



2098-5

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DAS UNIDADES  
MINEIRAS DE CARVÃO E TURFA NAS ÁREAS  
DE CONCESSÃO DA CPRM

PROGRAMAÇÃO - 1985

196

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	2098-5
N.º de Volumes:	1 V: —
PHL - 020969	

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

1984

## S U M Á R I O

	PÁG.
1 - Apresentação	
2 - Introdução	1
3 - Projeto Grande Candiota	3
3.1. Introdução	3
3.2. Trabalhos Realizados	4
3.3. Resultados Obtidos	4
3.4. Trabalhos a Executar	5
3.4.1. Bloco Sul de Candiota	5
3.4.2. Bloco Herval	6
3.5. Programação para 1985	6
3.5.1. Bloco Sul de Candiota	6
3.5.2. Bloco Herval	7
3.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	7
4 - Projeto Irui-Butiá	8
4.1. Introdução	8
4.2. Trabalhos Realizados	8
4.3. Resultados Obtidos	9
4.4. Trabalhos a Realizar	10
4.4.1. Bloco Leste	10
4.4.2. Bloco Leão	10
4.4.3. Bloco Irui	11

	PÁG.
4.5. Programação para 1985	12
4.5.1. Bloco Leão	12
4.5.2. Bloco Irui	13
4.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	13
5 - Projeto Torres-Gravataí	14
5.1. Introdução	14
5.2. Trabalhos Realizados	14
5.3. Resultados Obtidos	15
5.3.1. Jazida de Chico Lomã	15
5.3.2. Jazida de Santa Terezinha	17
5.4. Trabalhos a Realizar	18
5.4.1. Bloco Chico Lomã	18
5.4.2. Bloco Santa Terezinha	19
5.5. Programação para 1985	20
5.5.1. Bloco Chico Lomã	20
5.5.2. Bloco Santa Terezinha	21
5.5.3. Sísmica de Alta Resolução	22
5.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	23
6 - Projeto São Sepé	24
6.1. Introdução	24
6.2. Trabalhos Realizados	24
6.3. Resultados Obtidos	24
6.4. Trabalhos a Realizar	25
6.5. Programação para 1985	26
7 - Projeto de Tecnologia Mineral	27
a) Estudos no Ciclone Dyna Whirpool	28
b) Estudos em Jigues Hidráulicos	28
c) Ciclone de Meio Denso	29

	PÁG.
8 - Estudo do Dimensionamento e Alternativas Técnicas de Lavras de Unidades Mineiras de Carvão	30
Fase I - Estudo preliminar das alternativas	31
Fase II - Detalhamento da alternativa escolhida	31
Fase III- Ante-projeto básico	
9 - Projeto Rio Tinto	32
9.1. Introdução	32
9.2. Trabalhos Realizados	32
9.3. Resultados Obtidos	32
9.4. Programação para 1985	33
10 - Projeto Santo Amaro Brotas - Lavra Experimental	37
10.1. Introdução	37
10.2. Resultados Obtidos	37
10.3. Lavra Experimental	38
10.4. Trabalhos Executados	39
10.5. Trabalhos a Executar em 1985	41
11 - Projeto Turfa no Espírito Santo	
11.1. Introdução	42
11.2. Trabalhos Realizados	43
11.3. Resultados Obtidos	44
11.4. Trabalhos a Realizar	44
12 - Projeto Caçapava - Lavra Experimental	
12.1. Introdução	47
12.2. Trabalhos Realizados	47
12.3. Resultados Obtidos	48
12.4. Trabalhos a realizar em 1985	48
13 - Cronograma de Desembolso	51

## 1 - APRESENTAÇÃO

Os trabalhos aqui apresentados constituem o detalhamento, para 1985, do Programa de Desenvolvimento das Unidades Mineiras de Carvão, bem como de prospecção de carvão mineral e combustíveis sólidos, em áreas de cujos direitos minerais é detentora a CPRM, em obediência ao Convênio celebrado entre a Secretaria-Geral do Ministério das Minas e Energia e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, visando a substituição de óleo combustível pelo carvão mineral, de acordo com o Programa de Mobilização Energética, instituído pelo Decreto-Lei nº 1691, de 02 de agosto de 1979.

## 2 - INTRODUÇÃO

Dos trabalhos desenvolvidos pela CPRM na pesquisa de carvão mineral no país, três regiões se destacam como futuros importantes centros de produção deste bem mineral: Candiota, Iruí-Butiá e Torres-Gravataí.

A primeira região, Candiota, se destaca pelo volume de suas reservas, próximo de 10 bilhões de toneladas, embora apresentando um carvão de elevado teor de cinzas. Por sua quantidade e por possuir diversas Unidades Mineiras com possibilidade de lavra a céu aberto, Candiota forçosamente terá que ser acionada em caso de se pretender uma substancial elevação no consumo de carvão energético do país.

A região de Iruí-Butiá alia a quantidade de suas reservas, cerca de 3 bilhões de toneladas, com um fácil beneficiamento de seu carvão e uma boa infra-estrutura regional. Praticamente, toda sua reserva terá que ser lavrada através de minas subterrâneas.

Por último, a região de Torres-Gravataí, a mais importante de todas por possuir um carvão de alta qualidade, em termos brasileiros, além de uma reserva de 4 bilhões de toneladas englobada nas jazidas de Morungava, Chico Lomã e Santa Terezinha.

Em vista do exposto acima, a CPRM tem procurado desenvolver sua pesquisa, principalmente, no sentido de dar uma visão segura dos jazimentos nos diversos setores destas regiões carboníferas, bem como resolver os problemas de beneficiamento existentes, para que se possa efetuar estudos de viabilidade econômica com alto grau de confiabilidade.

As pesquisas de turfa desenvolvidas pela CPRM têm revelado um alto potencial do Brasil neste setor.

Cumprido, agora, partir para a realização de lavras experimentais e testes industriais, a fim de adquirir "know-how" na mineração e obter os parâmetros necessários aos estudos de economicidade e a demonstração de suas possibilidades aos usuários po

tenciais.

Dentro deste contexto foi concebida a Programação de 1985, procurando-se otimizar, cada vez mais, o binômio custo/benefício.

### 3 - PROJETO GRANDE CANDIOTA

#### 3.1 - INTRODUÇÃO

A jazida de Grande Candiota está localizada a sudeste da cidade de Bagé, na porção sul do Estado do Rio Grande do Sul.

Nesta jazida a CPRM possui um conjunto de áreas, totalizando aproximadamente 233.000 hectares, situados em terras pertencentes aos municípios de Bagé, Pinheiro Machado e Herval (Fig. 1). Por facilidade operacional estas áreas foram agrupadas em blocos, que de norte para sul são assim designados: Bolena, Hulha Negra, Seival, Seival II, Sul de Candiota, Herval, Aceguá e Vila da Lata.

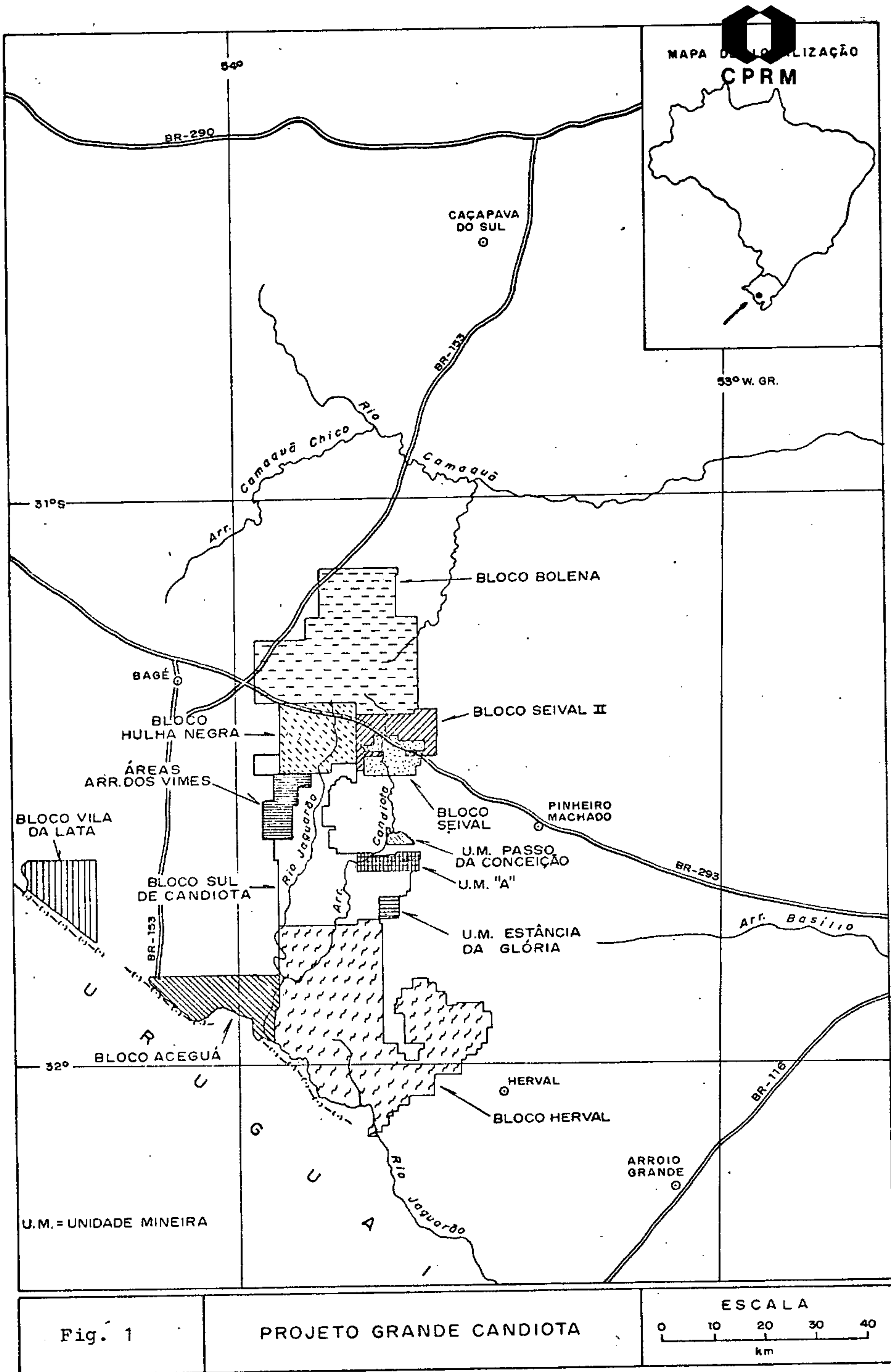
As Unidades Mineiras de Hulha Negra e Seival, com pesquisa concluída e significativas reservas a céu aberto, foram transferidas para a iniciativa privada, a primeira para a Construtora Busato Ltda e a segunda para a Companhia Nacional de Mineração Candiota.

Por outro lado, os trabalhos de sondagem exploratória levados a efeito pela CPRM nos blocos Bolena, Aceguá e Vila da Lata, revelaram-se desanimadores. Mantém-se interesse, pois, em desenvolver os blocos Sul de Candiota e Herval.

Existem até 12 camadas de carvão mineráveis, entre as quais destaca-se a Camada Candiota, expressiva pela continuidade e grande espessura, em vários locais exibindo mais de 5 metros. Estas camadas situam-se a uma profundidade que varia de poucos metros, permitindo lavra a céu aberto, até 250 metros no centro-sul da jazida.

O carvão apresenta um teor médio de cinzas próximo de 50%, o que permite queimá-lo diretamente na Usina Presidente Médici, sem qualquer seleção. As características físico-químicas peculiares dificultam o beneficiamento pelos métodos convencionais, por isso, até o momento não há produção industrial de carvão energético com baixo teor de cinzas. Entretanto, estudos de beneficiamento, usando tecnologia mais moderna, têm grande perspectivas





de sucesso a médio prazo.

### 3.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Até 1977, o conhecimento detalhado dessa jazida estava limitado a áreas de carvão mais raso, de interesse imediato da Companhia Rio Grandense de Mineração - CRM para fornecer carvão para a termoeletrica da CEEE. As demais porções eram conhecidas através de pesquisa pioneira, com informações esparsas. A partir de 1978, a CPRM iniciou a pesquisa sistemática em toda a jazida, tendo-se intensificado os trabalhos, desde 1980, com os recursos oriundos do PME.

Os trabalhos realizados no período de 1980/1984 podem ser assim discriminados e quantificados:

- Mapeamento geológico de 2.330 km<sup>2</sup>, cobrindo toda a jazida, em escala 1:50.000;

- Levantamento topográfico, em escala 1:10.000, cobrindo a parte central e norte da jazida, onde se encontram as principais Unidades Mineiras: Hulha Negra, Seival, Seival II, Passo da Conceição (B-12) e A;

- Execução de 549 furos de sonda, num total de 47.711 m perfurados;

- Perfilagem dos furos com GAMA, SP e RTC, num total de 157.517 m de perfil;

- Análises tecnológicas, geomecânicas, geoquímicas e paleontológicas somando um total de 1.396.

### 3.3 - RESULTADOS OBTIDOS

Com os trabalhos executados a grande jazida de Candiota já está delimitada ao norte, a leste e ao sul, restando apenas a demarcação de seu limite oeste.

A tabela 1 mostra a situação de pesquisa na jazida.

TABELA 1  
 JAZIDA GRANDE CANDIOTA  
 SITUAÇÃO DA PESQUISA

BLOCO OU UNIDADE MINEIRA	NÍVEL DE CONHECIMENTO	RESERVAS CUBADAS (10 <sup>6</sup> t)	
		LAVRÁVEIS A CÉU ABERTO	PARA LAVRA SUBTERRÂNEA
Hulha Negra	Parte malha detalhada e parte malha média	184	/ 560
Seival	Malha detalhada	447	/ 0
Seival II	Malha detalhada	309	/ 85
P.da Conceição	Malha detalhada	98	/ 0
"A"	Malha detalhada	285	/ 181
Est.da Glória	Parte malha detalhada e parte malha média	Ca	+ SS = 65
Sul de Candiota	Malha semi-detalhada	0	/ 2.826
Jaguarão Chico	Malha detalhada	10	/ 0
Herval	Malha ampla		não cubado
Arrº dos Vimes	Malha ampla		não cubado

OBS.: Foi considerada malha ampla aquela com espaçamento superior a 2 km; malha detalhada aquela com espaçamento igual ou inferior a 1 km.

Nas Unidades Mineiras Hulha Negra, Seival, Seival II, Passo da Conceição e "A" foram concluídos todos os trabalhos de sondagem, a nível de implantação de mina. Faltam, no entanto, estudos complementares relativos à qualidade do carvão e seu melhor aproveitamento. A reserva de carvão destas unidades totaliza  $2.149 \times 10^6$  t, sendo  $1.323 \times 10^6$  t a céu aberto, permitindo, portanto, a implantação de pelo menos 8 grandes minas, com produção total superior de 8 milhões de toneladas por ano.

A porção restante da área, 75% do total, está com nível de conhecimento variável, em cada Bloco, mas mostram possibilidades de conter carvão de melhor qualidade.

A Unidade Mineira Estância da Glória, no Bloco Sul de Candiota, e as Áreas Jaguarão Chico, no Bloco Herval, contam com malha de sondagem a nível de semidetalhe e reservas que totalizam  $75 \times 10^6$  t, quase totalmente para lavra a céu aberto.

Os Blocos Bolena e Herval, bem como as áreas Arroio dos Vimes, no Bloco Sul de Candiota, contam com sondagem em malha ampla, mas sem reservas cubadas. O Bloco Bolena, particularmente, foi testado em sua porção sudoeste através de sondagem tendo sido os resultados negativos.

Nos Blocos Aceguá e Vila da Lata, em que pese as indicações de superfície (mapeamento geológico 1:50.000) terem sido favoráveis à presença de carvão, as perfurações pioneiras realizadas lamentavelmente não confirmaram as expectativas iniciais. Como consequência, foram descartados os blocos Bolena, Aceguá e Vila da Lata, incluídos na programação anterior.

### 3.4 - TRABALHOS A EXECUTAR

#### 3.4.1 - Bloco Sul de Candiota

O Bloco Sul de Candiota abrange uma ampla área da jazida Grande Candiota (Fig. 1).

Neste bloco, necessita-se, inicialmente, de completar os trabalhos de pesquisa das Áreas Arroio dos Vimes, que

apresentam uma reserva da ordem de 100.000.000 de carvão, com pequena cobertura, podendo, assim, ser lavrada a céu aberto. Já foram concluídos 14 furos nas áreas restando executar mais 7 furos de 50 m, totalizando 350 m de perfurações. Necessita-se, também, detalhar a nível de malha de sondagem de 1 km x 1 km a Unidade Mineira Estância da Glória, que apresenta pequena cobertura, sendo, portanto, passível de lavra a céu aberto e que contém uma reserva de 64.793.000 t de carvão. Programou-se para esta unidade a realização de 10 furos de sonda totalizando 500 m de perfurações.

Na parte central do Bloco Sul de Candiota, para se ter uma malha de sondagem de 2 km x 2 km, necessita-se executar 34 furos totalizando 6.910 m e na parte oeste, para delimitação da jazida neste setor, necessita-se realizar 18 furos para se ter uma malha de 4km x 4km, num total de 4.130 m.

Com estes trabalhos ter-se-á uma visão ampla do Bloco Sul de Candiota, que possibilitará uma priorização, em termos de lavra, de suas Unidades Mineiras.

#### 3.4.2 - Bloco Herval

O Bloco Herval está dividido, em duas partes, pela Falha de Açotéia. As áreas a norte desta falha possuem camadas espessas de carvão enquanto que a sul as camadas são delgadas e por isso têm pouco interesse econômico.

A maior parte da sondagem realizada no Bloco Herval está localizada na porção norte da Falha de Açotéia, atingindo uma malha de 4 km de lado com um furo no centro. Necessita, portanto, para adensamento da malha a nível de 2 km cerca de 17 furos, num total de 5.000 metros.

### 3.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1985

#### 3.5.1 - Bloco Sul de Candiota

Este Bloco é o que contém as maiores reservas de carvão no Projeto. Embora estas atinjam já quase 3 bilhões de toneladas, há algumas áreas com pesquisa incompleta, como são os casos das áreas Arroio dos Vimes e Estância da Glória e aqueles com ma

lha de 2 km x 2 km ainda não concluída.

Para essas áreas prevê-se a execução, em 1985, dos seguintes trabalhos:

- Sondagem	4.378 m
- Perfilagem	15.512 m
- Análises Geomecânicas	3 unidades
- Outras análises	60 unidades

### 3.5.2 - Bloco Herval

Constatou-se que a jazida se estende para oeste, ultrapassando os limites das áreas atualmente em pesquisa.

Para dar prosseguimento aos trabalhos de delimitação e detalhamento do bloco, pretende-se executar, em 1985, as seguintes atividades:

- Sondagem	1.000 m
- Perfilagem	4.000 m
- Análises	7 unidades

3.6 - O Cronograma e a estimativa orçamentária estão discriminados nos Quadros nºs 1, 2 e 3.

PROJETO GRANDE CANDIOTA  
 BLOCO SUL DE CANDIOTA  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 1

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
ANÁLISES												
TOPOGRAFIA												
AMOSTRAGENS GRANDES VOLUMES												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )				176.784	184.801	184.801	347.789	368.317	376.534	376.806	242.093	233.393

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 2.491.318

PROJETO GRANDE CANDIOTA  
 BLOCO HERVAL  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 2

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM								██████████	██████████	██████████	██████████	
ANÁLISES									██████████	██████████	██████████	██████████
TOPOGRAFIA								██████████	██████████	██████████	██████████	
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS								██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
INTEGRAÇÃO DE DADOS								██████████	██████████	██████████	██████████	
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )								77.406	79.487	79.487	79.487	30.751

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 346.618



CPRM



PROJETO GRANDE CANDIOTA

DEMONSTRATIVO DE ATIVIDADES - CUSTO

QUADRO Nº 3

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO E RELATÓRIOS	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIA ÇÃO DE JAZIDAS	AMOSTRAGEM DE GRANDE VOLUME	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM							CUSTO
SUL DE CANDIOTA	34	4.378	807.741	17.512	27.821	34.850	71.340	513.566	134.000	902.000	2.491.318
HERVAL	4	1.000	184.500	4.000	6.355	4.100	8.323	112.750	30.590	-	346.618
TOTAL	38	5.378	992.241	21.512	34.176	38.950	79.663	626.316	164.590	902.000	2.837.936

4311

## 4 - PROJETO IRUI-BUTIA

### 4.1 - INTRODUÇÃO

O conjunto de jazidas, incluindo Leão, Butiá, Iruí (a sudeste de Cachoeira do Sul) e concentrações menores, recebem o nome de Iruí-Butiá. Trata-se de vastas jazidas, contendo mais de 3,0 bilhões de t de carvão energético, a profundidade entre zero e 400 m. São mineráveis de 1 a 4 camadas superpostas; por beneficiamento gravimétrico podem ser obtidas frações energéticas com teores 20% e 47% de cinzas, em proporções variáveis com o local e a camada.

O carvão está sendo atualmente minerado por métodos a céu aberto na borda sul em Recreio e Iruí Oeste e pelas minas de média profundidade de Leão I e Leão II. São produzidos carvões beneficiados com 20%, 35%, 40% e 47% de cinzas, comercializadas para termelétricas, cimenteiras, gaseificações e outros usos industriais.

A jazida abrange partes dos municípios de Butiá, Rio Pardo e Cachoeira do Sul, conforme a figura 2.

### 4.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Desde 1980, vem a CPRM desenvolvendo trabalhos de pesquisa no Projeto Iruí-Butiá, utilizando recursos do Programa de Mobilização Energética. Até 1984, incluindo trabalhos previstos até o final do ano, a CPRM executou no Projeto 312 furos de sonda, num total de 115.489 m de perfurações. Foram, ainda, obtidos 487.406 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 657 análises tecnológicas diversas para caracterização do carvão, realizado levantamento topográfico em escala 1:10.000 em quase a totalidade da área e obtidos 91,63 km de sísmica de alta resolução.

Em 1984, em três setores foram realizadas pesquisas, a saber: Sanga da Lavagem, com 5 furos, Pantano Grande Sul, também com cinco perfurações e Capão da Várzea com quatro furos. Um total de 3.130 m foram perfurados, obtendo-se cerca de 13.500 m de perfis geofísicos e 20 análises tecnológicas diversas para melhor caracterização dos

- ① BLOCO LESTE:
  - Ⓐ BLOCO LEÃO LESTE
- ② BLOCO LEÃO:
  - Ⓑ UNIDADE MINEIRA LEÃO NORTE IV
  - Ⓒ UNIDADE MINEIRA LEÃO NORTE I
  - Ⓓ UNIDADE MINEIRA LEÃO NORTE II
  - Ⓔ UNIDADE MINEIRA LEÃO NORTE III
  - Ⓕ SETOR RINCÃO DEL REI
  - Ⓖ SETOR SANGA DA LAVAGEM
  - Ⓗ SETOR CAPÃO DA VÁRZEA
  - Ⓘ SETOR PANTANO GRANDE SUL

- ③ BLOCO IRUI:
  - Ⓙ UNIDADE MINEIRA IRUI CENTRAL I e II
  - Ⓛ UNIDADE MINEIRA IRUI CENTRAL III
  - Ⓜ SETOR FAZENDA DA QUINTA
  - Ⓝ SETOR IRUI NORDESTE
  - Ⓞ UNIDADE MINEIRA CORDILHEIRA
  - Ⓟ SETOR CAPÃO DAS POMBAS
  - Ⓠ SETOR CAPÃO DAS POMBAS SUL

**CONVENÇÕES**

	CIDADE
	RODOVIA
	FERROVIA
	RIO

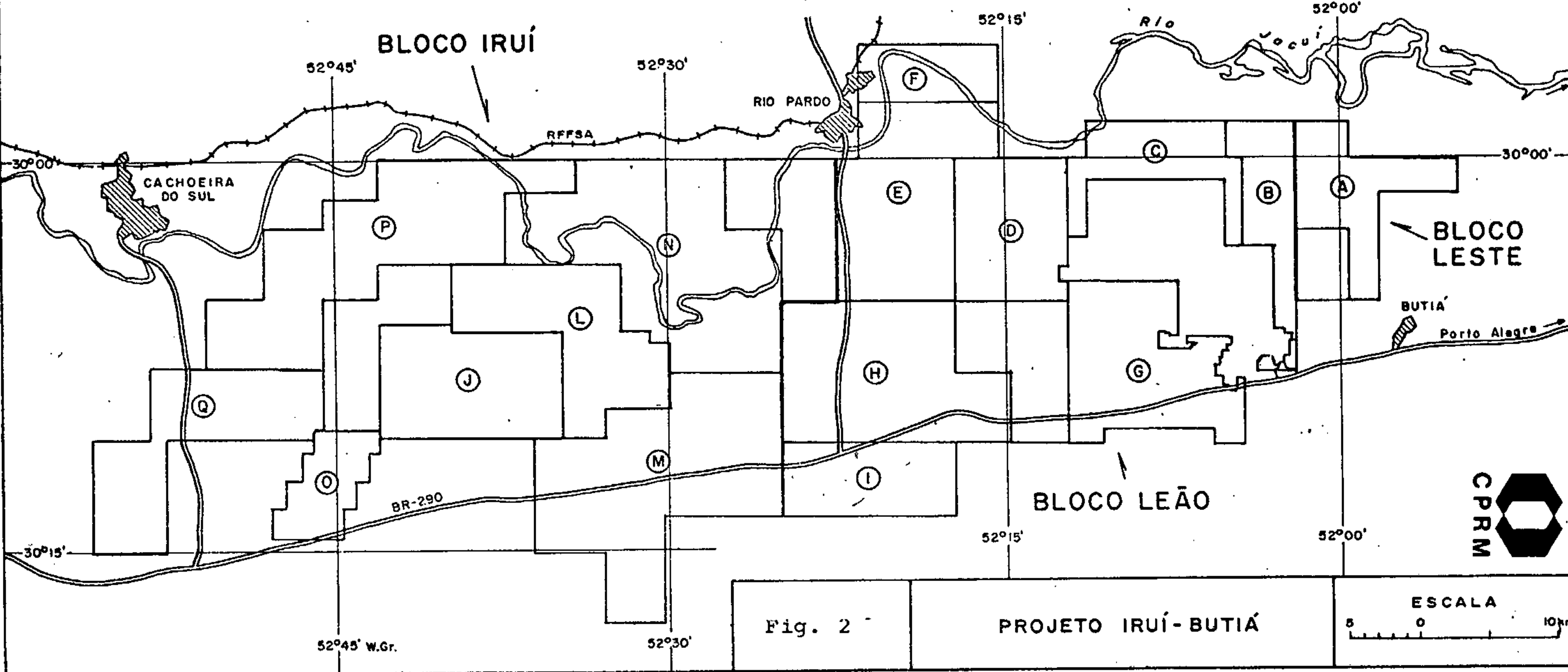


Fig. 2

PROJETO IRUI-BUTIÁ



carvões.

#### 4.3 - RESULTADOS OBTIDOS

Conforme pode ser verificado na Tabela 2, em anexo, com os trabalhos realizados foram delimitadas em Alvarás da CPRM reservas de carvão que somam 2.125 milhões de toneladas, comprovando a alta potencialidade da região, obtendo-se ainda boa visualização do conjunto da jazida. Entretanto, conforme será detalhado mais adiante, são necessários ainda trabalhos complementares para encerramento da fase de pesquisa com um adequado conhecimento do jazimento.

Os Alvarás da CPRM foram agrupados em Unidades Mineiras ou Setores, os quais foram reunidos em três blocos (Leste, Leão e Iruí). Reunindo o estado atual de conhecimentos dos diversos Blocos mostrados na figura 2, pode-se expor o seguinte:

As maiores reservas contínuas estão nas Unidades Mineiras Leão Norte I, Leão Norte II, Leão Norte IV, Iruí Central I e II e Iruí Central III. Em todas há camadas espessas (até 4 superpostas) a profundidades entre 200 m e 400 m. Na segunda e quarta das Unidades Mineiras citadas foi programada a transferência dos direitos de lavra para empresas mineradoras, sendo executados planos de lavra, com vistas à implantação de minas a curto prazo. A redução das metas de carvão energético, ocorrida no início da presente década, postergou a abertura das novas minas.

O bloco Leão Leste corresponde à continuidade da Unidade Mineira Leão Norte IV, podendo ser lavrado conjunta ou separadamente, conforme o porte das unidades a implantar.

As Unidades Mineiras Leão Norte III e Setor Rincão del Rei correspondem, respectivamente, ao extremo W e NW da jazida do Leão. As pesquisas não foram de todo concluídas; as camadas parecem ter profundidade e qualidade comparáveis às existentes em Leão Norte II.

O Setor Sanga da Lavagem, a sudoeste da mina de Leão II, ora em implantação pela CRM, contém reservas de médio porte a profundidades moderadas. Por isso, ao contrário das unidades já citadas,

TABELA 2  
 JAZIDA IRUÍ-BUTIÁ  
 SITUAÇÃO DA PESQUISA

BLOCO, SETOR OU UNIDADE MINEIRA	NÍVEL DE CONHECIMENTO	RESERVAS (10 <sup>6</sup> t)
LESTE	MALHA SEMI-DETALHADA	101
LEÃO NORTE I	MALHA DETALHADA	299
LEÃO NORTE II	MALHA DETALHADA	199
LEÃO NORTE III	MALHA SEMI-DETALHADA	95
LEÃO NORTE IV	MALHA DETALHADA	266
RINCÃO DEL REI	MALHA AMPLA	2
SANGA DE LAVAGEM	MALHA SEMI-DETALHADA	41
CAPÃO DA VÁRZEA	MALHA SEMI-DETALHADA	109
IRUÍ CENTRAL I	MALHA DETALHADA	76
IRUÍ CENTRAL II	MALHA DETALHADA	116
IRUÍ CENTRAL III	MALHA SEMI-DETALHADA	150
FAZENDA DA QUINTA	MALHA DETALHADA	48
IRUÍ NORDESTE	MALHA AMPLA	237
CORDILHEIRA	MALHA SEMI-DETALHADA	114
CAPÃO DAS POMBAS	MALHA AMPLA	217
CAPÃO DAS POMBAS SUL	MALHA AMPLA	55
T O T A L		2.125
PANTANO GRANDE SUL		NÃO CUBADA

OBS.: A malha de sondagem foi considerada ampla para espaçamento médio superior a 2 km; foi considerada detalhada para espaçamento inferior a 1 km.

em sua lavra haverá menor grau de mecanização, menor custo de implantação e maior absorção relativa de mão-de-obra.

Os Setores Capão de Várzea e Pantano Grande Sul têm uma camada com características de jazimento semelhantes às do Setor Sangá da Lavagem. Na parte sul, parcialmente pesquisada, é possível que ocorra carvão lavrável a céu aberto.

O Setor Fazenda da Quinta contém carvão de espessura variável, a profundidades médias e baixas, com estrutura bastante irregular. Sua pesquisa foi adensada e concluída em 1983.

O Setor Iruí Nordeste corresponde ao prolongamento para nordeste do carvão da Unidade Mineira Iruí Central III, com progressivo aprofundamento das camadas até 400 m.

A Unidade Mineira Cordilheira contém duas camadas, à profundidade entre 50 m e 200 m; a camada principal é espessa, resultando em reservas apropriadas para uma mina de médio porte provavelmente bastante rentável.

Os Setores Capão das Pombas e Capão das Pombas Sul contém apenas cerca de uma dezena de sondagens. Até o presente foi detectada só uma camada de carvão espessa, mas de qualidade possivelmente inferior; os resultados ainda não são conclusivos.

#### 4.4 - TRABALHOS A REALIZAR

##### 4.4.1 - Bloco Leste

Está conhecido através de uma malha de sondagem de 2 x 2 km com um furo no centro, além de alguns perfis de Sísmica de Alta Resolução. A reserva de carvão neste Bloco é de 101 milhões de toneladas. Para se chegar a nível de detalhamento de Unidade Mineira serão necessários furos num total de 3.600 metros.

##### 4.4.2 - Bloco Leão

É um dos blocos mais bem conhecidos; estão delimitadas

várias Unidades Mineiras, a nível de detalhe (1 x 1 km com furo no centro), duas das quais foram negociadas pela CPRM. Entretanto, ainda faltam furos complementares em outras Unidades Mineiras ou setores.

#### Unidade Mineira Leão Norte III

Há necessidade de delimitar a continuidade para oeste das camadas de carvão desta Unidade Mineira. Para tanto, são necessários realizar 5 furos totalizando 1.750 m de sondagem.

#### Setor Sanga da Lavagem

Para delimitar as camadas de carvão na sua porção sul e complementar a malha de sondagem em 1 x 1 km, há necessidade de execução de 10 furos, com profundidade média de 250 m, totalizando 2.500 m de sondagem.

#### Setor Capão da Várzea

Neste setor ocorrem basicamente duas camadas de importância econômica com uma reserva avaliada em 260 milhões de toneladas. Para se chegar a malha de 1 x 1 km são necessários 21 furos de sonda, totalizando 4.620 m de sondagem.

#### Setor Pantano Grande Sul

É o limite sul do Capão da Várzea, onde as camadas de carvão estão a menor profundidade. Para se atingir a malha de 1 x 1 km serão necessários 5 furos de sonda, totalizando 750 m de sondagem.

#### 4.4.3 - Bloco Iruí

A maior parte deste Bloco não é tão bem conhecido como o do Leão, exceto a parte correspondente às Unidades Minei

ras Iruí Central I e II, que está totalmente pesquisada, a nível de implantação de mina.

O Setor Capão das Pombas Sul é o menos conhecido, onde somente foram realizados 4 furos, portanto, com pouca precisão da correção das camadas de carvão. Há necessidade inicialmente de se executar 8 furos de sonda, totalizando 2.800 m de sondagem. Posteriormente, dependendo dos resultados obtidos, a malha de sondagem poderá ser adensada para 2 x 2 km, precisando de mais 12 furos de sonda, num total de 4.200 m de sondagem.

Os demais Setores e Unidades Mineiras ainda necessitam de uma integração de todas as informações existentes, para depois ser feita a programação definitiva.

#### 4.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1985

##### 4.5.1 - Bloco Leão

Dois Setores, por sua importância, merecem ser explorados prioritariamente: Sanga da Lavagem e Pantano Grande Sul.

O Setor Sanga da Lavagem ainda não está delimitado para SW, S e SE, havendo possibilidades de reservas amplas de carvão a profundidades inferiores a 150 m. Na delimitação dessas bordas estão previstos para 1985 cinco furos, com a execução das seguintes atividades:

Sondagem	1.250 m
Perfilagem	5.000 m
Análises Tecnológicas	10 unidades
Análises Geomecânicas	2 unidades

O Setor Pantano Grande Sul, cuja pesquisa foi recentemente iniciada, ainda não tem seus limites adequadamente conhecidos. Nesse detalhamento e no início do adensamento em malha de 1 x 1 km estão previstos cinco furos, com a execução das seguintes atividades:



Sondagem	750 m
Perfilagem	3.000 m
Análises Tecnológicas	10 unidades
Análises Geomecânicas	1 unidade

#### 4.5.3 - Bloco Iruí

No Bloco Iruí deverá ser mantida em 1985 a programação anterior, pois houve cancelamento das atividades que seriam desenvolvidas em 1984.

Nesse bloco há Unidades Mineiras, como as de Iruí Central I e II e a Cordilheira, em que a pesquisa já demonstrou viabilidade de lavra a curto/médio prazo. Mas no setor de Capão das Pombas, embora haja furos positivos, as informações ainda são muito esparsas. Na pesquisa em malha ampla estão previstos para 1985 cinco furos, com a execução das seguintes atividades:

Sondagem	1.750 m
Perfilagem	7.000 m
Análises Tecnológicas	10 unidades
Análises Geomecânicas	1 unidade

4.6 - O Cronograma e a estimativa orçamentária estão discriminados nos Quadros nºs 4, 5 e 6, em anexo.

PROJETO IRUI-BUTIA  
 BLOCO LEÃO  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 4

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
ANÁLISES												
TOPOGRAFIA												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )	156.528	156.682	157.034	157.034	142.434	142.434	140.636	68.968	68.968	68.579	64.319	51.729

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.375.345



CPRM

PROJETO IRUI-BUTIA  
BLOCO IRUI  
CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO  
QUADRO Nº 5

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
ANÁLISES DIVERSAS												
TOPOGRAFIA												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )	54.868	56.826	56.826	67.037	77.771	80.414	80.946	25.867	25.871	22.853	22.853	22.853

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 594.986

PROJETO IRUI-BUTIA

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 6

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEO LÓGICO E RELATÓRIOS	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIAÇÃO DE JAZIDAS	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO		
LEÃO	10	1.800	723.240	7.200	24.912	18.450	44.998	451.920	111.825	1.375.345
IRUI	5	1.750	322.875	7.000	11.121	5.125	11.890	195.580	48.395	594.986
TOTAL	15	3.550	1.046.115	14.200	36.033	23.575	56.888	647.500	160.220	1.970.331

1250 C  
21 570  
1050



CPRM

## 5 - PROJETO TORRES GRAVATAÍ

### 5.1 - INTRODUÇÃO

O carvão metalúrgico foi encontrado no Rio Grande do Sul pela primeira vez em 1976, durante a execução de pesquisa de âmbito regional pelo convênio DNPM/CPRM, na localidade de Morungava, cerca de 40 km a NE de Porto Alegre. Pesquisa em malha ampla revelou tratar-se de jazida de grande porte, com reservas de 657 milhões de toneladas, a profundidades entre 150 m e 600 m.

Trabalhos posteriores, realizados em escala pioneira através do convênio DNPM/CPRM e mais tarde adensados por pesquisas próprias da CPRM, levaram à descoberta subsequente das jazidas de Chico Lomã e de Santa Terezinha. Verificou-se, então, que Morungava, Chico Lomã e Santa Terezinha se sucedem, sem descontinuidades de vulto, numa faixa com 100 km de comprimento por 15 km de largura média, entre as cidades de Gravataí e de Capão da Canoa, abrangendo também partes dos municípios de Viamão, Santo Antônio da Patrulha, Osório e Tramandaí. Nas áreas da CPRM, as reservas de carvão estimadas são de 905 milhões de toneladas para Chico Lomã e 2,450 bilhões de toneladas para Santa Terezinha.

### 5.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos realizados no Projeto Torres-Gravataí somam 219 furos de sondagem, totalizando 71.230 m de perfurações, 113.437 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 122 análises tecnológicas diversas, 196 km de perfis sísmicos de alta resolução e 98 km de sísmica de refração. Além disso, já está completa a abertura de um poço de pesquisa de 130 m de profundidade e seção de 3,30 m x 2,00 m, localizado na área "A" do Bloco Chico Lomã, para o estudo do carvão metalúrgico existente no local em amostras de grandes volumes. Projeta-se, até o final de 1984, realizar ensaios tecnológicos em amostras de grande volume para

uma melhor avaliação das características de coque das camadas CL<sub>2</sub>, CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub> que se revelaram as mais promissoras da jazida na Unidade Mineira. Ao mesmo tempo a abertura do poço permitirá também o estudo das rochas encaixantes, por meio de galerias, cuja extensão projetada para o final de 1984 é da ordem de 200 m.

### 5.3 - RESULTADOS OBTIDOS

#### 5.3.1 - Jazida de Chico Lomã

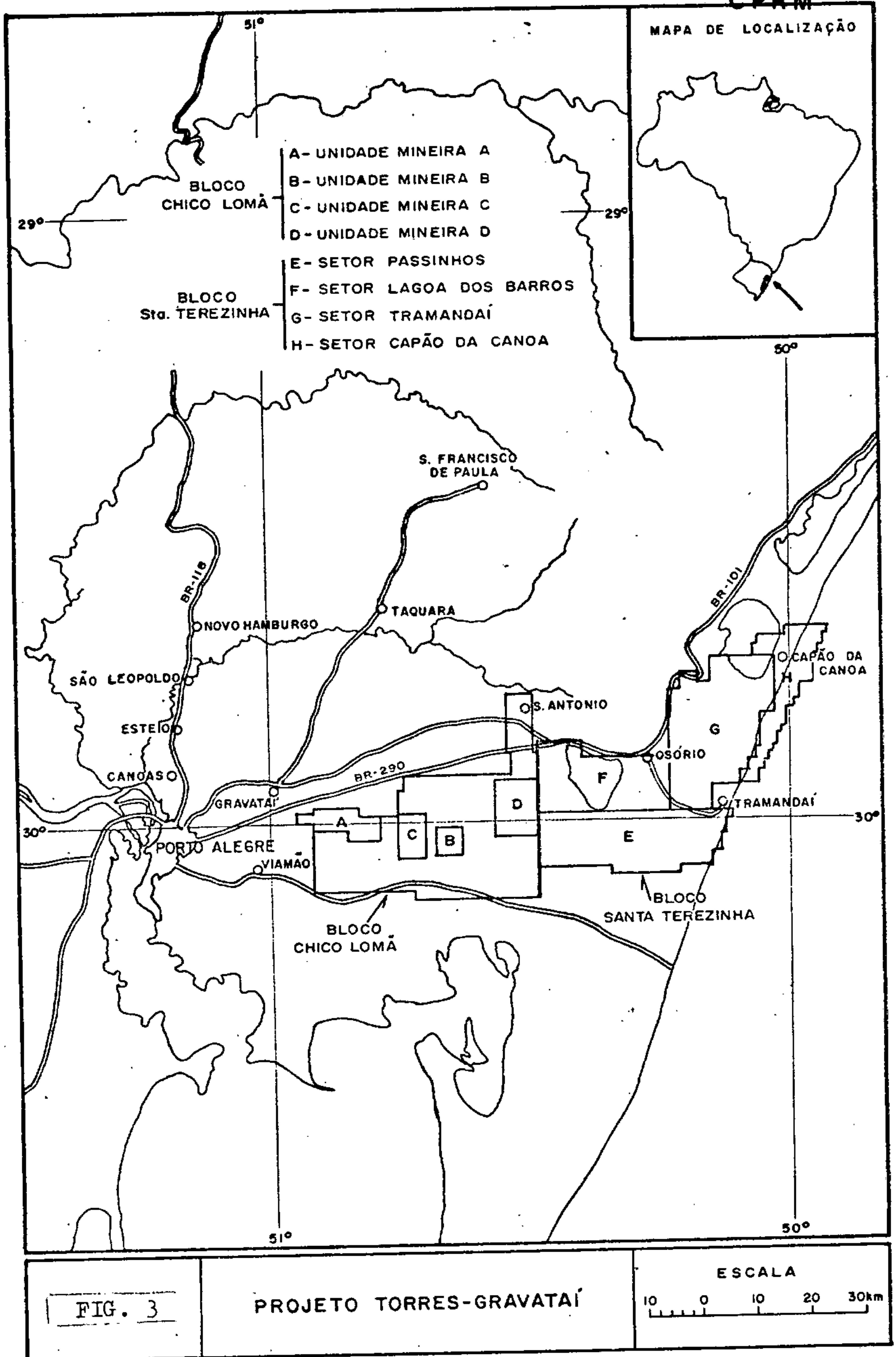
Os trabalhos já desenvolvidos mostram que em Chico Lomã as duas camadas principais, CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub>, contêm mais de 80% das reservas totais. As camadas CL<sub>2</sub>, CL<sub>3</sub> e CL<sub>6.2</sub> adquirem importância em alguns setores da jazida.

Por beneficiamento do carvão bruto, pode ser obtida uma fração com 12% a 18,5% de cinzas, denominada "carvão metalúrgico" e utilizável na siderurgia a alto forno, além de uma fração mista, de qualidade variável conforme as especificações da demanda, utilizável para fins energéticos. A proporção das frações úteis no carvão bruto varia com a camada e o local, mas é em geral mais alta que a da camada Barro Branco, em Santa Catarina. Os teores de enxofre são em geral baixos. No extremo sudoeste de Chico Lomã há pequeno trecho de cobertura de estéril de pequena espessura, onde é viável lavra a céu aberto. As camadas mergulham para leste e para norte, atingindo no centro da jazida profundidades entre 200 m e 300 m.

Em Chico Lomã foram selecionadas quatro Unidades Mineiras como alvos prioritários (ver Fig. 3). Sendo elas partes de jazida contínua, a maioria dos limites pode ser alternada conforme critérios técnico-econômicos. As principais características são:



CPRM



PROJETO TORRES GRAVATAÍ  
 BLOCO CHICO LOMÃ  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 7

ATIVIDADE	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM													
GEOFÍSICA TERRESTRE													
ANÁLISE													
TOPOGRAFIA													
GALERIAS													
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIO													
INTEGRAÇÃO DE DADOS													
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )		483.536	489.686	506.742	690.483	716.801	731.953	583.271	598.370	607.370	616.164	281.320	

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 6.578.878

WHD  
205.182  
M





PROJETO RIO TINTO  
 LAVRA EXPERIMENTAL  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (1985)  
 QUADRO Nº 15

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO												
ANALISE												
TOPOGRAFIA												
EXECUÇÃO DO PLANO DE DRENAGEM												
PREPARAÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO												
PRODUÇÃO E TESTES INDUSTRIAS DE QUEIMA												
INTEGRAÇÃO DE DADOS-RELATÓRIOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )	24.500	35.000	72.000	72.000	67.500	60.000	60.000	195.000	120.000	120.000	120.000	



CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.066.000

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO  
 LAVRA EXPERIMENTAL  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (1985)  
 QUADRO Nº 19

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO	█											
ANÁLISE		█										
TOPOGRAFIA		█										
EXECUÇÃO DO PLANO DE DRENAGEM	█		█									
PREPARAÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO						█						
PRODUÇÃO E TESTES INDUSTRIAS DE QUEIMA								█				
INTEGRAÇÃO DE DADOS-RELATÓRIOS	█											
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )	24.500	35.000	72.000	72.000	67.500	60.000	60.000	195.000	120.000	120.000	120.000	

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.066.000



<u>Unidade Mineira</u>	<u>Profundidade Média</u>	<u>Reserva de Carvão (10<sup>6</sup> t)</u>
"A"	130 m	220
"B"	300 m a 350 m	100 a 150
"C"	200 m	150
"D"	400 m a 450 m	200 a 300

Na Unidade Mineira "A" há três camadas lavráveis (CL<sub>2</sub>, CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub>), com profundidade média relativamente pequena. Essa Unidade se beneficia também pela distância de apenas 30 km de Porto Alegre e da rede atual da RFFSA, facilitando o escoamento da produção.

Na Unidade Mineira "B" há duas camadas mineráveis principais: CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub>, essa última com espessuras excepcionais. Há trechos isolados em que o carvão está prejudicado por intrusões de diabásio.

A camada CL<sub>4</sub>, com até 2 m de carvão na camada, ocorre em quase toda a extensão da Unidade Mineira "C". As camadas CL<sub>2</sub> e CL<sub>6</sub>, respectivamente, sobre e sotoposta à CL<sub>4</sub>, aparecem irregularmente em pequenos trechos. A profundidade é moderada, o que pode favorecer a economicidade da lavra.

Na Unidade Mineira "D" há três camadas lavráveis superpostas (CL<sub>2</sub>, CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub>) em quase toda a extensão. As reservas são de grande vulto, mas o custo de extração será mais elevado que as outras considerando-se maior profundidade média, em que ocorrem.

Os dados obtidos através da sísmica de alta resolução permitiram identificar zonas com falhamentos e intrusões mais ou menos densas. Essas feições geológicas, como se sabe, são importantes na avaliação de viabilidade e planejamento de lavra.

O enriquecimento do detalhe estrutural revelado nas seções sísmicas, quando comparadas aos perfis geológicos obti

dos com base apenas nos furos de sonda, leva-nos a destacar e reforçar a utilidade do método sísmico na pesquisa para carvão, principalmente em áreas tectonicamente perturbadas.

### 5.3.2 - Jazida de Santa Terezinha

Em Santa Terezinha a principal camada é a ST<sub>4</sub>, com espessura de carvão na camada geralmente superior a 2 m. Grande parte da jazida contém sobre ou sotopostas, de uma a três camadas mineráveis.

A qualidade chega, em alguns trechos a ser excepcional, o carvão bruto pode fornecer até 75% de CM<sub>18,5</sub> (carvão metalúrgico com 18,5% de cinzas) em comparação com os 12% a 15% usuais hoje em Santa Catarina. Isso compensa, com sobras, o maior custo de lavra, devido à profundidade do jazimento entre 400 m e 900 m. Lembre-se para efeitos comparativos, que na Alemanha Ocidental e na URSS, a profundidade média do carvão hoje explorado já ultrapassou 800 m.

As camadas são mais rasas a sudoeste e mais profundas no extremo nordeste. Há diversas falhas que compartimentam a jazida. Há intrusões irregulares de diabásio, que localmente inviabilizam a lavra, por prejudicarem a qualidade do carvão.

A jazida de Santa Terezinha se prolonga sob a Plataforma Continental do Oceano Atlântico. Como a qualidade, de um modo geral, melhora de oeste para leste, é provável a existência de carvão "off shore" de propriedades excepcionais. Os custos de lavra de tal bem mineral serão altos, porém não proibitivos, como o atestam minas da Grã-Bretanha, Japão, Canadá e Chile.

No setor Passinhos há uma camada de carvão de boa qualidade (é prevista recuperação de 25% de CM<sub>16</sub>) e profundidades relativamente menores, reduzindo o custo da extração. Ainda não há estimativas do vulto das reservas.

No setor Lagoa dos Barros a camada ST<sub>4</sub> tem espessuras

elevadas (3 m a 3,5 m) e profundidades entre 500 m e 550m; ocorrem, irregularmente, outras duas camadas. As reservas são estimadas em cerca de 380 milhões de toneladas. As pesquisas são dificultadas pela lâmina d'água da Lagoa dos Barros.

No setor Rio Tramandaí há reservas da ordem de 1.600 milhões de toneladas, distribuídas entre várias camadas espessas, de qualidade boa até excepcional, à profundidade média de 850 m. A interpretação da pesquisa é dificultada por grandes falhas e por intrusões irregulares de diabásio.

No setor Capão da Canoa o carvão penetra sob o oceano. A qualidade tende a melhorar de oeste para leste; espessuras e profundidades são semelhantes às do Rio Tramandaí.

#### 5.4 - TRABALHOS A REALIZAR

##### 5.4.1 - Bloco Chico Lomã

O vasto Bloco Chico Lomã não é de fácil acesso por situar-se em zona pantanosa. Há ausência de afloramentos. Suas várias partes têm condições dissimilares de profundidade, espessura, quantidade de camadas e qualidade do carvão. Há presença irregular de nocivas intrusões de diabásio. Como a pesquisa completa representa apenas 1% a 2% do custo total de uma mina de carvão, é conveniente sondar em detalhe vários trechos. Com isso será possível selecionar a Unidade Mineira que contenha carvão de qualidade adequada ao mercado, com um máximo de produtividade e rendimento e um mínimo de investimentos e custos operacionais. Assim, os trabalhos neste Bloco deverão se desenvolver objetivando um detalhamento adequado das Unidades "A", "B", "C" e "D" com malha de sondagem de 1 x 1 km.

Na Unidade Mineira "A" deverão ser completados a delimitação da jazida em sua borda sul e o detalhamento em malha de 1 x 1 km. Também será adensado o extremo oeste, onde o carvão é raso mas as pesquisas ainda não puderam ser desenvolvidas devido a litígios com proprietários rurais. Serão necessárias

rios 12 furos, com profundidade média de 150 m, totalizando 1.800 m de sondagens. Será necessário o desenvolvimento das pesquisas na área da abertura do poço, com a extensão, ainda que em nível exploratório, de galerias e travessas, abertura de um poço de ventilação (e que proporcione segurança aos trabalhos subterrâneos) para uma amostragem significativa das camadas em laboratórios e coquerias; deverão ser realizados testes e ensaios geomecânicos de substituições de piso e teto das galerias necessários ao desenvolvimento posterior da lavra.

Nas unidades Mineiras "B" e "C" os trabalhos necessários para completar a malha de 1 km x 1 km são, respectivamente, 6 e 4 furos, nas profundidades médias de 250 m e 200 m, totalizando 1.500 m e 800 m.

Na Unidade Mineira "D" as pesquisas estão em estágio menos desenvolvido; para completar a malha de 2 km x 2 km com furo no centro são necessárias mais 10 sondagens, com a profundidade média de 400 m, num total de 4.000 m. De acordo com o sucesso dessa fase, posteriormente o adensamento para a malha de 1 km x 1 km necessitará de até 40 furos suplementares.

#### 5.4.2 - Bloco Santa Terezinha

Neste Bloco ocorre o melhor carvão do Brasil, em diversas camadas superpostas de grande espessura. Infelizmente, a pesquisa e a lavra são dificultadas e encarecidas pelas profundidades elevadas (segundo padrões brasileiros), pela espessa cobertura de sedimentos não consolidados e pelas dificuldades de transporte motivadas por banhados e lagos.

Assim, tanto a sondagem como a prospecção geofísica são lentas e dispendiosas; a malha atual ainda tem lados superiores a 4 km, permitindo apenas visualizar os trechos mais promissores. As pesquisas serão adensadas de maneira gradual, com reinterpretação constante do volume de informações disponível, visando evitar dispersão de recursos.

Como a médio/longo prazo serão implantadas minas de grande porte (com prazos de implantação de 6 a 10 anos) é necessário adensar os conhecimentos da jazida numa malha mínima que comprove a viabilidade econômica da lavra. Desse modo, na fase de seleção dos trechos mais rentáveis não haverá atrasos por necessidade de pesquisas complementares e as decisões técnico-econômicas poderão ser tomadas com um mínimo de riscos.

Já considerando descartados alguns trechos menos favoráveis das porções NW e SE do Bloco Santa Terezinha, as tarefas necessárias para completar a malha de espaçamento médio 4 km são as seguintes:

No Setor Passinhos são necessários 6 furos com profundidade média de 600 m, somando 3.600 m. As pesquisas visam, principalmente, delimitar a borda sul da jazida.

No Setor Lagoa dos Barros são necessários 4 furos, dos quais 3 dentro da Lagoa. A profundidade média será de 600 m, num total de 2.400 m. As tarefas visam delimitar a borda NW da jazida.

No Setor Rio Tramandaí estão previstos 8 furos, numa profundidade média de 850 m, totalizando 6.800 m. As sondagens visam, principalmente, completar trechos em aberto da malha atual.

No Setor Capão da Canoa estão previstos 2 furos de 850 m, somando 1.700 m, para completar a delimitação da jazida para NE. Há estudos, resultado do programa REMAC, de execução de até 3 furos "off shore", sob lâmina d'água de até 20 m, a fim de testar a continuidade da jazida sob o oceano.

## 5.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1985

### 5.5.1 - Bloco Chico Lomã

Nesse Bloco os trabalhos, como no ano anterior, serão concentrados na Unidade Mineira "A", que é aque

la com maiores perspectivas de lavra a curto prazo, e na Unidade Mineira "D", muito promissora, mas onde o estágio de pesquisa se encontra ainda atrasado. Não estão previstas pesquisas nas Unidades Mineiras "B" e "C", nem nos demais trechos desse Bloco.

Na Unidade Mineira "A" serão concluídas as tarefas de abertura do poço de ventilação com aproximadamente 1 m de diâmetro, aberto através de sondagem, e que permitirá desenvolver os trabalhos subterrâneos com maior segurança e salubridade; extensão de 500 m de galerias exploratórias, com abertura de câmaras para dar continuidade ao programa de coleta de amostras representativas destinadas à caracterização das camadas brutas CL<sub>2</sub>, CL<sub>4</sub> e CL<sub>6</sub>, e assim como serão recolhidas amostras de grande volume para execução de testes de coqueificação com as parcelas de "carvão metalúrgico" contido.

Para complementação das pesquisas, estão previstos doze furos de sondagem, com a execução das seguintes atividades:

Sondagem	1.800 m
Perfilagem	7.200 m
Análises Tecnológicas	30 unidades

Na Unidade Mineira "D" estão previstas 10 sondagens, com o que estará completo o adensamento na malha 2 km x 2 km com furos no centro" da maior parte da Unidade. Serão executadas as seguintes atividades:

Sondagem	4.000 m
Perfilagem	16.000 m
Análises Tecnológicas	30 unidades

#### 5.5.2 - Bloco Santa Terezinha

Nesse Bloco prevê-se realizar quatro furos nos trechos mais importantes, onde as informações disponíveis indicam mais de 3 m de carvão de excepcional qualidade para a camada ST<sub>4</sub>. Não estão previstos trabalhos para 1985 nos setores Passinhos e Capão da Canoa.



No Setor Lagoa dos Barros serão realizados dois furos, dos quais um deverá ser executado sobre plataforma na Lagoa, com lâmina d'água prevista entre 3 m e 4 m. Os trabalhos visam delimitar a borda oeste do trecho de carvão espesso. Serão executadas as seguintes atividades:

Sondagem	1.200 m
Perfilagem	4.800 m
Análises Tecnológicas	6 unidades

No Setor Rio Tramandaí, serão realizadas duas sondagens, a leste e nordeste de Osório, para aperfeiçoar gradualmente os conhecimentos sobre essa valiosa jazida. As tarefas a realizar são:

Sondagem	1.500 m
Perfilagem	6.000 m
Análises Topográficas	6 unidades

### 5.5.3 - Sísmica de Alta Resolução

Em termos de investigação por sísmica de alta resolução, prevê-se para 1985 duas etapas distintas:

1 - Análise e reinterpretação dos dados obtidos anteriormente à luz de processamentos especiais em computador visando aprofundar a utilização desses dados agregando novos elementos aos visíveis na primeira interpretação. Entre esses elementos avultam os processos de migração que permitirão restituir as feições subsuperficiais distorcidas no domínio do tempo e expressá-las em profundidades reais em seção e em mapa. Dignos de menção também:

- extensão do conhecimento da impedância acústica das camadas de carvão, grandeza física que, entre outros atributos, está conotada ao teor de cinzas dos carvões;

- tratamento de ondículas objetivando debuxar variações laterais das camadas de carvão no que tange a espessuras, interrupção, terminação, etc.

2 - Sísmica "in-seam" (na camada) a ser praticada a partir do poço assentado na área "A" de Chico Lomã e que servirá para detalhar, em grau de resolução muito superior, as camadas de carvão que se apresentarem como passíveis de interesse para lavra.

Note-se que a sísmica de subsuperfície é ferramenta habitual de lavra em países como a Inglaterra, Alemanha e Austrália.

5.6 - O cronograma e a estimativa orçamentária estão discriminados nos Quadros nºs 7, 8 e 9 em anexo.

PROJETO TORRES - GRAVATAÍ  
 BLOCO SANTA TEREZINHA  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 8

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
GEOFÍSICA TERRESTRE												
ANÁLISES												
TOPOGRAFIA												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )	107.664	108.894	119.143	117.205	123.328	125.608	131.729	134.009	138.106	140.269	50.352	62.729

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.345.036



PROJETO TORRES-GRAVATAÍ  
DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 9

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLOGICO E RELATÓRIOS	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIA ÇÃO DE JAZIDAS	SÍSMICA DE ALTA RESOLUÇÃO	POÇO E GALERIAS	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO			
CHICO LOMÁ	22	5.800	1.521.920	23.200	49.938	61.562	62.779	881.974	140.705	1.535.000	2.325.000	6.578.878
SANTA TERE ZINHA	4	2.700	785.970	10.000	23.247	12.292	14.268	439.159	70.100	-	-	1.345.036
TOTAL	26	8.500	2.307.890	33.200	73.185	73.854	77.047	1.321.133	210.805	1.535.000	2.325.000	7.923.914

## 6 - PROJETO SÃO SEPÉ

### 6.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto São Sepé abrange uma extensa faixa de afloramento da Formação Rio Bonito, controlada pela fossa tectônica do Camaquã, que vai das proximidades de Iruí-Durasnal até oeste de São Sepé.

Nesta região a CPRM requereu 72 áreas, totalizando 93.943 hectares. Para efeitos operacionais as áreas foram agrupadas em 4 blocos denominados de oeste para leste, de Coxilha Verde, São Sepé, Durasnal e Taquara (Fig. 4). Os blocos encontram-se com contornos extremamente irregulares devido a interferências nos Alvarás.

### 6.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Em toda região existe mapeamento geológico realizado através do Convênio DNPM/CPRM, indicando as principais áreas com potencialidade para carvão. Em algumas destas áreas foram feitas sondagens durante a vigência do mesmo Convênio.

Os trabalhos de pesquisa no Projeto São Sepé, com recursos do PME, se iniciaram em 1981 e até o momento foram realizados 109 furos de sonda num total de 10.275 m de perfurações. Foram também obtidos 54.612 m de perfis geofísicos em furos de sonda e realizadas 79 análises tecnológicas diversas. Em 1984, além de sondagens, foram realizados trabalhos de caracterização das principais camadas de carvão do Bloco Taquara.

### 6.3 - RESULTADOS OBTIDOS

Os Blocos Coxilha Verde e São Sepé foram considerados pouco animadores para carvão, de acordo com as informações obtidas até o momento.

No Bloco Durasnal ocorre um número variável de camadas, (1 a 4), com pequena e média cobertura. As camadas descontínuas e



CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

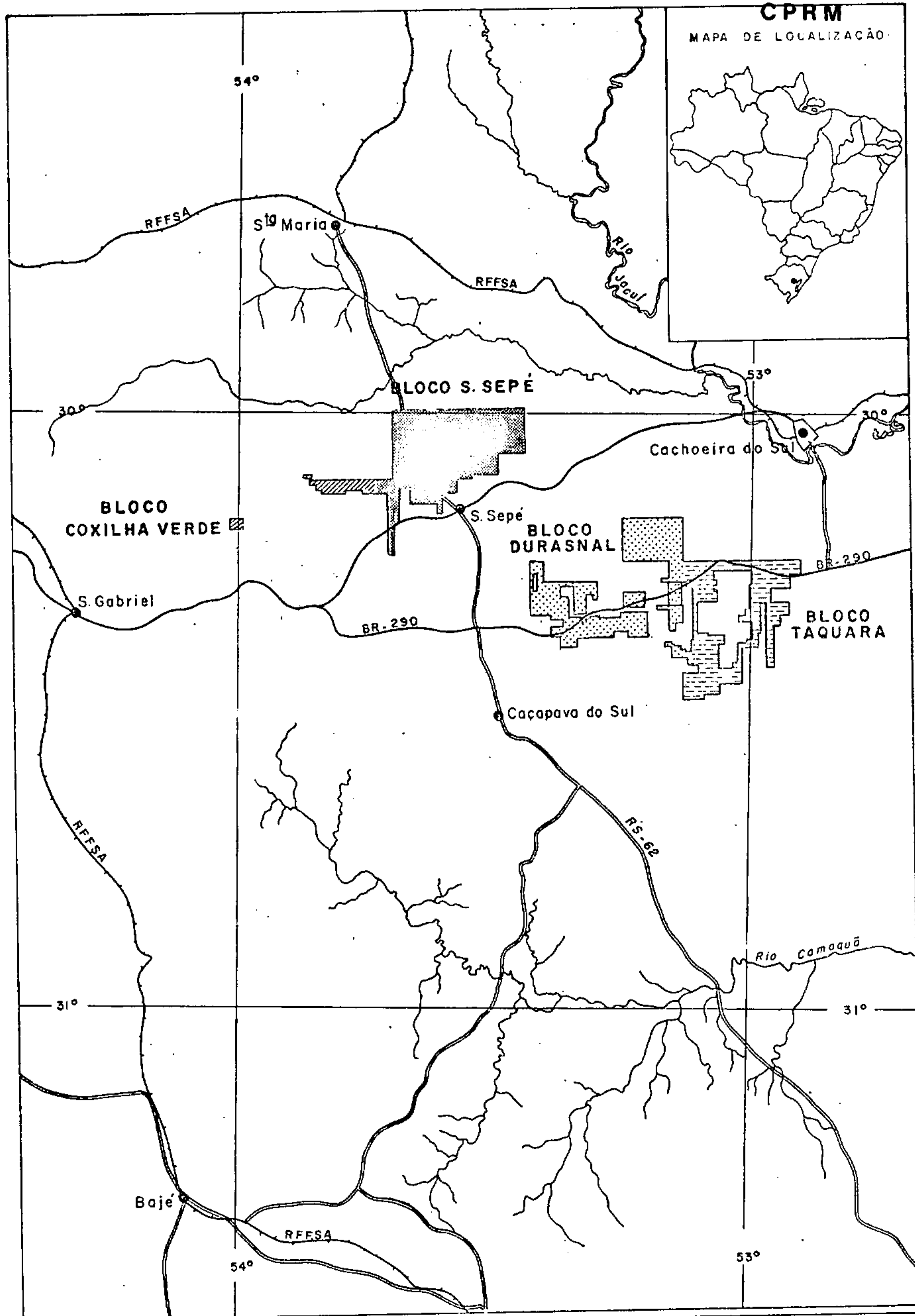


Fig. 4

PROJETO

SÃO SEPÉ



com espessura normalmente inferior a 1 metro, reduz o potencial da jazida. Nos dois setores mais significativos foram cubadas as seguintes reservas: Durasnal Oeste, 14,5 milhões de toneladas e Durasnal, 12,0 milhões de toneladas.

O Bloco Taquara é mais importante, pois nesta região ocorre a jazida do Capané. Entretanto, a maior parte desta jazida está dentro de áreas de terceiros, as quais estão circundadas por áreas da CPRM. Por isso, somente a porção marginal das principais camadas de carvão daquela jazida adentram-se para as áreas da CPRM, com formas irregulares. Mesmo assim, foram calculadas reservas totais de 123 milhões de toneladas de carvão, sendo 32 milhões para a camada Capanezinho, 13 milhões, para a Triângulo e 78 milhões para a Jeribá.

A camada Capanezinho tem possibilidade de ser lavrada a céu aberto em 46% de sua reserva, cerca de 15 milhões de toneladas, com uma cobertura de estéril de até 35 m. As reservas das camadas Triângulo e Jeribá e o restante da camada Capanezinho estão a profundidades que variam de 50 a 120m.

Os teores de cinza do carvão das três camadas são de 35%, 43% e 46% para a Capanezinho, a Triângulo e a Jeribá, respectivamente.

O enxofre das frações é sempre inferior a 1,5%. Em termos de beneficiamento, poderão ser obtidos produtos energéticos vendáveis diferenciados entre 20% e 47% de cinzas.

#### 6.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Os trabalhos a executar se restringem a execução de bancadas para extração de grandes volumes de carvão para testes de beneficiamento.

Deverá também ser elaborado um ante projeto de lavra da Unidade Mineira, que entretanto será realizado no Projeto Estudo de Dimensionamento e Alternativas Técnicas de Lavra de Unidades Mineiras de Carvão, apresentado no item 8.

#### 6.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1985

os trabalhos programados para 1985 são aqueles descritos no item 6.4, de acordo com o cronograma apresentado no Quadro nº10 e um orçamento estimado em Cr\$203.872.000,00.



PROJETO SÃO SEPÉ  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 10

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PREPARAÇÃO DE BANCADA E RETIRADA DE CARVÃO PARA TESTE DE BENEFICIAMENTO												
TOTAL							33.978	33.978	33.978	33.978	33.980	33.980

CUSTO TOTAL EM Cr\$1000 : 203.872

## 7 - PROJETO DE TECNOLOGIA MINERAL

O carvão de Candiota, em que pese representar aproximadamente metade da reserva carbonífera do Sul, tem sido até hoje usado somente para geração de energia em termoelétricas, como ROM, devido ao seu alto teor de cinzas (52%). Por outro lado, as grandes reservas de carvão metalúrgico (Morungava, Chico Lomã e Santa Terezinha) descobertas no Rio Grande do Sul, necessitam de atendimento rápido e flexível quanto às suas necessidades de ensaios tecnológicos.

Pelos métodos clássicos de beneficiamento de carvão aplicados no país não se consegue obter, do carvão de Candiota, com bom rendimento, um produto que possa ser transportado a longas distâncias e ser utilizado em outras aplicações que não seja a queima direta "in loco", em termoelétricas.

Uma associação muito íntima entre o carvão de Candiota e a parte estéril dificulta a liberação dos componentes do carvão bruto, tornando difícil a lavabilidade. Por outro lado, o carvão é bastante friável (HGI - 110) e apresenta, em presença da água, um índice de degrababilidade muito alto, o que também dificulta o seu beneficiamento.

Ademais, esse carvão apresenta uma elevada porosidade. Tal característica acarreta comportamentos difíceis de se prever no beneficiamento a úmido. Uma partícula que flutua em uma determinada densidade, ao longo do processo poderá afundar, devido ao preenchimento dos poros pelo meio denso.

Necessário se torna, portanto, realizar estudos minuciosos de processos de beneficiamento desse carvão, adequados às suas peculiares características a fim de que se possa otimizar o aproveitamento de frações nobres, que permitem ampliar o seu mercado consumidor, fora do Rio Grande do Sul, com características compatíveis a usos mais diversificados.

Assim, planejou-se desenvolver em escala-piloto, utilizando planta móvel em condições de operar junto as jazidas do Rio Grande do Sul, os seguintes processos de beneficiamento:

a) Estudos no Ciclone Dyna Whirpool (DWP)

Este processo apesar de ser a úmido, apresenta tendência para ser aproveitado no beneficiamento do carvão de Candiota. O consumo de água não é muito grande, e num circuito industrial ela poderá ser recuperada em circuito fechado.

O beneficiamento do carvão no DWP apresenta muitas vantagens em relação ao beneficiamento com ciclones de meio denso comuns. Algumas dessas vantagens são enumeradas a seguir:

- o carvão não é alimentado sob pressão, como nos outros ciclones de meio denso. A alimentação do carvão no DWP é feita simplesmente por gravidade, isto faz com que o carvão não degrade muito (redução de granulometria), pelo sistema de alimentação;

- o produto a ser flutuado (carvão) quase não entra em contato com as paredes do cilindro, diminuindo conseqüentemente a possibilidade de degradação do carvão durante a operação de beneficiamento. Isto se passa, pois o carvão caminha pelo centro de equipamento;

- o meio denso, que faz a separação do carvão do estéril, é que entra sob pressão em contra corrente com a alimentação, num vórtex periférico. Este vórtex periférico é que carrega o produto a ser afundado (estéril).

O CETEM já dispõe do equipamento a nível de planta-piloto, e testes realizados nele mostraram a possibilidade de se conseguir beneficiar o carvão de Candiota, fornecendo produtos para a indústria cimenteira, com uma boa recuperação e eficiência de separação.

b) Estudos em Jigues Hidráulicos

Os jigues hidráulicos são os mais tradicionais equipamentos de beneficiamento para o carvão. Nos últimos anos, eles têm recebido avanços tecnológicos que os estão tornando cada vez mais precisos na separação inclusive para frações granulométricas finas. Em recentes estudos realizados no CETEM e na Universidade de Aachen (Alemanha), em amostras de finos de carvão de Candiota (abai

xo de 1/8"), conseguiu-se, em um jigue para finos, uma boa performance. Diante de tal fato, torna-se necessário dar uma especial atenção ao estudo em jigues hidráulicos, pois apesar de terem uma imperfeição maior na separação que o ciclone de meio denso e o DWP, no jigue, na zona de separação, não há uma agitação considerável, o que atenua consideravelmente o efeito da degradabilidade das partículas do carvão de Candiota. Pelos dados já obtidos, torna-se necessário estudos em escala-piloto ou semi industrial para que se tenha parâmetros mais seguros que seriam aplicáveis na escala industrial.

### c) Ciclone de Meio Denso

A utilização do ciclone de meio denso será outra opção a ser estudada, pois que é um dos métodos mais aplicados no beneficiamento de carvão de difícil lavabilidade.

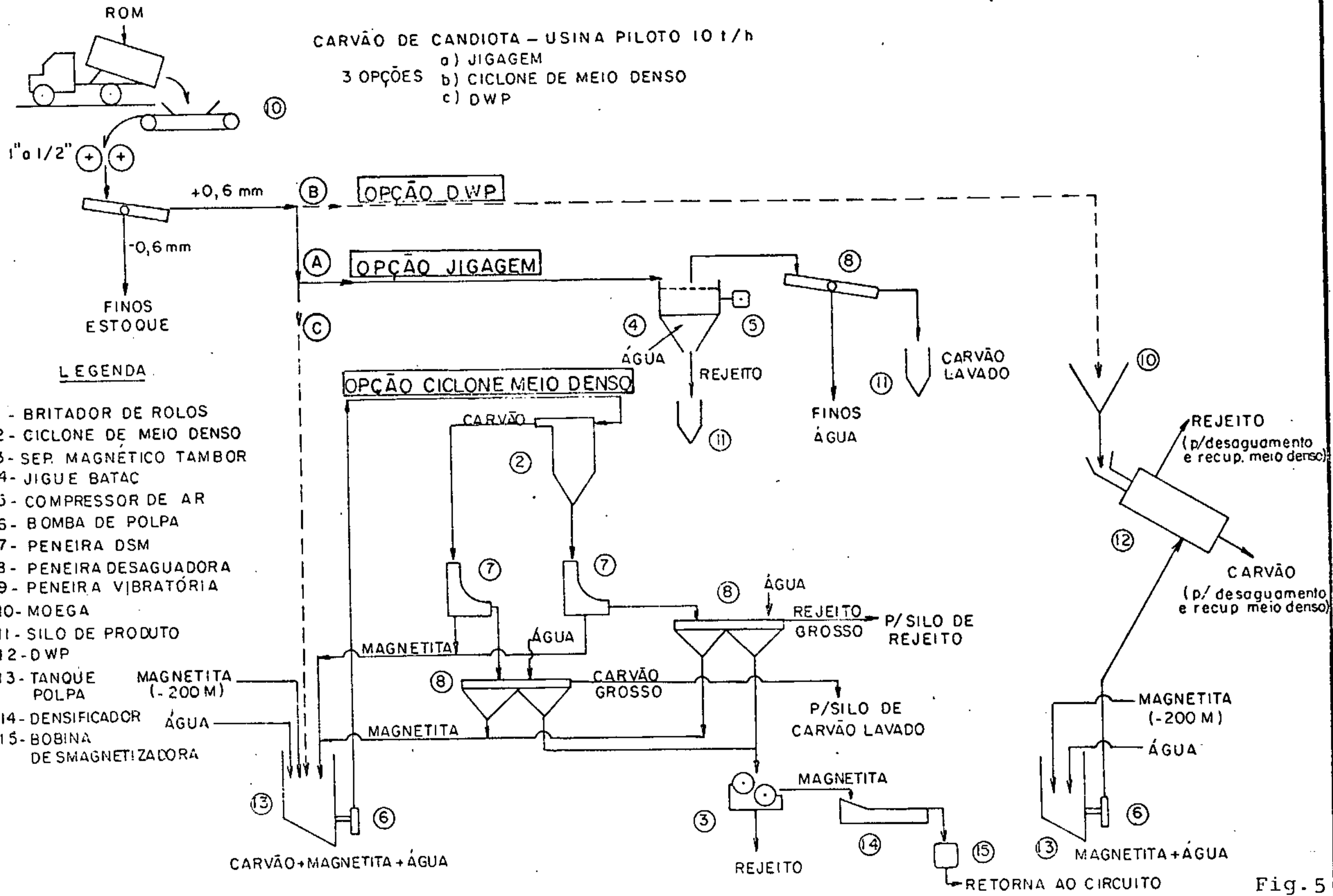
Cumprido, ainda, esclarecer que pela primeira vez será feito um trabalho de pesquisa completo, visando obter parâmetro em diversos métodos de beneficiamento, em escala-piloto, para o carvão de Candiota, que representa mais de 40% da reserva brasileira desse insumo energético. Complementarmente, utilizando-se o mesmo equipamento móvel, haverá condições de serem executados ensaios tecnológicos nos carvões metalúrgicos de outras jazidas como as de carvão metalúrgico (Morungava, Chico Lomã, Santa Terezinha), além de outras de carvão energético, tais como, São Sepé, Iruí, etc. Tendo em vista as características técnicas do equipamento programado, será estudado particularmente o aproveitamento das frações finas e a possibilidade de obtenção de produtos finais mais nobres que os atuais.

Os fluxogramas dos processos estão apresentados nas figuras 5, 6, 7 e 8.

Cronogramas e a estimativa orçamentária estão apresentados nos quadros nº 11, 12 e 13.

### CARVÃO DE CANDIOTA - USINA PILOTO 10 t/h

- 3 OPÇÕES
- a) JIGAGEM
  - b) CICLONE DE MEIO DENSO
  - c) DWP



#### LEGENDA

- 1 - BRITADOR DE ROLOS
- 2 - CICLONE DE MEIO DENSO
- 3 - SEP. MAGNÉTICO TAMBOR
- 4 - JIGUE BATAÇ
- 5 - COMPRESSOR DE AR
- 6 - BOMBA DE POLPA
- 7 - PENEIRA DSM
- 8 - PENEIRA DESAGUADORA
- 9 - PENEIRA VIBRATÓRIA
- 10 - MOEGA
- 11 - SILO DE PRODUTO
- 12 - DWP
- 13 - TANQUE POLPA
- 14 - DENSIFICADOR
- 15 - BOBINA DE SMAGNETIZADORA

Fig. 5



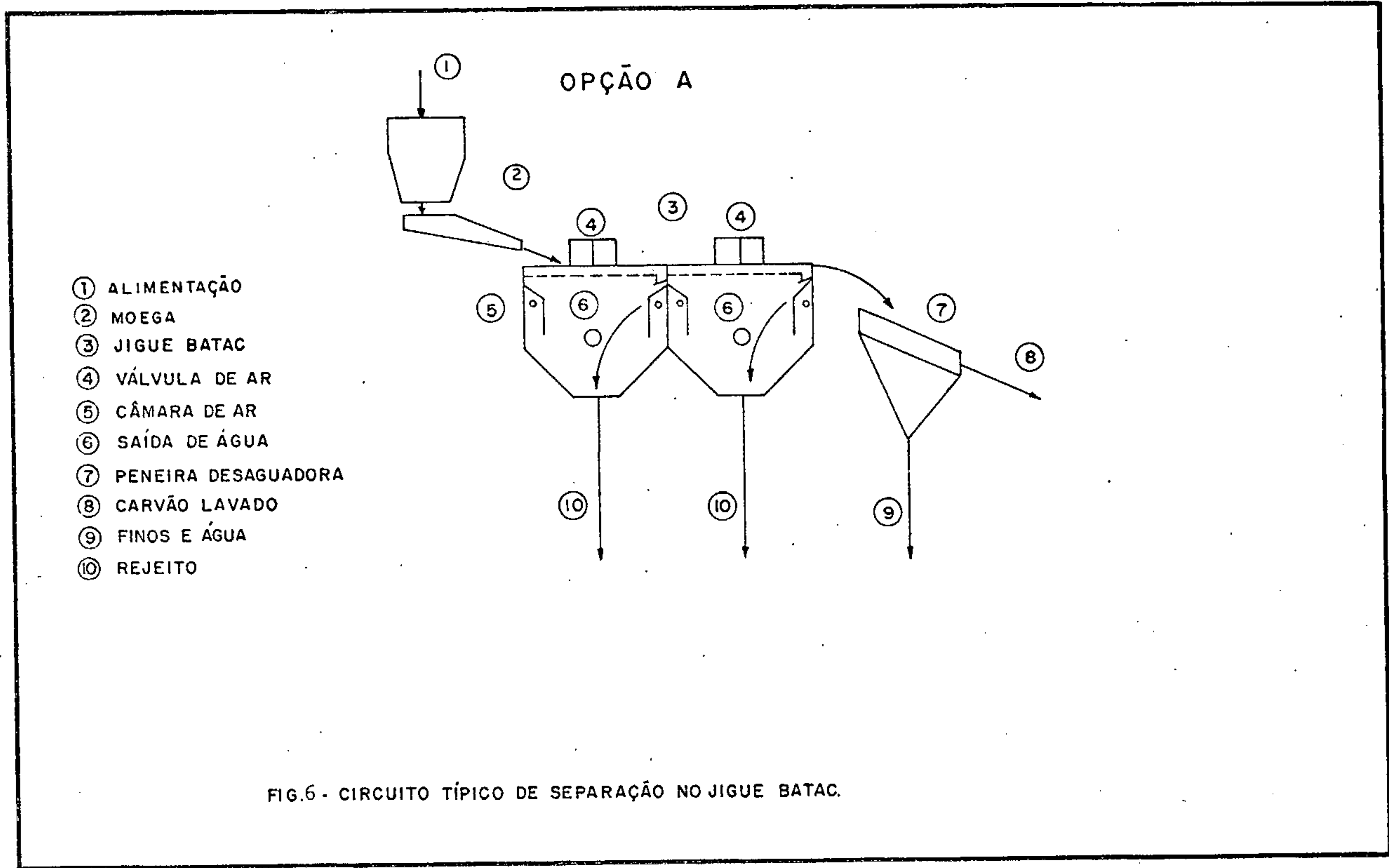
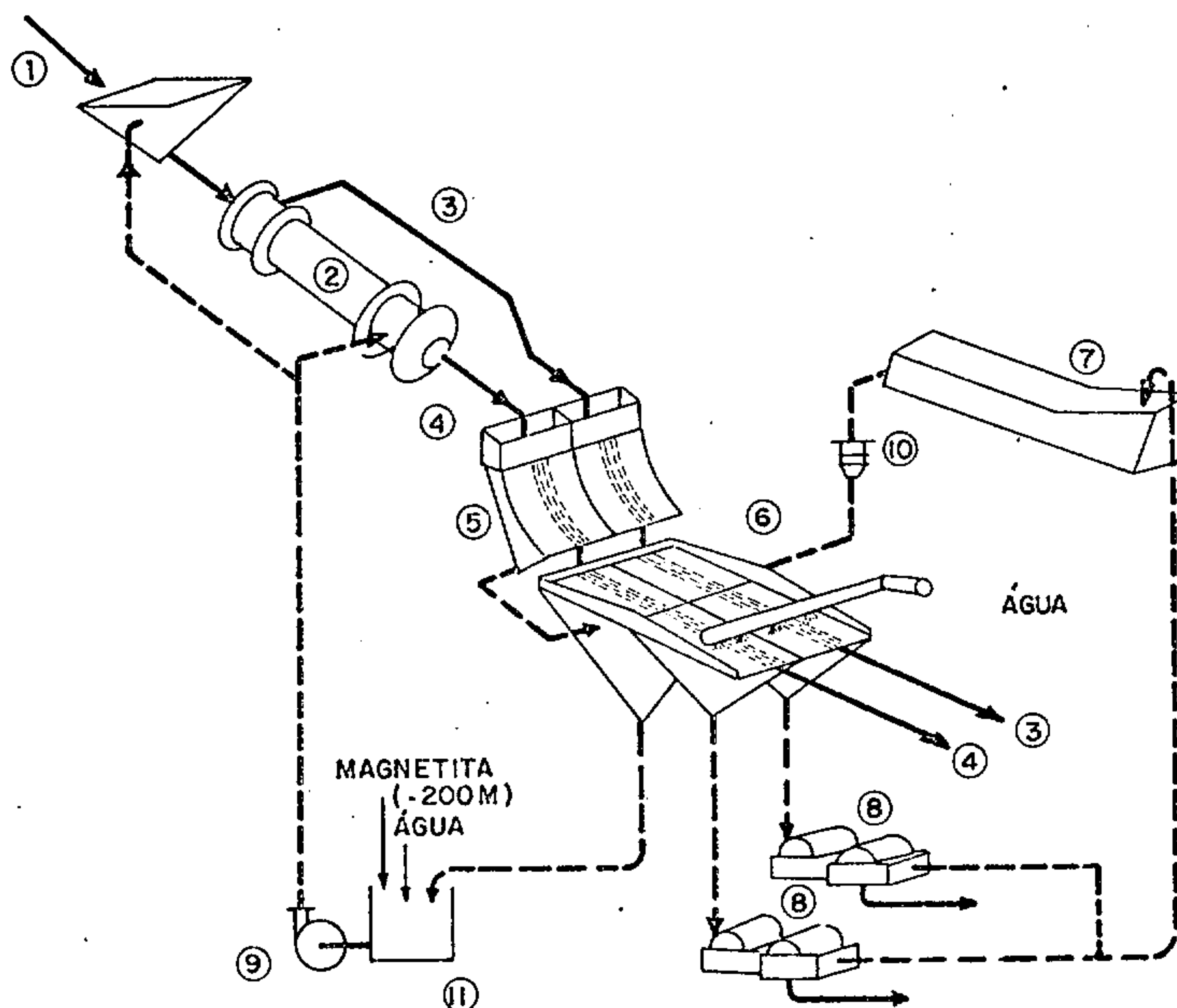


FIG.6 - CIRCUITO TÍPICO DE SEPARAÇÃO NO JIGUE BATAÇ.

FIG. 7 - CIRCUITO TÍPICO DE SEPARAÇÃO POR DENSIDADE NO DYNA WHIRLPOOL PROCESS ( D.W.P)

OPÇÃO B



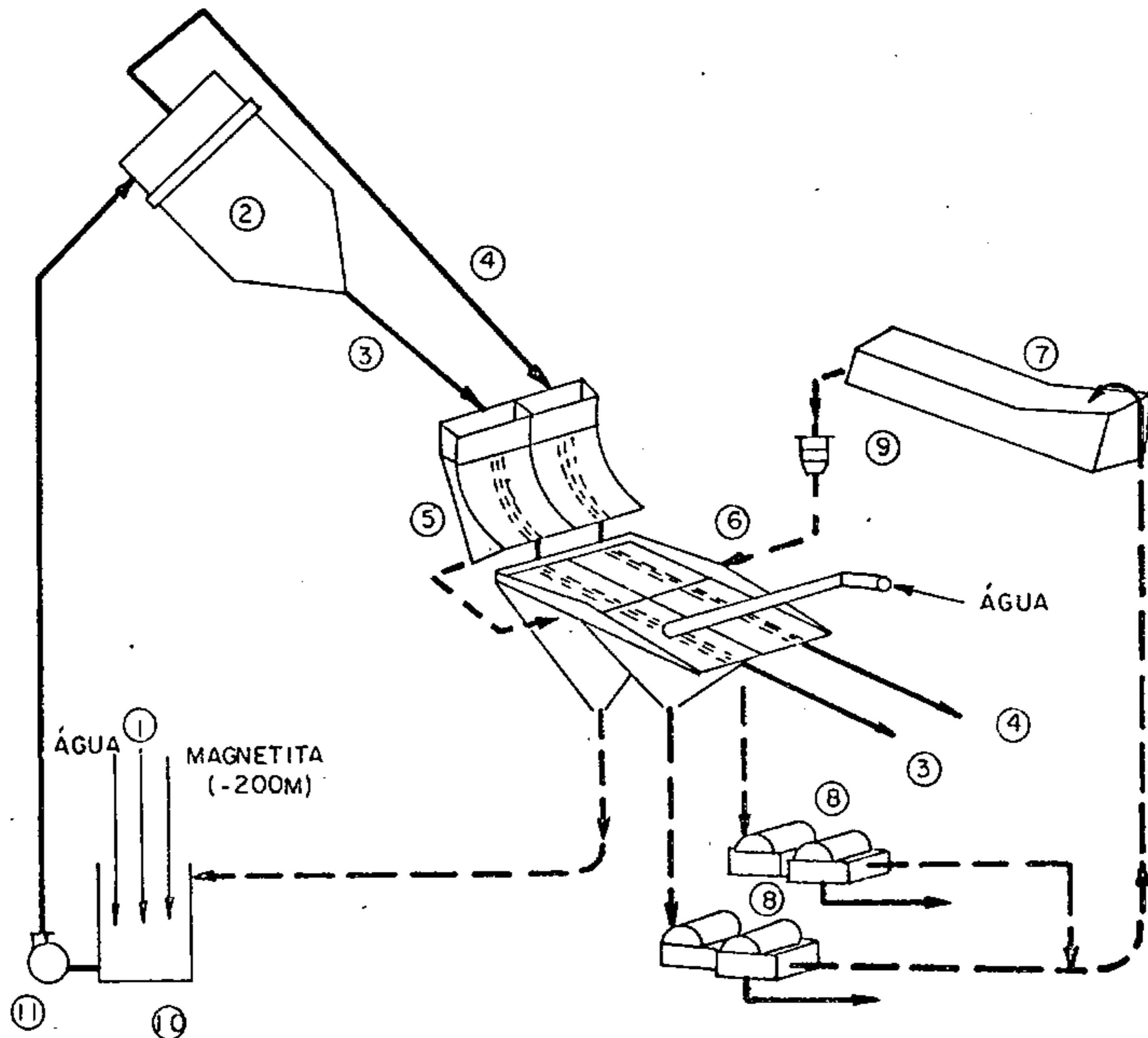
- ① - ALIMENTAÇÃO
- ② - D. W. P.
- ③ - REJEITO
- ④ - CARVÃO
- ⑤ - PENEIRAS D. S. M.
- ⑥ - PENEIRAS DESAGUADORA
- ⑦ - DENSIFICADOR
- ⑧ - SEPARADOR MAGNÉTICO
- ⑨ - BOMBA DE MEIO DENSO
- ⑩ - BOBINA DESMAGNETIZADORA
- ⑪ - TANQUE DE MEIO DENSO

LEGENDA

- CIRCUITO DE MEIO DENSO
- CIRCUITO CARVÃO

FIG. 8 - CIRCUITO TÍPICO DE SEPARAÇÃO POR CICLONE DE MEIO DENSO

OPÇÃO C



- ① - ALIMENTAÇÃO
- ② - CICLONE MEIO DENSO
- ③ - REJEITO
- ④ - CARVÃO
- ⑤ - PENEIRAS D.S.M
- ⑥ - PENEIRAS DESAGUADORAS
- ⑦ - DENSIFICADOR
- ⑧ - SEPARADOR MAGNÉTICO
- ⑨ - BOBINA DESMAGNETIZADORA
- ⑩ - TANQUE DE POLPA
- ⑪ - BOMBA DE POLPA

LEGENDA

- CIRCUITO DE MEIO DENSO RECUPERADO
- CIRCUITO DE CARVÃO + MEIO DENSO



PROJETO DE TECNOLOGIA MINERAL  
 CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 11

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
AQUISIÇÃO E MONTAGEM DO EQUIPAMENTO												
OPERAÇÃO DA PLANTA PILOTO												
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)	55.350	196.267	175.480	294.903	561.000	65.000	65.000	70.000	70.000	80.000	80.000	80.000

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 1.793.000

PROJETO DE TECNOLOGIA MINERAL

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE-CUSTO

QUADRO Nº 12

CR\$ 1.000

PROJETO	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTO	MONTAGEM EQUIPAMENTO	OPERAÇÃO DA USINA-PILOTO	CUSTO TOTAL
	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
TECNOLOGIA MINERAL	1.230.000	53.000	510.000	1.793.000
TOTAL	1.230.000	53.000	510.000	1.793.000

PROJETO DE TECNOLOGIA MINERAL

AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Quadro nº 13

MÊS DE AQUISIÇÃO/CUSTO EQUIPAMENTOS	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	T O T A L
Britador e Silo		124.517				124.517
Jigue, tipo Batac (2 m <sup>2</sup> )				269.903		269.903
Ciclone de meio denso e separa dor magnético					533.000	533.000
Transformador (150 Kw), compres sor, Peneiras desaguadoras, es trutura metálica	55.350	71.750	175.480			302.580
T O T A L	55.350	196.267	175.480	269.903	533.000	1.230.000

## 8 - ESTUDO DO DIMENSIONAMENTO E ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE LAVRA DE UNIDADES MINEIRAS DE CARVÃO

O andamento atual do programa de desenvolvimento das unidades mineiras de carvão nas áreas de concessão da CPRM permite que se possa avançar os estudos até o estágio de ante-projeto de lavra.

A elaboração, para alguns locais selecionados, de estudos básicos de engenharia de minas, é objeto da presente programação. À luz dos conhecimentos e determinantes atuais, algumas áreas devem ser selecionadas preliminarmente como candidatos mais prováveis para a implantação de projetos de produção de carvão. Obviamente os estudos ora planejados poderão ou não confirmar premissas preliminares.

O ataque simultâneo, através deste estudo, de jazidas com carvões com características fundamentais diferentes e, por outro lado, com qualificações geológico-estruturais que permitem sua lavra através de métodos de produção tão díspares como o subterrâneo, e o a céu aberto, permitirá que se efetue análises comparativas sobre o dimensionamento e alternativas técnicas da lavra de unidades mineiras de carvão do Rio Grande do Sul, tendo em vista os custos de operação mineira e produção. Também será objeto de atenção da equipe deste projeto a otimização dos investimentos de capital, particularmente considerando a utilização de equipamentos produzidos no país.

Foram definidas, preliminarmente, as seguintes "unidades mineiras" para os estudos em referência:

a) Unidade Mineira na jazida de Grande Candiota, para lavra de carvão a céu aberto;

b) Unidade Mineira na jazida de Chico Lomã para lavra de carvão metalúrgico em mina subterrânea a pequena profundidade (100 a 150 m);

c) Unidade Mineira na jazida de Iruí-Butiá para lavra subterrânea rasa (100 a 180 m);

d) Unidade Mineira na jazida de São Sepé para lavra a céu aberto.

Os trabalhos a níveis de ante-projeto de lavra, serão desenvolvidos em três fases interdependentes e sucessivas:

#### Fase I - Estudo preliminar das alternativas

Inventário e seleção de alternativas dos métodos de exploração. Definição da Produção. Sistemas alternativos de movimento de solo e remoção de coberturas. Acessos às camadas, extração do carvão, ventilação, transporte do carvão e rejeitos. Britagem. Tratamento do minério. Proteção do meio-ambiente. Infraestrutura industrial e residencial.

#### Fase II - Detalhamento da alternativa escolhida

Desenvolvimento da alternativa escolhida com definição das operações e componentes do sistema de exploração, incluindo transporte, britagem, tratamento do minério, proteção do meio-ambiente e infra-estrutura.

#### Fase III - Ante-projeto básico

Desenvolvimento do projeto básico, ampliando conceitos definidos em estudos anteriores, até o ponto de definir os investimentos fixos, os custos de operação, capital de giro, despesas pré-operacionais e fluxo de caixa.

Os custos do projeto estão estimados em CR\$ 1.187.160.000,00, para execução de acordo com o cronograma apresentado no Quadro nº 14.

**PROJETO ESTUDO DO DIMENSIONAMENTO E ALTERNATIVAS TÉCNICAS  
 DE LAVRA DE UNIDADES MINEIRAS DE CARVÃO  
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO  
 QUADRO Nº 14**

ESTIMATIVA \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
FASE I - ESTUDO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS												
FASE II - DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA												
FASE III - ANTE-PROJETO BÁSICO												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1.000 )	62.640	99.648	83.340	98.368	120.400	107.988	109.844	113.380	133.264	141.744	96.140	20.404

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.187.160

## 9 - PROJETO RIO TINTO

### 9.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto Rio Tinto visa à descoberta e avaliação de depósitos de turfa na porção extremo Nordeste do Brasil, abrangendo várias áreas do litoral nordestino entre o Rio Grande do Norte e Alagoas. Foram bloqueadas reservas em 31 áreas requeridas pela CPRM perfazendo um total de 47.376,31 ha, englobando 9 turfeiras distintas. As turfeiras situam-se próximo a importantes centros urbanos e algumas delas junto às principais capitais estaduais (Fig. 9).

### 9.2 - TRABALHOS REALIZADOS

As atividades do Projeto Rio Tinto, realizadas com recursos do Programa de Mobilização Energética, foram iniciados em 1981. Foram mapeados até ao momento, 42.928 ha, perfurados a trado 5.632 m, realizados 295 km de levantamento topográfico para locação de furos de trado, e analisadas 1.137 amostras de turfa.

A CPRM efetuou um estudo de avaliação do potencial do mercado consumidor, através de um cadastramento preliminar de 88 empresas nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas. O estudo abrangeu desde cerâmicas e olarias até indústrias de maior porte, como as de cimento, fertilizantes, refratários e têxteis.

### 9.3 - RESULTADOS OBTIDOS

O Projeto Rio Tinto, calculou até o presente reservas medidas e indicadas da ordem de 34 milhões de metros cúbicos, com teores diversos de cinza e poder calorífico superior em base seca, este último variando de 1.700 cal/g a 4.300 cal/g. As jazidas pesquisadas encontram-se todas a distâncias inferiores a 100 km dos principais centros industriais da região, sendo bem servidas por água, energia elétrica e estrada de rodagem. Existe



CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

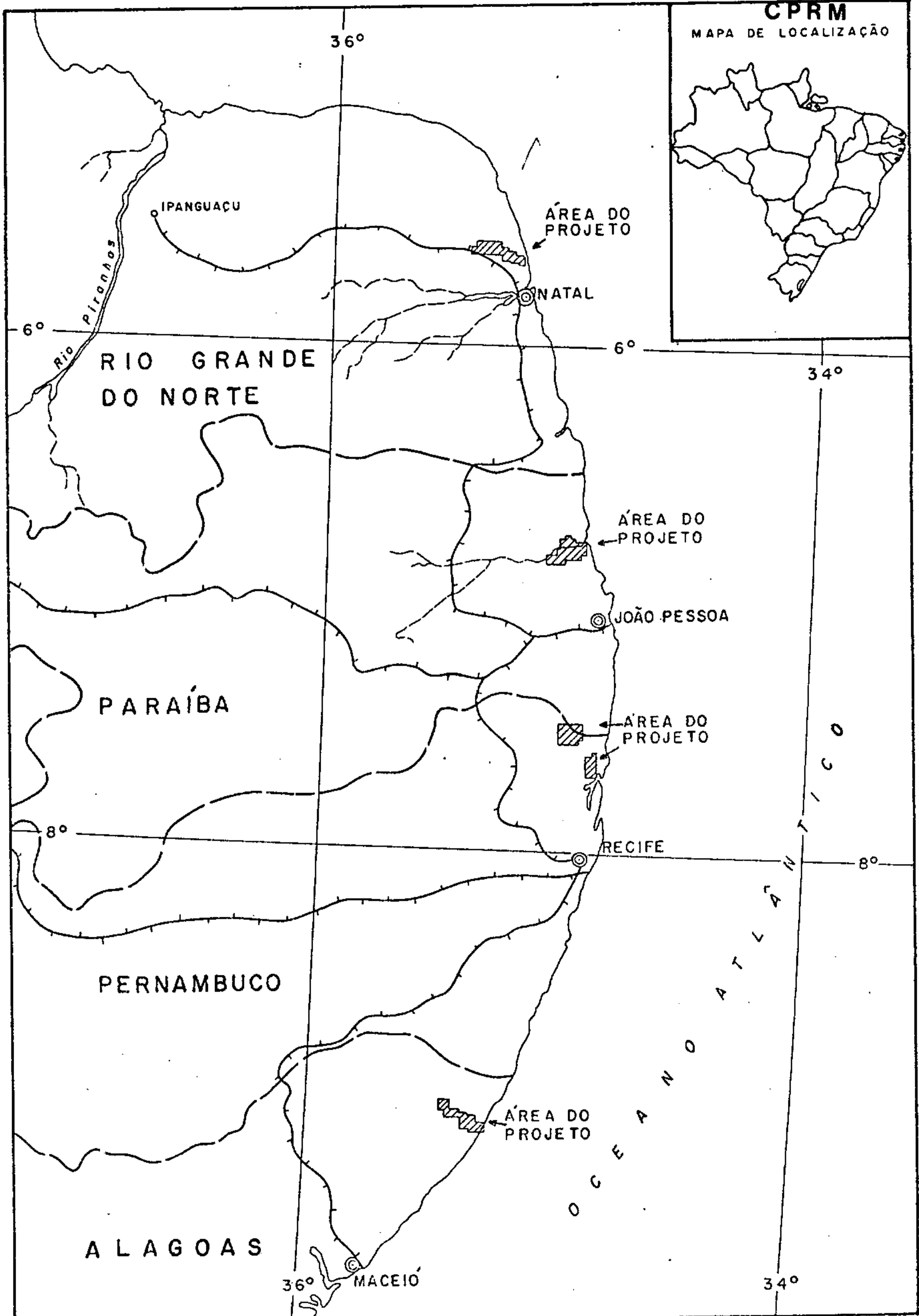


Fig. 9	PROJETO RIO TINTO	<p>ESCALA</p> <p>0 25 50 75 100 Km</p>
--------	-------------------	--



ampla oferta de mão-de-obra, suficiente para atender às necesidades de um futuro empreendimento industrial que venha a ser implantado. Ao volume de 34 milhões de metros cúbicos de turfa "in natura", correspondem cerca de 5,1 milhões de toneladas de turfa seca. Admitindo um poder calorífico médio de 3.000 cal/ g para a turfa pesquisada, a energia contida nas turfeiras estudadas pelo projeto Rio Tinto, corresponde a cerca de 1,47 milhões de toneladas de óleo combustível.

Considerando-se a necessidade de restringir ao máximo a importação de petróleo e seus derivados, a distância do nordeste aos centros produtores de carvão e a limitação cada vez maior dos recursos de lenha na região, esta reserva energética proveniente da turfa, apresenta-se como solução não só possível como necessária, para a resolução do problema energético nordestino.

Considerando-se as reservas de turfa energética das áreas em estudo, presume-se que o seu emprego em larga escala ocorra em uma ou mais indústrias localizadas nas proximidades de cada turfeira.

Várias indústrias da região estão interessadas em promover a substituição dos combustíveis tradicionalmente utilizados (lenha e óleo combustível) pela turfa, como por exemplo a Indústria Têxtil Seridó em Natal, a Indústria Têxtil Rio Tinto, na Cidade do mesmo nome e a Cerâmica Sacramento, situada próxima à turfeira de Porto Calvo, entre outras.

#### 9.4 - PROGRAMAÇÃO PARA 1985

Os trabalhos já realizados no âmbito do projeto Rio Tinto, permitiram delimitar e avaliar, tanto quantitativamente como qualitativamente, as turfeiras existentes na área do projeto. Face aos resultados favoráveis obtidos, impõe-se agora realizar os trabalhos conducentes ao pleno aproveitamento da turfa para sua utilização como insumo energético. A primeira etapa para

alcançar a finalidade pretendida, constitui-se na realização de lavra experimental, através da qual poderão ser obtidos os dados para os estudos de viabilidade econômica.

Visando a realização de uma lavra experimental, foi selecionada, pelas suas características, a turfeira de Porto Calvo, situado no Estado de Alagoas, na área de influência do rio Manguaba. Fica aproximadamente a 10 km a sudeste da cidade de Porto Calvo, cidade que se localiza 155 km a sul do Recife e 105 km a norte da capital alagoana, Maceió. As condições de infraestrutura são muito boas, em razão da facilidade de acesso rodoviário, fornecimento de energia elétrica através da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) e de comunicação, além de ampla disponibilidade de mão-de-obra local.

A turfeira de Porto Calvo, é bastante homogênea quanto ao seu poder calorífico, que apresenta em média, o valor de 3483 cal/g. A sua área é de 150 ha, com uma espessura média de capeamento de 0,69 m, sendo a espessura média da camada de turfa de 1,80m, havendo trechos contínuos em que foi detectada uma espessura de turfa de 6,5 m.

O volume de turfa "in natura" é de 1.982.826 m<sup>3</sup>, dos quais 1.890.919 m<sup>3</sup> com poder calorífico médio de 3590 cal/g, correspondendo a 297.424 toneladas de turfa seca ou 107.000 toneladas de óleo combustível. Sabendo-se que o mercado consumidor estudado utiliza mensalmente 924 toneladas de óleo BPF, a jazida teria condições de substituir o óleo combustível utilizado, por um período de aproximadamente 10 anos.

Os trabalhos a executar em 1985, para a realização da lavra experimental consistem em :

- Seleção, de acordo com as indicações da firma de consultoria a contratar, de uma área de 8 a 10 ha, que apresente as melhores condições para a realização da lavra experimental.

- Execução de furos de trado, para detalhamento da área, em malha de 100 x 100 m ou de 50 x 50 m, de acordo com as

indicações da firma consultora, com coleta de amostras para análises.

- Levantamento topográfico na escala 1:1.000, com equidistância de curvas de nível de 1,00 metro.

- Elaboração, pela firma consultora, dos planos de drenagem, de preparação dos campos de produção e do plano de produção.

- Limpeza da área da lavra experimental (desmatamento e destocamento).

- Execução do plano de drenagem.

- Preparação dos campos de produção.

- Produção, estocagem e testes de controle.

- Execução de testes industriais de queima.

Estima-se em 2 meses o prazo necessário para a realização dos furos de sondagem de detalhamento e do levantamento topográfico. A execução do plano de drenagem será realizada em 3 meses, estimando-se em 2 meses o prazo para os trabalhos de preparação dos campos de produção.

De acordo com a informação de técnicos finlandeses, o período ótimo de produção, para que se obtenha o volume de turfa necessário aos testes industriais de queima e à definição de todos os parâmetros necessários para o estudo de viabilidade econômica, é de 8 meses. Assim, sendo, e partindo da hipótese que os trabalhos para execução de lavra experimental fossem iniciados em janeiro de 1985, os mesmos seriam concluídos em março de 1986.

Estima-se em 2 meses o prazo necessário para a elaboração do relatório final após o término dos trabalhos de campo.

Equipamentos necessários para preparação dos campos de produção:

- 02 tratores agrícolas equipados com plaina e grade de discos e 01 carreta convencional para trator.

Equipamentos necessários para a produção:

- 01 trator agrícola com velocidade reduzida (500m/

hora).

- 02 tratores agrícolas
- 02 carretas agrícolas com capacidade de carga de 10 a 12 m<sup>3</sup>
- 01 extrusora.

O prazo e custo dos trabalhos estão discriminados nos quadros nºs 15 e 16

PROJETO RIO TINTO

LAVRA EXPERIMENTAL

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO (1985)

QUADRO Nº 16

BLOCO	SONDAGEM A TRADO			TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO	CONSULTORIA	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
Porto Calvo	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000
Total	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000

## 10. PROJETO SANTO AMARO DAS BROTAS-LAVRA EXPERIMENTAL

### 10.1 - INTRODUÇÃO

A CPRM executou para o DNPM, no âmbito do Convênio DNPM/CPRM, trabalhos de prospecção de turfa na faixa costeira dos Estados da Bahia e Sergipe através do projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe.

Os trabalhos foram iniciados em 1980, consistindo na sua primeira fase de fotointerpretação e sondagem pioneira a traço. Esses estudos sistemáticos de reconhecimento conduziram à descoberta de várias turfeiras ao longo da faixa costeira, destacando-se as situadas nas áreas de:

Belmonte-Canavieiras  
Alcobaça-Nova Viçosa  
Valença (Barra dos Carvalhos/Ilha de Tinharê)  
Camaçari  
Conde  
Aracajú-Neópolis -

Na segunda fase do projeto foram feitos estudos mais detalhados nas áreas de Belmonte-Canavieiras e de Aracajú-Neópolis.

### 10.2 - RESULTADOS OBTIDOS

Na área de Belmonte Canavieiras, foram pesquisadas 4 turfeiras, denominadas: Vila Ouricana, Faz. Lagos, Faz. Marobar e Faz. Monte Alegre. A área total destas turfeiras excede os 1.000 ha, variando a espessura média da camada de turfa de 1,4 m na turfeira Faz. Marobar até 2,4 m na turfeira Faz. Monte Alegre.

As reservas recuperáveis são estimadas em 8.700.000 toneladas de turfa em base seca, com um poder calorífico variando de 3.000 cal/g até 5.100 cal/g.

Na área de Valença, foram estudadas 17 turfeiras. O teor de cinzas é baixo, em média de 6%, com um poder calorífico entre 5.264 cal/g e 5.834 cal/g. As reservas são de 1.000.000 de toneladas de turfa em base seca.

A área de Conde, ao norte de Salvador, contém 9 turfeiras com teores de cinza variando entre 10 e 38% e reservas estimadas em 1.800.000 toneladas em base seca.

No Estado de Sergipe foram detectadas 13 turfeiras, seis das quais consideradas exploráveis. A área destas turfeiras, em geral pequena (de 4 ha até 187,5 ha), não permite a sua exploração em grande escala; no entanto o seu aproveitamento será de alto interesse para as indústrias de cerâmica da região, visando a substituição do óleo combustível utilizado por estas indústrias.

Foram estimadas reservas totais de 778.000 toneladas de turfa em base seca, com teores de cinza oscilando entre 2,9% e 13,6% e o poder calorífico de 4.900 cal/g a 5.800 cal/g.

Em 1983, trabalhos pioneiros realizados pela CPRM na área do Estado da Bahia situada a Oeste do Rio São Francisco, conduziram à descoberta de 15 turfeiras localizadas ao longo do curso de rios, com uma reserva estimada de 40.000.000 de toneladas de turfa em base seca.

### 10.3 - LAVRA EXPERIMENTAL

Face aos excelentes resultados obtidos pelos trabalhos de pesquisa de turfa na faixa costeira Bahia-Sergipe, tanto no que respeita ao aspecto qualitativo como quantitativo, e ainda pelo interesse demonstrado pelas indústrias da região na utilização da turfa como insumo energético em substituição do óleo combustível, decidiu o DNPM executar uma lavra experimental, que possibilitasse a elaboração de um estudo de viabilidade econômica de exploração da turfa na região.

Para tal foi selecionada pelas suas características

qualitativas, morfologia e situação geográfica, a turfeira de Santo Amaro das Brotas, situada no Estado de Sergipe, cerca de 20 km a Nordeste de Aracajú (Fig. 10).

A turfeira tem uma área total de 17,7 ha, com uma reserva de turfa em base seca de 95.371 toneladas. A espessura média da camada de turfa é de 3,58 m, com um teor médio de cinza de 4,67% e um poder calorífico de 5.110 cal/g.

#### 10.4 - TRABALHOS EXECUTADOS

Dada a inexistência de "know-how" próprio, no que concerne a trabalhos de lavra de turfa, a CPRM contratou para este efeito, a firma de consultoria JAAKKO POYRY Engenharia, a qual selecionou uma área de cerca de 10 ha para a realização da lavra experimental.

Entre Julho e Março de 1983 e Junho e Setembro de 1984, foram concluídas as seguintes atividades:

Topografia: Levantamento topográfico de 10 ha na escala 1:1000, utilizado como base para os demais trabalhos. Constou da determinação de uma poligonal em torno da turfeira, a partir da qual foram abertas picadas com afastamento entre si de 50 metros, transversais aos eixos maiores da turfeira.

Amostragem: Ao longo das picadas acima referidas, foram feitas 50 seções de amostragem, tendo sido realizados 380 furos com amostrador de pistão e 207 com trado de escamas, tendo sido coletadas 426 amostras, as quais foram analisadas para a determinação do teor de cinzas.

A partir destes dados foram preparados mapas de isópacas com equidistância de 1 metro e de isoteores de cinzas com equidistância de 2,5% de cinzas.

Desmatamento: Foi realizado o desmatamento, destocamento e limpeza da área da lavra experimental.

Hidrologia e meteorologia: Instalados linígrafo e ré



gua no rio Pomonga e de linígrafo na turfeira; montagem de uma mini-estação meteorológica constando de anemômetro, pluviômetro, evaporímetro de Piché e termômetro de máxima e mínima, para e efetivo controle hidrológico e meteorológico, com realização de leituras diárias.

Drenagem: A partir dos dados anteriormente referidos, foi traçado, pela firma consultora, o plano de drenagem em mapa na escala 1:1.000. Os trabalhos de abertura dos drenos de superfície e subterrâneos foram concluídos em Agosto de 1984.

Relatório: Foi elaborado, no mês de Setembro de 1984, um relatório das atividades realizadas até ao final do mês de Agosto.

Lavra experimental Manual: Uma pequena área, na extremidade da turfeira, foi selecionada, para realizar os testes necessários ao dimensionamento de uma lavra manual. Os resultados obtidos foram incluídos no relatório acima referido.

Os serviços de campo foram suspensos após a conclusão dos trabalhos de drenagem, por carência de recursos financeiros.

A partir de Setembro de 1984, deveriam ter sido iniciados os trabalhos de preparação dos campos de produção, com o nivelamento e gradeamento da turfeira, bem como a imediata produção da turfa, aproveitando a época mais favorável para este fim, Outubro/84 a Março/85.

A paralização dos serviços acarretará, por razões técnicas e operacionais, sérios prejuízos ao projeto. O risco técnico está relacionado ao problema de oxidação da matéria orgânica após a perda de água no processo de drenagem, diminuindo o seu poder calorífico. Os riscos operacionais estão diretamente relacionados à época de chuvas na região, a partir de Março/85, com o crescimento da vegetação e obstrução dos canais por falta de conservação.

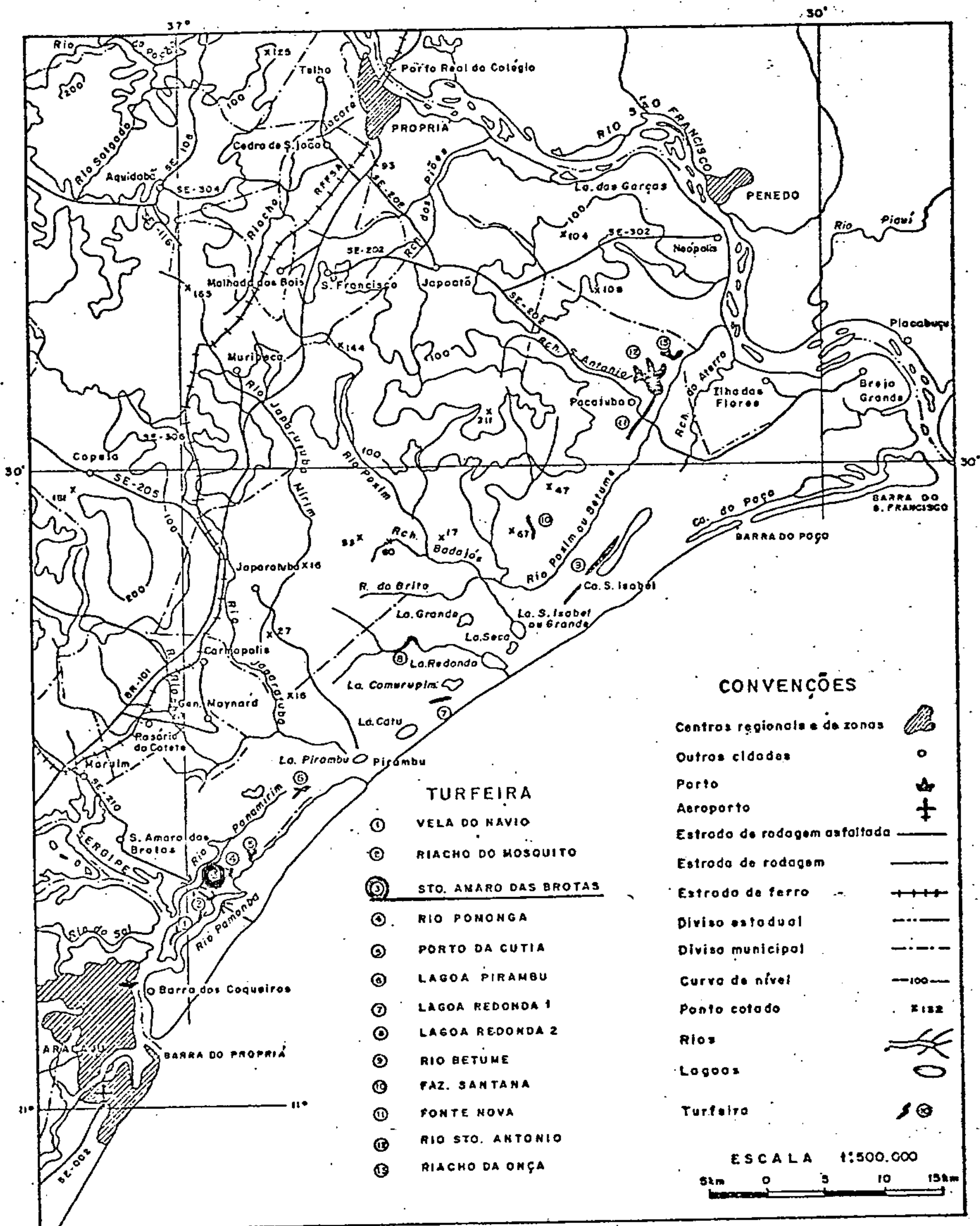


Figura 10 - PROJETO SANTO AMARO DAS BROTAS  
LAVRA EXPERIMENTAL

## 10.5 - TRABALHOS A EXECUTAR EM 1985

Preparação da Turfeira: A preparação dos campos de produção compreende basicamente a remoção e tritramento de tocos e raízes e de arbustos existentes na superfície da turfeira e o nivelamento dos campos.

Estes serviços são necessários para que as máquinas de produção possam operar sobre a turfeira e para que os campos possam atuar como base para a secagem da turfa.

Para este fim serão utilizados 2 tratores agrícolas equipados com plaina e grade de discos e uma carreta convencional para trator.

Produção: A turfa será produzida sob a forma extrudada, mediante uma extrusora acoplada a um trator com velocidade reduzida (500 m/hora). Diariamente será realizado o revolvimento da turfa produzida e feita a coleta e estocagem da turfa após o primeiro período de secagem.

Para estes trabalhos serão necessários, além do trator que traciona a extrusora, dois tratores agrícolas e duas carretas agrícolas com capacidade de carga de 10 a 12 m<sup>3</sup>.

Testes industriais de queima: serão realizados testes de queima em caldeiras existentes nas empresas industriais da região.

O período mínimo de produção para obter um volume de turfa suficiente para os testes industriais de queima e definição dos parâmetros para o estudo de viabilidade econômica, é de 7 meses. Dado que por força das condições climáticas não é aconselhável iniciar os trabalhos de preparação dos campos de teste antes do mês de Agosto, o término do projeto verificar-se-á em Março de 1986.

O prazo e custo dos trabalhos estão discriminados nos quadros nºs 17 e 18.

PROJETO SANTO AMARO DAS BROTAS  
 LAVRA EXPERIMENTAL  
 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (1985)  
 QUADRO Nº 17

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PREPARAÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO												
PRODUÇÃO E TESTES DE QUEIMA												
INTEGRAÇÃO DE DADOS - RELATÓRIOS												
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr S 1.000 )							60.000	60.000	195.000	120.000	120.000	120.000

CUSTO TOTAL EM Cr S 1.000 : 675.000

PROJETO SANTO AMARO DAS BROTAS

LAVRA EXPERIMENTAL

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE-CUSTO (1985)

QUADRO Nº 18

Em CR\$ 1.000

BLOCO	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO	CONSULTORIA	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL
	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
SANTO AMARO DAS BROTAS	150.000	125.000	400.000	675.000
TOTAL	150.000	125.000	400.000	675.000

## 11. PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

### 11.1 - INTRODUÇÃO

O projeto Turfa no Espírito Santo, que teve o seu início operacional em 1980, objetivou a prospecção de turfa em uma faixa descontínua próxima ao litoral capixaba incluindo os municípios de Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, Linhares, São Mateus do Sul e Aracruz (fig. 11).

Os trabalhos permitiram a seleção de 44.000 ha, contendo 6 turfeiras, com uma reserva superior a 250 milhões de metros cúbicos de turfa.

Foram delimitadas as turfeiras de Rio Preto, Córrego Grande do Meio, Barra Seca, Suruaca e Rio Doce, que vêm merecendo a partir de 1983, estudos detalhados para o dimensionamento de suas reservas e determinação da validade de suas turfas.

As turfeiras estudadas situam-se em região de alta densidade demográfica, próximas a importantes centros da região da Grande Vitória, dispondo de excelente infraestrutura rodoviária, ferroviária, aérea e marítima.

As condições climáticas da região são extremamente favoráveis aos processos de secagem natural e é farta a mão-de obra.

Face à sua situação geográfica privilegiada, excepcional qualidade da turfa existente e suas grandes reservas, a turfa do Espírito Santo poderá vir a desempenhar, em futuro próximo, papel relevante como insumo energético em substituição ao óleo combustível de quase uma centena de indústrias situadas em sua área de influência.

Refira-se, a este respeito, o interesse da CVRD- Cia vale do Rio Doce no aproveitamento das turfas do Espírito Santo em substituição ao óleo combustível consumido em suas usinas de pelletização localizadas na Ponta Tubarão em Vitória.



**CPRM**  
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS TURFEIRAS**

- 1-Turfeira Córrego Grande de Melo
- 2-Turfeira Berre Seco
- 3-Turfeira Saruoca
- 4-Turfeira Seter
- 5-Turfeira Rio Doce
- 6-Turfeira Rio Preto

**CONVENÇÕES**

- CAPITAL ●
- CIDADE ○
- RODOVIA FEDERAL BR-262
- ESTRADA PAVIMENTADA
- DRENAGEM
- LAGOA

ESCALA APROX. 1: 850 000

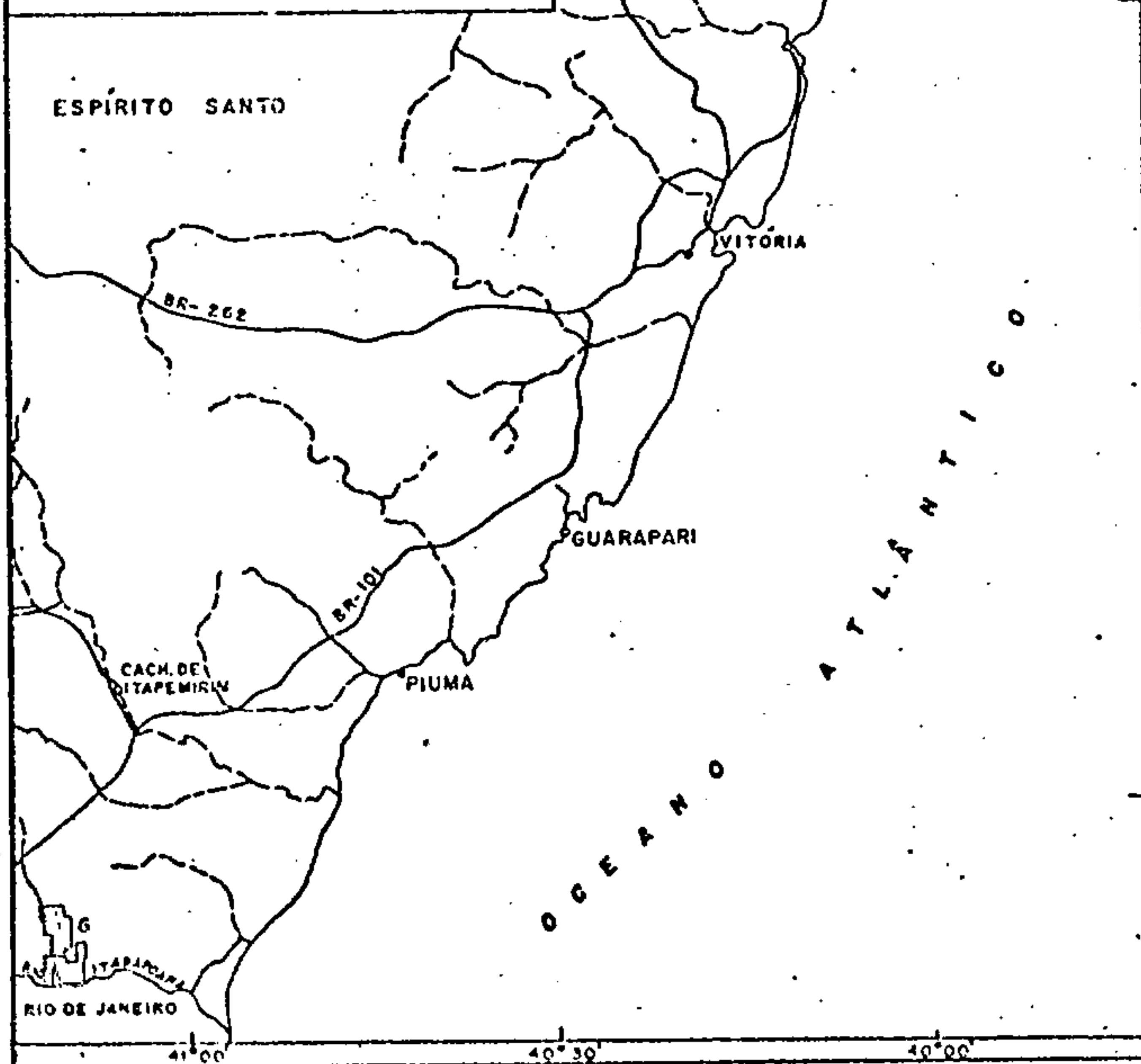
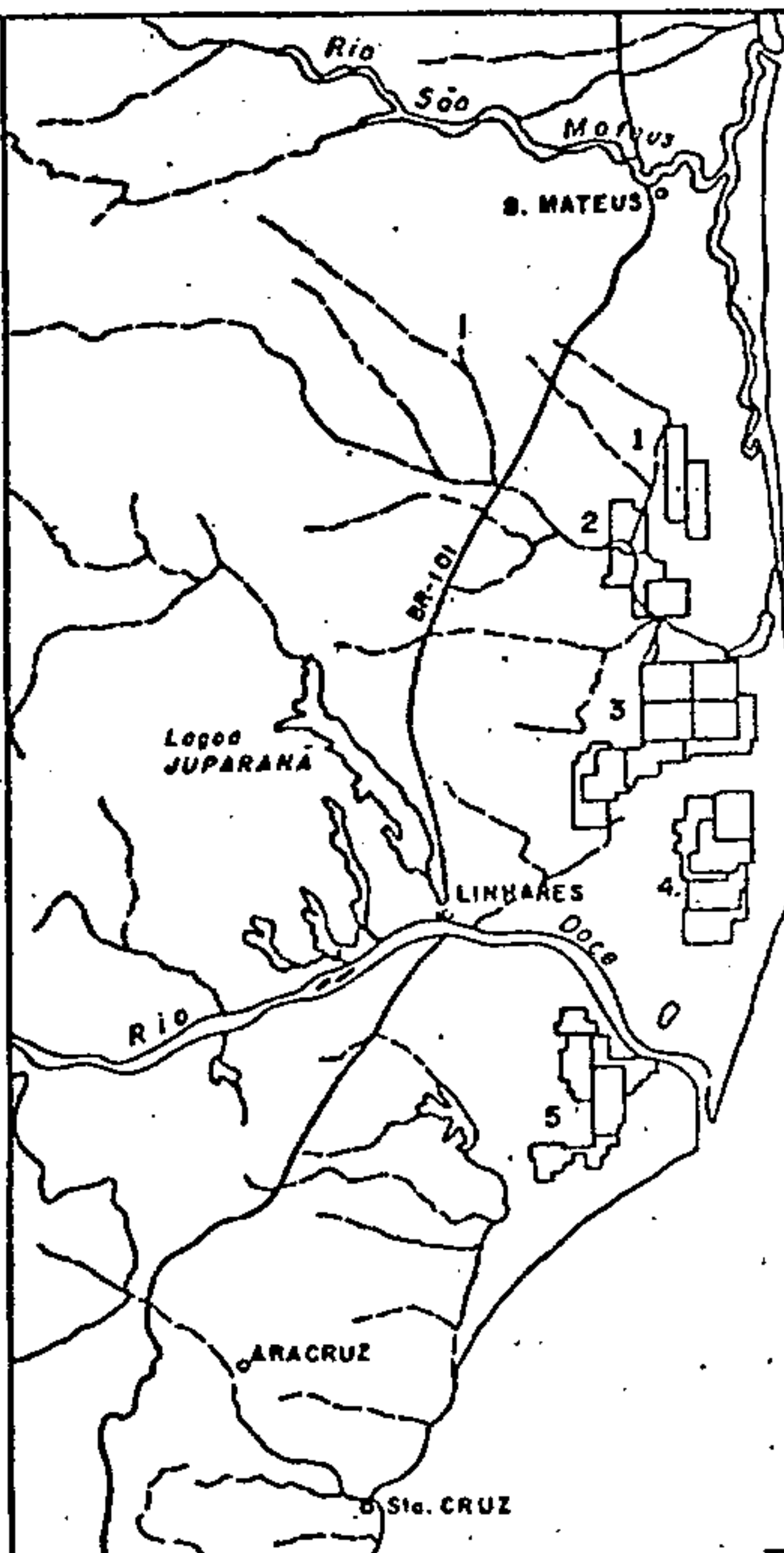


Fig. 7

PROJETO

ESPIRITO SANTO

Atualmente o complexo siderúrgico de Tubarão encontra-se operando a plena carga, produzindo anualmente 17.000.000 t de "pellets", sendo necessário um mínimo de 30 kg de óleo combustível para se pelletizar uma tonelada de minério hematítico.

De acordo com o programa de mobilização energética, também a CVRD vem experimentando combustíveis alternativos, tais como sobras de madeira (cavacos) e moinha de carvão em substituição parcial ao óleo combustível, e tem obtido pleno sucesso. Assim, é, que, hoje, o consumo em suas usinas já caiu para 24 kg de óleo combustível por tonelada de pelotas produzidas, com a utilização, ora das sobras de madeira transformadas em pó, ora da moinha de carvão.

Deve-se salientar que o Complexo Siderúrgico de Tubarão, a plena carga, consome 5% de todo o óleo combustível consumido no Brasil, constituindo-se no 2º consumidor do país, e que os técnicos da CVRD estão concluindo pela impossibilidade da substituição do óleo pela moinha do carvão ou sobras da madeira, pela não confiabilidade do seu fornecimento.

Assim, a CVRD - Cia. Vale do Rio Doce, entrou em contato com a CPRM, solicitando material para ensaios na sua usina. Foram, com esta finalidade retirados da turfeira Córrego Grande do meio, cerca de 200 m<sup>3</sup> de turfa "in natura" para atender às necessidades da CVRD e 20 m<sup>3</sup> para testes a efetuar no CETEM.

## 11.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Para o dimensionamento das turfeiras Rio Preto, Córrego Grande do Meio, Barra Seca, Suruaca, Sutar e Rio Doce, foram efetuados estudos de detalhe, com locação das malhas de furos a trado, através de topografia, coleta e análise sistemática das amostras de turfa.

Foram realizadas as seguintes atividades:

- mapeamento geológico em escala 1:20.000: 36.000 km<sup>2</sup>.



- caminhamento topográfico: 196,7 km
- amostras descritas: 1300
- furos a trado executados: 236
- análises de amostras de turfa: 143

Paralelamente aos trabalhos de pesquisa mineral foi realizada pela CPRM, uma pesquisa de mercado, bem como ensaios tecnológicos visando à avaliação das turfas da região.

### 11.3 - RESULTADOS OBTIDOS

O dimensionamento das turfeiras Rio Preto, Córrego Grande do Meio e Rio Doce, permitiram cubar um volume de turfa de 150 milhões de metros cúbicos, correspondentes a 22,5 milhões de toneladas de turfa seca, com um poder calorífico médio de 4.700 cal/g, equivalentes a 10 milhões de toneladas de óleo combustível.

O conhecimento destes resultados despertou grande interesse no meio industrial, consubstanciado por inúmeras consultas à CPRM. Destacam-se, entre os possíveis consumidores a Companhia Vale do Rio Doce, como já foi referido e Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG), visando à substituição do óleo combustível em sua Usina Termelétrica de Igarapé (MG).

### 11.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Face ao enorme potencial de turfa da região, aliada ao vasto mercado consumidor localizado nas proximidades das turfeiras, torna-se premente a necessidade da realização de estudos conducentes a uma perfeita avaliação da viabilidade econômica da exploração da turfa. Assim, propõe-se com esta finalidade a execução em 1985, de uma lavra experimental de turfa, nos moldes que vem sendo realizada na turfeira de Santo Amaro das Brotas, no Estado de Sergipe.

Para tal, foi selecionada a turfeira de Córrego Gran

de do Meio, situada no município de São Mateus, norte do Estado do Espírito Santo, próximo à cidade de Linhares. A turfeira possui uma reserva de cerca de 40 milhões de metros cúbicos, com teores de cinza de 4,9% e poder calorífico médio de 5.348 cal/g.

Esta reserva corresponde a cerca de 6 milhões de toneladas de turfa seca e equivale a 3 milhões de toneladas de óleo combustível.

Os trabalhos a realizar, para a execução da lavra experimental em 1985 consistem em:

- Seleção, de acordo com as indicações da firma consultora, a contratar, de uma área de 8 a 10 ha, que apresente as melhores condições para a realização dos trabalhos.

- Execução de furos de traço para detalhamento da área a testar, em malha de 100 x 100 m ou de 50 x 50 m, de acordo com as indicações da firma consultora, com coleta de amostras para análises.

- Levantamento topográfico da área na escala 1:1000, com equidistância de curvas de nível de 1,00 metro.

- Elaboração, pela firma consultora, dos planos de drenagem, de preparação dos campos de produção e do plano de produção.

- Limpeza da área da lavra experimental (desmatamento e destocamento).

- Execução dos trabalhos de drenagem.

- Preparação dos campos de produção (nivelamento e trituração de tocos e raízes).

- Produção, estocagem e testes de controle.

- Execução de testes industriais de queima.

De acordo com a informação de técnicos finlandeses, o período ótimo de produção para que se obtenha o volume de

turfa necessário aos testes industriais de queima e a definição dos parâmetros necessários ao estudo de viabilidade econômica, é de 8 meses. Assim, partindo da hipótese que os trabalhos fossem iniciados em Janeiro de 1985, os mesmos seriam concluídos em Março de 1986.

Equipamentos necessários para a preparação dos campos de produção:

- 02 tratores agrícolas equipados com plaina e grade de discos e 01 carreta convencional para trator

Equipamentos necessários para a produção:

- 01 Trator agrícola com velocidade reduzida (500m/hora).

- 02 Tratores agrícolas.

- 02 carretas agrícolas com capacidade de carga de 10 a 12 m<sup>3</sup>.

- 01 extrusora

Obs: Os canais de drenagem serão abertos manualmente.

O prazo e custo dos trabalhos estão discriminados nos quadros nºs. 19 e 20 .

PROJETO CAÇAPAVA  
LAVRA EXPERIMENTAL  
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (1985)  
QUADRO Nº 21

ATIVIDADE	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO													
ANÁLISE													
TOPOGRAFIA													
EXECUÇÃO DO PLANO DE DRENAGEM													
PREPARAÇÃO DOS CAMPOS DE PRODUÇÃO													
PRODUÇÃO E TESTES INDUSTRIAS DE QUEIMA													
INTEGRAÇÃO DE DADOS-RELATÓRIOS													
DESEMBOLSO MENSAL ( EM Cr\$ 1000 )		24.500	35.000	72.000	72.000	67.500	60.000	60.000	195.000	120.000	120.000	120.000	120.000



CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 1.066.000

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

LAVRA EXPERIMENTAL

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE-CUSTO (1985)

QUADRO Nº 20

Em CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM A TRADO			TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO	CONSULTORIA	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
CORREGO GRANDE DO MEIO	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000
TOTAL	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000

## 12 - PROJETO CAÇAPAVA - LAVRA EXPERIMENTAL

### 12.1 - INTRODUÇÃO

Atendendo aos propósitos do Governo Federal na busca de fontes alternativas de energia e com recursos financeiros do Programa de Mobilização Energética - PME, a CPRM selecionou, como área prioritária para pesquisa de turfa no Estado de São Paulo, o Vale do Rio Paraíba do Sul, levando em consideração o enorme potencial geológico para turfa desta região.

A CPRM requereu, após estudos preliminares, um total de 26 áreas abrangendo 48.466 ha, entre os Municípios de Macareí e Roseira, que compõem o Projeto Caçapava (Fig.12). O objetivo deste projeto foi a avaliação, em termos de qualidade, reserva e geometria, das diversas turfeiras selecionadas na fase de pesquisa preliminar.

Devido à extensa área de ocorrência de turfa, foi a mesma dividida em três áreas ou blocos: São José dos Campos, Taubaté e Pindamonhangaba. Baseado nos resultados da pesquisa preliminar, deu-se prioridade, para a pesquisa a nível de detalhe, ao Bloco São José dos Campos.

### 12.2 - TRABALHOS REALIZADOS

O Bloco São José dos Campos, tem uma área de 19.500 ha.

Na pesquisa preliminar de semi-detalhe, foi executada uma malha de sondagem irregular, de aproximadamente 500 x 500 m, com testemunhagem contínua até à profundidade de 5 metros. Os testemunhos foram descritos em detalhe, coletando-se amostras representativas de cada metro perfurado de turfa, para a realização de análises físico-químicas.

As turfeiras delimitadas na fase preliminar foram posteriormente pesquisadas em detalhe com adensamento da malha de sondagem, testemunhagem contínua até o "bedrock" e amostra

gem total, metro a metro, da camada de turfa atravessada.

Foram assim executados um total de 710 furos, com 3.742 metros e coletadas 2.067 amostras para análises físico-químicas e 111 para análises palinológicas.

### 12.3 - RESULTADOS OBTIDOS

Os estudos detalhados permitiram definir 5 (cinco) turfeiras, localizadas entre os Municípios de Jacareí e Eugênio de Nelo, distribuídas ao longo do rio Paraíba do Sul, denominadas SJ-1, SJ-1 A, SJ-1 B, SJ-1 C e SJ-2.

As reservas de turfa em base seca (com 35% de umidade) com teor máximo ponderado de 35% de cinzas e espessura mínima de 1,00 m, é de 8.185.600 toneladas, com um poder calorífico médio de 3,500 cal/g, equivalente a 2.728.000 toneladas de óleo combustível.

Considerando a turfa com um teor máximo ponderado de 50% de cinzas e espessura mínima de 1,00 a reserva eleva-se para 20.195.000 toneladas de turfa em base seca (com 35% de umidade), com um poder calorífico médio de 2.600 cal/g, equivalentes a cerca de 5.000.000 de toneladas de óleo combustível.

Paralelamente aos trabalhos de pesquisa mineral, foi realizada uma avaliação preliminar do consumo de óleo combustível na região, em 08 indústrias localizadas nos Municípios de S. José dos Campos, Jacareí, Caçapava, Pindamonhangaba, Sta. Isabel e Taubaté. O consumo de óleo combustível destas indústrias monta a 14.500 t/mês ou seja, o equivalente a cerca de 45.000 t/mês de turfa seca com 35% de cinzas.

### 12.4 - TRABALHOS A REALIZAR (1985)

Considerando os resultados alcançados pela pesquisa de turfa na região, torna-se necessário estabelecer uma nova linha de ação objetivando a definição dos parâmetros necessários para subsidiar os estudos de viabilidade técnica e econômica

do aproveitamento da turfa e da forma da sua utilização.

O posicionamento das turfeiras, especialmente aquelas de maior reserva e de melhor qualidade como as da região de São José dos Campos, junto a um polo industrial altamente desenvolvido, constitui por si só, um aspecto econômico significativo. Alia-se a este fato, o interesse das indústrias locais na utilização da turfa, pelo menos parcialmente, como substitutivo ao óleo combustível.

O primeiro passo para se chegar à definição dos parâmetros necessários ao estudo de viabilidade econômica será dado através da implantação de uma lavra experimental. Para tanto, no caso das turfeiras em pauta, torna-se necessário definir a metodologia mais adequada. Dois métodos são geralmente utilizados: a lavra seca, com técnicas de colheita raspada e extrudada ou moída, e a lavra úmida com técnicas de dragagem hidráulica ou mecânica. O primeiro é o mais convencional e aplicado em turfeiras que permitem a drenagem por gravidade, enquanto que o segundo é empregado em turfeiras baixas ou em depressões que é em geral o caso das turfeiras em questão. É possível que se possa fazer o rebaixamento do nível freático nas turfeiras de São José dos Campos, considerando que o seu "bedrock" é constituído por uma camada argilosa com quase nenhuma transmissibilidade.

As turfeiras SJ-1 C e SJ-2, pelas suas características e localização na vizinhança de importantes indústrias, são indicadas para a realização de uma lavra experimental.

A seleção de uma delas para esta finalidade, será da competência dos técnicos da firma consultora, a contratar. Os trabalhos a executar em 1985, para a realização da lavra experimental consistem em:

- Seleção, de acordo com as indicações da firma consultora, da turfeira e dentro desta, de uma área de 8 a 10 ha que apresente as melhores condições para a realização da lavra experimental.



- Execução de furos de sonda para detalhamento da área, em malha de 50 x 50 m ou de 100 x 100 m de acordo com a opção indicada pela firma consultora, com coleta de amostras para análise.
- Levantamento topográfico na escala 1:1.000 com equidistância de curvas de nível de 1,00 metro.
- Elaboração, pela firma consultora, dos planos de drenagem, de preparação dos campos de produção e do plano de produção.
- Limpeza da área da lavra experimental (desmatamento e destocamento).
- Execução dos trabalhos de drenagem
- Preparação dos campos de produção
- Produção, estocagem e testes de controle.
- Realização de testes industriais de queima

De acordo com informação de técnicos finlandeses, o período ótimo de produção, para que se obtenha o volume de turfa necessário aos testes industriais de queima e a definição de todos os parâmetros necessários para o estudo de viabilidade econômica, é de 8 meses. Assim, e partindo da hipótese que os trabalhos para execução da lavra experimental fossem iniciados em janeiro de 1985, os mesmos seriam concluídos em março de 1986.

Equipamentos necessários para a preparação dos campos de produção:

- 02 tratores agrícolas equipados com plaina e grade de discos e 01 carreta convencional para trator.

Equipamentos necessários para a produção:

- 01 trator agrícola com velocidade reduzida (500m/hora)
- 02 tratores agrícolas
- 02 carretas agrícolas com capacidade de carga de 10 a 12m<sup>3</sup>
- 01 extrusora.

O prazo e o custo dos trabalhos estão discriminados nos quadros nºs 21 e 22.

PROJETO CAÇAPAVA

LAVRA EXPERIMENTAL

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE-CUSTO (1985)

QUADRO Nº 22

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM A TRADO			TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO	CONSULTORIA	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
CAÇAPAVA	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000
TOTAL	60	360	5.000	14.000	8.500	296.000	205.000	537.500	1.066.000

### 13 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

O quadro a seguir discrimina, por trimestre, o desembolso dos recursos necessários aos diversos projetos.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

CR\$ 1.000

PROJETO	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	TOTAL
GRANDE CANDIOTA		546.386	1.249.533	1.042.017	2.837.936
IRUI-BUTIA	638.764	667.125	411.256	253.186	1.970.331
TORRES-GRAVATAI	1.815.665	2.505.378	2.192.855	1.410.016	7.923.914
SÃO SEPÉ	-	-	101.934	101.938	203.872
TECNOLOGIA MINERAL	427.097	920.903	205.000	240.000	1.793.000
ESTUDO DO DIMENSIONAMENTO E ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE LAVRA DE UNIDADES MINEIRAS	245.628	326.756	356.488	258.288	1.187.160
RIO TINTO	131.500	199.500	375.000	360.000	1.066.000
SANTO AMARO DAS BROTAS - LAVRA EXPERIMEN TAL	-	-	315.000	360.000	675.000
TURFA NO ESPÍRITO SANTO	131.500	199.500	375.000	360.000	1.066.000
CAÇAPAVA	131.500	199.500	375.000	360.000	1.066.000
<b>T O T A L</b>	<b>3.521.654</b>	<b>5.565.048</b>	<b>5.957.066</b>	<b>4.745.445</b>	<b>19.789.213</b>