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500km. FUSO 22.

ESCALA 1 : 50 000

1000 500 0 2000 4000 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR





CONVENÇÕES

- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo 118-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo 5CA-)
- FURO DE SONDA DA CRM

- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- E19 ÁREA PESQUISADA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PESQUISADAS E RESPECTIVAS RESERVAS

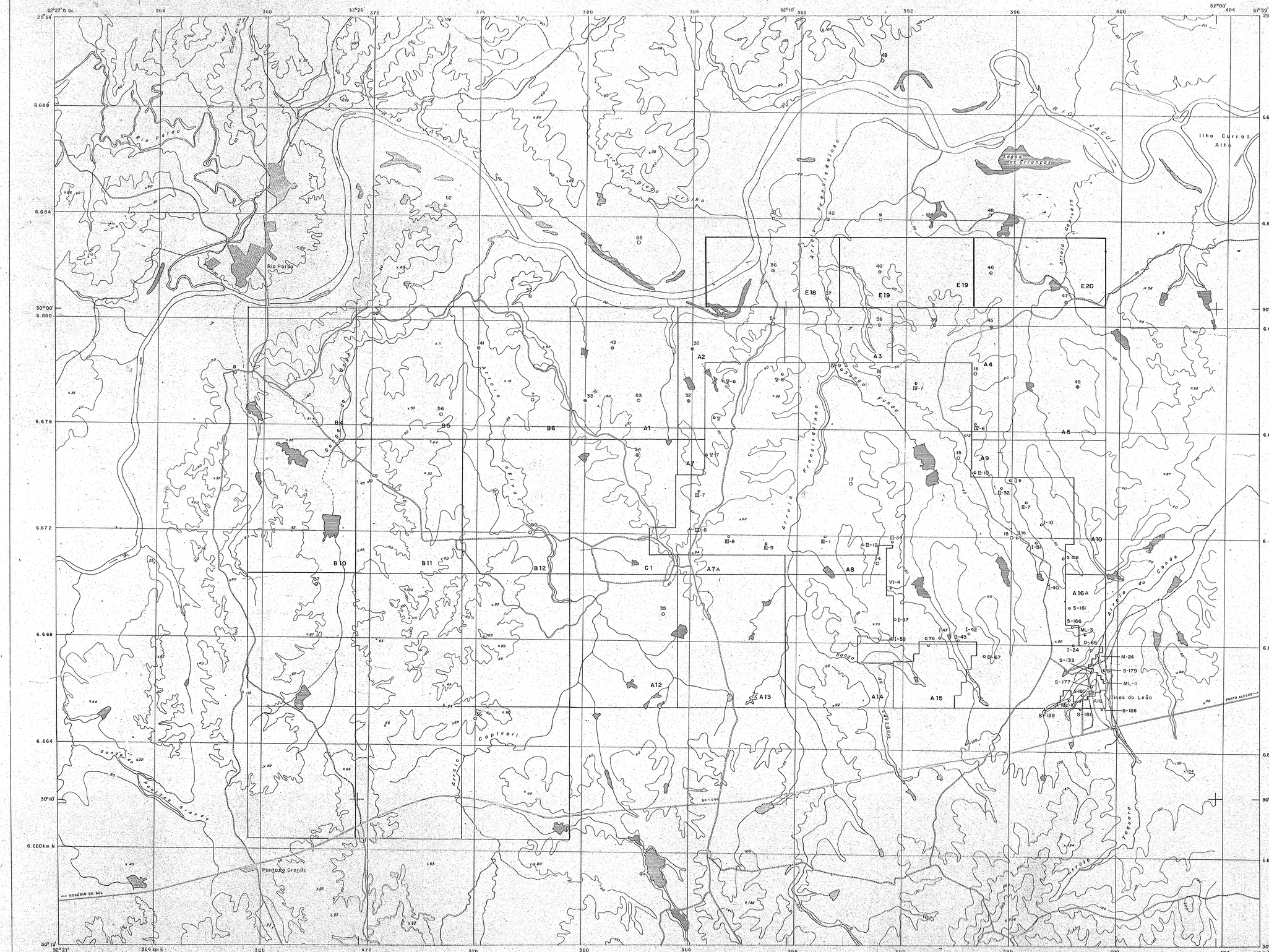
ANEXO I

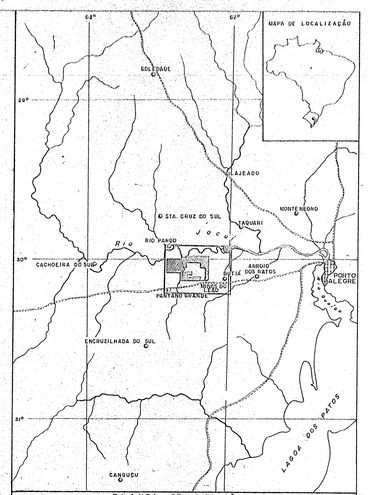
LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCIS QUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740 D, 2ª Região

Mp. 1983 corrigida





CONVENÇÕES

- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo IIB-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo SCA-)
- FURO DE SONDA DA CRM
- CURVA DE NÍVEL (metros)
- PONTO COTADO
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- FERROVIA
- PONTE
- RIO
- ARROIO
- AÇUDE
- A9 CÓDIGO DA ÁREA PESQUISADA

BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES: RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10000km E MERIDIANO 52° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500km. FUSO 22.

ESCALA 1 : 50000

1000 500 0 2000 4000m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

EQÜIDISTÂNCIA DAS CURVAS DE NÍVEL: 40 METROS

DECL. MAG. 1970 16°00' W

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

PROJETO

IRUÍ BUTIÁ

C.C. 2162

BLOCO LEÃO

ANTRACITO

MAPA TOPOGRÁFICO DAS ÁREAS PESQUISADAS

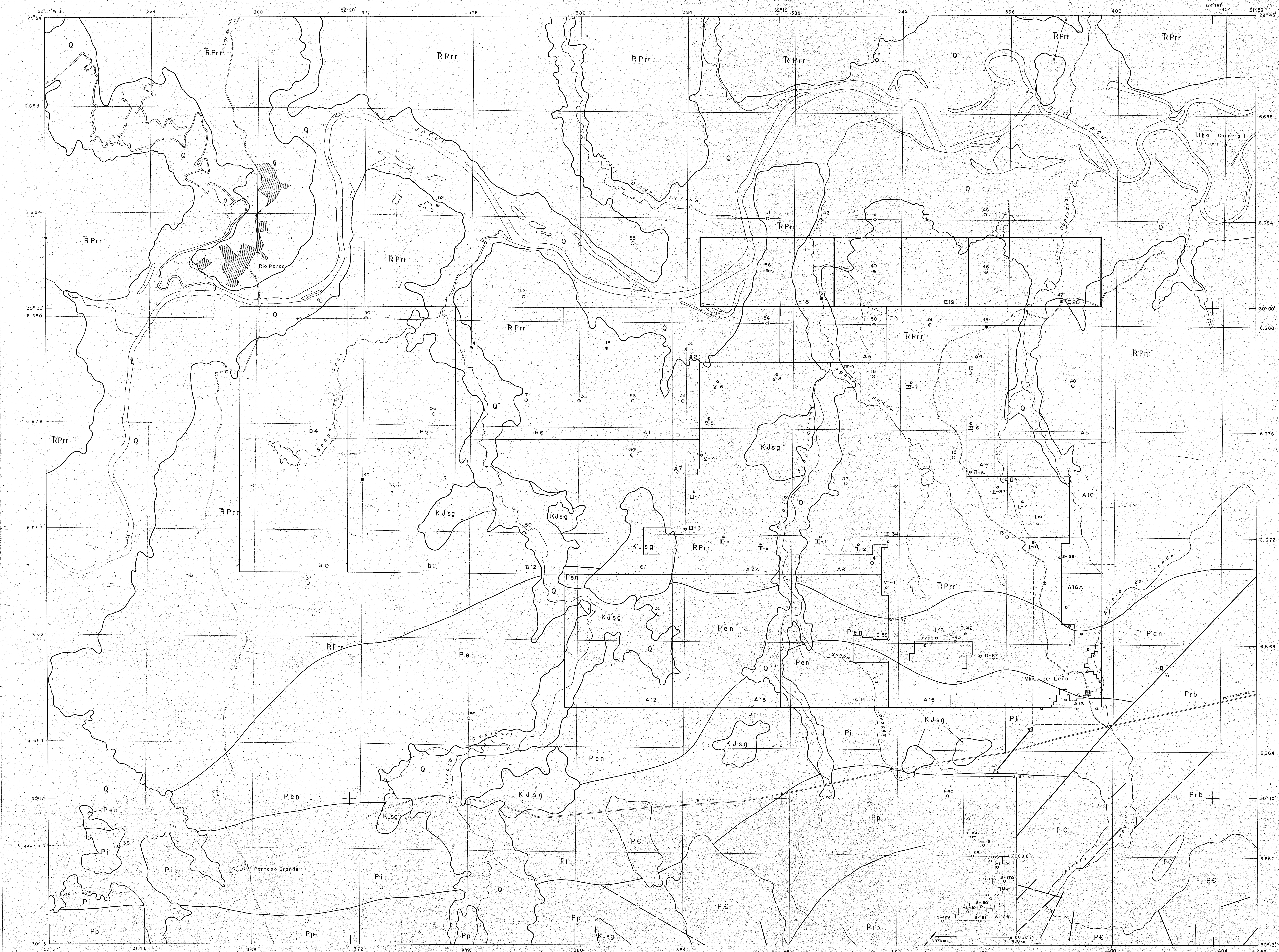
ANEXO II

LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCISQUINHO E OUTROS	RINCÃO DEL REI CAPIVARITA, MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA, Geólogo. CREA 3740D 2ª Região

Nov 1983 CORM.Ed.



BASE PLANIMÉTRICA. CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES: RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10.000 km E MERIDIANO 51° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500 km, FUSO 22.

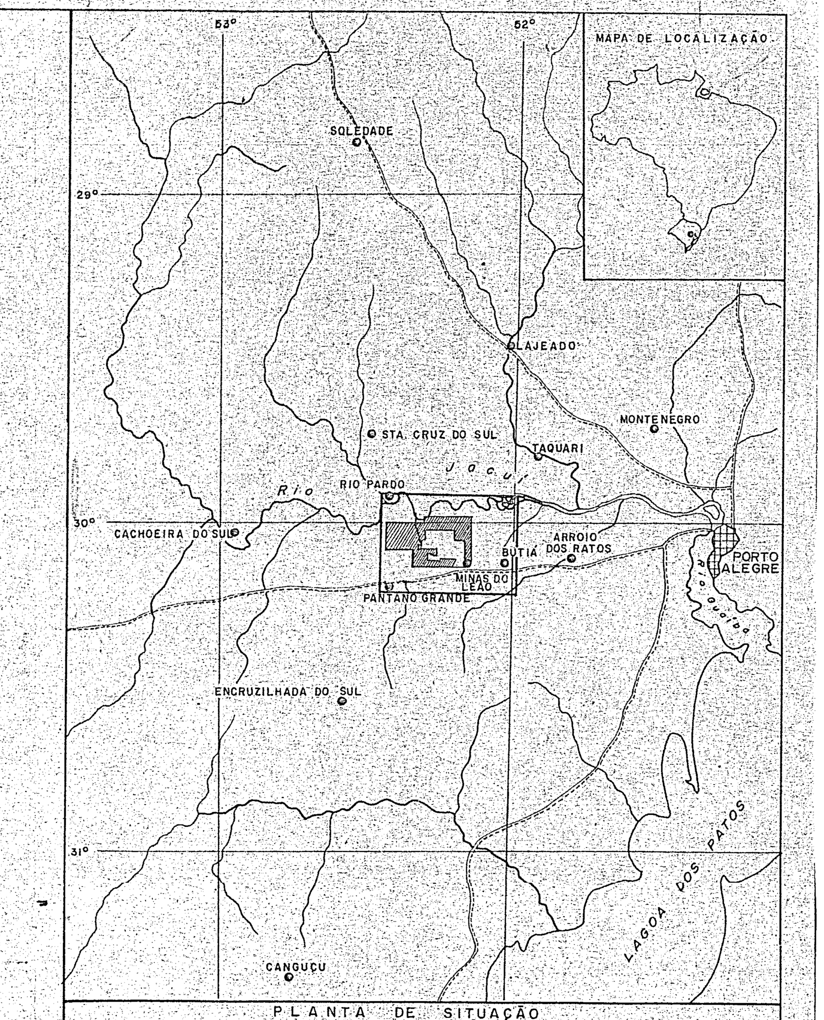
ESCALA 1 : 50.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

1979 DECL. MAG.: 17,95' W/ANO

ENQUADRAMENTO

Rio Pardo	Melos
Dragões	Minas do Leão



PLANTA DE SITUAÇÃO

- CIDADE
- RODOVIA
- RIO
- BLOCO LEÃO
- Área, no bloco, objeto deste Relatório

ESCALA 1 : 1.500.000 — QUILÔMETROS

CONVENÇÕES

- CONTATO (Determinado / inferido)
- FALHA (Determinada / inferida; A = alto, B = baixo)
- ⊕ FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo 11B-)
- ○ FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo 5CA-)
- • FURO DE SONDA DA CRM

COLUNA ESTRATIGRÁFICA SIMPLIFICADA

Período	Unidade Litoestratigráfica	Notação
QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS SEM DENOMINAÇÃO	Q
CRETÁCEO/ JURÁSSICO	FORMAÇÃO SERRA GERAL	KJsg
TRIÁSSICO/ PERMIANO	FORMAÇÃO RIO DO RASTO	T̄RPrr
PERMIANO	FORMAÇÃO ESTRADA NOVA	Pen
	FORMAÇÃO IRATI	Pi
	FORMAÇÃO PALERMO	Pp
	FORMAÇÃO RIO BONITO	Prb
PRÉ-CAMBRIANO		P€

- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- A9 CÓDIGO DA ÁREA PESQUISADA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ – BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA GEOLÓGICO DAS ÁREAS PESQUISADAS

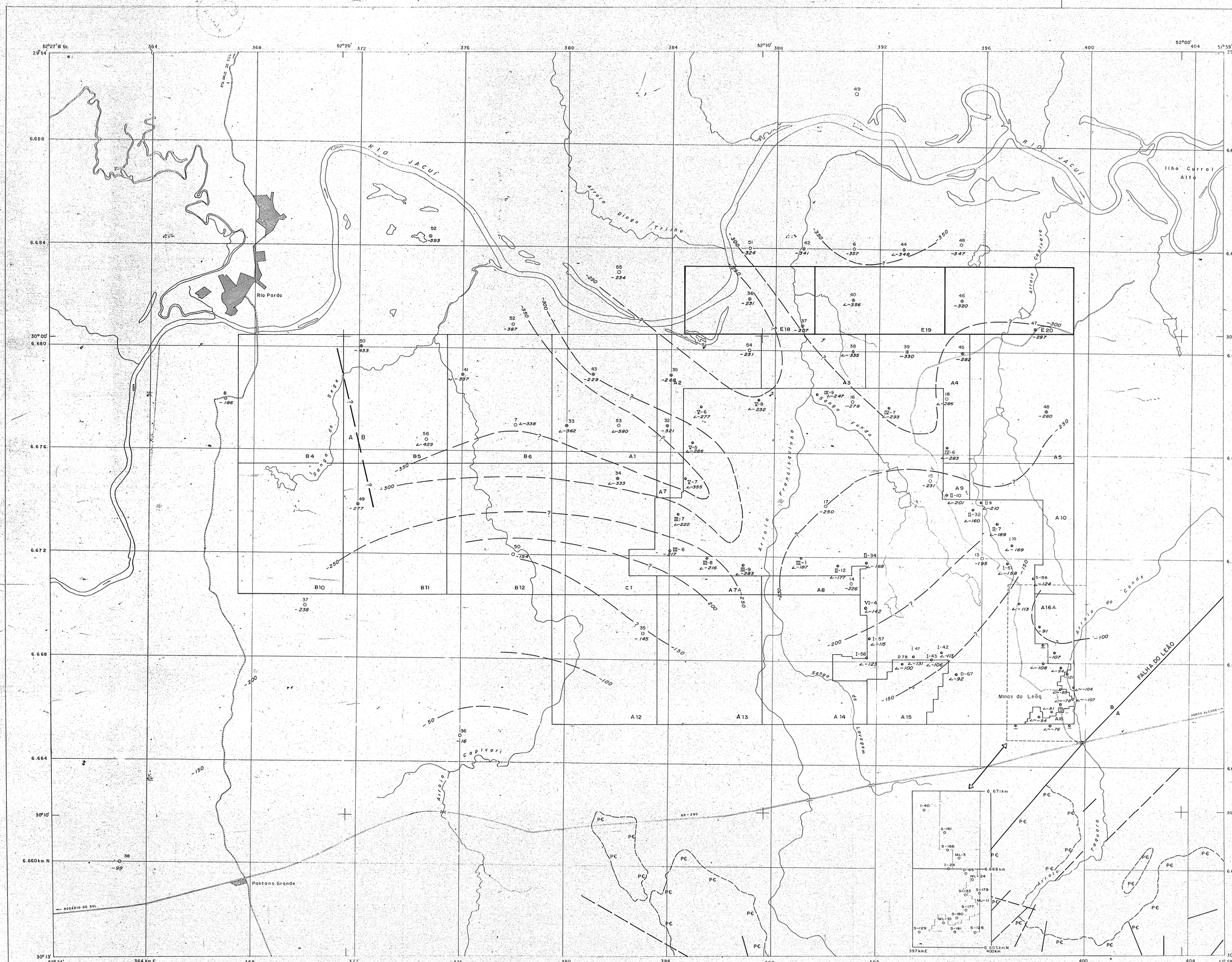
ANEXO III

LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCISQUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI, CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA, Geólogo CREA 3740 D 2ª Região

Map. 1785 CORE M/PA



BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10 000km E MERIDIANO 51º W Gr. DE VALOR IGUAL A 500km, FUSO 22.

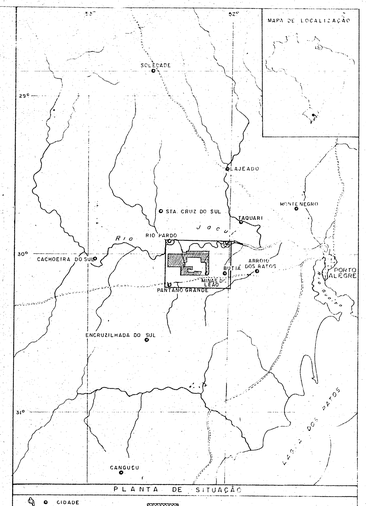
ESCALA 1 : 50 000

1000m 500 0 2000 4000m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

NG NM 1979 DECL MAG: 17,95' W/ANO

ENQUADRAMENTO



PLANTA DE SITUAÇÃO

CIDADE
RODOVIA
RIO
BLOCO LEÃO
Área em apreço, objeto desta Retatório.

ESCALA 1:500.000
0 5 10 20 30 40 50 KM
QUILÔMETROS

CONVENÇÕES

- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo IIB-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo SCA-)
- FURO DE SONDA DA CRM
- CURVA DE CONTORNO ESTRUTURAL INFERIDA (? = Dúvida)
- FALHA (Determinada/provável; A=alto, B=baixo)
- CONTATO DO PRÉ-CAMBRIANO
- SONDAGEM. SEM DADOS
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- A9 CÓDIGO DA ÁREA PESQUISADA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DO EMBASAMENTO

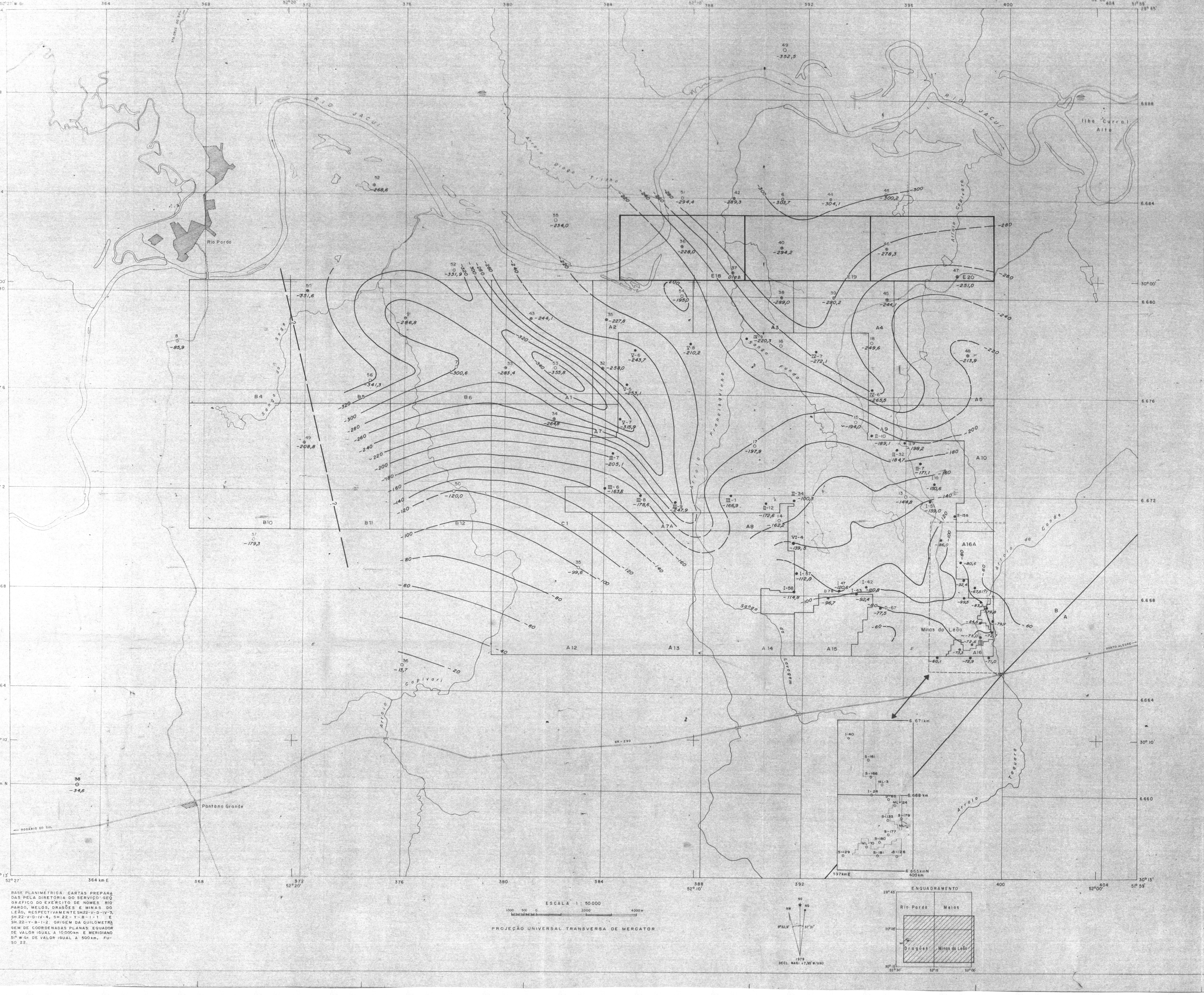
ANEXO IV

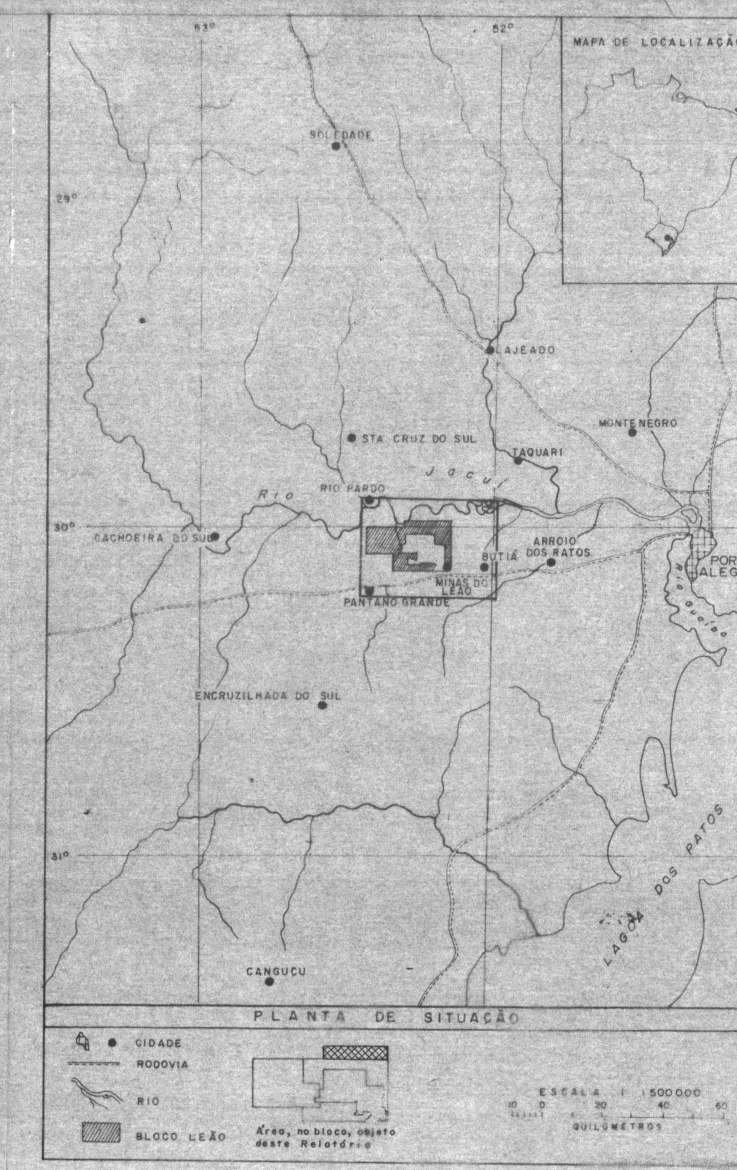
LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCISQUINHO E OUTROS	RINCÃO DEL REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4 071,00ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740B 2ª Região

Map 1786 CORENT/PA





CONVENÇÕES

- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo IIB-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo 5CA-)
- FURO DE SONDA DA CRM
- -220 CURVA DE CONTORNO ESTRUTURAL
- -240 CURVA DE CONTORNO INFERIDA
- A/B ? FALHA (Determinada / provável; A=alto, B=baixo)
- SONDAGEM SEM DADOS
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- A9 CÓDIGO DA ÁREA PESQUISADA

BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10.000 km E MERIDIANO 51° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500 km, FUSO 22.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DA LAPA DA CAMADA I

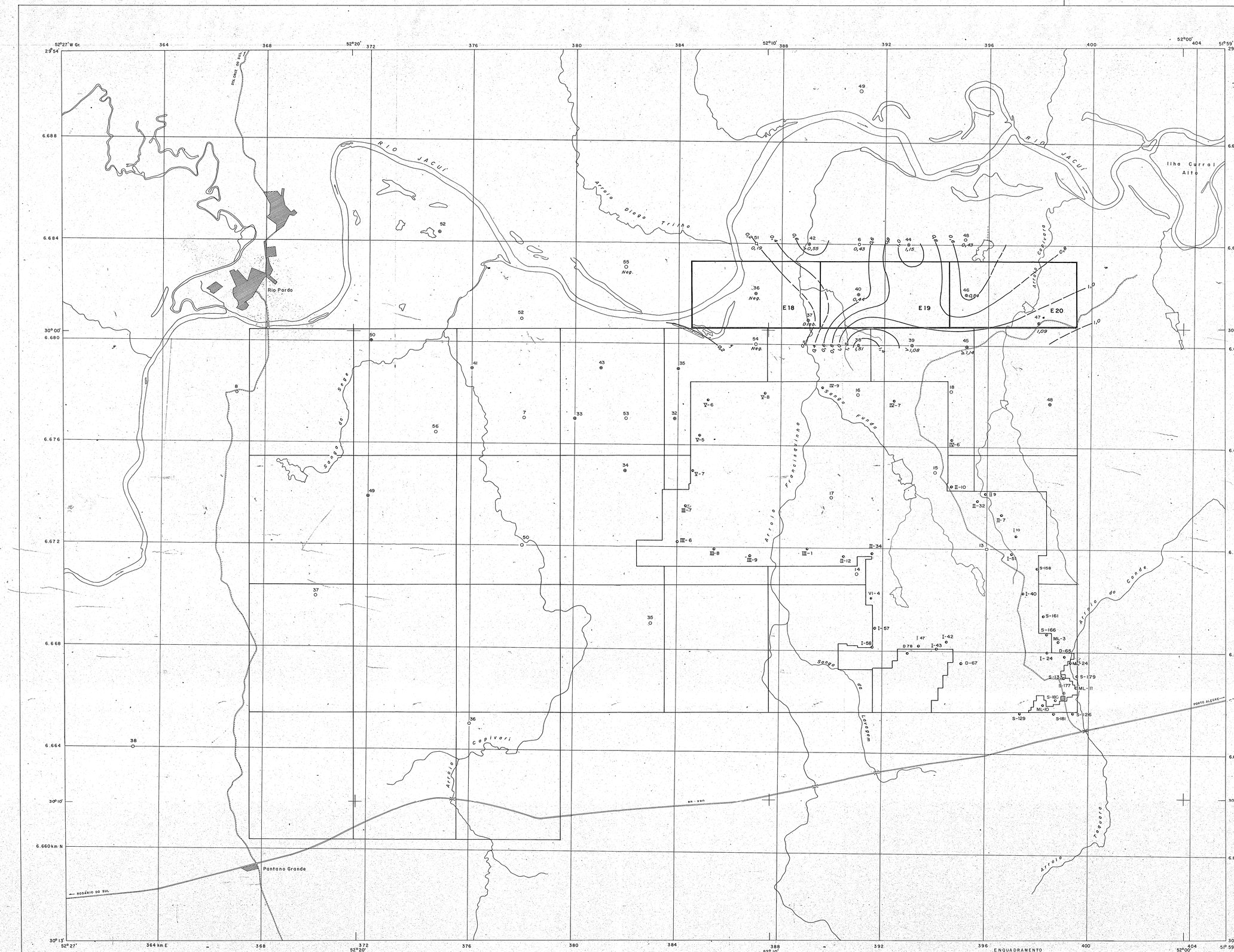
ANEXO V

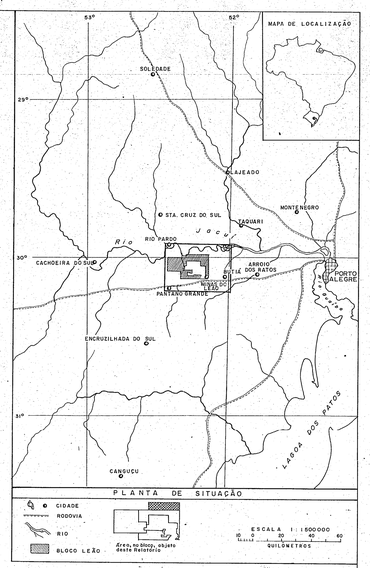
LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCISQUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740 D 2ª Região

Map 1787 CORE/M/PA





CONVENÇÕES

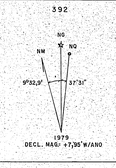
- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo IIB-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo SCA-)
- FURO DE SONDA DA CRM
- 0,8 — CURVA ISÓPACA (metros)
- 0,6 — CURVA ISÓPACA INFERIDA (metros)
- Diab. — CAMADA DE CARVÃO DESTRUÍDA POR INTRUSÃO
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- E 19 — ÁREA PESQUISADA

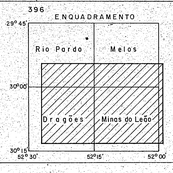
BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRAFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10 000 km E MERIDIANO 51° W Gr, DE VALOR IGUAL A 500 km. FUSO 22.

ESCALA 1 : 50 000

1000 500 0 2000 4000 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR





COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA S2

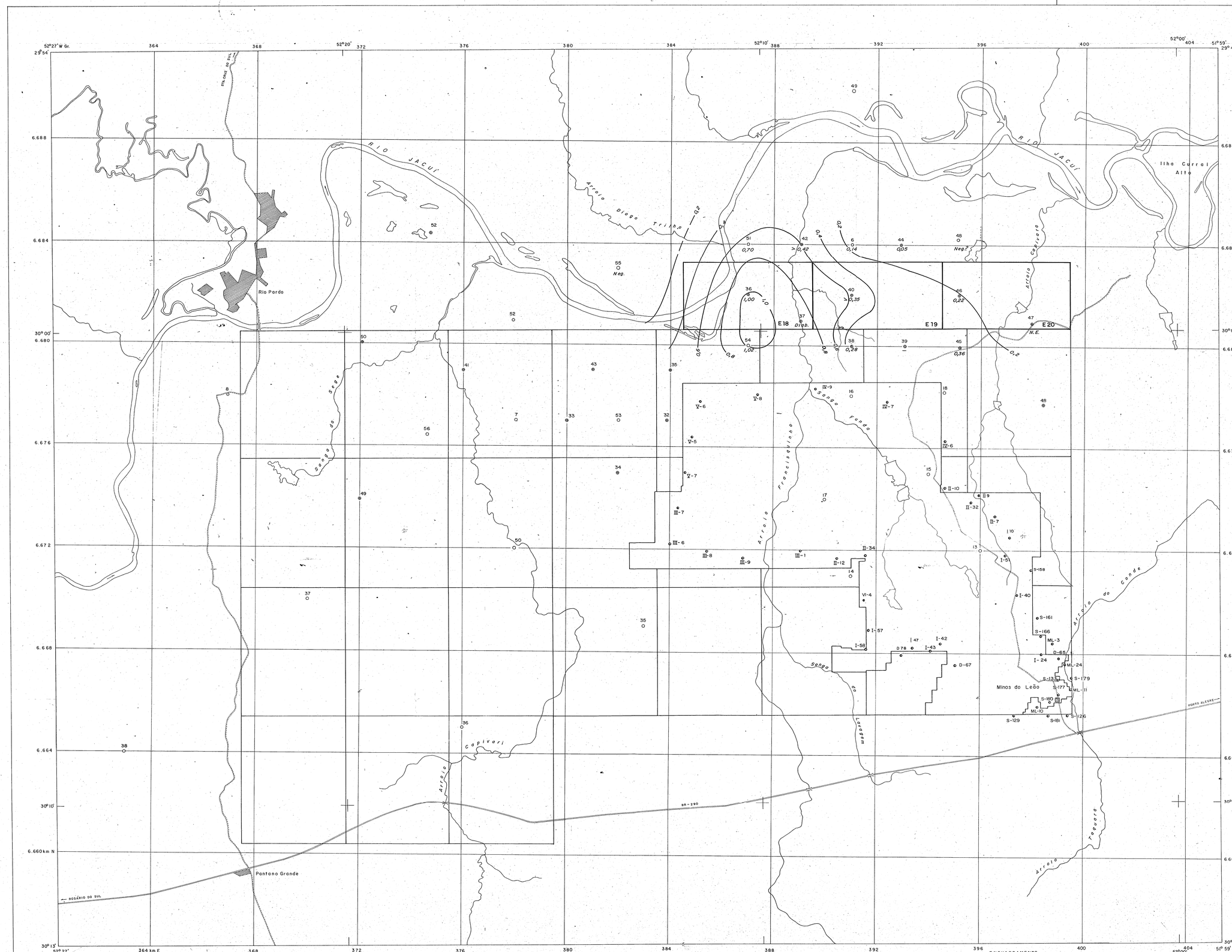
ANEXO VI

LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCIS QUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI CARVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

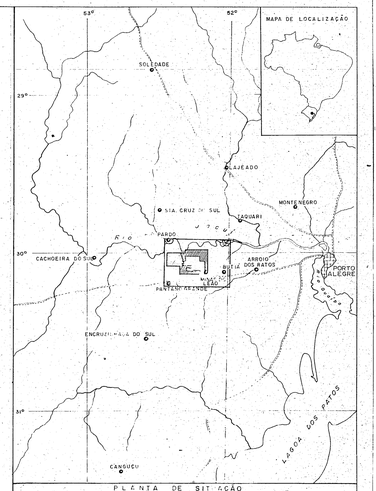
PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4 071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740 D, DF Registro

Map. IIBB concluído



BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10 000 km E MERIDIANO 51° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500 km, FUSO 22.



CONVENÇÕES

- ⊕ FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo 118-)
- ○ FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo SCA-)
- • FURO DE SONDA DA CRM
- 0,8 CURVA ISÓPACA (metros)
- 0,6 CURVA ISÓPACA INFERIDA (metros)
- ○ SONDAGEM SEM DADOS
- Disb CAMADA DE CARVÃO DESTRUÍDA POR INTRUSÃO
- M.E. NÍVEL ESTRATIGRÁFICO
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- E19 ÁREA PESQUISADA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
CC 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA S_3

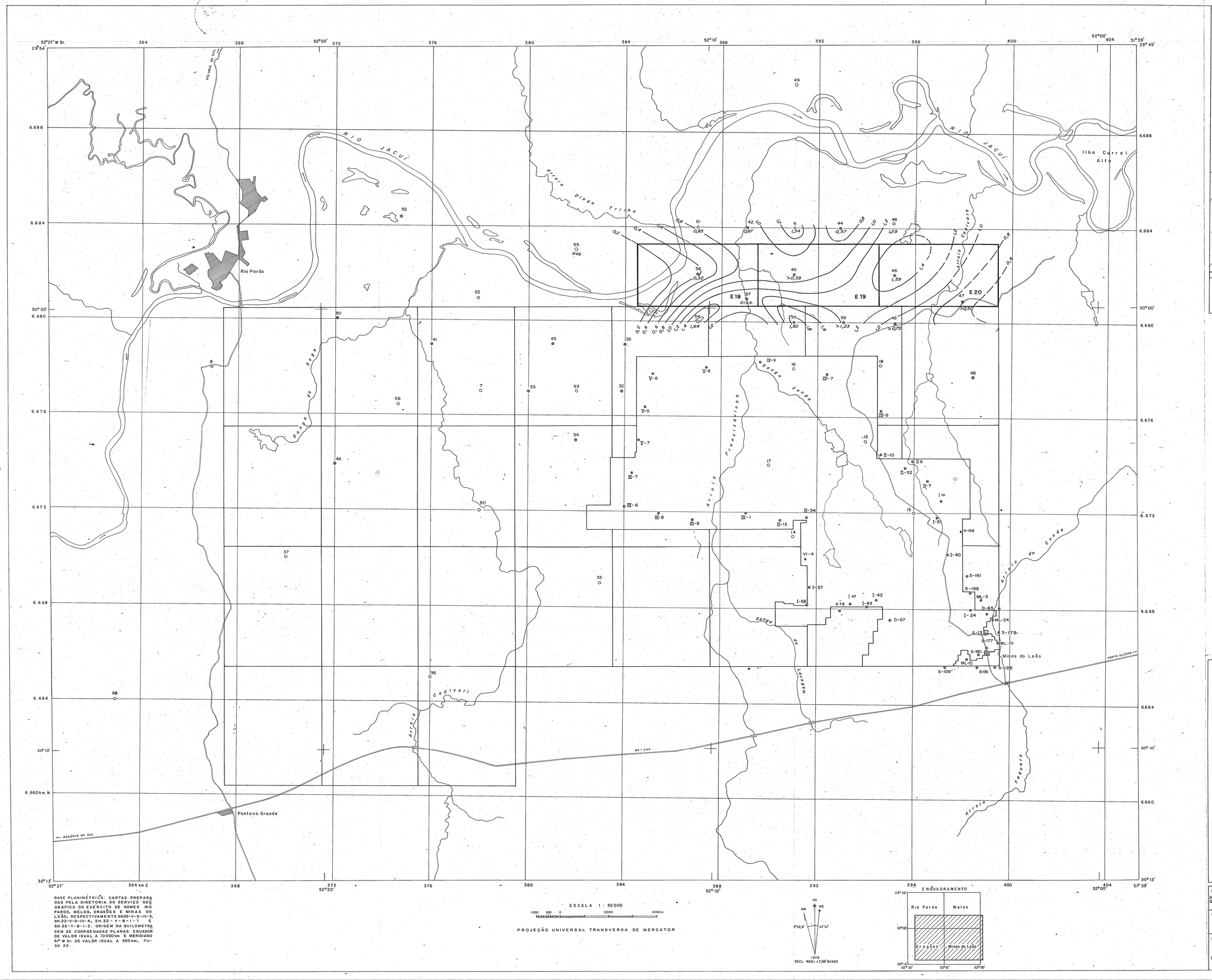
ANEXO VII

LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCIS QUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL-REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4.071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740 D, 2ª Região

Mapa 1980 corrigido



BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH.22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10000 km E MERIDIANO 51° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500 km, FUSO 22.

CONVENÇÕES

- FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo 1IB-)
- FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo SCA-)
- FURO DE SONDA DA CRM
- 0,8 — CURVA ISÓPACA (metros)
- 0,6 — CURVA ISÓPACA INFERIDA (metros)
- Diab. CAMADA DE CARVÃO DESTRUÍDA POR INTRUSÃO
- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- E19 ÁREA PESQUISADA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
CC 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA I

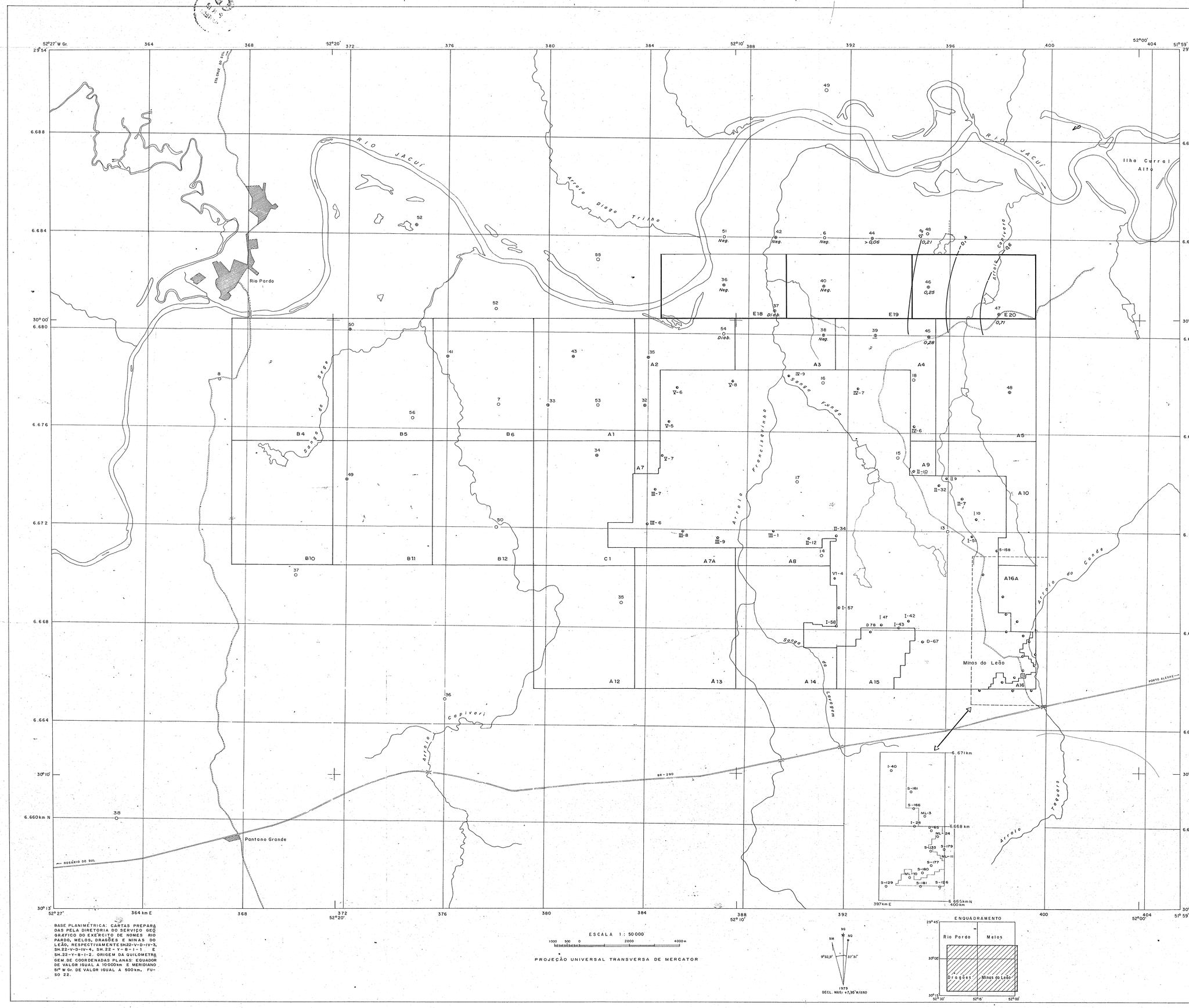
ANEXO VIII

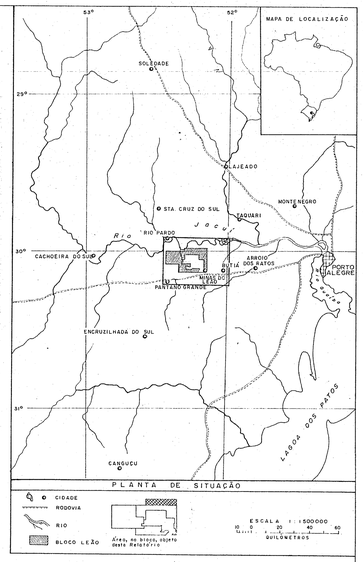
LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCIS QUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4 071,00 ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geólogo CREA 3740-D, 2ª Região

Mp. 1790 CEEMYM





CONVENÇÕES

- ⊕ FURO DE SONDA DESTE PROJETO (Prefixo 118-)
- ○ FURO DE SONDA DO PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL, DA CPRM (Prefixo 5CA-)
- ⊕ FURO DE SONDA DA CRM
- ⊕ SONDAGEM SEM DADOS
- 0,4 — CURVA ISÓPACA (metros)
- 0,6 — CURVA ISÓPACA INFERIDA (metros)

- CIDADE, VILA
- RODOVIA FEDERAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA
- PONTE
- RIO, ARROIO
- AÇUDE
- A9 ÁREA DE PESQUISA

BASE PLANIMÉTRICA: CARTAS PREPARADAS PELA DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO DE NOMES RIO PARDO, MELOS, DRAGÕES E MINAS DO LEÃO, RESPECTIVAMENTE SH22-V-D-IV-3, SH.22-V-D-IV-4, SH.22-Y-B-I-1 E SH.22-Y-B-I-2. ORIGEM DA QUILOMETRAGEM DE COORDENADAS PLANAS: EQUADOR DE VALOR IGUAL A 10000km E MERIDIANO 52° W Gr. DE VALOR IGUAL A 500km, FUSO 22.

ESCALA 1: 50000

1000 500 0 2000 4000 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

NG
SM
9°32,9'
21°31'
1979
DECL. MÁG: +7,95°W/ANO

ENQUADRAMENTO

Rio Pardo	Melos
Dragões	Minas do Leão

29°45' 30°00' 30°15' 53°30' 52°15' 52°00'

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO
IRUÍ - BUTIÁ
C.C. 2162

BLOCO LEÃO
ANTRACITO

MAPA DE ISÓPACAS DO CARVÃO NA CAMADA I_2

ANEXO IX

LOCAL:	DISTRITO:	MUNICÍPIO:	COMARCA:	ESTADO:
ARROIO FRANCIS QUINHO E OUTROS	RINCÃO D'EL REI CAPIVARITA E MINAS DO LEÃO	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO PARDO E BUTIÁ	RIO GRANDE DO SUL

PESQUISA DE:	ÁREA:	ESCALA:
CARVÃO MINERAL	4071,00ha	1 : 50000

REQUERENTE:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JUDSON DA CUNHA E SILVA Geologo CREA 37400, 2ª Região

Mp.1792 C0604/84