



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 - 1984

CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS



2040-S

I96

CPRM - C O T E	
ARQUIVADO	0
Relatório n.º	2040-S
N.º de Volumes:	1
PHL-011643	V: -

S U M Á R I O

	PÁG.
1 - Apresentação	v
2 - Introdução	1
3 - Projeto Grande Candiota	8
3.1. Introdução	8
3.2. Trabalhos Realizados	9
3.3. Resultados Obtidos	10
3.4. Trabalhos a Executar	10
3.4.1. Bloco Bolena	11
3.4.2. Bloco Sul de Candiota	11
3.4.3. Bloco Herval	11
3.4.4. Blocos Aceguá e Vila da Lata	12
3.5. Programação para 1984	12
3.5.1. Bloco Bolena	12
3.5.2. Bloco Sul de Candiota	13
3.5.3. Bloco Herval	13
3.5.4. Blocos Vila da Lata e Aceguá	13
3.5.5. Tecnologia Mineral	14
3.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	16
4 - Projeto Iruí-Butiá	17
4.1. Introdução	17
4.2. Trabalhos Realizados	17
4.3. Resultados Obtidos	18
4.4. Trabalhos a Realizar	19
4.4.1. Bloco Leste	20
4.4.2. Bloco Leão	20
4.4.3. Bloco Iruí	21

	PÁG.
4.5. Programação para 1984	21
4.5.1. Bloco Leste	21
4.5.2. Bloco Leão	21
4.5.3. Bloco Iruí	23
4.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	23
5 - Projeto Torres-Gravataí	24
5.1. Introdução	24
5.2. Trabalhos Realizados	24
5.3. Resultados Obtidos	25
5.3.1. Jazida de Chico Lomã	25
5.3.2. Jazida de Santa Terezinha	27
5.4. Trabalhos a Realizar	28
5.4.1. Bloco Chico Lomã	28
5.4.2. Bloco Santa Terezinha	29
5.5. Programação para 1984	30
5.5.1. Bloco Chico Lomã	30
5.5.2. Bloco Santa Terezinha	31
5.5.3. Sísmica de Alta Resolução	32
5.6. Cronograma e Estimativa Orçamentária	34
6 - Projeto São Sepé	35
6.1. Introdução	35
6.2. Trabalhos Realizados	35
6.3. Resultados Obtidos	35
6.4. Trabalhos a Realizar	36
6.5. Programação para 1984	36
7 - Projeto Rio Tinto	37
7.1. Introdução	37
7.2. Trabalhos realizados	37
7.3. Resultados Obtidos	38
	ii

	PÁG.
7.4. Trabalhos a Realizar	40
7.5. Programação para 1984	41
8 - Projeto Salvador	43
8.1. Introdução	43
8.2. Trabalhos Realizados	44
8.3. Resultados Obtidos	44
8.4. Trabalhos a Realizar	47
8.4.1. Infraestrutura	47
8.4.2. Levantamento Topográfico	47
8.4.3. Avaliação Visando a Lavra	47
8.4.4. Estudos Hidrológicos e de Drenagem	48
8.4.5. Lavra Experimental	48
8.4.6. Relatório Final	49
8.5. Programação para 1984	50
9 - Projeto Monte Alegre	51
9.1. Introdução	51
9.2. Trabalhos Realizados	51
9.3. Resultados Obtidos	52
9.4. Trabalhos a Realizar	54
9.4.1. Infraestrutura e Logística	54
9.4.2. Topografia	54
9.4.3. Estudos Hidrológicos e de Drenagem	55
9.4.4. Relatórios	55
9.5. Programação para 1984	55
10 - Projeto Turfa no Espírito Santo	56
10.1 Introdução	56
10.2 Trabalhos Realizados	57
10.3 Resultados Obtidos	58
10.4 Trabalhos a Realizar	58
10.5 Programação para 1984	59

11 - Equipamentos	60
12 - Cronograma de Desembolso	61
13 - Níveis de Recursos Alocados	62
14 - Relação Custo/Benefício	63
15 - Comentários Gerais	64

1 - APRESENTAÇÃO

Os trabalhos aqui apresentados constituem o detalhamento, para 1984, 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

Em suas atividades de pesquisa de carvão mineral e turfa que vem realizando dentro do Programa de Mobilização Energética - PME, a CPRM tem obtido resultados amplamente satisfatórios e demonstrado o elevado potencial com que conta, neste setor, o nosso país.

Os trabalhos desenvolvidos, desde 1980, abrangem pesquisas de carvão nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e pesquisas de turfa em Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo e São Paulo.

No Estado do Paraná está sendo concluída neste ano a pesquisa, incluindo ensaios de beneficiamento da jazida de Sapopema contendo uma reserva de 42 milhões de toneladas de carvão, a maior detetada até o momento naquela Unidade da Federação. A Companhia Paranaense de Energia - COPEL, interessada na jazida, entrou em entendimentos com a CPRM para aquisição de seus direitos minerais.

Em Santa Catarina foi desenvolvida a pesquisa da Unidade Mineira Arroio do Silva, que após detalhada apresentou uma reserva de 173 milhões de toneladas de carvão. Esta jazida foi negociada pela CPRM com a Carbonífera Próspera S.A.

Os trabalhos tiveram maior intensidade no Estado do Rio Grande do Sul onde se situa mais de 90% da reserva carbonífera do país. Estão sendo desenvolvidas pesquisas nos Projetos Grande Candiota, Truít-Butiá, Torres-Gravataí, São Sepé e Fronteira Oeste Bagé- S. Gabriel. Apenas neste último projeto os resultados têm sido negativos, não estando programados trabalhos futuros para o mesmo.

No Projeto Grande Candiota, as pesquisas realizadas têm apresentado resultados altamente promissores. Estão já detalhadas as Unidades Mineiras de Hulha Negra, Seival I, Seival II, Passo da Conceição, "A" e Jaguarão Chico totalizando 2.159×10^6 t de carvão, dos quais 1.333×10^6 t mineráveis a céu aberto. As duas primeiras Unidades Mineiras foram negociadas, respectivamente, com a

Construtora Busato S.A. e com a Companhia Nacional de Mineração Candiota S.A. Em outras áreas ainda não totalmente estudadas foram detetadas reservas carboníferas da ordem de 2.891×10^6 t. Neste projeto estão sendo iniciados os trabalhos de pesquisa tecnológica, com ensaios de caracterização do carvão em amostras de grande volume, em preparação para montagem da planta-piloto de beneficiamento, que visa solucionar os problemas existentes na sua lavabilidade, devido a elevada porosidade, elevada friabilidade e degradabilidade, pela utilização de novos processos e equipamentos com maior grau de perfeição, como o ciclone Dyna Whirlpool e jique tipo Batac.

Após 4 anos de pesquisas o Projeto Iruí-Butiá, envolvendo uma grande área que vai de Cachoeira do Sul a Butiá, apresenta seis Unidades Mineiras detalhadas com uma reserva total de 1004×10^6 t de carvão, em profundidades variando de 150 m a 350 m. Estas Unidades são as de Leão Norte I, II e IV, Iruí Central I e II e Fazenda da Quinta. A Unidade Mineira Leão Norte I foi negociada com a Companhia Riograndense de Mineração - CRM e as de Iruí Central I e II com a Companhia Paranaense de Energia - COPEL. Nas outras áreas do Projeto foram detetadas, com menor detalhe, reservas da ordem de 1.121×10^6 t de carvão. Neste projeto foi empregado, pioneiramente no Brasil, o método de sísmica de alta resolução, instrumento valioso no estudo estrutural do jazimento, bem como da continuidade e espessura das camadas carboníferas.

Respostas altamente interessantes foram obtidas no Projeto Torres - Gravataí. A descoberta de carvão metalúrgico, até então tido como inexistente no Rio Grande do Sul, por si só atesta o sucesso dos trabalhos efetuados. As pesquisas realizadas levaram a uma estimativa de 905 milhões de toneladas de carvão em Chico Lomã e 2,450 milhões de toneladas em Santa Terezinha. Neste Bloco o carvão, embora mais profundo, apresenta uma qualidade excepcional, podendo fornecer, nos melhores trechos, até 75% de carvão metalúrgico com 18,5% de cinza. Em Chico Lomã a fração metalúrgica tem um rendimento bem menor, entretanto, sempre mais elevado que o apresentado pela camada Barro Branco, em Santa Catarina, que é de 12% a 15%.

Em Chico Lomã, onde os trabalhos se desenvolveram mais intensamente, por apresentar-se o carvão em menor profundidade, foram selecionadas 4 áreas - A, B, C e D - para detalhamento de pesquisa. Na área "A", em que o carvão se encontra em menor profundidade, 100 a 150 m, está sendo aberto um poço de pesquisa com 130 m de profundidade, a fim de permitir acesso ao carvão para amostragens de grande volume que possibilitem ensaios tecnológicos adequados à determinação de suas reais características. Este poço permitirá também o desenvolvimento de estudos relacionados às condições de lavra, como comportamento do teto e do piso e infiltração de água. Do mesmo modo, servirá também para posteriores testes de métodos de lavra e de equipamentos.

O Projeto São Sepé apresentou, pelos trabalhos desenvolvidos, uma reserva de carvão de 26,5 milhões de toneladas no Bloco Durasnal e 8 milhões de toneladas no Bloco Taquara. Embora com reservas pequenas em relação às apresentadas nos projetos anteriores, a pequena cobertura torna interessantes as Unidades determinadas neste projeto.

No setor de turfa os trabalhos desenvolvidos no Projeto Rio Tinto, que abrange os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, determinaram uma reserva de 34,710 milhões de m³ de turfa, correspondendo a cerca de 5,129 milhões de toneladas na base seca ou a aproximadamente 1,710 milhões de toneladas equivalentes de óleo combustível. Deste total 64% se encontram no Rio Grande do Norte, 14% na Paraíba e 22% em Alagoas. Foi realizado um estudo mercadológico da região, que acusou um razoável mercado potencial, tendo algumas empresas mostrado interesse na utilização de turfa em substituição a óleo combustível ou mesmo a lenha.

Na Bahia, através do Projeto Salvador, foi cubada uma reserva da ordem de 6,120 milhões de toneladas de turfa na base seca. As turfeiras de Valença, ao sul de Salvador, interessaram à COPENE Energética S.A. - COPENER que tem um consumo anual de 800.000 t de óleo combustível. Já foram bloqueadas em detalhe mais de 1 milhão de toneladas de turfa energética. A COPENER deseja inclusive adquirir maior reserva de turfa, visando a utilização de

200.000 t anuais em uma caldeira atualmente em construção.

Estudos realizados no Estado do Espírito Santo permitem avaliar as reservas de turfa em 6 turfeiras pesquisadas em cerca de 37 milhões de toneladas na base seca, equivalentes a 12 milhões de toneladas de óleo combustível.

A Companhia Vale do Rio Doce já demonstrou o seu interesse em testar o emprego da turfa em sua Usina de Pelotização de Vitória e a CEMIG na substituição de óleo combustível por turfa em sua Usina Termelétrica de Igarapé, em Minas Gerais.

O Projeto Caçapava compreendendo 52.000 hectares no vale do rio Paraíba, nos municípios de São José dos Campos, Jacareí, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, no Estado de São Paulo, desenvolveu pesquisas em turfeiras que revelaram uma reserva estimada em 2,3 milhões de toneladas na base seca, equivalente a 7,5 milhões de toneladas de óleo combustível.

A CPRM em associação com a TENENGE - Promoções e Tecnologia planeja executar um projeto de lavra experimental e aproveitamento das turfás de São José dos Campos. Este projeto está em exame pela FINEP para eventual concessão de financiamento com recursos do PME.

A programação para 1984 visa continuar com a pesquisa de carvão nos Projetos Grande Candiota, Iruí-Butiá, Torres - Gravataí e São Sepê, todos no Rio Grande do Sul, e de turfa no Estado do Espírito Santo, além de sugerir a execução de pesquisa de turfa no sul da Bahia.

Os trabalhos no Projeto Grande Candiota têm por objetivo principal o estudo tecnológico do carvão, com a instalação de uma planta-piloto de beneficiamento, e a determinação e detalhamento de áreas susceptíveis de lavra a céu aberto. Planeja-se também delimitar o jazimento em sua parte oeste para se obter uma visão perfeita de todo o conjunto carbonífero para definir corretamente as diversas Unidades Mineiras e suas prioridades, a fim de que sejam minimizados os elevados investimentos normalmente necessários à fase de lavra.

No Projeto Iruí-Butiá o programa está voltado para complementar os trabalhos necessários de pesquisa a fim de se ter um integral conhecimento da jazida, visando também, a definição e priorização das Unidades Mineiras. Este projeto, como o Grande Candiota, apresenta uma enorme reserva de carvão que impõe um apurado estudo para a sua adequada utilização.

A programação para o Projeto Torres-Gravataí está voltada principalmente para os estudos de caracterização, ensaios tecnológicos e testes industriais do carvão de Chico Lomã, principalmente de sua fração coqueificável. Algumas sondagens de detalhamento estão sendo propostas para o Bloco de Chico Lomã, na Unidade Mineira "A" para completação destes trabalhos e na promissora Unidade Mineira "D" para o seu melhor conhecimento. Serão também realizados trabalhos de sísmica de alta resolução na Unidade "A", utilizando o poço que está sendo aberto, para testar o método "in-seam", largamente utilizado, nos países de tradição carvoeira como na Inglaterra e Alemanha, para maximizar os resultados da lavra, enquanto recuperação de carvão, e para minimizar os efeitos deletérios dos acidentes geológicos. No Bloco Santa Terezinha as sondagens visam apenas realizar 4 furos nos trechos mais importantes, onde tem-se indicações de carvão de excepcional qualidade com mais de 3 m de espessura para uma única camada. Prevê-se também execução de algumas linhas sísmicas para melhor conhecimento de áreas que se revelaram mais interessantes.

No Projeto São Sepé estão programados apenas trabalhos para completar o detalhamento de uma área com reserva de 8 milhões de toneladas de carvão, lavrável a céu aberto com pequeno investimento de recursos.

Cumpra ainda esclarecer que os trabalhos de tecnologia mineral que estão programados para o Projeto Grande Candiota e Torres-Gravataí serão desenvolvidos pelo Centro de Tecnologia Mineral - CETEM. Devemos, também, acrescentar que nenhum outro centro tecnológico ou empresa do país desenvolve atualmente trabalhos semelhantes. Os resultados dos ensaios de beneficiamento do carvão de Candiota serão fundamentais para o estudo de viabilidade de qualquer Unidade Mineira que se queira lavar na região de

Candiota. Interessarão, inclusive, de perto à Companhia Riograndense de Mineração, à Construtora Busato S.A. e à Companhia Nacional de Mineração Candiota que possuem jazidas naquela região. No Projeto Torres-Gravataí, da mesma forma, os trabalhos são imprescindíveis para estudos de viabilidade econômica e de utilização de carvão.

A programação de turfa contempla os Projetos Rio Tinto, envolvendo áreas dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, Salvador e Monte Alegre, na Bahia e Turfa no Espírito Santo. No Projeto Rio Tinto programou-se avaliar turfeiras nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, bem como execução de lavras experimentais em turfeiras do Rio Grande do Norte e Alagoas, complementadas com testes industriais, visando o emprego de turfa em indústrias existentes na região. O programa do Projeto Salvador visa a realização de lavra experimental em turfeira da região de Camaçari, a fim de efetuar testes industriais, numa tentativa de viabilizar seu consumo junto a inúmeras pequenas indústrias da região. O Projeto Monte Alegre foi elaborado para atender as necessidades da COPENER, que se interessou pela turfeira de Monte Alegre, pela sua grande reserva de cerca de 3,1 milhões de toneladas de turfa seca. A COPENER espera contar com essa turfeira e com as de Valença, já detalhadas, para poder suprir o consumo de cerca de 200.000 t de turfa em uma caldeira que está em fase de montagem em Salvador, substituindo assim a 70.000 t de óleo combustível.

No Projeto Turfa no Espírito Santo estão previstos trabalhos de detalhamento de 6 grandes turfeiras, testes industriais e lavra experimental. Estes trabalhos foram programados tendo em vista, principalmente, ao interesse demonstrado pela Companhia Vale do Rio Doce em realizar testes para emprego de turfa na fabricação de pelotas ("pellets"). Há, ainda, possibilidades de testes em diversas outras indústrias, inclusive em cimenteira, testando a sua utilização em forno no norte fluminense.

Com a programação apresentada espera-se dar continuidade a um programa de pesquisa que tem mostrado um resultado amplamente satisfatório, pois já detetou mais de 10 bilhões de tonela



das de carvão e que está possibilitando, de ano para ano, um mais acurado estudo econômico de nossos recursos carboníferos, mostrando as suas reais possibilidades, seu mais adequado emprego e as áreas mais interessantes para serem lavradas a menores custos.

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.

Há mais de 20 anos foi iniciada a lavra na localidade denominada Candiota com o objetivo de fornecer carvão para a usina termelétrica da Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE.

Na jazida Grande Candiota a CPRM possui um conjunto de 123 áreas totalizando aproximadamente 233.000 hectares, situados em terras pertencentes aos municípios de Bagé, Pinheiro Machado e Herval (Fig. 1). Para facilidade operacional estas áreas foram agrupadas em blocos, que de norte para sul são assim designadas: Bolena, Hulha Negra, Seival, Seival II, Sul de Candiota, Herval, Aceguá e Vila da Lata.

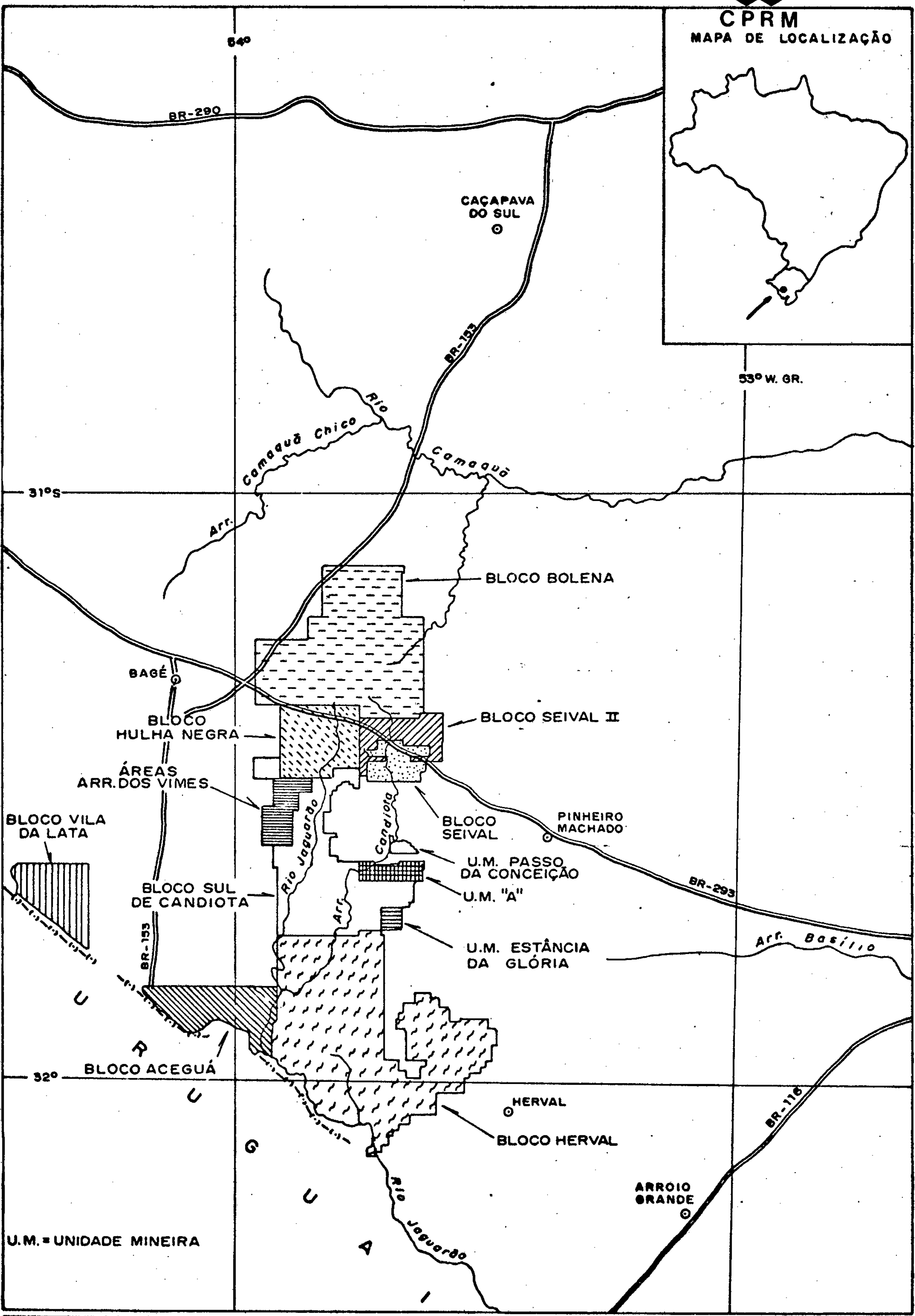
As Unidades Mineiras de Hulha Negra e Seival, com pesquisa concluída e significativas reservas a céu aberto, foram transferidas para iniciativa privada, a primeira para a Construtora Busato Ltda e a segunda para a Companhia Nacional de Mineração Candiota.

Existem até 12 camadas de carvão mineráveis, entre as quais a Camada Candiota se destaca pela continuidade e pela sua grande espessura, com vários trechos com mais de 5 metros. Estas camadas estão 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 de cinzas médio próximo de 50%, que permite sua queima direta 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 su



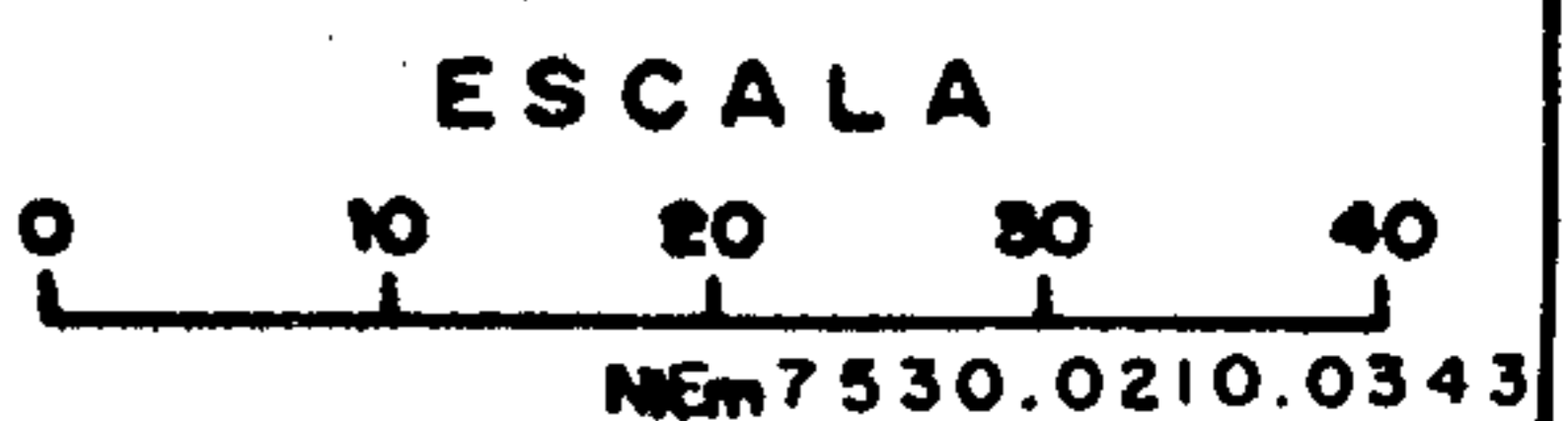
CPRM
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



U.M. = UNIDADE MINEIRA

FIGURA 01

PROJETO GRANDE CANDIOTA



cesso a médio prazo.

Os trabalhos realizados em 1983, revelaram possibilidades da existência de carvão junto à fronteira com o Uruguai.

3.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Até 1977, o conhecimento detalhado dessa jazida estava limitado a áreas de carvão mais raso, de interesse imediato da CRM. 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.

A partir de 1980 os trabalhos foram intensificados com os recursos oriundos do PME.

Os trabalhos realizados no período de 1980/1983 podem ser assim discriminados e quantificados:

- Mapeamento geológico de 2.330 km², 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 ⁶ t)	
		LAVRÁVEIS A CÉU ABERTO	PARA LAVRA SUBTERRÂNEA
Bolena	Malha ampla	não cubado	
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	
Arr ^o dos Vimes	Malha ampla	não cubado	
Aceguã	Só mapeamento	não cubado	
Vila da Lata	Só mapeamento	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 2.149×10^6 t, sendo 1.323×10^6 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 75×10^6 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.

Nos Blocos Aceguá e Vila da Lata, por fim, foi feito mapeamento geológico na escala 1:50.000, que indicou alta favorabilidade, mas nenhum furo de sonda ainda.

3.4 - TRABALHOS A EXECUTAR

3.4.1 - Bloco Bolena

Até o final de 1983, será testada uma área, na parte nordeste do Bloco Bolena, que apresenta um bom condicionamento geológico para um jazimento de baixa profundidade, portanto, para a lavra a céu aberto. Para o detalhamento desta área, com malha de 1 km x 1 km, estima-se a execução de 10 furos de sonda com 50 m cada, totalizando 500 m de perfurações.

Em outras áreas, no mesmo bloco, para completar a pesquisa até então realizada previu-se a execução de mais 500 m de sondagem. Com estes trabalhos o Bloco Bolena estará com a pesquisa completada.

3.4.2 - 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 realizados 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 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 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 4 x 4 km, 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.

Em termos de tecnologia mineral, deverá ser concluída a montagem da planta piloto para ensaios de beneficiamento do minério da Unidade Mineira Passo da Conceição, em particular, e do carvão de toda a jazida de Candiota, de um modo geral, pretendendo-se alcançar uma tecnologia que amplie e diversifique o mercado consumidor do carvão da Região de Grande Candiota.

3.4.3 - 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 da 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.

3.4.4 - Blocos Aceguá e Vila da Lata

Estes dois Blocos contam apenas com mapeamento geológico, o qual mostrou serem boas as perspectivas de neles se encontrar carvão a baixa profundidade.

Caso essa possibilidade se confirme, a extensão total da jazida sofrerá sensível acréscimo, ampliando-se ao longo da fronteira com o Uruguai.

Além de aumentar as reservas, a existência de carvão nos blocos Aceguá e Vila da Lata abriria boas perspectivas de prestação de serviços pela CPRM para o governo daquele país.

Para 1984, está prevista a realização de alguns furos pioneiros, totalizando 2.000 m, com a finalidade de testar as reais possibilidades daqueles blocos.

3.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

3.5.1 - Bloco Bolena

Os trabalhos de mapeamento geológico desenvolvidos neste bloco trouxeram resultados pouco animadores. Em consequência disso, o número de áreas possíveis de conterem carvão sofreu sensível redução.

Para 1984, somente a área a nordeste será detalhada, com a execução das seguintes atividades:

- | | |
|--------------|-------------|
| - Sondagem | 500 m |
| - Perfilagem | 2.000 m |
| - Análises | 10 unidades |

3.5.2 - 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 malha de 2 km x 2 km ainda não concluída. Nas duas primeiras áreas citadas os trabalhos de pesquisa deverão ser concluídos em 1984.

Para essas áreas prevê-se a execução, em 1984, dos seguintes trabalhos:

- Sondagem	4.378 m
- Perfilagem	17.512 m
- Análises geomecânicas	3 unidades
- Outras análises	60 unidades

3.5.3 - Bloco Herval

A porção meridional do Bloco Herval não se mostra promissora visto que a Camada Candiota parece não ter-se formado na porção ao sul da coordenada UTM 6.470.

Em compensação, 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 1984, as seguintes atividades:

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

3.5.4 - Blocos Vila da Lata e Aceguá

As pesquisas destes blocos não terão caráter prioritário em 1984, face às poucas informações disponíveis sobre

suas potencialidades.

Por esse motivo, serão executados apenas alguns furos pioneiros, em caráter de testes preliminares.

Os trabalhos constarão de:

- | | |
|--------------|-------------|
| - Sondagem | 1.200 m |
| - Perfilagem | 4.800 m |
| - Análises | 36 unidades |

3.5.5 - Tecnologia Mineral

O carvão de Candiota tem sido até hoje usado somente para geração de energia em termelétricas, como ROM, devido ao seu alto teor de cinzas (52%).

Pelos métodos clássicos de beneficiamento de carvão aplicados no país não se consegue obter, com o 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 termelétricas.

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

Ademais, o carvão de Candiota 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, cuja montagem da planta deverá ser iniciada ainda com recursos do programa de 1983, os seguintes processos de beneficiamento, sob a orientação do CETEM:

a) Estudos no Ciclone Dyna Whirlpool (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 consequentemente a possibilidade de degradação do carvão durante a operação de beneficiamento. Isto se passa, pois o carvão caminha pelo centro do 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 (abaixo 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

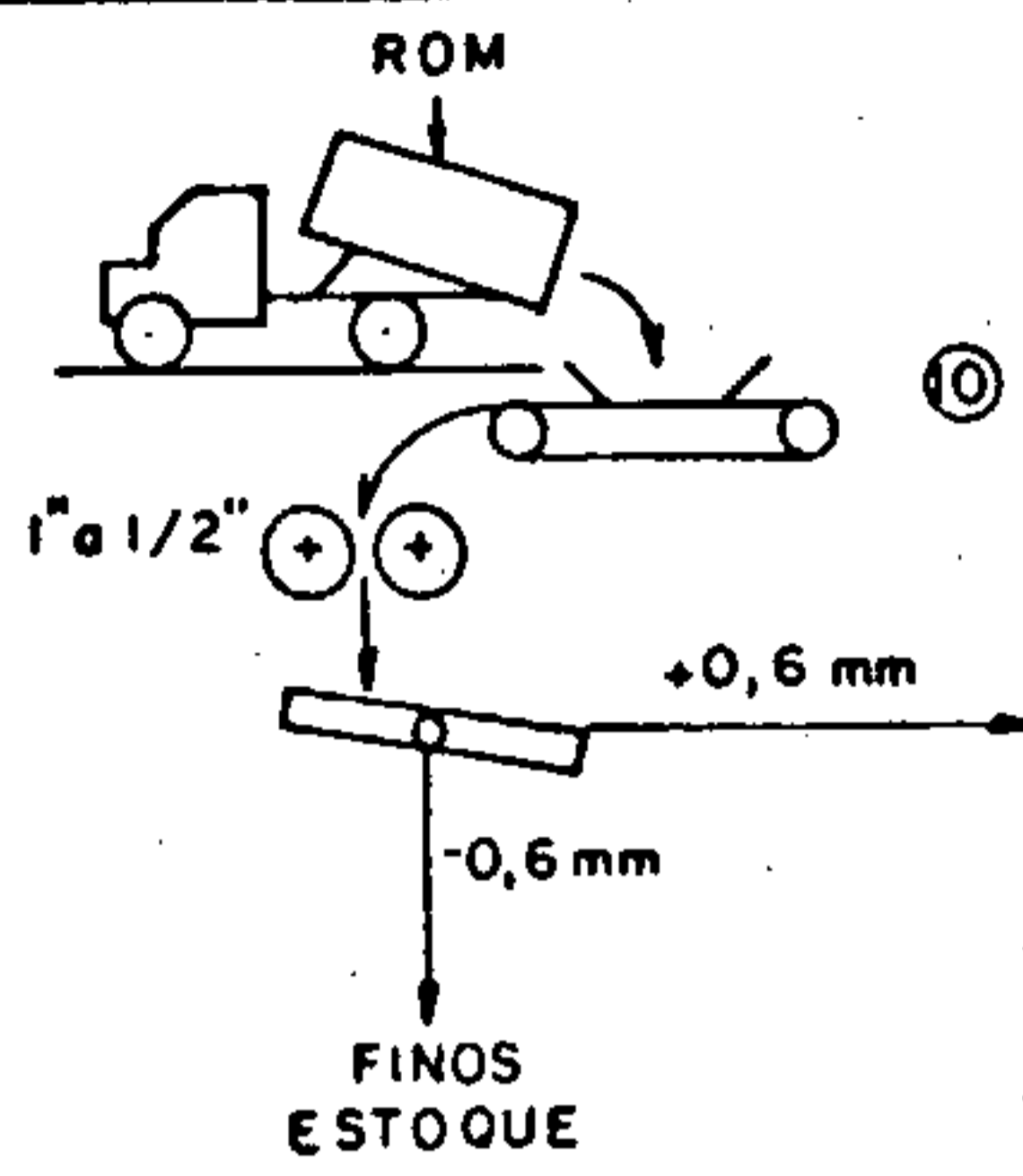
A utilização do ciclone de meio denso será outra opção a ser estudada, pois que é um dos métodos mais aplicados no beneficiamento de carvão de difícil lavabilidade.

Cumprido, ainda, esclarecer que pela primeira vez será feito um trabalho de pesquisa completo, visando obter parâmetros em diversos métodos de beneficiamento, em escala-piloto, para o carvão de Candiota, que representa mais de 40% da reserva brasileira desse insumo energético.

Os fluxogramas dos processos estão apresentados nas figuras 2, 3, 4 e 5.

3.6 - O cronograma e a estimativa orçamentária estão apresentados nos quadros 1, 2, 3, 4, 5 e 6, em anexo.

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

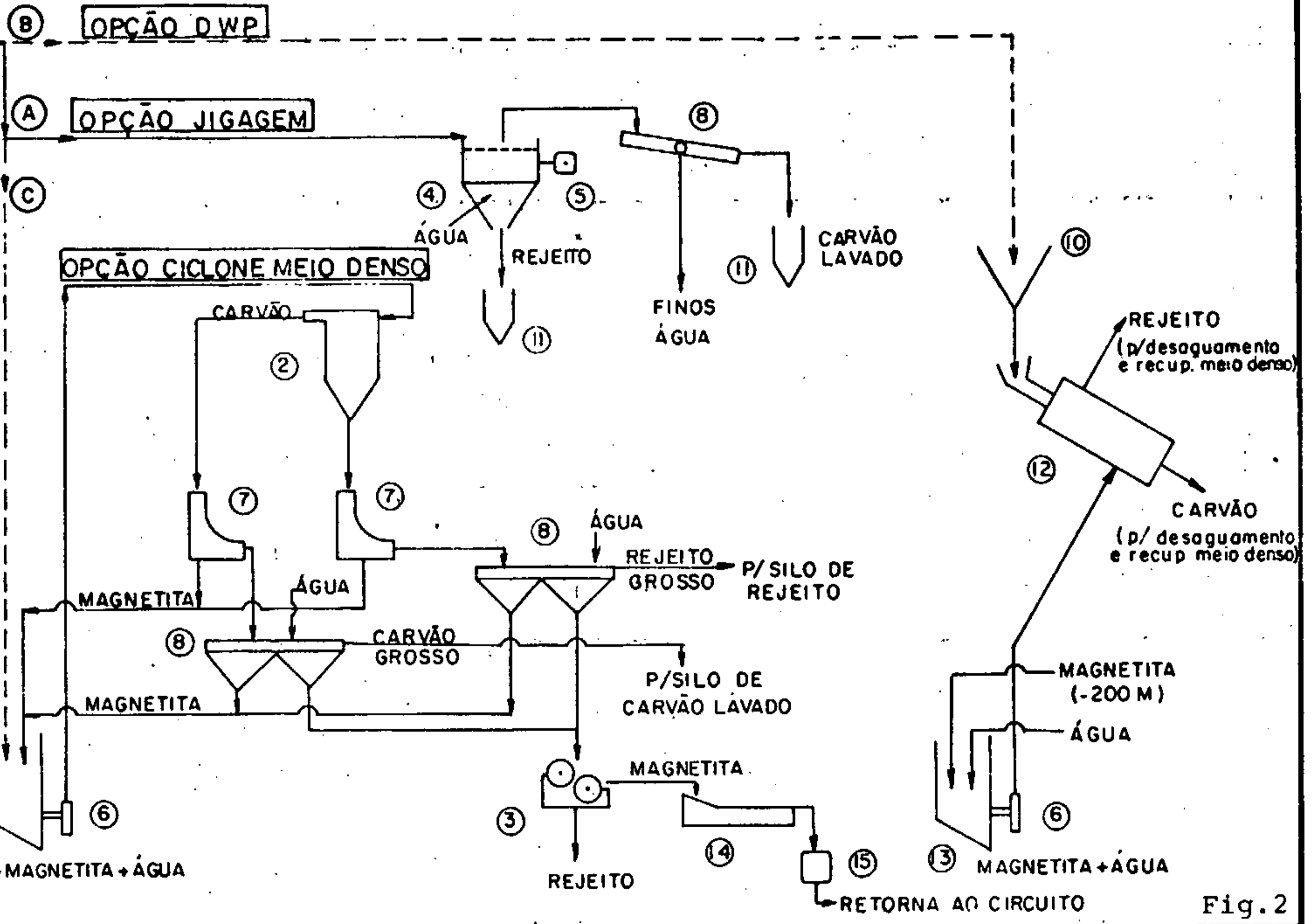


Fig. 2

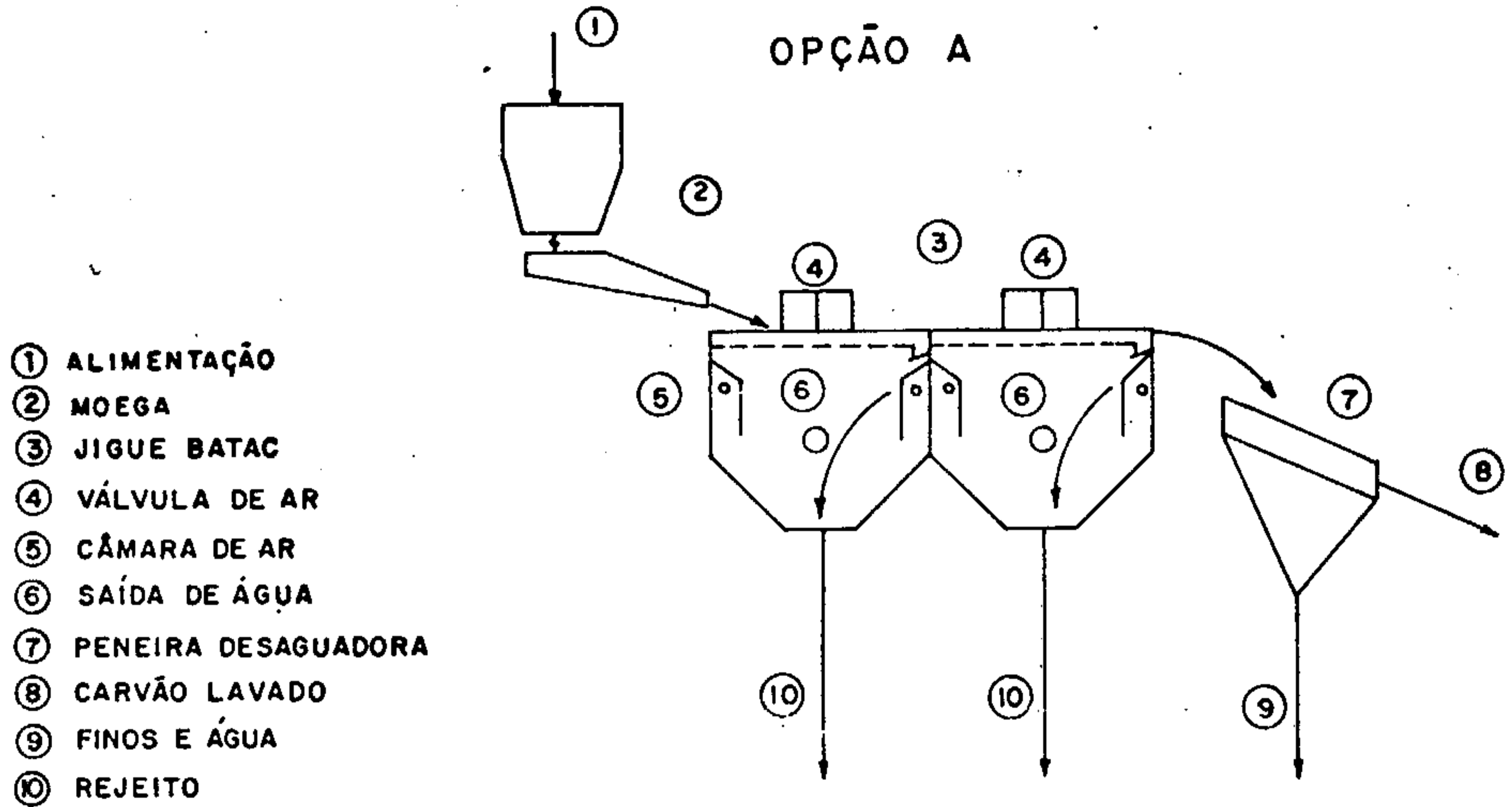
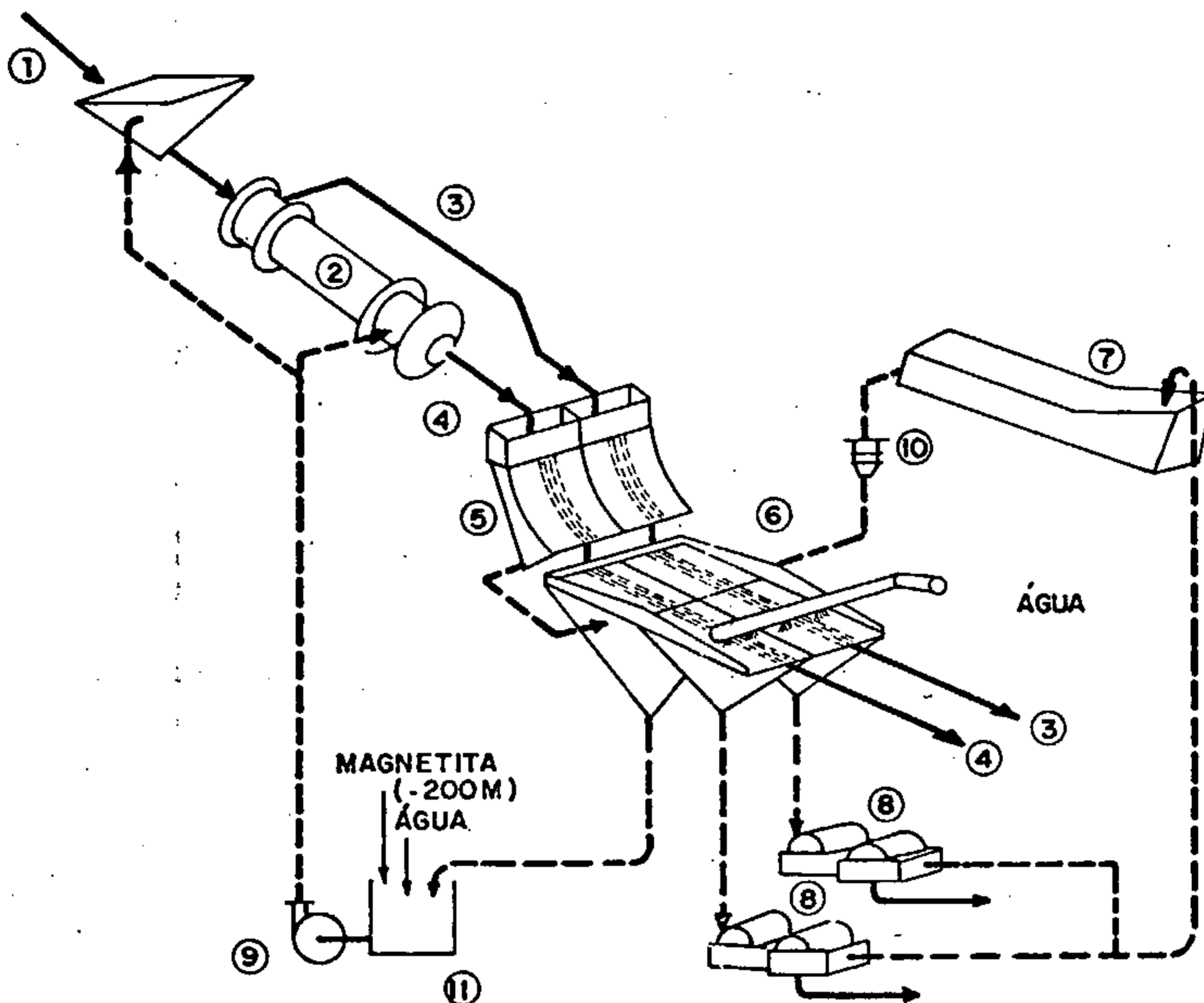


FIG.3 - CIRCUITO TÍPICO DE SEPARAÇÃO NO JIGUE BATAÇ.

FIG. 4 . CIRCUITO TÍPICO DE SEPARAÇÃO POR DENSIDADE NO DYNA WHIRLPOOL PROCESS (D.W.P)

OPÇÃO B



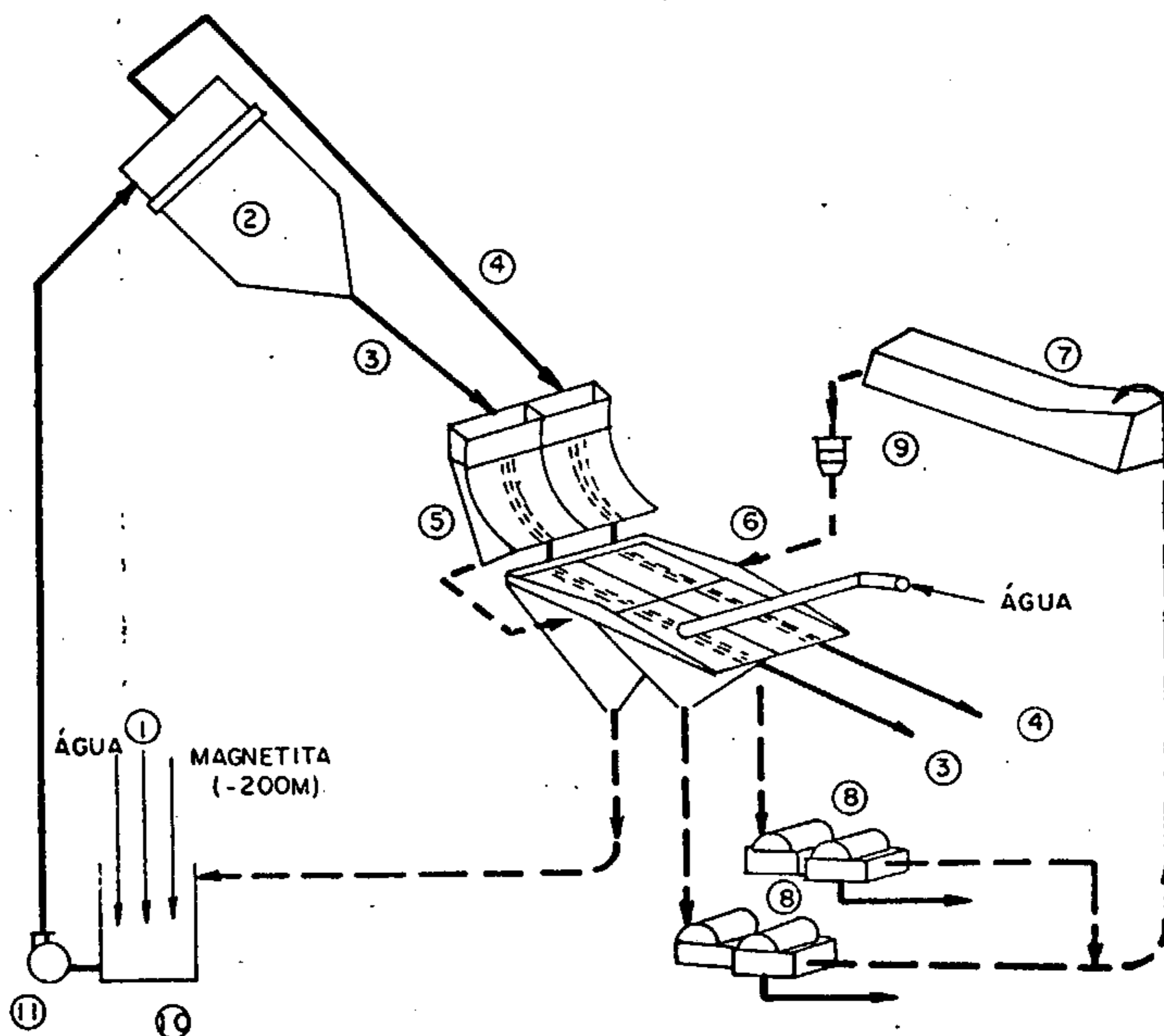
- ① - ALIMENTAÇÃO
- ② - D. W. P.
- ③ - REJEITO
- ④ - CARVÃO
- ⑤ - PENEIRAS D. S. M.
- ⑥ - PENEIRAS DESAGUADORA
- ⑦ - DENSIFICADOR
- ⑧ - SEPARADOR MAGNÉTICO
- ⑨ - BOMBA DE MEIO DENSO
- ⑩ - BOBINA DESMAGNETIZADORA
- ⑪ - TANQUE DE MEIO DENSO

LEGENDA

- CIRCUITO DE MEIO DENSO
- CIRCUITO CARVÃO

FIG. 5 - 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 GRANDE CANDIOTA
 BLOCO BOLENA
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 1.

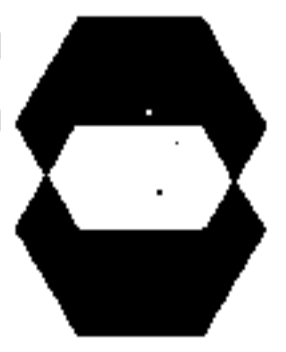
ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM	■	■										
ANÁLISES		■	■									
TOPOGRAFIA	■	■										
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS	■	■	■	■	■							
INTEGRAÇÃO DE DADOS	■	■	■	■	■							
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)	32.878	35.778	9.984	7.083	7.083							

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 92.806

**PROJETO GRANDE CANDIOTA
BLOCO SUL DE CANDIOTA
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				■	■	■	■	■	■	■		
IMPLANTAÇÃO USINA PILOTO	■	■	■	■	■	■						
ENSAIOS NA USINA PILOTO							■	■	■	■	■	■
AMOSTRAGENS GRANDES VOLUMES							■	■	■	■	■	■
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS				■	■	■	■	■	■	■	■	■
INTEGRAÇÃO DE DADOS				■	■	■	■	■	■	■	■	■
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)	10.000	10.000	10.000	96.236	100.147	100.147	197.319	207.333	211.341	211.474	145.760	141.520

CPRM



CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 1.441.277

PROJETO GRANDE CANDIOTA
 BLOCO HERVAL
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 3

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)								37.759	38.774	38.774	38.774	15.001

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 169.082

PROJETO GRANDE CANDIOTA
 BLOCO ACEGUÁ
 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)				27.707	31.187	31.187	10.567	7.088	7.088			

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 114.824



PROJETO GRANDE CANDIOTA
 BLOCO VILA DA LATA
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 5

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)							27.707	31.187	31.187	10.567	7.088	7.088

CUSTO TOTAL EM Cr \$ 1000: 114.824

PROJETO GRANDE CANDIOTA
DEMONSTRATIVO DE ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 6

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO RELATÓRIOS	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIA- ÇÃO DE JAZIDAS	AMOSTRAGEM DE GRANDE VOLUME	BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO		
BOLENA	10	500	4.500	2.000	1.550	5.000	5.800	27.955	7.461	-	-	92.766
SUL DE CANDIOTA	34	4.378	394.020	17.512	13.571	17.000	34.800	250.520	65.366	440.000	226.000	1.441.277
HERVAL	4	1.000	90.000	4.000	3.100	2.000	4.060	55.000	14.922	-	-	169.082
ACEGUÁ	12	600	54.000	2.400	1.860	6.000	10.440	33.570	8.954	-	-	114.824
VILA DA LATA	12	600	54.000	2.400	1.860	6.000	10.440	33.570	8.954	-	-	114.824
TOTAL	72	7.078	637.020	28.312	21.941	36.000	65.540	400.615	105.657	440.000	226.000	1.932.773



4 - PROJETO IRUI-BUTIA

4.1 - INTRODUÇÃO

Desde o século passado lavrou-se intermitentemente pe que nas re servas car boní feras de ba ixa co ber tura em Le ão e em Buti á, na re gi ão ce n tro le ste do Rio Gr ande do Sul. Co mo ess as re servas nun ca tin ham si do de li mi ta das pa ra o este e n orte, fo ra m elas o bj eto de tr ab al hos do co nv ê ni o DN PM /C PR M a pa rtir de 1975. O co n ju nto de jazidas, in clu in do Le ão, Buti á, Iruí (a sude ste de Cachoeira do Sul) e co nc en tra ções me no res, re ce be m o no me de Iruí Buti á. Re ve lu ou se en t ã o tr ata re m se de vast as jazidas, co nt en do ma is de 3,0 bil h õ es de t de car v ã o en er g é tico, a pr of un di da de en tre z er o e 400 m. S ã o mi ne r á ve is de 1 a 4 ca m ad as su pe r po st as; po r be ne fi ci am en to gr avim é tr ico po de m ser ob tidas fra ções en er g é ticas co m te o res en tre 20% e 47% de cin zas, em pr o por ções vari á ve is co m o lo cal e a c á m ad a.

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 6.

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 1983, incluindo trabalhos previstos até o final do ano, a CPRM já executou no Projeto 300 furos de sonda, num total de 112.359 m de perfurações. Foram, ainda, obtidos 473.906 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 637 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, método pela primeira vez aplicado no Brasil para a pesquisa de carvão.

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. Com os trabalhos realizados obteve-se boa visualização do conjunto da jazida, sendo executadas pesquisas detalhadas de vários trechos mais promissores. Entretanto, conforme será detalhado no item seguinte, 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, ocorrido no início da presente década, adiou a abertura das minas projetadas.

O bloco Leão Leste corresponde à continuidade da Unidade Mineira Leão Norte IV, podendo haver lavra conjunta ou separada, 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 ainda não estão concluídas; as camadas parecem ter profundidade e qualidade comparáveis às existentes em Leão Norte II.

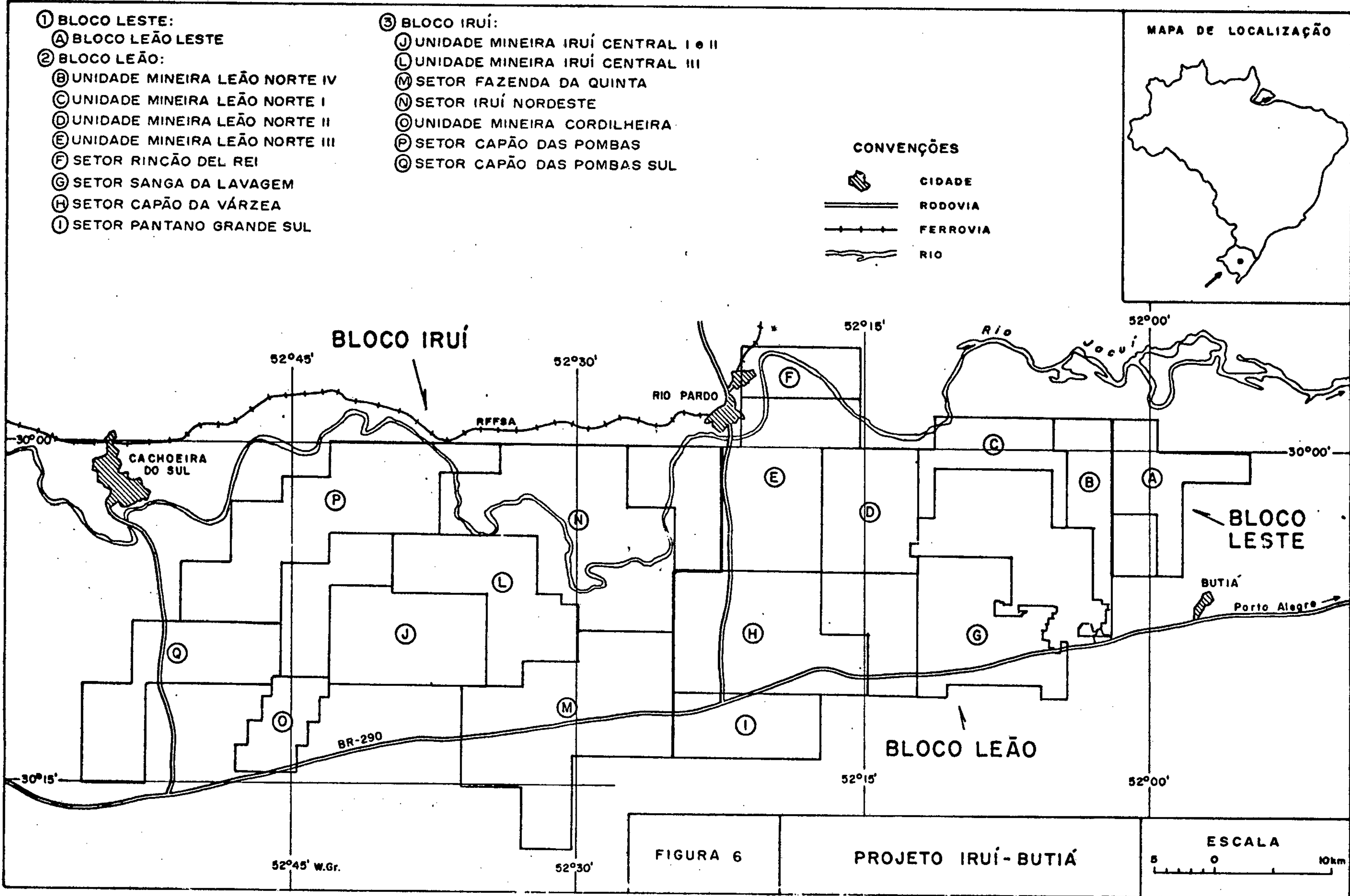


TABELA 2
 JAZIDA IRUÍ-BUTIÁ
 SITUAÇÃO DA PESQUISA

BLOCO, SETOR OU UNIDADE MINEIRA	NÍVEL DE CONHECIMENTO	RESERVAS (10 ⁶ 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 DA 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	MALHA AMPLA	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.

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

Os Setores Capão da Várzea e Pântano Grande Sul têm uma camada com características de jazimento semelhantes às do Setor Sanga da Lavagem. Na parte sul, incompletamente 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 está sendo adensada e provavelmente será 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 provavelmente 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 são 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 15 furos, com profundidade média de 250 m, totalizando 3.750 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 25 furos de sonda, totalizando 5.500 m de sondagem.

Setor Pântano 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 10 furos de sonda, totalizando 2.000 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 Mineiras 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 1984

4.5.1 - Bloco Leste

As reservas estão delimitadas, se bem que não suficientemente detalhadas para lavra. Não sendo provável exploração imediata, não foram previstas pesquisas para 1984.

4.5.2 - Bloco Leão

Os trabalhos de delimitação da Unidade Mineira Leão Norte III e do Bloco Rincão del Rei foram adiados devido a prioridade maior de outros trechos.

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 1984 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 Pântano Grande, cujo início de pesquisa é recente, ainda não tem as bordas adequadamente delimitadas. 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

O Setor Capão da Várzea demonstrou conter consideráveis reservas com boa qualidade e forma de jazimento acessível. No adensamento da parte central até a malha de 1 x 1 km estão previstos para 1984 oito furos, com a execução das seguintes atividades:

Sondagem	1.903 m
Perfilagem	7.612 m
Análises Tecnológicas	16 unidades
Análises Geomecânicas	2 unidades

4.5.3 - Bloco Iruí

Nesse bloco há Unidades Mineiras, como as 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 1984 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 7, 8 e 9, em anexo.

PROJETO IRUI-BUTIA'
 BLOCO LEÃO
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 7

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)	76.355	76.430	76.602	76.602	69.480	69.480	68.603	33.643	33.643	33.453	31.375	25.234

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 670.900

PROJETO IRUI-BUTIA
 BLOCO IRUI
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 8

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)	26.765	27.720	27.720	32.701	37.937	39.226	39.486	12.618	12.620	11.148	11.148	11.148

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 290.237

PROJETO IRUI-BUTIA

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 9

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	18	3.920	352.800	15.680	12.152	9.000	21.950	220.449	54.549	670.900
IRUI	5	1.750	157.500	7.000	5.425	2.500	5.800	95.405	23.607	290.237
TOTAL	23	5.670	510.300	22.680	17.577	11.500	27.750	315.854	78.156	961.137

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. A descoberta deu-se em Morungava, cerca de 40 km a NE de Porto Alegre. Pesquisa em malha ampla revelou tratar-se de grande jazida, com reservas de 657 milhões de toneladas, a profundidades entre 150 m e 600 m.

Trabalhos posteriores, realizados em escala pioneira por 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, posteriormente, 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, incluindo os referentes à programação de 1983, somam 196 furos de sondagem, totalizando 67.230 m de perfurações, 97.437 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 110 análises tecnológicas diversas e 196 km de perfis sísmicos de alta resolução. Além disso, estará completada 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, o que possibilitará o estudo do carvão metalúrgico existente no local em amostras de grandes volumes, ao mesmo tempo que permitirá também o estudo das rochas encaixantes, por meio de galerias. Será possível estudar também problemas relativos a aquíferos e a riscos de poluição ambiental.

5.3 - RESULTADOS OBTIDOS

5.3.1 - Jazida de Chico Lomã

Os trabalhos já desenvolvidos mostram que em Chico Lomã as duas camadas principais, CL₄ e CL₆, contêm mais de 80% das reservas totais. As camadas CL₂, CL₃ e CL_{6.2} são importantes em alguns setores da jazida.

Por beneficiamento do carvão bruto, pode ser obtida uma fração com 12% a 18,5% de cinzas, denominado "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 baixa cobertura, onde é viável lavra a céu aberto; infelizmente, aí o carvão não tem propriedades coqueificantes. As camadas mergulham para leste e para norte, atingindo no centro da jazida valores entre 200 m e 300 m.

Em Chico Lomã foram selecionadas quatro Unidades Mineiras como alvos prioritários (ver Fig. 7). Sendo elas partes de jazida contínua, a maioria dos limites pode ser alternada conforme critérios técnico-econômicos. As principais características são:

<u>Unidade Mineira</u>	<u>Profundidade Média</u>	<u>Reserva de Carvão (10⁶ 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 (CL₂, CL₄ e CL₆), com profundidade média relativamente pequena. Essa Unidade se beneficia também pela distância de apenas 30



CPRM

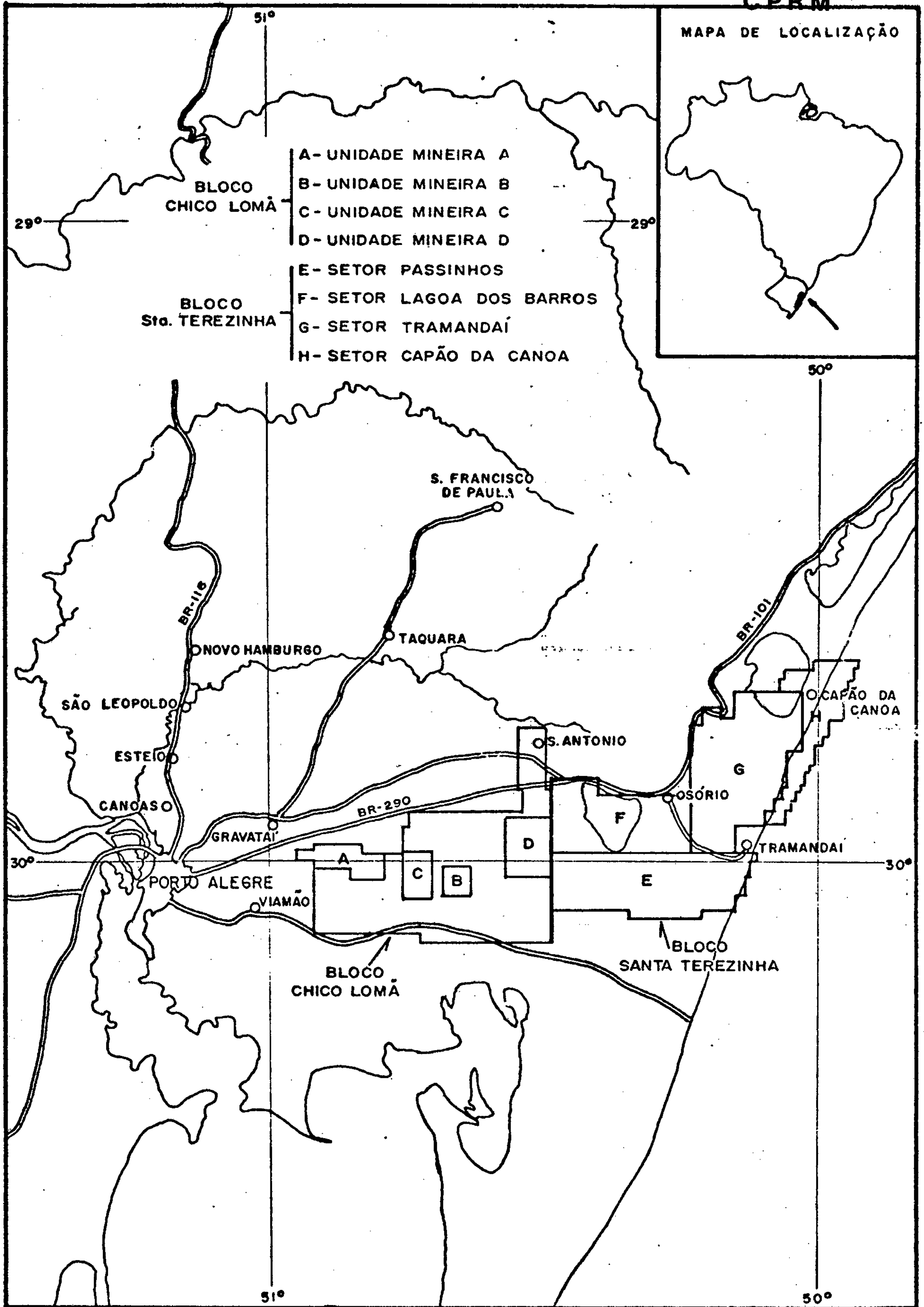
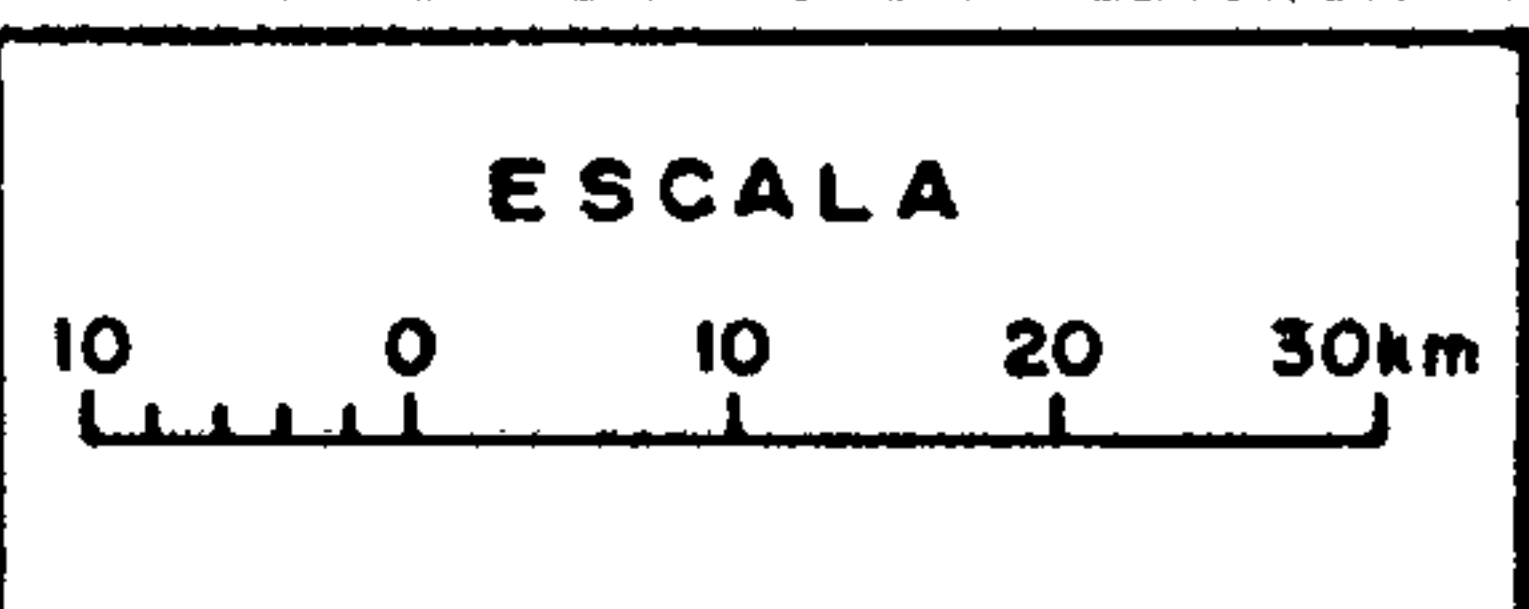


FIGURA 7

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ



km de Porto Alegre e da rede atual da RFFSA, facilitando o escoamento da produção. Segundo testes de FSI ("free-swelling index" - índice de inchamento livre) executados sobre materiais de testemunhos de sondagem, as propriedades coqueificantes do carvão dessa Unidade Mineira são relativamente baixas. Determinações mais completas em escala de laboratório e de coqueria-piloto serão feitas com material oriundo do poço ora em execução.

Na Unidade Mineira "B" há duas camadas minerais principais: CL₄ e CL₆, essa última com espessuras excepcionais. Há trechos esparsos em que o carvão está prejudicado por intrusões de diabásio.

A camada CL₄, com até 2 m de carvão na camada, ocorre em quase toda a extensão da Unidade Mineira "C". As camadas CL₂ e CL₆, respectivamente sobre e sotoposta, existem em pequenos trechos irregulares. A profundidade é moderada, favorecendo a economicidade da lavra.

Na Unidade Mineira "D" há três camadas lavráveis superpostas (CL₂, CL₄ e CL₆) em quase toda a extensão. As reservas são de grande vulto, mas o custo de extração será mais elevado que as outras pela maior profundidade média.

Analisando-se dados obtidos através da sísmica de alta resolução foi possível mapear-se 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.

Os pontos amostrados em subsuperfície pela sísmica estão intercalados de até 5 metros entre si. Compara-se essa distância com aquelas das malhas de sondagem praticadas.

O grau de resolução atingido permitiu a detecção de elementos estruturais, como falhas em uma magnitude de até 2,5 a 3 metros.

O enriquecimento do detalhe estrutural revelado nas seções sísmicas, quando comparadas aos perfis geológicos obtidos com base apenas nos furos de sonda, leva-nos a destacar e re

forçar a utilidade do método sísmico na pesquisa para carvão, principalmente em áreas tectonicamente perturbadas.

Com o aprimoramento dos estudos, através das mais refinadas técnicas de pesquisa, será possível detectar variações de espessura das camadas de carvão individualizadas, afastamentos maiores ou menores entre as mesmas, descontinuidades laterais nas camadas ou até mesmo o seu desaparecimento.

Estes elementos contribuem significativamente para a construção do modelo geológico local preenchendo lacunas da campanha de sondagens geológicas.

5.3.2 - Jazida de Santa Terezinha

Em Santa Terezinha a principal camada é a ST_4 , com espessura de carvão na camada geralmente superiores a 2 m. Grande parte da jazida contém, sobre ou sotopostas, mais uma a três camadas mineráveis.

A qualidade é excepcional: nos melhores trechos, o carvão bruto pode fornecer até 75% de $CM_{18,5}$ (carvão metálgico 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 de 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 e Canadá.

No setor Passinhos há uma camada de carvão de boa qualidade (é prevista recuperação de 25% de CM_{16}) 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_4 tem espessuras elevadas (3 m a 3,5 m) e profundidades entre 500 m e 550 m; 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; espessura 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. 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 ma

lha 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 necessários 12 furos, com profundidade média de 150 m, totalizando 1.800 m de sondagens. Será feita também rápida campanha de mapeamento geológico a fim de delimitar com precisão o embasamento aflorante ao sul da jazida.

Nas Unidades Mineiras "B" e "C" os trabalhos necessários para completar a malha de 1 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 x 2 km com furo no centro são necessárias mais 20 sondagens, com a profundidade média de 400 m, num total de 8.000 m. De acordo com o sucesso dessa fase, posteriormente o adensamento para a malha de 1 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, dentro 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 1984

5.5.1 - Bloco Chico Lomã

Nesse Bloco os trabalhos serão concentrados na Unidade Mineira "A", que é aquela com maiores perspectivas de lavra a curto prazo, e na Unidade Mineira "D", muito promissora, mas onde o estágio de pesquisa se encontra mais atrasado. Não foram 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 pesquisa e das galerias exploratórias. Paralelamente aos trabalhos de coleta de amostras representativas destinadas à caracterização das camadas brutas CL₂, CL₄ e CL₆, serão recolhidas outras amostras de grande volume para execução dos primeiros testes de coqueificação com as parcelas de "carvão metáurgico" contido.

Para complementação das pesquisas, como citado em 5.4.1, estão previstos mapeamento geológico dos afloramentos graníticos próximos, além de 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 15 sondagens, com o que estará completo o adensamento na malha "2 x 2 km com furos no centro" da maior parte da Unidade. Serão executadas as seguintes atividades:

Sondagem	6.000 m
Perfilagem	24.000 m
Análises Tecnológicas	30 unidades

5.5.2 - Bloco Santa Terezinha

Nesse Bloco os recursos previstos bastam apenas para realizar quatro furos nos trechos mais importantes, onde as informações disponíveis indicam mais de 3 m de carvão de excepcional qualidade para a camada ST₄. Não foram previstos trabalhos para 1984 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 será realizada campanha de pesquisa por sísmica de alta resolução, na parte mais importante da jazida, visando conhecer as grandes falhas que compartimentam os sedimentos. Serão também 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 Tecnológicas	6 unidades

5.5.3 - Sísmica de Alta Resolução

Com o objetivo de elevar o nexo da correlação entre perfurações e de contribuir para minimizar a necessidade de adensamento de malhas de furos, concorrendo assim para um planejamento de lavra mais seguro e menos oneroso, contempla-se prosseguir, em 1984, com as atividades de sísmica de alta resolução.

No programa de 1984 prevê-se a abordagem de três etapas distintas:

1. Aquisição de novos dados em áreas de Chico Lomã e Santa Terezinha para melhorar o conhecimento estrutural (falhas, intrusões) e abordar os aspectos sísmo-estratigráficos permitidos pelo grau de resolução obtido. Isso contribuirá no médio e longo prazo para uma mais segura análise das condicionantes da viabilidade de lavra.

2. 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 elemen

tos avultam os processos de migração que permitirão restituir as feições subsuperficiais distorcidas no domínio do tempo e expressá-las em profundidades reais em secção 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.

Prevê-se para além de 1984 a manutenção dessas três linhas principais, a saber:

- aquisição de dados novos (sísmica de superfície);
- análise e reinterpretação;
- sísmica "in-seam" (sísmica de subsuperfície).

É de assinalar, no entanto, que haverá mudanças no nível de atividade entre essas linhas. A sísmica de superfície que assiste a interpretação geológica na fase de detalhamento das Unidades Mineiras cederá espaço a análise e reinterpretação e, principalmente, à sísmica de subsuperfície à medida que se aprofundarem os estudos de viabilidade econômica e de lavra propriamente dita, dessas mesmas Unidades Mineiras.

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

3. Sísmica "in-seam" (na camada) a ser praticada a partir do poço que está sendo 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.

5.6 - O cronograma e a estimativa orçamentária estão discrimi-
nados nos Quadros nºs 10, 11 e 12 , em anexo.

PROJETO TORRES GRAVATAÍ
 BLOCO CHICO LOMÃ
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 10

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
GEOFÍSICA TERRESTRE												
ANÁLISE E ENSAIO DE BENEFICIA- MENTO												
TOPOGRAFIA												
POÇO E GALERIAS												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIO												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)	229.519	232.519	240.839	245.103	257.941	265.332	278.170	285.561	289.926	294.190	130.877	125.895

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 2.876.882



PROJETO TORRES - GRAVATAÍ
 BLOCO SANTA TEREZINHA
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 11

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)	52.519	53.119	56.119	57.173	60.160	61.272	64.258	65.370	232.369	233.424	189.562	027.861

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1.000 : 1.314.115

PRM



PROJETO TORRES-GRAVATAÍ
 DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 12

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO E RELATÓRIOS	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIA ÇÃO DE JAZIDAS	SÍSMICA DE ALTA RESOLUÇÃO		POÇO E GALERIAS	BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM					CUSTO	CUSTO				CUSTO
CHICO LOMÁ	25	7.800	998.400	31.200	32.760	30.030	34.800	578.587	92.305	30	440.000 (1)	440.000	230.000	2.876.882
SANTA TERE ZINHA	4	2.700	383.400	10.000	11.340	5.996	6.960	214.224	34.195	60	660.000	-	-	1.314.115
TOTAL	29	10.500	1.381.800	42.000	44.100	34.026	41.760	792.811	126.500	90	1.100.000	440.000	230.000	4.190.997

(1) Inclui interpretação e análises mais acuradas dos dados já coletados

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 é detentora de 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. 8). 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 74 furos de sonda num total de 9.152 m de perfurações. Foram também obtidos 45.130 m de perfis geofísicos em furos de sonda e realizadas 45 análises tecnológicas diversas. Constam da programação de 1983, além de sondagens, trabalhos de caracterização das principais camadas de carvão do Bloco Taquara, para o que será coletada uma amostra de grande volume.

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

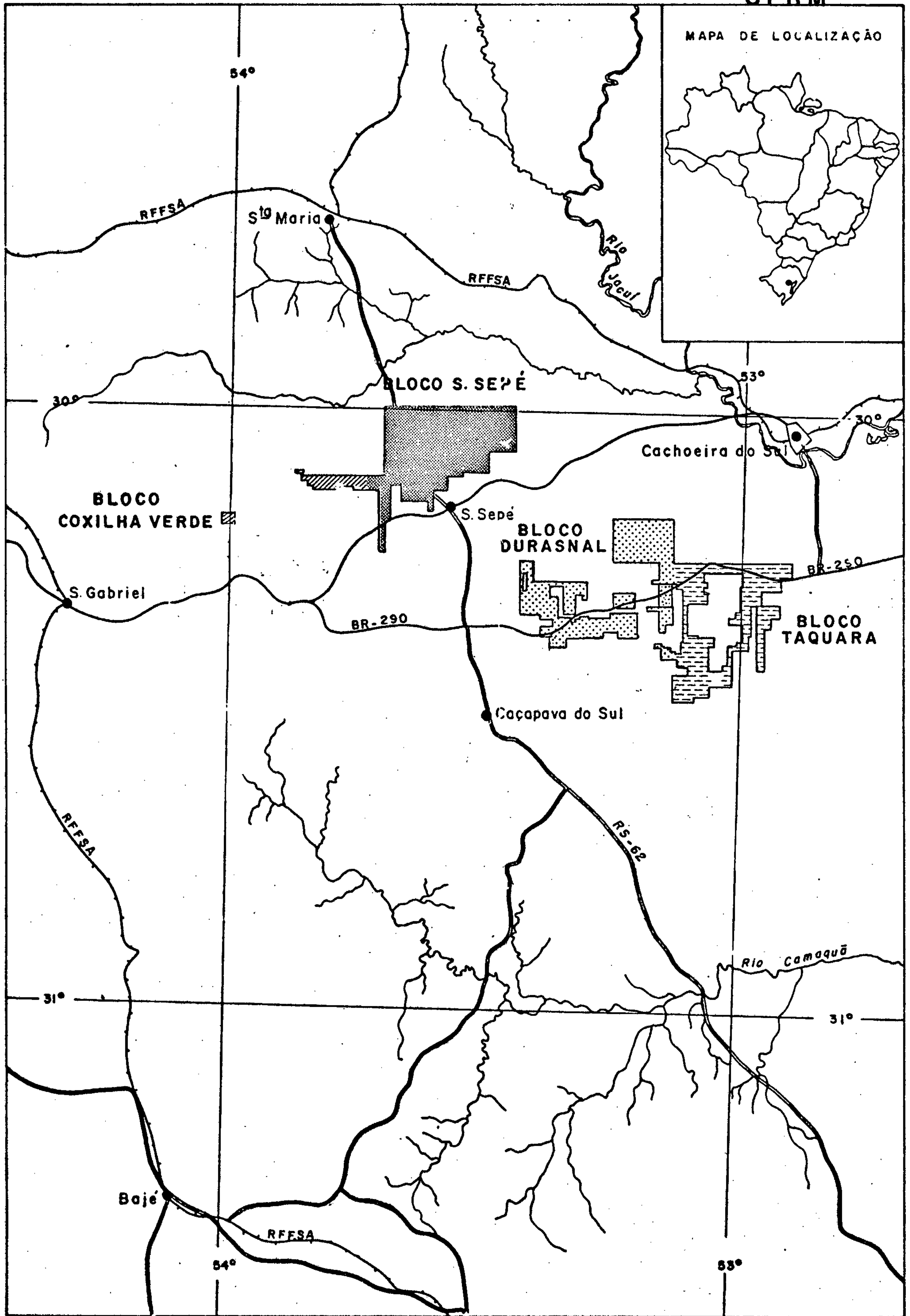


FIGURA 8	PROJETO SÃO SEPE	ESCALA 0 10 20 30 40 Km
----------	----------------------------	-------------------------------

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 o corre 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, podem ocorrer áreas com reservas da ordem de 5,0 milhões de toneladas, capaz de suportar a implantação de minas de pequeno porte, com grande economia na extração devido a pequena profundidade e a possança da camada Ca panezinho (0,70 a 1,37 m).

Das 72 áreas requeridas, 42 já foram descartadas por se rem negativas para carvão.

6.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Os trabalhos a executar restringir-se-ão ao Bloco Taqura, o mais promissor dos 4 que compõem o Projeto São Sepé.

Necessita-se detalhar uma área junto ao Arroio Capanezinho, onde foi delimitada uma reserva a céu aberto em torno de 8 milhões de toneladas. Para adensar a sondagem em malha de 1 x 1 km necessita-se executar 10 furos com profundidade média de 80 m, per fazendo um total de 800 m.

Na parte sudoeste do bloco programou-se a execução de 5 furos com profundidade média de 80 m para testar áreas ainda não sondadas e passíveis de conter carvão a pequena profundidade.

6.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

Os trabalhos programados para 1984 são aqueles descritos no item 4 acima, de acordo com o cronograma e estimativa orçamentária apresentados, respectivamente, nos Quadros nºs 13 e 14, em anexo .

PROJETO SÃO SEPÉ
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 13

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM E PERFILAGEM												
ANÁLISES E ENSAIOS TECNOLÓGICOS												
TOPOGRAFIA												
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS												
INTEGRAÇÃO DE DADOS												
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)					30.280	32.242	34.498	37.774	37.775	10.493	8.536	8.534

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 200.132

PROJETO SÃO SEPÊ

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 14

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM		PERFILAGEM		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO: GEO LÓGICO E RELATÓRIO	INTEGRAÇÃO DE DADOS E AVALIAÇÃO DE JAZIDAS	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO		
SÃO SEPÊ	15	1.200	108.000	4.800	3.724	3.959	9.310	67.219	7.920	200.132
TOTAL	15	1.200	108.000	4.800	3.724	3.959	9.310	67.219	7.920	200.132

7 - PROJETO RIO TINTO

7.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto Rio Tinto abrange várias áreas do litoral nordestino entre o Rio Grande do Norte e Alagoas (Fig. 10). Ao todo são 31 áreas, perfazendo um total de 47.376,31 ha, englobando cerca de 9 turfeiras distintas. As turfeiras situam-se próximas a importantes centros urbanos e algumas junto às principais capitais estaduais. As condições de infraestrutura são boas, devido às facilidades de acesso, infraestrutura de energia e comunicação, ampla disponibilidade de mão-de-obra; as condições climáticas também são um componente favorável, pois facilitam o processo de secagem da turfa. No entanto, o nível freático elevado é um fator restrito para a lavra dos depósitos, e o estudo do seu rebaixamento é um dos tópicos mais importantes na definição da viabilidade da lavra.

7.2 - TRABALHOS REALIZADOS

As atividades no Projeto Rio Tinto, realizadas com recursos do Programa de Mobilização Energética, foram iniciadas em 1981. Foram mapeados, até o momento, 40.000 ha, realizadas 1.773 sondagens a trado, correspondentes a 4.432 m de perfurações.

No Estado do Rio Grande, na turfeira Ceará-Mirim a 30 km de Natal, foram realizados 186 furos de trado, perfazendo 567 m perfurados e 107 amostras analisadas. No Setor Rio Maxaranguape, no mesmo estado, 10 km ao norte de Ceará-Mirim, foram efetuados 417 furos, correspondendo a 698 m perfurados e analisadas 88 amostras. Em Araraí-Trairi, a 30 km ao sul de Natal, foram executados 591 m de perfurações, correspondendo a 180 furos de trado e analisadas 52 amostras coletadas.

No município de Rio Tinto, no Estado da Paraíba, 50 km ao norte do Distrito Industrial de João Pessoa, foram analisadas cinco turfeiras denominadas de Tavares-Tanques, Boa Vista - Pindobal,

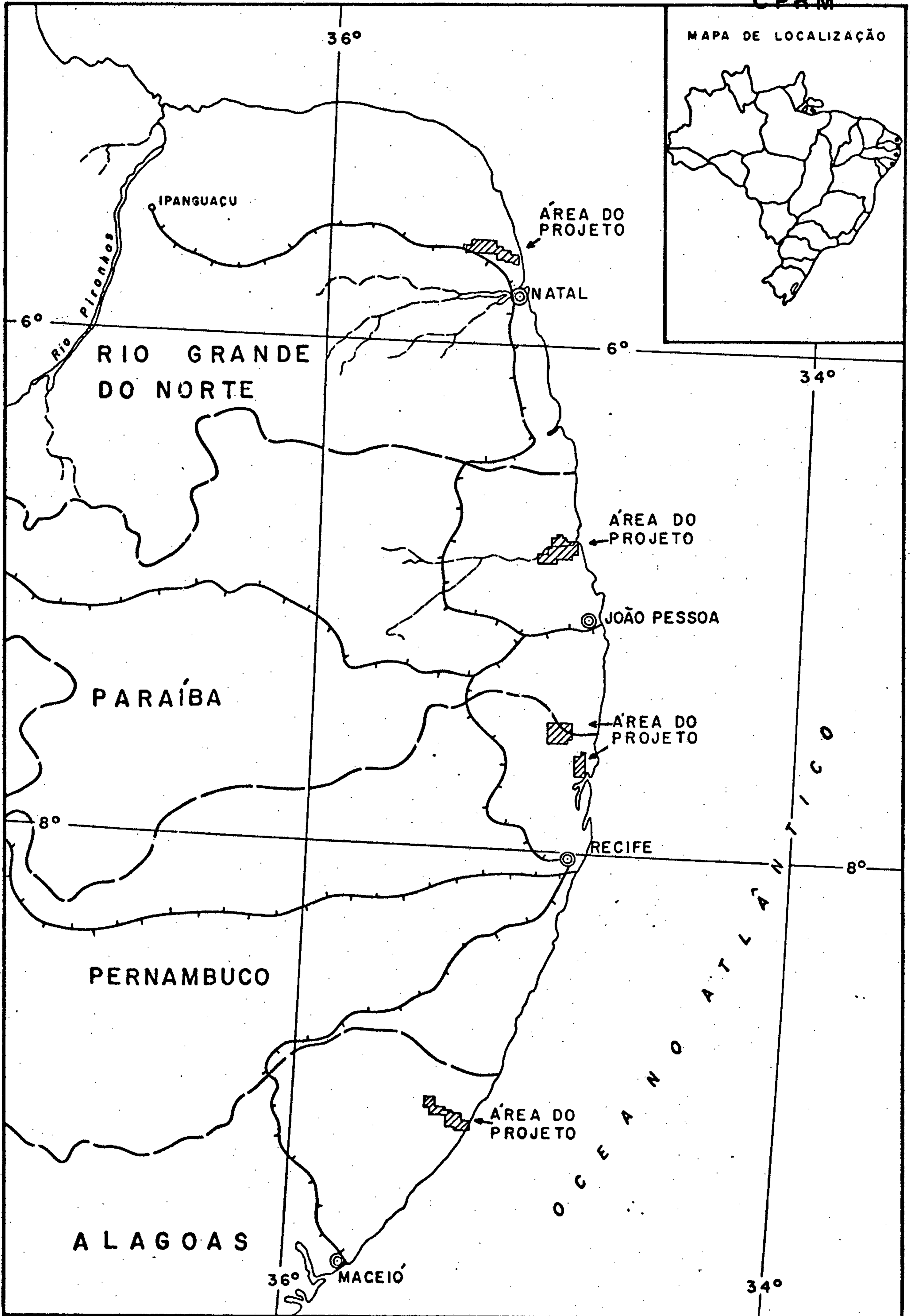
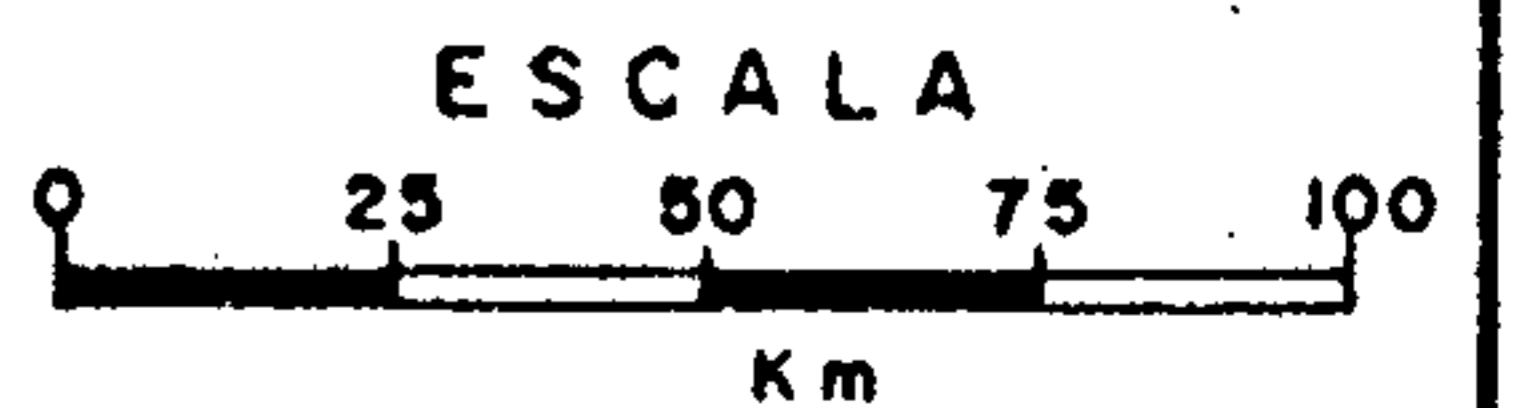


Figura 10

PROJETO

RIO TINTO



Cravaçu-Caranguejeira, Brejinho de Cima-Jaraguá e Taberaba, onde foram executados 369 furos correspondentes a 780 m perfurados e 233 amostras analisadas.

Em Alagoas foram estudadas as turfeiras de Porto Calvo e de Pratagi-Mirim, respectivamente, a 70 km e a 15 km a norte de Maceió, onde já foram realizados 621 furos, correspondendo a 1.796 m perfurados e analisadas 257 amostras.

Todas as perfurações realizadas foram levantadas através de serviços topográficos, que alcançaram 190 km de levantamento.

A CPRM efetuou um cadastramento preliminar, abrangendo os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, com vistas a identificar consumidores potenciais de algumas turfeiras, trabalho que envolveu desde cerâmicas e olarias até indústrias de maior porte, como as de cimento, fertilizantes, refratários e têxteis.

7.3 - RESULTADOS OBTIDOS

O Projeto Rio Tinto calculou até o presente reservas medidas e indicadas de turfa na região litorânea do Nordeste Oriental da ordem de 23 milhões de m³, devendo esta cifra atingir 30 milhões até o final do ano, com a incorporação das reservas de turfa em estudo. A turfa cubada possui poder calorífico médio em base seca que varia de 1700 a 4100 cal/g.

As jazidas pesquisadas estão 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 aí ampla oferta de mão-de-obra suficiente para atender às necessidades de um futuro empreendimento industrial que venha a ser implantado.

A turfeira de Ceará-Mirim no Rio Grande do Norte é a maior jazida de turfa do nordeste, compreendendo cerca de 20.502.848 m³, dos quais 7.970.355 m³ com poder calorífico de 3526 cal/g.

O setor Rio Maxaranguape está logo a norte da turfeira de Ceará-Mirim. Aqui a turfa não exhibe comportamento tão constan

te quanto em Ceará-Mirim, pois ocorre irregularmente, apresentando espessura variável, embora existam registros de até 3,30 m de turfa. Em princípio, pode-se considerar delimitado um volume de 1.515.937 m³ de turfa com poder calorífico médio de 2963 cal/g.

No município de Rio Tinto foram avaliadas cinco turfeiras, denominadas de Tavares-Tanques, Boa Vista-Pindobal, Cravaçu-Caranguejeira, Brejinho de Cima-Jaraguá e Taberaba, nas quais foram calculadas reservas correspondentes a 4.716.650 m³ de turfa.

No Estado de Alagoas detalhou-se a turfeira de Porto Calvo, na área de influência do rio Manguaba, 70 km a norte de Maceió. É bastante homogênea quanto ao valor de poder calorífico, que atingiu média de 3483 cal/g na reserva medida e camada média de turfa de 2,35 m. Sua reserva foi calculada em 2.359.143 m³.

Logo ao norte de Maceió, está sendo avaliada a turfeira de Pratagi-Mirim onde trabalhos preliminares já acusam uma reserva de 5.100.000 m³ de turfa com poder calorífico médio de 3.800 cal/g.

Na opinião de técnicos brasileiros e consultores internacionais, o emprego da turfa como combustível deverá ser feito das seguintes formas: sob a forma extrudada, substituindo ou em mistura com a lenha; na forma moída, em mistura com o óleo combustível, proporcionando uma economia de até 30% de BPF e na forma extrudada no sistema de pré-fornalha de aquecimento. Nesses três casos, o problema das cinzas seria tecnicamente resolvido mediante modificações nas caldeiras das indústrias consumidoras de lenha ou óleo. Pesquisas mercadológicas indicaram para a região um consumo inicial da ordem de 150.000 t de lenha e 10.000 t de óleo BPF (estimando-se valores para Recife, cujos dados ainda não são conhecidos).

A Fábrica de Tecidos Rio Tinto, instalada no município de mesmo nome, no Estado da Paraíba, manifestou interesse no tipo de turfa encontrado na região, e seu emprego com finalidade energética, tendo sido realizados alguns testes. Calcula-se que ela consome o correspondente a aproximadamente 3.000 toneladas/mês de

turfa com 3400 cal/g.

Considerando-se as reservas de turfa energética das áreas em estudo, presume-se que seu emprego em larga escala ocorra em uma ou mais indústrias localizadas nas proximidades de cada turfeira. Deste modo, uma fábrica que apresente grande consumo de óleo combustível ou lenha, poderia contar com uma turfeira como fonte de combustível alternativo.

Várias indústrias da região estão interessadas em promover a substituição dos combustíveis tradicionalmente utilizados pela turfa, como são os casos da 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. O interesse decorre principalmente da dificuldade crescente que essas indústrias vêm encontrando no abastecimento daqueles insumos tradicionais.

A possibilidade de incorporação efetiva dos resultados é muito grande, pois a turfa é um recurso energético bastante utilizado na Europa e na América do Norte. Considerando-se a restrição na importação do petróleo e seus derivados, a distância do Nordeste aos centros produtores de carvão e a limitação cada vez maior dos recursos de lenha da região, é inevitável a utilização deste insumo abundante na região. Para efetivação do emprego de turfa como insumo energético necessita-se principalmente desenvolver métodos de lavra, através de programas experimentais, para comprovação de sua eficácia nas condições existentes.

7.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Necessita-se, ainda, avaliar turfeiras já detetadas nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, com vistas a quantificar novas reservas a fim de se poder atender ao mercado potencial existente na região. Esse programa envolve basicamente a execução de uma campanha de sondagem rasa em malha regular, amostragem sistemática de testemunhos, análises laboratoriais pertinentes e, finalmente, o cálculo e classificação das reservas de turfa.

Deve-se realizar um rastreamento regional para detecção de novas turfeiras; inclui uma investigação de lagunas e depressões semelhantes na costa sul do Estado de Alagoas, com o objetivo de se avaliar turfeiras chamadas "vivas", encontradas em território sergipano, cujas características indicam menor impregnação de clásticos (menor teor de cinzas) e maior poder calorífico que as turfeiras aluvionares.

Execução de testes de utilização industrial e de lavra experimental em regiões de maior possibilidade mercadológica. Estes trabalhos deverão ser realizados por métodos manuais, em sua maior parte, a fim de utilizar mão-de-obra local.

Deverão, também, ser realizados testes com equipamentos nacionais procurando viabilizar empreendimentos a curto prazo e a baixo custo.

7.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

Para 1984 previu-se a seguinte programação:

- a) Avaliar as turfeiras dos setores de Rio Guaju / Riacho Pau Brasil, no limite dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, de Taborda-Pium no Rio Grande do Norte, ao sul de Natal, de Rio Camaratuba e João Pessoa/ Cruz do Espírito Santo, no Estado da Paraíba.
- b) Investigação dos cordões litorâneos na região sul de Alagoas, visando determinação de turfeiras "vivas".
- c) Realização de lavras experimentais, testes industriais e estudos de viabilidade econômica em turfeiras dos Estados de Alagoas e Rio Grande do Norte.

Para a execução do programa prevê-se a realização de 1.200 furos de trado, correspondendo a 4.200 m de perfurações e 900 análises diversas.

Para a lavra experimental serão realizados 300 m de canais e trincheiras diversas, em setores localizados das turfeiras.

O prazo e custo dos trabalhos estão discriminados nos

Quadros nºs 15 e 16.

PROJETO RIO TINTO
 BLOCO
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 15

ATIVIDADE	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO													
ANÁLISES E ENSAIOS DE BENEFICIAMENTO													
TOPOGRAFIA													
LAVRA EXPERIMENTAL E TESTES DE UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL													
INTEGRAÇÃO DE DADOS E ESTUDOS DE VIABILIDADE - RELATÓRIOS													
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)		8.515	16.315	18.315	19.315	19.315	19.445	20.745	21.750	22.635	16.760	2.000	2.070

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 187.180

PROJETO RIO TINTO

DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 16

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM À TRADO		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEO LÓGICO E RELATÓRIOS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS	METRAGEM							CUSTO
RIO TINTO	1.900	7.600	48.365	22.100	34.580	16.570	22.050	43.515	187.180
TOTAL	1.900	7.600	48.365	22.100	34.580	16.570	22.050	43.515	187.180

8 - PROJETO SALVADOR

8.1 - INTRODUÇÃO

Os trabalhos do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe, patrocinados pelo DNPM, permitiram a identificação de importantes áreas de ocorrência de turfa nestes dois estados.

Os resultados analíticos disponíveis sobre as turfeiras que ocorrem nos municípios de Valença, Cairu, Nilo Peçanha e Ituberá ("Turfeiras de Valença"), aliados aos cálculos preliminares das reservas e às suas posições geográficas, estratégicas em relação ao principal mercado consumidor de óleo combustível do Estado da Bahia, situado no Recôncavo Baiano (Figura 11), motivaram a CPRM a requerer estes depósitos para pesquisa.

Criado o Projeto Salvador para estudar aquelas turfeiras, com recursos do Plano de Mobilização Energética, foram aplicados CR\$ 4.487.000,00, tendo os trabalhos sido realizados em 4 meses, no período de fevereiro a maio de 1982, constando de uma avaliação dos jazimentos, a nível de reserva inferida, e um estudo preliminar de viabilidade econômica, onde foram estudados os tópicos lavra, transporte, ensaios industriais e mercado, concluindo com algumas considerações econômicas sobre o seu aproveitamento.

Além das "Turfeiras de Valença" o Projeto Salvador abrange a Turfeira Itaicimirim, no Município de Camaçari, situada a 70 km a NE de Salvador, que está sendo prospectada atualmente a nível de reserva medida.

Esta programação inclui trabalhos para implantação de uma lavra experimental que complementarão as pesquisas desenvolvidas anteriormente, cujos dados obtidos servirão de parâmetros para a viabilização de uma lavra em escala comercial, que servirá de uma alternativa energética para as indústrias localizadas na região.



CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

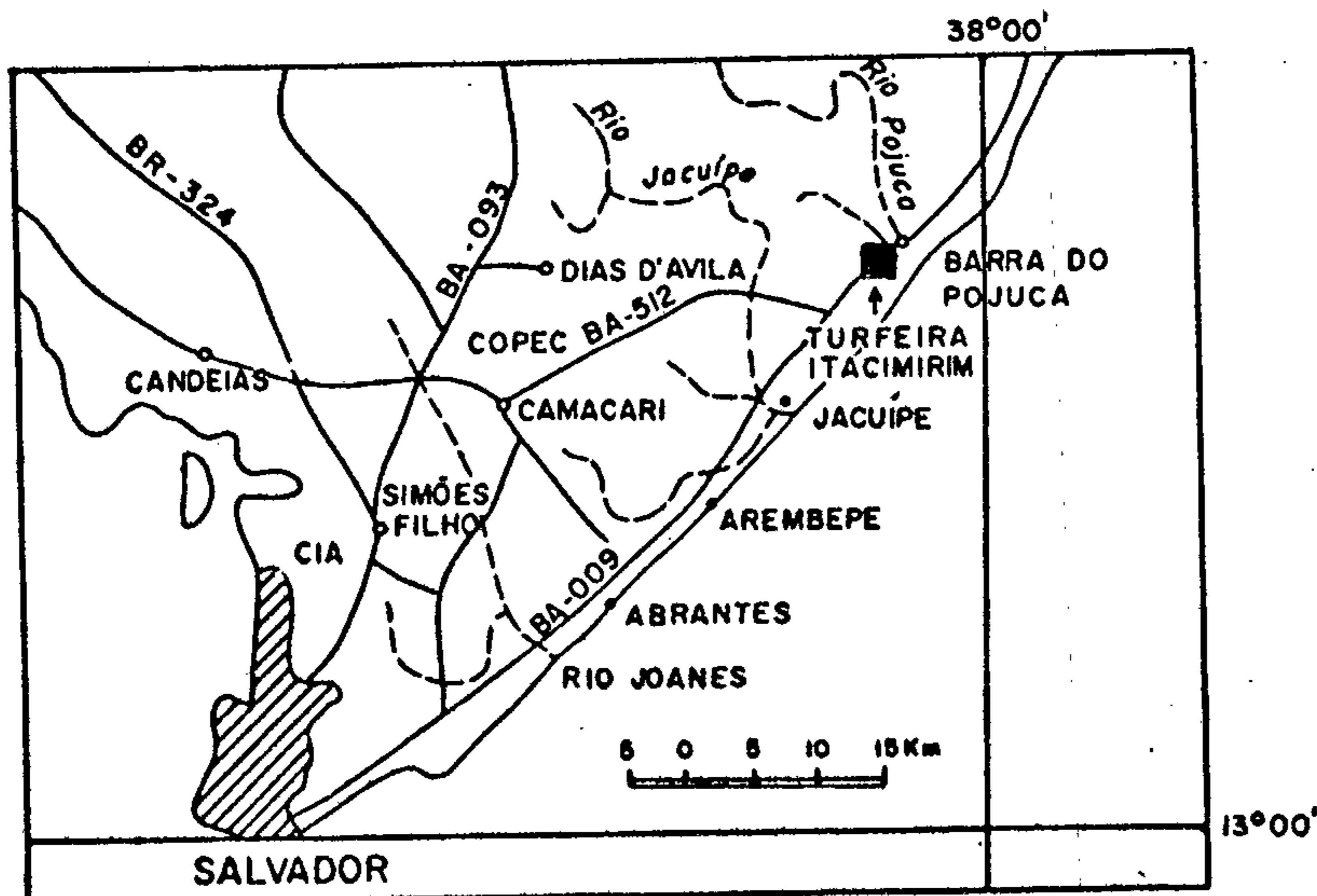
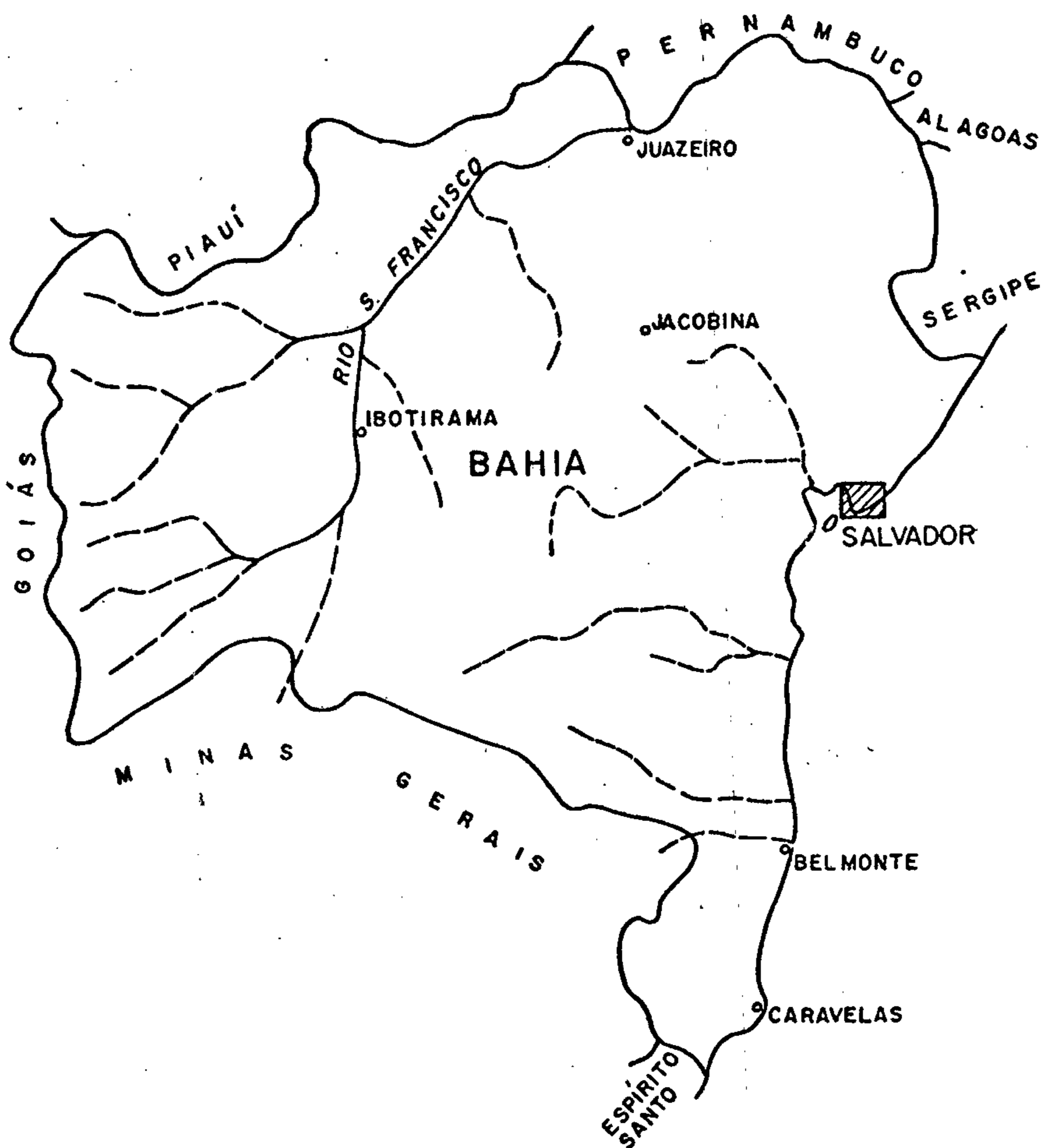


Figura II

PROJETO

SALVADOR

ESCALA

8.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Foram realizados furos de amostragem em diversos locais das Turfeiras de Valença (Barra dos Carvalhos, Ilha de Tinharé e Rio Jequiriçá). Destas turfeiras as que se mostraram mais promissoras foram as de Barra dos Carvalhos e Ilha de Tinharé, nas quais foram feitos cerca de 500 furos para amostragem em seções espaçadas entre si de 250 metros e 500 metros, respectivamente. Devido a configuração irregular dessas turfeiras o espaçamento dos furos ao longo das seções foi estabelecido de acordo com a largura das mesmas no local.

Estes furos foram locados em uma base topográfica preparada a partir da restituição aerofotogramétrica na escala 1:10.000. As seções foram amarradas em pontos topográficos determinados nas margens da turfeira. Foram realizados 28,2 km de abertura de picadas e cerca de 1.080 m de amostragem.

Nas demais áreas requeridas para turfa foram realizadas amostragens para um reconhecimento preliminar, onde foram confirmadas a existência de turfeiras e obtida uma reserva estimada.

Durante os trabalhos de pesquisa mercadológica foram consultadas e cadastradas 44 indústrias situadas na zona de influência estabelecida para turfeira, com diferentes ramos de atividade.

O levantamento das cerâmicas que consomem o óleo combustível no estado da Bahia revela que cerca de 92% do consumo total desde insumo energético por parte destas indústrias, referem-se a 11 estabelecimentos localizados no Recôncavo Baiano, em torno de Camaçari, do total de 14 cerâmicas estudadas.

8.3 - RESULTADOS OBTIDOS

A partir da avaliação realizada com recursos do PME, foi calculada uma reserva inferida de turfa energética, em base seca, da ordem de 4,2 milhões de t, com teor médio de cinza de 5%, um poder calorífico médio de 5.500 Kcal/kg e uma espessura média de 2 m, para as "Turfeiras de Valença".

O estudo de pré-viabilidade econômica do seu aproveitamento mostrou que a utilização de transporte marítimo, no percurso Barra dos Carvalhos - Salvador, resulta num custo final de US\$ 24/t de turfa. O emprego de um sistema misto de transporte, fluvial-rodoviário, no trajeto Barra dos Carvalhos-Valença-Salvador, por outro lado, apresenta um custo mais elevado, de US\$ 40/t de turfa colocada junto ao consumidor. Estes custos representam, aproximadamente, 30 e 50%, respectivamente, do custo da energia e equivalente gerada pelo óleo combustível.

A partir da demonstração da viabilidade do aproveitamento econômico das "Turfeiras de Valença", tornou-se possível atrair os setores interessados em programas alternativos de energia, resultando no contrato assinado com a Copene Energética S/A-COPENER, subsidiária da Petroquímica do Nordeste S/A - COPENE, e a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, tendo como interveniente a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM.

Estas pesquisas, em fase final, já bloquearam, em escala de detalhe, uma reserva medida de turfa energética, de excelente qualidade, superior a 1 milhão de t, suficientes para o seu aproveitamento econômico.

O entendimento do que representa a ordem de grandeza desta reserva, pode ser melhor percebido mediante a elaboração de uma hipótese de trabalho que considere o fornecimento de turfa para substituição de 5% do consumo anual de óleo combustível pela COPENE, cerca de 40.000 t, equivalente a 400.000 Gcal. A energia recuperável destas turfeiras é superior a 5,5 milhões de Gcal.

A existência de turfeiras no município de Camaçari, área central de desenvolvimento da industrialização baiana, e as necessidades regionais de insumos energéticos, recomendam o desenvolvimento de uma tecnologia de lavra para o aproveitamento destes depósitos de turfa, razão porque foram solicitados recursos da ordem de CR\$ 84.500.000,00 (oitenta e quatro milhões e quinhentos mil cruzeiros) para serem aplicados, no ano de 1983, na avaliação desses depósitos e no emprego imediato da turfa através do desen

volvimento de uma lavra-piloto, em escala compatível com os tes
tes industriais.

A turfeira de Itaicimirim tem uma extensão de 50 ha, es
pessura média de 2 m de turfa, com teores de cinza da ordem de
20% em base seca, correspondendo a um conteúdo energético recupe
rável de $0,3 \times 10^6$ barris equivalentes de petróleo (BEP).

Uma reserva inferida de 1.800.000 t de turfa, em base
seca, com poder calorífico de 3.500 Kcal/kg, foi calculada para
as turfeiras localizadas na área compreendida entre Salvador e a
foz do rio Pojuca, no município de Camaçari.

O mercado potencial de turfa junto à indústria cerâmica
foi avaliado a partir da análise da mais moderna cerâmica existen
te no Estado da Bahia, a Cerâmica Poty Ltda., com capacidade ins
talada de 6,5 milhões de peças/mês.

Buscando fontes energéticas alternativas, a Cerâmica Po
ty implantou um gaseificador industrial com capacidade nominal de
 5×10^6 Kcal/h, que utiliza principalmente carvão vegetal e, se
cundariamente, casca de côco (dendê), substituindo a queima diária
de 8 t de óleo combustível.

A partir dos bons resultados obtidos, a Cerâmica Poty
já implantou um outro gaseificador, de igual capacidade, visando
a sua política de substituição total de óleo combustível, demon
strando interesse em utilizar turfa em suas instalações.

Um estudo de pré-viabilidade realizado pela CPRM visan
do o aproveitamento econômico das turfeiras de Camaçari, concluiu
que o custo unitário da turfa CIF no mercado consumidor seria de
US\$ 6,14/Gcal. A comparação deste custo, com o preço da energia ob
tida a partir do óleo combustível atualmente praticado no Brasil,
de US\$ 15/Gcal, resulta numa economia em torno de 60%.

Considerando o consumo anual da indústria cerâmica loca
lizada no Recôncavo Baiano, de 304.000 Gcal, e que as reservas re
cuperáveis de turfa sejam da ordem de 50% do potencial avaliado
($50\% \times 1.800.000 = 900.000$ t), as turfeiras existentes no munici
pio de Camaçari poderiam suprir este consumo durante 10 anos. Es

tes resultados recomendam o prosseguimento dos investimentos, visando o aproveitamento daquelas turfeiras.

8.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Para a lavra experimental recomenda-se destacar uma área de 5 ha dentro da turfeira já selecionada através das pesquisas anteriores.

8.4.1 - Infraestrutura

Esta atividade compreende a elaboração de bases planimétricas das áreas objeto dos requerimentos de pesquisa, na escala 1:2.000, compatíveis com o grau de detalhe dos levantamentos a serem desenvolvidos. Abrange, ainda, a instalação do acampamento e do serviço de rádio, a contratação de pessoal no local dos serviços, a melhoria das estradas locais de acesso, etc.

8.4.2 - Levantamento topográfico

Os levantamentos topográficos incluem: a) locação de picadas-mestras, com fixação de piquetes numa linha base, para implantação da malha de amostragem; b) transporte da referência de nível (RN), em relação ao nível do mar, junto a cada turfeira; c) locação e altimetria de tubos piezométricos e de canais de drenagem.

8.4.3 - Avaliação visando a lavra

O primeiro passo para a implantação de uma lavra experimental é a avaliação da reserva medida, com maior grau de confiabilidade, sendo necessário as seguintes atividades:

- a) determinação da topografia do substrato;
- b) amostragem segundo seções paralelas de 100 x 100 m, com furos espaçados de 50 m, determinando-se as espessuras da camada de turfa; e
- c) análises dos teores de cinza, poder calorífico

co, densidades e umidade em uma amostra por cada hectare.

8.4.4 - Estudos hidrológicos e de drenagem

Além da quantificação e qualificação da turfa é necessário se conhecer os parâmetros relativos às tecnologias de extração e beneficiamento. Para isto, torna-se importante o conhecimento do comportamento do lençol freático com relação às condições climatológicas da área onde ocorre a turfeira.

Com este objetivo deverão ser realizados os seguintes serviços:

- a) instalação de réguas fluviométricas e tubos piezométricos; e
- b) instalação de pequena estação meteorológica.

8.4.5 - Lavra experimental

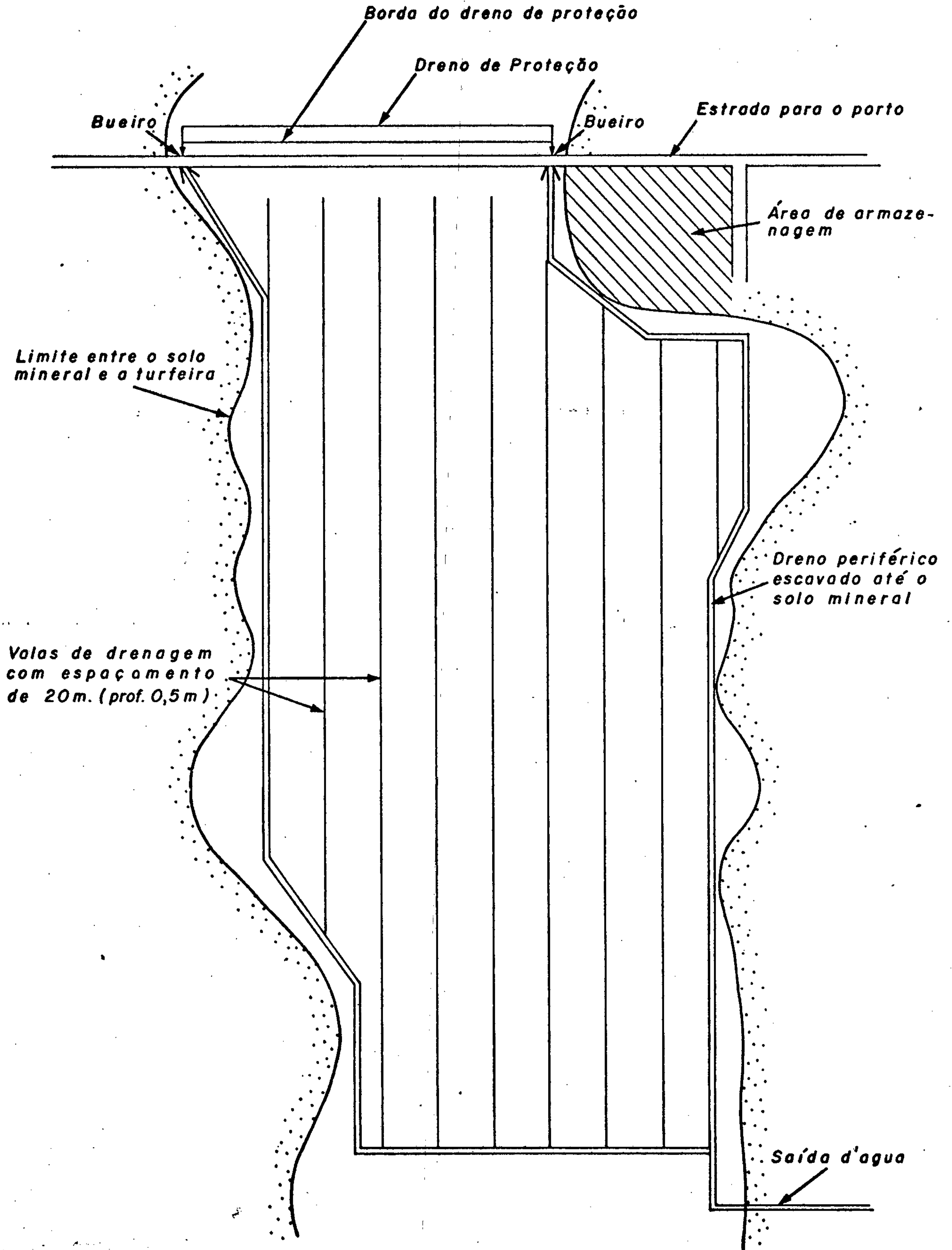
Uma vez bloqueada a reserva medida e determinadas as condições climáticas e o comportamento do lençol freático, estariam indicadas as épocas favoráveis à drenagem e colheita, podendo-se indicar os seguintes serviços:

- a) preparação da área
 - abertura dos canais de drenagem dispostos paralelamente e espaçados de 20 x 20 m, conectados com um canal periférico à turfeira (figura 12);
 - limpeza da vegetação superficial da turfeira;
 - acompanhamento diário do controle do comportamento da pressão superficial permitível, a partir da medida da percentagem de umidade da turfa;
 - dimensionamento das obras necessárias a viabilização do meio e/ou meios de transportes;

PROJETO SALVADOR



LAVRA EXPERIMENTAL - ESQUEMA DE DRENAGEM



M. LUUKKONEN/83

FIG. 12

ESCALA 1: 2 000

b) teste de produção

- produção de turfa extrudada para estudo de sua qualidade e características após a secagem, e tempo necessário para a mesma;
- colheita com extrusão simultânea;
- Manuseio e transporte;
- determinação dos pátios de estocagem e secagem;
- determinação das especificações ideais da turfa extrudada para consumo (teor de umidade, cinzas, poder calorífico superior e dimensões);
- estabelecimento dos custos de produção da turfa "FOB e CIF", demonstrando na prática a sua viabilidade como insumo energético;
- teste de queima do material em instalações industriais.

c) equipamento

Todos os serviços de preparação serão feitos manualmente e/ou com equipamentos de fácil fabricação, que possam ser montados em trator agrícola convencional e tracionados pelo mesmo.

Será indispensável a aquisição ou fabricação de uma extrusora ("sod peat machine") para coleta e simultânea extrusão da turfa, na própria área da turfeira.

8.4.6 - Relatório Final

Após a conclusão dos serviços será apresentado um Relatório Final, contendo todas as informações obtidas quanto

PROJETO SALVADOR
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 17

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO		██████████	██████████									
ANÁLISE			██████████	██████████								
TOPOGRAFIA	██████████	██████████	██████████	██████████								
HIDROLOGIA	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	
LAVRA EXPERIMENTAL E TESTES INDUSTRIAIS			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
INTEGRAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$1.000)	2.900	3.650	13.855	13.719	12.825	12.886	13.618	14.259	14.329	14.899	15.399	13.904

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1.000 : 146.243



CPRM

PROJETO SALVADOR
 DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 18

Cr\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM A TRADO			TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	HIDROLOGIA	LAVRA EXPERIMENTAL E ENSAIOS INDUSTRIAIS	CUSTO TOTAL
	Nº DE FUROS	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
SALVADOR	50	150	1.500	4.023	721	14.301	125.698	146.243
TOTAL	50	150	1.500	4.023	721	14.301	125.698	146.243

ã prospecção geológica, hidrologia, climatologia e possibilidades de aproveitamento econômico da turfeira.

8.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

O programa para 1984 prevê a realização de 50 furos de trado, correspondendo a 150 metros, 40 análises diversas e abertura de 6,5 km de picadas.

Para lavra experimental serão realizados 1.500 metros de canais e trincheiras diversas, em setores localizados da turfeira.

Estima-se um prazo de 12 meses para execução dos trabalhos de acordo com o cronograma anexo (quadro 17), com uma previsão orçamentária de CR\$ 146.243,00 (quadro 18).

9 - PROJETO MONTE ALEGRE

9.1 - INTRODUÇÃO

Estudos realizados pela Superintendência Regional de Salvador da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no período de agosto de 1980 a junho de 1983, levaram a identificação de importante depósito de turfa energética na fazenda Monte Alegre, Belmonte-Bahia.

A turfeira da fazenda Monte Alegre está localizada no litoral sul do Estado da Bahia, nas proximidades da cidade de Belmonte (Fig. 13). O acesso à mesma pode ser feito, a partir de Salvador, por via terrestre pela estrada federal asfaltada BR-101 e, a partir de lá, pela estrada estadual BA-275 (Itapebi-Belmonte). A cidade de Belmonte dispõe de um aeroporto com linha regular da Companhia Nordeste Linhas Aéreas Regionais S/A. Finalmente, por via marítima, o acesso pode ser realizado até o porto de Belmonte, atualmente desativado, exceto para navegação local, que ainda é, através do rio Jequitinhonha, um importante meio de transporte dos produtos da região.

Esta programação, complementar às pesquisas na turfeira da fazenda Monte Alegre, localizada no município de Belmonte no Estado da Bahia, visa sua preparação para uma lavra na escala comercial.

9.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Esta turfeira foi descoberta durante a realização do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe, executado pelo Convênio DNPM-CPRM.

Durante a 2ª Fase do mesmo projeto a turfeira teve as suas reservas calculadas através da execução de furos de trado a pistão (tipo Outokumpu) distribuídos em seções espaçadas de um quilômetro entre si, em um total de 45.

Em alguns destes furos foram colocados piezômetros para, em combinação com régua pluviométricas localizadas no rio Jequi

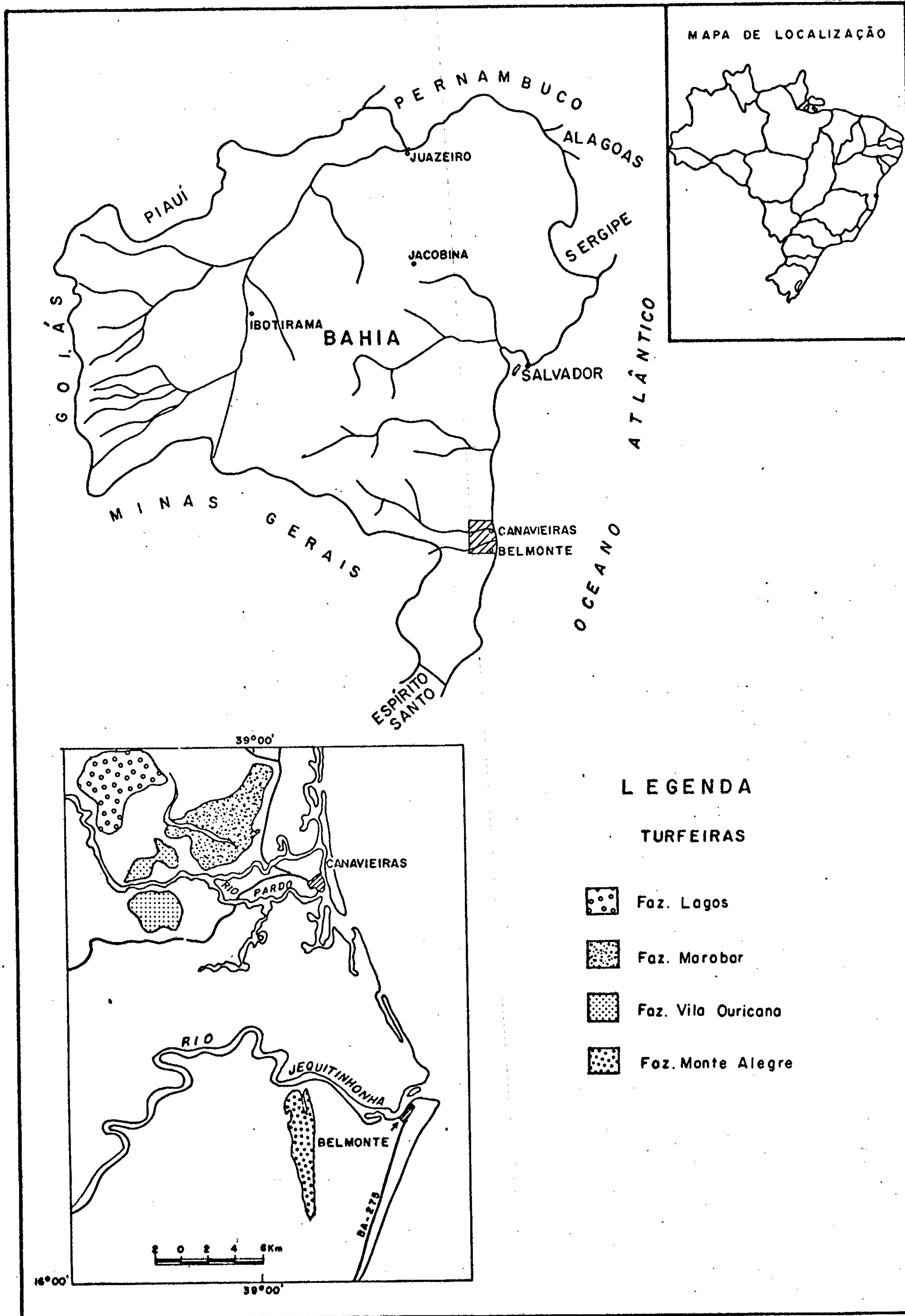


Figura 13	PROJETO MONTE ALEGRE	ESCALA
-----------	--------------------------------	--------

tinhonha e no riacho Monte Alegre, se determinar o comportamento hidrológico da turfeira.

Todos estes elementos foram plotados sobre um mapa topográfico na escala 1:100.000 preparado por restituição aerofotogramétrica, a partir de pontos determinados no terreno.

Paralelamente foi feito um estudo da viabilidade de exploração da turfeira para abastecimento da COPENER-Copene Energética S/A.

9.3 - RESULTADOS OBTIDOS

A Copene Energética S.A. - COPENER, empresa subsidiária da Petroquímica do Nordeste S.A. - COPENE, interessada no aproveitamento da turfeira da Faz. Monte Alegre, visando a substituição de 1/3 das necessidades de combustível sólido (madeira), de uma caldeira em construção pela COPENE, por turfa, contratou a firma JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA Ltda., para realizar uma avaliação das possibilidades de exploração daquela jazida. Esta substituição representa um total energético de 700.000 Gcal por ano, que corresponde à produção de uma turfeira, obtida com a lavra de módulos de 350 ha, num período de produção de 5 a 6 meses por ano, considerando:

- 90 dias efetivos de produção por ano
- 90 ciclos de lavra por ano
- produção de turfa extrudada ("sod peat")
- produção de 220 Gcal/ha, por ciclo de lavra
- turfa com teor de cinza abaixo de 15%
- teor de umidade da turfa pré-secada ao sol em torno de 40%.

A turfeira da faz. Monte Alegre oferece:

- reserva de turfa, em base seca - 3.200.000 t
- poder calorífico superior, em base seca - 5.100 Kcal/kg
- teor de cinza abaixo de 15% (média de 9%)
- reserva de turfa c/20% de umidade - 4.000.000 t
- poder calorífico c/20% de umidade - 4.000 Kcal/kg
- reserva recuperável c/20% de umidade (70%) - 2.800.000 t
- capacidade de produção - 700.000 Gcal/ano, equivalentes a 175.000 t de turfa c/20% de umidade
- vida útil do jazimento = $\frac{\text{reserva recuperável}}{\text{produção anual}}$ = 16 anos

Levando em conta os investimentos necessários, os custos operacionais e de capital, bem como os custos de transporte, a JAAKKO PÖYRY chegou a um custo unitário da turfa produzida CIF Camaçari de US\$ 7,14/Gcal, assim divididos:

	US\$/Gcal
Custo FOB turfeira	3,14
Custo de transporte	<u>4,00</u>
Custo CIF Camaçari.	7,14

Para esta turfa, o custo de uma tonelada equivalente de óleo combustível, nas condições e características estabelecidas nestes cálculos, é cerca de US\$ 31,40 FOB turfeira, enquanto a tonelada equivalente poderá chegar em Camaçari a um custo estimado de US\$ 72,00.

A empresa de consultoria JAAKKO PÖYRY concluiu sua avaliação comparando o preço do óleo combustível (BPF), então praticado no Brasil, em torno de US\$ 140,00/t, com o custo final da tonelada equivalente obtida a partir da turfa, onde se teria, praticamente, uma economia de 50%.

A COPENER pretende substituir 1/3 da madeira a ser consumida em sua caldeira em construção na COPENE, por turfa, e o pre

ço estabelecido para compra, por esta última, é de US\$ 10/Gcal; considerou este preço na valorização da energia recuperável existente na turfeira Fazenda Monte Alegre.

Valor da energia recuperável = 2.800.000 t x 4.000 Kcal/kg x
US\$ 10/Gcal = US\$ 112 milhões.

9.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Em que pese este depósito já ter sido avaliado a nível de reserva medida, bem como sido realizados estudos de pré-viabilidade econômica com conclusões favoráveis ao seu aproveitamento, a lavra desta turfeira exige um detalhamento maior da jazida, com vistas à qualificação final da turfa produzida e, essencialmente, a configuração topográfica do fundo da turfeira. Os resultados já obtidos recomendam o prosseguimento dos investimentos, visando a lavra desta jazida.

9.4.1 - Infraestrutura e Logística

Abrange a instalação de acampamento, incluindo serviços de rádio, escritório, alojamento, etc.

9.4.2 - Topografia

Considerando que a turfeira é relativamente plana e horizontal e que já existe uma linha-base planialtimétrica levantada na sua margem oriental, será necessário apenas piqueteamento da linha-base de 100 em 100 m. A partir da linha-base os furos deverão ser locados também de 100 em 100 m, segundo seções transversais à turfeira, de acordo com as recomendações da JAAKKO PÖYRY.

Recomenda-se ainda um controle planialtimétrico das "ilhas" de sedimentos estêreis encontradas no interior da turfeira, bem como de tubos piezométricos que deverão ser instalados.

9.4.3 - Estudos hidrológicos e de drenagem

Paralelamente à prospecção, deverá ser dada continuidade aos estudos do comportamento do lençol freático com relação às condições climáticas locais e regionais. Para isto serão instalados tubos piezométricos e réguas fluviométricas adicionais nos setores da turfeira indicados prioritariamente para a lavra.

Estes serviços permitirão complementar os registros já existentes para o melhor planejamento da drenagem e lavra.

9.4.4 - Relatórios

O relatório final do projeto conterà o texto, mapas geológicos e estratigráficos (isópacas e isoteores) com seções geológicas, controle altimétrico, tabelas de reservas medidas e de mais dados relativos aos trabalhos desenvolvidos.

9.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

Em 1984 deverão ser executadas as atividades expostas no item 4, de acordo com o cronograma anexo (Quadro nº 19), com uma previsão orçamentária de CR\$ 133.224.000,00 (Quadro nº 20).

PROJETO MONTE ALEGRE
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
QUADRO Nº 19

ATIVIDADE	MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO													
ANÁLISES													
TOPOGRAFIA													
HIDROLOGIA													
INTEGRAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS - RELATÓRIO													
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1.000)		860	2.039	19.884	21.370	21.445	22.710	23.719	1.665	4.695	5.377	5.460	4.000

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000 : 133.224



CPRM

PROJETO MONTE ALEGRE
DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 20

BLOCO	SONDAGEM A TRADO		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	HIDROLOGIA	INTERPRETAÇÃO DE DADOS E RELATÓRIOS	CUSTO TOTAL
	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	
MONTE ALEGRE	3.250	99.949	3.373	2.190	12.712	15.000	133.224
TOTAL	3.250	99.949	3.373	2.190	12.712	15.000	133.224

10 - PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

10.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto Turfa no Espírito Santo abrange uma faixa descontinua próxima ao litoral capixaba, incluindo os municípios de Mimoso do Sul e Presidente Kennedy, próximo a divisa do Rio de Janeiro e a porção norte, incluindo os municípios de Linhares, São Mateus e Aracruz (figura 14).

Teve seu início operacional em meados de 1980, quando foram iniciados os trabalhos de prospecção em uma área superior a 100.000 ha. Estes trabalhos permitiram a seleção de 44.000 ha, constituídos por 6 turfeiras, que apresentam uma reserva superior a 250 milhões de metros cúbicos de turfa.

Foram delineadas nesta época as turfeiras 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 qualidade de suas turfas.

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

As principais estradas que cortam a região são a BR-101 que atravessa todo o Estado do Espírito Santo pelo litoral; a BR-262 que parte de Vitória em direção ao Triângulo Mineiro, em Minas Gerais.

No setor ferroviário, a Estrada Vitória-Minas, liga a região metalúrgica do Estado de Minas Gerais a região da Grande Vitória e a Estrada de Ferro Leopoldina que liga Rio de Janeiro a Vitória.

Merece destaque as condições climáticas da região, extremamente favoráveis aos processos naturais de secagem da turfa e a farta mão-de-obra disponível.

Face a sua situação geográfica privilegiada, excepcional

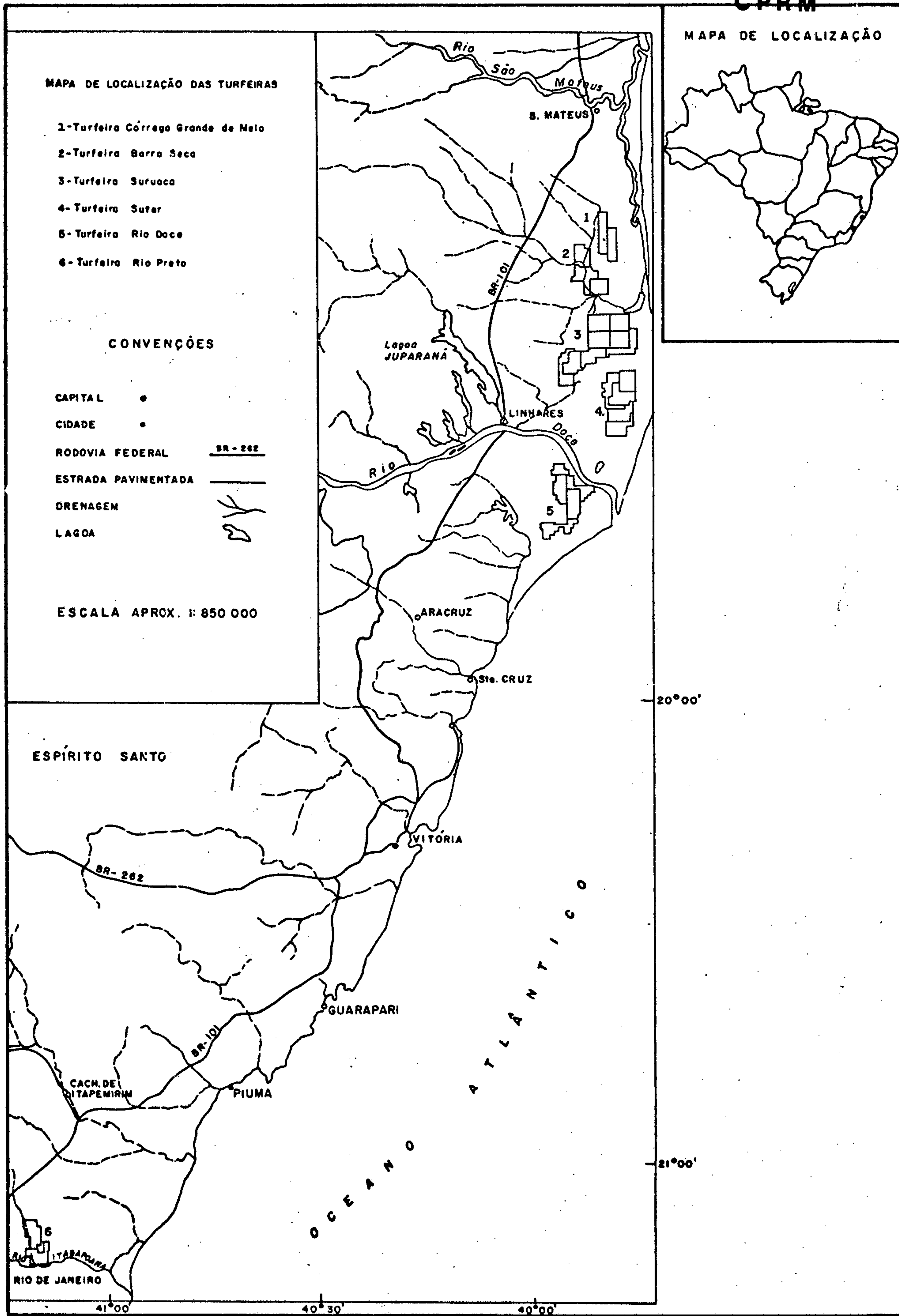


Figura - 14

PROJETO
ESPIRITO SANTO

qualidade da turfa existente e suas potentes reservas, a utilização das turfeiras de Espírito Santo poderá em futuro muito próximo, vir a fornecer energia a quase uma centena de indústrias situadas em sua área de influência, reduzindo, conseqüentemente, o consumo de produtos energéticos importados.

10.2 - TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos de prospecção levados a efeito pela CPRM, na faixa costeira do Espírito Santo e Rio de Janeiro, delimitaram seis áreas prioritárias para pesquisa de detalhe. Cinco destas áreas situam-se ao norte do Espírito Santo, próximo às cidades de Linhares e São Mateus. Constitui um conjunto de turfeiras de origem semelhante e com alto potencial de turfa. A turfeira mais ao sul situa-se na divisa dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, nas proximidades de Presidente Kennedy.

Para o dimensionamento destas turfeiras serão desenvolvidas, até fim de 1983, as seguintes atividades:

- mapeamento geológico, escala 1:20.000 36.000 ha
- caminhamento topográfico 115 km
- amostras descritas 816
- furos de trado executados 225
- análises completas de amostras de turfa 116

Os trabalhos de mapeamento geológico permitiram a limitação das turfeiras em superfície, contribuindo para o descarte de áreas de baixo potencial. As turfeiras selecionadas Rio Preto, Córrego Grande do Meio, Barra Seca, Suruaca, Sutar e Rio Doce, vêm merecendo estudos de detalhe com locação das malhas de furo a trado, através de topografia e coleta e análise sistemática das amostras de turfa.

Paralelamente aos trabalhos de pesquisa mineral, vem sendo executada por parte da CPRM, uma pesquisa de mercado, bem como ensaios tecnológicos visando a avaliação das turfadas da região.

10.3 - RESULTADOS OBTIDOS

O conjunto dos trabalhos realizados até fins de 1983, permite o dimensionamento de três turfeiras (Rio Preto, Córrego Grande do Meio e Rio Doce) onde as reservas medidas atingem o volume de 150 milhões de metros cúbicos, com um poder calorífico médio de 4.700 kcal/kg.

O conhecimento desses resultados já despertam no meio industrial uma série de consultas destacando-se o oficial interesse da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG); a primeira, estudando a viabilização da utilização de turfa em sua Usina de Pelotização de Vitória e a segunda, visando a substituição de óleo combustível em sua Usina Termelétrica de Igarapé (MG).

As demais turfeiras relacionadas, cujos estudos sistemáticos foram iniciados em 1983 (Barra Seca, Suruaca e Sutar) deverão acrescentar de aproximadamente 100 milhões de metros cúbicos as reservas de turfa da região, fazendo com que a reserva total atinja a 250 milhões de metros cúbicos de turfa "in natura".

10.4 - TRABALHOS A REALIZAR

Embora se disponha de um conhecimento bastante razoável das turfeiras da faixa litorânea do Espírito Santo, algumas áreas deverão ser detalhadas, já que a malha preliminar estabelecida não permite fornecer subsídios de qualificação final da turfa para a preparação de um programa racional de lavra.

A fim de acelerar o conhecimento das turfeiras do Espírito Santo, foi utilizado o critério de malha ampla (500 x 250 m, 1000 m x 500 m ou 1000 m x 1000 m) para esta 1ª etapa da pesquisa.

São necessários ainda a execução do controle hidrologico das turfeiras, visando analisar o comportamento de lençol freático com relação às condições climáticas locais e regionais.

Deverão ainda ser executados testes de utilização in

dustrial e lavra experimental, bem como os trabalhos de infraestrutura pré-lavra. Estes trabalhos, consistirão basicamente da instalação da rede de drenagem das turfeiras e dimensionamento dos equipamentos e métodos de extração da turfa.

10.5 - PROGRAMAÇÃO PARA 1984

Para conclusão da 1ª etapa da pesquisa das seis turfeiras do Projeto Turfa no Espírito Santo estão previstas as seguintes atividades para 1984:

- mapeamento geológico, escala 1:20.000 em 10.000 ha, referente as turfeiras Barra Seca e Sutar;
- execução de 68 km de caminhamento topográfico nas turfeiras Barra Seca, Sutar e Suruaca;
- descrição de 468 amostras de turfa;
- execução de 254 furos de sonda para dimensionamento das reservas das turfeiras Rio Preto, Suruaca, Sutar e Barra Seca;
- elaboração de 134 análises completas de amostras de turfa coletadas nas turfeiras Suruaca, Sutar e Barra Seca;
- instalação preliminar de trabalhos de hidrologia nas turfeiras Córrego Grande do Meio e Rio Doce;
- execução de testes industriais com material das turfeiras Córrego do Meio e Rio Doce;
- dimensionamento e instalação preliminar de redes de drenagem em áreas selecionadas das turfeiras Córrego Grande do Meio e Rio Doce e testes de lavra experimental nestas áreas;
- integração de dados e elaboração de relatórios técnicos das atividades de 1983.

Para execução destas atividades prevê-se um dispêndio de CR\$ 160.988.000,00 (cento e sessenta milhões, novecentos e oitenta e oito mil cruzeiros).

PROJETO ESPÍRITO SANTO
 BLOCO
 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
 QUADRO Nº 21

ATIVIDADE \ MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SONDAGEM A TRADO						█						
ANÁLISES						█						
TOPOGRAFIA					█							
HIDROLOGIA						█						
LAVRA EXPERIMENTAL						█						
INTEGRAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS - RELATÓRIOS	█											
DESEMBOLSO MENSAL (EM Cr\$ 1000)	3.729	3.729	3.929	4.129	8.129	10.515	22.040	26.691	23.708	21.386	18.501	14.502

CUSTO TOTAL EM Cr\$ 1000: 160.988



CPRM

PROJETO ESPÍRITO SANTO
DEMONSTRATIVO ATIVIDADE - CUSTO

QUADRO Nº 22

CR\$ 1.000

BLOCO	SONDAGEM A TRADO		TOPOGRAFIA	ANÁLISES DIVERSAS	ACOMPANHAMENTO GEO LÓGICO E RELATÓRIOS	HIDROLOGIA	LAVRA EXPERIMENTAL	CUSTO TOTAL	
	Nº DE FUROS.	METRAGEM	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO	CUSTO		
ESPÍRITO SANTO	254	1.016	9.472	17.450	15.685	52.381	16.000	50.000	160.988
TOTAL	254	1.016	9.472	17.450	15.685	52.281	16.000	50.000	160.988

11 - EQUIPAMENTOS

Para a montagem da usina-piloto, para ensaios de beneficiamento do carvão de Candiota, haverá necessidade de aquisição de britador, jigue tipo Batac, ciclone de meio denso, separador magnético, silos, bombas, transformador, compressor, peneiras desaguadoras, estrutura metálica, equipamentos que compõem a planta projetada. Apenas o ciclone Dynawhirpool (DWP) não será adquirido, uma vez que o CETEM já possui uma unidade.

Está previsto, também, a aquisição de uma máquina extrusora e uma briquetadeira para operar junto às lavras experimentais de turfa produzindo material adequado aos testes industriais planejados.

Todos os equipamentos previstos são de fabricação nacional, não havendo necessidade de importação.

Os equipamentos, seus custos e época de aquisição estão discriminados no Quadro nº 23.

AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

QUADRO Nº 23

CR\$ 1.000

MES DE AQUISIÇÃO/CUSTO EQUIPAMENTOS	JANEIRO	FEVEREI- RO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	T O T A L
Britador e Silo			60.740				60.740
Jigue, tipo Batac (2 m ²)					131.660		131.660
Ciclone de meio denso e separa- dor magnético						260.000	260.000
Transformador (150 Kw), compres- sor, Peneiras desaguadoras, es- trutura metálica		27.000	35.000	85.600			147.600
Briquetadeira, capacidade 400 kg/h				40.000			40.000
Extrusora, cap. 3 a 4 t/h			12.000				12.000
T O T A L		27.000	107.740	125.600	131.660	260.000	652.000



12 - 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	108.640	400.777	807.350	616.046	1.932.813
IRUI - BUTIA	311.592	352.426	200.613	123.506	961.137
TORRES - GRAVATAI	864.634	946.981	1.215.654	1.163.728	4.190.997
SÃO SEPÉ	-	62.522	110.047	27.563	200.132
RIO TINTO	43.145	58.075	65.130	20.830	187.180
SALVADOR	29.044	35.288	40.797	41.114	146.243
MONTE ALEGRE	22.783	65.525	30.079	14.837	133.224
TURFA NO ESPÍRITO SANTO	11.387	22.773	72.439	54.389	160.988
EQUIPAMENTOS	134.740	517.260	-	-	652.000
TOTAL	1.525.965	2.434.627	2.542.109	2.062.013	8.564.714

CPRM



13 - NÍVEIS DE RECURSOS ALOCADOS

O quadro a seguir detalha hipóteses de atividades da Programação 1984, conforme diversas possibilidades de recursos que vierem a ser alocados.

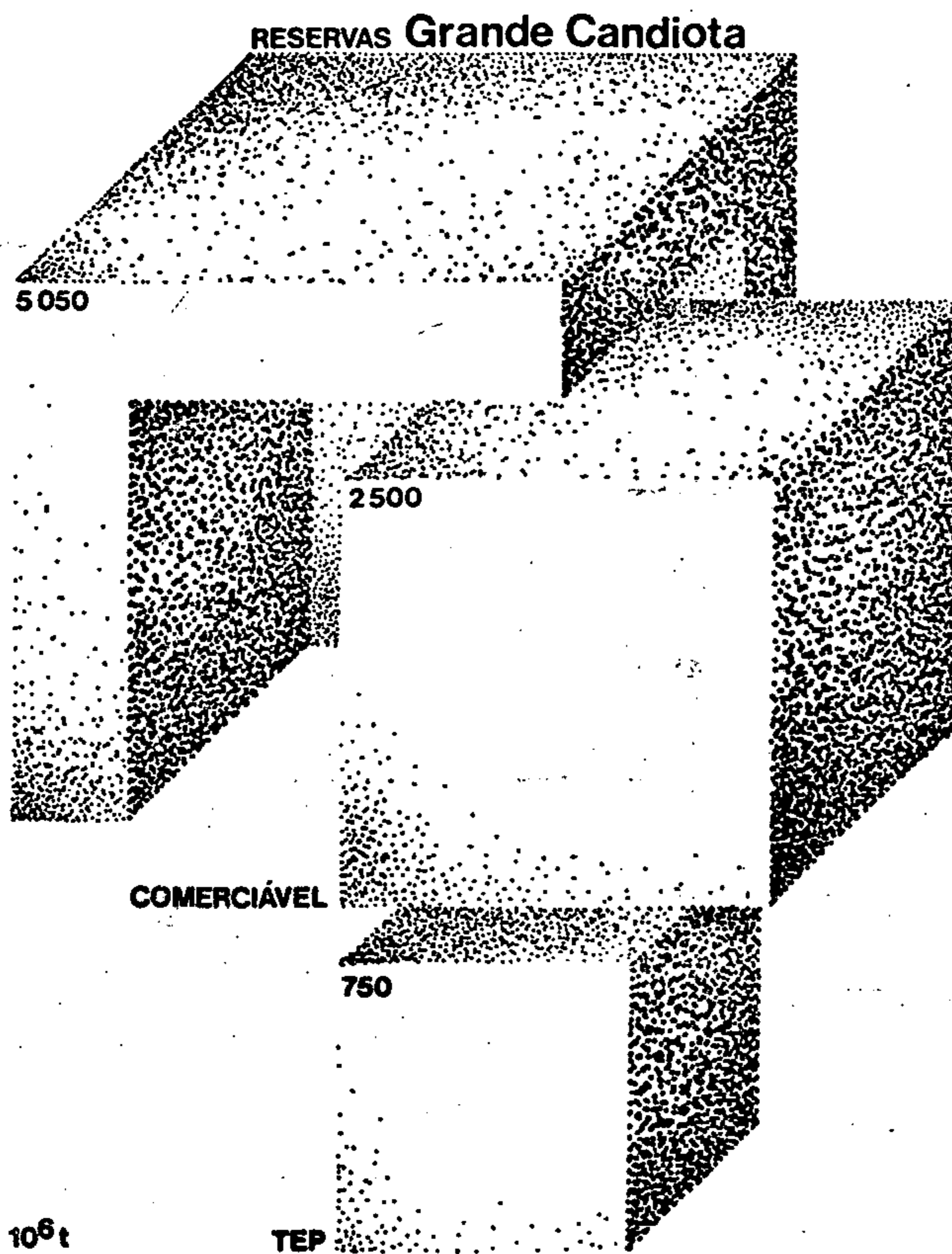
PROGRAMAÇÃO PARA 1984
HIPÓTESES EM RELAÇÃO A DIVERSOS NÍVEIS DE RECURSOS

Cr\$ 1.000,00

PROJETO	BLOCO	1ª HIPÓTESE		2ª HIPÓTESE		3ª HIPÓTESE	
		PROGRAMAÇÃO	CUSTO	PROGRAMAÇÃO	CUSTO	PROGRAMAÇÃO	CUSTO
GRANDE CANDIOTA	BOLENA	Detalhamento de área com carvão a céu aberto (10 furos - 500 m).	92.766	Conforme anterior	92.766	Conforme anterior	92.766
	SUL DE CANDIOTA	Completar pesquisa nas Unidades Mineiras de Arroio dos Vimes (7 furos) e Estância da Glória (10 furos). Mais 17 furos nas partes central e oeste. Montagem e operação da planta-piloto de beneficiamento.	1.441.277		1.134.563		1.134.563
	HERVAL	Procurar delimitar a jazida em sua parte oeste (4 furos - 1.000 m).	169.082	Conforme anterior	169.082	Cancelado	0
	ACEGUÁ	Campanha pioneira (12 furos - 600 m) visando detectar carvão a céu aberto.	114.824	Conforme anterior	114.824	Conforme anterior	114.824
	VILA DA LATA	Campanha pioneira (12 furos - 600 m) visando carvão a céu aberto.	114.824	Conforme anterior	114.824	Conforme anterior	114.824
SUBTOTAL			1.932.773		1.625.059		1.456.977
IRUI - BUTIÁ	LEÃO	Sanga da Lavagem - 5 furos; Pantano Grande Sul - 5 furos e Capão da Várzea - 8 furos	670.900	Conforme anterior	670.900	Programação anterior reduzindo Capão da Várzea a 4 furos	500,0 507.343
	IRUI	Capão das Pombas Sul - 5 furos	290.237	Cancelado	-	Cancelado	0
SUBTOTAL			961.137		670.900		507.343
TORRES - GRAVATAÍ	CHICO LOMI	Área "A" - 12 furos e Área "D" - 15 furos. Abertura de galerias-Ensaios de beneficiamento. Sísmica	2.876.882		2.695.665		2.423.836
	SANTA TEREZINHA	Lagoa dos Barros - 2 furos; Rio Tramandaí - 2 furos. Sísmica	1.314.115		790.718	Programação anterior cancelados furos Rio Tramandaí e reduzindo sísmica em 25%.	530.718
SUBTOTAL			4.190.997		1.486.383		2.954.554
SÃO SEPE	SÃO SEPE	Taquara - 15 furos	200.132	Conforme anterior	200.132	Conforme anterior	200.132
SUBTOTAL			200.132		200.132		200.132
TOTAL CARVÃO			7.285.039		5.982.474		5.119.006
RIO TINTO	RIO TINTO	Lavra experimental estudos de viabilidade e testes industriais.	187.180	Cancelado	-	Cancelado	0
SALVADOR	STACEMIREM SALVADOR	Lavra experimental - Testes industriais	146.243	Conforme anterior	146.243	Cancelado	0
MONTE ALEGRE	MONTE ALEGRE	Detalhamento da turfeira e estudos hidrologicos	133.224	Conforme anterior	133.224	Conforme anterior	133.224
TURFA NO ESPÍRITO SANTO	ESPÍRITO SANTO	Detalhamento, lavra experimental e testes industriais.	160.988	Conforme anterior	160.988	Conforme anterior	160.988
TOTAL TURFA			627.635		440.455		294.212
EQUIPAMENTOS		Conforme apresentado na programação original	652.000	Conforme anterior	652.000	Programação original menos briquetadeira	612.000
TOTAL GERAL			8.564.714		7.074.929		6.025.218

14 - RELAÇÃO CUSTO/BENEFICIO

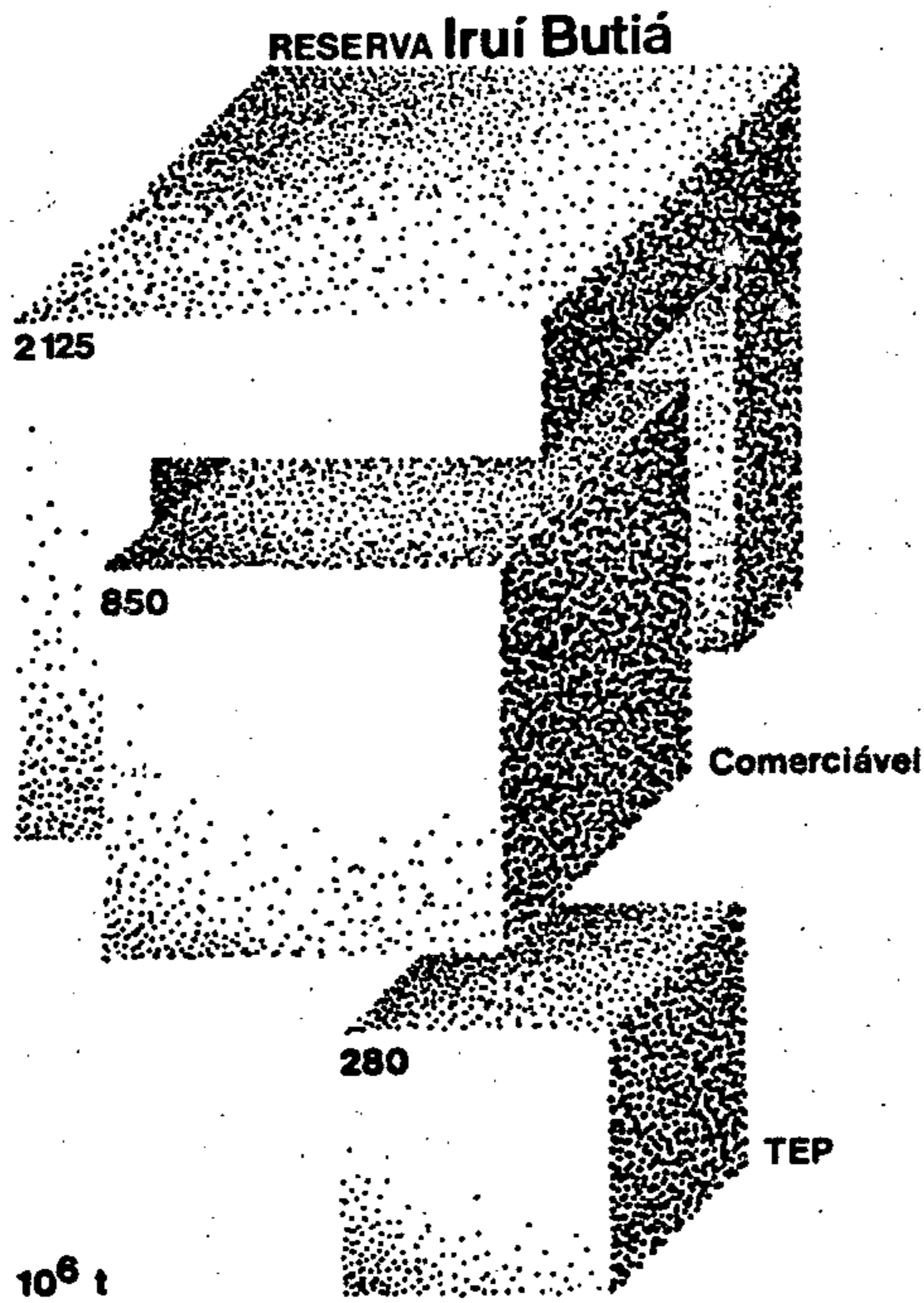
As figuras que se seguem visam a dar uma idéia das contrapartidas viabilizáveis e sua relação com os custos do detalhamento das Unidades Mineiras.



5550 x 10⁶ barris

2.5 x reservas de petróleo e gás do Brasil

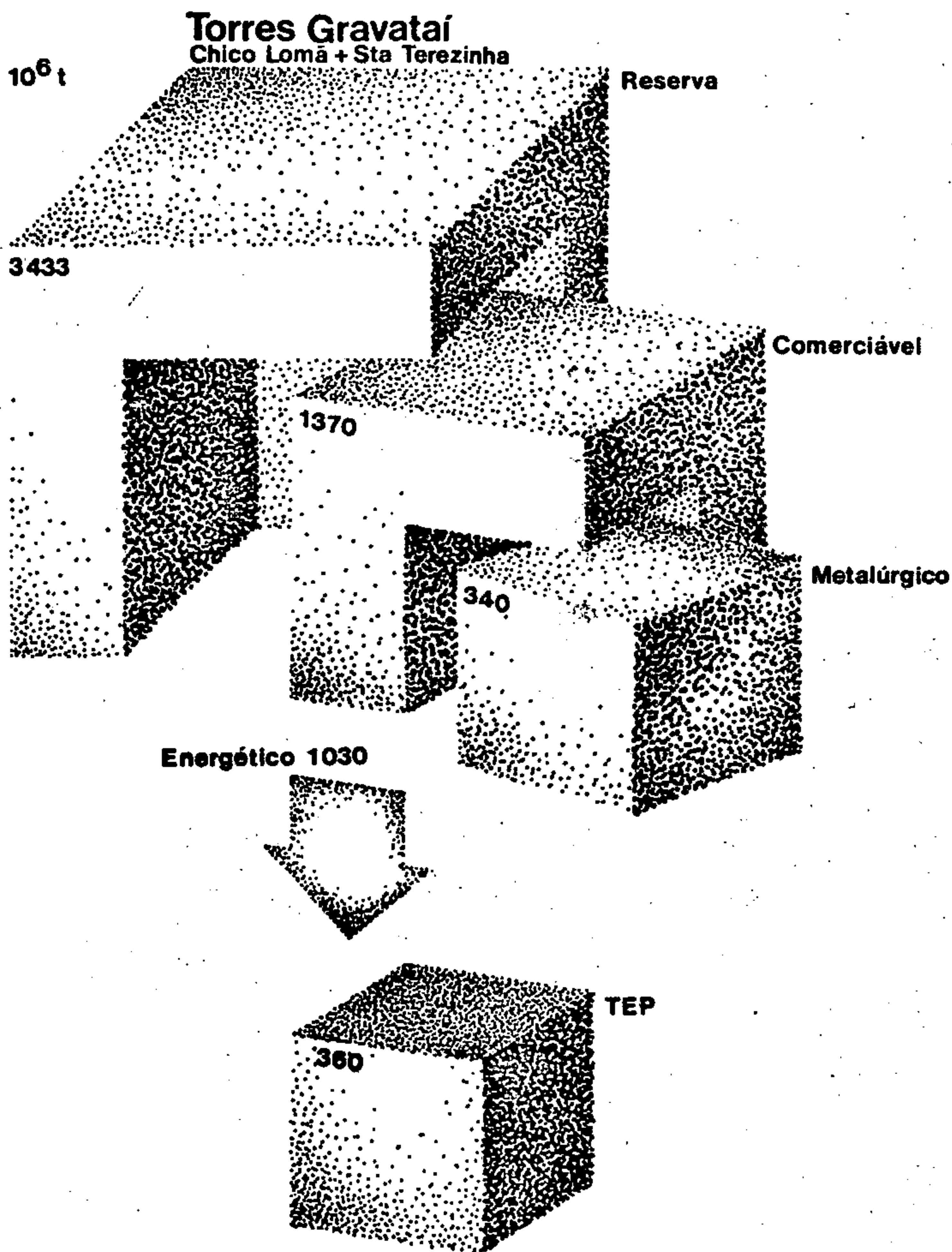
500 000 barris/dia durante 30 anos



2072×10^6 barris

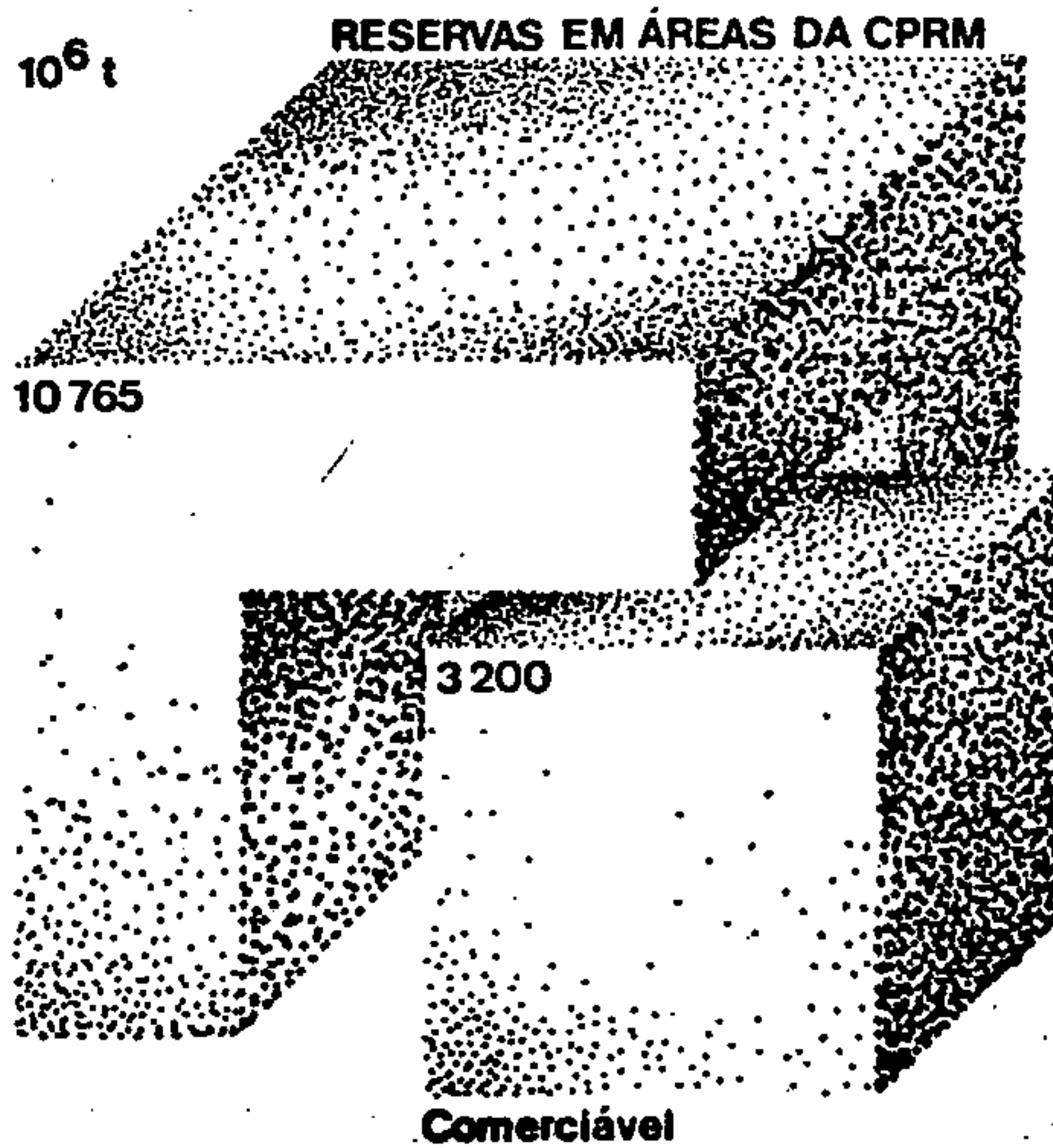
Corresponde às reservas de petróleo e gás do Brasil

500 000 barris/dia durante 11 anos



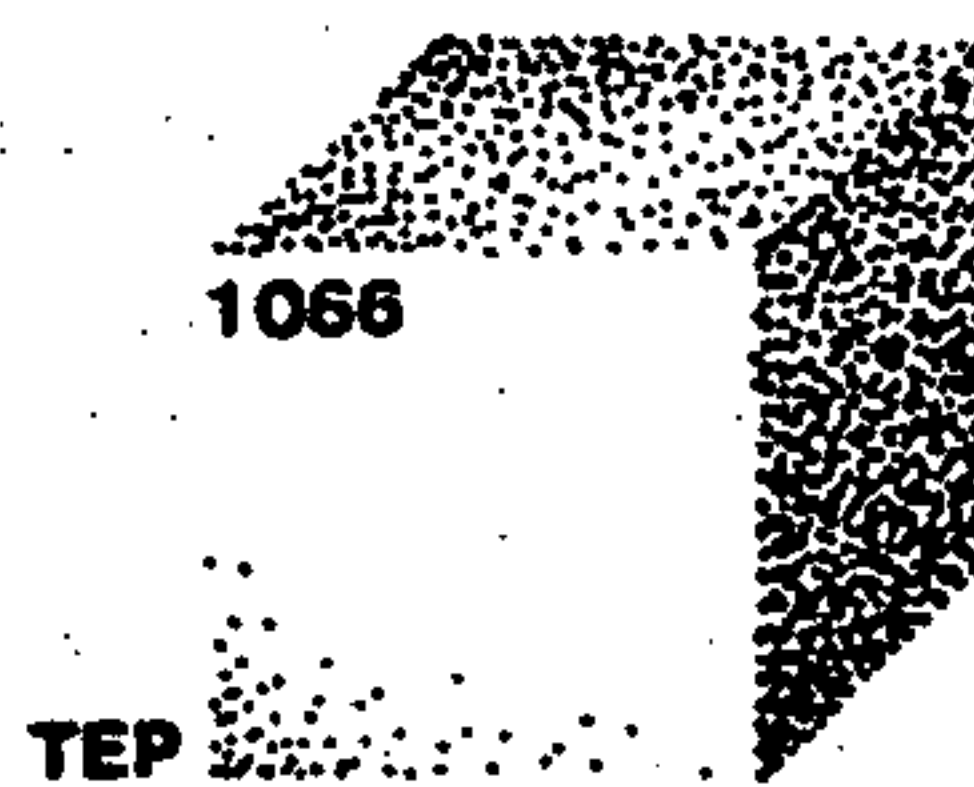
2700×10^6 barris
500 000 barris/dia durante 15 anos

RELAÇÃO DE RECURSOS APLICADOS/POTENCIALMENTE GERADOS



RECURSOS APLICADOS
EM PESQUISAS 1980-83
Cr\$ 25000 milhões

US\$ 34 735 x 10^3



8000×10^6 barris
1 barril = US\$ 25

US\$ 200 x 10^9

15 - COMENTÁRIOS FINAIS

Na relação custo/benefício referente ao detalhamento de Unidades Mineiras para carvão há alguns truismos que devem ser considerados.

O custo da atividade geológica (aí incluída a perfuração e a geofísica e todas as suas seqüelas) é percentual de relevância muito pequena em comparação com os benefícios de ponto de vista puramente monetário, como de pontos de vista mais abrangentemente econômicos de aplicações, de substituição de importação de petróleo, com a conseqüente economia de divisas, com a abertura de novos postos de trabalho e até, em segunda geração, com o desenvolvimento de uma indústria carboquímica.

Os trabalhos até agora desenvolvidos pela CPRM permitiram detetar, em maior ou menor detalhe, uma reserva de 10.765 milhões de toneladas de carvão com uma aplicação de 25 bilhões de cruzeiros, em valores de 1983 e incluindo todos os recursos estimados na programação deste ano. Assim, para cada tonelada cubada foram gastos apenas CR\$ 2,30.

Considerando, para efeito de cálculo, que 50% dessa reserva estarão em Unidades Mineiras operacionais e de que destes 60% serão lavráveis, teremos um total de 3.200 milhões de toneladas de carvão utilizáveis, equivalentes a 100 minas produzindo 1.600.000 t/ano durante 20 anos. Isto representa a criação de 500.000 empregos diretos e mais de 2 milhões de indiretos e exigirá um investimento global para implantação das minas de ordem de CR\$ 7.000 bilhões (US\$ 100 milhões/mina). Para efeito de comparação, 3.200 milhões de toneladas de carvão equivale a mais de 8 bilhões de barris de petróleo, isto é, a uma produção de 1 milhão de barris diários por cerca de 23 anos.

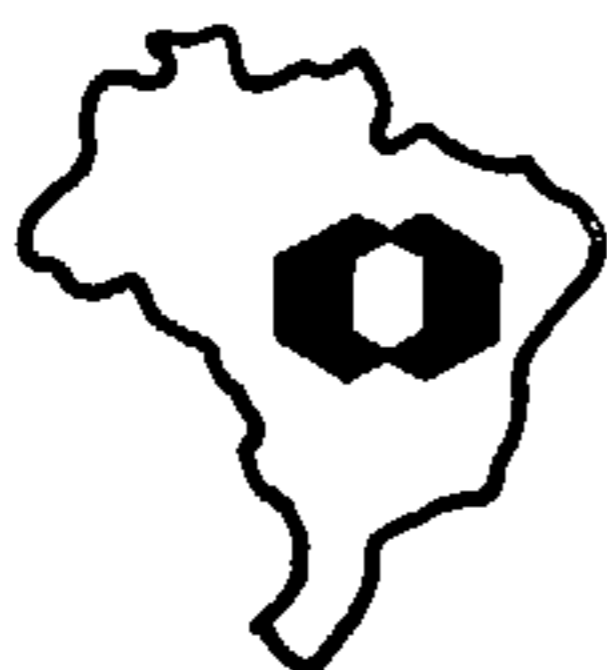
Não obstante, a fração custo/benefício só tende para um valor tão pequeno quanto se queira, a partir do momento em que, seguramente, se possam encetar a lavra, o beneficiamento, o trans

porte e a comercialização do carvão.

Tudo, por conseguinte, começa na lavra. O conhecimento geológico que hoje permite, sem temor de erro, avaliar as reservas de carvão brasileiras como sendo da ordem de 20 bilhões de toneladas "in situ", não é, desafortunadamente, suficiente para que se façam projetos de lavra seguros e insuscetíveis de afetar profundamente os benefícios em contrapartida esperados. Isso se dá, principalmente, por que a lavra, a direta extração e manipulação do carvão, depende não somente da sua existência nas quantidades estimadas, mas também da constância de suas dimensões físicas, de sua qualidade, das estruturas geológicas que se lhe superimpôs a incessante atividade crustal da terra nas centenas de milhões de anos que nos separam de sua gênese. Esses importantes detalhes são revelados pela atividade geológica e seu conhecimento é insubstituível na viabilização econômica da lavra.

O quadro das necessidades de detalhamento das Unidades Mineiras de carvão brasileiras é generalizado, admitindo-se, embora, escassas exceções. Mesmo assim, uma dessas exceções, a Mina Leão II, da CRM, em implantação, tem se visto freqüentemente forçada a melhorar seu conhecimento geológico via campanhas de sísmica de alta resolução, principalmente porque o comportamento dos elementos estruturais de menor escala não é exatamente correspondente ao modelo "a priori" considerado.

Fatos como esse nos remetem ao modo de decisão sobre como eleger os melhores sítios para implantação de minas de carvão. Somente através da atividade geológica e por comparação entre áreas e áreas é que se pode vir a otimizar a aplicação dos, estes sim, elevadíssimos investimentos necessários à abertura de minas.



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Telefone: DDD (021) 295.0032 - Telex: (021) 226685
CEP. 22.292

SERIO/DISERV/SEGRAF