COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Superintendência Regional de Salvador

I96

SUREMI
SEDOTE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1185
N.º de Volumes: 1 V.: 1S
Phl 008921

PROJETO SALVADOR

Relatório de Progresso

Geólogos Antônio José Dourado Rocha
José Carlos V. Gonçalves

Maio/1982

PROJETO SALVADOR

Coordenação Técnica:

Geólogo Inácio de M. Delgado

Supervisão Técnica :

Geólogo Augusto J. Pedreira

Equipe Executora :

Geólogos Antônio José Dourado Rocha

José Carlos V. Gonçalves

APRESENTAÇÃO

Este relatório trata da avaliação mineral preliminar das turfeiras que ocorrem nos municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá, no Estado da Bahia, genericamente denominadas de "Turfeiras de Valença". Além da pesquisa geológica, uma análise do mercado potencial para consumo desta turfa, juntamente com algumas considerações econômicas sobre o seu aproveitamento, são aqui apresentadas.

Os trabalhos foram executados com recursos do Programa de Mobilização Energética, estando relatados em um único volume contendo texto, ilustrações, resultados analíticos e anexos.

RESUMO

Os trabalhos do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe (Convênio DNPM/CPRM), permitiram a identificação de importantes áreas de ocorrência de turfa nestes estados.

Os resultados analíticos disponíveis sobre as turfeiras que ocorrem nos municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá, no Estado da Bahia, aliados aos cálculos preliminares das reservas e às suas posições geográficas, distantes cerca de 67 milhas, por via marítima, do principal centro consumidor de óleo combustível do Estado, situado no Recôncavo Baiano, motivaram a CPRM a requerer, para pesquisa, estes depósitos.

Estas ocorrências estão sendo estudadas através do Projeto Salvador, cuja primeira fase, de avaliação do mercado, para identificação dos clientes potenciais para consumo de turfa energética, além de trabalhos de fotointerpretação e levantamentos de campo, com elaboração de mapas geológicos, amostragens e análises para caracterização da turfa, é o objeto deste relatório.

As principais turfeiras estão distribuídas em duas áreas, denominadas de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém e Ilha de Tinharé. Os trabalhos desenvolvidos na primeira área, a nível de reconhecimento, acusaram um teor médio de cinza de 5%, um poder calorífico médio de 5.500 Kcal/kg e uma espessura média de 2m, para as turfeiras energéticas.

A reserva inferida, em base seca, da turfa energética, nas duas áreas pesquisadas, é da ordem de 4.160.000 t, das quais é estimada uma recuperação de 3.330.000 t, com cerca de 18.315.000 x 10^6 Kcal de energia contida, equivalente ao conteúdo energético de 1,83 x 10^6 t de óleo combustível.

Algumas considerações econômicas preliminares, sobre o aproveitamento desta turfa como insumo energético, mostram que a utilização de transporte marítimo, no percurso Barra dos Carvalhos - Salvador, resulta num custo final de US$ 24,01/ t de turfa, enquanto um sistema misto de transporte, fluvial-rodoviário, no trajeto Barra dos Carvalhos-Valença-Salvador, apresenta um custo de US$ 40,12/t de turfa colocada junto ao consumidor. Estes custos representam, cerca de, 29 e 49%, respectivamente, do custo da energia equivalente gerada pelo óleo combustível.

Ensaios tecnológicos realizados pelo Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, sugerem a utilização desta turfa na produção de coque, carvão ativo e para liquefação.

Para complementação da pesquisa, com avaliação dos depósitos de turfa, em nível de reserva medida, será necessário um investimento adicional de 62 milhões de cruzeiros.

ABSTRACT

The survey of the Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe (DNPM-CPRM) identified important areas of peat occurrence in these states.

The analytical results available to the peatlands of Valença, Cairu, Nilo Peçanha and Itubera in Bahia state, as well as the preliminary reserve calculations and their geographic positions supported staking of claims by CPRM to survey these deposits.

These occurrences are being studied by the Projeto Salvador whose first stage is the object of this report. This stage comprises market evaluation, photointerpretation and field work with geologic map production, sampling and analysis.

The main peatlands are in two areas, namely Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém and Ilha de Tinharé. The reconnaissance of the former, indicated an average ash content of 5% and heat content of 5.500 Kcal/kg and 2 m thickness to the peatlands with energetic peat.

The dry bulk inferred reserves of energetic peat to the two areas is of about 4.160.000 ton with a recoverable amount estimated in 3.330.000 ton. This has a heat content of 18.315.000 x 10^6 Kcal, equivalent to 1,83 x 10^6 ton of fuel oil.

Some preliminary economic considerations on the use of this peat as an energetic issue show that maritime transport has a final cost of US$ 24,01/ton while a combined system river-road has a cost of US$ 40,12/ton to the consumer. These costs are 29% and 49% of the cost of energy generated by fuel oil.

Technological research made by CETEM suggested the use of peat from this area to coke and activate e charcoal production and liquefaction.

To assess the peat deposits until the stage of measured reserves, will be necessary an additional investment of 62 million cruzeiros.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 Histórico 1

1.2 Objetivos e Justificativas 2

1.3 Localização e Acesso 3

1.4 Fisiografia 7

1.5 Trabalhos Anteriores 9

2. METODOLOGIA 10

3. GEOLOGIA REGIONAL 12

4. GEOLOGIA DOS DEPÓSITOS 13

4.1 Área Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém .. 13

4.2 Área da Ilha de Tinharé 21

4.3 Área do Rio Jequiriçá 23

4.4 Estimativa das Reservas 24

5. TECNOLOGIA MINERAL 27

5.1 Briquetagem 27

5.2 Semi-coqueificação 27

5.3 Coqueificação 28

5.4 Liquefação 28

5.5 Ensaios de Secagem 28

6. VIABILIDADE ECONÔMICA 31

6.1 Lavra 31

6.2 Transporte 34

6.2.1 Sistema Barra dos Carvalhos - Salvador 35

6.2.2 Sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador 36

6.3 Ensaios Industriais 38

6.4 Mercado 40

6.4.1 Indústria de Produtos Cerâmicos 40

6.4.2 Indústria de Cimento 41

6.4.3 Indústria Metalúrgica 43

6.4.4 Indústria Petroquímica/Química 44

6.4.5 Outras Indústrias 45

6.4.6 Avaliação do Potencial 46

6.5 Considerações Econômicas 46

6.5.1 Lavra 47

6.5.2 Transporte 48

6.5.3 Análise dos Custos Estimados 51

7. PLANO DE PESQUISA 53

8. OUTRAS OCORRÊNCIAS MINERAIS 58

9. CONCLUSÕES 60

10. RECOMENDAÇÕES 62

11. BIBLIOGRAFIA 63

APÊNDICES

- Carta recebida relacionada ao Projeto Salvador
- Orçamentospara os anos de 1982 e 1983
- Boletins de análises

ANEXOS

- Mapas de Reconhecimento Geológico e Amostragem

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

Os trabalhos do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe, desenvolvidos pelo Convênio DNPM-CPRM, no período de agosto de 1980 a março de 1982, permitiram a identificação de importantes áreas de ocorrências de turfa na região de Aracaju-Neópolis, no Estado de Sergipe, e nas regiões de Conde, Valença-Cairú-Nilo Peçanha-Ituberá, Canavieiras-Belmonte e Caravelas-Nova Viçosa, no Estado da Bahia.

Os resultados analíticos disponíveis sobre as turfeiras que ocorrem nos municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá, 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, motivaram o requerimento, pela CPRM, de 16 áreas de pesquisa, totalizando 32.000 ha, e a criação do Projeto Salvador.

Os trabalhos foram realizados com recursos do Programa de Mobilização Energética, mediante a assinatura do Termo Aditivo nº 3, do Convênio SG nº 11/80, celebrado entre a Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia e a CPRM.

O início operacional do Projeto Salvador foi autorizado através do Memo nº 13/PROESP-CARVÃO, de 15.01.82, tendo os serviços sido iniciados em 1º de fevereiro de 1982 e concluídos em 30 de maio do mesmo ano.

A equipe técnica foi constituída pelos geólogos Antonio José Dourado Rocha e José Carlos V. Gonçalves, sob a supervisão dos geólogos Inácio de M. Delgado (COREMI) e Augusto J. Pedreira (DIVGEO).

Os ensaios tecnológicos foram desenvolvidos no Centro de Tecnologia Mineral-CETEM, os ensaios de secagem no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento-CEPED e as análises para caracterização da turfa realizadas no CEPED e no laboratório da Superintendência Regional de Salvador, da CPRM, SECLAB.

1.2 Objetivos e Justificativas

Tendo em vista que o Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe objetivava, principalmente, a prospecção e a seleção de turfeiras energéticas, em toda a faixa litorânea destes dois estados, os dados disponíveis, a partir do seu relatório, permitiram apenas uma qualificação energética e uma estimativa das reservas potenciais das turfeiras que ocorrem nos municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Itubera.

A excelente qualificação destas turfeiras, os cálculos preliminares das reservas e a localização privilegiada, em relação ao Recôncavo Baiano, justificaram a criação do Projeto Salvador.

Por outro lado, embora fosse reconhecida a ordem de grandeza do mercado potencial para consumo de turfa, para fins energéticos, em função do consumo atual de óleo combustível, havia carência de uma avaliação preliminar deste mercado no Estado da Bahia, de modo a identificar os prováveis segmentos industriais consumidores.

Por estes motivos, a programação do Projeto Salvador visou, basicamente, os seguintes aspectos:

a) Avaliação do futuro mercado consumidor, abrangendo a identificação das empresas interessadas em consumir turfa, suas necessidades e os seus programas de substituição de ó-

leo combustível.

b) Complementação dos parâmetros geológicos, incluindo a confecção de mapas de reconhecimento geológico, na escala 1:25.000, a execução de furos a trado de pistão e a realização de análises necessárias à definição das reservas inferidas e do teor médio de cinza, além das determinações do poder calorífico e dos possíveis empregos industriais para a turfa.

c) Elaboração de um relatório de avaliação preliminar, conclusivo sobre a validade técnica-econômica da continuidade das pesquisas nestas turfeiras, incluindo os trabalhos previstos para os exercícios de 1982 e 1983.

1.3 Localização e Acesso

As áreas de pesquisa, que abrangem parcialmente os municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá, situadas no litoral do Estado da Bahia, estão localizadas na região compreendida pelos meridianos 38°55' e 39°05'WGr., e pelos paralelos 13°10' e 13°50'S (figura 1).

As 16 áreas de pesquisa, de 2.000 ha cada (figuras 2 e 3), estão protocoladas no DNPM sob os seguintes números:

Áreas	Protocolo DNPM	Municípios
BA-15	870.302/81	Valença
BA-16	870.303/81	Valença
BA-17	870.304/81	Valença
BA-18	870.305/81	Valença
BA-24	870.306/81	Cairú
BA-25	870.307/81	Cairú
BA-26	870.308/81	Cairú
BA-27	870.309/81	Cairú

BA-28	870.310/81	Cairú
BA-29	870.311/81	Cairú
BA-30	870.312/81	Cairú-Nilo Peçanha
BA-31	870.313/81	Cairú-Nilo Peçanha
BA-32	870.314/81	Nilo Peçanha-Ituberá
BA-33	870.316/81	Ituberá
BA-34	870.315/81	Ituberá
BA-35	870.447/81	Nilo Peçanha-Ituberá

As turfeiras podem ser alcançadas por via rodoviária ou marítima. No primeiro caso, o percurso a partir de Salvador é feito por Itaparica (via "Ferry-boat") e pela BA-001, até a BR-101, seguindo-se por esta estrada e pela BA-542 até Valença, de onde, pela BA-001 e por estradas municipais, chega-se aos depósitos de turfa.

Por via marítima, o percurso reduz-se substancialmente, estando Barra dos Carvalhos, p.ex., distante, aproximadamente, 67 milhas de Salvador.

1.4 Fisiografia

Localizada na faixa litorânea, que detem os maiores índices de precipitação anual do Estado da Bahia, superiores a 1.200mm, e que ultrapassam 1.800mm no litoral propriamente dito, onde não se registram valores mensais inferiores a 60mm, a área do projeto apresenta um clima do tipo Af, sem estação seca, segundo a classificação de Köppen.

Pela Tabela 1, verifica-se que há uma distribuição da precipitação bastante equilibrada durante o ano, e uma certa redução pluviométrica durante os meses de setembro a fevereiro, sem registrar-se, entretanto, um período realmente seco.

A vegetação desenvolvida sobre as turfeiras é de pequeno

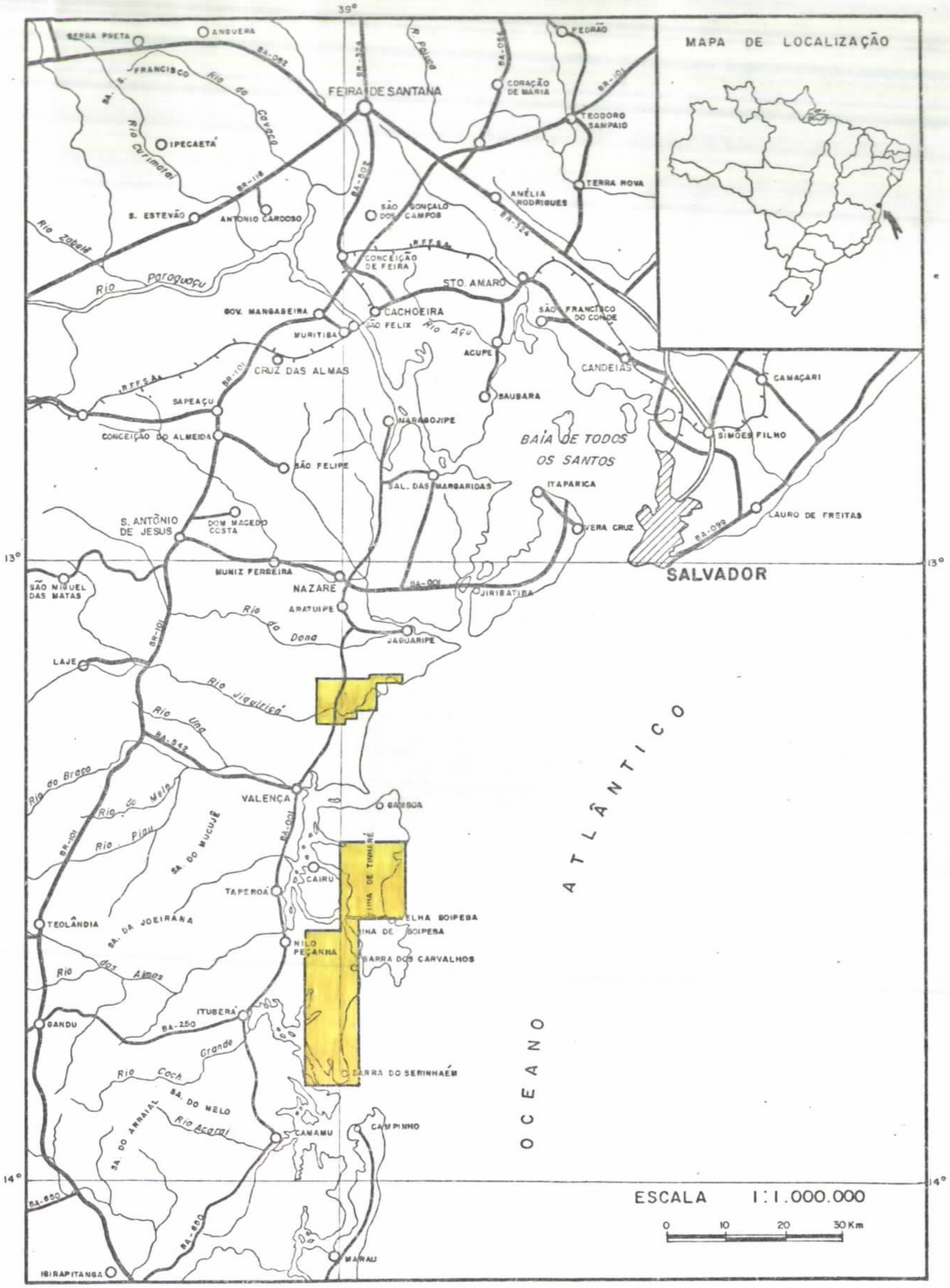


Figura 1 - Mapa de Localização

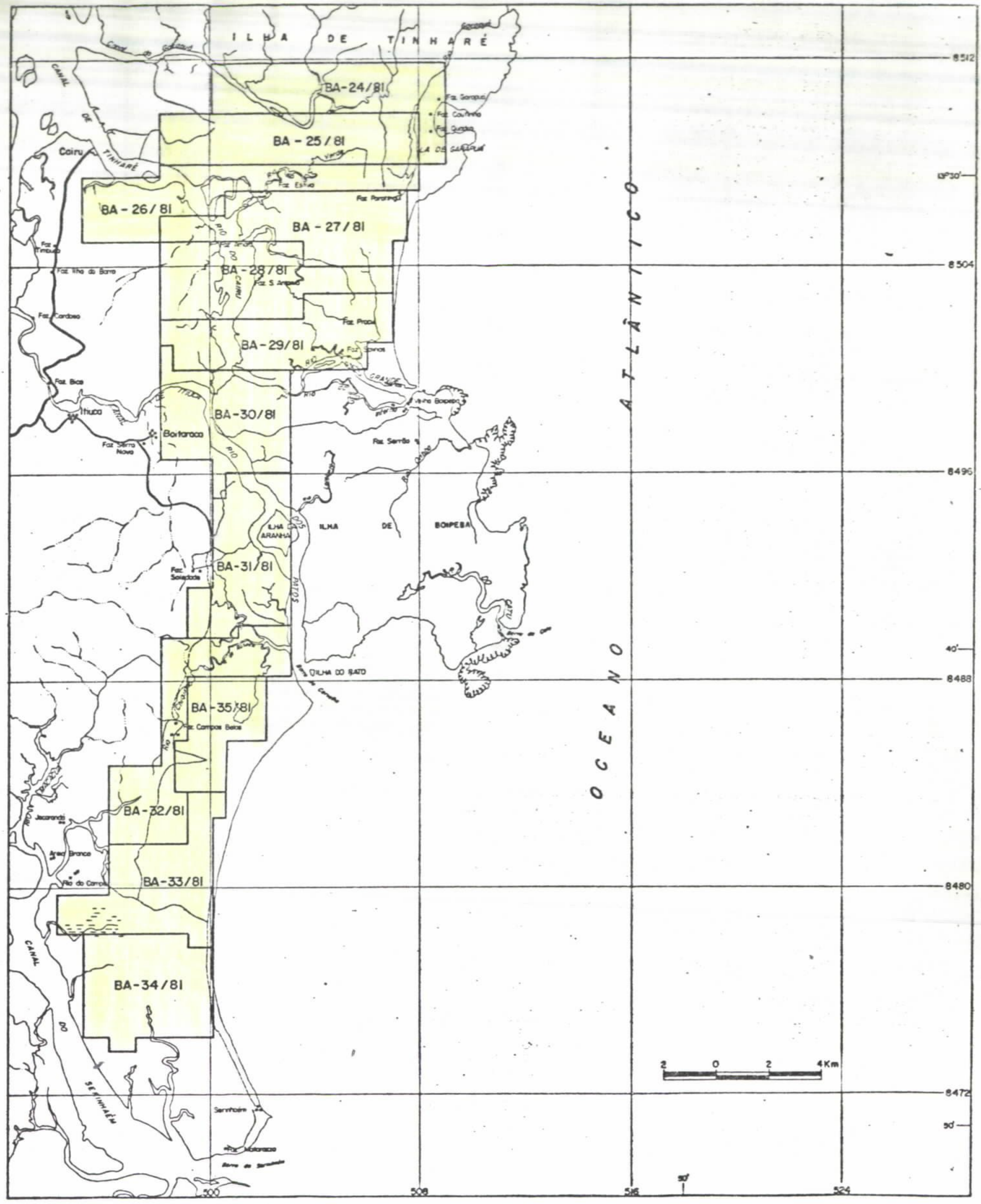


Figura 3 - Mapa de localização das áreas requeridas

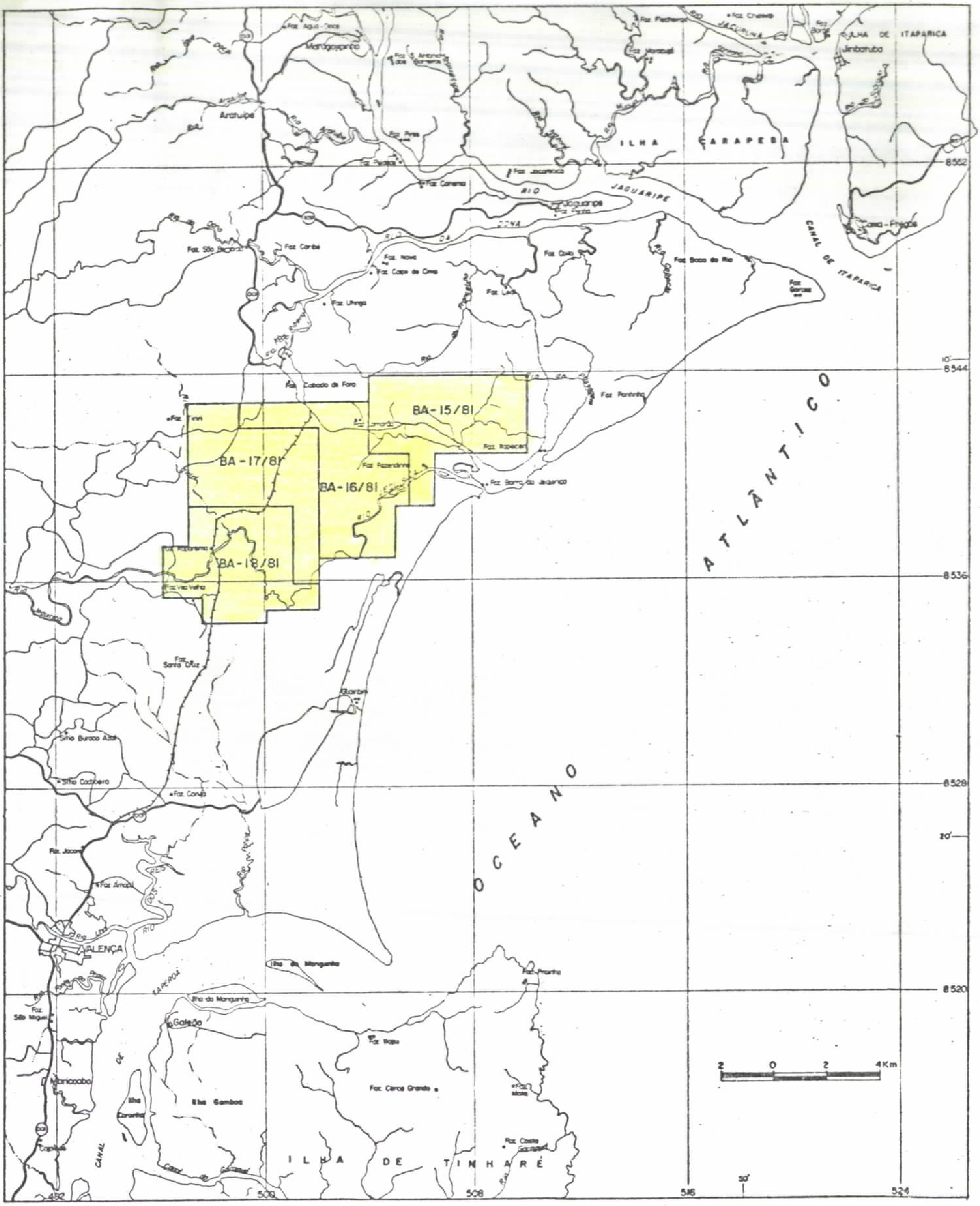


Figura 2 - Mapa de localização das áreas requeridas

ATRIBUTOS CLIMÁTICOS

	1	2	3	4	5	6
JANEIRO	30 - 35	25 - 30	20 - 25	100 - 150	7.8 - 7.9	>80
FEVEREIRO				100 - 150		
MARÇO				150 - 300		
ABRIL	25 - 30	25 - 30	20 - 25	150 - 300	5.0 - 7.0	>80
MAIO				150 - 300		
JUNHO				150 - 300		
JULHO	25 - 30	20 - 25	15 - 20	150 - 300	6.3 - 6.6	85
AGOSTO				100 - 150		
SETEMBRO				100 - 150		
OUTUBRO	25 - 30	25 - 30	20 - 25	100 - 150	7.6 - 8.2	> 80
NOVEMBRO				150 - 300		
DEZEMBRO				100 - 150		

1 - Temperatura - Média das Máximas - °C (1961 - 1970)

2 - Temperatura - Média Compensada - °C (1961 - 1970)

3 - Temperatura - Média das Mínimas - °C (1961 - 1970)

4 - Pluviosidade Média Mensal - mm (1945 - 1970)

5 - Insolação - Horas/dia (1961 - 1970)

6 - Umidade Relativa do Ar - % (1961 - 1970)

Fonte: SEPLANTEC

TABELA 1

a médio porte (tiririca, musserengue, fetos, etc.), existindo, próximas a elas, matas com distribuição irregular, constituídas por árvores de até 8m de altura.

1.5 Trabalhos anteriores

As ocorrências de turfa nos municípios de Valença, Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá foram inicialmente descritas por LIMA (1982), no Relatório de Progresso do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe, desenvolvido através do Convênio DNPM-CPRM.

A reserva potencial das ocorrências situadas nas proximidades da Vila de Barra dos Carvalhos, foi estimada em 3,7 x 10^6 t de turfa em base seca, com 17.178 x 10^9 Kcal de energia contida. As principais características então descritas para estas turfeiras foram: umidade 87%, cinza 17%, material volátil 38%, carbono fixo 31%, poder calorífico 4.800 Kcal/Kg e 2,6m de espessura média.

BITTENCOURT et alii (1980) elaboraram o Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia que, embora não especifique os depósitos de turfa, tem se constituído em um importante subsídio para a delimitação de ambientes favoráveis à prospecção de turfeiras.

O Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia, executado pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM, registrou, no município de Cairú, uma ocorrência de arenito asfáltico, na Faz. Pimenteira, e uma de xisto betuminoso, na Faz. Aranha, ambas intercaladas em rochas sedimentares do Grupo Brotas.

2. METODOLOGIA

Os trabalhos do Projeto abrangeram inicialmente, uma avaliação do mercado, seguindo-se de fotointerpretação e trabalhos de campo, com elaboração de mapas de reconhecimento geológico e de amostragem, além da realização de furos estratégicos, que forneceram elementos para o cálculo da reserva inferida.

A fotointerpretação foi realizada sobre fotografias aéreas na escala 1:25.000 (SACS-1959/60), lançada sobre bases topográficas na mesma escala (PETROBRÁS-1960).

Durante a fotointerpretação, a delimitação de áreas saturadas, através da textura fotográfica, constituiu um critério para a seleção de alvos para a prospecção de turfa, na área do projeto.

Posteriormente, na mais expressiva turfeira mapeada, foram executados 10 dos 12 furos realizados, 5 dos quais plotados ao longo de uma seção transversal à sua direção, de modo a possibilitar a elaboração de um perfil esquemático deste depósito. Além do estudo do comportamento da turfeira, esta seção permitiu, juntamente com os demais furos realizados, o cálculo da reserva inferida de turfa, para toda a área do projeto.

Os furos para amostragem foram realizados com amostradores tipo pistão, permitindo uma amostragem contínua com coleta de amostras indeformadas a cada 30 cm, designadas em ordem alfabética do topo para a base.

Para delimitação da forma das depressões, onde foram desenvolvidas as turfeiras, utilizaram-se apenas as hastes do trado agrícola, com furos espaçados de 1 a 10m, intervalos

estes medidos com trena.

No laboratório do CEPED foram realizadas 90 determinações de cinza e umidade, 14 de material volátil e carbono fixo, 12 de densidade em base seca, e 30 de poder calorífico, incluindo o teor de enxofre. Na SECLAB, 23 amostras foram analisadas para determinação de cinza e umidade.

A extensão das áreas potenciais das turfeiras foi medida através do planímetro ARISTO, modelo 1130L, com uma margem de erro de 10%. Para o cálculo das reservas inferidas, foram utilizados outros parâmetros, como espessura média e densidade em base seca.

3. GEOLOGIA REGIONAL

Na área do projeto, que foi objeto de fotointerpretação e reconhecimento geológico, ocorrem sedimentos continentais de idade cretácica e sedimentos areno-argilosos, alguns ricos em matéria orgânica, depositados no Quaternário, no intervalo de tempo Pleistoceno-Holoceno.

Segundo BITTENCOURT et alii (1980), durante a primeira regressão pleistocênica houve retrabalhamento sobre a Formação Barreiras e consequente deposição de leques aluviais coalescentes (areias mal selecionadas, contendo seixos - Qla), que durante as regressões posteriores, sofreram novo retrabalhamento pelo vento, vindo a formar a primeira geração de dunas (Qe_1).

Em torno de 120.000 anos e até 17.000 anos atrás, houve a deposição de areias litorâneas, bem selecionadas, com tubos fósseis de Callianassa (Qt_1), iniciando-se a deposição dos sedimentos flúvio-lagunares, atualmente aflorantes. Ainda no Pleistoceno, houve a segunda regressão, que, expondo parte das areias (Qt_1) à ação do vento, proporcionou a formação da segunda geração de dunas (Qe_2). O final do Pleistoceno ficou marcado pelo maior efeito glacial, onde o nível do mar atingiu menos 110 metros, em relação ao nível atual.

O período holocênico, iniciado com uma grande transgressão, entre 17.000 e 5.000 anos, proporcionou a formação do segundo cordão litorâneo, constituído por sedimentos bem selecionados, com conchas marinhas e tubos fósseis de Callianassa (Qt_2), além de recifes de corais e algas coralíneas (Qr), depósitos flúvio-lagunares, areias e siltes argilosos ricos em matéria orgânica (Qfl), e arenitos de praia (Qap) formados por areias com conchas marinhas e cimento carbonático.

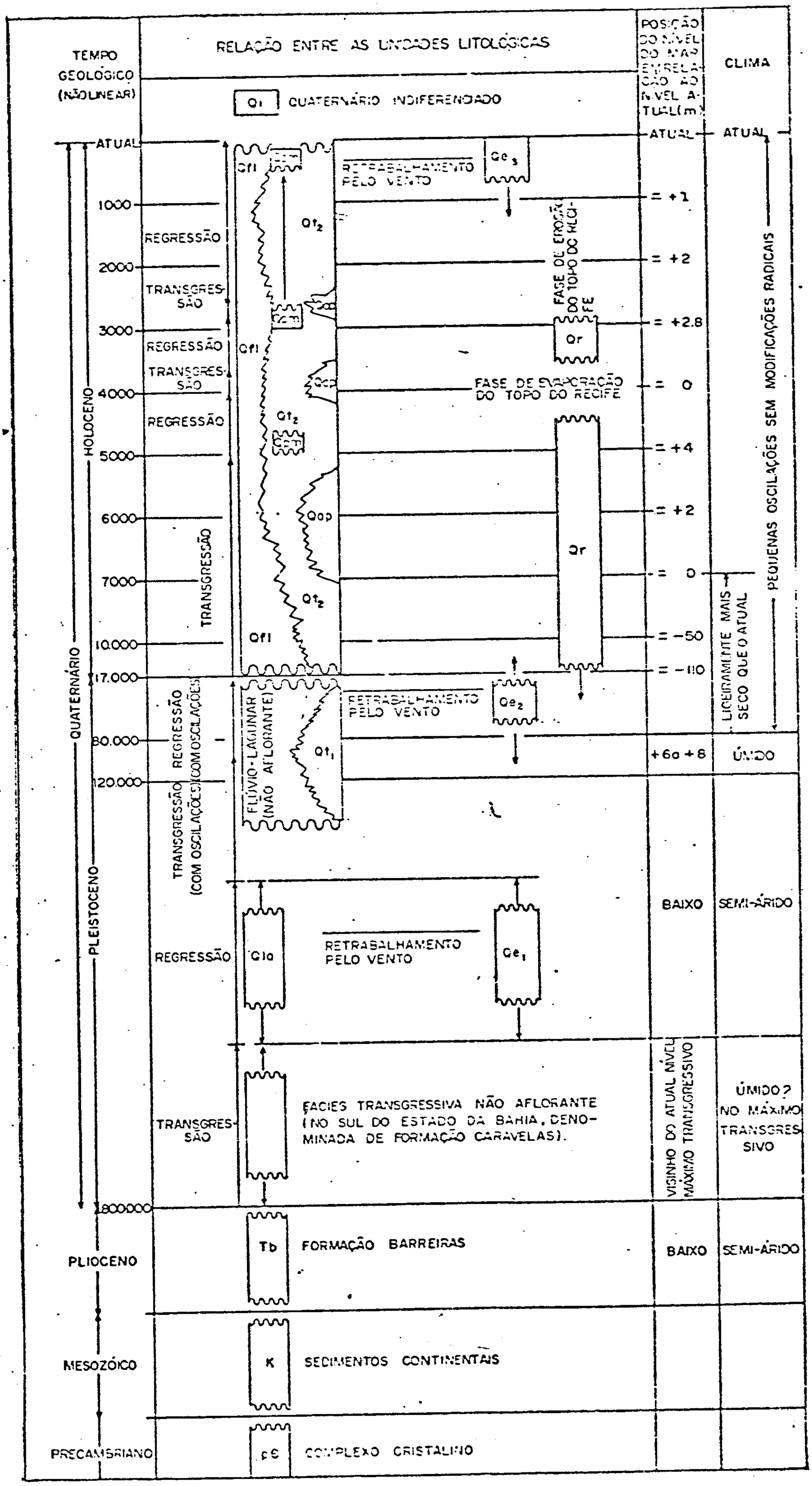


Figura 4 - Coluna Estratigráfica segundo Bittencourt et alli(1980)

O período compreendido entre 5.000 e aproximadamente 2.500 anos atrás, marcado por sucessivas regressões e transgressões, encerrou a formação dos arenitos de praia e iniciou a fase erosiva do topo dos recifes de corais, com preservação parcial dos mangues, materiais argilosos e argilo-siltosos ricos em matéria orgânica (Qpm).

A partir de aproximadamente 2.500 anos até hoje, onde a regressão vem sendo constante, as feições marcantes desse processo encontram-se representadas pela formação de cristas de cordões litorâneos, elaboração da terceira geração de dunas (Qe_3) e dos mangues atuais (Qpm), que são uma consequência das oscilações das marés.

LIMA (1982), subdividiu a unidade Qfl em Qfl_1 - áreas alagadiças com predominância de areia, Qfl_2 - áreas alagadiças aluvionares com predominância de argila, podendo ocorrer turfa e Qfl_3 - áreas alagadiças lagunares, com predominância de turfa.

4. GEOLOGIA DOS DEPÓSITOS

O Projeto Salvador abrange, basicamente, três áreas de ocorrência de turfeiras:

a) área de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém
b) área da Ilha de Tinharé
c) área do rio Jequiriçá

4.1 Área Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém

Nesta área, onde estão situados os principais depósitos, as turfeiras são aflorantes e ocorrem em quase duas dezenas de lagoas, com tamanhos variáveis e formas bastante irregulares, refletindo a configuração das depressões preexistentes. O comprimento maior é, quase sempre, na direção NE-SW, com tendência a ser aproximadamente paralelo à direção do alinhamento dos cordões litorâneos.

As turfeiras ocorrem na unidade Qfl_3, que são lagoas desenvolvidas na área de afloramento do cordão litorâneo pleistocênico (Qt_1), tendo sido constatadas ocorrências desde o contato deste cordão com as unidades cretácicas a oeste, até o contato com o cordão litorâneo holocênico (Qt_2), a leste (Anexos II e III).

A turfa, macroscopicamente, é de boa qualidade, preta, matura, saturada, normalmente com raros fragmentos de vegetais fibrosos ainda reconhecíveis.

A preservação e o baixo teor de cinza destas turfeiras devem-se ao fato das mesmas terem se desenvolvido sobre uma unidade litológica arenosa, com grande capacidade de infiltração, o que acarretou uma redução do escoamento superficial e uma menor densidade de drenagem, com consequente dimi

nuição da declividade das vertentes.

A maior destas ocorrências, denominada turfeira nº 1, possui uma forma irregular, direção NE-SW, e ocorre próxima ao contato entre as unidades Qt_1/Qt_2, a oeste de uma grande mata. A extensão desta turfeira é da ordem de 7,5 km, com largura média de 600 m.

Nesta turfeira foram realizados 10 furos com o amostrador de pistão, com amostragem contínua de 30 em 30 cm. Os furos AD-2, AD-4, AD-5, AD-6 e AD-7 (Figura 5) foram realizados transversalmente à direção da turfeira, em um trecho em que a sua largura de afloramento é de 200 m.

As amostras destes furos foram descritas e classificadas segundo o critério de VON POST (Tabela 2), tendo sido analisadas para determinação de cinza e teor de umidade (Tabelas 3 e 4). As amostras do furo AD-4 foram submetidas, também, à determinação de material volátil, carbono fixo, densidade em base seca e poder calorífico, incluindo enxofre (Tabela 4).

A análise imediata da turfa do furo AD-4, até à profundidade 2,30 m (amostras 4A a 4G), revela que o material volátil varia entre 52-61%, o carbono fixo varia entre 36-45% e o poder calorífico entre 5264 e 5834 Kcal/Kg.

Para cada furo calculou-se a média aritmética do teor de cinza, sendo a média do teor de cinza da seção, igual a 5,0%, calculada através da média ponderada dos teores de cinza, em relação às espessuras de turfa energética. A espessura média da turfa energética, neste local, é da ordem de 2m.

Os resultados das determinações dos teores de cinza do furo AD-1, situado a cerca de 30m ao sul do furo AD-4, indicam uma espessura de turfa energética da ordem de 3,60m, com um teor médio de cinza de 6,17%.

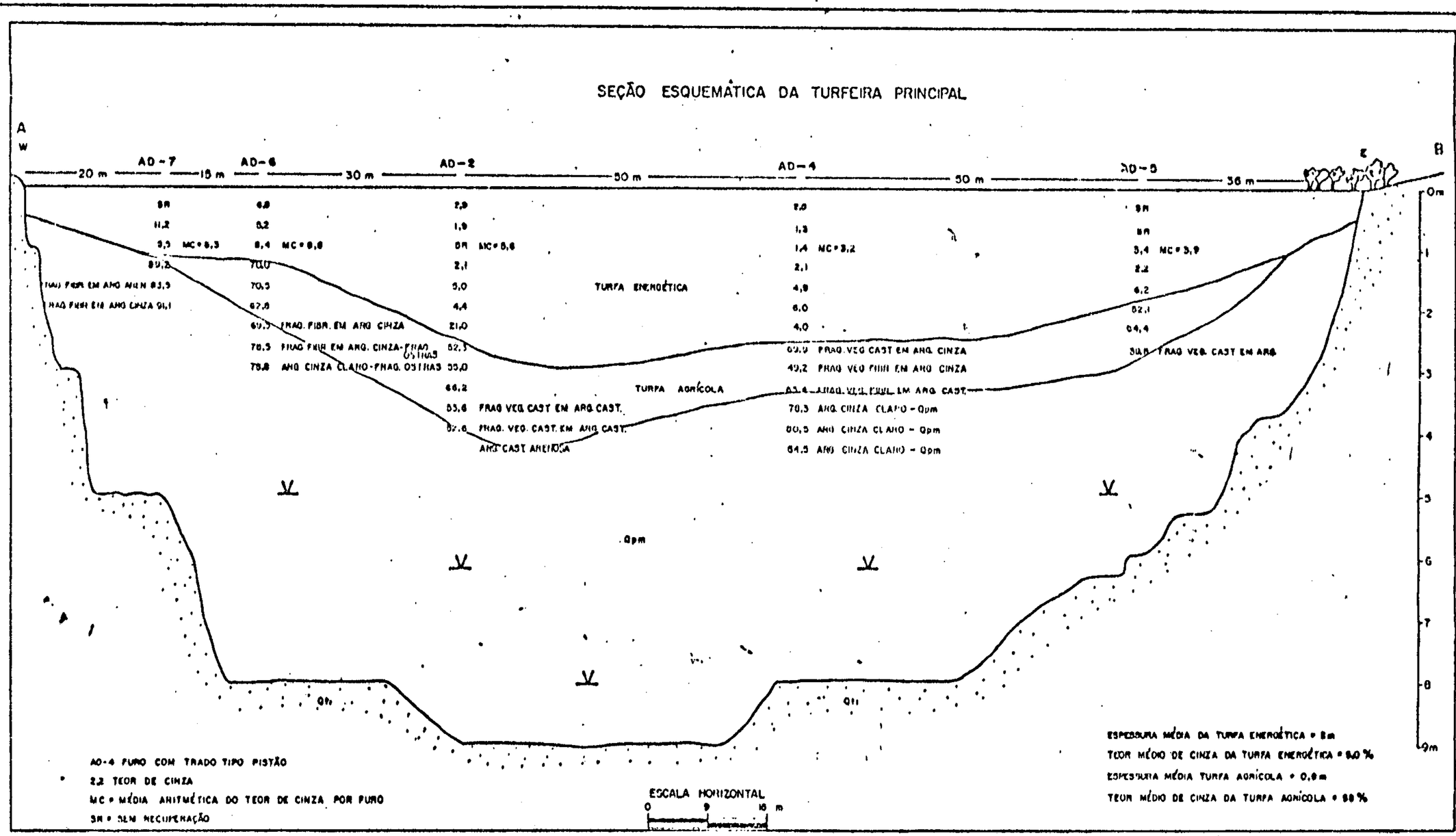

SEÇÃO ESQUEMÁTICA DA TURFEIRA PRINCIPAL
A
W
AD-7
AD-6
AD-2
AD-4
AD-5
E
B
20 m
15 m
30 m
50 m
30 m
36 m
0m
1
2
3
4
5
6
7
8
9m
SR
11,2
9,5 MC = 8,3
89,2
FRAG FIBR EM ARG AREN 83,9
FRAG FIBR EM ARG CINZA 91,1
6,8
8,2
8,4 MC = 8,8
70,0
70,3
67,8
69,5 FRAG. FIBR. EM ARG CINZA
78,3 FRAG FIBR EM ARG. CINZA-FRAG OSTRAS
78,8 ARG CINZA CLARO-FRAG. OSTRAS
2,9
1,9
SR MC = 8,6
2,1
5,0
4,4
21,0
52,3
55,0
66,2
55,6 FRAG VEG CAST EM ARG CAST.
62,6 FRAG. VEG. CAST EM ARG CAST.
ARG CAST AREIOSA
TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA
2,0
1,3
1,4 MC = 3,2
2,1
4,8
6,0
4,0
62,9 FRAG VEG CAST EM ARG CINZA
49,2 FRAG VEG FIBR EM ARG CINZA
63,6 FRAG. VEG. FIBR. EM ARG CAST.
70,3 ARG CINZA CLARO - Qpm
60,5 ARG CINZA CLARO - Qpm
64,5 ARG CINZA CLARO - Qpm
SR
SR
3,4 MC = 3,9
2,2
6,2
62,1
64,4
SAR FRAG VEG CAST EM ARG
Qpm
Qt
Qt
AD-4 FURO COM TRADO TIPO PISTÃO
2,2 TEOR DE CINZA
MC = MÉDIA ARITMÉTICA DO TEOR DE CINZA POR FURO
SR = SEM RECUPERAÇÃO
ESCALA HORIZONTAL
0
9
16 m
ESPESSURA MÉDIA DA TURFA ENERGÉTICA = 8m
TEOR MÉDIO DE CINZA DA TURFA ENERGÉTICA = 60 %
ESPESSURA MÉDIA TURFA AGRÍCOLA = 0,8 m
TEOR MÉDIO DE CINZA DA TURFA AGRÍCOLA = 88 %

Figura 5

CLASSIFICAÇÃO DAS TURFAS SEGUNDO O GRAU DE HUMIFICAÇÃO
(SISTEMA SUECO - VON POST)

GRAU DE HUMOSIDADE	CARACTERÍSTICA	COR D'AGUA QUE FLUE ENTRE OS DEDOS	FRAÇÃO DA TURFA QUE FLUE ENTRE OS DEDOS	RESTA NA MÃO		
				FORMA	ESTRUTURA VEGETAL	
H1	Sem decomposição	Incolor	Não passam sólidos entre os dedos	Não tem aspecto gelatinoso	Estrutura vegetal nitidamente reconhecível	FIBROSA
H2	Muito pouco decomposta	Ligeiramente castanha				
H3	Muito fracamente decomposta	Castanha Fraca				
H4	Decomposta fracamente	Muito castanha				
H5	Decomposta	LIQUIDO BEM ESCURO	Passa Pouco	Apresenta aspecto gelatinoso	Ainda pouco	HÊMICA
H6	Bem decomposta		Passa 1/3 do volume		Reconhecíveis os vegetais	
H7	Fortemente decomposta		Passa a metade		Muito pouco reconhecível os restos vegetais.	
H8	Muito fortemente decom-		Passa 2/5 do volume	Fica na mão resíduos de fibras, raizes, etc		SÁPRICA
H9	Quase integralmente decomposta		Passa quase tudo			
H10	Completamente decomposta	o material flue integralmente entre os dedos		Sobre muito pouco na mão		

Fonte: In Rel. Turfa na Faixa Costeira Bahia - Sergipe - DNPM/CPRM

Tabela 2

ANÁLISE PARA CARACTERIZAÇÃO DA TURFA

AMOSTRA	UMIDADE	CINZA	APLICAÇÃO
AD-01 B	93,7	1,6	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-01 C	93,0	0,4	
AD-01 D	91,5	2,5	
AD-01 E	92,0	4,6	
AD-01 F	90,0	3,4	
AD-01 G	90,0	5,4	
AD-01 H	85,8	8,8	COMBUSTÍVEL
AD-01 I	91,2	12,8	
AD-01 J	90,8	4,7	
AD-01 L	89,2	17,5	
AD-01 M	75,3	55,0	AGRÍCOLA
AD-01 N	88,0	75,0	
AD-01 O	64,2	50,0	
AD-02 A	95,43	2,98	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-02 B	91,56	1,90	
AD-02 D	94,93	2,16	
AD-02 E	93,11	5,09	
AD-02 F	92,30	4,42	
AD-02 G	83,63	21,08	COMBUSTÍVEL
AD-02 H	78,60	52,38	AGRÍCOLA
AD-02 I	78,71	55,0	
AD-02 J	77,71	66,27	
AD-02 L	78,39	53,68	
AD-02 M	79,86	52,63	
AD-03 A	86,4	5,1	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-03 B	90,7	1,0	
AD-03 C	90,1	0,9	
AD-03 D	90,0	4,7	
AD-03 E	81,5	46,5	AGRÍCOLA
AD-03 F	70,0	61,1	
AD-03 G	70,3	68,3	
AD-03 H	71,1	65,3	
AD-03 I	76,4	61,2	
AD-03 J	71,5	66,7	
AD-05 C	91,55	3,4	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-05 D	90,72	2,26	
AD-05 E	92,19	6,24	
AD-05 F	83,89	52,10	AGRÍCOLA
AD-05 G	75,25	64,43	
AD-05 H	81,91	39,81	
AD-06 A	95,01	6,93	COMBUSTÍVEL

AMOSTRA	UMIDADE	CINZA	APLICAÇÃO
AD-06 B	91,42	5,27	COMBUSTÍVEL
AD-06 C	89,35	8,48	
AD-06 D	89,37	70,09	AGRÍCOLA
AD-06 E	81,66	70,51	
AD-06 F	73,09	62,80	
AD-06 G	52,82	69,33	
AD-06 H	65,46	78,50	
AD-06 I	55,30	78,82	
AD-07 B	93,69	11,22	COMBUSTÍVEL
AD-07 C	89,26	5,55	
AD-07 D	82,05	89,27	
AD-07 E	63,13	83,50	
AD-07 F	52,89	91,10	
AD-10 A	93,19	8,22	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-10 B	89,13	3,13	
AD-10 C	90,91	4,16	
AD-10 D	76,19	81,44	
AD-10 E	70,99	68,91	
AD-10 F	67,65	72,52	
AD-10 G	67,69	67,21	
AD-10 H	63,58	75,73	
AD-10 I	64,80	78,34	
AD-10 J	60,01	81,98	
AD-10 L	83,67	74,49	
AD-11 B	91,26	6,60	COMBUSTÍVEL
AD-11 C	90,07	4,84	
AD-11 D	69,92	76,95	
AD-11 E	64,37	91,95	
AD-11 F	58,54	78,40	
AD-11 G	48,62	87,96	
AD-11 H	60,65	76,64	
AD-11 I	68,37	71,32	
AD-11 J	84,14	31,99	
AD-12 B	89,05	7,05	COMBUSTÍVEL
AD-12 C	68,46	84,64	
AD-12 D	44,33	94,11	
AD-12 E	50,60	86,06	
AD-12 F	50,81	86,89	
AD-12 G	55,39	83,47	
AD-12 H	85,58	57,28	
AD-12 I	65,35	73,02	

TABELA 3

ANÁLISE PARA CARACTERIZAÇÃO DA TURFA

AMOSTRA	UMIDADE	CINZA	MAT. VOLÁTIL	CARB. FIXO	KCAL/Kg	S	b.s. g/ml	APLICAÇÃO
AD-04 A	92,82	2.84	61,07	36,09	5.264	0,37	0,073	CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-04 B	90,90	1,34	59,24	39,42	5.691	0,37	0,089	
AD-04 C	90,54	1,46	56,27	42,27	5.834	0,39	0,093	
AD-04 D	89,06	2.19	52,16	45,65	5.720	0,47	0,244	
AD-04 E	90,97	4,96	52,95	42,09	5.584	0,73	0,095	
AD-04 F	91,16	6,04	54,52	39,34	5.591	0,94	0,094	
AD-04 G	74,34	4,06	54,48	41,46	5.557	0,85	0,273	
AD-04 H	71,69	69,97	19,71	10,32	-	-	0,295	AGRÍCOLA
AD-04 I	87,23	49,29	31,64	19,07	2.360	3,99	0,135	
AD-04 J	74,13	63,46	22,90	13,04	1.445	3,37	0,299	
AD-04 L	65,06	78,32	16,31	5,37	-	-	0,316	
AD-04 M	65,58	80,53	15,29	4,18	-	-	0,393	
AD-09 A	89,30	8,74			4.991	0,54		COMBUSTÍVEL
AD-09 B	83,94	7,44			5.079	0,45		
AD-09 C	87,13	2,23			5.231	0,64		CARVÃO ATIVO COQUE COMBUSTÍVEL
AD-09 D	89,58	2,83			5.317	0,85		
AD-09 E	85,04	4,89			5.332	1,04		
AD-09 F	82,66	31,52			3.295	2,79		
AD-09 G	74,18	54,82			1.980	3,01		AGRÍCOLA
AD-09 H	62,32	75,92			972	1,83		
AD-09 I	68,94	79,32			954	1,48		
AD-09 J	74,75	60,53			1.532	2,87		
AD-09 L	73,09	51,86			1.594	3,49		
AD-09 M	76,25	41,38			2.475	3,61		
AD-09 N	81,62	34,69			2.998	3,94		
AD-09 O	79,43	36,75			2.748	3,98		
AD-09 P	62,69	75,13			1.122	1,89		
AD-09 Q	51,15	87,99			-	-		

TABELA 4

O gráfico de correlação entre o teor de cinza e o poder calorífico (Figura 6), indica que o teor médio de cinza da turfeira corresponde a um poder calorífico de 5.500 Kcal/Kg.

A aproximadamente 3 km ao sul desta seção, num trecho em que a turfeira apresenta 800m de largura, houve a tentativa de realizar uma outra seção transversal de amostragem, mas face às dificuldades de penetração, somente foram realizados os furos AD-10, AD-11 e AD-12, distantes respectivamente, 50, 150 e 200m do limite oeste da turfeira. Os resultados das determinações de cinza indiçam 1 m de espessura de turfa energética, para o trecho amostrado.

Entre a turfa energética e as argilas de mangue com fragmentos de concha, unidade Qpm, que ocorre preenchendo o fundo da depressão, há uma camada com espessura média de 80 cm, geralmente de cor castanho-claro, rica em fragmentos de vegetais fibrosos semitransformados, com percentagem de cinza variando de 39 a 70%, média de 58%, classificada como turfa agrícola. Os furos indicam que essa camada ocorre em cerca de 80% da base da turfeira.

4.2 Área Ilha de Tinharé

Na Ilha de Tinharé (Anexo I), as turfeiras são aflorantes e ocorrem principalmente na região sul da ilha, em depressões estreitas e bastante alongadas, unidade Qfl_3, desenvolvidas sobre o cordão litorâneo pleistocênico (Qt_1).

Normalmente, o comprimento maior das turfeiras tende a ser paralelo ao alinhamento dos cordões litorâneos, sendo as turfas geralmente pretas, maturas, saturadas, com alguns fragmentos visíveis de vegetais fibrosos semitransformados, apresentando espessura média de 2 m.

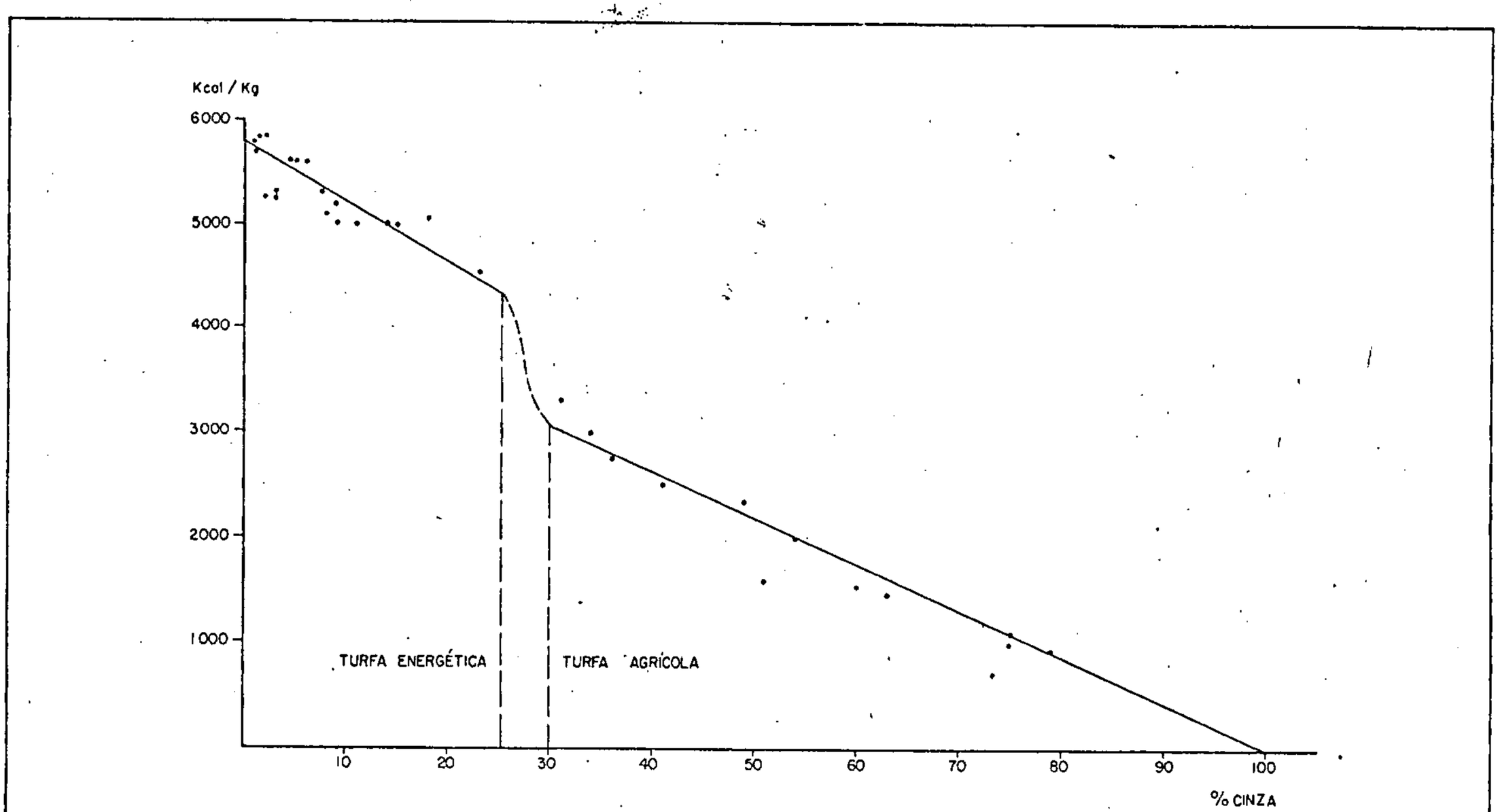


Figura 6 – Correlação entre poder calorífico e teor de cinza

4.3 Área do Rio Jequiriçá

Face à localização geográfica e às limitações desta fase do projeto, não foram realizados trabalhos de fotointerpretação e de campo nesta área, onde a maior turfeira ocorre na unidade Qfl_2, que constitui a planície de inundação do rio Jequiriçá.

As amostras coletadas nesta unidade, nos furos JF-171, AD-171 e AD-166, na fase de reconhecimento regional do Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe, acusaram teores de cinza da ordem de 23, 52 e 68%. No furo AD-166, foi constado 1,30m de espessura de turfa castanho-escuro, com grande quantidade de fragmentos de vegetais (Anexo IV).

Os furos AD-171 e JF-171 constataram a presença de turfa castanho avermelhado, com grande percentagem de fragmentos de vegetais de médio porte, com baixo grau de transformação. Na época da amostragem, as duas ocorrências estavam sob uma lâmina d'água de 1 m.

Nesta área existem ainda ocorrências de turfa em pequenas lagoas, unidade Qfl_3, desenvolvidas sobre os sedimentos cretácicos e sobre o cordão litorâneo pleistocênico (Qt_1). As análises de cinza das amostras JF-164, JF-139, JF-141 e JF-138, coletadas pelo Projeto Turfa, neste ambiente, acusaram teores de 9, 49, 54 e 67%.

Os furos JF-138, JF-139 e JF-141 atravessaram 20 cm de turfa castanho-claro, imatura, e na sua base, cerca de, 60 cm de turfa preta fibrosa, resultante da decomposição de vegetais inferiores.

O furo JF-164 detectou 2,5m de turfa castanho, saturada, pouco lenhosa, tendo na base, 0,5m de turfa castanho-claro,

saturada, arenosa.

A análise destes resultados indica que os únicos teores de cinza obtidos, de interesse energético, 9 e 23%, foram determinados em furos realizados, no primeiro caso, em uma área de ocorrência da unidade Qfl_3 que possui uma superfície areal muito pequena, e no segundo, na planície de inundação do rio Jequiriçá, que possui grande capacidade e competência.

Estes dados sugerem que esta área não teve condições muito favoráveis para a formação de turfa, e que a lavra da turfeira existente na planície de inundação do rio Jequiriçá, deverá apresentar grandes problemas técnicos para sua execução.

4.4 Estimativa das Reservas

A reserva inferida da turfa energética foi calculada apenas nas áreas de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém e Ilha de Tinharé. As turfeiras consideradas no cálculo foram numeradas de 1 a 20.

Foram excluidas do cálculo das reservas algumas áreas de ocorrência da unidade Qfl_3, por uma das razões abaixo:

a) não constatação da existência de turfa, durante a fase de reconhecimento de campo, em que pese a textura fotográfica ser similar às da ocorrência de turfeiras;

b) pequena expressão areal das turfeiras;

c) proximidade de escarpas de unidades areno-argilosas do Cretáceo, face a possível contaminação das turfeiras por deposição de matéria inorgânica.

As áreas das turfeiras foram calculadas com o planímetro

ARISTO, modelo 1130L, com margem de erro de 10%.

A espessura média de 2m, adotada, foi obtida através da seção realizada na turfeira nº 1 (Figura 5).

A densidade relativa da turfa em estado natural é sempre um pouco superior a 1,0 g/cm^3, aumentando em função do teor de cinza. Como a turfa não é empregada no estado natural de umidade, para cálculo da reserva, deve ser utilizada a densidade aparente de volume (dry bulk density), obtida pelo peso do material seco em relação ao volume original na turfeira.

Para o cálculo das reservas inferidas, de turfa energética em base seca, foi utilizado o valor de 0,13 g/cm^3, que representa a média dos valores obtidos para as sete amostras do furo AD-4, no intervalo de 0,0 a 2,30 m.

A reserva inferida, em base seca, de turfa energética nas duas áreas de ocorrência de turfeiras, é da ordem de 4.160.000t, correspondentes a 22.880.000 x 10^6 Kcal de energia contida(Tabela 5).

Admitindo uma recuperação na lavra da ordem de 80%, a reserva recuperável, em base seca, será de, aproximadamente , 3.300.000t, com cerca de 18.315.000 x 10^6 Kcal de energia contida, que corresponde à energia contida em 1,83 x 10^6t de óleo combustível.

Cerca de 72% das reservas estão situadas na área de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém, e 28% estão situados na Ilha de Tinharé.

A turfeira nº 1, representa cerca de 40% das reservas.

RESERVAS INFERIDAS DE TURFA ENERGÉTICA

ÁREA	TURFEIRA	m²	ESP. MÉDIA	m³	DENSIDADE b.s	t b.s	Kcal/Kg	ENERGIA CONTIDA 10^5 Kcal	% DA RESERVA P/TURFEIRA	% DA RESERVA P/ÁREA
BARRA DOS CARVALHOS / BARRA DO SERINHAÉM	1	646.2000		12924000		1 680 120		9 240 660	40,32	
	2	33.20.00		664000		86 320		474 760	2,07	
	3	10.40.00		208000		27 040		148 720	0,64	
	4	920000		1840000		239 200		1 315 600	5,74	
	5	1656000		3342000		430 560		2 368 080	10,33	
	6	116000		232000		30.160		165 880	0,72	
	7	908000		1816000		236 080		1 298 440	5,66	
	8	88000		176000		22 880		125 840	0,54	72
	9	68000		136000		17 680		97 240	0,42	
	10	176000		352000		45 760		251 680	1,09	
	11	184000	2 m	368000	0,13	47 840	5 500	263 120	1,14	
	12	116000		232000	g/cm³	30 160		165 880	0,72	
	13	84000		168000		21 840		120 120	0,52	
	14	120000		240000		31 200		171 600	0,74	
	15	180000		360000		46 800		257 400	1,12	
ILHA DE TINHARÉ	16	620000		1240000		161 200		886 600	3,86	
	17	700000		14000000		182 000		1 001 000	4,36	
	18	580000		1160000		150 800		829 400	3,61	28
	19	611000		1222000		158 860		873 730	3,81	
	20	2000000		4000000		520 000		2 860 000	12,48	
TOTAL		16025000		32050000		4 166 500		22 915 750	100	

Tabela 5

5. TECNOLOGIA MINERAL

Foram realizados no CETEM, ensaios tecnológicos abrangendo briquetagem, coqueificação, semi-coqueificação e liquefação, em amostras procedentes da principal turfeira da área de Barra dos Carvalhos, cujos resultados são a seguir transcritos (SILVA, 1982).-

5.1 Briquetagem

Os testes realizados, com a ajuda de uma prensa do tipo pistão, com diferentes pressões (200, 400, 600, 800, 900 e 1.000 Kg/cm^2), comprovaram a influência da pressão sobre a resistência e densidade aparente dos briquetes. Estas duas qualidades são importantes para uso dos briquetes como combustível, como também para a produção de produtos valiosos , como o carvão ativo e coque.

Os trabalhos indicaram que há possibilidade de briquetagem da turfa, sem nenhuma dificuldade, usando a prensa pistão, tipo STRUERS.

Os melhores briquetes verdes foram obtidos nas condições de 18,4% de umidade, granulometria de -6M e -20M e pressão de 1.000 Kg/cm^2, sendo possivel fazer bons briquetes, com boa resistência, com pressões mais baixas. Quando se baixa a pressão, diminui também a densidade aparente, sendo, desta forma, possível variar a densidade aparente, conforme o uso desejado.

Turfa extrudada e seca ao ar livre, apresentou boa resistência. Estes briquetes possuem alta densidade aparente, o que pode ser vantajoso para usá-los como combustível.

5.2 Semi-coqueificação

Os ensaios de semi-coqueificação foram realizados nos

briquetes verdes de turfa, obtidos nas condições descritas no ítem anterior. O semi-coque da pirólise a 600°C, apresentou a seguinte composição: 2,3% de cinza, 13,7% de material volátil, 84,0% de carbono fixo, 0,39% de enxofre e 4,9% de umidade.

5.3 Coqueificação

O coque obtido dos briquetes verdes, a uma temperatura de 1.000°C, apresentou a seguinte composição: cinza 3,9%, material volátil 4,6%, carbono fixo 91,4%, enxofre 0,46% e umidade 2,5%. O coque com estas características, é um produto bastante procurado pelas indústrias químicas, metalúrgicas, eletrotérmicas e cerâmicas.

Como os testes ainda estão em fase exploratória, os resultados podem sofrer alterações para melhor.

5.4 Liquefação

Durante o ensaio de liquefação, o material volátil mais carbono fixo (60,3 + 38,5 = 98,8%), foram convertidos 97,2% em produtos líquidos e gasosos. No produto gasoso foram detectados CH_4, N_2+O_2, CO_2, C_2H_6 e H_2S.

A destilação dos produtos líquidos, a 230°C, mostrou que os líquidos obtidos destilam abaixo desta temperatura. Ensaios quantitativos ainda não foram realizados.

5.5 Ensaios de Secagem

Os testes realizados no laboratório do CEPED, mostram que a turfa atinge a umidade higroscópica num período de 10 dias, mesmo quando colocada para secar em um ambiente à sombra (Figura 7).

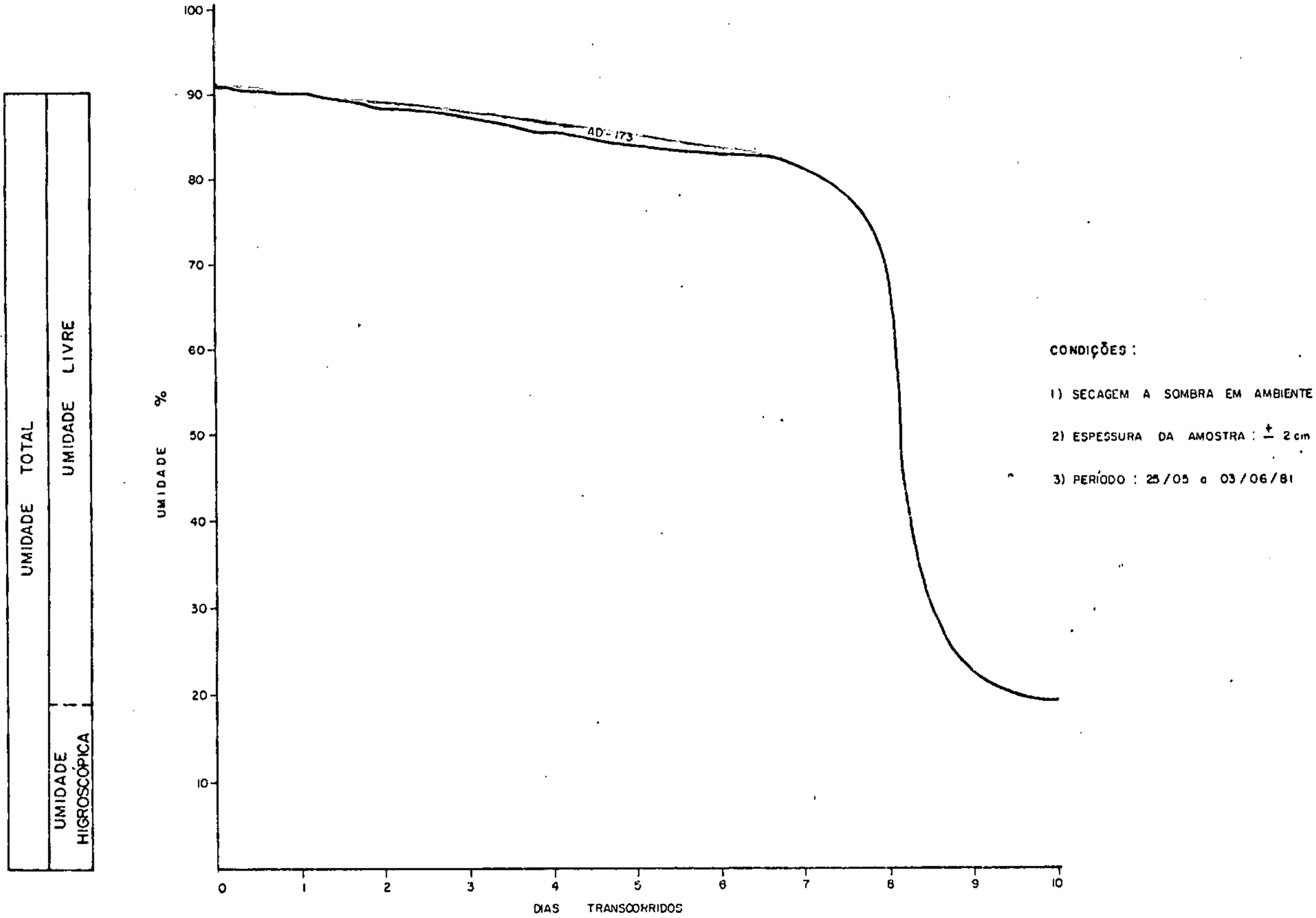


Figura 7 - Ensaio de secagem

Fonte : Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia - Sergipe

Este fato é importante, por significar a eliminação do excesso de água em curto espaço de tempo, sem dispêndio adicional de energia, aliado à influência positiva na composição do custo de transporte. A turfa ao perder sua umidade livre se contrai e endurece, ficando quase impermeável, não absorvendo água em quantidades significativas.

6. VIABILIDADE ECONÔMICA

O consumo de óleo combustível do Estado da Bahia correspondeu, no ano de 1980, a 9,12% do consumo nacional. Uma análise histórica deste consumo, nos últimos 10 anos, revela que, até 1977, o consumo baiano situou-se abaixo de 500.000 t por ano, com um crescimento anual médio da ordem de 4,6%.

A partir de 1978, com a entrada em operação de grandes unidades do Complexo Petroquímico de Camaçari, o gasto de óleo combustível elevou-se para 914.154 t, com um aumento percentual de 101,4%, em relação ao ano anterior. Em 1979, o crescimento anual foi de 39,0%, correspondendo a um consumo de 1.270.976 t, equilibrando-se, praticamente, o consumo estadual de óleo combustível no ano seguinte, com um aumento percentual de apenas 2,0% sobre o ano anterior, ou seja, um gasto de 1.296.794 t.

A distribuição geográfica do consumo baiano de óleo combustível, no ano de 1980, privilegia a região do Recôncavo Baiano com 92,8% do total consumido. As turfeiras descobertas nos municípios de Valença, Nilo Peçanha, Cairú e Ituberá, conhecidas como "Turfeiras de Valença", desfrutam de uma posição geográfica estratégica em relação a este importante mercado consumidor de óleo combustível do Estado da Bahia.

Nesta abordagem preliminar da viabilidade econômica das "Turfeiras de Valença", discute-se 5 tópicos: lavra, transporte, ensaios industriais, mercado e considerações econômicas.

6.1 Lavra

Face à ausência de uma tecnologia de lavra de turfa no

País, o aproveitamento das turfeiras descobertas está condicionado ao desenvolvimento de uma lavra experimental, capaz de:

a) Determinar os processos de drenagem mais adequados para estas turfeiras, dimensionando os equipamentos necessários;

b) Selecionar os métodos de lavra, programando o maquinário indispensável para a extração em grande escala, levando-se em conta que a escolha do método de lavra, em cada caso, está condicionada ao teor de umidade existente na turfeira , sendo necessário estudos de drenagem para o estabelecimento dos parâmetros técnicos e econômicos.

c) Determinar as condições ideais do material para consumo (teor de umidade, poder calorífico, turfa em briquetes, extrudada, etc.);

d) E, finalmente, estabelecer os custos de produção da turfa.

A ausência de parâmetros consistentes sobre os custos da produção, do sistema de transporte e das obras de engenharia, necessários à colocação da turfa nos locais de consumo, permite apenas uma análise das determinantes que condicionam o seu aproveitamento, com uma avaliação preliminar da sua viabilidade econômica.

Em relação à lavra, as "Turfeiras de Valença" apresentam os seguintes condicionamentos favoráveis:

a) Ausência de capeamento sedimentar, existindo, apenas, uma delgada cobertura vegetal com espessura média de 0,20m ;

b) Elevado grau de homogeneidade, verificado na maior turfeira mapeada, onde se calculou um teor médio de cinza

da ordem de 5%, o que reflete o excelente condicionamento geológico da área à formação de depósitos de turfa energéti ca. Este teor de cinza representa um poder calorífico supe rior, médio, igual a 5.500 Kcal/Kg.

c. Espessura média de 2m, nesta turfeira maior, podendo atingir 3,60m, na parte central do depósito;

d. Situação topográfica favorável, na maior parte das turfeiras, a uma drenagem natural, de custo relativamente bai xo;

e. Condicionamento climático favorável, numa região de clima do tipo Af, segundo a classificação de Köppen, com uma média de horas de insolação/dia superior a 5, em todos os me ses do ano;

f. Embasamento da turfa energética constituído por turfa agrícola, com espessura média de 0,80m, podendo atingir 1,50 m. Este condicionamento permitirá que a lavra se desenvolva em quase toda a espessura da turfeira energética, deixando, no fundo da turfeira, 0,50m de turfa agrícola para a recupe ração do solo;

g. Posicionamento geológico favorável das turfeiras, lo calizadas sobre o cordão litorâneo arenoso (Qt_1), de grande porosidade, onde o coeficiente de infiltração, bastante supe rior ao coeficiente de escoamento superficial, impossibilitou a ocorrência de rios cortando estas turfeiras, impedindo, con sequentemente, o seu assoreamento. Por outro lado, o subs trato argiloso das turfeiras, constituído por argilas de man gue relativamente impermeáveis, dificultará, durante a dre nagem ou posteriormente a ela, a ocorrência de infiltrações a partir do embasamento arenoso (Qt_1);

h. Elevada concentração dos depósitos de turfa em poucas turfeiras, facilitando o aproveitamento econômico deste insumo energético:

a) 40,32% do total das reservas estão localizadas em uma única turfeira;

b) 68,79% do total das reservas correspondem aos depósitos de 4 turfeiras;

c) 90,17% do total das reservas estão concentradas em 9 turfeiras.

As turfeiras localizadas próximas de terrenos cretácicos acidentados ou de áreas de influência das marés, não foram consideradas neste trabalho, tendo em vista a improbabilidade de ocorrência de turfa de boa qualidade.

Um condicionamento desfavorável à lavra destes depósitos de turfa é a distribuição das turfeiras em 2 ambientes geográficos distintos: 72% das reservas estão localizadas no continente, enquanto 28% estão situadas na Ilha de Tinharé, o que implicará, de certa forma, em 2 estruturas de aproveitamento distintas.

6.2 Transporte

Este estudo utilizou, basicamente, a experiência desenvolvida pela Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - CONDER, na definição de uma política de abastecimento para o setor da construção civil na RMS, procurando viabilizar, por via marítima-fluvial, o transporte de materiais de construção civil (areia, brita, telhas, blocos, tijolos e madeira) originários do Recôncavo Baiano. Para o dimensionamento deste projeto, a CONDER contratou a empresa

especializada TRANSPLAN - Planejamento e Projetos S.A.

Discute-se, a seguir, dois sistemas de transporte para a turfa, salientando-se que os estudos realizados pela TRANSPLAN propõem soluções específicas para cada insumo tratado, não sendo razoável a adoção de soluções padronizadas. Para a turfa, igualmente, deverão ser realizados estudos técnicos de transporte, no momento devido.

Como base para este estudo considerou-se, em princípio, a viabilidade de cada sistema transportar, cerca de, 10.000 t/mês de extrudados de turfa, com 25% de umidade e uma densidade de 0,40g/cm^3, no primeiro ano de operação da jazida. Esta lavra deverá crescer 5.000 t/mês/ano de operação, até atingir a explotação de 30.000 t/mês.

Uma análise histórico- geográfica do transporte na Região Metropolitana de Salvador, revela que o sistema rodoviário existente é bastante novo, pois somente a partir da década de 50 é que passou a assumir um papel preponderante, substituindo progressivamente o sistema de transporte por navegação que, nos últimos quatro séculos, garantiu o abastecimento da cidade de Salvador, através da Baía de Todos os Santos.

6.2.1 Sistema Barra dos Carvalhos - Salvador

Este sistema utilizaria embarcações costeiras, com capacidade de carga de 55 t, motor de 250 HP e vela complementar, gastando cerca de 9 horas para cobrir o percurso Barra dos Carvalhos - Salvador. A tripulação é composta de 1 condutor motorista, 1 mestre e 2 ajudantes.

Considerou-se, como base para o cálculo, 13 viagens/mês, ida e volta (1 dia viagem - ida, 1 dia viagem - retorno, 4 dias descanso/manutenção).

- 1 embarcação : 55 t x 13 viagens = 715 t/mês
- 14 embarcações: 14 x 715 t/mês = 10.010 t/mês

6.2.2 Sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador

Este sistema empregaria chatas e saveiros no trecho Barra dos Carvalhos - Valença, num percurso fluvial, e transporte rodoviário no trajeto Valença - Salvador.

a) Chatas

No transporte de areia e brita, em grandes volumes, através da Baía de Todos os Santos e dos rios Paraguaçu, Jaguaripe e da Dona, a TRANSPLAN considerou 3 tipos de embarcações: chatas autopropelidas, comboio de chatas com empurrador e comboio de chatas com rebocador.

As condições de via navegável destes rios, até atingirem a Baía de Todos os Santos, caracterizados pela relativa sinuosidade e pouca profundidade do canal, praticamente excluiram a utilização de ambarcações autopropelidas e dos comboios de chatas com rebocador, tendo sido viabilizado o comboio de 2 chatas com empurrador.

As chatas são de aço soldado, com 45,30m de comprimento, 10,80m de boca moldada, 1,70m de calado carregado e uma capacidade de transporte de 430 m^3. Os empurradores têm 16,15 m de comprimento, 7,50m de boca moldada e 1,50m de calado carregado, com uma potência contínua de 540 HP desenvolvida por 2 motores, cobrindo o percurso Barra dos Carvalhos - Valença em 5 horas.

Considerou-se, como base para o cálculo, 24 viagens/mês, ida e volta (1 dia viagem - ida e volta, incluindo carregamento - 2 horas, e descarregamento 4 horas; 6 dias descanso/manutenção).

- 1 comboio: 430 m^3 x 0,40 x 2 chatas x 24 viagens
= 8.256 t/mês

b) Saveiros a vela/motor

O saveiro-tipo aqui descrito mede 13 m de comprimento, 4,10 m de boca e 1,50m de calado, utiliza uma tripulação de 1 mestre e 1 ajudante e possui uma capacidade de transporte de 20 m^3. Os saveiros podem ser a vela ou do tipo misto vela /motor. Neste caso, o motor é de 120 HP, sendo este tipo o mais encontrado.

As condições de navegabilidade do canal de acesso a Valença e Cairú são muito boas, possibilitando a entrada de saveiros carregados independentemente das condições da maré, o que permite o percurso Barra dos Carvalhos - Valença em apenas 4 horas. Considerou-se, como base para o cálculo, 25 viagens/mês, ida e volta (1 dia viagem - ida e volta, incluindo carregamento - 1 hora, e descarregamento - 2 horas; 5 dias descanso/manutenção).

1 saveiro: 20 m^3 x 0,40 x 25 viagens = 200 t/mês
9 saveiros: 9 x 200 t/mês = 1.800 t/mês.

O transporte conjunto chata + saveiro possibilitará a colocação inicial de, cerca de, 10.000 t mensais de extrudados de turfa no terminal de Valença. Para a Região Metropolitana de Salvador, este insumo será transportado por caminhões Mercedes Benz ou Alfa Romeo, truncado, dotados de grades que permitam ampliar a sua capacidade de carga para 40 m^3 ou 16 t de turfa. Considerando-se 25 dias de trabalho por mês, seria necessário o transporte de 400 t/dia, ou seja, o carregamento de 25 caminhões/dia.

A não utilização de chatas no percurso Barra dos Carva

lhos - Salvador ou de embarcações costeiras (60 t) entre Barra dos Carvalhos e Valença, deve-se, no primeiro caso, às próprias características das chatas, sem quilha e de fundo chato, impróprias para deslocamento em mar aberto, e no segundo, à sinuosidade e pouca profundidade dos canais fluviais de acesso.

6.3 Ensaios Industriais

A pesquisa de fontes energéticas alternativas tem motivado o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a utilização de matéria-prima nacional, principalmente aquelas provenientes da biomassa (renovável).

A TECHNOR, Technologic do Nordeste de Máquinas Pesadas, Indústria e Comércio Ltda., desenvolveu e está instalando uma linha de gaseificadores industriais, principalmente nos estados da Bahia e Sergipe. Estes gaseificadores destinam-se à geração contínua de gás combustível, conhecido como gás de baixo poder calorífico (BPC), por um processo físico-químico, utilizando os mais diversos tipos de matéria-prima, tais como: turfa, carvão vegetal, lenha, casca de côco (dendê), bagaço de cana, casca de arroz, sabugo de milho, etc.

As aplicações destes gaseificadores são bastante amplas, abrangendo todas as instalações industriais automotivas de energia térmica, e em substituição daquelas que utilizam produtos petrolíferos, sendo as modificações no sistema de queima relativamente simples e de baixo custo.

A Unimorando Brasil Ltda., cessionária da TECHNOR, vem desenvolvendo estudos tecnológicos visando o emprego da turfa em gaseificadores, em Araxá, Minas Gerais, adaptando equipamentos de acordo com as características da turfa e das condições climáticas que influem, de forma acentuada, no teor

de umidade inicial do processo.

Na empresa Arafertil, Araxá, a turfa entra no circuito montado pela Unimorando com 40 a 45% de umidade, sendo extrudada a vácuo, e sai com 35 a 40%, em condições físicas para manuseio e transporte sem deformação. Estocada em pilhas, a umidade decresce até 20 a 25%, dependendo da higrometria do ar, depois de 5 a 8 dias.

A Unimorando já dispõe de equipamentos para operar a partir de uma turfa com 80% de umidade inicial. Nestas condições, processa-se uma primeira extrusão que baixa de 80% até 45% o teor de umidade, com um dispêndio de energia de apenas 20 Kcal/Kg de água retirada.

Os testes desenvolvidos pela Unimorando sobre a gaseificação da turfa, revelaram que, dependendo da preparação dos extrudados (granulometria das partículas, pressão, porosidade, teor de umidade e perfil), a coqueificação da turfa demanda maior tempo de residência do que a lenha. Em contrapartida, o coque da turfa é 25% mais reativo do que o carvão vegetal.

A turfa utilizada na Arafertil possui, em média, 30% de cinzas. Os ensaios de gaseificação foram iniciados com a turfa de pior qualidade, a fim de se observar o comportamento das instalações em condições adversas.

As conclusões finais, obtidas pela Unimorando, foram as seguintes:

1. "Com teores de cinza acima de 15%, os gaseificadores convencionais para lenha deixam de operar satisfatoriamente;

2. Depois de inúmeros testes efetuados na Arafertil, face aos resultados conclusivos, dispomos agora de um gaseificador especialmente projetado para gaseificar turfa com até

50% ou mais de cinzas.

3. A qualidade do gás é constante, mesmo alimentado com extrudados contendo 35% de umidade, variando, como é óbvio; a produção e o rendimento consoante o teor de cinzas".

6.4 Mercado

Os altos custos dos derivados de petróleo, as cotas e os cortes estabelecidos pelo CNP e, ainda, uma certa inseguran ça sobre a continuidade do fornecimento futuro, têm levado as empresas a desenvolverem fontes energética alternativas.

Esta avaliação preliminar do mercado potencial de turfa no Estado da Bahia, apresentada com algumas modificações no Projeto Desenvolvimento de Tecnologia de Lavra na Turfeira de Valença, Bahia (anteprojeto), aglomerou as indústrias em 5 segmentos: produtos cerâmicos, cimento, metalurgia, petroquí mica/química, e outras indústrias.

6.4.1 Indústria de Produtos Cerâmicos

Um levantamento das cerâmicas que consomem óleo combus tível no Estado da Bahia, através de dados obtidos junto ao DNPM e ao CNP , revela que 92,81% do consumo total deste in sumo energético, por parte destas indústrias, referem-se a 11 estabelecimentos localizados no Recôncavo Baiano, de um total de 14 cerâmicas estudadas (Figura 8).

Cerâmicas localizadas no Recôncavo Baiano:

Poty - C_1
Esmeralda - C_2
Senhor do Bomfim - C_3

Cerâmicas localizadas em outras regiões:

Central - C_6
Stª Luzia - C_8
Nordeste - C_9

Ind. Azulejos da Bahia - C_4

Ceramus - C_5

Real - C_7

Agrincom - C_{10}

S. Remo - C_{11}

Stª Maria - C_{12}

Ourem - C_{13}

Bloco Forte - C_{14}

O mercado potencial de turfa deste segmento industrial, foi avaliado a partir da análise da mais moderna cerâmica existente no Estado, a Cerâmica Poty Ltda, com capacidade instalada de 6,5 milhões de peças/mês.

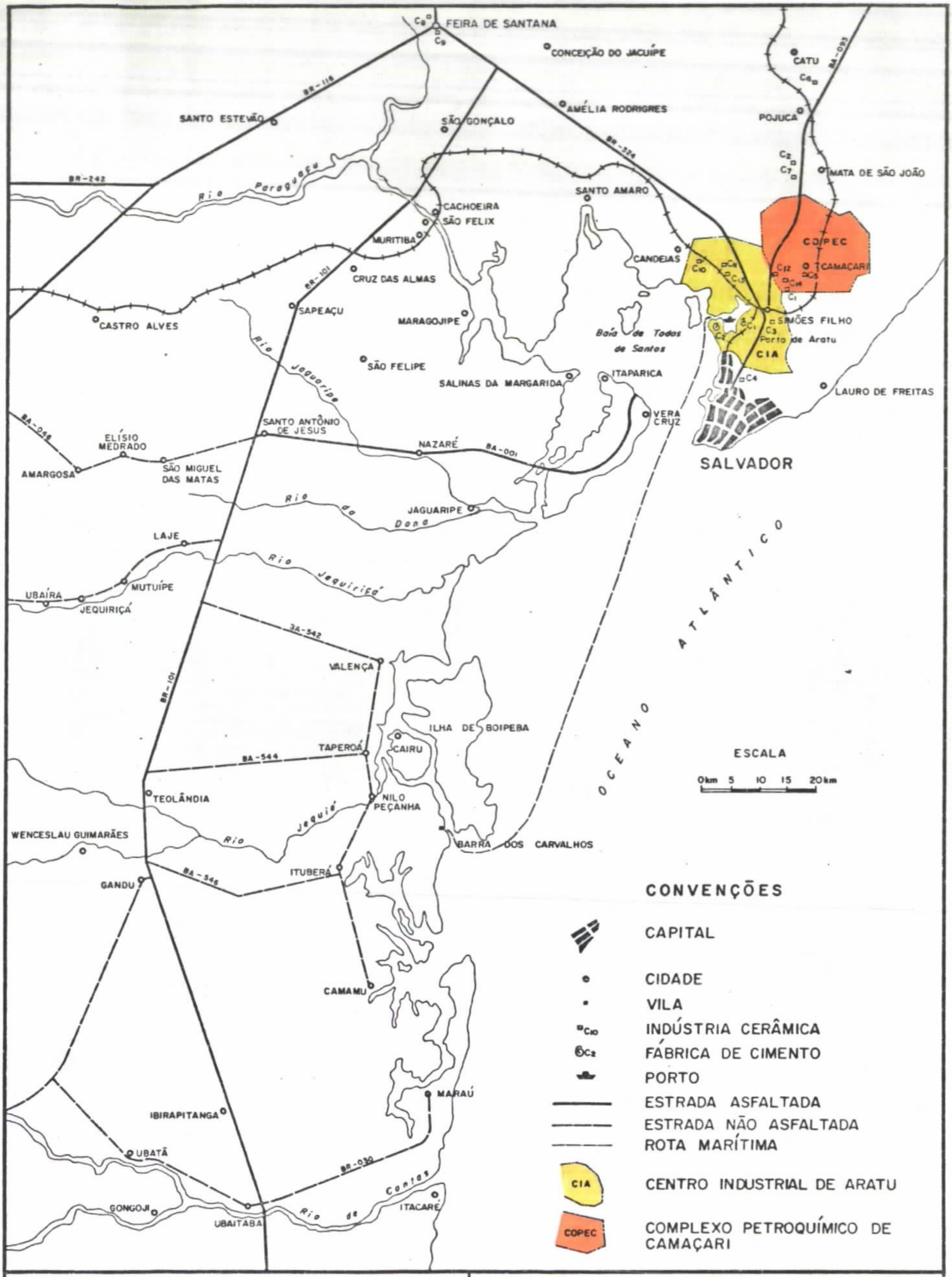
Buscando fontes energéticas alternativas, a Cerâmica Poty implantou um gaseificador industrial, com capacidade nominal de 5.10^6 Kcal/h, que utiliza principalmente carvão vegetal e, secundariamente, casca de côco (dendê), substituindo a queima diária de 8 t de óleo combustível.

A partir dos bons resultados obtidos, a Cerâmica Poty comprou 4 novos gaseificadores, todos com capacidade nominal de 5.10^6Kcal, em sua política de substituição total do óleo combustível, demonstrando interesse em utilizar parte da turfa que vier a ser produzida.

Além da Cerâmica Poty (16.10^6Kcal/h), a TECHNOR tem prevista a instalação de gaseificadores na Cerâmica Senhor do Bomfim (4.10^6Kcal/h), na Cérâmus I (30.10^6Kcal/h), na Cérâmus II (40.10^6Kcal/h) e na Cerâmica Esmeralda (6.10^6Kcal/h), totalizando 96.10^6Kcal/h, para o ano de 1982.

6.4.2 Indústria de Cimento

A indústria de cimento na Bahia é constituída por 3 fá



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM

Superintendência Regional de Salvador

MERCADO POTENCIAL DE TURFA NO ESTADO DA BAHIA

PROJETO SALVADOR

DATA: Maio, 1982

FIGURA: 8

bricas, sendo 2 localizadas na região do Recôncavo Baiano, com terminais marítimos na Baía de Todos os Santos (Figura 8). Estas indústrias respondem por 83,77% do consumo total de óleo combustível no Estado, por parte deste segmento.

Indústrias de cimento localizadas no Recôncavo Baiano	Indústria de cimento localizada no interior do Estado
Aratu - CC_1	Cisafra
Cocisa - C_2	

A Companhia de Cimento Aratu S/A, responsável por 61,60% do consumo total de óleo combustível, computadas as 3 indústrias existentes, com uma capacidade instalada de 500.000 t de cimento/ano, adotou, como fontes energéticas alternativas, a queima de casca de dendê (1.500 t/mês), de resíduo de carvão vegetal fornecido pelas siderúrgicas SIBRA e FERBASA (500 t/mês), além da queima de pneus velhos (200 t/mês). Este programa substitui aproximadamente 750 t/mês de óleo combustível, na geração de 7.900 x 10^6 Kcal, não havendo maiores substituições devido a falta de insumos para queima.

Possuindo um terminal marítimo dotado de correias transportadoras e ponte móvel, com um calado de 6m que permite receber navios de até 3.000 t, a Aratu manifestou interesse em receber, para testes, a turfa de Valença.

6.4.3 Indústria Metalúrgica

A Usina Siderúrgica da Bahia - USIBA, responsável por 51,63% do consumo total de óleo combustível, por parte da indústria metalúrgica instalada no Estado da Bahia, possui um terminal marítimo na Baía de Aratu, distante cerca de 6 km das suas instalações industriais.

Atualmente, a TECHNOR está montando um gaseificador com capacidade de 10.10^6 Kcal/h, com recursos do Finep, numa área ao lado do parque industrial da USIBA, cujo gás, na fase experimental, será vendido a esta empresa siderúrgica, que pretende instalar, inicialmente, gaseificadores para produzir 30.10^6 Kcal/h.

As análises realizadas com amostras coletadas nas "Turfeiras de Valença", revelaram uma utilização mais nobre para as turfas com teor de cinza inferior a 3,5%: produção de carvão ativo e coque.

A Portaria CNP/DIPLAN nº 450, de 22/12/81 (D.O.U. de 24/12/81), autorizou a importação de 73.000 t de coque de carvão mineral, para o ano de 1982, para as seguintes indústrias no Estado da Bahia:

a) SIBRA - Eletrometalúrgica Brasileira S/A 52.000 t
b) FERBASA - Cia. de Ferro Ligas da Bahia S/A 18.000 t
c) COBRAC - Companhia Brasileira de Chumbo S/A 3.000 t

A FERBASA importou 15.000 t de coque no ano de 1981, ao preço de 140 dólares/t posto na fábrica, em Pojuca. A partir deste dado, pode-se estimar um gasto de US$ 10.220.000, a preços de 1981, para suprir as necessidades de coque de carvão mineral, importado, do Estado da Bahia, para o ano de 1982.

A USIBA consumiu 3.443 t de coque, no ano de 1981, adquiridas da USIMINAS, estando previsto, para o ano de 1982, um consumo de 3.242 t.

6.4.4 Indústria Petroquímica/Química

A indústria petroquímica/química responde por, aproxi

madamente, 74% do consumo de óleo combustível no Estado da Bahia, com destaque para a Copene Petroquímica do Nordeste S/A, que consome, isoladamente, 800.000 t/ano.

Neste amplo segmento consumidor de óleo combustível, potencialmente favorável ao desenvolvimento de fontes energéticas alternativas, a TECHNOR está elaborando projetos para instalação de gaseificadores em 33 empresas do Complexo Petroquímico de Camaçari - COPEC, com potência a instalar de 457.10^6 Kcal em 19 empresas, e com estudos, em fase de definição, nas 14 restantes (ver carta anexa). Estes gaseificadores utilizarão como matéria-prima, principalmente, o carvão vegetal.

Visando este abastecimento, a COPENER - COPENE ENERGÉTICA S/A, estabeleceu uma rede de 320 fornecedores de carvão vegetal, espalhados por 97 municípios baianos. Uma análise destes fornecedores revela que 159 deles, distribuidos por 43 municípios, estão localizados a mais de 400 km do COPEC, havendo fornecedores distantes de até 900 km (F. do Rio Preto).

6.4.5 Outras Indústrias

Num estudo do mercado potencial para a turfa, é importante destacar a concentração de indústrias instaladas no Centro Industrial de Aratu - CIA, com um porto marítimo em sua área central (Porto de Aratu), dispondo ainda da Baía de Aratu para instalação de terminais marítimos.

No CIA, a TECHNOR tem projetos de instalação de gaseificadores em 5 empresas, totalizando 42.10^6 Kcal/h, utilizando carvão vegetal como matéria-prima.

Fora da área do CIA, p.ex., a TECHNOR projetou a insta

lação de gaseificadores para a Tibrás (potência a instalar de 20.10^6 Kcal/h), programa cuja implantação ainda não foi realizada por falta de garantia de abastecimento de matéria-prima a processar.

6.4.6 Avaliação do Potencial

Uma avaliação preliminar do mercado potencial de turfa, no Estado da Bahia, revela que qualquer um dos 5 segmentos analisados, com exceção talvez da indústria cerâmica, teria uma capacidade de absorção deste insumo energético muito superior às possibilidades de fornecimento de um depósito de porte médio, como é o das "Turfeiras de Valença".

O sistema montado de abastecimento de carvão vegetal, necessário ao programa de desenvolvimento de fontes energéticas alternativas do COPEC, revela bem a carência de insumos energéticos no Recôncavo Baiano.

A efetivação deste abastecimento de carvão vegetal, através de uma rede de microprodutores espalhados por, praticamente, todo o Estado da Bahia, via transporte rodoviário, elevará substancialmente o consumo de óleo diesel, sem falar dos problemas ecológicos acarretados e nas substituições de agriculturas de subsistência.

A viabilidade das "Turfeiras de Valença" abriria o caminho para o aproveitamento das outras turfeiras descobertas pela CPRM, como de resto, incentivaria um programa de prospecção de novos depósitos, de antemão com mercado assegurado.

6.5 Considerações Econômicas

Nesta análise preliminar da viabilidade do aproveitamento das "Turfeiras de Valença", algumas considerações econômi

cas são abordadas a partir de estudos técnicos realizados para outras substâncias minerais ou a partir da experiência desenvolvida sobre a turfa em outras regiões, face à ausência de parâmetros locais.

6.5.1 Lavra

Uma avaliação empresarial das possibilidades de aproveitamento da turfa do Vale do Paraíba, São Paulo, realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de S. Paulo - IPT[1], discute os custos de produção da turfa, baseados na metodologia utilizada pela Montreal Engineering.

Por ser a produção de turfa bastante sensível aos fatores climáticos de cada região, o IPT, após uma análise criteriosa destes fatores, concluiu que o melhor período de colheita, para o Vale do Paraíba, deveria ser de março a outubro, dentro do qual se teria um período equivalente a 108 dias de produção por ano.

Considerando-se que o período de colheita de São Paulo compreende, principalmente, os meses de inverno, não contando, portanto, com temperaturas elevadas, calculou-se, a partir da referência estabelecida pela Montreal Engineering (op. cit.), uma produtividade de 290 t/ha/ano, de turfa com 50% de umidade, para um módulo referencial de 390 ha. Para cada módulo de produção se teria, desta forma, uma extração de 113.100 t/ano.

Computados os investimentos necessários para extração da turfa, para um módulo de 390 ha, abrangendo os custos de instalação e construções auxiliares (escritório, estradas de

---

1. In: Estudo das Possibilidades de Aproveitamento da turfa no Estado de São Paulo (1979).

acesso, garagens, depósitos de combustível, etc.), equipamentos (revolvedor/fresador - 2, transportador - 2, escavadeira Universal - 1, escavadeira Secundária - 1, carregador - 1, "trailer" para partes e peças - 1, carro de bombeiro - 1 e veículo de suprimentos - 1), pessoal (gerente geral - 1, administrador da turfeira - 1, mestre mecânico - 1, mecânicos - 2, pessoal de escritório - 2, e operadores - 13), além dos custos operacionais e de investimento, estes calculados com uma taxa de desconto de 10% ao ano, chegou-se a um custo de produção, por tonelada de turfa, de US$ 7,60. Atualizado para 1982, considerando-se uma desvalorização média anual de 10%, obtem-se um custo de US$ 10,12/t.

Existem razões suficientes para se acreditar que o custo da lavra, nas condições climáticas do Estado da Bahia, seja sensivelmente inferior ao citado, face à possibilidade de se trabalhar a turfeira durante um período de 10 meses/ano, com melhores condições de insolação/ventilação.

6.5.2 Transporte

A partir dos custos levantados pela TRANSPLAN, para a CONDER, para o transporte de materiais de construção por via marítima-fluvial, estima-se os custos para o transporte da turfa.

a) Sistema Barra dos Carvalhos - Salvador

Durante muito tempo, a praça de Salvador foi abastecida com madeira agreste, para construção civil, proveniente do sul do Recôncavo, principalmente, de Valença, Cairú e Camamu, transportada por saveiros. Com o aumento do custo do transporte, decorrente principalmente do aumento verificado na estiva, o transporte por saveiro perdeu a sua competitividade.

O estudo realizado pela CONDER prevê que serão transportadas, através da Baía de Todos os Santos, em 1985, 54.000 t de madeira agreste, proveniente do sul do Recôncavo. Para este transporte foram cogitadas duas embarcações: saveiro a vela e embarcações costeiras (60 t).

Atualizados para julho de 1981, data da conclusão do relatório final do Anteprojeto do Terminal Marítimo de Abastecimento do Setor de Construção Civil na Região Metropolitana de Salvador, verifica-se o custo de Cr$ 906,84/t de madeira transportada por embarcações costeiras. A título de ilustração, verifica-se que este custo de transporte é superior em 10%, ao custo de transporte através de saveiros a motor.

Para o cálculo deste custo, estabeleceu-se, como roteiro básico, o percurso Salvador-Camamu (76 milhas), considerando-se 150 viagens/ano, de ida e volta, por embarcação costeira, com uma capacidade de carga transportada/ano igual a 8.250 t.

Além do transporte marítimo, computados os custos de descarregamento no porto de Aratu, de transporte interno no terminal, de descarregamento nos depósitos e de carregamento do caminhões, este valor ascende a Cr$ 1.342,79/t. Atualizado para maio de 1982, segundo os índices de reajustes das ORTN's, este custo passa a Cr$ 2.280,54/t ou US$ 13,89/t.

O custo de descarregamento no porto de Aratu é composto de 3 parcelas: Custo de Utilização do Porto (tarifação regulada pela Tabela A, da PORTOBRÁS, em função da quantidade movimentada), Custo de Movimentação de Mercadorias nos Portos Organizados (tarifação regulada pela Tabela N, da PORTOBRÁS) e Custo de Utilização de Equipamentos e Estiva, esta regulamentada pela SUNAMAM.

b) Sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador

Os custos do transporte fluvial Barra dos Carvalhos - Valença, através de chatas e saveiros, foram estimados a partir dos custos levantados pela CONDER, para o percurso através da Baía de Todos os Santos, dos rios Paraguaçu, Jaguaripe e da Dona até Salvador (distância de 65 km), para a substância mineral areia grossa.

Calculados os custos para uma frota de 14 comboios (2 chatas + empurrador), com uma frequência de 152 viagens/comboio/ano, chegou-se ao valor de Cr$ 317,48/m^3 de areia transportada. Sendo a distância Barra dos Carvalhos - Valença, praticamente, igual à metade da distância média considerada de 65 km, para uma frequência de 264 viagens/ano, a partir de apenas um comboio, pode-se estimar um custo de Cr$ 184,14 /m^3 de turfa transportada. Computados os demais custos, referentes a descarregamento, transporte interno e carregamento dos caminhões, chega-se ao valor de Cr$ 296,47/m^3 de turfa colocada em Valença, sobre caminhões.

Usando-se um acompanhamento semelhante para o transporte por saveiros, estima-se um custo de Cr$ 374,24/m^3 de turfa transportada, no percurso Barra dos Carvalhos - Valença, até a fase de carregamento em caminhões.

Considerando-se que as tonelagens transportadas por chatas e por saveiros representam, cerca de, 80 e 20%, respectivamente, do total a transportar, tem-se um custo médio de Cr$ 312,02/m^3, ou Cr$ 780,05/t de turfa transportada até Valença, com valores calculados para julho de 1981. Atualizado para maio de 1982, segundo os índices de reajustes das ORTN's, tem-se um custo de Cr$ 1.324,86/t.

Para o transporte rodoviário da turfa, no percurso Va

lença - Salvador - consumidor, para uma distância média de 180 km, calculou-se um custo de Cr$ 20,00/km/t, a partir de uma pesquisa de mercado na praça de Salvador, incluindo a passagem pelo "Ferry-boat" (Itaparica-Salvador) e os custos de desembarque, o que representa um custo de Cr$ 3.600,00 / t de turfa.

O sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador apresenta, desta forma, um custo de transporte fluvial - rodoviário de Cr$ 4.924,86/t ou US$ 30,00/t de turfa colocada junto ao consumidor.

6.5.3 Análise dos Custos Estimados

Sumarizando os custos levantados nesta abordagem preliminar da viabilidade econômica das "Turfeiras de Valença , tem-se:

a) Custo de produção da turfa: US$ 10,12/t

b) Custo de transporte da turfa:

- Sistema Barra dos Carvalhos - Salvador: US$ 13,89/t
- Sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador: US$ 30,00/t

c) Custo atual do óleo combustível (BPF): US$ 204,67/t

Comparando-se o poder calorífico médio do óleo combustível (BPF), de 10.000 Kcal/Kg, e o da turfa em análise, com 25% de umidade, de 4.000 Kcal/Kg, com os custos obtidos, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

1. O aproveitamento das "Turfeiras de Valença", através do sistema Barra dos Carvalhos - Salvador, com um custo final de US$ 24,01/t de turfa, representa 29,33% do custo da energia equivalente gerada pelo óleo combustível.

2. O emprego desta turfa, a partir do esquema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador, utilizando um sistema de transporte fluvial - rodoviário, com um custo final de US$ 40,12/t, representa 49,01% do custo da energia equivalente gerada pelo óleo combustível.

Ressalte-se, para concluir, o caráter preliminar deste estudo, onde os custos foram estimados a partir de avaliações econômicas não específicas para as "Turfas de Valença", muito embora satisfatórios para esta primeira análise da viabilidade econômica do seu aproveitamento.

7. PLANO DE PESQUISA

Os dados atualmente disponíveis sobre as turfeiras de Cairú, Nilo Peçanha e Ituberá, sugerem o prosseguimento dos trabalhos de pesquisa, objetivando o cálculo das reservas medida e indicada.

A falta de tradição em pesquisa de turfa, no Brasil, representa um problema para o dimensionamento do programa de trabalho, face à necessidade de racionalização dos investimentos, de modo que a utilização deste bem se processe a custos inferiores e competitivos, em relação aos custos da energia gerada a partir do óleo combustível.

Os 11 furos, com amostragem contínua de 30 em 30 cm, realizados pelo Projeto Salvador, permitem a aplicação de um programa estatístico (NYK, 1981), para cálculo do número mínimo de furos que ainda necessita ser executado, para determinação das reservas da principal turfeira da Área de Barra dos Carvalhos, com uma margem de erro aceitável.

Segundo esta autora, a fórmula para cálculo do número de furos, é a seguinte:

$$P = \frac{V \times t}{\sqrt{n}}$$

P = % de erro aceitável

$$V = \frac{S}{\bar{x}}$$

S = desvio padrão

$\bar{x}$ = média dos teores e/ou das espessuras

t = fator de distribuição

n = número de furos

A Tabela nº 6 apresenta os cálculos estatísticos para a

C Á L C U L O S E S T A T Í S T I C O S

FURO	X	$\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	S
AD-01	6,17		0,07	
AD-02	5,66		0,05	
AD-03	2,92		8,82	
AD-04	3,27		6,86	
AD-05	3,96		3,72	
AD-06	6,89	5,89	1,00	2,05
AD-07	8,38		6,20	
AD-09	9,60		13,76	
AD-10	5,17		0,51	
AD-11	5,72		0,02	
AD-12	7,05		1,34	

X-TEOR MÉDIO DE CINZA DA TURFA ENERGÉTICA

FURO	X	$\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	S
AD-01	3,6		4,0	
AD-02	2,3		0,49	
AD-03	1,3		0,09	
AD-04	2,3		0,49	
AD-05	1,6		0,0	
AD-06	1,0	1,60	0,36	0,87
AD-07	1,0		0,36	
AD-09	2,0		0,16	
AD-10	1,0		0,36	
AD-11	1,0		0,36	
AD-12	0,6		1,0	

X-ESTESSURA DA TURFA ENERGÉTICA

FURO	X	$\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	S
AD-01	60,0		497,2	
AD-02	55,9		331,2	
AD-03	61,5		566,4	
AD-04	60,9		538,2	
AD-05	52,1		207,3	
AD-06	67,8	37,7	906,0	30,15
AD-07	-		1.421,2	
AD-09	56,7		361,0	
AD-10	-		1.421,2	
AD-11	-		1.421,2	
AD-12	-		1.421,2	

X-TEOR MÉDIO DE CINZA DA TURFA AGRÍCOLA .

FURO	X	$\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$	S
AD-01	1,0		0,001	
AD-02	1,6		0,409	
AD-03	2,0		1,081	
AD-04	1,0		0,001	
AD-05	1,0		0,001	
AD-06	1,0	0,96	0,001	0,96
AD-07	-		0,921	
AD-09	3,0		4,161	
AD-10	-		0,921	
AD-11	-		0,921	
AD-12	-		0,921	

X-ESTESSURA DA TURFA AGRÍCOLA

TABELA 6

obtenção dos valores da média e do desvio padrão, em relação aos teores de cinza e espessura, para a turfa energética e para a turfa agrícola, enquanto na Tabela nº 7, observam-se os resultados dos cálculos para determinação do número mínimo de furos, para uma margem de erro aceitável de 10%.

Num primeiro estágio de avaliação de depósitos minerais, o fator de distribuição (t) é normalmente igual a 1, devido ao fato de que nesta fase de trabalho não é necessário que os resultados tenham um grau de segurança de 99%.

TABELA 7

CÁLCULO DO NÚMERO MÍNIMO DE FUROS

	TURFA ENERGÉTICA	TURFA AGRÍCOLA
x = teor de cinza p/furo		
$\bar{x}$ = média	5,89	37,7
S = desvio padrão	2,05	30,15
P = margem de erro	10%	10%
n = nº de furos	12	63
x = espessura p/furo		
$\bar{x}$ = média	1,6	0,96
S = desvio padrão	0,87	0,96
P = margem de erro	10%	10%
n = nº de furos	29	100

Para calcular o teor de cinza da turfa energética desta turfeira, o programa mostra ser necessária a execução de mais 12 furos, enquanto que para a determinação da variação das espessuras, é exigida a realização de mais 29 furos.

Para a turfa agrícola, a realização de 63 furos para a caracterização do teor de cinza e 100 furos para determinação

da variação das espessuras, seriam suficientes.

Estes números refletem uma maior homogeneidade nos parâmetros relacionados aos teores de cinza, em relação aos dados relativos às espessuras, tanto para a turfa energética, como para a turfa agrícola.

O elevado número de furos, ainda necessários para a determinação da espessura da turfa agrícola, é explicado pelo fato de que a mesma não aflora e não ocorre em toda a área da turfeira.

Este estudo indica a necessidade de se executar, no mínimo, 100 furos, para conclusão da pesquisa, com uma margem de erro de 10%.

Considerando que esta turfeira representa 40% do somatório das áreas das várias turfeiras existentes, deverão ser executados, no mínimo, 250 furos, para a pesquisa de todas as ocorrências.

Segundo NYK (1981), é possível calcular a malha para o programa de sondagem, através da seguinte fórmula:

$$a = \sqrt{\frac{F}{n}}$$

a = espaçamento dos furos

F = superfície da área mineralizada

n = número de furos

Entretanto, a forma das turfeiras não aconselha a aplicação de uma malha regular de sondagem, mas sim a realização de seções paralelas. No caso da turfeira nº 1, os furos deverão ser distribuidos em 16 seções, equidistantes de 500m, com cerca de 6 furos por seção.

Face à possibilidade de utilização da turfa desta região

para produção de carvão ativo e coque, é necessário um rígido controle dos teores de cinza, tendo em vista que para esta destinação, o limite máximo de cinza é da ordem de 5%. Consequentemente, é recomendável que a coleta de amostras continui a ser processada de 30 em 30 cm.

O programa de pesquisa proposto estabelece o seguinte teto para as análises: 2.000 determinações de cinza, 200 de umidade, 30 bioestratigráficas, 60 de poder calorífico, 30 de enxofre, 60 espectrográficas para 30 elementos e 30 de pH.

8. OUTRAS OCORRÊNCIAS MINERAIS

Durante os trabalhos de pesquisa foram identificadas uma ocorrência de calcário e outra de folhelho pirobetuminoso. .

A ocorrência de calcário, Formação Algodões (Cretáceo), está situada na parte oeste da localidade de São Sebastião , mais conhecida como Cova da Onça, a SW da Ilha de Boipeba (ANEXO III).

O calcário, cuja análise acusou teores de 44% de CaO, 6,5% de MgO e 6,4% de RI, é de cor creme, reage com o HCL e apresenta espessura de afloramento de, cerca de , 5 m.

O folhelho pirobetuminoso, situado ao nível de influência da maré, na margem direita do riacho Laranjeiras, a leste da Ilha da Aranha (ANEXO II), apresenta fissibilidade bem desenvolvida, cor cinza-escuro, espessura de 30 cm e ocorre intercalado em nível de arenito creme-claro, com granulação fina, de idade cretácica.

A análise imediata, amostra AD-14, acusou os seguintes resultados: cinza 64,5%, umidade 9,8%, material volátil 27,61%, carbono fixo 7,87%, enxofre 1,78% e poder calorífico de 2.821 Kcal/kg. A análise espectrográfica semiquantitativa, padrão 30 elementos, não forneceu resultados anômalos.

Estes dados, aliados às informações do Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais, executado pelo Convênio SME/CBPM, que registrou, no município de Cairú, a presença de arenito asfáltico na Faz. Pimenteira, e de xisto betuminoso na Faz. Aranha, sugerem que este caustobiólito possui uma grande distribuição areal.

ABREU (in CALDASSO, 1981), registrou que os caustobiólitos que ocorrem nas localidades de Camaragibe e Garça Torta, próximas à capital alagoana, produzem, por destilação seca , de 120 a 200 litros de óleo por tonelada.

9. CONCLUSÕES

Os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Salvador permi - tem estabelecer as seguintes conclusões:

a) As turfeiras pesquisadas apresentam formas muito variadas, refletindo a configuração das depressões preexistentes, desenvolvendo-se aproximadamente paralelas à direção do alinhamento dos cordões litorâneos.

b) Das 20 turfeiras computadas no cálculo da reserva inferida, 1 pode ser classificada como grande (área superior a 500 Ha), 2 como médias (entre 100 e 500 Ha) e 17 como pequenas (menores que 100 Ha).

c) A ausência de capeamento contribui de modo significativo para a economicidade dos trabalhos de lavra.

d) A preservação e o baixo teor de cinza das turfeiras das áreas de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém e da Ilha de Tinharé, devem estar relacionados ao fato das mesmas ocorrerem sobre uma litologia arenosa (Qt_1), cuja elevada capacidade de infiltração dificultou a existência de uma drenagem superficial, capaz de favorecer o seu assoreamento.

e) As reservas inferidas de turfa energética, em base seca, nestas duas áreas, são da ordem de 4.160.000t. Admitindo se uma recuperação de 80% na lavra, a reserva recuperável será de, aproximadamente, 3.330.000t, em base seca, com cerca de $18.315.000 \times 10^6$ Kcal de energia contida, equivalentes ao conteúdo energético de $1,83 \times 10^6$t de óleo combustível.

f) Os resultados de vários ensaios tecnológicos, realizados para a caracterização desta turfa, indicam que, além de ser ela um excelente combustível, trata-se de um insumo importante, de utilização mais nobre, destinado à produção de

carvão ativo e coque.

g) Uma avaliação preliminar do mercado potencial de turfa, no Estado da Bahia, revela uma capacidade de absorção , deste insumo energético, muito superior às possibilidades de fornecimento dos depósitos contidos nas "Turfeiras de Valença".

h) Uma análise preliminar da viabilidade econômica do aproveitamento destas turfeiras, a partir dos dois sistemas de transporte estudados, resultou nos seguintes resultados:

- Através do transporte marítimo (sistema Barra dos Carvalhos-Salvador), verifica-se um custo final de US$ 24,01/t de turfa, que representa 29,33% do custo da energia equivalente gerada pelo óleo combustível;
- A partir do transporte misto fluvial-rodoviário(sistema Barra dos Carvalhos - Valença - Salvador), tem se um custo final de US$ 40,12/t de turfa, ou 49,01% do custo da energia equivalente gerada pelo óleo combustível.

10. RECOMENDAÇÕES

Os resultados das pesquisas realizadas, na primeira fase do Projeto Salvador, conduzem às seguintes recomendações:

a) A ordem de grandeza da reserva inferida, além da excelente qualificação da turfa energética existente nas áreas de Barra dos Carvalhos/Barra do Serinhaém e Ilha de Tinharé, recomendam o prosseguimento dos investimentos, visando o seu aproveitamento. Estes investimentos permitirão avaliar e caracterizar, a nível de reserva medida, estes depósitos de turfa. Serão necessários recursos complementares de 62 milhões de cruzeiros, sendo 31 milhões em 1982 e 31 milhões em 1983 (Apêndice 2).

b) Estudos técnicos de transporte, específicos para esta substância mineral, são necessários, tendo em vista a colocação da turfa na região do Recôncavo Baiano.

c) Concomitantemente ao detalhamento dos depósitos, uma lavra experimental deve ser desenvolvida, visando definir os métodos de mineração a serem empregados e dimensionar o equipamento necessário à explotação em grande escala. Este trabalho já foi objeto de uma sugestão a nível de anteprojeto (Desenvolvimento de Tecnologia de Lavra na Turfeira de Valença, Bahia), encaminhado ao PROESP - Carvão e aprovado pela Diretoria Executiva da CPRM.

d) Os trabalhos de pesquisa deverão ser executados, preferencialmente, no período compreendido entre os meses de setembro e fevereiro, em virtude das condições climáticas reinantes nestas áreas.

11. BIBLIOGRAFIA

BAHIA. Secretaria das Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral. Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia; área de Itaberaba. Salvador, 1974. v. 4 . Convênio SME/CBPM.

BITTENCOURT, A.C. et alii - Geologia dos Depósitos Quaternários no Litoral do Estado da Bahia. In: INDA, H.A.V.; ed. Geologia e Recursos Minerais da Bahia; textos básicos. Salvador, SME/CPM, 1979. v. I.

BITTENCOURT, A.C. et alii - Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia; escala 1:250.000. Texto Explicativo. Salvador, SME/CPM. 1980. 60 p.il.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Conselho Nacional de Petróleo. Anuário Estatístico 1981. Brasília, 1981. 70p.il.

CALDASSO, A.L.S. et alii - Projeto Turfa no Nordeste Oriental. Relatório da Etapa I. Recife, CPRM. 1981. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.

CENTRO DE PLANEJAMENTO DA BAHIA - CEPLAB. Atlas Climatológico do Estado da Bahia; o clima como recurso natural básico à organização do espaço geográfico. Salvador, 1978. 191 p.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR - CONDER. Anteprojeto do Terminal Marítimo de Abastecimento do Setor de Construção Civil na Região Metropolitana de Salvador. Relatório Final. Salvador, 1981. 231 p.il.

_____ . Política de Abastecimento para o Setor da Construção Civil na RMS. |Salvador|, 1978. 271 p.il.

GARRIDO, J. S. P. & MELO, E. E. de S. Bahia: Petróleo e Energéticos Derivados. Salvador, SME/ASTEC, 1981. 137 p.il. (Série Recursos Energéticos do Estado da Bahia. vol. 1).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO / Companhia de Energia Elétrica de São Paulo. Estudo das possibilidades de aproveitamento da turfa no Estado de São Paulo. São Paulo, 1979. 191 p.il. Relatório nº 12.761.

LIMA, R.C.C. et alii - Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe. Relatório de Progresso. Salvador. CPRM, 1981. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.

LIMA, R.C.C. et alii - Projeto Turfa na Faixa Costeira Bahia-Sergipe. Relatório Integrado. Salvador. CPRM. 1982. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.

NYK, Renate - Determination of Effective Drill Spacings. In: QUADE, H. - Analysis and Interpretation of Exploration Data - Seminar on Mineral Research in Precambrian Areas, Technische Universitat Clausthal, Clausthal-Zellerfeld, 1981, p. C-1/43 (Working Materials).

PEDREIRA, A.J. - TURFA, Informes sobre contatos mantidos no exterior. CRRM. Salvador. Abril, 1982.

SILVA, R.C.M. - Informações sobre a turfa de Valença. Rio de Janeiro, CETEM, 1982. 8 p. Convênio DNPM/CPRM.

TESCH, N.A. & PEREIRA, L.H.M. - Projeto Turfa na Área do Conde. Relatório de Pesquisa. Salvador. 1981. Convênio SME/CPRM.

1. CARTA RECEBIDA RELACIONADA

AO

PROJETO SALVADOR

TECHNOR
TECHNOLOGIC DO NORDESTE DE MÁQUINAS PESADAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Salvador, 25 de Março de 1982.

Ilmo Sr.
Dr. Ricardo Nazareno Nobre de Andrade
M.D. Superintendente Regional da CPRM
Rua Barros Falcão, 21 - Matatu
Nesta

Prezados Senhores,

Acusamos recebimento de sua carta de 24/03/82, e informamos que em virtude dos altos custos dos derivados do petróleo, tornou-se necessário e viável economicamente, o desenvolvimento de fontes energéticas alternativas, que utilizem matéria-prima nacional e, em sua maioria, proveniente da biomassa (renovável).

Esta emprésa desenvolveu e está instalando, dentro da mais moderna tecnologia, uma linha de gaseificadores industriais, principalmente nos Estados da Bahia e Sergipe. Estes gaseificadores destinam-se à geração contínua de gás combustível, conhecido como gás de baixo poder calorífico (BPC), por um processo físico-químico, utilizando os mais diversos tipos de matéria-prima, tais como: turfa, carvão vegetal, lenha, casca de côco (dendê), bagaço de cana, casca de arroz , sabugo de milho, etc.

As aplicações destes gaseificadores são bastante amplas, abrangendo todas as instalações industriais automotivas de energia térmica, e, em substituição àquelas que utilizam produtos petrolíferos, sendo as modificações no sistema de queima relativamente simples e de baixo custo.

A partir do sucesso obtido com o gaseificador pioneiro instalado na

centro empresarial iguatemi II sala 111 av. antonio carlos magalhães s/n tel: 244-8942 telex 1896 neim
caixa postal 6333 - 40.000 - salvador - bahia - brasil

51070

Cerâmica Poty, novas consultas foram recebidas para atender outros projetos, como as das indústrias do Polo Petroquímico de Camaçari e do Centro Industrial de Aratú, além da instalação de quatro novos gaseificadores na indústria Poty, todos com capacidade nominal de 5.10^6 kcal/h.

Atualmente estamos montando um gaseificador com capacidade de 10.10^6 kcal/h, com recursos do Finep, numa área ao lado do parque industrial da USIBA, cujo gás, na fase experimental, será vendido a esta emprêsa siderúrgica. Ainda neste ano de 1982, promoveremos a substituição de aproximadamente 1.200 gigacal/h geradas através da queima de óleo combustível, pela energia dos gaseificadores, com propostas de substituições mais acentuadas mos próximos anos.

Estes gaseificadores, na Região Metropolitana de Salvador, consumirão basicamente carvão vegetal, casca de dendê, lenha e resíduos industriais. Entretanto, tendo em vista que a substituição progressiva do óleo combustível acarretará uma maior parte demanda destes insumos e, tomando conhecimento dos depósitos de turfa descobertos pela CPRM no litoral baiano, vimos solicitar a Vs.Sa. informações sobre a situação atual deste combustível e sua disponibilidade futura.

A turfa foi recentemente testada pela nossa cessionária Unimorando Brasil, em gaseificadores instalados em Araxá, Minas Gerais, com excelentes resultados, motivo pelo qual estamos interessados em estabelecer fornecimentos futuros para os nossos clientes.

Aguardando seu pronunciamento, despedimo-nos,

Atenciosamente,

HEINRICH A. KAHLSCHEUER

Diretor Presidente

Anexos:

Relatório de Consultas Regionais.

HHK/ems

centro empresarial iguatemi II sala 111 av. antonio carlos magalhães s/n tel: 244-8942 telex 1896 neim
caixa postal 6333 - 40.000 - salvador - bahia - brasil

CONSULTAS SOBRE GASEIFICADORES

Polo Petroquímico

Emprêsa:		Potência a instalar:
Melamina S/A	-	20 gigacal/h
Nitrofértil S/A	-	150 "
Nitrocarbono S/A	-	3 "
Ciquine S/A	-	10 "
Antarctica S/A	-	8 "
Copene S/A	-	Carvão Vegetal
Banylsa S/A	-	À definir
CCC-Cia de Carbonos Coloidais	-	"
Central de Polímeros da Bahia S/A	-	"
Cobafi	-	"
CQR	-	2 gigacal/h
Copenor	-	30 "
CPC-Cia Petroquímica de Camaçari	-	À definir
Dow Química S/A	-	50 gigacal/h
EDN-Estireno do Nordeste S/A	-	14 "
Etoxilados do Nordeste S/A	-	10 "
Favab S/A	-	À definir
Fisiba S/A	-	15 gigacal/h
Isocianatos do Brasil S/A	-	3 "
Metanor S/A	-	30 "
Oxiteno do Nordeste S/A	-	À definir
Paskin S/A	-	"
Polialden S/A	-	"
Polipropileno S/A	-	"
Politeno S/A	-	15 gigacal/h
Pronor	-	À definir
Sulfab	-	"

centro empresarial iguatemi II sala 111 av. antonio carlos magalhães s/n tel: 244-8942 telex 1896 neim
caixa postal 6333 - 40.000 - salvador - bahia - brasil

Emprêsa:	Potência a instalar:
Acrinor S/A	- 15 gigacal/h
Basf S/A	- 10 "
Deten S/A	- 20 "
Union Carbide Ltda	- À definir

centro empresarial iguatemi II sala 111 av. antonio carlos magalhães s/n tel: 244-8942 telex 1896 neim
caixa postal 6333 - 40.000 - salvador - bahia - brasil

TECHNOR
TECHNOLOGIC DO NORDESTE DE MÁQUINAS PESADAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

CONSULTAS SOBRE GASEIFICADORES

Recôncavo Salvador:

Emprêsa:	Potência a instalar:
Tíbras	- 20 gigacal/h
CQR	- 2 "
Forja Nordeste	- 10 "
Cerâmica Bomfim	- 4 "
Cerâmica Poty	- 16 "
Celanese	- 5 "
Bosch	- 2 "
Dow Química	- 50 "
Usiba	- 30 " + 1.100 - Gás Natural
Céramus I	- 30 "
Céramus II	- 40 "
Technor	- 10 "
Cerâmica Esmeralda	- 6 "
Sibra	- Carvão Vegetal
Ferbasa	- "
Alcan	- 20 gigacal/h
Aços do Brasil	- 5 "

Sergipe

Emprêsa:	Potência a instalar:
Nitrofértil	- 200 gigacal/h
Mineração Grande Vale S/A	- 10 gigacal/h

25/03/82

centro empresarial iguatemi II sala 111 av. antonio carlos magalhães s/n tel: 244-8942 telex 1896 neim
caixa postal 6333 - 40.000 - salvador - bahia - brasil

2. ORÇAMENTOS PARA OS ANOS DE 1982 E 1983

PROJETO SALVADOR

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

1982

PESSOAL TÉCNICO E DE APOIO	Cr$	12.121.151,00
VEÍCULOS (Depreciação)	Cr$	486.000,00
MATERIAL DE CONSUMO	Cr$	1.700.000,00
MATERIAL DE USO	Cr$	150.000,00
SERVIÇO DE TERCEIROS	Cr$	950.000,00
ENCARGOS DIVERSOS	Cr$	550.000,00
SERVIÇO DE LABORATÓRIO	Cr$	1.994.640,00
SERVIÇOS APROPRIADOS DO CECAR	Cr$	2.500.000,00
SUB TOTAL	Cr$	20.451.791,00
		613.553,00
SUPERVISÃO RIO ~~(4,5%)~~ 3%	Cr$	~~920.331,00~~
SUPERVISÃO SALVADOR (4,5%)	Cr$	920.331,00
		21.985.675,00
CUSTO DIRETO	Cr$	~~22.292.453,00~~
		8.794.270,00
CUSTO INDIRETO (40%)	Cr$	~~8.916.981,00~~
		30.779.945,00
CUSTO TOTAL	Cr$	~~31.209.434,00~~

31.209.434
49.025.566
79.235.000

47.369.723,00
30.779.945,00
78.149.668,00

X

PROJETO SALVADOR

ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

1983

PESSOAL TÉCNICO E DE APOIO	Cr$	19.067.699,00
VEÍCULOS (Depreciação)	Cr$	680.400,00
MATERIAL DE USO	Cr$	420.000,00
MATERIAL DE CONSUMO	Cr$	2.660.000,00
SERVIÇO DE TERCEIROS	Cr$	1.398.384,00
ENCARGOS DIVERSOS	Cr$	980.000,00
SERVIÇOS DE LABORATÓRIO	Cr$	2.740.416,00
SERVIÇOS APROPRIADOS DO CECAR	Cr$	3.528.000,00
SUB TOTAL	Cr$	31.474.899,00
SUPERVISÃO RIO ~~(4,5%)~~ 3%	Cr$	944.247,00 ~~1.416.370,00~~
SUPERVISÃO SALVADOR (4,5%)	Cr$	1.416.370,00
CUSTO DIRETO	Cr$	33.835.017,00 ~~34.307.639,00~~
CUSTO INDIRETO (40%)	Cr$	13.534.206,00 ~~13.717.927,00~~
CUSTO TOTAL	Cr$	47.369.723,00 ~~48.025.566,00~~

Este orçamento, para o ano de 1983, foi calculado a partir dos custos vigentes em agosto de 1982, acrescidos de uma correção de 40%.

3. BOLETINS DE ANÁLISES

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: _____ Lote nº 1200/SA 79-80

Projeto: _____ Cartão nº 28

Nº	Nº de Campo	Nº de Lab 71 — 78	1-2	3	4-9	10-11	12	13-18	19-20	21	22-27	28-29	30	31-36	37-38	39	40-45	46-47	48	49-54	55-56	57	58-63
	Data		20/4/82																				
	Método																						
	Elemento																						
	Analista																						
	Código		umidade			Cinzas																	
1	AD-1-B				93,7			1,6															
2	AD-1-C				93,0			0,4															
3	AD-1-D				91,5			2,5															
4	AD-1-E				92,0			4,6															
5	AD-1-F				90,0			3,4															
6	AD-1-G				90,0			5,4															
7	AD-1-H				88,3			8,8															
8	AD-1-I				91,2			12,8															
9	AD-1-J				90,8			4,2															
10	AD-1-L				89,2			17,5															
11	AD-1-M				75,3			55,0															
12	AD-1-N				59,0			75,0															
13	AD-1-O				64,2			50,0															
14	AD-3-A				86,4			5,1															
15	AD-3-B				90,7			1,0															
16	AD-3-C				90,1			0,9															
17	AD-3-D				90,0			4,7															
18	AD-3-E				81,5			46,5															
19	AD-3-F				70,0			61,1															
20	AD-3-G				70,3			68,3															
21	AD-3-H				71,1			65,3															
22	AD-3-I				76,4			61,2															
23	AD-3-J				71,5			66,7															
24	AD-9-A				92,8			5,6															
25																							

OBS: Resultados de Análise em Surfa

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

ô = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

NE 7530.0211.8056

centro de pesquisas e desenvolvimento

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOVÊRNO DO ESTADO DA BAHIA

SEDE: Km 0 da BA 536 – FONE - 9321111 - PABX - Caixa Postal 09 – 42 800 - CAMAÇARI – BAHIA – BRASIL

LAUDO ANÁLISE (SELAB/LAQIM Nº 1423/82)

CLIENTE: CPRM - CIA DE PESQUISA RECURSOS MINERAIS

REF. SOLICITAÇÃO: CT-nº 153/SUREG/SA/82 de 01.04.82

AMOSTRA (Descrição, Procedência): TURFAS

ANÁLISE SOLICITADA: QUÍMICA

RESULTADOS

AMOSTRA	% UMIDADE	RESULTADOS NA BASE SECA À 105-110ºC		
		% CINZAS	% S	PODER CALORÍFICO SUPERIOR cal/g
A-D-9A	89,30	8,74	0,54	4991
A-D-9B	83,94	7,44	0,45	5079
A-D-9C	87,13	2,23	0,64	5231
A-D-9D	89,58	2,83	0,86	5317
A-D-9E	85,04	4,88	1,04	5332
A-D-9F	82,66	31,52	2,79	3295
A-D-9G	74,18	54,82	3,01	1980
A-D-9H	62,32	75,92	1,83	972
A-D-9I	68,94	79,32	1,48	954
A-D-9J	74,75	60,53	2,87	1532
A-D-9L	73,09	51,86	3,49	1594
A-D-9M	76,25	41,38	3,61	2475
A-D-9N	81,62	34,69	3,94	2998
A-D-9O	79,43	36,75	3,98	2748
A-D-9P	62,99	75,13	1,89	1122
A-D-9Q	51,15	87,99	–	N. QUEIMOU

RESULTADOS NA BASE SECA À 105-110ºC

AMOSTRA	% CINZAS	% C. FIXO	% MAT. VOLÁTIL	% S	PODER CALORIFICO SUPERIOR cal/g
A-D-16	87,63	6,09	6,28	–	N. QUEIMOU

Camaçari, 06 de Maio de 1982

Pedro Saupaio Linhares
CRQ Reg. Nº [illegible] - [illegible] Região
Quim. Ind. c/ Atribuições Tecnológicas

Visto:
EDMAR SALVADOR LOUREIRO
CRQ Reg. N.º 03300942-3.ª Região
Eng.º Químico/Químico Industrial

vsnc//

NOTA IMPORTANTE: OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM TÃO SOMENTE A AMOSTRA TRAZIDA PELO INTERESSADO

centro de pesquisas e desenvolvimento

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

LAUDO ANÁLISE: SELAB/LAQIM Nº 0880/82

CLIENTE: COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

REF. SOLICITAÇÃO: Ct. nº 102/SUREG/SA/82 de 03.03.82

AMOSTRA (DESCRIÇÃO, PROCEDÊNCIA): TURFA

ANÁLISE SOLICITADA: QUÍMICA

R E S U L T A D O S

AMOSTRAS	UMIDADE (%)	RESULTADOS BASE SECA À 105-110ºC					
		M/V* (g/ml)	CINZAS (%)	MATERIAS VOLÁTEIS (%)	CARBONO FIXO (%)	ENXOFRE (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (cal/g)
AD - 4A	92,82	0,073	2,84	61,07	36,09	0,37	5.264
AD - 4B	90,90	0,089	1,34	59,24	39,42	0,37	5.691
AD - 4C	90,54	0,093	1,46	56,27	42,27	0,39	5.834
AD - 4D	89,06	0,244	2,19	52,16	45,65	0,47	5.780
AD - 4E	90,97	0,095	4,96	52,95	42,09	0,73	5.584
AD - 4F	91,16	0,094	5,04	54,52	39,34	0,94	5.591
AD - 4G	74,34	0,273	4,06	54,48	41,46	0,85	5.557
AD - 4H	71,69	0,295	69,97	19,71	10,32	-	NÃO QUEIMOU
AD - 4I	87,23	0,136	49,29	31,64	19,07	3,98	2.360
AD - 4J	74,13	0,299	63,46	22,90	13,04	3,37	1.445
AD - 4L	65,06	0,316	78,32	16,31	5,37	-	NÃO QUEIMOU
AD - 4M	65,58	0,393	80,53	15,29	4,18	-	NÃO QUEIMOU
AD - 14	9,84	-	64,52	27,61	7,87	1,78	2.821

Obs: - * M/V - Massa de Turfa seca por volume de Turfa original.

- A amostra AD-14 se apresenta sob a forma de placas solidas, não sendo possível, assim, realizar o teste de massa de Turfa seca por volume de Turfa original.

Camaçari, 24 de Março de 1982.

Pedro Sampaio Linhares
C/Q Reg. Nº [illegible]
Quím. Ind. [illegible]

EDMAR SALVADOR LOUREIRO
CRQ Reg. nº 03300942-3a. Região
Engº Químico/Químico Industrial

mcvc/

[illegible]

SUPERINTENDÊNCIA [illegible]
CIPACIA - TECNOLOGIA
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

LAB. ANÁLISE: [illegible]

CLIENTE: COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM.

REF. SOLICITAÇÃO: Pt. nº 237/SUREG/SA/82 de 03.04.82

AMOSTRA (PROCEDÊNCIA,PROCEDÊNCIA): TURFA

ANÁLISE SOLICITADA: QUÍMICA.

R E S U L T A D O S

AMOSTRAS	CINZAS (%)	UMIDADE (%)
AD - 2A	2,98	95,43
AD - 2B	1,90	91,56
AD - 2C	78,14	91,07
AD - 2D	2,16	94,93
AD - 2E	3,09	93,11
AD - 2F	4,42	92,36
AD - 2G	21,08	83,63
AD - 2H	52,38	79,60
AD - 2I	55,00	78,71
AD - 2J	66,27	77,72
AD - 2L	53,68	78,19
AD - 2M	52,63	79,80
AD - 5C	3,40	91,55
AD - 5D	2,26	90,72
AD - 5E	6,24	92,19
AD - 5F	52,10	83,99
AD - 5G	64,43	75,26
AD - 5H	58,51	81,91
AD - 6A	6,93	95,01
AD - 6B	5,27	91,42
AD - 6C	8,48	89,35
AD - 6D	70,09	89,37
AD - 6E	70,51	81,66
AD - 6F	62,60	73,09
AD - 6G	69,33	52,82
AD - 6H	78,50	65,46
AD - 6I	75,82	55,30
AD - 7B	11,22	93,69
AD - 7C	5,55	89,26
AD - 7D	89,27	82,05
AD - 7E	83,50	83,13
AD - 7F	91,10	52,99
AD - 10A	8,22	93,19
AD - 10B	3,13	89,13
AD - 10C	4,10	90,91
AD - 10D	51,94	76,19
AD - 10E	68,31	70,99
AD - 10F	72,52	67,65
AD - 10G	67,21	67,65
AD - 10H	75,73	63,58
AD - 10I	78,34	64,50
AD - 10J	81,98	59,51
AD - 10L	74,49	83,67
AD - 11B	6,60	91,26
AD - 11C	8,84	90,07
AD - 11D	75,95	65,32
AD - 11E	91,95	94,37
AD - 11F	78,40	58,58
AD - 11G	87,96	48,52
AD - 11H	75,64	60,65
AD - 11I	71,32	68,37
AD - 11J	91,99	64,14
AD - 12B	7,65	83,05
AD - 12C	84,64	63,56
AD - 12D	94,11	55,33
AD - 12E	86,66	58,60
AD - 12F	87,89	58,81
AD - 12G	83,17	53,39
AD - 12H	57,29	81,18
AD - 12I	22,09	65,11

[illegible]

Camaçari, [illegible] de 1982

Pedro [illegible] Linares
CRQ reg. [illegible]
Quím. Ind c/ Atribuições Tecnológicas

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

ANALISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF Data | PERF/CONF. Data

REQUISIÇÃO: 009/SA/82

PROJETO: SALVADOR C.C. 4049.600

LOTE Nº: 1201/SA

FILME Nº: T-M-134

SÉRIE	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Bo	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SÉRIE
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	2	0,5	1	0,2	200	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			G-2	1
2	3	0,7	2	0,1	500	N 0,5	N 200	N 10	500	200	HDL 256	09	AD-R-14	2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11												09		11
12												09		12
13												09		13
14												09		14
15												09		15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA - Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º FL

NE 7530.0211.7906

9

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

1/2

DATA: 17,2,82 ANALISTA: CLLC

LOTE Nº: 1201/SA

FILME Nº: T-M-184

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) Lc		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CAMPO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2 - 7	8	9 - 14	15	16 - 21	22	23 - 28	29	30 - 35	36	37 - 42	43	44 - 49	50	51 - 56	57	58 - 63	64	65 - 70	71 - 76	77	78	79 - 80		
1		2	N	10	N	20		10	L	10		10		100	H	5		10		5					Q-2	1
2		3	N	10	N	20		30		150		30		30		20	L	10		50	HDL 256			10	AD-R-14	2
3																								10		3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11																								10		11
12																								10		12
13																								10		13
14																								10		14
15																								10		15
16																								10		16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 Fl.

SERE	Data	SERE/CONF	Data

DATA: 17/2/82 ANALISTA: Cecilia M. Coelho

LOTE Nº: 1201/SA

FILME Nº: II/M/184

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		50	N	100		5	L	10		500		30	N	50		15	N	200		200					G-2	1
2		50	N	100		10	L	10		200		150	N	50		15	N	200		50	HDL 256			11	AD-R-14	2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15																								11		15
16																								11		16
17																								11		17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS G-2 é uma referência para controle do filme...

MOD. 303 - 3º Fl.

CPRM

RESULTADOS DE ANALISE — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 007/SUREG/SA/82 Lote nº: 1199/SA 79-80

Projeto: Salvador-4049 Data do registro: 15/5/82 Cartão nº 15

SE	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% CaO	% MgO	% RI				
		Código	1-2 06	10-11 05	19-20 48	28-29	37-38	46-47	55-56
		Nº de Lab 71 — 78	3 4-9	12 13-18	21 22-27	30 31-36	39 40-45	48 49-54	57 58-63
1	AD-R-13-A	HDL214	42.8	7.1	6.7				
2	13-B	215	44.0	6.5	6.4				
3	AD-R-13-C	HDL216	42.8	7.2	6.8				
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

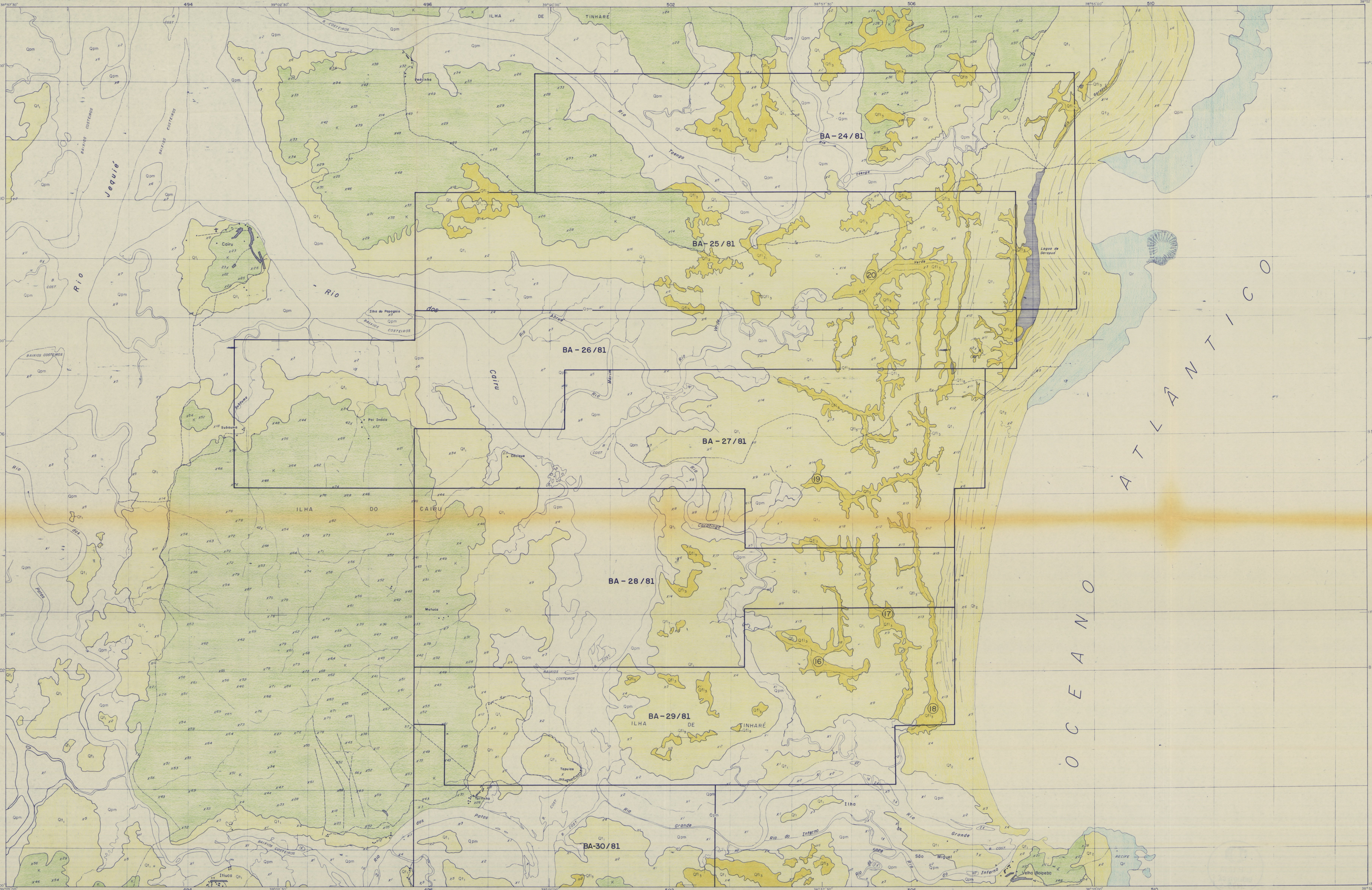
L = menor que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

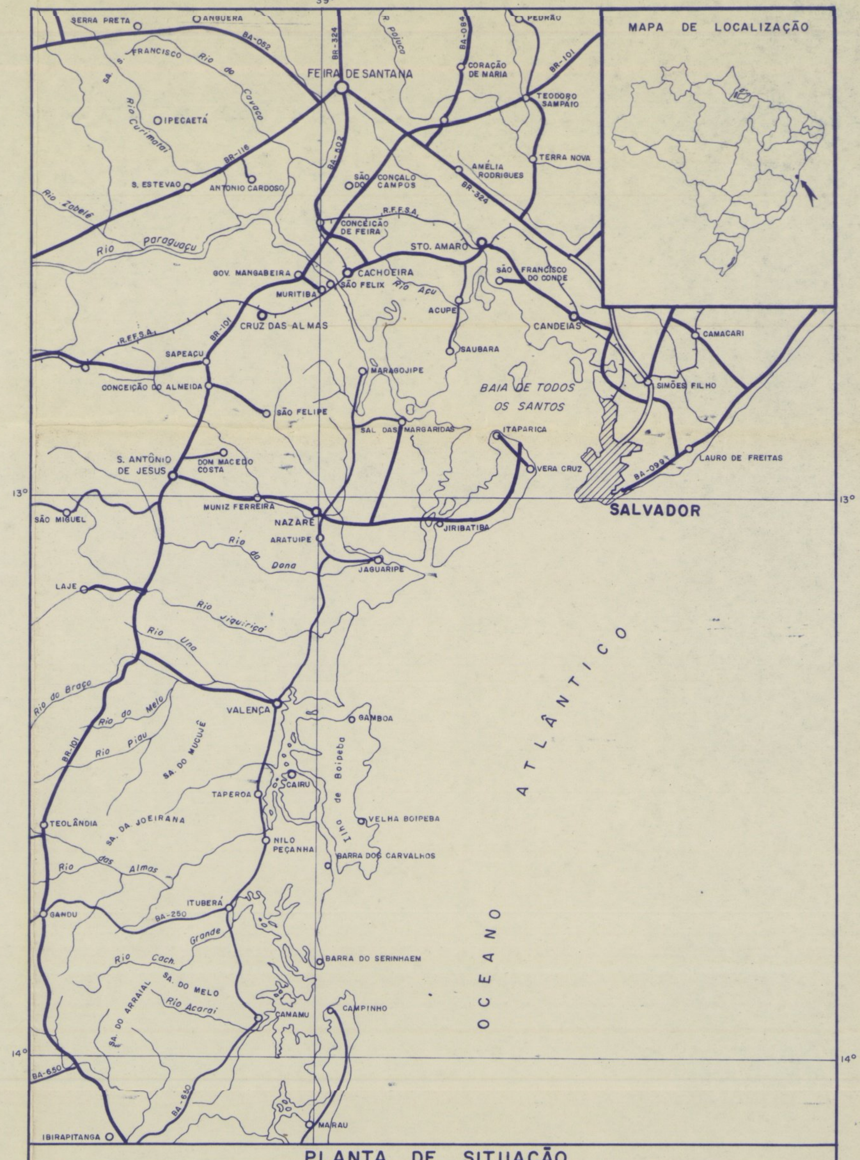
B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

OBS:

8 Gerda

ANEXOS





ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

Anexo I
Anexo II
Anexo III

CPRM
SUREG/SA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO SALVADOR

Relatório de Progresso

MAPA DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E AMOSTRAGEM

LEGENDA

QUATERNÁRIO

Holoceno

Qt$_2$	Qfl$_3$	Qpm	Qr

Cordões litorâneos (Qt$_2$); áreas alagadiças lagunares com predominância de turfa (Qfl$_3$); mangues (Qpm); recifes de corais (Qr).

Pleistoceno

Qt$_1$

Cordões litorâneos

CRETÁCEO

K

Contato geológico — Alinhamento cordões litorâneos — Vila — Fazenda

Córrego — Rio — Ponto cotado — Caminho — Lagoa

(16) Denominação da turfeira

ESCALA 0 — 1Km

BASE CARTOGRÁFICA MAPAS TOPOGRÁFICOS ESC. 1: 25.000 (PETROBRÁS)

1982

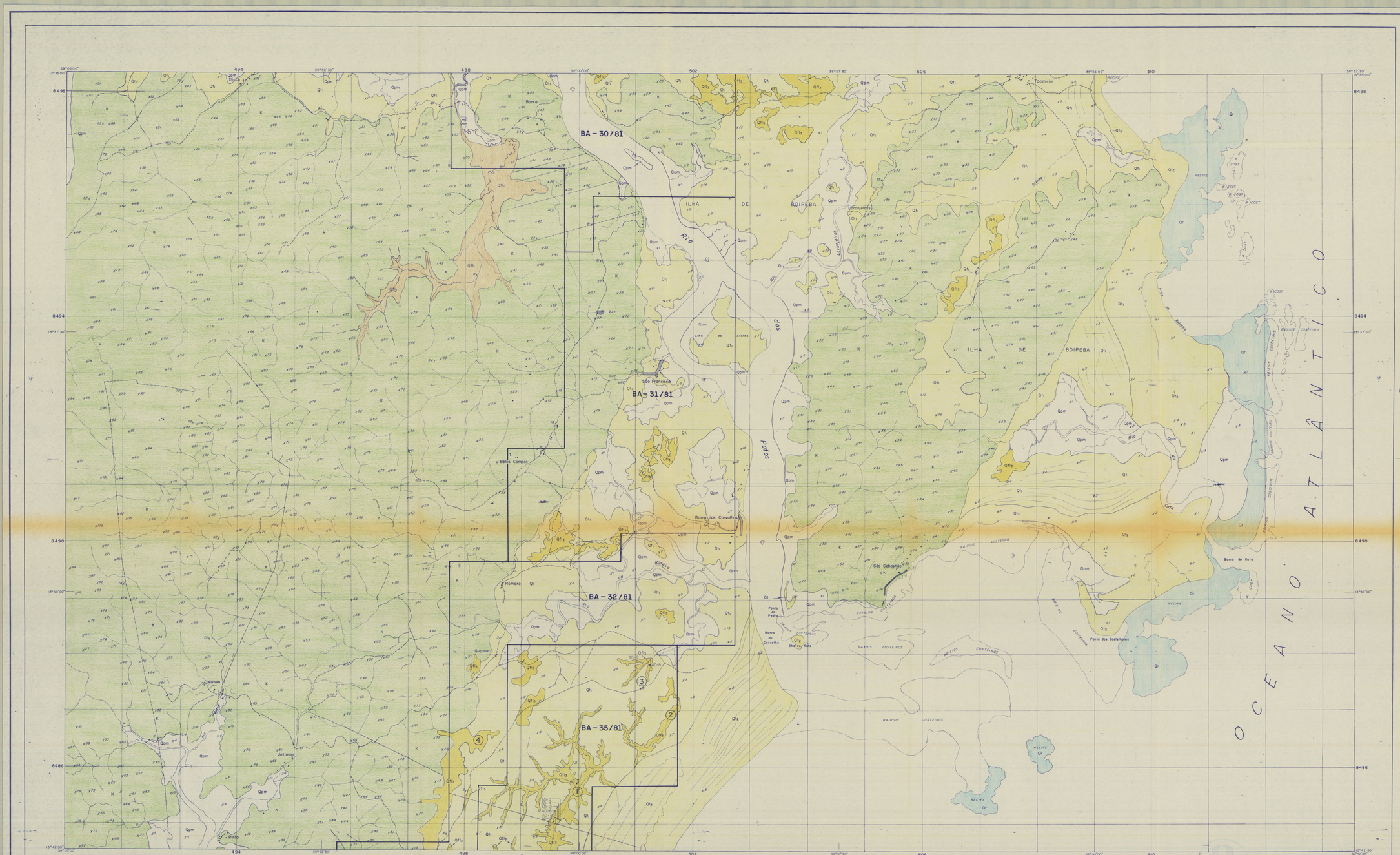
Geol. Antonio José Dourado Rocha

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO

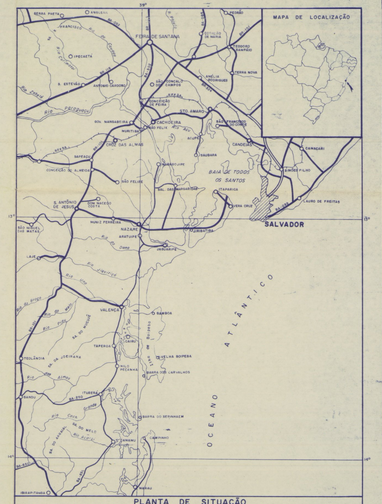
PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	

ANEXO I



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

Anexo I
Anexo II
Anexo III

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUREG/SA

PROJETO SALVADOR

Relatório de Progresso

MAPA DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E AMOSTRAGEM

LEGENDA

QUATERNÁRIO

Holoceno

Qt1 | Qf1 | Qf1s | Qpm | Qr

Cordões litorâneos (Qt1); áreas alagadiças eluvionares com predominância de areia (Qf1); áreas alagadiças lagunares com predominância de turfa (Qf1s); mangues (Qpm); recifes de corais (Qr)

Pleistoceno

Qt1

Cordões litorâneos

CRETÁCEO

K

Contato geológico

Alinhamento cordões litorâneos

Vila

Fazenda

Córrego

Rio

Ponto cotado

Caminho

Ponto de amostragem

③

Denominação da turfeira

ESCALA 1:982

BASE CARTOGRÁFICA MAPAS TOPOGRÁFICOS ESC 1:25.000 (PETROBRÁS)

Geol. Reginaldo Alves dos Santos

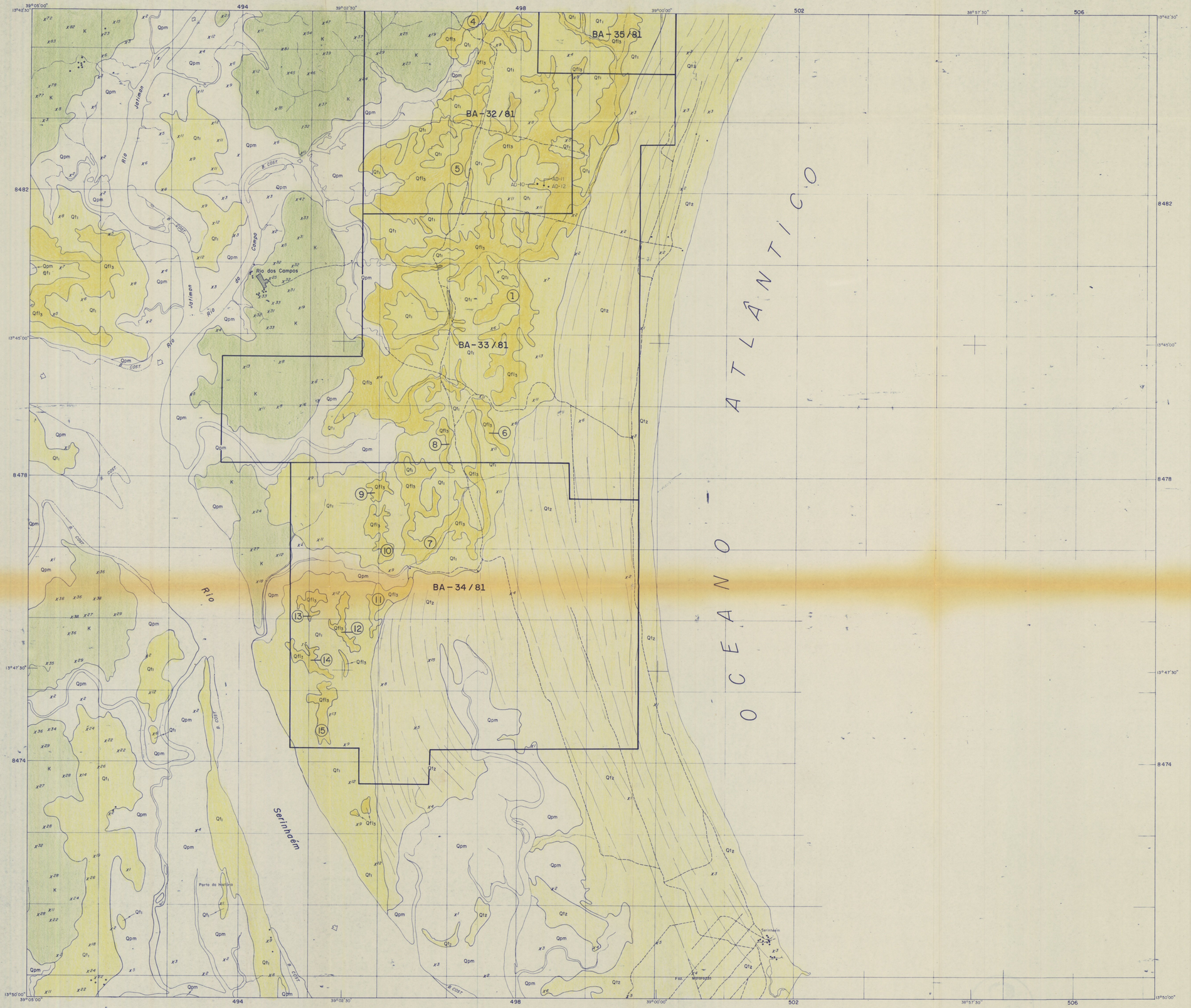
Geol. Antonio José Dourado Rocha

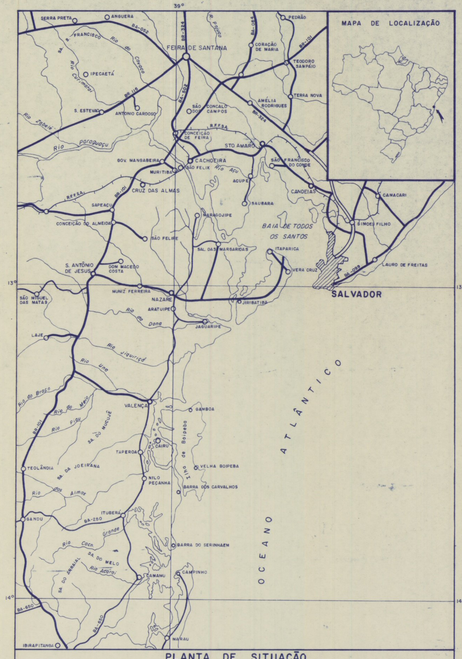
LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	

ANEXO II





PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1:982

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

Anexo I
Anexo II
Anexo III

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUREG/SA

PROJETO SALVADOR

Relatório de Progresso

MAPA DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E AMOSTRAGEM

LEGENDA

QUATERNÁRIO

Holoceno

Qt2 | Qflg | Qpm

Cordões litorâneos (Qt2); áreas alagadiças lagunares com predominância de turfa (Qflg); mangues (Qpm).

Pleistoceno

Qt1

Cordões litorâneos

CRETÁCEO

K

Contato geológico

Alinhamento cordões litorâneos

Vila

Fazenda

Córrego

Rio

Ponto cotado

Caminho

Ponto de amostragem

(10) Denominação da turfeira

ESCALA 0 1982 1Km

BASE CARTOGRÁFICA MAPAS TOPOGRÁFICOS ESC 1:25.000 (PETROBRÁS)

Geól. Reginaldo Alves dos Santos

Geol. Antonio José Dourado Rocha

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM				

DES - emanoel vieira de macêdo

ANEXO III

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO TURFA NA FAIXA COSTEIRA

BAHIA - SERGIPE

RELATÓRIO INTEGRADO

Mapa de Reconhecimento Geológico e Amostragem

ÁREA F : BAIA DE TODOS OS SANTOS

Folha F3 Valença

LEGENDA

QUATERNÁRIO

Holoceno

Qt2 | Qfl2 | Qfl3 | Qpm | Qr

Cordões litorâneos recentes (Qt2); áreas alagadiças alcalinares, com predominância de turfa e/ou argila (Qfl2); áreas alagadiças lagunares, com predominância de turfa e/ou argila (Qfl3); mangues (Qpm); e recifes de corais e algas coralíneas (Qr).

Pleistoceno

Qt1

Cordões litorâneos, antigos com arenitos, em parte turfáceos

CRETÁCEO

K

PRÉ - CAMBRIANO

pE

Contato estratigráfico | Contato litológico | Falha definida | Falha inferida

Afloramento descrito | Afloramento com turfa | Furo a trado | Furo a trado com turfa

Cidade | Vila | Fazenda | Estrada principal

Caminho | Estrada estadual (001) | Estrada Federal (416) | Telégrafo

Referência de nível RN1 X67 | Rio principal | Córrego | Área selecionada

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

F2 | F1 | CACHOEIRA | SALVADOR | F3 VALENÇA | F4 CAMAMU

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA DIMINUE ANUALMENTE 5'

Executado pelo convênio DNPM - CPRM

Chefe do Projeto: Raif César da Cunha Lima

Fotointerpretação: Antonio José Dourado Rocha

Prospecção: Jesse Figueiredo da Silva (UFBA)

Antonio José Dourado Rocha (AD)

CPRM SUREG/SA

BASE CARTOGRÁFICA - AMPLIAÇÃO FOTOGRÁFICA DAS FOLHAS SD.24-V-D-III e SD.24-V-D-III-MI/1969 SD.24-V-D-III e SD.24-V-D-IV (SUDENE/1979)

ESCALA 0 1 2 3Km

1982

ANEXO IV

OCEANO ATLÂNTICO

FRANCISCO | FORRO | BAIXA DO RIACHÃO | PAU DO CRAVO | GEREBA | MAPENDIPE | TARIMBO | CAMPINHO | PITANGA | LAMEGO | BAIXA ALEGRE | NOVA FÉ | MACAÚBA | CARIBÉ | ILHA DO MANGUINHO | ILHA DE TINHARÉ | BOIPEBA | MORERÊ

Faz. Cruzeiro | Faz. Ortega | Faz. Malhada | Faz. Boa Vista | Faz. Cabeça de Pano | Faz. Lamarão | Faz. Capira Torto | Faz. Tiriri | Faz. Fazendinha | Faz. Itapecerica | Faz. Morro da Arquiçó | Faz. Pontinha | Faz. Itapolema | Faz. Santa Cruz | Guaimbim | Sítio Buraco Azul | Sítio Cachoeira | Faz. Coroa | Faz. Guanabara | Faz. Jacaré | Faz. Amapá | Faz. Boa Vista | Faz. Madalena | Faz. Santa Bárbara | Faz. Tabaco | Faz. Curral Velho | Faz. Morro | Faz. Pedra Azul | Faz. Orabó | Faz. Cunha Brito | Faz. Bom João | Faz. Gameleira | Faz. Madalena | Faz. Boa Vista | Faz. São Miguel | Faz. Cerca Grande | Faz. Costa | Faz. Barapuã | Faz. Cautinho | Faz. Quadro | Faz. Estiva | Faz. Paratinga | Faz. Amaro | Faz. Pinheiro Quitumba | Faz. S. Antônio | Faz. Canavieiras | Faz. Solanda | Faz. Pinaúna | Faz. Tocimirim | Faz. Sertão | Faz. Laranjeiras | Faz. Morro | Faz. Retiro | Faz. Cabaté | Faz. Coração de Jesus | Faz. Boa Alegre | Faz. Ilha | Faz. Ilha | Faz. Pedra Preta | Faz. Pedro Preto

Ilha do Manguinho | Ilha Garnboa | Ilha Coroinha | Ilha do Barro | Ilha do Barro | Ilha do Cabrito | Ilha do Inferno | Ilha da Aranha | Ilha de S. Miguel | Ilha de Tinharé | Ilha da Cruzinha | Ilha de Boipeba

Pta. do Curral | Pta. do Pedro do Quadro | Ponta da Pedra | Ilha do Rato | Ponta dos Castelhanos | Ponta Apaga - Fogo

Farol Mão de S. Paulo | Gamboa | Morro Mirim | Serinhaém

Valença | Taperoá | Nilo Peçanha | Camamu | Igrapiúna | Ituberá | Itajaí | Maricoabo | Camurugi | Lagoa Graciosa | Cairu | Itiuba | Boitaraca | Morere

Rio Una | Rio Tapera | Rio Tapera-Açu | Rio Jequiriçá | Rio Guaibim | Rio Sorojó | Rio Almada | Rio Una | Rio Serinhaém | Rio Tinharé | Rio Jaguaripe | Rio Patos | Rio Taperoá | Rio Cairu | Rio Ituberá | Rio Una | Rio Barapuã | Rio Boipeba | Rio Serinhaém

Canal de Taperoá | Canal de Tinharé | Canal de Ituberá | Canal de Cairu | Canal de Patos | Canal de Serinhaém

Barra dos Carvalhos | Barra do Carvalho | Barra do Serinhaém