

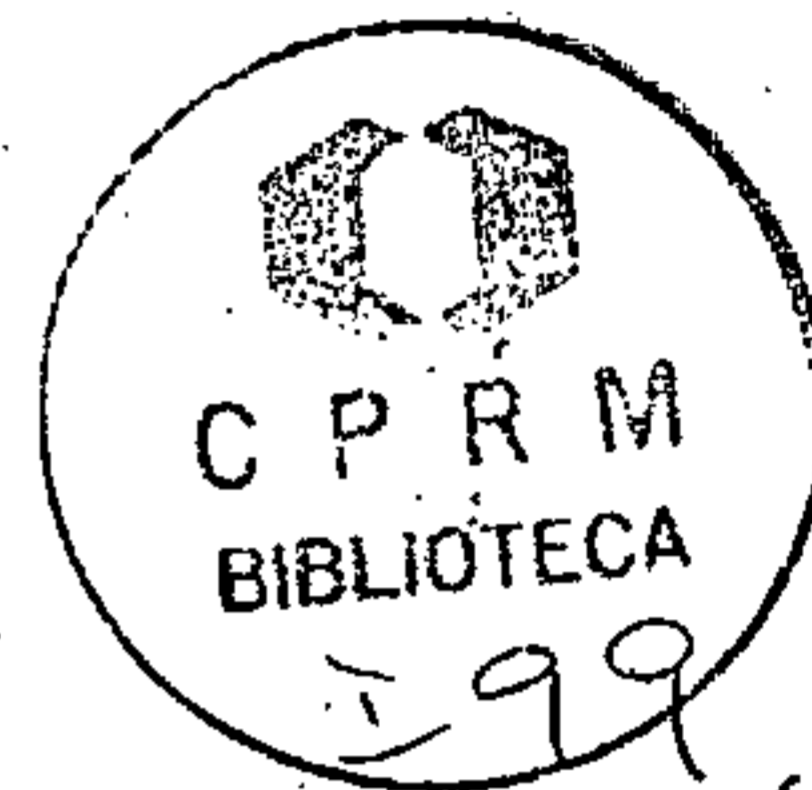
Anexo Memos 18 / P. CARVÃO/84

R1
182



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO ENERGÉTICA



I/2004

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UNIDADES
MINEIRAS DE CARVÃO

RELATÓRIO SINTÉTICO DAS ATIVIDADES
DE 1983

Fevereiro de 1984

1 - 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, Iruí-Butiá, Torres-Gravataí, São Sepê 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, Arroio da Pitangueira I, II e III 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 de 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 jigue tipo Batac.

Após 4 anos de pesquisas o projeto Iruí-Butiã, envolvendo uma grande área que vai de Cachoeira do Sul a Butiã, 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 profundida

de, 100 a 150 m, está sendo aberto um poço de pesquisa com 130 m de profundidade, a fim de permitir acesso ao carvão para amostras 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 Sepê 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 cerca de 37 milhões de toneladas na base seca, equivalentes a 12 milhões de toneladas de óleo combustível.



O Projeto Caçapava compreendendo 52.000 hectares no Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo, desenvolveu pesquisas em turfeiras que revelaram uma reserva estimada em 23 milhões de toneladas na base seca, equivalente a 7,5 milhões de toneladas de óleo combustível.

Em 1983 foram realizados entre outros trabalhos, 46.986 m de sondagem, 153.818 m de perfilagens em furos de sonda, 1534 furos a trado, 1850 análises diversas, 220 km de perfis de sísmica de reflexão e de refração e iniciada a abertura de um poço de pesquisa em Chico Lomã, que no final do ano estava com a profundidade de 58 m.

Serão relatadas a seguir as principais atividades realizadas e os resultados obtidos nos diversos projetos, com especial ênfase para os trabalhos desenvolvidos em 1983.

2 - PROJETO GRANDE CANDIOTA

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 desenvolve pesquisas em áreas situadas nos 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 grandes perspectivas de sucesso a médio prazo.

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

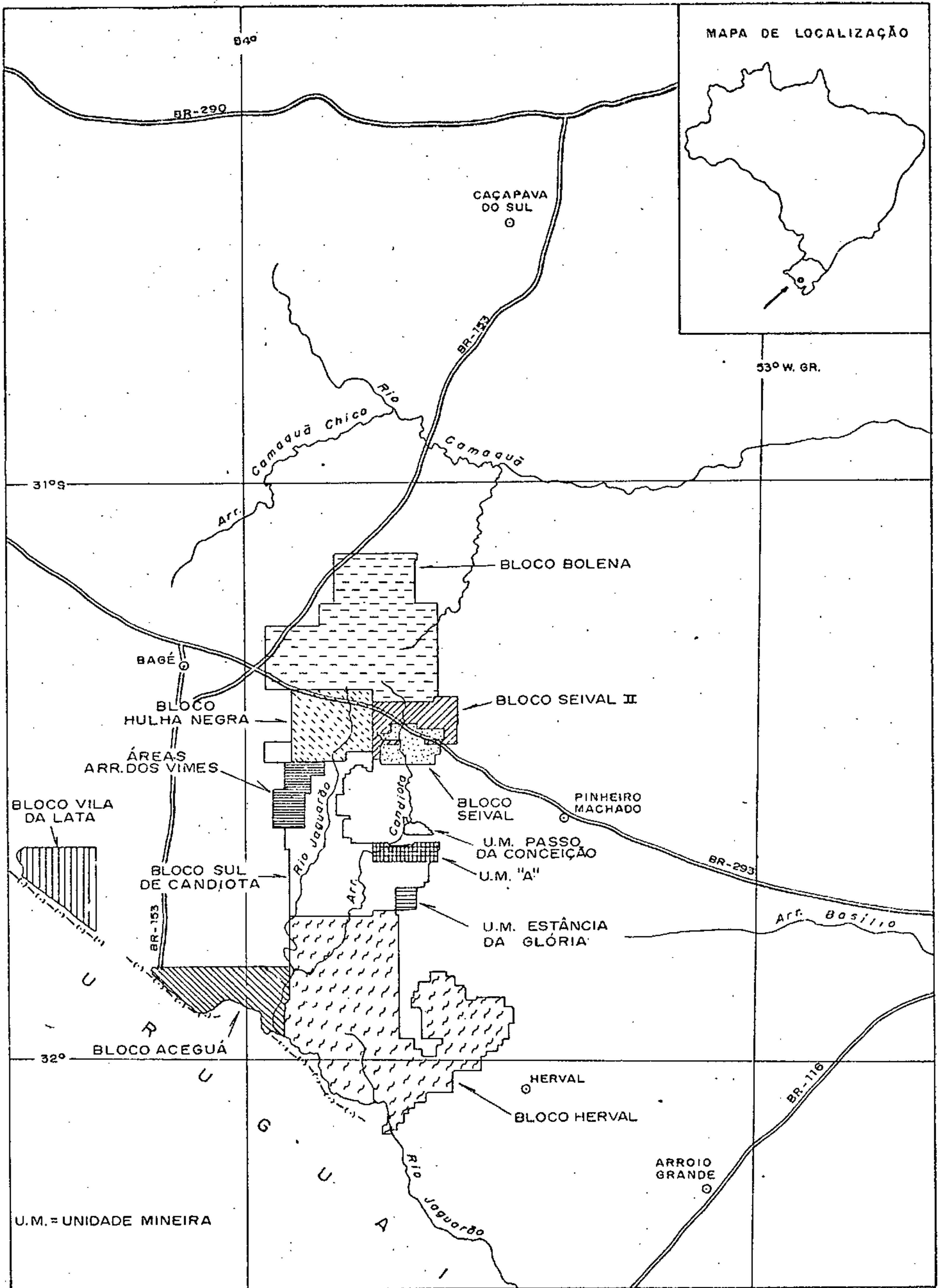
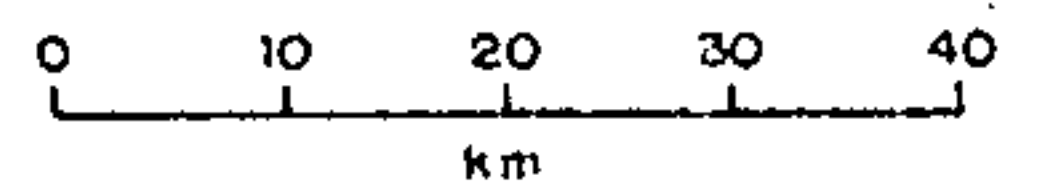


Fig. 1

PROJETO GRANDE CANDIOTA

ESCALA



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.

Nas Unidades Mineiras Hulha Negra, Seival, Seival II, Passo da Conceição, Arroio da Pitangueira I, Arroio da Pitangueira II e Arroio da Pitangueira III, 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.

Em 1983 foram executados 6.572 m de sondagens em 44 furos, obtidos 19.189 m de perfis geofísicos em furos de sonda e realizadas 249 análises diversas, além de serviços de topografia, cartografia e mapeamento geológico.

O dado mais importante alcançado no ano de 1983 foi a descoberta de uma jazida de carvão a céu aberto (Arroio dos Vimes) que deve conter 100 milhões de toneladas de carvão R.O.M., revelado pelo mapeamento geológico precursor.

A área denominada Arroio dos Vimes, revelou-se em 1983, de grande potencialidade carbonífera, a despeito de suas reduzidas dimensões em área, em torno de 20 km². Geologicamente, apresenta litologias basais da Formação Palermo na grande maioria, sendo que o furo SC-124-RS fica localizado em área com afloramentos da Formação Rio Bonito; eventos tectônicos e erosivos soergueram essa área, pois está colocada em meio a outras litologias es

JAZIDA GRANDE CANDIOTA

UNIDADES MINEIRAS

UNIDADE MINEIRA	NÍVEL DE CONHECIMENTO	RESERVAS CUBADAS (10 ⁶ t)	
		LAVRÁVEIS A CÉU ABERTO	PARA LAVRA SUBTERRANEA
Hulha Negra	Parte malha detalhada e parte malha média	184	/ 560
Seival	Malha detalhada	447	/ 0
Seival II a	Malha detalhada	181	/ 67
Seival II b	Malha detalhada	78	/ 18
Seival II c	Malha detalhada	50	/ 0
P.da Conceição	Malha detalhada	98	/ 0
Arroio da Pitangueira I	Malha detalhada	159	/ 23
Arroio da Pitangueira II	Malha detalhada	55	/ 92
Arroio da Pitangueira III	Malha detalhada	71	/ 66
Est. da Glória	Parte malha detalhada e parte malha média	CA + SS = 65	
Sul de Candiota	Malha semi-detalhada	0	/ 2.295
Jaguarão Chico	Malha semi-detalhada	10	/ 0
Sanga da Divisa	Malha ampla	0	/ 503

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

Tabela 1

tratigraficamente superiores como as Formações Estrada Nova e Irati.

O pacote carbonoso tem profundidades que iniciam entre 20,45m e 47,77m e terminam entre 34,30m e 63,15m englobando a Camada Candiota e algumas inferiores. A referida Camada Candiota tem grande persistência horizontal, com espessura (CT) variando de 5,10m a 5,90m e profundidade oscilando entre 20,45m e 50,10m.

O estágio atual de pesquisa situa-se em malha de 2 x 2km, tendo sido positivos todos os furos ali efetuados.

Os Blocos Bolena, Aceguá e Vila da Lata se revelaram de desinteressantes, para carvão, tendo sido cancelado o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

Foi concluído o mapeamento geológico na escala 1:50.000 em todas as áreas requeridas pela CPRM. A Unidade Mineira Passo da Conceição foi detalhada em escala 1:25.000. Nesta mesma Unidade foram abertas trincheiras e coletadas amostras de grandes volumes para estudo de caracterização do carvão pelo Centro de Tecnologia Mineral-CETEM.

Em 1983, foram estudadas com atenção a situação das áreas da Jazida de Candiota e se chegou a conclusão que abaixo da UTM 6470 para Sul (UTM 6440) a Camada Candiota não se formou, ocorrendo apenas leitos e camadas inferiores.

3 - PROJETO IRUI-BUTIA

Desde o século passado lavrou-se intermitentemente pequenas reservas carboníferas de baixa cobertura em Leão e em Butiá, na região centro-leste do Rio Grande do Sul. Como essas reservas nunca tinham sido delimitadas para oeste e norte, foram elas objetos de trabalhos do convênio DNPM/CPRM a partir de 1975. O conjunto de jazidas, incluindo Leão, Butiá, Iruí (a sudeste de Cachoeira do Sul) e concentrações menores, recebem o nome de Iruí-Butiá. Revelou-se então tratarem-se de vastas jazidas, contendo mais de 3,0 bilhões de t de carvão energético, a profundidade entre zero e 400m. São mineráveis de 1 a 4 camadas superpostas; por beneficiamento gravimétrico podem ser obtidas frações energéticas com teores entre 20% e 47% de cinzas, em proporções variáveis com o local e a camada.

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

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

Desde 1980, vem a CPRM desenvolvendo trabalhos de pesquisa no Projeto Iruí-Butiá, utilizando recursos do Programa de Mobilização Energética.

Conforme pode ser verificado na Tabela 2, em anexo, com os trabalhos realizados foram delimitadas em Alvarás da CPRM reservas de carvão que somam 2.132 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.

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

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

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



CONVENÇÕES

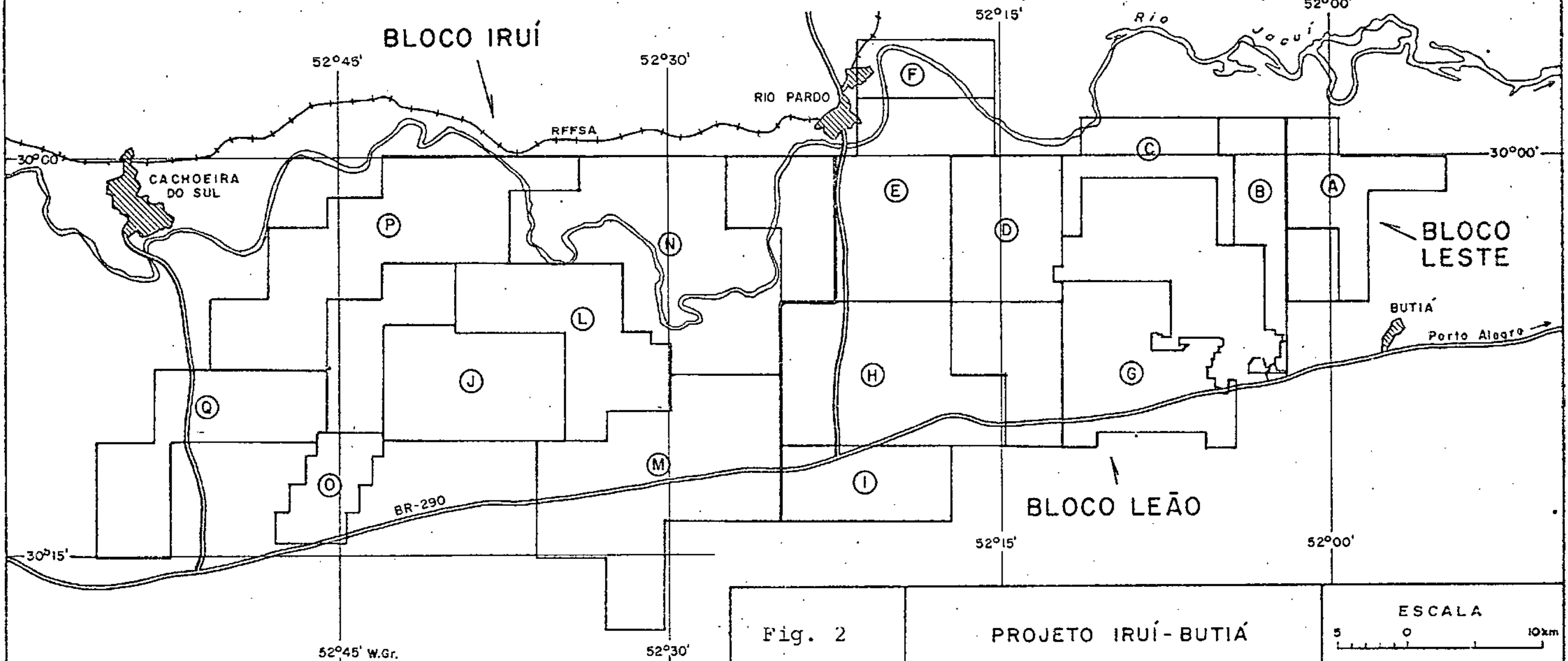


Fig. 2

PROJETO IRUI-BUTIA

ESCALA



JAZIDA IRUI-BUTIA
UNIDADES MINEIRAS

UNIDADE MINEIRA	NÍVEL DE CONHECIMENTO	RESERVAS (10 ⁶ t)
Leste	Malha semi-detalhada	101
Leão Norte I	Malha detalhada	298
Leão Norte II	Malha detalhada	199
Leão Norte III	Malha semi-detalhada	95
Leão Norte IV	Malha detalhada	265
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	226
Capão das Pombas Sul	Malha ampla	55
Pantano Grande Sul	Malha ampla	não cubada
T O T A L		2.132

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

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 conhecimento 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. 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.

O Setor Sanga da Lavagem, a sudoeste da mina de Leão II ora em implantação pela CPRM, 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 lavrável a céu aberto.

O Setor Fazenda da Quinta contém carvão de espessura variável, a profundidades médias e baixas, com estrutura bastante irregular.

O Setor Iruí Nordeste corresponde ao prolongamento para nordeste do carvão da Unidade Mineira Iruí Central III, com pro

gressivo aprofundamento das camadas até 400 m.

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

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

As atividades desenvolvidas em 1983 constaram da programação e acompanhamento de 73 furos de sonda que totalizaram 13.951,40 m perfurados. Os testemunhos obtidos foram descritos na escala 1:100, sendo o carvão recuperado descrito em detalhe de 1:20. As camadas mais importantes e de interesse econômico foram amostradas, tendo sido realizadas análises em 44 amostras. Também foram coletadas e enviadas 10 amostras para execução de ensaios geomecânicos pela CIENTEC, provenientes de 4 furos da Unidade Mineira Cordilheira, Setor Capão da Várzea a Setor Capão das Pombas.

Todos os furos executados foram perfilados com equipamentos de raios gama (RG), potencial espontâneo (SP), resistênci- (R_{TC}), resistividade (RTV) e alguns com Densidade, Cáliper e Sônico.

Foram locados através de levantamento topográfico planialtimétrico 73 furos liberados para execução na área do Projeto.

Ainda, foram realizados os relatórios Finais de pesquisa dos Alvarás do Bloco Leste, Unidade Mineira Cordilheira e do Alvará C-7 (DNPM 800.642/75) do Setor Capão das Pombas.

E, finalmente no mês de setembro, foi iniciado um programa de compilação e integração de todos os dados do Projeto Iruí-Butiá com o objetivo de obter-se uma visão global das jazidas de carvão do Leão e Iruí para futuros planejamentos de pesquisa e/ou mineiros.

Os trabalhos executados, incluindo relatórios finais de pesquisa, forneceram os seguintes resultados:

- O adensamento da malha (1x1km) vem confirmando a boa potencialidade do Setor Capão da Várzea.
- A parte sul do Setor Sangá da Lavagem é negativa para carvão.
- Da mesma forma a porção sul-sudeste do Setor Fazenda da Quinta não apresenta ocorrência de carvão de interesse econômico.
- O detalhamento (malha 1x1km) e o Relatório Final de Pesquisa confirmaram a boa potencialidade da U.M. Cordilheira, que nos seus dois Alvarás apresenta uma reserva total de 113 milhões de toneladas Iruí Superior e Cordilheira. O carvão está a uma profundidade média de 120 m e os resultados das análises indicaram ser possível se obter um rendimento de 50% a partir do ROM para um produto beneficiado de 35% de cinzas (CE - 35).
- Os trabalhos de sondagem no Bloco Leste detectaram carvão na parte norte da área, sendo a parte sul negativa para este bem mineral onde se observou grande influência da Folha do Leão (Formação Rio Bonito composto por grandes espessuras de conglomerados). O Relatório Final de Pesquisa deste bloco indicou uma reserva total de 100 milhões de toneladas de carvão para as camadas I2, que apresenta boa uniformidade na espessura e persistência lateral e um alto rendimento quando comparada às demais camadas. Assim, a partir dos resultados das análises desta camada, pode-se obter 86% de rendimento para a especificação CE 35 a partir do ROM. Para um beneficiado mais nobre, CE 20, o rendimento atinge 47% do ROM da camada.
- A execução dos dois furos em dois Alvarás do Setor Capão das Pombas ampliou a área positiva para carvão, sendo que o Relatório Final de Pesquisa da Área C-7 (DNPM 800.642/75) acrescentou mais nove (9) milhões



de toneladas, o que elevou para 226 milhões de toneladas a reserva total deste Setor. O carvão está a uma profundidade de 350-400m e o rendimento de 40% a partir do ROM para um produto de 40% de cinzas (CE40).

4 - PROJETO TORRES GRAVATAÍ

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 (Fig. 3). 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.

Os trabalhos realizados no Projeto Torres-Gravataí, incluindo os referentes à programação de 1983, somam 264 furos de sondagem, totalizando 67.624 m de perfurações, 130.901 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 106 análises tecnológicas diversas e 222 km de perfis sísmicos de alta resolução. Além disso, iniciou-se 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.

Durante o ano de 1983 nas atividades principais do projeto foram realizados 13.336 m de sondagens em 55 furos executados, obtidos 34.025 m de perfis geofísicos em furos de sonda, 127 km de perfis de sísmica de alta resolução e 95 km de perfis sísmicos de refração. Além disto, foram executados 58 m do poço de pes

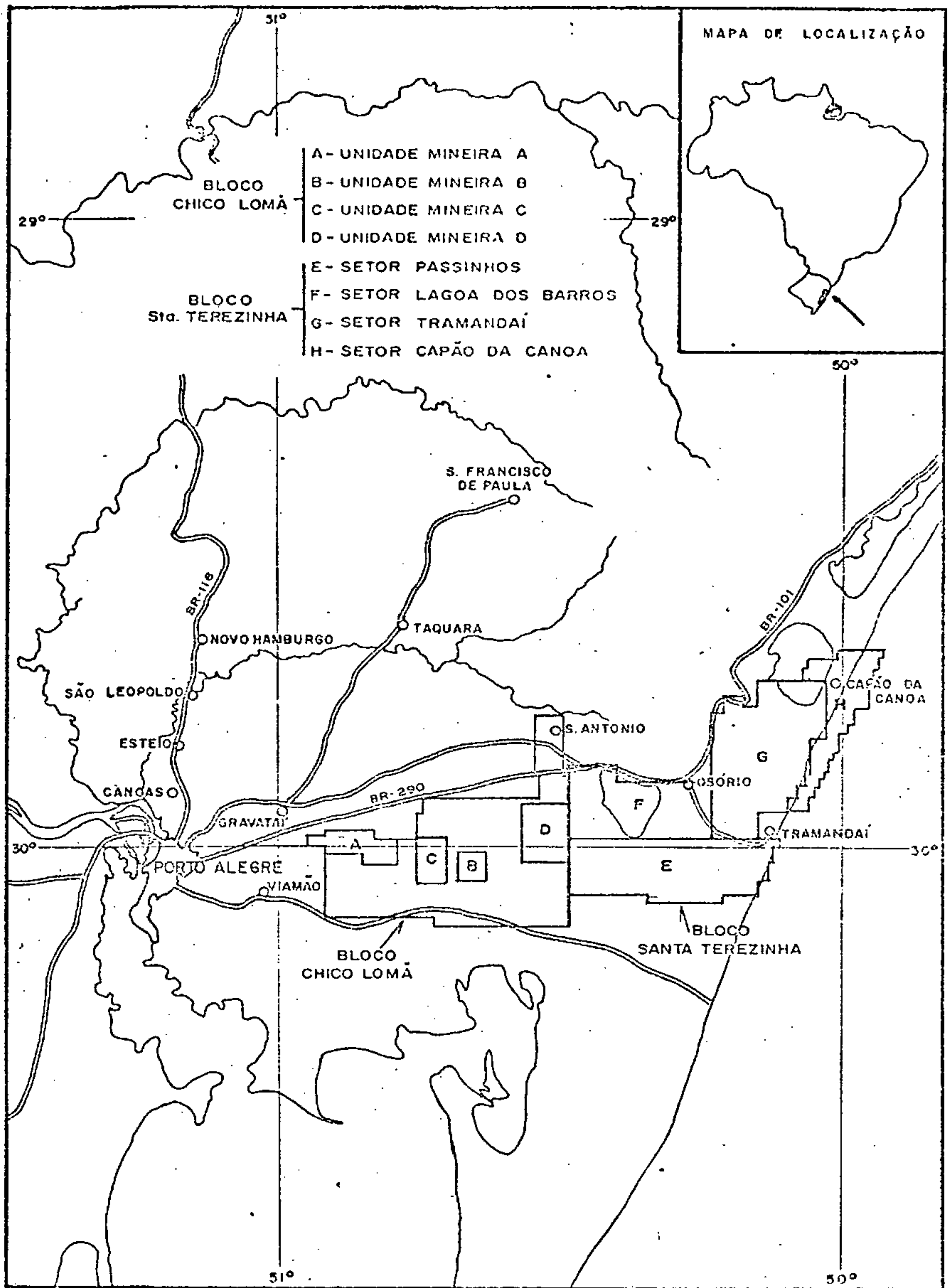
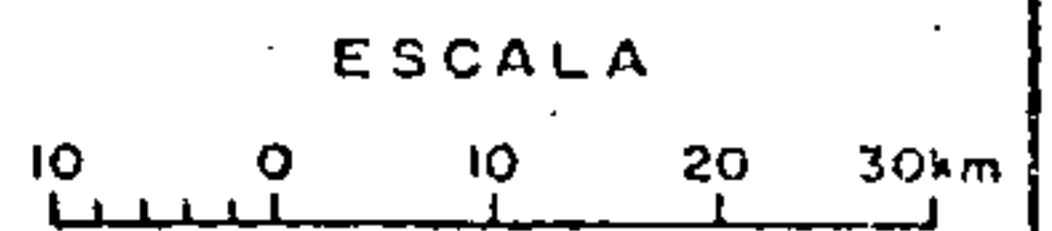


Fig. 3

PROJETO TORRES-GRAVATAÍ



quisa que está sendo aberto na Unidade Mineira "A" de Chico Lomã.

Em alguns furos foram escolhidas amostras do teto e do piso das principais camadas de carvão para ensaios geo-mecânicos.

Na maioria dos furos foi realizada perfilagem, obtendo-se registros de raios gama, potencial espontâneo, resistência, resistividade, sônico, cáliber e densidade.

Como principais resultados alcançados podemos citar:

- A Unidade Mineira "B", com reserva estimada de 100 a 150 milhões de toneladas, foi adensada em quase toda sua extensão em malha de 1 km x 1 km, permitindo a delimitação da zona afetada termicamente por diabásio e uma melhor visualização do comportamento estrutural da área. Foram identificados dois sistemas principais de falhamentos na região: um noroeste-sudeste e outro nordeste-sudoeste. São falhas de gravidade com plano de falhamento próximo da vertical, que compartimentaram a área em blocos escalonados e apresentam rejeitos que chegam a mais de 50 metros.

- Conseguiu-se determinar, em alguns trechos, o limite sul da bacia na jazida de Chico Lomã e chegou-se à delimitação do alto estrutural que separa esta jazida da contígua jazida de Santa Terezinha.

- Na jazida de Santa Terezinha abriu-se a possibilidade de ocorrência de carvão na porção mais ao sul, pois a borda da bacia nesta região ainda é desconhecida. Em contra partida, a porção ao sul da Lagoa dos Barros, que se supunha positiva para este bem mineral, mostrou-se totalmente negativa, diminuindo a área de ocorrência em mais de 05 ha.

- Quanto aos trabalhos de geofísica na jazida de Santa Terezinha, já foram feitos testes para obtenção de parâmetros e realizada uma interpretação preliminar de alguns dados da primeira seção, onde a espessura do cenozóico é de 140 metros e o embasamento está a uma profundidade de 800 metros.

5 - PROJETO SÃO SEPÉ

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. 4). Os blocos encontram-se com contornos extremamente irregulares devido a interferências nos Alvarás.

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.

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

O Bloco Taquara é mais importante, pois nesta região ocorre a jazida do Capané. Entretanto, a maior parte desta jazida está dentro de áreas de terceiros, as quais estão circundadas por áreas da CPRM. Por isso, somente a porção marginal das principais camadas de carvão daquela jazida adentram-se para as áreas da

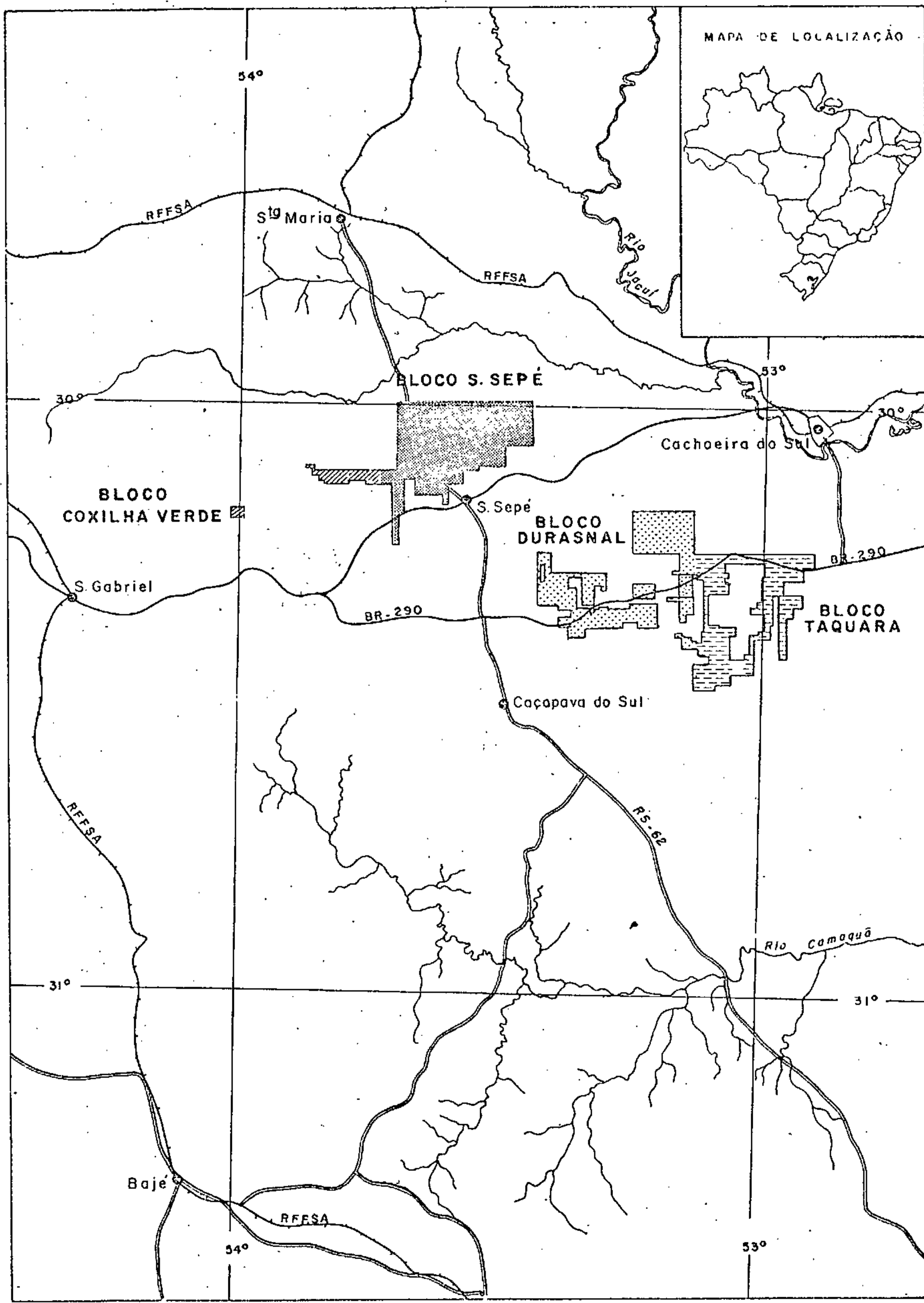


Fig. 4 PROJETO SÃO SEPÉ

ESCALA
 0 10 20 30 40
 Km

CPRM, com formas irregulares. Mesmo assim, podem ocorrer áreas com reservas da ordem de 8,0 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 Capanezinho (0,70 a 1,37 m).

Em 1983 foram executados 43 furos de sondagem, que totalizaram 3.265 m de perfurações, obtidas 16.541 m de perfis geofísicos de furos de sonda e analisadas 50 amostras de carvão. Foram, também, abertas 6 trincheiras para retirada de amostras de grandes volumes, que foram remetidas ao CETEM para estudos de caracterização do carvão.

Os trabalhos efetuados no Bloco São Sepé indicaram ser estas áreas negativas para carvão. O Bloco Durasnal, para efeito de Relatório Final de Pesquisa, foi subdividido em Durasnal e Durasnal Oeste, sendo que o primeiro apresenta uma reserva de 14 milhões de toneladas e o segundo 12 milhões de toneladas de carvão. Estas reservas são, quase na sua totalidade, a céu aberto e o carvão apresenta um rendimento médio de 56% para carvão de 52% de cinzas.

Os trabalhos desenvolvidos na parte central do Bloco Taquara delimitaram uma área de carvão a céu aberto. Estão sendo desenvolvidos estudos para a quantificação, qualidade e cobertura de estéril do carvão ali existente, visando principalmente a camada da Capanezinho.

Na parte leste do Bloco Taquara as camadas de carvão não apresentam boas espessuras e muito irregulares. Neste área, no entanto, detectou-se a ocorrência de caulim na Formação Rio Bonito em dois furos com espessura de 4 m e pouca cobertura.

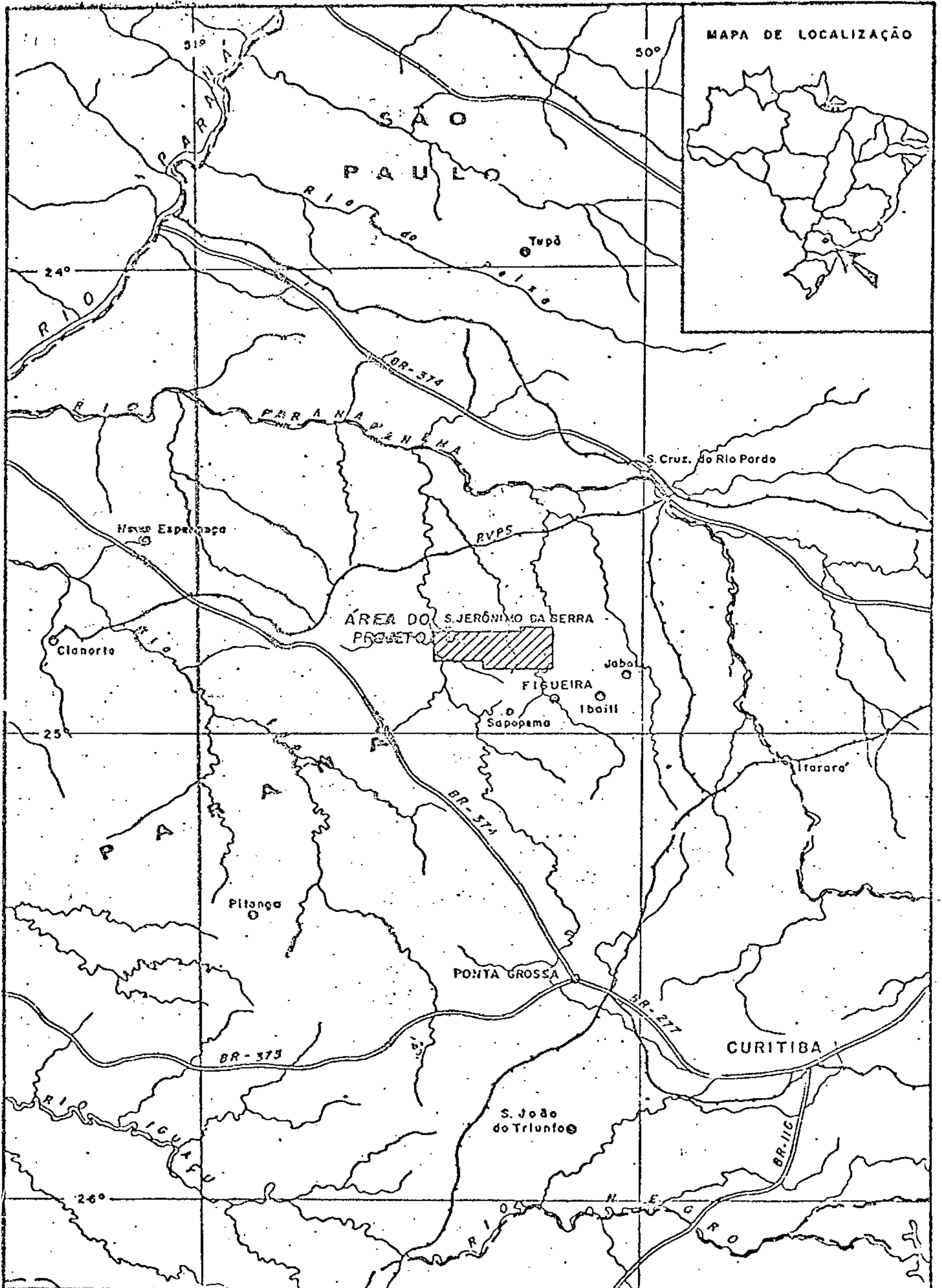
6 - PROJETO SAPOPEMA

O Projeto Sapopema é constituído por 14 áreas de pesquisa, situadas nos municípios de Sapopema e São Jerônimo da Serra, no Estado do Paraná (Fig. 5).

Com a realização de 18 furos totalizando 9.416 m de perfurações, a pesquisa da jazida de Sapopema foi concluída no ano de 1983, detalhando uma reserva de 42 milhões de toneladas de carvão.

Foram executados também 2 furos para realização de testes de perda d'água e para obtenção de amostras para testes geomecânicos, a fim de obter de parâmetros necessários no planejamento de lavra.

A Companhia Paranaense de Energia-COPEL assinou Termo de Compromisso com a CPRM, visando adquirir os direitos minerais da jazida.



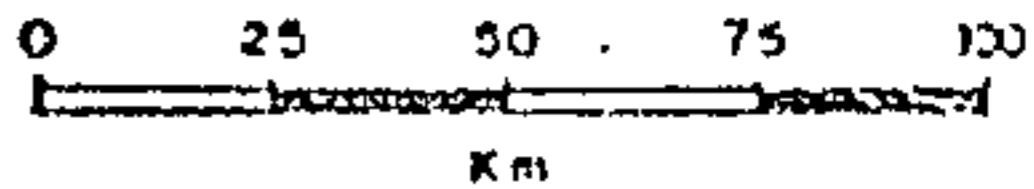
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FIGURA 5

PROJETO

SAPOEMA

ESCALA



7 - PROJETO CAÇAPAVA

O Projeto Caçapava compreende 52.000 hectares no Vale do Paraíba, nos municípios de São José dos Campos, Jacareí, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, no Estado de São Paulo (Fig. 6).

Os trabalhos de pesquisa foram concluídos em 1983, tendo revelado uma reserva de turfa de 23 milhões de toneladas na base seca, equivalendo a 7,5 milhões de toneladas de óleo combustível.

Em 1983 foram realizados 241 furos de sondagem a trado e analisadas 587 amostras. Foi elaborado o Relatório Final das áreas do bloco São José dos Campos, bem como o Relatório Preliminar dos blocos Taubaté e Pindamonhangaba.

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

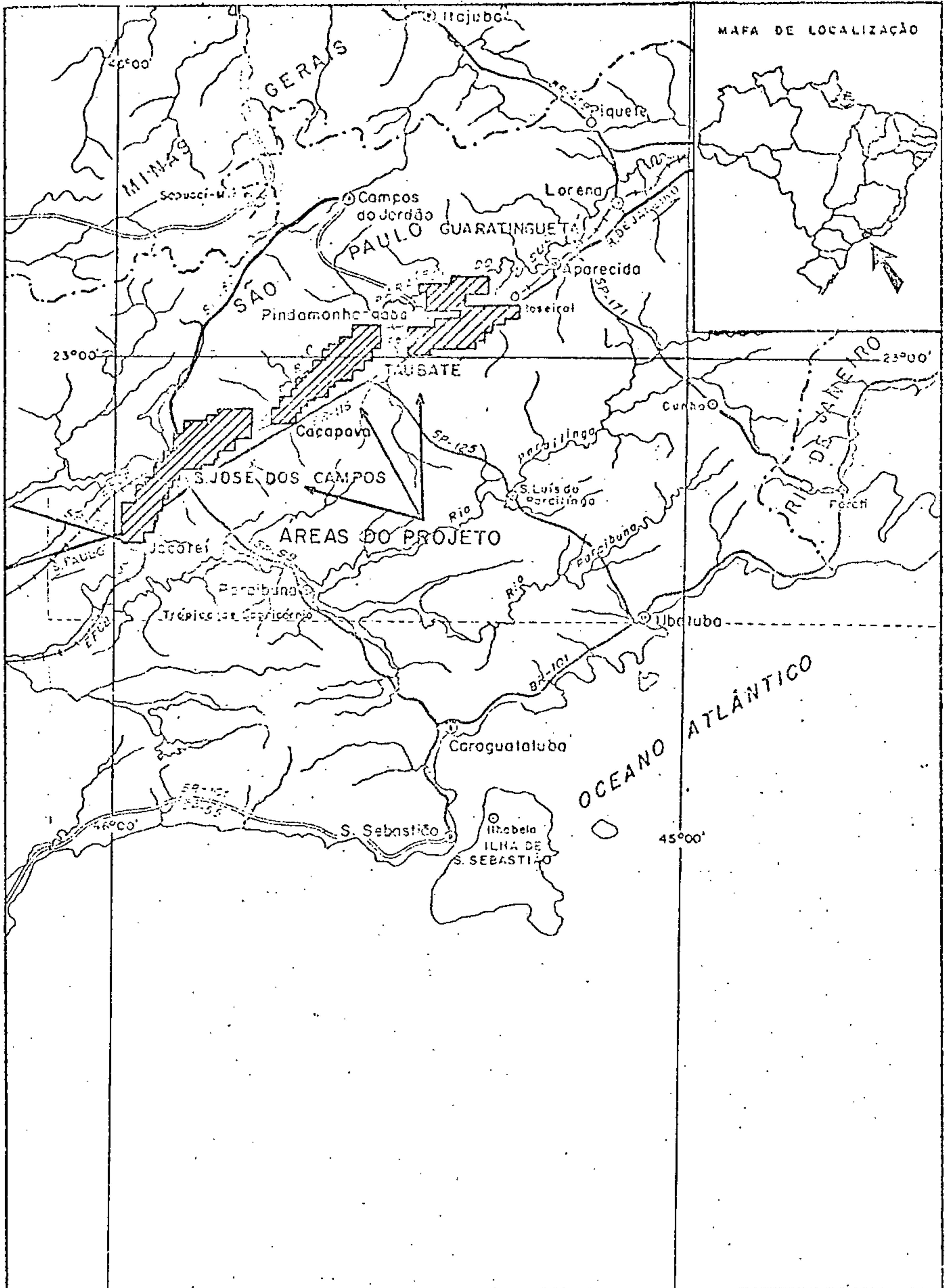


Fig. 6

PROJETO
CAÇAPAVA

ESCALA
0 10 20 30 40
km

8 - PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

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 7).

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, Sutar 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.

Face a sua situação geográfica privilegiada, excepcional 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.

Em 1983, foram realizados 216 furos a trado e analisadas 119 amostras coletadas.

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

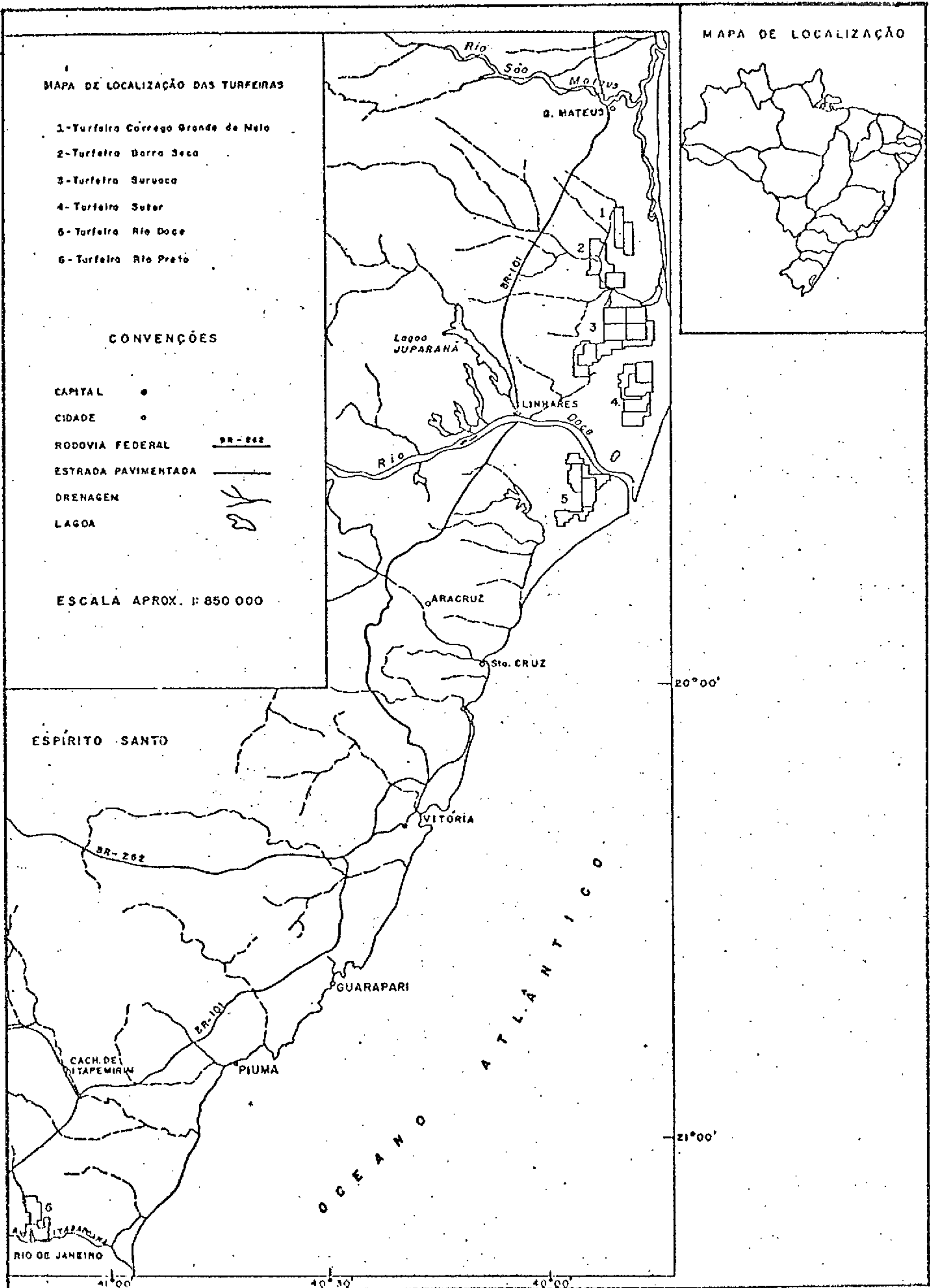


Fig. 7

PROJETO
ESPIRITO SANTO

se 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 acrescer 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 - PROJETO RIO TINTO

O Projeto Rio Tinto abrange várias áreas do litoral nordestino entre o Rio Grande do Norte e Alagoas (Fig.8). 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.

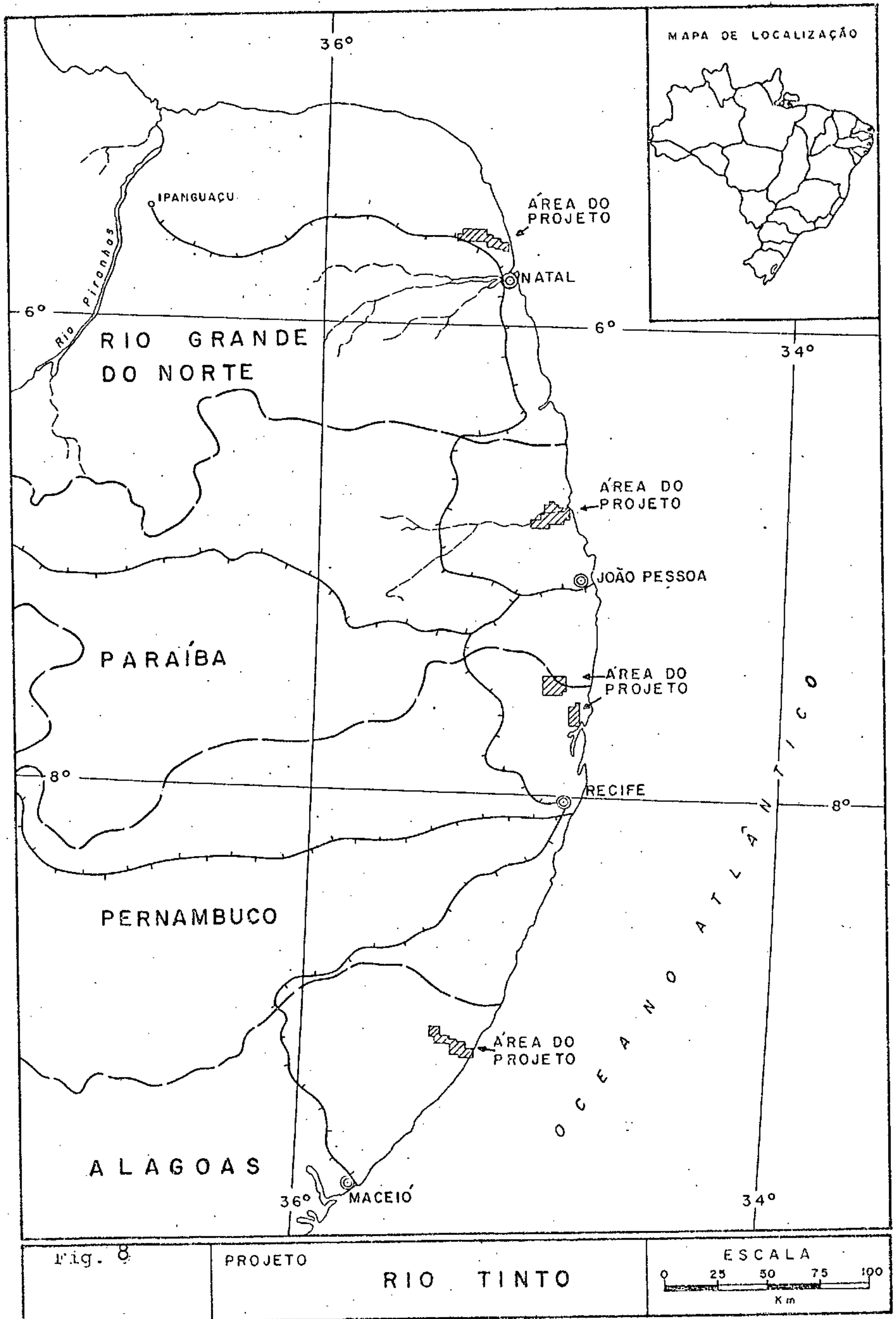
Em 1983, foram executados 700 furos a trado e analisadas 157 amostras de turfa. Os trabalhos foram realizados nos setores de Rio Maxaranguape e Ceará-Mirim, no Rio Grande do Norte; Rio Tinto, na Paraíba e Pratagi-Mirim e Porto Calvo, em Alagoas.

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. A turfa cubada possui poder calorífico médio em base seca que varia 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 constante 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-Carangujeira, 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-Meirim onde trabalhos preliminares já acusam uma reserva de 5.100.000 m³ de turfa com poder calorífico médio de 3.800 cal/g.

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.

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 Fábrica de Tecidos 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.

9 - PROJETO SALVADOR

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 as suas posições geográficas, estratégicas em relação ao principal mercado consumidor de óleo combustível do Estado da Bahia, situado no Recôncavo Baiano (Figura 9), motivaram a CPRM a requerer estes depósitos para pesquisa.

Além das "Turfeiras de Valença" o Projeto Salvador abrange as Turfeiras do Município de Camaçari, inclusive a Turfeira Itacimirim, 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.

Em 1983, foram realizados 337 furos de trado e realizadas 390 análises diversas.

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".

A turfeira de Itacimirim tem uma extensão de 50 ha, espessura média de 2 m de turfa, com teores de cinza da ordem de 20% em base seca, correspondendo a um conteúdo energético recuperável 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

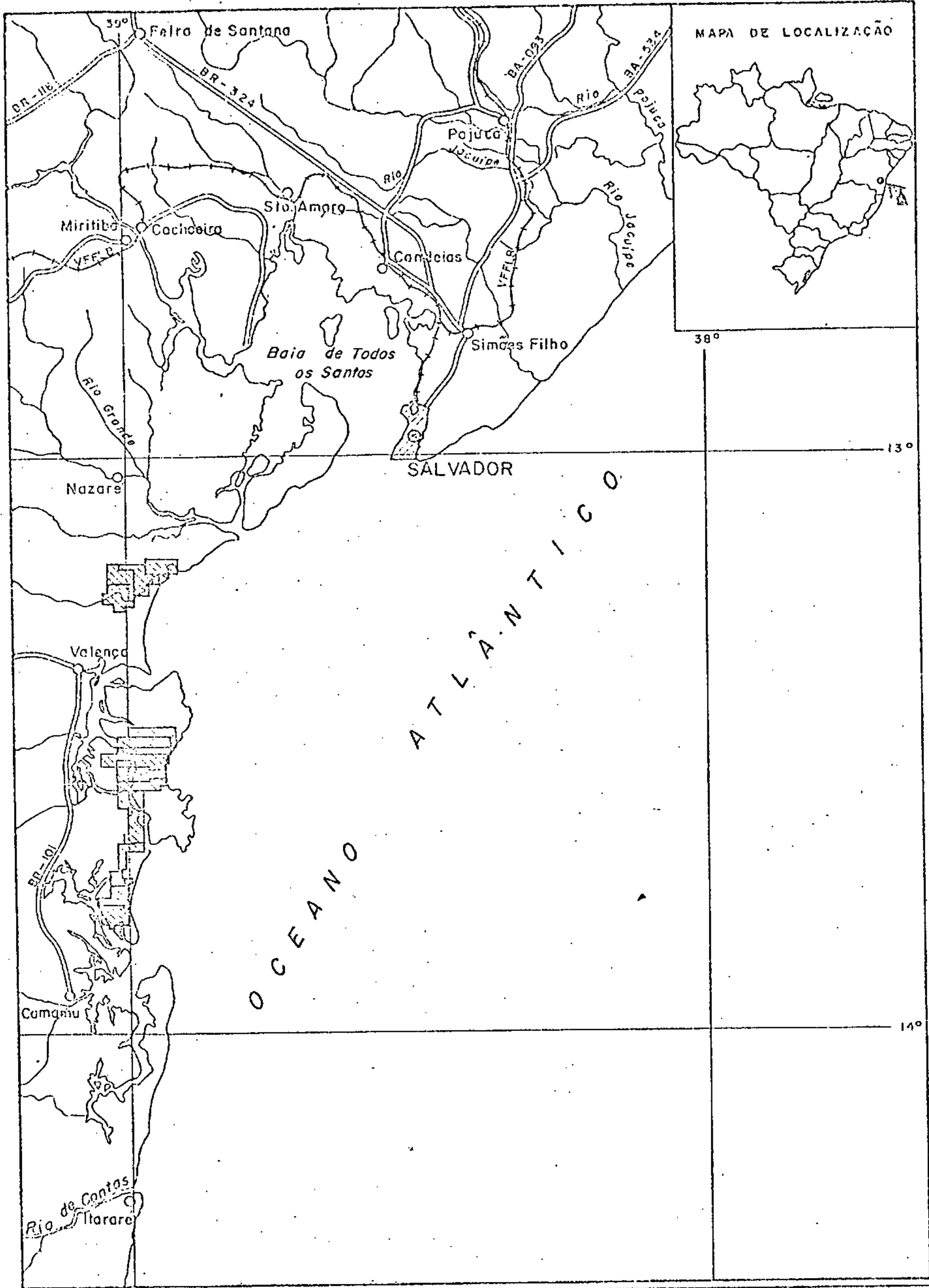
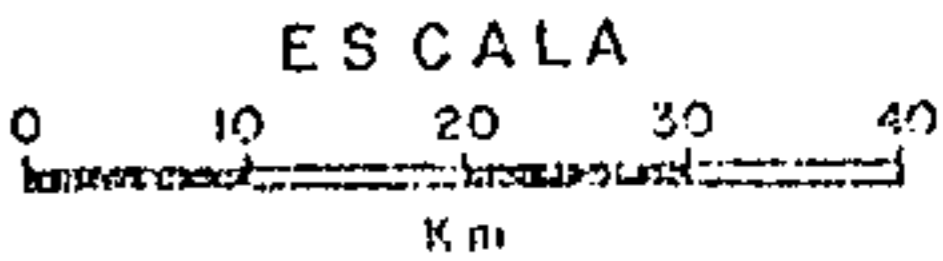


Fig. 9

PROJETO SALVADOR



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 existente no Estado da Bahia, a Cerâmica Poty Ltda., com capacidade instalada de 6,5 milhões de peças por mês.