

R1
183



Ministério das Minas e Energia
Programa de Mobilização Energética



I 99
I/2004

PESQUISA DE TURFA EM ÁREAS
COM AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
CONCEDIDAS À CPRM NO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Agosto/1980

S U M Á R I O

	P.
1. Objetivo	1
2. Considerações Gerais	2
2.1 - Localização e Vias de Acesso	2
2.2 - Geologia Regional	3
2.3 - Geologia Local	4
3. Fundamentos da Seleção de Áreas	7
4. Metodologia da Pesquisa	13
4.1 - Implantação do projeto	14
4.2 - Avaliação Preliminar das Turfeiras	14
4.3 - Topografia	15
4.4 - Mapeamento Geológico	15
4.5 - Poços de Pesquisa	15
4.6 - Furos de Trado	16
4.7 - Análises Tecnológicas	16
4.8 - Relatório Final	16
5. Estimativa Orçamentária	17
6. Contrapartida	18

ANEXOS

- I - Mapa de Localização (1:1.500.000)
- II - Cronograma de Execução
- III - Cronograma de Desembolso

1. OBJETIVO

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, interpretando a política governamental para a solução do problema energético do país, requereu ao DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM 28 (vinte e oito) áreas no Estado do Espírito Santo, visando a obtenção de Alvarás para pesquisa de turfa.

O presente documento objetiva a obtenção do financiamento necessário à realização do projeto, apresentando o fundamento da seleção de áreas requeridas, o plano de trabalho, o orçamento e respectivos cronogramas de execução e desembolso e a contrapartida do potencial energético estimado expressa em barris de petróleo.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 - Localização e Vias de Acesso

Os três blocos que englobam as áreas de interesse (Anexo I), designados como blocos 1, 2 e 3 são limitados pelas seguintes coordenadas geográficas:

Bloco 1 :	18°45'	e	19°50'	S
	39°45'	e	40°10'	W
Bloco 2 :	20°15'	e	20°35'	S
	40°10'	e	40°30'	W
Bloco 3 :	21°00'	e	21°15'	S
	40°45'	e	41°15'	W

Cada um deles tem, respectivamente, 5.000 km², 630 km² e 1.107 km² aproximadamente, totalizando cerca de 6.737 km² e abrangendo extensa faixa litorânea do Estado do Espírito Santo.

Nestes foram selecionadas e requeridas 28 áreas de 2.000 ha cada, totalizando 56.000 ha que constituem o objeto da presente pesquisa.

O Bloco 1 apresenta, como limites extremos: a N, as cercanias da cidade de São Mateus, a sul, a Vila de Barra do Riacho, a leste, o Oceano Atlântico e a oeste, a Lagoa Juparanã.

O Bloco 2 apresenta, como limites extremos: a N, a cidade de Vitória, a sul, Guarapari, a leste, o Oceano Atlântico e a oeste a cidade de Viana.

O Bloco 3 limita-se a N com o rio Muqui do Norte, a sul com o Estado do Rio de Janeiro, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o povoado de São José das Torres.

O acesso aos Blocos em referência é feito através de duas estradas federais principais, que são a BR-262, no sentido W-E e a BR-101, no sentido S-N.

Pelo fato dos blocos em questão apresentarem cidades importantes como Vitória, Vila Velha, Guarapari, Linhares (considerada a capital do cacau do Estado), São Mateus, Marataízes e outras, a maioria delas localizadas em zonas praianas e, portanto, muito procuradas nas férias, são cortados por várias estradas asfaltadas e pavimentadas. Estradas vicinais, de um modo geral, apresentam tráfego temporário, tornando-se, portanto, intransitáveis nas estações chuvosas. A porção N do Bloco 1 é cortada por várias estradas secundárias abertas pela PETROBRÁS, que servem de acesso aos vários poços perfurados pela empresa.

Parte do Bloco 2 é servida pela Estrada de Ferro Vitória-Minas.

Atingem-se as áreas também por via aérea, pois se encontram aeroportos nas cidades de Vitória, Guarapari, Linhares e São Mateus.

2.2 - Geologia Regional

A geologia regional é constituída por rochas metamórficas

de idade pré-cambriana, pertencentes à Associação Paraíba do Sul, que é representada por um conjunto de gnaisses e migmatitos (metatexitos e diatexitos), charnockitos, calcossilicatadas, que são cortadas por diques de pegmatitos, rochas ácidas e básicas.

Os sedimentos terciários da Formação Barreiras, de constituição argilo-arenosa, assentam em discordância angular e erosiva sobre as rochas da Associação Paraíba do Sul, estendendo-se por larga faixa litorânea do Estado.

Finalmente, os sedimentos quaternários, que se encontram espalhados sobre a superfície, constituem aluviões ciliares, coluviões, depósitos aluviais de várzea e aluviões flúvio-marinhas e ocupam extensas faixas do litoral.

2.3 - Geologia Local

A Associação Paraíba do Sul, sustentando regiões de topografia acentuada e formando as zonas serranas, estende-se no âmbito da área em estudo nas porções NW, W e SW, do Bloco 2 e centro oeste do Bloco 3, situando-se, porém, a W do Bloco 1. É composta por uma extensa variedade de metamorfitos de médio a alto grau, originados por rochas magmáticas ou sedimentares deformadas por diversas fases tectônicas, metamórficas e efeitos de granitização.

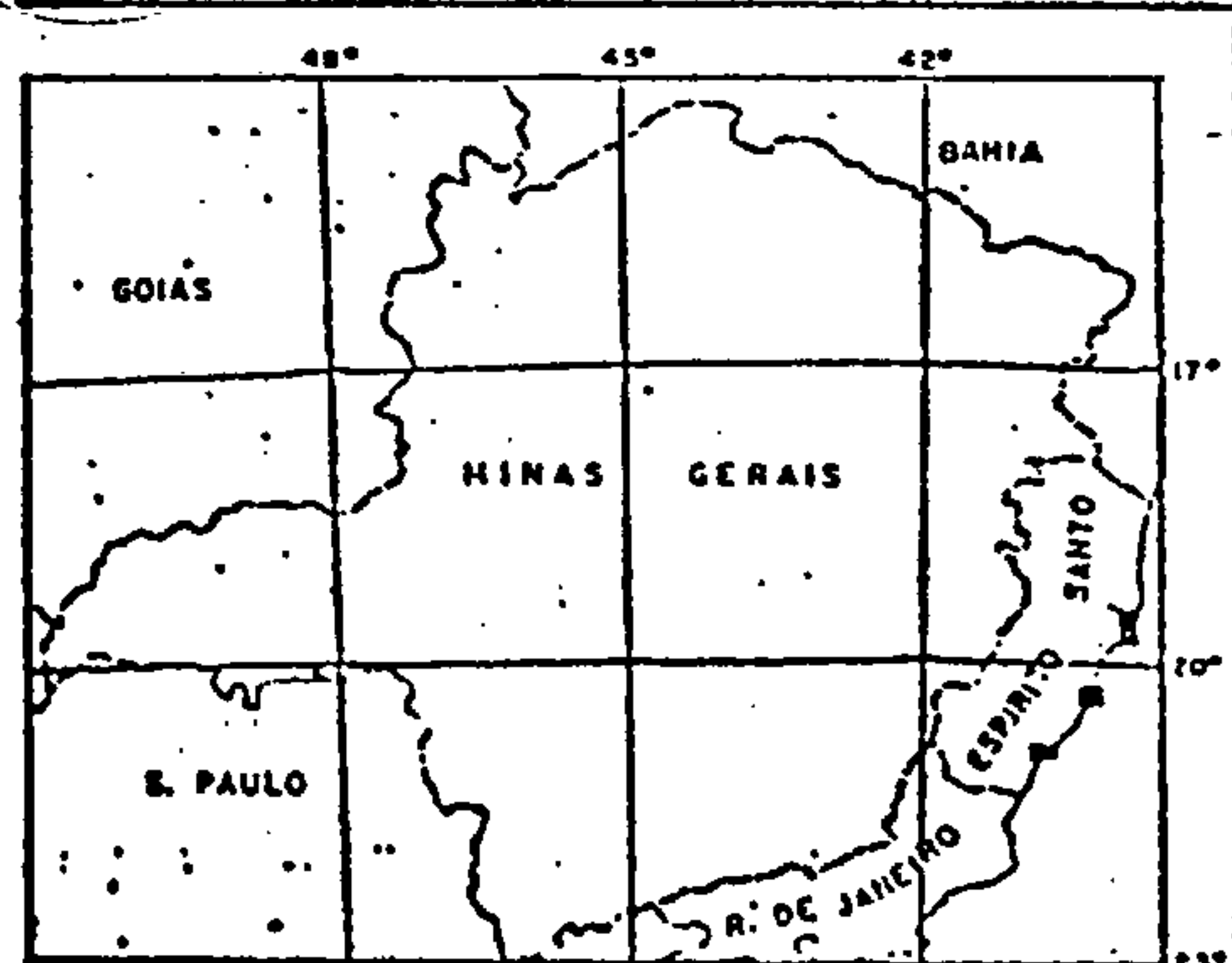
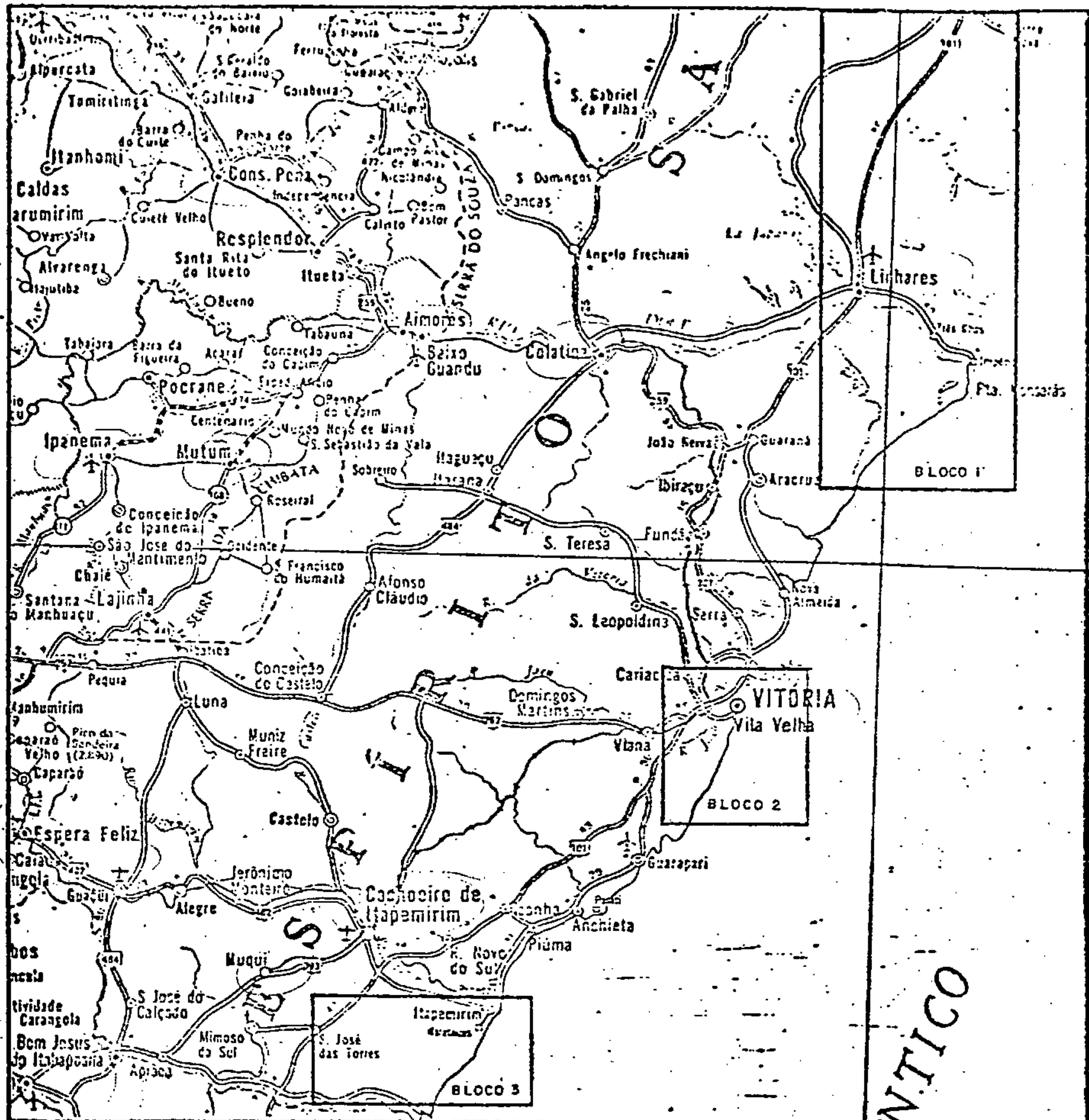
Sedimentos terciários da formação Barreiras afloram em toda a extensão do Bloco 1 e nas faixas litorâneas dos Blocos 2 e 3,

sendo capeados pelas aluviões quaternárias dos diversos rios que drenam as mesmas. Encontram-se sobrejacentes em discordância angular e erosiva sobre as litologias da Associação Paraíba do Sul.

Os sedimentos quaternários, que formam os depósitos recentes, capeiam extensas áreas situadas ao longo do litoral do Espírito Santo, sendo transportados e depositados pelos diversos rios existentes, como o Doce (que é o de maior competência), o São Mateus, o Maricú e o Ipiranga, no Bloco 1, o Jucu e tributários, no Bloco 2 e o Itapemirim, Muqui do Norte, Itabapoana e Preto, no Bloco 3. Esses sedimentos são compostos de siltes, argilas e areias intercaladas, não consolidadas, geralmente de cor negra ou cinzenta, e normalmente podem formar as regiões constantemente alagadas ou pantanosas, constituindo o ambiente ideal para o desenvolvimento de plantas aquáticas que, por decomposição, originam as turfeiras. Essas regiões tornam-se pantanosas devido a situarem-se no nível do mar, não possuindo gradiente para escoamento das águas que, por isso, ficam represadas, além de serem "revestidas" por material argiloso que impede o fluxo das mesmas pelo efeito da porosidade; formam as aluviões de várzeas. Nas aluviões ciliares, esses sedimentos encontram-se sobrepostos discordantemente sobre rochas do complexo cristalino, e concordantemente sobre os sedimentos terciários da formação Barreiras.

A espessura dos sedimentos quaternários, na planície aluvio

nar do rio Doce, foi estimada como sendo 80 metros.



ATLANTICO

ANEXO I

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:1.500.000

3. FUNDAMENTOS DA SELEÇÃO DAS ÁREAS

Desde longa data, sabe-se que nas áreas dos cursos inferiores de determinados rios do Espírito Santo encontram-se zonas pantanosas ou brejos, nos quais se desenvolveram formações turfáceas, oriundas da decomposição de plantas aquáticas em ambiente de água doce.

Um reconhecimento expedito dos três blocos em questão revelaram os seguintes resultados:

Bloco 1

Nesse bloco confirmou-se a existência de promissoras concentrações turfáceas de boa qualidade.

A SSE de Linhares, comprovou-se a presença de uma região turfácea de extensão considerável e forma irregular, tendo como limite norte as proximidades da margem direita do rio Doce, e a sul as cercanias da Vila do Riacho. A espessura da turfa, nesse trecho, varia de 25 cm a mais de 1,80 m.

O tipo turfáceo é variado, sendo que, próximo à Fazenda Agril, é composto por um aglomerado de vegetais em início de decomposição, formado por restos de raízes e folhas e, a 9 km a SE da Fazenda Bom Retiro (RM-196) é constituído por uma massa pastosa de matéria orgânica decomposta, com a consistência de graxa, estando impregnada por óleo e exalando odor parecido com o do querosene.

A SSE de Entroncamento, abrangendo uma zona de aproximadamente 9 km x 6 km, ocorre turfa com espessura desde 65 cm a mais de 1,60 m, geralmente sobreposta a argilã pura ou areia.

A NNE de Lichares, constatou-se a maior faixa contínua de turfa estudada no prospecto em questão, com sua extensão maior de direção N-S, possuindo em torno de 65 km, tendo como pontos extremos, a sul o sítio Bom Jesus e a N os arredores da Vila de Guriri. A espessura turfácea varia de um mínimo de 26 cm (RM-280) a mais de 2,10 m (RM-278), apresentando uma gama variável da matéria em relação ao seu estágio de decomposição. Em determinados locais pode ser composta por um agrupamento de vegetais preservados, com decomposição incipiente, constituindo um aglomerado e, às vezes, um emaranhado de raízes, caules, folhas e pedaços de madeira encharcados e, em outros, pode evoluir para uma turfa com grau de decomposição maior, consistindo em uma massa pastosa de matéria orgânica, com a consistência de graxa.

A maior parte da extensa faixa turfácea que atravessa a área na direção N-S é potencialmente explorável para o fim a que se destina, pois o poder calorífico do material analisado varia de 2.714 cal/g a 5.431 cal/g, à exceção de 9 pontos que liberaram entre 647 cal/g e 2.131 cal/g.

Bloco 2

Esse Bloco, abrangendo as folhas de Vitória e Guarapari,

apresenta aparentemente pouca exposição de material turfáceo, cuja ocorrência principal se relaciona ao vale do rio Jucu. No canal Camboapina, no local onde se construiu uma ponte de concreto com 3 metros de altura, observa-se turfa com baixo teor de umidade, que serve de base à própria ponte. A SE da lagoa Jabaeté, em área de influência da mesma, encontrou-se mais de 1 metro de turfa. A SW do povoado de Araçatiba, na margem direita do Canal do rio Claro, constatou-se mais de 1,60 m de espessura turfácea e a sul do mesmo povoado, no vale do rio Jacarandá, 70 cm desse material algo pelútico, sotoposto a 30 cm de solo silte-argiloso. A 1,2 km a sul da ponte sobre o rio Jucu, na margem da BR-101, observa-se turfa com cerca de 20 cm de espessura, capeada por 60 cm de solo coluvial.

Em direção ao sul da área, a ocorrência turfácea tende a se extinguir, pois a porção aflorante é bastante restrita, tendo sido constatada em apenas 5 pontos, com espessuras situadas entre 20 cm a 85 cm, com os poços localizados a E-NE da sede da Fazenda Campo Grande, a SW da Ponta da Fruta, a W da sede da Fazenda Carlos Chuabe, a N e NW da lagoa Carais.

O concentrado orgânico normalmente existente no vale do rio Jucu e restante da área possui coloração marrom escura a preta, constituído por matéria vegetal decomposta, formada por pedaços de madeira que se esfarelam quando apertados entre os dedos (lagoa

Jabaeté), restos de plantas, como folhas, gravetos, raízes, possuindo odor característico, em certos trechos, como o do gás sulfídrico. Em determinados locais contém certa quantidade de areia e lama, o que confere ao material média a alta percentagem em cinzas.

A turfa, quando seca, praticamente, não tem cheiro.

A região relativa à bacia do rio Jucu, que foi objeto de vários trabalhos publicados sobre turfa, revelou ser pouco promissora à existência do composto orgânico, porque o material aí coletado, extraído de 6 poços, não queimou no calorímetro, excetuando-se os pontos RM-24, 25 e 34, com 3.535 cal/g, 2.710 cal/g e 4324 cal/g, respectivamente. No sul da área, apenas no ponto RM-16 é que se constatou restrita "mancha" de turfa, que despreendeu 2.733 cal/g

Bloco 3

É nesse Bloco, abrangido pelas folhas de Presidente Kennedy e Itapemirim, que se encontrou a mais espessa formação turfácea, localizada no vale do rio Preto, com provável continuidade para o vale do rio Itabapoana.

O combustível fóssil começa a aflorar, no vale do rio Preto, a cerca de 13 km a N do rio Itabapoana (RM-101), com espessura maior que 1,60 m. Desse ponto para o sul, até a desembocadura do rio Preto, no Itabapoana, sua espessura aumenta muito, sendo porém desconhecida e sua largura varia de 400 m a 1,2 km, esta na altura

da Fazenda da Ilha. No local da ponte sobre o rio em referência, os engenheiros, na época da sua construção, colocaram estacas de 20 m de altura, sem atingirem terreno firme, levando a crer que a espessura do material fóssil seja maior.

Ao longo do vale do rio Itabapoana foram observados trechos de canais em que faixas de turfa negra encontram-se capeadas por solo coluvial de espessura variada. Ainda na porção sul da área, foi comprovada a existência de turfa nos córregos Morobá, Pequieira e Caetana, com espessura entre 20 cm a 1,10 m.

Ao norte da área prospectou-se turfa no canal da Água Preta e nos brejos Grande do Norte, Grande do Sul e Perdidos, com espessuras variadas, entre 30 cm a 1,60 m ou mais.

A leste da área, as ocorrências turfáceas são bem restritas, tendo sido constatadas apenas nas cabeceiras dos brejos da lagoa Caculucaje, Boa Vista e Criador, com espessuras oscilando entre 50 cm a 70 cm.

A turfa encontrada no vale do rio Preto e restante da área é de boa qualidade, composta por uma massa pastosa formada exclusivamente por matéria orgânica muito decomposta, às vezes lembrando mais a uma graxa, sendo de consistência gelatinosa. Porém, em determinados locais encontra-se menos evoluída, ou seja, o seu grau de decomposição é menor, observando-se então restos de vegetais ain

da preservados. Neste caso, o odor despreendido pela massa orgânica é bem ativo, idêntico ao exalado pelo gás sulfídrico. Em boa parte da área, no entanto, onde a turfa é mais nobre, praticamente, não se nota odor característico. Sua cor situa-se entre o marrom escuro a preto.

Nesse Bloco foi constatado, proporcionalmente, a maior concentração turfácea, relativa aos vales do rio Preto e Itabapoa na. Os resultados do material analisado, coletado de 8 poços distintos, revelaram ser bastante promissores, pois o combustível fóssil possui poder calorífico determinado entre 2700 cal/g e 4.973 cal/g.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

A turfa é uma substância de uso limitado, tanto no setor a grícola como no energético. O elevado teor em água - que torna in- dispensável a secagem antes da sua utilização - o baixo poder calo rífico e o baixo peso específico - que acarreta ônus de transporte- fazem da turfa uma substância de qualidade relativamente inferior, sem poder de competição com outros materiais alternativos, utilizan do-se a tecnologia existente.

Entretanto, levando-se em conta os elevados preços alcança dos pelo óleo combustível, a utilização da turfa como substituto po derá vir a se tornar viável.

Considerando-se a proximidade de um mercado consumidor e uma infra-estrutura viária que permita seu aproveitamento sem oné- rar muito os custos, como é o caso da áreas em que se localizam as ocorrências, um eventual empreendimento de lavra possui, em princí pio, condições de vir a tornar-se viável. Todavia, antes de se de senvolver o projeto de pesquisa propriamente dita, será feita uma avaliação superficial dos recursos existentes, bem como procedidas análises que definam a qualidade do material para sua posterior uti lização como combustível, face ao valor previsto para o investimenen to e por se tratar de um mineral que, ao que tudo indica, ainda não desfruta de uma tradição de mercado no País.

Por esta razão, em função da utilização que venha a ser identificada para o produto através do estudo tecnológico anteriormente sugerido, será elaborado, sequencialmente, um estudo que defina seu mercado potencial na área de influência do possível empreendimento.

Somente após a conclusão dos citados estudos é que será procedida a pesquisa geológica de detalhe, a qual será orientada no sentido de, com o mínimo de investimento, quantificar um volume de reservas (medidas mais indicadas) que seja suficiente ao atendimento da demanda potencial, que venha a ser identificada para o eventual empreendimento por um período de, digamos, 20 anos.

4.1 - Implantação do projeto

Refere-se à realização de acordos com os superficiários das áreas de pesquisa e à implantação das instalações de apoio (escritório, acampamento, etc.) aos serviços do projeto, além de outras providências, como compra de aparelhos e materiais e deslocamento de equipamentos para as áreas de trabalho.

4.2 - Avaliação Preliminar das Turfeiras

Com auxílio de alguns poços pioneiros estrategicamente localizados e utilizando-se de extrapolação geológica, será realizada uma estimativa preliminar das reservas geológicas das turfeiras bem como um estudo de suas aplicações industriais.

4.3 - Topografia

Os trabalhos previstos referem-se à locação da malha de poços e furos de trado e a sua amarração na base cartográfica-utilizada.

4.4 - Mapeamento Geológico

Com apoio na fotointerpretação, será executado o mapeamento geológico das áreas requeridas, num total de 56.000 ha, com vistas à localização e delimitação dos depósitos de turfa.

Além disto, os furos de trado e os poços executados serão objeto de minuciosa descrição e amostragem, fornecendo todas as informações necessárias ao conhecimento geológico e ambiental das litologias perfuradas.

4.5 - Pocos de Pesquisa

Está prevista a execução de poços em "Alvos" previamente determinados pelo mapeamento geológico, no sentido de estudar com detalhe as características e disposição espacial dos depósitos de turfa.

Em alvos selecionados, os poços serão distribuídos em malha sistemática de 500 metros de lado.

Preve-se a execução de 2.000 poços com a profundidade média de 10 metros.

4.6 - Furos de Trado

Serão executados furos de trado onde as condições locais não possibilitarem a abertura de poços.

Prevê-se a realização de 1.000 metros de sondagens a trado, correspondendo a 100 furos com a profundidade média de 10 metros.

4.7 - Análises Tecnológicas

As amostras de turfa obtidas pelos poços e furos de trado serão analisadas no Centro de Tecnologia Mineral objetivando as seguintes determinações: poder calorífico, unidade higroscópica, densidade, teor de cinzas, material volátil, enxofre e carbono fixo.

4.8 - Relatório Final

Os resultados dos trabalhos constarão de um Relatório Final de Pesquisa, de acordo com as exigências do Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração, constando, entre outros dados, da cubagem das reservas de turfa e da exequibilidade econômica da lavra.

O Anexo II mostrará o Cronograma de Execução do Projeto.

5. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Para a realização dos trabalhos está previsto um investimento de Cr\$33.880.000,00 (trinta e três milhões e oitocentos e oitenta mil cruzeiros), a ser aplicado num período de 18(dezoito) meses e assim especificado:

5.1 - Implantação do projeto	1.500.000
5.2 - Avaliação Preliminar das Turfeiras	2.500.000
5.3 - Serviços de Topografia	1.000.000
5.4 - Mapeamento Geológico	3.000.000
5.5 - Abertura de Poços de Pesquisa	1.500.000
5.6 - Furos de Trado	1.500.000
5.7 - Análises Tecnológicas e Industriais	10.000.000
5.8 - Confeção de Relatórios	1.000.000
5.9 - Subtotal	22.000.000
5.10- Eventuais (10% de 5.9)	2.200.000
5.11- Subtotal (5.9) + (5.10)	24.200.000
5.12- Custo Indireto (40% de 5.11)	9.680.000
5.13- Total (5.11) + (5.12)	<u>33.880.000</u>

(Trinta e três milhões e oitocentos e oitenta mil cruzeiros)

O Anexo III mostra o Cronograma de Desembolso do projeto.

6. CONTRAPARTIDA

Estimou-se, com base nos dados disponíveis, uma reserva geológica de 600 milhões de toneladas de turfa, levando-se em conta os 3 (três) blocos de áreas objeto do presente documento.

Considerando-se uma recuperação na lavra de 70%, admite-se uma reserva recuperável de turfa de cerca de 400 milhões de toneladas.

Para as turfas em pauta, algumas determinações do poder calorífico resultaram em um valor médio de 2.700 Kcal/Kg, que equivalem aproximadamente a 100 milhões de toneladas de óleo, considerando-se o poder calorífico médio do óleo combustível de 10.500 Kcal/Kg ($400.000.000 \times 2.700/10.500$).

Como 1(uma) tonelada de óleo equivale a 7,48 barris, o potencial energético das áreas que se pretende investigar situa-se na ordem de 750 milhões de barris de petróleo ($100.000.000 \times 7,48$).

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Implantação do Projeto	█																	
Avaliação Preliminar das Turfeiras		█																
Topografia				█														
Map. Geológico						█												
Poços de Pesquisa						█												
Turos de Trado						█												
Análises Tecnológicas			█															
Relatório Final						█												



CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Cr\$1.000

ATIVIDADES	TRIMESTRE						TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
1. Implantação do Projeto	1.500						1.500
2. Avaliação Preliminar das Trufeiras	500	2.000					2.500
3. Topografia		200	800				1.000
4. Mapeamento Geológico		500	1.500	1.000			3.000
5. Poços		200	300	500	500		1.500
6. Furos de Trado		200	300	500	500		1.500
7. Análises Tecnológicas e Industriais	500	2.000	2.000	3.000	2.000	500	10.000
8. Confecção de Relatórios			200			800	1.000
9. Subtotal	2.500	5.100	5.100	5.000	3.000	1.300	22.000
10. Eventuais(10% de 9)	250	510	510	500	300	130	2.200
11. Subtotal (9)+(10)	2.750	5.610	5.610	5.500	3.300	1.430	24.200
12. Custo Indireto(40% de 11)	1.100	2.244	2.244	2.200	1.320	572	9.680
13. Total (11)+ (12)	3.850	7.854	7.854	7.700	4.620	2.002	33.880

ANEXO III



CPRM