F 018.3

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

PROJETO LINHARES (TURFA NO ESPÍRITO SANTO)

(TURFEIRA SUTAR)

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

ALVARÁS 768/86, 770/86, 2.883/86, 2.882/86,
767/86

Wolmir de Pinho Tavares
Roberto Felício Malouf

C P R M
DIDTEC

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1988

APRESENTAÇÃO

A crise energética que atinge a maioria dos países carentes em petróleo, motivada pelos aumentos constantes dos preços desse bem mineral e seus derivados, provocando transtornos em suas estruturas econômicas e consequentes desequilíbrios na balança de pagamentos, forçou a procura intensiva de novas fontes de energia.

Assim é que a turfa, como fonte alternativa de energia, passou a desempenhar um papel mais importante, pois, quando seca e isenta de cinzas, tem um poder calorífico acima de 5.000 cal/g, além de apresentar uma gama de uso muito ampla.

Procurando atenuar o problema do àbastecimento de energia no mercado interno, a CPRM, tendo em vista as ocorrências promissoras de turfa no litoral do Estado do Espírito Santo, solicitou a pesquisa desse bem combustível em cinco áreas totalizando 8.447 ha, reduzidas posteriormente para 4.418,60 ha, no município de Linhares e que vieram a constituir a turfeira Sutar.

Os trabalhos de pesquisa permitiram alcançar resultados que podem ser considerados altamente positivos, já que foi bloqueada uma reserva total de 38.681.330 m^3 (3.868.133 t) de turfa contendo baixos teores de cinza(8,47%) e elevado poder calorífico (5.091,26 cal/g).

Considerando-se que a "dry bulk density" nessa turfeira é 0,10 e que o poder calorífico médio do petróleo é de 10.500 cal/g, teríamos uma equivalência aproximada de 1.875.000 t de petróleo.

Como uma tonelada de petróleo equivale a 7,48 barris, o potencial estimado da turfeira Sutar situa-se na or

dem de 14.000.000 barris de petróleo.

Deve-se ressaltar que a turfeira Sutar sendo superficial e de fácil extração, sua lavra se desenvolverá a céu aberto, exigindo um custo de extração menor do que o necessário para a lavra do carvão. Por outro lado, seu beneficiamento não exige o emprego de métodos sofisticados, pois, pode ser usada em estado natural, sendo necessária, praticamente, apenas secagem ao ar livre a fim de reduzir seu alto teor de umidade, que se situa em torno de 91%.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 01

2. ASPECTOS LEGAIS 03

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO 04

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS REGIONAIS 06

4.1 - Clima 06

4.2 - Vegetação 09

4.3 - Solo 12

4.4 - Hidrografia 12

4.5 - Geomorfologia 14

5. GEOLOGIA REGIONAL 15

5.1 - Associação Paraíba do Sul 15

5.1.1 - Rochas Gnáissicas 15

5.1.2 - Rochas Charnockíticas 16

5.2 - Maciços Intrusivos 16

5.3 - Formação Barreiras 17

5.4 - Sedimentos Quaternários 18

6. GEOLOGIA LOCAL 19

7. GÊNESE DA JAZIDA 24

8. TRABALHOS REALIZADOS 26

8.1 - Pesquisa Bibliográfica 26

8.2 - Fotointerpretação 26

8.3 - Acordos com Superficiários 26

8.4 - Mapeamento Geológico 27

8.5 - Levantamento Topográfico 28

8.6 - Sondagem a Trado 28

8.7 - Análises 29

9. CÁLCULO DAS RESERVAS 30

9.1 - Metodologia 30

9.2 - "Dry Bulk Density" 31

9.3 - Discriminação das Reservas 32

10. ENSAIOS DE BENEFICIAMENTO 35

10.1 - Introdução 35

10.2 - Objetivo 35

10.3 - Caracterização das Amostras 36

10.3.1 - Descrição das Amostras Recebidas ... 36

10.3.2 - Preparação das Amostras 37

10.4 - Ensaios de Secagem 37

10.5 - Estudo da Extrudagem Manual 39

10.5.1 - Preparação das Amostras 39

10.5.2 - Equipamento 39

10.5.3 - Ensaios de Extrudagem Manual 39

10.5.4 - Secagem dos Tarugos 39

10.6 - Briquetagem 41

10.7 - Coqueificação dos Briquetes 43

10.8 - Composição das Cinzas 43

10.9 - Ensaio Fischer 44

10.10 - Análise dos Resultados 45

11. DEMONSTRAÇÃO DE EXEQUIBILIDADE DE LAVRA 47

11.1 - Introdução 47

11.2 - Estudos de Viabilidade de Produção de Turfa.. 48

11.3 - Preparação da Turfeira para Extração 49

11.4 - Descrição dos Processos de Extração 51

11.4.1 - Produção de Turfa Moída por Raspagem 52

11.4.2 - Produção de Turfa Moída Colhida por Aspiração 54

11.4.3 - Produção de Turfa Extrudada 55
11.4.4 - Extração Hidráulica da Turfa 57
11.5 - Análise dos Fatores de Produtividade das Turfeiras 58
11.6 - Impactos Ecológicos 60
11.6.1 - Fase de Pré-Desenvolvimento 60
11.6.2 - Fase Operacional 61
11.6.3 - Uso Final do Solo 62
11.7 - Métodos de Beneficiamento 63
11.7.1 - Briquetagem e Peletização 63
11.7.2 - Carbonização Úmida 65
11.8 - Tecnologias Disponíveis no Exterior e no Brasil 66
11.8.1 - Tecnologia de Briquetagem 67
11.8.2 - Tecnologia de Carbonização Úmida ... 68
11.9 - Cálculo da Produtividade e dos Custos de Extração da Turfa 69
11.10 - Custo de Produção de Briquetes de Turfa 77
11.11 - Transporte 79
12. INVESTIMENTOS REALIZADOS 81
13. CONCLUSÕES 84
BIBLIOGRAFIA

A N E X O S

ANEXO I - DADOS METEOROLÓGICOS
ANEXO II - ESQUEMA DO AMOSTRADOR DE PISTÃO
ANEXO III - DESCRIÇÃO DOS FUROS EXECUTADOS

ANEXO IV - BOLETINS DE ANÁLISES QUÍMICAS, MICROPALEONTOLÓGICAS E PALINOLÓGICAS

ANEXO V - FICHAS DE DADOS PARA A CUBAGEM

ANEXO VI - PERFIS

ANEXO VII - FICHAS DE CÁLCULO DAS RESERVAS

ANEXO VIII - FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS REFERENTES AO ITEM 11

ANEXO IX - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ANEXO X - SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

ANEXO XI - MAPA GEOLÓGICO COM LOCAÇÃO DOS TRABALHOS DE PESQUISA

1. INTRODUÇÃO

Cumprindo dispositivo legal estabelecido pelo Código de Mineração em seu artigo 22, Inciso VIII, elaborou-se o presente relatório, ora apresentado ao DNPM.

Consubstancia resultados da pesquisa de turfa, no município de Linhares, Estado do Espírito Santo, referente aos DNPM's 890.051/84, 890.052/84, 890.061/84, 890.062/84 e 890.063/84 que correspondem, respectivamente, aos alvarás 768/86, 770/86, 767/86, 2.883/86 e 2.882/86, publicados no DOU de 04/02/86 e 24/06/86.

Os trabalhos de pesquisa foram executados pela Superintendência Regional de Belo Horizonte. A supervisão técnica do projeto esteve a cargo da SUNERG - Superintendência de Recursos Energéticos e do DEXPO - Departamento de Exploração da CPRM, e o responsável técnico é o geólogo Carlos Alberto Heineck.

Os trabalhos de campo foram executados pelo geólogo Roberto Felício Malouf e pelos técnicos de mineração Rubens Rioga Teruel, Celso Silvestre de Andrade e Airton Policarpo Pereira auxiliados pelo topógrafo Marcílio Souza Lima encarregado do levantamento topográfico.

O Relatório Final de Pesquisa foi elaborado pelos geólogos Wolmir de Pinho Tavares e Roberto Felício Malouf.

O item 11 - Demonstração de Exequibilidade de Lavra foi compilado pelo Engenheiro de Minas Valmir Oliveira Souza.

A equipe contou ainda com a supervisão do Coordenador de Recursos Minerais da SUREG/BH, geólogo Jayme Álvaro de Lima Cabral e os trabalhos, tanto de campo, como de escri

tório foram orientados pelo chefe da DIVPEP - Divisão de Pesquisas Próprias da SUREG/BH Wolmir de Pinho Tavares.

2. ASPECTOS LEGAIS

Os pedidos de pesquisa para sapropelito, posteriormente averbados para turfa, foram formulados em 02.02.84 e receberam as seguintes referências:

DNPM	ALVARÁ	DATA PUBLICAÇÃO NO DOU	MUNICIPIO	ÁREA (ha)
890.051/84	768 de 29/01/86	04/02/86	Linhares	820
890.052/84	770 de 29/01/86	04/02/86	Linhares	1.000
890.061/84	767 de 29/01/86	04/02/86	Linhares	450
890.062/84	2.883 de 19/06/86	24/06/86	Linhares	1.598,80
890.063/84	2.882 de 19/06/86	24/06/86	Linhares	549,80

No que se refere ao pagamento de rendas e indenizações previstas no artigo 37 do Regulamento do Código de Mineração, todos os superficiários permitiram a realização dos trabalhos, não tendo havido, portanto, necessidade de ingresso judicial no Juízo da Comarca de Linhares.

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

As áreas requeridas situam-se no município de Linhares, norte do Estado do Espírito Santo, e próximo à cidade de Linhares que pode ser atingida através do seguinte roteiro, a partir da cidade do Rio de Janeiro:

ROTEIRO	km	TIPO DE RODOVIA
Rio de Janeiro-Campos	282	BR-101 (asfaltada)
Campos-Vitória	248	BR-101 (asfaltada)
Vitória-Linhares	120	BR-101 (asfaltada)
Total	650	

Além da BR-101, que atravessa todo o Estado do Espírito Santo pelo litoral, a outra rodovia federal que fica relativamente próxima à região do projeto é a BR-262, que, no sentido W-E, liga Belo Horizonte a Vitória.

O fato das áreas trabalhadas situarem-se próximas a cidades importantes como Vitória, Vila Velha, Linhares (capital do cacau no Estado), São Mateus e outras, cortadas por várias estradas asfaltadas e pavimentadas, confere-lhes franco acesso.

Vitória, a capital do Espírito Santo, é servida por duas ferrovias: a Estrada de Ferro Vitória-Minas, que liga as capitais mineira e capixaba e a Estrada de Ferro Leopoldina, que liga a cidade do Rio de Janeiro a Vitória.

A região é servida por transporte aéreo, sendo que os aeródromos mais próximos situam-se em Linhares e São Mateus, no Estado do Espírito Santo.

S

41°

18°

19°

20°

7904

Povão

Carlos Chagas

R. Todos Santos

R. Ipanhaém

Serra dos Aimorés

Nanuque

R. Mucuri

Braço Norte do Itaúnas

Braço Sul do Itaúnas

Ouro Verde de Minas

Ataléia

Itabirinha de Mantena

R. Itaunimbas

R. São Mateus

Central de Minas

Mantena

MG

ES

Barra de S. Francisco

Nova Venécia

S. Mateus

RIO BARRA SECA

101

S. Gabriel da Palha

R. São José

R. do Ems

Lagoa Bonita

Lagoa Suruaca

La. Juperanã

La. Monsarás

Linhares

RIO DOCE

Aimorés

Colatina

259

Aracruz

R. do Vitória

R. Jucu

Vitória

Turfeira Sutar

OCEANO ATLÂNTICO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

Estrada pavimentada

Estrada de ferro

Drenagem

Limite interestadual

Cidade

Áreas requeridas

ESC. 1:1.500.000

15 0 15 30 45 60km

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS REGIONAIS

4.1 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima que se enquadra nas áreas do projeto é do tipo Aw (Fig. 1 - Anexo I), das savanas tropicais, quente e úmido, com estação seca no inverno, e 80 a 90% das chuvas caindo no período de outubro a março.

A temperatura média anual oscila entre 22° a 24°C (Fig. 2 - Anexo I), podendo exceder a esses limites, que dependem da atuação ou não das massas Tropical Atlântica e Equatorial Continental, responsáveis pelas variações climáticas evidenciadas na região.

A massa Tropical Atlântica, de grande poder de penetração para o interior, origina-se na região marítima quente e de temperatura homogênea do Atlântico Sul, constituída pelos ventos alísios de direção NE, recebendo no seu deslocamento, do oceano para o continente, muito calor e umidade provenientes da superfície líquida. Sua trajetória no geral é feita de NE para SW, apresentando atividade constante o ano inteiro na região do projeto, com diminuição no verão. Já a massa Equatorial Continental é originária da área aquecida e coberta de vegetação florestal do continente, apresentando alta temperatura e umidade relativa elevada, esta por estar sujeita à freqüente condensação. O período de atuação dessa massa na região é no verão, porque seu gradiente de temperatura é inferior ao da massa Tropical Atlântica, dado o acentuado aquecimento sofrido por esta no seu curto trajeto continental ao entrar no litoral; tal fato não sucede à massa Equatorial Continental, cujo lon

go percurso lhe confere maior equilíbrio.

A ação dessas massas de ar quente depende do relevo, altitude, latitude e continentalidade, e as mesmas são responsáveis, em parte, pelos fenômenos climáticos que atingem a região.

A amplitude térmica anual média, representada pela diferença entre as médias mensais de fevereiro (mês mais quente) e a de julho (mês mais frio), nas áreas estudadas, situa-se em torno de $5^{o}C$ (Fig. 3 - Anexo I).

No quadro 1 (Anexo I)são apresentadas as temperaturas médias mensais, anuais e amplitudes térmicas anuais médias de diversas localidades do Estado do Espírito Santo e visam a dar uma idéia das variações térmicas existentes em âmbito regional.

Mais especificamente ligados à faixa do projeto em pauta, foram confeccionados dois quadros de observações meteorológicas mensais médias (Quadros 2 e 3 do Anexo I), cujos dados climáticos são oriundos das estações de Linhares e São Mateus, controlados e cedidos pela EMCAPA-Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária. Os dados neles contidos representam as médias mensais avaliadas em um período de 12 anos, ou seja, entre os meses de janeiro/1971 a dezembro /1982.

A pressão atmosférica mais acentuada, na área estudada, é verificada no mês de julho, justamente por ser este o mês mais frio; fator inverso ocorre proporcionalmente nos meses mais quentes do ano. O mês de fevereiro apresenta a média compensada de maior temperatura e o mês de julho a de menor temperatura. A maior umidade relativa do ar é obser

vada nos meses de junho e julho, e a menor, no período entre os meses de fevereiro a abril. A taxa de menor nebulosidade situa-se nos meses de junho e agosto e a de maior nebulosidade entre os meses de outubro e dezembro.

As precipitações pluviométricas anuais que atingem a região de Linhares, situam-se entre 1.200 a 1.500 mm (Fig. 4 e Quadros 2 e 3 do Anexo I). O regime pluviométrico mostra que entre os meses de outubro e janeiro ocorrem as maiores precipitações na área do projeto e que os meses de junho e agosto caracterizam-se por chuvas mais reduzidas (Quadros 2, 3 e 4 do anexo I). As percentagens mensais de chuvas entre outubro e janeiro variam desde 14 a 24% do total anual, enquanto em junho e agosto elas se conservam entre 0,3 e 5%, sendo nítida a distinção entre os períodos seco e chuvoso.

A evaporação total se faz mais intensa nos meses de dezembro e janeiro, enquanto a insolação total (tempo de exposição dos raios solares) é observada em maior proporção nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, julho e agosto.

Quanto ao regime eólico, seus dados de freqüência e velocidade foram também fornecidos pela EMCAPA e referem-se a um período de oito anos (janeiro/1971 a dezembro/1978). Verifica-se que a freqüência maior relaciona-se a uma direção NE predominante dos ventos (ventos alísios) e a uma velocidade média aproximada de 16 km/h. A menor freqüência observada, nesse período, refere-se a ventos de direção W e velocidade média em torno de 6 km/h (Quadro 5-Anexo I).

As massas de ar polares, responsáveis por chuvas e

quedas de temperatura, possuem pequena atuação na região litorânea, que é mais regida pelas massas Tropical Atlântica e Equatorial Continental. Esta última atua principalmente no verão quando a ação de ventos quentes e úmidos ocasionam fortes chuvas e aguaceiros. Já nas regiões montanhosas, a Frente Polar Atlântica provoca acentuado aumento no volume de chuvas.

4.2 Vegetação

Os dois tipos de vegetação abrangentes na região do projeto são a floresta latifoliada tropical e a vegetação litorânea (Fig. 5 - Anexo I).

a) Floresta Latifoliada Tropical

Este tipo de floresta predominava regionalmente, com as árvores de maior porte alcançando entre 30 a 40 m, representada por uma vegetação variada, cujas características fitofisionômicas são regidas pela mudança do meio ecológico. Nos dias atuais é encontrada com menor freqüência porque as zonas onde vivem foram totalmente devastadas e ocupadas pelo homem, Nela domina a tabebuia, a canela, o jatobá e a sapucaia. O sub-bosque é pouco denso.

Entre as cidades de Linhares e São Mateus poucas reservas florestais existem, destacando-se as da Sooretama e a da Cia. Vale do Rio Doce (CVRD), sendo que esta última ocupa uma área considerável onde são plantadas árvores já inexistentes ou próximas à extinção no Estado, como a peroba, o pequiá, o gonçalo alves, o jacarandá e outras, fazendo-se um trabalho louvável de preservação dos diversos tipos madeireiros.

No município de Linhares e adjacências, extensas áreas florestais são conservadas, porque à sombra das árvores é que são cultivadas grandes plantações de cacau.

Outro tipo arbóreo difundido com regularidade na região do projeto é o eucalípto, plantado em certa escala com a finalidade de se fabricar carvão vegetal e celulose.

b) Vegetação Litorânea

Abrange a vegetação das praias, das restingas e das áreas pantanosas.

A vegetação psamófita das praias oceânicas constitui uma formação herbácea aberta, na qual se pode ver a areia por entre os pequenos tufos.

A vegetação das restingas é caracterizada por uma formação subarbórea ou mesmo florestal, compondo uma mata ora aberta, ora fechada, xeromorfizada, onde se encontram espécies de até 20 m de altura.

Nas cinco áreas trabalhadas, e que constituem a turfeira Sutar, a formação vegetal típica das zonas pantanosas é composta por arbustos de pequeno porte, com tamanhos entre 2 e 3 m em média. Localmente, são conhecidos por taboa do brejo, junco do brejo, macega do brejo, estando entremeados por samambaias, capim "tiririca navalha de macaco", quaresma do brejo, imbaúbas de pequeno a médio porte, capim do brejo etc., além de aninga, esta última sendo a vegetação que viceja primordialmente nas zonas alagadiças. Esse conjunto nativo, às vezes, é muito fechado e pujante causando dificuldades de locomoção em seu interior.

Essa matéria vegetal acumulada, incluindo outros restos de plantas e até troncos de árvores, sob a água e submetida à decomposição lenta com a conseqüente concentração de

carbono, diminuição no teor de oxigênio e geração de metano, transforma-se em turfa.

Para efeito de conhecimento científico e fornecimento de subsídios para um maior entendimento da constituição dessa turfeira, enviou-se a amostra RM-191A para análises micropaleontológica e palinológica, cujo resultado, quanto ao conteúdo palinológico, acusou presença de algas microscópicas da espécie Chrysophyta (diatomáceas), tendo sido isolados os tipos Eunotia sp., pinularia gibba, nitzchia sp., Navicula sp., Synedria sp. e Pinnularia sp. Além da freqüência relativa de algas diatomáceas (30% - 50%), detectou-se a existência de espículas e fragmentos de espongiários. Com relação aos palinomorfos presentes encontrou-se os da espécie Eumycota (fungos), além das espécies Pteridophyta (filices), que são as pteridofitas inferiores e assemelham-se a musgos.

Dos vegetais superiores reconhecidos, evidenciou-se a ocorrência do grupo Angiospermae dos tipos Monocotyledoneae e Dicotyledoneae. Das Monocotyledoneae reconheceram-se as Gramíneae (capins em geral), Cyperaceae e Palmae (palmeiras). Das Dicotyledoneae separaram-se as famílias das Betilaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Compositae e Caryophyllaceae. Deve-se considerar, entretanto, que houve predominância das famílias Cyperaceae, Rubiaceae e Malpighiaceae sobre as demais.

Há uma freqüência na amostra, maior do que 70%, de fragmentos vegetais, como cutículas, traqueídeos, fibras etc., o restante sendo constituído de poléns e esporos.

O resultado da amostra analisada indica que a presença de fungos sugere um ambiente úmido e quente de deposição. A referida amostra apresenta uma flora bastante diversificada, com as Angiospermeae predominando sobre as demais espécies.

O material analisado é de idade recente porque os palinofacies das amostras sugerem essa conclusão.

No anexo IV do presente relatório encontra-se o resultado das análises efetuadas pelo Laboratório Central de Análises Minerais - DIPETO (Seção de Bioestratigrafia) da CPRM.

4.3 Solo

As áreas requeridas são praticamente destituídas de solos, situando-se em zonas pantanosas, de gradiente quase nulo e próximas ao nível do mar, não havendo, consequentemente, escoamento das águas que ficam represadas, formando regiões constantemente alagados, favoráveis à formação das turfeiras.

Solos aluviais ocorrem em pequenas porções apenas a nordeste e sudoeste dos DNPM's 890.052/84 e 890.062/84, sendo formados por materiais argilo-arenosos inconsolidados e de deposição recente, apresentando-se em camadas estratificadas e com grande variação de textura.

Atualmente a faixa pantanosa da turfeira Sutar nas suas porções norte e sul, é cortada por alguns canais de drenagem, apresentando significativas áreas de pastagens, totalmente aproveitadas na agropecuária. A sua porção central todavia, é caracterizada por uma cobertura vegetal nativa, palustre, bem como florestal densa, em trechos localizados.

4.4 Hidrografia

Os rios mais importantes que cortam a região da qual faz parte a turfeira enfocada são o Doce, o Mariricu e o Ipiranga. O rio Doce é o de maior descarga líquida, e, de

vido à devastação das matas nas suas margens e ao uso de so lo, há condições de ocorrência de cheias excepcionais quando de um maior aumento na pluviosidade. Desemboca no Oceano Atlântico na altura da Vila de Regência. O afluente mais im portante do rio Doce, na região em questão, é o rio São Jo sé, que forma a conhecida lagoa de Juparanã e, depois, despe ja suas águas no rio Doce pela margem esquerda, na altura da cidade de Linhares.

O rio Mariricu, na realidade, é o braço sul do rio São Mateus(situado a N do Projeto), tendo ligações com o rio Ipiranga. O Mariricu, juntamente com o rio Barra Seca, alimen ta a Lagoa Suruaca, e esta, através de um canal, liga-se ao rio Ipiranga que, por sua vez, desemboca no Atlântico, na al tura da Vila de Barra Seca.

Os trabalhos de pesquisa, nessa turfeira, foram rea lizados entre os meses de julho a setembro, época chuvosa, em que houve precipitações pluviométricas inicialmente inter mitentes e, posteriormente, acentuadas. A profundidade média do lençol freático(medida através dos piezômetros instalados na época trabalhada, foi de 23 cm. Observou-se, também, que, nas proximidades dos canais de drenagem, o lençol freático si tua-se bem abaixo da superfície, e fator inverso ocorre nos locais afastados dos canais ou onde os mesmos não existem. Por isso, nas porções norte e sul da turfeira, o lençol freá tico situa-se abaixo da superfície, e, à medida que se cami nha para a porção central, vai subindo de nível até extrava sar-se à superfície. Nesses locais, é, responsável por verda deiros charcos ou alagados.

Deve-se levar em consideração que, em época chuvo sa, como no período de outubro a março, as turfeiras em ge ral, ficam saturadas d'água, sendo impraticável o trabalho

nas mesmas. O escoamento do lençol d'água fica condicionado à cessação das quedas de chuvas, e a velocidade de escoamento é proporcional ao número de canais existentes.

4.5 Geomorfologia

A região na qual se inserem as cinco áreas pesquisadas, é caracterizada por um modelado litorâneo suave, onde largas planícies aluviais são formadas pela mistura dos sedimentos fluviais transportados pelos grandes rios, como o Doce, e pelos sedimentos marinhos das restingas. Isso evidencia uma forma de relevo plano, com suas cotas aproximadamente ao nível do mar, com restritas variações locais.

5. GEOLOGIA REGIONAL

Na região do projeto existem trabalhos de levantamento geológico básico, na escala 1:250.000 (Projeto Espírito Santo), executado pelo Convênio DNPM/CPRM.

A geologia da região é constituída por rochas pré-cambrianas da Associação Paraíba do Sul (gnaisses e charnockitos) e maciços intrusivos; sedimentos terciários da Formação Barreiras e sedimentos quaternários contendo formações turfáceas de idade recente.

5.1 Associação Paraíba do Sul

A Associação Paraíba do Sul compreende um conjunto de rochas que sofreu várias fases metamórficas e tectônicas e se caracteriza por uma estruturação orientada para NE, com mergulhos geralmente fortes, quase sempre para SE. Nesse conjunto sobressaem-se rochas gnáissicas e charnockíticas.

5.1.1 Rochas Gnáissicas

Os gnaisses constituem a litologia dominante, Geralmente apresentam-se bandados, com alternância de leitos claros e escuros de espessuras bastante variáveis.

Os leitos escuros são de composição eminentemente biotítica, podendo conter anfibólio, granada, quartzo e feldspato. As bandas claras são constituídas, predominantemente, de quartzo e feldspato, em proporções variáveis.

Estruturalmente, podem-se distinguir três tipos de gnaisses: os bandados, granatíferos ou não, que constituem o padrão regional; os porfiroblásticos e os cataclásticos.

Essas rochas possuem granulação variável de fina a grosseira.

Intercaladas, podem-se encontrar rochas calcossilicatadas, anfibolitos e charnockitos.

5.1.2 Rochas Charnockíticas

Essas rochas são englobadas numa unidade da Associação Paraíba do Sul denominada Complexo Charnockítico.

Esse complexo constitui faixas de predominância de rochas de composição intermediária a básica, englobando charnockitos maciços e cataclásticos, quartzo-dioritos, dioritos, gabros, noritos e gnaisses a hiperstênio.

As rochas charnockíticas podem ser classificadas em charnockitos maciços, ou com discreta cataclase e charnockitos gnaissificados. Em ambos os casos, possuem granulação variando de fina a grosseira, às vezes porfiroblástica e se constituem de quartzo, feldspato, piroxênio, anfibólio, biotita e, ainda, granada, magnetita e sulfetos.

Localmente, podem ser cortadas por diques graníticos e pegmatóides em direções variadas, dando um aspecto de migmatitos com estruturas estromáticas e agmátíticas.

5.2 Maciços Intrusivos

Fazem parte dessa unidade todos os corpos com estrutura aproximadamente circular e que apresentam tipos litológicos com diferenciação entre ácidos a intermediários (granitos, granodioritos e dioritos), e corpos graníticos intrusivos.

As rochas graníticas, de granulação média a grosseira, inequigranular, podendo ter textura porfirítica, são de

coloração cinza e constituídas essencialmente de feldspato, quartzo e biotita. Em algumas amostras pode-se encontrar magnetita e pequenos grãos de titanita.

Os granodioritos são rochas de tonalidade cinza, de granulação média a grosseira, inequigranular, às vezes cortados por veios pegmatóides. Macroscopicamente, pode-se distinguir feldspato, quartzo, biotita e piroxênio. A titanita e a magnetita são os acessórios mais freqüentes.

Os dioritos são inequigranulares e possuem geralmente granulação fina, tonalidade cinza-escura e decompõem-se dando blocos arredondados e solo argiloso vermelho escuro. Macroscopicamente, identifica-se feldspato, biotita, piroxênio, anfibólio e quartzo.

5.3 Formação Barreiras

Os sedimentos terciários da Formação Barreiras afloram na faixa litorânea e encontram-se sobrejacentes às rochas da Associação Paraíba do Sul, em discordância angular e erosiva.

Geralmente são sedimentos inconsolidados, imaturos, de granulometria variando de argila a areia grossa, mal classificados, de coloração variada, mesclados com tonalidades róseas, avermelhadas, arroxeadas, amareladas e esbranquiçadas.

Localmente, pode-se encontrar arenitos feldspáticos grosseiros, com matriz argilo-arenosa, de coloração variada, geralmente mosqueada e, às vezes, com estratificação cruzada. É comum encontrarem-se dentro desses arenitos lentes de argila de coloração e espessura variadas, algumas

podendo atingir até dois metros.

5.4 Sedimentos Quaternários

Esses sedimentos são constituídos pelas aluviões fluviais, pelos cordões arenosos marinhos que se distribuem ao longo da costa e pelas formações turfáceas.

As aluviões capeiam áreas situadas ao longo do litoral, sendo transportadas e depositadas pelos vários rios que cortam a região. São formadas por argilas, siltes e areias. Quando esses sedimentos estão em regiões constantemente alagadas ou pantanosas constituem o ambiente propício para o desenvolvimento das turfeiras.

Os cordões litorâneos são constituídos de areias lavadas, normalmente não contendo argila, formadas de grãos de quartzo arredondados. Geralmente possuem coloração bege clara e granulometria variando de fina a grosseira. Nas zonas de praia, é comum, nessas areias, a presença de minerais pesados como ilmenita, monazita, granada, zircão etc., responsáveis pelo escurecimento das mesmas.

As formações turfáceas desenvolvem-se ao longo do litoral, capeando os demais sedimentos quaternários e constituem as áreas constantemente alagadas, formando extensos pântanos que se distribuem ao longo de toda a costa do Estado do Espírito Santo.

6. GEOLOGIA LOCAL

A geologia das áreas que compõem a turfeira Sutar é constituída por sedimentos marinhos e fluviais do Quaternário, em que se inserem as formações turfáceas, objetivo de nossas pesquisas.

Os sedimentos quaternários, marinhos, são constituídos predominantemente por grãos de quartzo regularmente selecionados, apresentando granulometria de areia fina a média, subarredondados, com esfericidade moderada. Na realidade, constituem cordões arenosos formados de areia lavada, inconsolidada, de coloração bege clara, exibindo em determinados trechos presença de outros minerais, tais como ilmenita, monazita, granada, zircão etc., responsáveis por um certo escurecimento das mesmas. Esporadicamente, esses sedimentos arenosos apresentam-se localmente misturados a certa percentagem de argila.

Na turfeira em referência, os sedimentos arenosos, marinhos, predominam sobre os sedimentos argilo-arenosos(fluviais), estes constituídos de siltes, argilas e areias intercaladas, geralmente de coloração acinzentada a bege.

Nas regiões onde afloram os sedimentos quaternários, ocorre a formação de extensas áreas constantemente alagadas ou pantanosas, constituindo o ambiente ideal para o desenvolvimento de plantas aquáticas que, por decomposição, deram origem às turfeiras. Essas regiões tornam-se pantanosas por possuirem cotas próximas ou ao nível do mar, sem gradiente para o escoamento das águas que ficam represadas nos revestimentos argilosos que impedem seu fluxo pelo efeito da porosidade.

Nas cinco áreas requeridas (ES-08/84, ES-09/84,

ES-18/84, ES-19/84 e ES-20/84, insere-se a turfeira Sutar, que possui a peculiaridade de apresentar os sedimentos arenosos dispostos segundo a direção NNE-SSW.

Estes sedimentos arenosos, subparalelos à linha da costa, distribuem-se por toda a região leste das áreas requeridas e constituem dunas pretéritas que se formaram devido à presença de ventos fortes e constantes, cujo sentido predominante, até os dias de hoje, é do oceano para o continente (ventos alísios). As depressões entre essas dunas posteriormente foram preenchidas por sedimentos aluviais e/ou turfáceos, devido ao aparecimento de condições ambientais adequadas à sua formação.

Os sedimentos argilo-arenosos capeiam apenas trechos localizados da turfeira, ocorrendo em maior proporção apenas nos extremos NE e SW da mesma.

É evidente, no total das áreas, a presença de duas regiões turfáceas distintas, uma caracterizando-se pelo total aproveitamento de toda a sua extensão em pastagens, devido ao rebaixamento do lençol freático propiciado pela abertura de diversos canais de drenagem; e outra caracterizando-se por uma cobertura vegetal nativa fechada.

A primeira situa-se nos extremos norte e sul das áreas requeridas, ocupando totalmente as áreas ES-09 e 20/84 e pequena faixa da área ES-08/84, enquanto a segunda ocupa toda a faixa central da jazida.

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, a camada turfácea, de um modo geral, apresenta sua maior espessura na região central da jazida, tendo o ponto RM-184 evidenciado 2,00 m de turfa, sendo o mais espesso detectado nessa turfeira. O comportamento da camada orgânica acusa um certo afunila

mento nos extremos E e W da turfeira, o mesmo ocorrendo na porção norte da mesma. Já no quadrante sul a espessura apresenta determinada heterogeneidade. Nas proximidades das zonas onde afloram os sedimentos marinhos e fluviais, a turfa sofre uma diminuição significativa na sua espessura.

O material da turfeira em estudo é aflorante, pois não se apresenta capeado por solo turfáceo ou orgânico, como observado em outras turfeiras já pesquisadas.

O horizonte turfáceo, de natureza fibrosa, apresenta-se até a profundidade média de 1,0 m, constituído por um aglomerado de restos vegetais nativos, exibindo fibras de tamanhos longos a médios, representados por pedaços de raízes (muitas delas vivas), caules de diâmetros milimétricos, folhas, as vezes porções lenhosas etc., parcialmente decompostos e preservados, normalmente não se observando, macroscopicamente, a presença de argila e areia, neste horizonte, a não ser quando próximos aos sedimentos marinhos ou fluviais do quaternário. As raízes, na maioria das vezes encontram-se posicionadas verticalmente, o mesmo não ocorrendo com os caules, folhas e restos lenhosos esporádicos, dispostos horizontalmente. A coloração da matéria turfácea varia de marrom a marrom escura, e o odor desprendido oscila entre incipiente a acentuado, sendo inversamente proporcional ao grau de evolução da turfa. Em locais determinados, o concentrado orgânico apresenta-se impregnado por uma "massa" de matéria orgânica, de tato macio e coloração amarronzada, sendo a coloração das fibras vegetais, nesses trechos, mais clara que o material envolvente.

Em sítios mais profundos, ou seja, abaixo de 1,0 m de profundidade, o combustível fóssil exibe aspecto semelhan

te ao do nível que lhe é superior, porém aparentando uma certa redução no tamanho de suas fibras vegetais devido ao ligeiro aumento no grau de decomposição da turfa. A presença de porções lenhosas torna-se percentualmente mais evidente, comparando-se com o nível sobreposto, sendo mais macias e decompostas, podendo mesmo esfarelaram-se quando pressionadas entre os dedos. Nesse nível sub-superficial o material turfáceo aparenta um maior escurecimento, com a coloração predominando entre marrom escura a preta, devido a uma maior presença de matéria orgânica. Há também, nesse nível turfáceo, um significativo aumento na percentagem de argila, e isso é facilmente explicável devido à proximidade do embasamento argiloso, predominante em toda a extensão estudada.

Em diversos pontos é marcante a ocorrência de um nível centimétrico de argila cinza escura a preta, impregnada de matéria orgânica, separando gradativamente a turfa do embasamento argiloso. Já em outros locais, o horizonte turfáceo capeia trechos de argila turfácea, essa de coloração marrom a parda, de tato macio, envolvendo porções vegetais parcialmente decompostas, desprendendo odor característico, que pode ser moderado à incipiente. Em trechos determinados é nítido o contato entre a formação turfácea e o embasamento argiloso, sendo definido o limite entre ambos.

O embasamento da turfeira é de natureza argilosa acinzentado, plástico, untuoso ao tato; quando puro, é próprio para o emprego em cerâmica. Geralmente essa argila apresenta-se ora em traços de areia fina, ora com um acréscimo na percentagem de areia, neste caso ocorrendo em locais restritos. Em diversos locais envolve restos de plantas parcialmente decompostas, macias ao tato e, devido a elas, pode exalar odor característico variável. Nesses trechos, sua coloração

torna-se cinza-amarronzada a parda. É comum, no embasamento argiloso, a presença de diminutas placas de mica muscovita, que pode tornar esse material cinza claro a até prateado.

De maneira geral, o material ocorrente nesta turfeira é de natureza fibrosa, podendo apresentar-se em locais restritos com uma certa tendência para turfa hêmica, isso proveniente de um aumento no seu estágio de evolução. O grau de humificação de "Von Post" foi avaliado entre 2 e 4, o primeiro em menor porporção, podendo aquilatar como mais constante o grau 3. A espessura máxima de turfa encontrada foi de 2,00 m e a espessura média para toda a área mineralizada alcançou 1,14 m. A turfa revelou-se de excelente qualidade, contendo um teor médio de cinzas relativamente baixo(8,47%) e um alto poder calorífico médio(5.091,26 cal/g).

Deve-se salientar que todos os pontos, estudado através de amostradores a pistão, atingiram o embasamento da turfeira.

O anexo III contém a descrição detalhada de todos os furos executados.

7. GÊNESE DA JAZIDA

O processo de formação de uma turfeira inicia-se pela decomposição dos detritos vegetais que preenchem, lentamente, uma depressão (no caso da turfeira em apreço seriam as depressões entre antigas dunas).

As camadas basais de turfa são formadas pelos primeiros vegetais acumulados, como algas (relacionando-se à turfeira enfocada, diatomáceas) e outras plantas aquáticas, como fungos (Eumycota fungi) etc., e, em menor proporção, espículas e fragmentos de esponjas. Vagarosamente, essa depressão, devido à invasão da vegetação marginal constituída por gramíneas, ciperáceas, juncos e árvores, vai se tornando mais rasa, até se transformar em pântanos, onde os restos orgânicos alteram-se gradativamente em turfa, quando cobertos e protegidos pela água. Se por uma circunstância qualquer (chuvas, lençol freático) o nível d'água se eleva, o crescimento de árvores poderá cessar e o desenvolvimento de plantas inferiores, mais adaptadas ao ambiente aquático, poderá acontecer, iniciando-se então um novo período de acumulação da turfa.

De um modo geral, o perfil de uma turfeira típica pode apresentar camadas bem decompostas, pretas, indicando um período prolongado de imersão aquática. Plantas que vicejam abaixo do nível d'água geralmente compõem os estratos mais inferiores do perfil de uma turfeira, estes de aspecto coloidal e livres de materiais fibrosos. No que tange à turfeira Sutar, tal fato não ocorre, pois, os estratos pesquisados são resultados do produto de plantas que, em maior proporção, crescem acima do nível d'água, e por isso a turfa se mostra fibrosa o localmente lenhosa.

A turfeira em estudo, provavelmente se formou em am

biente misto, ou seja, parálico-límnico,pois, por situar-se próxima ao oceano e receber afluxo de águas de rios e lagos, sofre influência dos mesmos na sua constituição.

Por hipótese, pode-se supor que as condições reduto ras para formação desta turfeira de natureza mista foram atingidas durante as regressões marinhas que se processaram no Quaternário, graças ao desenvolvimento de cordões litorâneos (antigas dunas) e ao isolamento de lagos das planícies de inundação dos rios. Essa hipótese pode ser corroborada pelo resultado da análise palinológica de uma amostra de turfa, de nº RM-191A, onde a presença de vegetais típicos de ambiente d'água doce, quente e úmido, como os fungos, angiospermas e vestígios de animais metazoários poríferos como espículas e fragmentos de esponjas, típicos de ambiente marinho-lagunar ou de água doce indicam que houve desenvolvimento em ambiente de transição ou misto (flúvio-lagunar com influência marinha).

O material analisado é de idade recente, pois os palinofacies encontrados assim o sugerem.

A presença de diatomáceas de formas penadas indica ambiente de água doce, laguna ou rio.

Ressalte-se, também, que estudos na evolução morfológica do litoral do Espírito Santo caracterizam um contínuo recuo do mar. Deste recuo resultou um processo de formação deltáica na foz do rio Doce. Deve-se considerar que em toda a costa, o bordo continental progrediu para leste. Isto é evidenciado pela sedimentação marinha que forneceu material suficiente à geração de antigas dunas, resultantes possivelmente do trabalho do vento sobre a areia das restingas e que, atualmente, constituem os cordões litorâneos arenosos, subparalelos à linha da costa.

8. TRABALHOS REALIZADOS

O Projeto Linhares(Turfa no Espírito Santo)origina-se de áreas selecionadas do Prospecto Turfa no Espírito Santo, implantado em julho/79 e concluído em fevereiro/80, com a entrega do relatório final. Do prospecto resultou a proposta para pesquisa nas áreas que compõem a turfeira em referência e consequente implantação do Projeto Turfa no Espírito Santo (Linhares).

8.1 Pesquisa Bibliográfica

Na fase da pesquisa bibliográfica procurou-se selecionar os trabalhos sobre turfa de um modo geral e em particular sobre as áreas dos alvarás outorgados. As obras consultadas acham-se relacionadas em capítulo próprio.

8.2 Fotointerpretação

As áreas requeridas estão cobertas por fotografias aéreas, na escala 1:25.000 do IBC/GERCA e na escala 1:100.000 da FAB, que permitiram a delimitação preliminar das áreas de ocorrência de turfa. Assim, foram fotointerpretados os 4.418,60 ha referentes às cinco áreas, levando-se em consideração não só as características fotogeológicas que individualizam as faixas turfáceas, bem como a textura homogênea e a coloração acinzentada típica das mesmas.

8.3 Acordos com Superficiários

No que se refere aos proprietários das terras, no tocante ao pagamento de rendas e indenizações previstas no artigo 37 do Regulamento do Código de Mineração, foram celebrados acordos amigáveis verbais com todos os superficiários, tendo os trabalhos programados se desenvolvido normalmente.

8.4 Mapeamento Geológico

O mapeamento geológico foi executado na escala 1:20.000, utilizando-se como base cartográfica ampliação a Map-O-Graph da folha Rio Doce (SE.24-Y-D-II), executada pelo IBGE na escala 1:100.000 e com curvas de nível espaçadas de 50 metros. Teve como objetivo determinar as litologias existentes, suas estruturas, bem como fornecer elementos para maior segurança na locação dos trabalhos de pesquisa.

O mapeamento geológico abrangeu os 4.418,60 ha referentes às áreas requeridas e, inicialmente, foi efetuado um rápido reconhecimento geológico, cuja finalidade foi entrar em contato com os problemas da área e conhecer "in loco" o material turfáceo e sua forma de jazimento.

Constou de perfis detalhados, a maior parte dos quais executados por caminhamento em regiões de difícil acesso, normalmente pantanosas, o que dificulta em muito a locomoção no seu interior. Onde existem canais de drenagem e estradas construídas sobre aterros, fez-se,também, caminhamentos geológicos.

Como auxílio ao mapeamento e visando ao fornecimento de subsídios para a separação das zonas mineralizadas das estéreis, foram abertos poços, de modo a cobrir da melhor maneira possível as áreas estudadas. Isso possibilitou a demarcação, no campo, dos contatos geológicos traçados nas fotografias aéreas e objetivou ainda o conhecimento do material turfáceo existente e seu grau de evolução característico.

O mapa geológico com locação dos trabalhos de pesquisa encontra-se no Anexo XI.

8.5 Levantamento Topográfico

Para o perfeito posicionamento dos trabalhos de pesquisa programados, inicialmente se determinou o norte verdadeiro através do método das alturas absolutas(fórmula de BORDA), empregando-se um teodolito WILD T2, que possibilitou amarrar, no terreno, a direção exata das linhas-base da malha, pré-determinada. Em seguida, delineou-se o levantamento topográfico segundo uma malha quadrada de 1.000 m de lado nas direções norte-sul e leste-oeste. Em alguns perfis executou-se furos intermediários de 500 m, visando um melhor conhecimento da área pesquisada.

A teodolito foram executados cerca de 15,0 km da malha, sendo os perfis restantes executados através de bússola e trena de 50 metros de comprimento. Os furos executados foram locados nos nós desta malha que, por constar de 15 perfis transversais na direção E-W e cobrir a extensão completa da faixa mineralizada, possibilitou uma "varredura" de toda a jazida.

8.6 Sondagem a Trado

Para a realização dos trabalhos de perfuração do material turfáceo, optou-se pelo método de sondagem a trado. Este método é indicável pela boa amostragem das turfas, fácil manuseio e maior rapidez oferecida sobre qualquer outro método manual.

A metragem total perfurada alcançou 114,64 m e foram executados 79 furos, utilizando-se o amostrador de pistão(ver fig. 6 - Anexo II).

Cada furo foi minuciosamente estudado e descrito de metro a metro, com a coleta do material do nível respectivo.

Cada amostra foi acondicionada em saco plástico apropriado e sua numeração sequencial recebeu as letras a, b etc., conforme o nível métrico a partir do topo para a base.

No Anexo III estão relacionados todos os furos executados, com a descrição litológica dos mesmos e o Anexo XI contém o mapa geológico com a locação dos trabalhos de pesquisa.

8.7 Análise

Foram analisadas um total de 68 amostras de turfa (29 análises totais e 39 para cinzas) sendo que os furos amostrados de metro em metro tiveram suas amostras misturadas homogeneamente e quarteadas, resultando de cada um deles uma análise representativa de toda a sequência turfácea.

As análises totais foram especificadas para umidade ("in natura" e base seca), matéria volátil(base úmida e seca), cinzas(base úmida e seca) e carbono fixo(base úmida e seca), executadas pela DIVLAB da SUREG/BH. O poder calorífico superior(base seca) e S(base úmida) foram determinados pelo LAMIN/RIO. Foi separada uma amostra, a de nº RM-191A para análises micro-palentológica e palinológica, estudada pelo Laboratório Central de Análises Minerais-DIPETO(Seção de Bioestratigrafia) da CPRM.

Os resultados de todas as análises se encontram no Anexo IV.

9. CÁLCULO DAS RESERVAS

9.1 - Metodologia

Atendendo o que dispõe o artigo 35 do Regulamento do Código de Mineração, o cálculo das reservas é apresentado em separado para cada alvará.

Para a avaliação das reservas foram utilizados os perfis que fazem parte do Anexo VI.

O método empregado foi o dos perfis intermediários, com o seguinte procedimento:

- em virtude da uniformidade da turfeira, nem todos os furos foram analisados(dos 79 furos executados, 68 foram analisados);
- os furos foram amostrados de metro em metro, e tiveram suas amostras misturadas homogeneamente e quarteadas, resultando de cada um deles uma análise representativa de toda a sequência turfácea;
- a partir daí, calculou-se o teor médio ponderado do perfil(vide Anexo V - Fichas de Dados para a Cubagem);
- os furos foram locados nos perfís topográficos e, a partir desses dados e da interpretação geológica, foram delimitadas as áreas mineralizadas, nos perfís (vide Anexo VI - Perfís);
- o cálculo das áreas mineralizadas, nos perfís, foi feito a partir das figuras geométricas(triângulos e trapézios);
- com esses elementos e a distância entre os perfís foram elaboradas as fichas que forneceram os resultados da cubagem(vide Anexo VII - Fichas de Cálculo das Re

servas).

A conceituação dos tipos de reservas obedeceu aos critérios estipulados no parágrafo único do Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração:

a) Reserva Medida

Foi considerado como minério medido aquele situado entre os furos com resultados positivos.

b) Reserva Indicada

Foi considerado como minério indicado aquele localizado em áreas adjacentes e externas aos furos de sonda, a uma distância dentro de sua área de influência e levando-se em consideração os contatos geológicos superficiais.

9.2 "Dry Bulk Density"

A turfa em estado natural geralmente apresenta densidade em torno de 1,0, com ligeiras variações, aumentando ou diminuindo esse valor em função do teor de cinzas e da umidade.

Para o cálculo da reserva, devido ao fato da turfa não ser empregada em seu estado natural de umidade,utiliza-se a densidade aparente de volume, denominada de densidade em base seca("dry bulk density"), obtida pelo peso da amostra seca em relação ao volume original recuperado da mesma.

O valor da "dry bulk density", é, normalmente proporcional ao teor de cinzas contido na turfeira, variando segundo a tabela a seguir:

CINZAS	"DRY BULK DENSITY"
< 5%	0,085 a 0,90
5 a 10%	0,10
10 a 15%	0,11
15 a 20%	0,12

Assim, em virtude do teor médio de cinzas dessa turfeira ter sido calculado em 8,47%, o valor da "dry bulk density" utilizado foi de 0,10.

9.3 Discriminação das Reservas

O quadro 6, adiante, fornece os resultados das reservas de turfa calculadas com os respecitvos teores médios, e discriminadas para cada área em separado, conforme determina o artigo 35 do Regulamento do Código de Mineração.

DISCRIMINAÇÃO DAS RESERVAS CALCULADAS

QUADRO 6

DNPM	TIPOS DE RESERVAS E TEORES MÉDIOS						TOTAIS	TEOR MÉDIO DA JAZIDA
	MEDIDA (A) (m^3)	TEOR MÉDIO	INDICADA (B) (m^3)	TEOR MÉDIO	INFERIDA (C) (m^3)	TEOR MÉDIO	A + B + C (m^3)	
890.052/84	5.140.250	Umidade - 91,30% P.Calor. - 5.257,58 cal/g Cinza - 5,81% M.Volátil - 64,66% C.Fixo - 28,62%	1.259.670	Umidade - 91,35% P.Calor. - 5.254,12 cal/g Cinza - 5,78% M.Volátil - 64,61% C.Fixo - 28,37%			6.399.920	Umidade - 91.31% P.Calor. - 5.256,90 cal/g Cinza - 5,81% M.Volátil - 64,65% C.Fixo - 28,57%
890.051/84	7.331.980	Umidade - 91,69% P.Calor. - 5.125,56 cal/g Cinza - 7,91% M.Volátil - 61,87% C.Fixo - 28,68%	471.875	Umidade - 93,06% P.Calor. - 5.411,08 cal/g Cinza - 5,85% M.Volátil - 65,24% C.Fixo - 29,01%			7.803.855	Umidade - 91,78% P.Calor. - 5.142,83 cal/g Cinza - 7,79% M.Volátil - 62,08% C.Fixo - 28,70%
890.061/84	5.217.722	Umidade - 92,25% P.Calor. - 5.044,46 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,49% C.Fixo - 27,55%	455.314	Umidade - 91,97% P.Calor. - 5.039,26 cal/g Cinza - 9,15% M.Volátil - 62,51% C.Fixo - 27,40%			5.673.036	Umidade - 92,23% P.Calor. - 5.044,05 cal/g Cinza - 8,97% M.Volátil - 62,50% C.Fixo - 27,54%
890.062/84	11.840.000	Umidade - 92,06% P.Calor. - 5.079,15 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,92% C.Fixo - 27,92%	2.155.209	Umidade - 91,39% P.Calor. - 4.933,41 cal/g Cinza - 10,46% M.Volátil - 61,84% C.Fixo - 27,32%			13.995.209	Umidade - 91,96% P.Calor. - 5.056,71 cal/g Cinza - 9,19% M.Volátil - 62,76% C.Fixo - 27,83%
890.063/84	3.848.055	Umidade - 89,53% P.Calor. - 4.973,12 cal/g Cinza - 10,06% M.Volátil - 61,26% C.Fixo - 28,31%	961.255	Umidade - 89,21% P.Calor. - 4.824,33 cal/g Cinza - 11,91% M.Volátil - 60,57% C.Fixo - 27,41%			4.809.310	Umidade - 89,47% P.Calor. - 4.843,38 cal/g Cinza - 10,43% M.Volátil - 61,13% C.Fixo - 28,13%
TOTAIS	33.378.007	Umidade - 91,60% P.Calor. - 5.099,18 cal/g Cinza - 8,37% M.Volátil - 62,70% C.Fixo - 28,19%	5.303.323	Umidade - 91,19% P.Calor. - 5.041,41 cal/g Cinza - 9,09% M.Volátil - 62,63% C.Fixo - 27,75%			38.681.330	Umidade - 91,55% P.Calor. - 5.091,26 cal/g Cinza - 8,47% M.Volátil - 62,70% C.Fixo - 28,13%
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL	86,29		13,71				100.00	

DISCRIMINAÇÃO DAS RESERVAS CALCULADAS

QUADRO 6

DNPM	TIPOS DE RESERVAS E TEORES MÉDIOS						TOTAIS	TEOR MÉDIO DA JAZIDA
	MEDIDA (A) (t)	TEOR MÉDIO	INDICADA (B) (t)	TEOR MÉDIO	INFERIDA (C) (t)	TEOR MÉDIO	A + B + C (t)	
890.052/84	514.025	Umidade - 91,30% P.Calor. - 5.257,58 cal/g Cinza - 5,81% M.Volátil - 64,66% C.Fixo - 28,62%	125.967	Umidade - 91,35% P.Calor. - 5.254,12 cal/g Cinza - 5,78% M.Volátil - 64,61% C.Fixo - 28,37%			639.992	Umidade - 91.31% P.Calor. - 5.256,90 cal/g Cinza - 5,81% M.Volátil - 64,65% C.Fixo - 28,57%
890.051/84	733.198	Umidade - 91,69% P.Calor. - 5.125,56 cal/g Cinza - 7,91% M.Volátil - 61,87% C.Fixo - 28,68%	47.187	Umidade - 93,06% P.Calor. - 5.411,08 cal/g Cinza - 5,85% M.Volátil - 65,24% C.Fixo - 29,01%			780.385	Umidade - 91,78% P.Calor. - 5.142,83 cal/g Cinza - 7,79% M.Volátil - 62,08% C.Fixo - 28,70%
890.061/84	521.772	Umidade - 92,25% P.Calor. - 5.044,46 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,49% C.Fixo - 27,55%	45.531	Umidade - 91,97% P.Calor. - 5.039,26 cal/g Cinza - 9,15% M.Volátil - 62,51% C.Fixo - 27,40%			567.303	Umidade - 92,23% P.Calor. - 5.044,05 cal/g Cinza - 8,97% M.Volátil - 62,50% C.Fixo - 27,54%
890.062/84	1.184.000	Umidade - 92,06% P.Calor. - 5.079,15 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,92% C.Fixo - 27,92%	215.520	Umidade - 91,39% P.Calor. - 4.933,41 cal/g Cinza - 10,46% M.Volátil - 61,84% C.Fixo - 27,32%			1.399.520	Umidade - 91,96% P.Calor. - 5.056,71 cal/g Cinza - 9,19% M.Volátil - 62,76% C.Fixo - 27,83%
890.063/84	384.805	Umidade - 89,53% P.Calor. - 4.973,12 cal/g Cinza - 10,06% M.Volátil - 61,26% C.Fixo - 28,31%	96.125	Umidade - 89,21% P.Calor. - 4.824,33 cal/g Cinza - 11,91% M.Volátil - 60,57% C.Fixo - 27,41%			480.931	Umidade - 89,47% P. Calor. - 4.943,38 cal/g Cinza - 10,43% M.Volátil - 61,13% C.Fixo - 28,13%
TOTAIS	3.337800	Umidade - 91,60% P.Calor. - 5.099,18 cal/g Cinza - 8,37% M.Volátil - 62,70% C.Fixo - 28,19%	530.331	Umidade - 91,19% P.Calor. - 5.041,41 cal/g Cinza - 9,09% M.Volátil - 62,63% C.Fixo - 27,75%			3.868.133	Umidade - 91,55% P.Calor. - 5.091,26 cal/g Cinza - 8,47% M.Volátil - 62,70% C.Fixo - 28,13%
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL	86,29		13,71				100,00	

S

10. ENSAIOS DE BENEFICIAMENTO

Os ensaios tecnológicos foram executados no CETEM - Centro de Tecnologia Mineral do Ministério das Minas e Energia (Convênio DNPM-CPRM), pela engenheira química Regina Célia Monteiro da Silva e pelo químico Júlio Cezar Guedes Correia e é transcrito "ipsis litteris" a seguir.

Em virtude de todas as turfas que ocorrem no litoral do Estado do Espírito Santo se assemelharem (sempre fibrosas e lenhosas), elegeu-se a que ocorre na turfeira Córrego Grande do Meio para ser submetida aos ensaios tecnológicos.

Quanto aos resultados obtidos pelo CETEM, temos a ressaltar que a quantidade de fibras não é impecilho ao seu uso para fins energéticos, já que o desfibramento e moagem são perfeitamente possíveis e estão sendo realizados pela CVRD - Cia Vale do Rio Doce, na Usina de Peletização de Tubarão, em Vitória, em caráter experimental.

10.1 Introdução

"Este trabalho foi solicitado pela Superintendência Regional da CPRM, em Belo Horizonte - SUREG/BH, através do Memo nº 1124/SUREG-BH/84, datado de 08.08.84.

Neste trabalho foram realizados: Estudo de Caracterização, Ensaios de Secagem, Extrudagem Manual, Briquetagem, Semi-coqueificação, Coqueificação e Ensaio Fischer.

10.2 Objetivo

O Estudo foi realizado visando o aproveitamento da turfeira de Córrego Grande do Meio, para fins energéticos, em apoio ao Projeto "Turfa no Espírito Santo".

10.3 Caracterização das Amostras

10.3.1 Descrição das Amostras Recebidas

A amostra de turfa de Córrego Grande do Meio, enviada ao CETEM, foi fornecida pela Superintendência Regional da CPRM, em Belo Horizonte (MG).

A turfa em questão é do tipo fibroso, com cor marrom claro, pouco decomposta, com porção orgânica, contendo mais de 2/3 de fibras vegetais reconhecíveis.

A Tabela 1 mostra as características levantadas desta turfa:

Umidade total (%)	89,0
Umidade higroscópica (%)	10,5
Densidade "in situ" (g/cm^3)	0,52
Densidade aparente (b.s) (g/cm^3)	0,15
Cinzas (b.s) (%)	5,23
Matérias Voláteis (b.s) (%)	64,57
Carbono fixo (b.s.) (%)	28,71
Enxofre (b.s.) (%)	0,55
Poder calorífico (b.s.) (cal/g)	5031

Tabela 1 - Características da Turfeira do Córrego Grande do Meio

A análise elementar encontra-se na Tabela 2 a seguir.

Nitrogênio (%)	1,65
Enxofre (b.s.) (%)	0,55
Carbono (b.s.) (%)	49,50
Hidrogênio (b.s.) (%)	5,60

Tabela 2 - Análise Elementar

10.3.2 Preparação das Amostras

Foi feita uma pilha de homogeneização das amostras recebidas contendo aproximadamente 3 toneladas e com a umidade variando de 88,51 a 92,52 , com o fim de processar todos os ensaios com o material homogêneo. Em seguida, foi realizada uma secagem da referida turfa. Depois, as amostras foram classificadas em peneiras de 48 M, o material acima de 48 M foi moído em moinho de disco, estas amostras foram enviadas para análise química. Já o material abaixo de 6 M e 14 M foi utilizado nos ensaios de briquetagem.

10.4 Ensaios de Secagem

A turfa foi exposta ao ar livre com revolvimento intenso, onde se determinou a umidade. A Tabela 3 e a Figura 7 apresentam os resultados destes ensaios.

DATA DA AMOSTRAGEM	NÚMERO DE DIAS	TEOR DE UMIDADE (%)
29.08.84	-	86,90
30.08.84	01	83,57
31.08.84	02	78,77
03.09.84	05	62,72
04.09.84	06	58,68
05.09.84	07	55,71
06.09.84	08	52,74
10.09.84	12	42,27
11.09.84	13	39,62
12.09.84	14	37,01
13.09.84	15	32,56
14.09.84	16	30,27
17.09.84	19	21,19
18.09.84	20	18,32
19.09.84	21	14,68
20.09.84	22	12,07
21.09.84	23	10,59
24.09.84	26	7,75
25.09.84	27	7,12
26.09.84	28	6,63
27.09.84	29	6,32
28.09.84	30	5,33
01.10.84	33	4,97
02.10.84	34	4,74
03.10.84	35	4,56
04.10.84	36	4,29
05.10.84	37	3,93

Tabela 3 - Dados Recolhidos da Turfa Exposta ao Ar Livre com Revolvimento

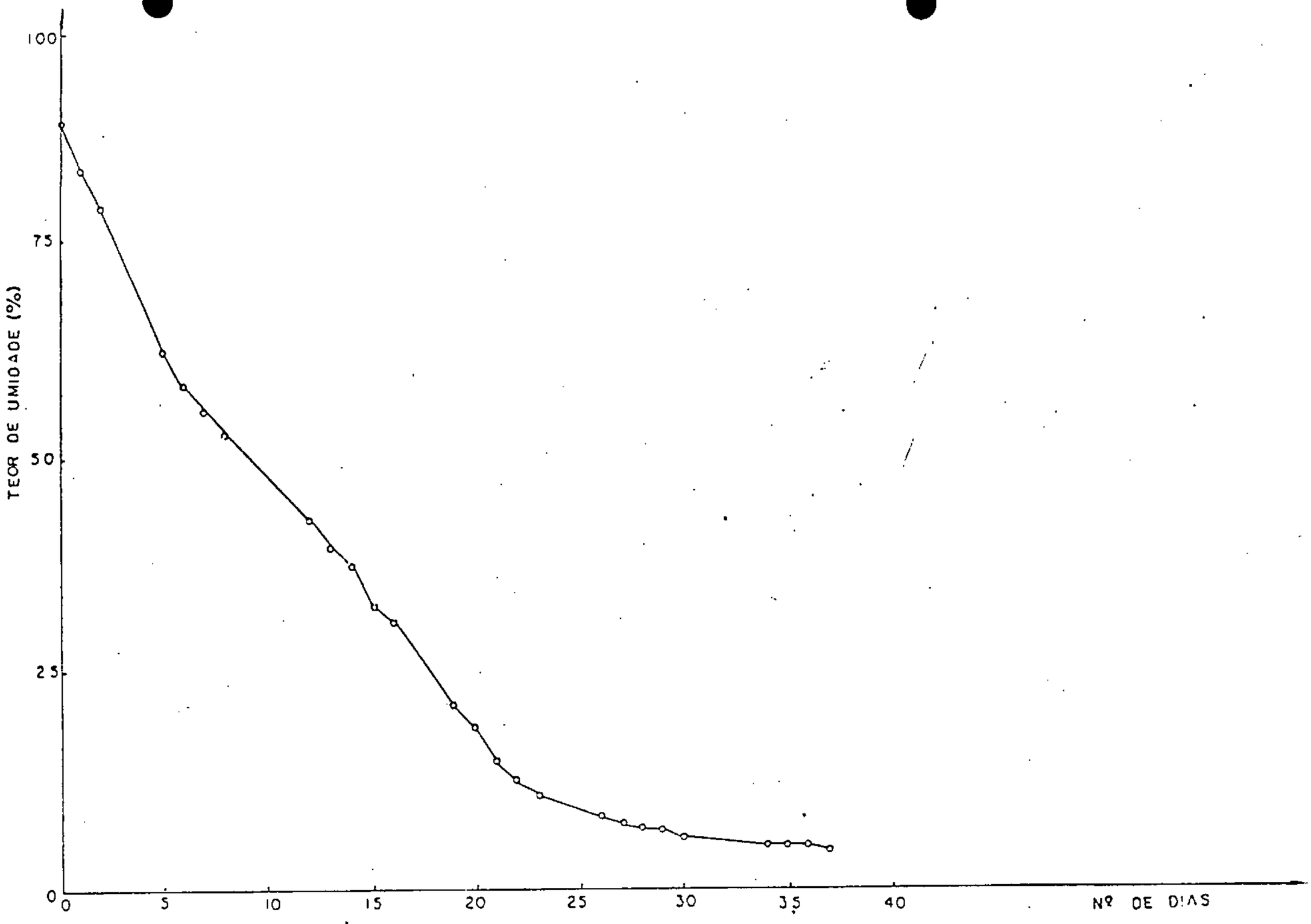


Fig.7 — GRÁFICO RELATIVO A SECAGEM DA TURFA EXPOSTA AO AR LIVRE COM REVOLVIMENTO

10.5 Estudo da Extrudagem Manual

10.5.1 Preparação das Amostras

A turfa foi passada em uma peneira de 6 M, antes da extrudagem manual, para se obter um material mais homogêneo.

10.5.2 Equipamento

O equipamento utilizado na extrudagem manual consiste de um tubo de PVC com 10 cm de diâmetro e um dispositivo de metal para empurrar a turfa.

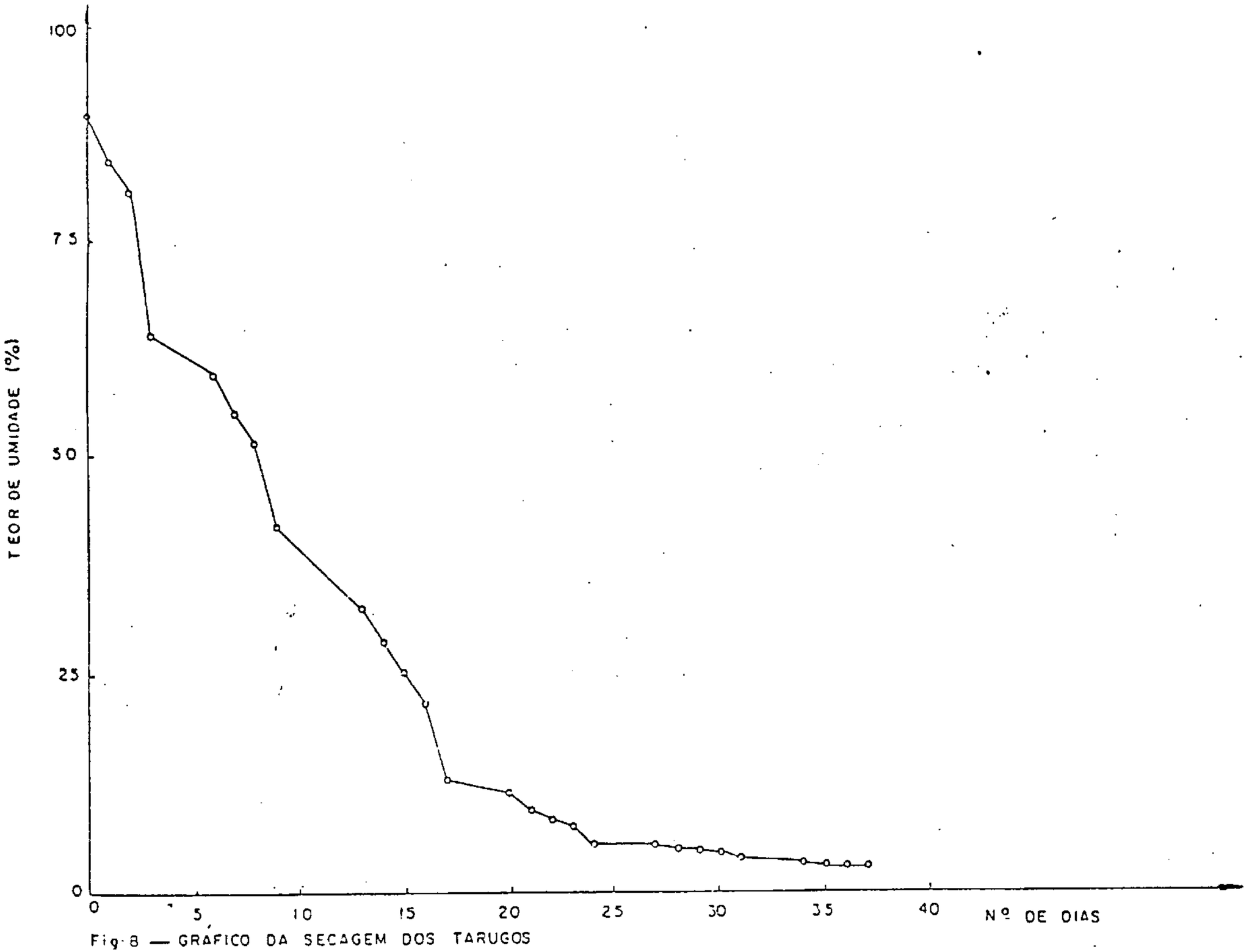
10.5.3 Ensaios de Extrudagem Manual

Os ensaios de extrudagem manual foram realizados com umidade na faixa de 80 a 85%, pressionando-se o tubo de PVC sobre a turfa, em seguida, comprime-se o material com o dispositivo de metal a fim de aglomerá-lo e empurrá-lo para fora.

Os tarugos foram produzidos com 10 cm de diâmetro e 28 cm de comprimento. A produção conseguida pelo homem foi de 350 kg/h.

10.5.4 Secagem dos Tarugos

A Figura 8 e a Tabela 4 mostram os resultados da secagem dos tarugos de turfa em diferentes condições.



Fig·8 — GRÁFICO DA SECAGEM DOS TARUGOS

DATA DA AMOSTRAGEM	NÚMERO DE DIAS	TEOR DE UMIDADE (%)
28.08.84	-	86,90
29.08.84	01	84,17
30.08.84	02	80,28
31.08.84	03	64,03
03.09.84	06	59,33
04.09.84	07	55,12
05.09.84	08	51,45
06.09.84	09	41,96
10.09.84	13	32,69
11.09.84	14	28,26
12.09.84	15	25,08
13.09.84	16	21,64
14.09.84	17	12,64
17.09.84	20	10,80
18.09.84	21	9,24
19.09.84	22	7,94
20.09.84	23	7,09
21.09.84	24	5,16
24.09.84	27	4,76
25.09.84	28	4,63
26.09.84	29	4,40
27.09.84	30	4,09
28.09.84	31	3,37
01.10.84	34	3,06
02.10.84	35	2,52
03.10.84	36	2,43
04.10.84	37	2,30

Tabela 4 - Dados Relativos a Secagem dos Tarugos

A tabela 5 mostra as características dos Tarugos após a etapa de secagem.

Umidade (%)	23
Densidade (g/cm^3)	0,5
Diâmetro (cm)	7
Comprimento (cm)	8

Tabela 5 - Características dos Tarugos da Turfa de São Mateus após Etapa de Secagem.

10.6 Briquetagem

Foram realizados ensaios de briquetagem de turfa em escala de bancada nas condições encontradas na Tabela 6.

Umidade	10	a	14%
Pressão	600	a	1000 kg/cm^2
Granulometria	< 6M	e <	14 M

Tabela 6 - Condições dos Briquetes da Turfa de São Mateus

A seguir a Tabela 7 nos mostrará os resultados alcançados com os briquetes produzidos, o que nos revela que os briquetes com maior densidade são os que estão na granulometria abaixo de 14 M.

PRESSÃO N/cm^2	6000		8000		10000	
Granulometria (Malhas)	-6M	-14M	-6M	-14M	-6M	-14M
V(cm^3) d(g/cm^3)	6,23 0,961	5,79 1,036	5,84 1,028	5,66 1,061	5,54 1,084	5,32 1,129

Tabela 7 - Influência da Granulometria na Densidade dos Briquetes de Turfa.

Como a granulometria abaixo de 14 malhas apresentou melhores resultados, calculamos a resistência mecânica dos briquetes nesta granulometria resultando na Tabela 8, a seguir.

Pressão N/cm^2	6000	8000	1000
Resistência N/cm^2	10990	14380	14650

Tabela 8 - Resistência dos Briquetes Abaixo de 14 Malhas nas Pressões do Ensaio.

10.7 Coqueificação dos Briquetes

Os ensaios de coqueificação foram conduzidos aumentando o tempo de coqueificação na faixa de 180° a 450°C, onde ocorreu a desgaseificação da turfa. Houve uma elevação de aproximadamente 4°C/minuto.

A Tabela 9 mostra a análise do coque da turfa. Observando-se os resultados, vê-se um coque com baixas percentagens de cinza e enxofre.

% CINZAS	% MATÉRIAS VOLÁTEIS	% CARBONO FIXO	% H_2O	% S	PODER CALORÍFICO (cal/g)
4,48	67,03	28,49	11,82	0,44	5023

Tabela 9 - Características do Coque de Turfa (< 14 M)

Os resultados revelam que o coque apresenta boa resistência à compressão e elevado poder calorífico, podendo ser possível, à primeira vista, sua utilização como combustível e em forno de fundição; mas devido a alta percentagem de fibras (≅ 80%), não pode ser utilizado para este fim.

10.8 Composição das Cinzas

A cinza da turfa, resultante da queima da turfa a 800°C no forno de laboratório, foi analisada. A tabela 10 mostra os resultados da composição da referida turfa. Observando os resultados vê-se que a turfa de São Mateus possui ótimas qualidades para fins agrícolas.

AMOSTRA	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	K_2O %	Na_2O %	SO_4 %	TiO_2 %	P_2O_5 %
CINZAS	57,20	8,86	9,60	4,75	2,22	0,72	1,89	7,19	0,33	1,45

Tabela 10 - Composição das Cinzas

Foi realizada também uma análise espectrográfica semi-quantitativa das cinzas da turfa de São Mateus, apresentando os seguintes resultados descritos na Tabela 11, a seguir.

ELEMENTO	%
Si	> 10
Mg	2
Al	3
Fe	3
Na	3
Ti	0,7
Mo	0,03
Ca	3
V	0,02
Zn	0,3
Ni	0,02
Mn	0,07
Cr	0,07
Pb	0,02
B	0,01
P	Presença

Tabela 11 - Análise Espectrográfica Semi-Quantitativa das Cinzas.

10.9 Ensaio Fischer

O Ensaio Fischer, à baixa temperatura, foi realizado com o fim de se determinar as percentagens de alcatrão, gases e semi-coque da turfa em estudo. Tais processo são feitos em

atmosfera redutora e com ausência de oxigênio. A decomposição térmica e quantidade de produtos resultantes dependem princi palmente da temperatura, tempo de aquecimento e das caracterís ticas da matéria-prima. A Tabela 12 mostra os resultados refe rentes a este ensaio.

Alcatrão	31,8%
H_2O	7,0%
Gases	30,8%
Semi-Coque	30,4%

Tabela 12 - Ensaio Fischer para a Turfa de São Mateus

Os resultados do semi-coque enviado para análise quí mica estão relacionados na Tabela 13.

CINZAS (%)	MATÉRIAS-VOLÁTEIS (%)	CARBONO FIXO (%)	ENXOFRE (%)	UMIDADE (%)
7,70	28,72	63,58	0,35	5,45

Tabela 13 - Análise Química do Semi-Coque

10.10 Análise dos Resultados

Com o presente trabalho chegou-se a conclusão que a turfa em questão, devido a sua alta percentagem de fibras (≅80%), não seria muito indicada para fins energéticos, e sim mais útil para fins agrícolas, devido ao seu teor em elementos propícios à agricultura, constatados em suas cinzas.

A hipótese de ser usada para fins energéticos poderia ser alcançada, talvez, com desfibramento da turfa em questão, ou com a análise de uma camada um pouco inferior a estudada no

presente trabalho, pois a mesma apresentou um teor de cinzas e um poder calorífico consideráveis.

Talvez a quantidade excessiva de fibras na amostra enviada seja resultado do processo de amostragem utilizado.

Seria aconselhável realizar um estudo quantitativo desta turfa de acordo com a profundidade, na camada".

11. DEMONSTRAÇÃO DE EXEQUIBILIDADE DE LAVRA

A firma ENERCONSULT Engenharia Ltda. foi contratada pela CEMIG - Centrais Elétricas de Minas Gerais S/A, para elaboração de um trabalho, cuja finalidade é a demonstração de viabilidade de utilização da turfa do Estado do Espírito Santo na Usina Termoelétrica de Igarapé (MG), em substituição ao óleo combustível. Desse trabalho, concluído em 1982, resultou um relatório minucioso, que é parcialmente transcrito a seguir com ligeiras adaptações:

11.1 Introdução

"A extração da turfa para utilização energética é conhecida, há séculos, em diversos países europeus, entre os quais a Alemanha, Irlanda, Escócia e Holanda. A extração, bastante limitada, era feita por meio de processos manuais, basicamente para utilização da turfa como combustível para aquecimento de casa e para a cozinha.

A produção mecanizada da turfa recebeu seu primeiro impulso, no fim do século passado, na Alemanha e, hoje em dia, a produção de turfa é bastante significativa na URSS, Irlanda, Finlândia, Canadá, Estados Unidos, Suécia e Escócia, sendo que mais de 90% da produção mundial é realizada pela URSS.

Devido às diferentes condições climáticas, e aos vários tipos de depósitos turfáceos, foram desenvolvidos, ao longo dos anos, diversos processos de extração da turfa. Os processos mais utilizados atualmente são o de extração de turfa moída, introduzido na URSS na década de 30, e o processo de turfa extrudada. Foram também desenvolvidas experiências com um processo hidráulico de extração de turfa, que

consiste na sucção e bombeamento de turfa com 97 a 98% de água, para uma estação de secagem mecânica, onde a turfa é desumidificada e compactada.

O processo da turfa moída pode ser subdividido em dois tipos: raspagem e aspiração. Quanto ao processo de turfa extrudada são constatadas muitas variações dos métodos de produção nos diversos países produtores, basicamente em decorrência de diferenças no projeto dos equipamentos utilizados.

Os processos de extração de turfa não têm sofrido grandes mudanças de concepção ao longo das últimas décadas, mas considera-se que os avanços tecnológicos realizados no projeto e construção dos equipamentos aumentaram, de forma significativa, a eficiência de extração da turfa.

É interessante destacar que as principais formas de extração de turfa são atualmente os processos de turfa moída e turfa extrudada, na proporção de cerca de 80 a 90% de moída para 10 a 20% de turfa extrudada (na URSS, 96% para 4%; na Irlanda, 80% para 20%; e, na Finlândia, 90% para 10%).

As etapas a serem cumpridas para que uma turfeira possa ser explorada são apresentadas a seguir, bem como a descrição dos processos de extração da turfa moída, da turfa extrudada e do processo hidráulico de extração.

11.2 Estudos de Viabilidade de Produção de Turfa

As principais considerações que devem ser efetuadas na avaliação da viabilidade de produção de uma turfeira são: a natureza da turfa, incluindo seu grau de decomposição e poder calorífico; topografia da área; elevação da área em relação às áreas circundantes; dimensões do depósito e locali

zação em relação aos possíveis centros consumidores; e, infraestrutura existente na região, além das consequências ambientais do projeto. Várias das características referidas acima podem ser representadas em secções estratigráficas da turfeira, as quais podem ser usadas como referência básica para o cálculo das reservas exploráveis e, também, para os planos de desenvolvimento e operação da mina.

A topografia da superfície é a característica física mais importante na definição do processo de mineração pois, em função da topografia, determina-se o grau de dificuldade da execução da drenagem da turfeira, em geral, completamente saturada de água em sua condição natural.

Nos grandes países produtores de turfa são realizados, continuamente, levantamentos bastante detalhados das turfeiras existentes. Na Irlanda, o primeiro levantamento dos recursos turfáceos foi realizado entre 1810 e 1814, enquanto na Finlândia foi completado, recentemente, o terceiro inventário sobre seus depósitos de turfa.

Os estudos de engenharia, relativos ao estágio de pré-produção de uma turfeira incluem o estudo hidrogeológico de escoamento das águas, para o projeto do sistema de drenagem; a determinação da capacidade das camadas superficiais do depósito para suportar cargas em movimento a fim de possibilitar o projeto das estradas de acesso e a seleção dos equipamentos móveis; e, o planejamento do arranjo geral de desenvolvimento da mina e de armazenagem do produto.

11.3 Preparação da Turfeira para Extração

Em função dos estudos de viabilidade e de engenharia é desenvolvido o plano de abertura de canais de drenagem, estabelecendo-se os campos de colheita e o esquema de

canais principais e secundários. Na área de produção, o nível do lençol freático deve ser mantido de 0,5 a 1,0 m abaixo da superfície da turfeira.

Os canais primários são abertos durante o primeiro ano de desenvolvimento da turfeira a fim de drenar as lagoas existentes e limitar o perímetro do depósito em termos de drenagem. O projeto adequado e a manutenção cuidadosa dos canais são fundamentais para a garantia de operação da turfeira.

Para uma turfeira de cerca de 2.000 ha estima-se que sejam necessários cerca de 18 km de canais perimetrais e 26 km de canais transversais espaçados, aproximadamente, a cada 400 m (ver Figura 9) sendo esse espaçamento definido basicamente pela capacidade de produção do equipamento principal de extração. Como os canais tendem a se fechar rapidamente, devem ser previstas, ao menos, duas aberturas do mesmo canal durante a fase de pré-produção.

Para execução dos trabalhos, normalmente, deve ser utilizado um equipamento projetado especialmente, dadas às características peculiares do trabalho. O uso de equipamentos convencionais pode ser aceitável em algumas operações específicas.

É importante considerar que, com a drenagem, o conteúdo de água de uma turfeira que, p.ex., continha originalmente 97% de água pode diminuir para 90%. Essa diminuição é acompanhada por uma contração de cerca de 60% do volume, na superfície, para a turfa menos decomposta. Essa contração implica em um trabalho constante de aprofundamento dos canais de drenagem sendo que, na Irlanda, esse aprofundamento é de 30 a 60 cm por ano em função da contração da turfa.

O projeto do esquema de canais secundários depende de vários fatores, entre os quais, a capacidade dos equipamentos de produção, a topografia e a permeabilidade da turfa. Os canais secundários têm a função de drenar as águas superficiais e abaixar o nível do lençol freático na vizinhança imediata do canal. Na Figura 10 estão representadas as secções transversais típicas dos canais primário e secundário.

Depois da canalização, as árvores e arbustos que porventura cubram a turfeira devem ser retirados; se a quantidade de árvores for grande essa operação pode ser mecanizada. Na Finlândia é feita por meio de um equipamento especial que retira os tocos e raízes e os empilha para remoção da área.

Uma vez que os campos estejam limpos de vegetação nivela-se a superfície dos mesmos de forma que o terreno apresente uma inclinação de cerca de 1:20 do centro dos campos em direção aos canais, de forma a implementar o processo de drenagem das águas provenientes da chuva. Na Irlanda, o nivelador utilizado para essa operação é do tipo parafuso horizontal, que efetua a remoção da turfa das laterais para o centro do campo.

O período de drenagem e preparação tem, em geral, a duração mínima de três anos, até que a turfeira esteja em condições técnicas de ser explorada.

11.4 Descrição dos Processos de Extração

Em geral, os processos usuais de extração de turfa utilizam equipamentos bastante específicos relativamente ao processo adotado. Portanto, a seleção do processo de extração depende, basicamente, da definição do equipamento

mais apropriado para exploração dos depósitos de turfa em consideração.

11.4.1 Produção de Turfa Moída por Raspagem

A extração de turfa moída baseia-se na secagem ao ar de uma fina camada superficial até um teor em torno de 55% de umidade e, sua consequente colheita e empilhamento é fetuado lateralmente aos campos de produção. As etapas principais do processo são: raspagem, revolvimento, empilhamento central, colheita, estocagem na turfeira e transporte.

a) Raspagem

A raspagem superficial da turfa consiste na moagem de uma camada superficial de aproximadamente 15 mm, executada geralmente por meio de um acessório adaptado a um veículo trator. Esse acessório consiste, normalmente, de tambores com dentes cortantes, em uma largura total entre 4 e 9,5 m. Para essa etapa a umidade superficial da turfeira deve estar entre 82 e 87%.

A camada moída é deixada secando ao ar até que atinja cerca de 65% de umidade na superfície, o que em geral demanda no máximo um dia, para então realizar-se a etapa de revolvimento.

b) Revolvimento

A camada de turfa moída deve sofrer várias operações de revolvimento até atingir uma umidade em torno de 50%. Em condições de tempo seco o número de operações pode variar de 2 a 5 (1 a 3 dias), dependendo das condições de evaporação do campo. O acessório utilizado é ligado a um trator de esteira, consistindo de colheres de aço montadas sobre um eixo tubular transversal.

c) Empilhamento Central

Tendo a umidade da turfa diminuido até cerca de 50% a turfa moída é amontoada em pilhas, no centro do campo, na direção longitudinal. Para essa operação é usado um equipamento linear de lâminas anguladas. Na Finlândia são também utilizados empilhadores de escovas, que diminuem o risco de arraste de turfa molhada, decorrente de possíveis irregularidades na superfície da turfeira.

d) Colheita

Uma vez que vários campos vizinhos estejam com turfa empilhada em sua área central, a turfa é transferida para um único monte de empilhamento. Essa transferência pode ser feita lateralmente, de campo a campo, por meio de esteiras móveis até concentrar a turfa contida nos montes de 5 ou 6 campos na área central de um único campo (Sistema Peco, muito usado na Irlanda). Pode-se também efetuar a transferência da turfa contida nos montes centrais de cada campo por meio de unidades transportadoras (trailer de turfa) diretamente para um estoque de turfa localizado fora dos limites da turfeira (Sistema Haku, muito usado na Finlândia). Na Figura 11 está representado um arranjo típico para produção de turfa moída, comparando os sistemas Haku e Peco.

Uma vez efetuada a operação de colheita, os campos estão em condições de sofrer novo ciclo de extração.

e) Estocagem na Turfeira

Depois de empilhada a turfa nas pilhas de estocagem central que, como foi visto, podem estar no interior ou na margem das turfeiras, os grandes montes de turfa são compactados por rolos a fim de reduzir suas dimensões e diminuir as perdas por vento. No final da estação de colheita os mon

tes são cobertos com filme de polietileno a fim de proteger a turfa das chuvas, ventos e em certa medida inibir a combustão espontânea.

f) Transporte

O transporte da turfa até a usina ou central de beneficiamento pode ser feito por via férrea de bitola estreita (principalmente usado na Irlanda e na URSS) ou por caminhões (principalmente usado na Finlândia, para distâncias até 80 km).

Utilizando-se o transporte por via férrea, toda a área do depósito de turfa deve ser servida por uma via de bitola estreita permanente, que pode ser ramificada temporariamente ao longo dos montes de empilhamento.

No caso da utilização de caminhões-carreta, os mesmos devem possuir rodagem dupla, a fim de diminuir a pressão exercida sobre as vias simples das turfeiras. A capacidade máxima dos caminhões é de cerca de 30 toneladas.

11.4.2 Produção de Turfa Moída Colhida por Aspiração

Este processo é bastante similar ao descrito anteriormente. O aspecto que distingue os dois processos é, basicamente, o método de coleta da turfa.

Neste processo a camada superficial de turfa, seca até 50% de umidade, depois de moída e revolvida, é aspirada por um coletor a vácuo (Ver Figura 12) através de bocais de sucção montados na parte dianteira ou ao lado do equipamento. Usualmente, a unidade aspiradora é dotada em, sua parte traseira, de um acessório de raspagem adequado para moer uma nova camada superficial de turfa ao mesmo tempo em que reco

lhe a camada já seca a 50% de umidade. O fluxo de ar e turfa aspirada passa por um ciclone que promove o depósito da turfa no tanque da unidade, localizado sob o ciclone.

Uma vez preenchido o tanque (basculante) a turfa é descarregada em uma pilha de estocagem na extremidade do campo. Desse ponto a turfa é transportada por meio do Sistema Haku para área de estocagem final. O processo de extração de turfa, por aspiração, é capaz de completar diversas operações ao mesmo tempo e, portanto, o ciclo de colheita é substancialmente reduzido.

Utilizando-se este processo, em geral, o revolvimento da camada superficial de turfa deve ser realizado apenas uma vez por ciclo, já que a camada trabalhada é de cerca de 0,5 cm por ciclo. Em consequência o ciclo de secagem até 50% de umidade é reduzido de 2 a 3 dias para 1 dia. Além disso, só as partículas mais secas é que são aspiradas pela unidade pneumática. A URSS, Finlândia e Canadá têm utilizado este processo nas últimas duas décadas na extração de turfa, tanto para fins agrícolas como para fins energéticos.

11.4.3 Produção de Turfa Extrudada

O sistema de produção de turfa extrudada é baseado na secagem ao ar de blocos de turfa, cortados da turfeira e extrudados mecanicamente ou empilhados na superfície da turfeira para secagem.

A turfa extrudada é geralmente escavada na vertical, por uma grande draga seca, que faz passar a turfa úmida recém retirada por um macerador e extrusor de grande capacidade. Por meio de uma esteira transportadora a turfa é depositada na parte rebaixada da turfeira formando perfis de cerca de 40 m de comprimento, 8 cm de altura e 12 cm de largu

ra. Com a movimentação do equipamento o perfil é cortado formando pedaços de aproximadamente 32 cm de comprimento. Os pedaços são deixados nessas condições até que estejam secos o suficiente para serem empilhados mecanicamente em fileiras a fim de secarem mais rapidamente sob a ação do vento. Uma vez secas, as fileiras são recolhidas mecanicamente e são formadas pilhas contínuas nas extremidades do campo. A partir daí a turfa é transportada por ferrovia de pequena bitola até o local de destino. Na Irlanda, em função das condições metereológicas, o ciclo de colheita varia entre 6 e 8 semanas.

Como a Irlanda adquiriu suas técnicas e maquinário com base na tecnologia soviética, as técnicas de produção de turfa extrudada na Irlanda e na URSS são bastante semelhantes. Uma diferença significativa é que na URSS a escavação não é feita verticalmente, mas sim em um ângulo de 65^{o}, a fim de evitar o desmoronamento das paredes do banco da turfeira. As máquinas usadas nesses países exercem uma pressão sobre o solo em torno de apenas 0.25 kgf/cm^{2}, para evitar afundamento do equipamento.

Na Finlândia o processo de turfa extrudada somente é utilizado nos casos em que a produção de turfa moída é inviável tecnicamente devido às condições de drenagem difíceis, sendo então as turfeiras preparadas para a utilização do processo de turfa extrudada. Os equipamentos utilizados na Finlândia são bastante diferentes dos usados na URSS e na Irlanda, já que os mesmos apenas cortam uma camada superficial não muito espessa e extrudam o material macerado sobre a superfície da turfeira para secagem inicial ao ar.

Esquematicamente, as etapas do processo de produção de turfa extrudada são: desbaste inicial da superfície da

parte cortada a fim de retirar das primeiras camadas a turfa mais leve; corte e espalhamento da turfa pelo campo de extração; empilhamento dos pedaços de turfa em fileiras e revolvimento dos mesmos para secagem final (35%); e finalmente, colheita, carregamento e transporte.

11.4.4 Extração Hidráulica da Turfa

A secagem ao ar da turfa moída ou extrudada é, em geral, uma operação eficiente e econômica, se as condições climáticas o permitirem. Particularmente, nas regiões em que o inverno é muito longo e a pluviosidade é elevada, o processo de secagem natural da turfa torna-se dificultoso. Basicamente, em função desse problema, é que surgiu, e vem sendo desenvolvido, um processo de extração da turfa em mistura com 97-98% de água e posterior bombeamento para uma estação de desumidificação por meios mecânicos, tanto por prensagem, como por centrifugação. Há outras vantagens que o processo apresenta: a turfeira pode ser explorada sem alteração do regime hidrológico da área e sem dispersar material particulado na atmosfera circundante. Devido também ao uso de escavadeiras (montadas sobre balsas), para a extração da turfa, podem ser exploradas, sem problemas, turfeiras com grande número de raízes e tocos de árvores, posteriormente separados por peneiramento e por operações de lavagem.

Devido sua independência em relação aos fatores climáticos, ao pequeno impacto ambiental que causa e à grande produtividade por hectare que permite obter, esse processo é o que vem sendo indicado pelo Departament of Energy do governo dos Estados Unidos, para exploração da turfa nesse país, apesar de seus custos serem mais elevados, em geral, do que os relativos aos processos que envolvem a secagem natural da

turfa.

Os mínimos teores de umidade que vêm sendo obtidos, de forma econômica, por meio de extração hidráulica da turfa e sua secagem artificial mecânica estão ao redor de 30%, segundo dados da Suécia, Finlândia e Canadá, onde esse processo vem sendo ativamente estudado.

11.5 Análise dos Fatores de Produtividade das Turfeiras

A produtividade das turfeiras depende grandemente dos fatores climáticos da região em que as mesmas se encontram. No caso das turfeiras brasileiras não serão enfrentadas as mesmas dificuldades geradas pelos invernos rigorosos verificados no Hemisfério Norte.

As variáveis mais significativas a serem consideradas, em nosso caso, são as seguintes:

- número de dias com chuva e duração dos intervalos entre os mesmos;
- intensidade das chuvas;
- número de horas de sol; e,
- número de dias com ventos calmos.

Para o processo de extração de turfa moída é necessária a secagem ao ar de uma camada superficial de turfa de aproximadamente 1 cm de espessura, até que sua umidade tenha caído para 50 - 55%. Normalmente, é preciso um período de dois a três dias de exposição ao sol para que a umidade atinja esse nível. Se, contudo, forem verificados vários dias consecutivos com sol e ocorrerem ventos mais ou menos constantes de baixa intensidade, o perído de secagem pode ser menor do que o indicado.

Segundo estudo do IPT, para as turfeiras localiza

das em Jacareí, São José dos Campos e Caçapava, no Vale do Paraíba - SP, a estação de colheita se estende de março a outubro, meses em que se verificam 4 ou mais períodos de 3 dias consecutivos sem chuvas. Ao longo da estação de colheita foram determinados cerca de 45 ciclos completos de colheita. Considerando que alguns desses ciclos são precedidos por fortes chuvas, levando ao não aproveitamento dos mesmos, e que, no início de cada estação atual há uma fase inicial de preparação, obteve-se um número líquido de 36 ciclos/ano ou seja uma estação de colheita de 108 dias de produção por ano.

Os valores obtidos para o Vale do Paraíba contrastam vivamente com os verificados em diversos países do Hemisfério Norte, basicamente em virtude da ocorrência de baixas temperaturas, neve e congelamento da água durante os meses de inverno, além do número bem menor de dias com sol que se verificam nesses países. Na URSS verificam-se 50 dias de produção por ano; na Irlanda 40 dias por ano; na Finlândia também 40 dias por ano; e, no Canadá estima-se esse número em 50 dias por ano, todos relativos a extração de turfa combustível.

Basicamente em função desses aspectos climáticos a produtividade das turfeiras brasileiras deverá ser bem superior à verificada na Europa e América do Norte. O estudo do IPT, já citado, obteve, considerando inclusive as temperaturas não elevadas que se registram no Vale do Paraíba durante o inverno e perdas em função de reparos dos equipamentos, uma produtividade estimada em 290 toneladas/ha por ano, com turfa de 50% de umidade, enquanto na URSS verifica-se a média de 130 a 150 ton/ha/ano; na Irlanda 187,5 ton/ha/ano; na Finlândia 225 ton/ha/ano; e, no Canadá estima-se esse valor

em 145 ton/ha/ano, todos relativos à extração de turfa combustível.

Em consequência da grande produtividade prevista, em geral, para as turfeiras brasileiras, são compensadas parcialmente algumas desvantagens das turfas nacionais quando comparadas às do Hemisfério Norte, como seu maior teor de cinza e menor valor de poder calorífico em relação a estas.

11.6 Impactos Ecológicos

Em relação aos efeitos sobre o meio ambiente, o desenvolvimento da extração de turfa em grande escala apresenta três fases distintas: o pré-desenvolvimento, a fase operacional e a fase do uso final do solo. Neste item é feita uma abordagem genérica sobre os efeitos ambientais da exploração de turfeiras, considerando-se o processo de extração de turfa moída.

11.6.1 Fase de Pré-Desenvolvimento

Na extração de turfa moída esta fase envolve a drenagem da área por meio da abertura de canais, baixando, em consequência, o nível do lençol freático e criando provavelmente um cone de depressão nos terrenos não orgânicos adjacentes. Esse fenômeno pode acarretar mudanças na vegetação, favorecendo o desenvolvimento de espécies mais adaptadas às condições mais secas; no entanto, tais efeitos em geral são bastante localizados.

A drenagem das turfeiras conduz grande quantidade de água, anteriormente contida no depósito, aos cursos superficiais. Como a água contida nas turfeiras é mais ácida, os cursos superficiais sofrerão uma diminuição de seu pH, o que pode afetar algumas espécies de invertebrados, principalmen

te no início da drenagem, já que posteriormente o intervalo de permanência da água na turfeira é menor e, em consequência, sua acidez torna-se menos significativa. Considera-se que as perturbações nos sistemas aquáticos geralmente não são severas, mas algumas mudanças podem ocorrer.

Quanto à remoção da vegetação que recobre a turfeira originalmente, considera-se que o impacto gerado pela mesma sobre a vida selvagem é mínima já que tipicamente essas zonas não são recobertas por matas de dimensões significativas.

Em resumo, esta fase não gera impactos significativos sobre a ecologia local, apesar da impressão visual ser a de uma nítida alteração do ambiente no local.

11.6.2 Fase Operacional

A fase operacional está diretamente ligada à exploração propriamente dita da turfeira, podendo sua duração atingir cerca de vinte anos, o que pode ser considerado um intervalo relativamente longo em termos ambientais.

Há três aspectos principais em relação a esta fase, em relação ao problema ecológico. O primeiro é a redução do papel regularizador dos cursos superficiais de água representado originalmente pela turfeira. O segundo é constituído pelas partículas de turfa levadas pelo vento; essas perdas podem atingir até 15% da quantidade total de turfa extraída, sendo que áreas localizadas a quilômetros da turfeira podem ser afetadas, dependendo do local e das condições meteorológicas. O terceiro aspecto é o das mudanças na vegetação circundante à turfeira devido ao cone de depressão do lençol freático nas adjacências da turfeira, já citado.

Em resumo, também na fase operacional, os impactos ecológicos previstos devem, em geral, afetar apenas ligeiramente as condições ambientais do local, não gerando necessariamente interações positivas ou negativas de significação.

11.6.3 Uso Final do Solo

Esta última fase refere-se ao uso da área após a conclusão das operações de extração de turfa na mesma. No planejamento da exploração de turfeiras, o uso final da área é normalmente previsto, sendo obrigatório essa previsão em alguns países.

O resultado final da exploração de uma turfeira pelo processo de turfa moída, é uma área plana, extensa e cortada por canais de drenagem. Em geral, é deixada sobre o solo inorgânico uma camada de 10 a 50 cm de espessura de material orgânico a fim de que seja praticável o desenvolvimento da área para algum tipo de atividade agrícola, que usualmente pode ser bem sucedida dada a boa fertilidade do solo resultante.

No caso em que o aproveitamento florestal seja prioritário é perfeitamente possível e realizável a plantação de espécies arbóreas de crescimento rápido e apropriadas para a fabricação de papel e celulose ou para outros fins.

O uso final em termos de aproveitamento das áreas, visando o potencial das mesmas como áreas de lazer e recreação, é bastante limitado, principalmente com a ausência de árvores, de vida silvestre e de lagos.

É claro que cada caso concreto exigirá a consideração detalhada da extensão e profundidade dos impactos ecológicos gerados pela exploração das turfeiras determinadas,

em função das características específicas de cada local e das prioridades de utilização posterior das áreas explora das.

11.7 Métodos de Beneficiamento

Neste capítulo são abordados os dois principais pro cessos de beneficiamento de turfa: de briquetagem e peleti zação e, de carbonização úmida.

A consideração do beneficiamento da turfa, em função das distâncias a serem percorridas, desde a turfeira ao cen tro consumidor é de fundamental importância, visto que a tur fa obtida pelo processo de turfa moída ou mesmo extrudada, contém elevado teor de umidade (50% no primeiro caso e 30% no segundo) o que iria onerar apreciavelmente os custos de transporte.

11.7.1 Briquetagem e Peletização

A turfa pode ser briquetada ou peletizada, obtendo-se um combustível de baixo teor de umidade (cerca de 12%) e de massa específica ao redor de 1 ton/m^3.

Em geral, nos países produtores de turfa, a princi pal aplicação dos briquetes de turfa consiste no uso para aquecimento doméstico e em pequenas caldeiras industriais.

O processo de briquetagem envolve diversas etapas, esquematizadas como abaixo.

a) Homogeneização

O processo de produção de briquetes ou peletes exi ge uma alimentação homogênea. No caso de ser utilizada turfa moída como matéria-prima deve ser considerado que a mesma

apresenta variações na umidade, densidade e concentração de fibras, além da possibilidade de estarem sendo utilizadas turfas de diversas procedências.

O material a ser briquetado, deve, portanto, ser misturado e peneirado para que seja possível obter máxima eficiência nas operações subsequentes de secagem e prensagem. A operação de mistura pode ser feita em uma espécie de armazém onde a turfa recebida do campo é depositada em camadas finas horizontais, assim controlando as variações de qualidade. Depois, para o suprimento do processo de briquetagem a turfa é cortada verticalmente, garantindo a mínima homogeneidade necessária. Do armazém, a turfa é conduzida por esteiras transportadoras para um moinho de martelos, a fim de que o tamanho das partículas seja reduzido para menos de 1 cm, quando, então, o material pode ser peneirado.

b) Secagem

A segunda etapa é a da secagem da turfa moída e peneirada. Um dos processos de secagem consiste em fazer o material pulverizado passar por tubos secadores verticais, conduzido pneumaticamente. Depois, a turfa é impulsionada por ventiladores através de secadores a água quente (cerca de 65^{o}), passando então para secadores a vapor (cerca de $100^{o}C$). A energia necessária para secagem é comumente obtida por meio da queima de partes fibrosas da turfa que não passaram pelas peneiras, envolvendo aproximadamente 16% do total da turfa recebida pela usina de briquetagem. Podem também ser utilizados, para secagem, os gases de combustão da turfa queimada para esse fim.

Deve ser sempre assinalado que, sendo a turfa bastante reativa, há perigo de incêndio e de explosão em se manuseando esse material em forma pulverizada e seco sendo, por

isso, controladas as temperaturas e a presença de oxigênio.

Depois de passar pelos secadores, a turfa pulverizada e seca (cerca de 12% de umidade) é separada em ciclones e está pronta para ser compactada na operação de prensagem.

c) Prensagem

A turfa, depois de seca, é pré-compactada e, então, submetida à prensagem final, para a conformação dos briquetes. Na operação de prensagem podem ser utilizadas prensas mecânicas ou hidráulicas com pressões da ordem de 700 a 1.000 kgf/cm^2. Os briquetes obtidos dessa forma podem atingir densidades ao redor de 1.000 kg/m^3 e elevado poder calorífico.

11.7.2 Carbonização Úmida

Este processo consiste em pré-tratamento térmico da turfa para facilitar a desumidificação da mesma.

A turfa com elevado teor de umidade, ou mesmo em mistura com água, é aquecida e mantida durante até uma hora a temperaturas entre 150°C e 650°C, sob pressão (de 20 a 140 kgf/cm^2). Esse tratamento faz com que os colóides presentes na turfa, e que tendem a reter água, se rompam, abrindo os microporos existentes e permitindo que, sob compressão, possa ser removida até 90% da água contida na turfa.

A concepção da carbonização úmida existe já há um século; porém, sua aplicação não era prática. Era necessário elevada quantidade de energia para aquecer o material e sem um eficiente sistema de recuperação de calor, essa energia era desperdiçada. O problema de incrustações impedia a utilização dos trocadores de calor convencionais e, no caso de se trabalhar com misturas água/turfa, os equipamentos construí

dos com aço comum sofriam corrosão apreciável.

Muitos desses problemas, no entanto, podem atualmente ser resolvidos e, particularmente na Finlândia e na Suécia, vêm sendo estudados ativamente. O processo PDF ("Peat-Derived Fuel") desenvolvido na Finlândia, consiste na diluição da turfa extraída em água, formando uma mistura de 91% de água e 9% de material sólido em suspensão, que pode ser bombeada sem dificuldades.

Os materiais grosseiros que porventura existirem na mistura são separados por meio de telas apropriadas. A mistura é aquecida, passo a passo, até 70°C com água quente e vapor de baixa pressão em trocadores de calor rotativos. Depois é aquecida a 200°C, por meio da mistura já processada e que está saindo dos reatores. Finalmente, a temperatura de 210°C é obtida por meio de troca de calor com vapor a alta temperatura.

A turfa, depois de processada, é resfriada a 80°C em uma torre de pré-aquecimento e é desumidificada em filtro-prensa automático, com remoção de cerca de 89% do conteúdo original de água. Finalmente, o material obtido é ainda seco pelos gases de exaustão da caldeira.

O material obtido dessa forma contém cerca de 90% de componentes sólidos e pode ser comprimido em briquetes ou peletes para posterior utilização.

11.8 Tecnologias Disponíveis no Exterior e no Brasil

Quanto à briquetagem, as questões técnicas envolvidas não são complexas e diversos países têm experiência, há muitos anos, na fabricação de briquetes de turfa para uso doméstico e industrial; já em relação à carbonização úmida, par-

ticularmente interessante para os países que não dispõem de condições climáticas favoráveis à secagem natural da turfa, a experiência é mais limitada.

11.8.1 Tecnologia de Briquetagem

Na URSS, para a briquetagem, a turfa é moída, seca da (usando 13% do total de turfa) até 14% de umidade e pren sada, com uma pressão de 1.200 kgf/cm^2, e esfriada. Há insta. lações de briquetagem na URSS com capacidade de produção de 240.000 ton/ano, obtendo-se briquetes com poder calorífico de 4.200 a 4.500 kcal/kg e densidade de 1,2 ton/m^3, partindo -se de turfa de 270 a 450 kg/m^3 de densidade (com 40% de umi dade). O investimento realizado nessa fábrica foi de cerca de 24 milhões de dólares.

Na Irlanda, o processo utilizado na briquetagem é também convencional, sendo que a fábrica em operação tem uma capacidade de 360.000 ton/ano, produzindo briquetes com 10% de umidade e poder calorífico de 4.440 kcal/kg. A capacidade das prensas utilizadas é de aproximadamente 775 kgf/cm^2. A turfa, ao chegar à fábrica, tem umidade variando entre 45 a 65%, que depois da homogeneização passa a variar entre 50 e 60%.

Na Finlândia, a produção de briquetes é menor, mas vem aumentando bastante nos últimos anos. Deve ser ressalta do que uma instalação finlandesa, construída em 1980, para produção de 50.000 ton/ano de briquetes de turfa utiliza um sistema de secagem distinto dos sistemas convencionais a água quente e vapor. A fábrica dispõe de um gerador de gás quente utilizado na secagem da turfa, composto por um reator de combustão a leito fluidizado alimentado por turfa com 50% de umidade. São tomados cuidados especiais no controle do

teor de oxigênio presente nos gases a fim de diminuir a probabilidade de incêndios e explosões devido à reatividade da turfa, incrementada pelo estado pulverizado e seco da mesma. A capacidade máxima de um gerador de gases quentes, de leito fluidizado, pode ser de até 48 Gcal/h. Na Figura 13 está representado o esquema relativo ao sistema de secagem da instalação finlandesa referida acima.

O Brasil dispõe de experiência relativa à briquetagem de biomassa, especialmente quanto ao bagaço de cana e outros resíduos orgânicos disponíveis em instalações agroindustriais. Quanto à turfa especificamente, não há experiência quanto a sua briquetagem. Os fabricantes de equipamentos consideram-se aptos para fornecimento de instalações de briquetagem de turfa, já que a mesma não possui características radicalmente diferentes da biomassa em geral. Particularmente, em relação à secagem da turfa, etapa necessária para a fabricação de briquetes, persistem algumas dúvidas, principalmente considerando a elevada reatividade da turfa, obrigando a adoção de precauções no controle do processo; mas, considera-se que esse aspecto não impediria a fabricação no País de uma instalação de briquetagem de turfa.

11.8.2 Tecnologia de Carbonização Úmida

O processo de pré-tratamento térmico da turfa, vem sendo utilizado comercialmente na URSS para fabricação de briquetes. Na Finlândia e na Suécia vêm sendo desenvolvidos estudos significativos nessa área. Também na Alemanha Ocidental e nos EUA estão sendo realizados alguns trabalhos nessa área.

Para o Brasil, no entanto, a utilização desses processos implicaria necessariamente em estudos mais aprofunda

dos, tanto em relação às questões técnicas envolvidas quanto à viabilidade econômica dos mesmos, já que não há experiência no setor.

Na Tabela 14 estão apresentados alguns dados comparativos entre as características da turfa moída, extrudada, briquetada e peletizada, com os respectivos preços médios (referidos ao local de consumo). Esses dados referem-se à turfa finlandesa em 1980.

11.9 Cálculo da Produtividade e dos Custos de Extração da Turfa

A análise apresentada a seguir, referente ao custo de produção da turfa, foi realizada com base na metodologia utilizada pela Montreal Engineering Company (1978) sobre o aproveitamento energético da turfa no Canadá e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1979) sobre a utilização da turfa do Vale do Paraíba (SP) como combustível.

A produção da turfa é muito sensível aos fatores climáticos da região em que as turfeiras estão localizadas. As variáveis mais importantes a serem consideradas no caso das turfeiras da região de Linhares, no Espírito Santo, onde não se registram temperaturas próximas a $0^{o}C$, são as seguintes: número de dias com chuva; intensidade das chuvas; número de horas de sol; número de dias com ventos calmos.

O processo de produção de turfa moída requer que uma camada superficial de cerca de 1 cm de espessura seja seca ao ar até que sua umidade caia para cerca de 50-55%. Normalmente é necessário um período de 2 a 3 dias ao sol para que a umidade atinja os 50-55%. Todavia, esse período poderá ser reduzido se forem verificados diversos dias consecutivos com sol e se houver ventos constantes, de baixa velocidade,

os quais aumentam a taxa de evaporação. Deve ser ressaltado que com ventos acima de 10 m/s é necessário suspender a operação, em virtude da grande quantidade de turfa arrastada pelo vento.

A ocorrência de chuvas de pequena intensidade somente suspenderá a produção até o dia seguinte, no entanto, chuvas de grande intensidade poderão elevar a umidade da turfeira de tal forma que mesmo a entrada da maquinaria fique impedida. Nessas circunstâncias, se os canais de drenagem estiverem bem conservados será, em geral, necessário um dia inteiro com sol para que a umidade seja reduzida.

Na região das turfeiras de Linhares, o clima é quente e úmido (savanas tropicais), com estação seca no inverno e 80 a 90% das chuvas caindo no período de outubro a março. A temperatura média anual oscila entre 22°C e 24°C, podendo exceder esses limites, dependendo da atuação ou não das massas tropicais Atlântica e Equatorial Continental, responsáveis pelas variações climáticas verificadas na região. A amplitude térmica anual média, que consiste na diferença entre as médias mensais de fevereiro (mês mais quente) e a de julho (mês mais frio), situa-se para a região de interesse, ao redor de 5°C, evidenciando que no inverno não se registram temperaturas próximas a 0°C.

As precipitações pluviométricas anuais que atingem a região de Linhares situam-se entre 1.200 e 1.500 mm. O regime pluviométrico demonstra que as porcentagens de chuvas verificadas no período compreendido pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro situam-se ao redor de 60% do total anual, enquanto as verificadas no período relativo aos meses de junho, julho e agosto situam-se ao redor de 8% do total anual, sendo muito nítida a distinção entre os períodos seco

e chuvoso. A região (litorânea), onde as massas polares de ar responsaveis por chuvas e quedas de temperatura têm pequena atuação, é mais regida pelas massas tropicais Atlântica e Equatorial Continental, atuando, esta última, principalmente no verão, com a ação de ventos quentes e úmidos que ocasionam fortes chuvas e aguaceiros.

Neste trabalho, dado seu caráter preliminar, foi utilizada uma estimativa conservativa para a duração de um ciclo completo de colheita da turfa, fixado em 3 dias consecutivos sem chuva.

A importância desta hipótese para cálculo do custo da turfa produzida é significativa, pois se fosse considerado um ciclo de colheita mais curto, o mesmo custo de investimento em equipamentos levaria a uma produção maior, mantendo-se mais ou menos inalterada a vida útil do equipamento e aumentando um pouco os custos de manutenção. Certamente o balanço entre esses aspectos resultaria em custo inferior por tonelada produzida.

Em estudos posteriores, mais detalhados, devem ser consideradas as demais variáveis citadas para uma avaliação mais exata da duração de um ciclo completo de colheita, incluindo certamente algumas experiências de campo.

a) Análise dos Dados Pluviométricos e Determinação da Produtividade

Na região de interesse existem várias estações de medidas pluviométricas. Foram coletados os dados de diversas dessas estações e escolhidas 7 dentre as mesmas, obedecendo ao critério de proximidade em relação as turfeiras da região de Linhares. As estações escolhidas são apresentadas na Tabela 15, bem como sua localização.

A partir de Boletins de Dados Pluviométricos do DNAEE, as informações disponíveis foram trabalhadas e foi realizado cálculo estimativo do número de ciclos de colheita por ano.

Os Gráficos 01 a 07 apresentam os resultados da média do número de períodos de 3 a 5 dias consecutivos sem chuva, ao longo do ano. Na contabilização do número de períodos em cada mês, foi considerado, para os períodos que abrangiam o final de um mês e o início de outro, o mês em que se verificou o início do período de 3 ou 5 dias sem chuva. Nos mesmos gráficos está também apresentada a precipitação pluviométrica média correspondente a cada mês.

A partir dos resultados obtidos para cada uma das 7 estações consideradas foi elaborado o Gráfico 08 apresentando a média dos resultados para essas estações, incluindo a precipitação pluviométrica mensal média.

A partir dos resultados obtidos foi possível determinar a "estação de colheita", definida como o período durante o qual verificam-se em média, por mês cerca de 4 ou mais períodos de 3 dias consecutivos sem chuva e, quando ocorrem precipitações pluviométricas mensais inferiores ou próximas à média mensal.

Dessa maneira, a estação de colheita estender-se-á de março a novembro, satisfazendo os requisitos estabelecidos de número de períodos de 3 dias sem chuvas e de intensidade das precipitações pluviométricas. O procedimento adotado é bastante simples; sendo, entretanto, compatível com o caráter preliminar deste estudo.

Segundo os dados do Gráfico 08, existem, durante a estação de colheita, cerca de 51 períodos de 3 dias consecu

tivos sem chuvas, ou seja, 51 ciclos completos de colheita de turfa moída. Contudo, deve ser considerado que alguns desses ciclos serão perdidos por serem precedidos de chuvas mais ou menos fortes, já que a observação dos dados referentes aos períodos de 5 dias consecutivos sem chuvas demonstra que boa parte dos períodos de 3 dias são imediatamente antecedidos por, ou antecedem, dias de chuva. Deve ser, também, considerado que no início da estação de colheita de cada ano há, necessariamente, uma fase de "partida", na qual são dispendidos também alguns períodos sem chuvas. Em função dessas considerações foi estimada uma redução ao redor de 20% no número de ciclos completos por ano, obtendo-se um resultado líquido de 40 ciclos completos de colheita por ano, equivalente a 120 dias de produção por ano.

A produtividade da colheita de turfa moída para uso como combustível, varia bastante de país para país, como pode ser observado abaixo.

- Na URSS, para 50 dias de produção, a produtividade varia entre 130 a 150 ton/ha/ano.

- Na Finlândia, para 40 dias de produção, a produtividade é de 225 ton/ha/ano.

- No estudo da Montreal Engineering (1978), para 50 dias de produção, foi considerada uma produtividade de 145 ton/ha/ano.

- No estudo do IPT (1979) para 108 dias de produção, foi considerada uma produtividade de 290 ton/ha/ano.

Considerando o grau de incerteza envolvido na determinação do período correspondente ao ciclo de colheita foi julgado conveniente não adotar valores muito elevados de produtividade, considerando, então, como referência, os valores

obtidos na URSS e os considerados pela Montreal Engineering e pelo IPT; ou seja entre 2,60 e 3,00 ton/ha por dia de produção. Tendo em vista, inclusive, que as temperaturas que se verificam na região de Linhares, mesmo no inverno são bastante superiores às vigentes na URSS e no Canadá, considerou-se que a estimativa de 2,90 ton/ha por dia de produção seria razoável, partindo-se então desse valor para avaliação da produtividade. Assim, considerando-se os 120 dias de produção por ano seriam obtidas, aproximadamente, 350 ton/ha/ano.

Por outro lado, sendo o número dos dias de colheita bem superior ao verificado na Europa, foi julgado oportuno considerar uma redução da produtividade de cerca de 15%, decorrente de prováveis paradas dos equipamentos por defeitos e consequentes reparos dos mesmos, chegando-se por conseguinte a uma produtividade de 300 ton/ha/ano para turfa moída com 50% de umidade.

Para avaliação dos custos operacionais e de investimento foi tomado como base o estudo da Montreal Engineering (1978) também adotado como referência pelo estudo do IPT (1979). O módulo de exploração analisado naquele estudo é composto de 390 ha, com uma produtividade de 145 ton/ha/ano. Adotando a produtividade de 300 ton/ha/ano, tomou-se o mesmo módulo em termos de custos de investimento e de operação, com maior produtividade e reposição mais frequente de equipamentos. Os valores monetários foram corrigidos em 40% em decorrência da inflação internacional.

b) Cálculo dos Custos de Produção

O método de produção adotado é o de turfa moída com coleta a vácuo, para uma produtividade de 300 ton/ha/ano, correspondente a 117.000 ton/ano para um módulo de produção de 390 ha. As operações de coleta, de transporte para os montes

principais e de manutenção dos canais serão processadas,basicamente, 7 dias por semana, durante a estação de colheita, com alterações em cada operação, em função das condições climáticas. Em primeira avaliação considera-se que seja possível operar a coleta 120 dias por ano e o transporte até os montes principais e à manutenção de canais, durante 220 dias por ano. A operação de coleta deve ser realizada em um turno apenas, enquanto que o transporte e manutenção dos canais podem ser realizados em dois turnos.

Deve ser previsto um período mais ou menos prolongado, de três a quatro anos, para os trabalhos de pré-produção. Nessa fase são escavados os canais principais e secundários para realização da drenagem e encolhimento da turfeira. Deve ser também removida a camada superficial da turfa não combustível, preparada a superfície da turfeira, construídas as estradas de acesso, áreas de serviço e prédios, tanto de serviço como escritórios. Os investimentos previstos para as construções auxiliares são apresentados na Tabela 16.

As máquinas e veículos necessários para extração de turfa moída, utilizando o processo de coleta a vácuo em módulo de 390 ha estão listadas na Tabela17, bem como sua vida útil, utilização anual e período de reposição. É oportuno ressaltar que, pelo menos inicialmente, boa parte da maquinaria certamente deverá ser importada, devido às características bastantes específicas dos equipamentos.

O pessoal necessário para a operação e administração do módulo de extração, envolve uma administração centralizada e mão-de-obra no local, sendo que a administração central deve ter seu custo distribuído pelas turfeiras em operação. A relação do pessoal necessário, bem como os cus

tos correspondentes, os quais incluem encargos sociais de 50% sobre o salário base, estão apresentados na Tabela 18.

Os custos de operação e manutenção das máquinas e equipamentos, incluindo combustível, lubrificantes, óleo, peças de reposição e gastos adicionais com pessoal para manutenção de rotina foram calculados com base no custo por hora trabalhada. Os gastos com pessoal considerados nestes cálculos são adicionais aos apresentados na Tabela 18. Os custos de operação e manutenção das máquinas e equipamentos estão apresentados na Tabela 19.

Com base nos custos apresentados acima, foram calculados os custos operacionais anuais, incluindo uma taxa para custos diversos e contingências de 10%. Os custos obtidos estão apresentados na Tabela 20.

Na Tabela 21 estão apresentados os investimentos necessários para exploração de um módulo de 390 ha, incluindo os investimentos da fase de pré-produção e os relativos à fase de produção, com duração de 25 anos. Para os investimentos relativos à reposição de equipamentos foram consideradas as vidas úteis dos mesmos, apresentadas na Tabela 17.

Considerando os dados da Tabela 21, foi calculado o valor atual dos investimentos, referidos ao início do ano 1 de produção e tomando como base uma taxa de desconto de 10% ao ano. O valor atual obtido foi de US$ 4.029.200,00, resultando em um custo anual, ao longo de 25 anos de US$ 443.890,00 investidos por ano.

Além dos custos operacionais e de investimento apresentados deve ser considerado também o custo de estoque da turfa no campo, basicamente durante o período em que não há colheita. Este custo foi calculado como os juros, à taxa de

8% ao ano, sobre o capital total investido em 1/4 da produção total do ano durante um período estipulado de seis meses, obtendo-se um custo total de estoque, por ano, equivalente a 1% dos custos de investimento e operacionais somados.

Na Tabela 22, estão apresentados os resultados globais do cálculo de custos anuais para exploração de turfa em um módulo de 390 ha e os custos unitários por tonelada, de turfa extraída (teor de umidade de 50%), para uma produção base de 117.000 t anuais por módulo.

A quantidade anual (média) a ser produzida é de 750.400 t a um custo médio de 10,9 US$/t e de 5,21 US$/Gcal.

11.10 Custo de Produção de Briquetes de Turfa

Conforme informações obtidas por meio de contatos mantidos com fabricantes de equipamentos de briquetagem, os custos relativos a investimentos, manutenção, e operação, de uma usina de briquetagem de turfa, com capacidade de produção de 400.000 toneladas por ano de briquetes implicariam em um custo por tonelada de cerca de 8 US$/ton briquete. A escala de produção sendo inferior, implicaria em custos um pouco superiores por tonelada.

Para cálculo do custo final dos briquetes, antes de serem transportados, devem ser considerados, além do custo de processamento, os custos relativos à matéria-prima utilizada (no caso turfa moída, com 50% de umidade) e também os custos relativos ao combustível utilizado para a secagem da turfa até 12% de umidade, sendo que esse combustível é também turfa moída com 50% de umidade.

A quantidade de turfa (50% de umidade) utilizada

como matéria-prima é de 1,76 ton para cada tonelada de briquetes produzidos. A quantidade de turfa (50% de umidade) utilizada para a secagem da matéria-prima é a necessária para fornecer 0,456 Gcal por tonelada de briquetes produzidos, energia essa suficiente para a evaporação da água contida na turfa utilizada na produção dos briquetes.

Em todos os casos considerados, a localização da(s) fábrica(s) de briquetes foi assumida como sendo tal que a fase de briquetagem não implicasse em custos adicionais de transporte.

a) Características dos Briquetes

- Massa Específica: ~ 1 ton/m^3
- Poder Calorífico (12% umidade): ~ 4.130 kcal/kg
- Teor de Cinza: de 9,4 a 9,5% (Base Seca)
- Quantidade Anual Média: 380.300 ton/ano

b) Custo de Processamento

C^o_1 = 8 US$/ton briquete

c) Custo de Matéria-Prima (MP)

C^o_2 = 1,76 ton MP/ton briquete x 10,9 US$/ton MP

C^o_2 = 19,18 US$/ton briquete

d) Custo de Combustível para Secagem

C^o_3 = 0,456 Gcal/ton briquete x 5,21 US$/Gcal

C^o_3 = 2,38 US$/ton briquete

e) Custo Total

- Custo por Tonelada

$C^o_t = C_1 + C_2 + C_3$ = 29,56 US$/ton briquete

- Custo por Gcal

$$C_e^o = \frac{380.300 \text{ ton/ano} \times 29,56 \text{ US\$/ton}}{1,57 \times 10^6 \text{ Gcal/ano}}$$

$$C_e^o = 7,16 \text{ US\$/Gcal}$$

11.11 Transporte

Os meios considerados utilizáveis para o transporte são aqueles com grande capacidade de carga, e que, consequentemente, apresentam custos reduzidos da tonelada transportada.

É considerado, portanto, como adequado o emprego de trens, sendo inevitável, entretanto, o uso de caminhões em certos trechos por eles não atendidos.

A turfa beneficiada ou não, poderá ter aplicações específicas próxima à região de Linhares (Complexo Siderúrgico de Tubarão) ou em locais mais distantes, como por exemplo, a Usina Térmica de Igarapé, nas imediações de Belo Horizonte.

Para o transporte da turfa até Minas Gerais, mais especificamente à Usina de Igarapé (CEMIG), poderiam ser utilizados os vagões de minério da Cia. Vale do Rio Doce, que retornam vazios para Minas.

A título de comparação, na Tabela 23 e que também faz parte do trabalho realizado pela ENERCONSULT Engenharia Ltda. para a Centrais Elétricas de Minas Gerais S/A, constam os custos totais médios da turfa moída e briquetada colocada na UT Igarapé, incluindo os custos de produção e de transporte. Estão, também, apresentadas as quantidades totais médias e respectivos valores médios de poder calorífi

co, para as alternativas de utilização da turfa, exclusivamente da região de Linhares ou em mistura com turfa do Triângulo Mineiro. As quantidade de turfa indicadas correspondem a um suprimento energético de $1,57 \times 10^6$ Gcal/ano.

Nesta tabela foram, também, incluídos os mesmos dados para as turfeiras do Sul de Minas e do Oeste de Minas, em caráter apenas indicativo, já que as mesmas foram consideradas insuficientes para fornecimento à Usina Térmica de Igarapé.

Em conclusão, estão ordenadas, em termos de prioridade econômica, as alternativas de suprimento, capazes de garantir o funcionamento da UT Igarapé ao longo de sua vida útil.

Os custos finais obtidos indicam que a possibilidade de utilização da turfa da região de Linhares, mesmo em mistura com turfa do Triângulo Mineiro é bastante viável, (particularmente no caso da turfa briquetada), em termos econômicos, conforme pode ser concluído a partir dos resultados da avaliação realizada".

12. INVESTIMENTOS REALIZADOS

Para a execução dos trabalhos de pesquisa foram necessários os investimentos(históricos) abaixo especificados:

DNPM 890.051/84

- Infraestrutura(Implantação do Projeto)	Cr$	858.000
- Topografia.....	Cr$	1.326.000
- Geologia.....	Cr$	2.730.000
- Sondagem.....	Cr$	6.630.000
- Análises Químicas.....	Cr$	1.248.000
- Análises Tecnológicas.....	Cr$	1.170.000
- Ensaios de Beneficiamento de Minério..	Cr$	312.000
- Relatório Final de Pesquisa.....	Cr$	1.326.000
SUBTOTAL.....	Cr$	15.600.000

DNPM 890.052/84

- Infraestrutura(Implantação do Projeto)	Cr$	858.000
- Topografia.....	Cr$	1.326.000
- Geologia.....	Cr$	2.730.000
- Sondagem.....	Cr$	6.630.000
- Análises Químicas.....	Cr$	1.248.000
- Análises Tecnológicas.....	Cr$	1.170.000
- Ensaios de Beneficiamento de Minério..	Cr$	312.000
- Relatório Final de Pesquisa.....	Cr$	1.326.000
SUBTOTAL.....	Cr$	15.600.000

DNPM 890.061/84

- Infraestrutura(Implantação do Projeto)	Cr$	858.000
- Topografia.....	Cr$	1.326.000
- Geologia.....	Cr$	2.730.000
- Sondagem.....	Cr$	6.630.000
- Análises Químicas.....	Cr$	1.248.000
- Análises Tecnológicas.....	Cr$	1.170.000
- Ensaios de Beneficiamento de Minério..	Cr$	312.000
- Relatório Final de Pesquisa.....	Cr$	1.326.000
SUBTOTAL.....	Cr$	15.600.000

DNPM 890.062/84

- Infraestrutura(Implantação do Projeto)	Cr$	858.000
- Topografia.....	Cr$	1.326.000
- Geologia.....	Cr$	2.730.000
- Sondagem.....	Cr$	6.630.000
- Análises Químicas.....	Cr$	1.248.000
- Análises Tecnológicas.....	Cr$	1.170.000
- Ensaios de Beneficiamento de Minério..	Cr$	312.000
- Relatório Final de Pesquisa.....	Cr$	1.326.000
SUBTOTAL.....	Cr$	15.600.000

DNPM 890.063/84

- Infraestrutura(Implantação do Projeto)	Cr$	858.000
- Topografia.....	Cr$	1.326.000
- Geologia.....	Cr$	2.730.000
- Sondagem.....	Cr$	6.630.000
- Análises Químicas.....	Cr$	1.248.000
- Análises Tecnológicas.....	Cr$	1.170.000

- Ensaios de Beneficiamento de Minério..	Cr$	312.000
- Relatório Final de Pesquisa.....	Cr$	1.326.000
SUBTOTAL.....	Cr$	15.600.000
DNPM 890.051/84.....	Cr$	15.600.000
DNPM 890.052/84.....	Cr$	15.600.000
DNPM 890.061/84.....	Cr$	15.600.000
DNPM 890.062/84.....	Cr$	15.600.000
DNPM 890.063/84.....	Cr$	15.600.000
TOTAL.....	Cr$	78.000.000

13. CONCLUSÕES

Conforme demonstrado no presente relatório, os trabalhos de pesquisa desenvolvidos nas áreas concedidas pelos alvarás 768/86, 770/86, 767/86, 2.883/86 e 2.882/86 (DNPM's 890.051/84, 890.052/84, 890.061/84, 890.062/84 e 890.063/84, permitiram avaliar um reserva total de 38.681.330 m^3 de turfa "in natura", correspondentes a 3.868.133 t de turfa seca, com baixos teores de cinza e elevado poder calorífico.

Apesar do Brasil não ter qualquer experiência no aproveitamento termoelétrico da turfa, a experiência internacional, nesse setor,demonstra claramente que essa utilização é perfeitamente factível-técnica e economicamente, e o Brasil dispõe de todas as condições necessárias para realizar, com pleno sucesso, esse tipo de aproveitamento.

Os dados sobre as turfeiras do Espírito Santo demonstram seu grande potencial energético, e conclui-se que as mesmas são mais do que suficientes para atender a demanda energética de usinas térmicas como a de Igarapé, ao longo de sua vida útil.

Também no complexo siderúrgico de Tubarão, a turfa beneficiada e transportada em pó poderia ser utilizada, com vantagens, como aglomerante no fabrico de "pellets" de hematita, em substituição à bentonita.

Segundo informações dos técnicos da CVRD, utilizando-se a bentonita, que é empregada na proporção de 0,5%,são necessários 30 kg de óleo combustível para se pelotizar uma tonelada de minério hematítico. Com a substituição da bentonita por pó de carvão vegetal, na proporção de 1%, há uma grande economia de combustível, já que o mesmo favorece a retenção e o aumento do calor do minério,gastando-se apenas

16 kg de óleo combustível para se pelotizar uma tonelada de pó de minério hematítico.

A turfa em pó, segundo observações do consultor canadense em turfa, Ernest Goodwin, contratado pela CPRM, pode ser misturada como algomerante ao minério de ferro em pó, porque o seu teor de cinzas é mínimo, apresentando as mesmas vantagens do pó de carvão vegetal. Além do mais, a turfa pulverizada poderá alimentar os altos fornos de Tubarão, como acontece no Canadá, onde a mesma é empregada na proporção de 90% de turfa misturada com 10% de óleo, ocasionando grande economia deste combustível.

Deve-se salientar que o complexo siderúrgico de Tubarão, à plena carga, consome 5% de todo o óleo combustível consumido no País, e que os técnicos da CVRD concluíram pela impossibilidade da utilização do pó de carvão vegetal para alimentar os altos fornos, pela não confiabilidade do seu fornecimento.

Quanto à extração de turfa das áreas de interesse, conclui-se que as condições climáticas são bastante favoráveis para a extração de turfa moída, com 50% de umidade, sendo possível a obtenção de elevada produtividade. Deve, também, ser considerado, aqui, que o período de pré-desenvolvimento de uma turfeira requer de 3 a 4 anos para início efetivo da produção. Em termos dos impactos ecológicos que seriam gerados, conclui-se que adotando-se os devidos cuidados, particularmente quanto ao uso final do solo, suas consequências não seriam demasiadamente prejudiciais.

Quanto à briquetagem da turfa, o processo é simples e os equipamentos necessários seriam facilmente fabricados no País pelas indústrias instaladas atualmente. As vantagens decorrentes da briquetagem de turfa são particularmente impor

tantes no que se refere à diminuição dos custos de transporte do material, além de melhorar as qualidades do combustível.

Os custos de produção de turfa moída (50% de umidade) e dos briquetes de turfa obtidos não são elevados e têm plenas condições de competir com outros combustíveis.

Em sendo baixos o conteúdo de enxofre e o teor de cinzas da turfa, se consideradas as diversas alternativas de suprimento, quando comparados com os teores de enxofre e de cinzas dos carvões brasileiros, constituem outra vantagem nítida da utilização da turfa sobre a do carvão mineral como combustível.

É importante efetuar contatos com empresas e instituições, particularmente nos países grandes produtores de turfa combustível, visando à obtenção de informações tecnológicas detalhadas sobre o seu aproveitamento termoelétrico.

Deve ser reiterada, junto aos órgãos federais envolvidos no Planejamento Energético Brasileiro, a importância de se definir com clareza o papel da turfa no cenário energético nacional, já que esse recurso, pelas suas dimensões, qualidade e localização,pode desempenhar função significativa em várias regiões brasileiras e, particularmente, nas áreas envolvidas neste estudo.

Devem, também, ser aprofundados os conhecimentos relativos à utilização agrícola da turfa no Brasil, já que a mesma permitiria o aumento da produtividade de grandes extensões de terras agricultáveis, desenvolvendo o uso energético paralelamente ao uso agrícola da turfa, possibilitando extrair desse recurso todas as suas potencialidades.

Pelas considerações expostas, é de se considerar como viável o aproveitamento econômico da jazida dentro do

esquema preconizado no capítulo "Demonstração de Exequibilidade de Lavra".

Ao submeter, pois, à apreciação do DNPM o presente Relatório Final de Pesquisa, a CPRM considera haver cumprido todas as exigências constantes do Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração, motivo pelo qual, acredita poder o mesmo ser aprovado, com base no disposto no artigo 32, alínea "a" do mesmo Regulamento.

Carlos Alberto Heineck

CARLOS ALBERTO HEINECK
Geólogo - CREA 7.240/D - 4ª Região
Responsável Técnico

BIBLIOGRAFIA

BANDEIRA Jr, A.N. & SUGUIO,K. Estudos sedimentológicos do delta do Rio Doce; relatório único. São Paulo, s.ed, 1975. (Relatório inédito PETROBRÁS/USP).il.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Pesquisa de turfa em áreas com autorização de pesquisa concedidas à CPRM no Estado do Espírito Santo. Rio de Janeiro, s.ed, 1980. (Programa de Mobilização Energética).

CENTRAIS ELÉTRICAS DE MINAS GERAIS S/A - CEMIG. Usina termelétrica Igarapé alternativas de combustível; etapa I - estudos de viabilidade para seleção de combustíveis; turfa e linhito. Belo Horizonte, s.ed, 1982. (Relatório inédito CEMIG/ELC).

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. Anteprojeto tecnologia das turfas brasileiras. Rio de Janeiro, s.ed, 1980. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

DELLA PIAZZA, H. & ARAÚJO, M.B. Projeto Rio Doce; geologia da parte continental. s.l, s.ed, 1972. (Relatório inédito PETROBRÁS-DIREX, 1582).

GUIMARÃES, M.R.S. & DUARTE, A.C. coord. Grande região leste. Rio de Janeiro, IBGE, 1965. v. 5 série A. p. 92-147.il.

LOGOTEC INDUSTRIAL, org. Possibilidades de fontes alternativas de energia. Brasília, s.ed, 1980. (Relatório do Intercâmbio BRASIL/URSS).

MALOUF, R.F. Estudos de minerais energéticos; prospecto turfa no Espírito Santo. Belo Horizonte, s.ed, 1980. (Relatório interno da CPRM-DIVPEP). mapas.

MATTAR, H. & DELÁZARO, W. Estudos das possibilidades do aproveitamento da turfa no Estado de São Paulo. São José dos Campos, s.ed, 1979. (Relatório inédito do IPT, 12.761).

ROCHA, A.J.D. et alii. Projeto COPENER/SME; turfeiras de Barra dos Carvalhos/Ilha de Tinharé; relatório de pesquisa. Salvador, s.ed, 1983. (Relatório inédito CPRM/SME/COPENER) il. gráf. tab.

SILVA, J.N. & FERRARI, P.G. Projeto Espírito Santo;relatório final. Belo Horizonte, s.ed, 1976. (Relatório inédito DNPM /CPRM).

_____ et alii. Projeto Turfa no Espírito Santo; relatório de progresso. Belo Horizonte, s.ed, 1981. (Relatório inédito DNPM/CPRM). il. mapas geol.gráf.tab.

SUSZCZYNSKI, E.F. Turfa; o novo combustível nacional. Rio de Janeiro, s.ed, 1980. (CPRM-Série da Turfa, 1; monografia, 1).

VALENTINI,F.C. Pensemos na turfa. Observador Econômico e Financeiro, Rio de Janeiro, 14 (163): 77-82,ago.1949.

_____. As turfas e a economia nacional. Revista Brasileira de Química, São Paulo, 21 (121): 38-46, 1946.

ANEXOS

ANEXO I

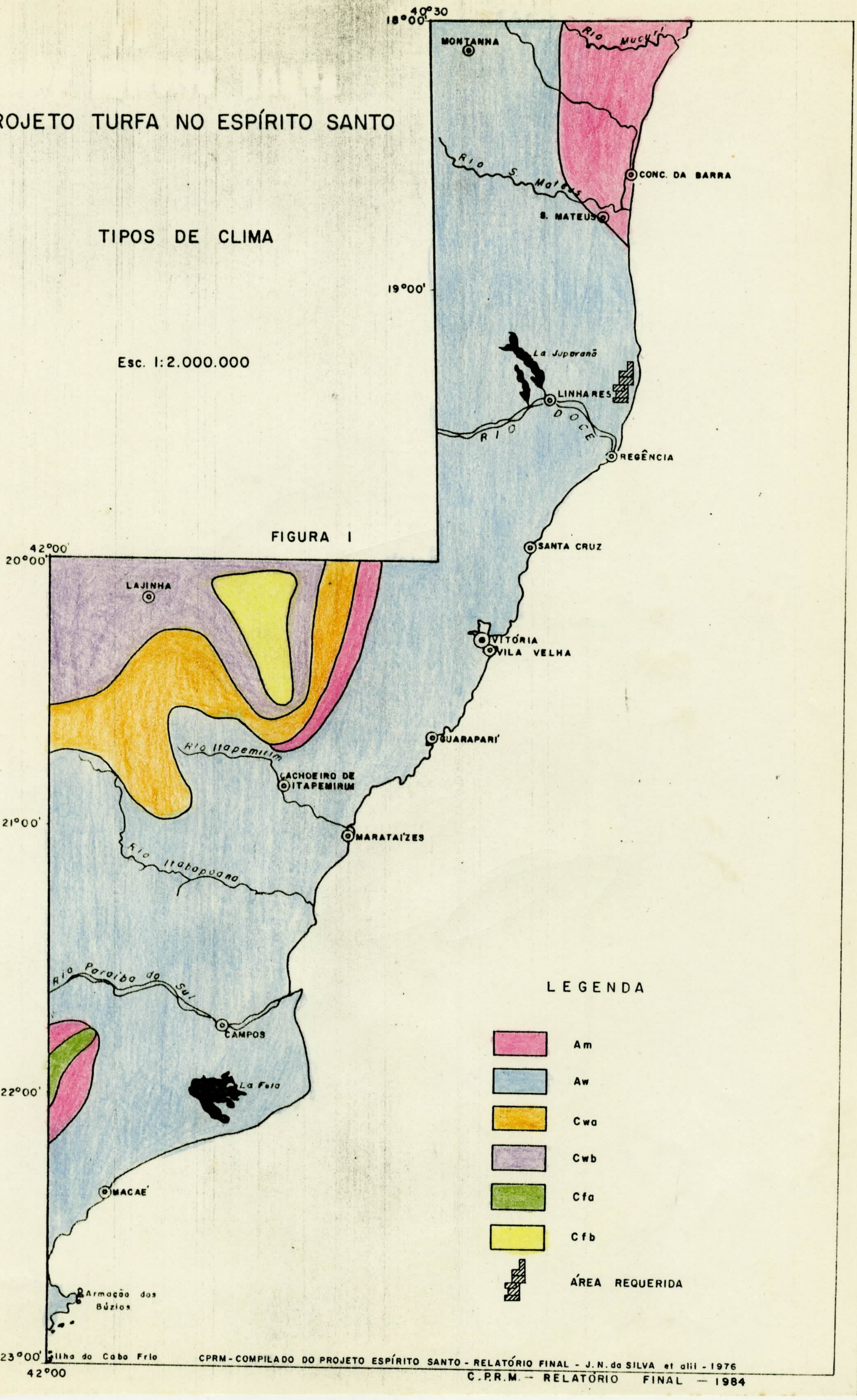
DADOS METEOROLÓGICOS

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TIPOS DE CLIMA

Esc. 1:2.000.000

FIGURA 1



CPRM - COMPILADO DO PROJETO ESPÍRITO SANTO - RELATÓRIO FINAL - J. N. da SILVA et alii - 1976

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

ISOTERMAS ANUAIS

Esc. 1:2.000.000

FIGURA 2

CPRM - COMPILADO DO PROJETO ESPÍRITO SANTO - RELATÓRIO FINAL - J. N. da SILVA et alii - 1976

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

AMPLITUDE TÉRMICA ANUAL

Esc. 1:2.000.000

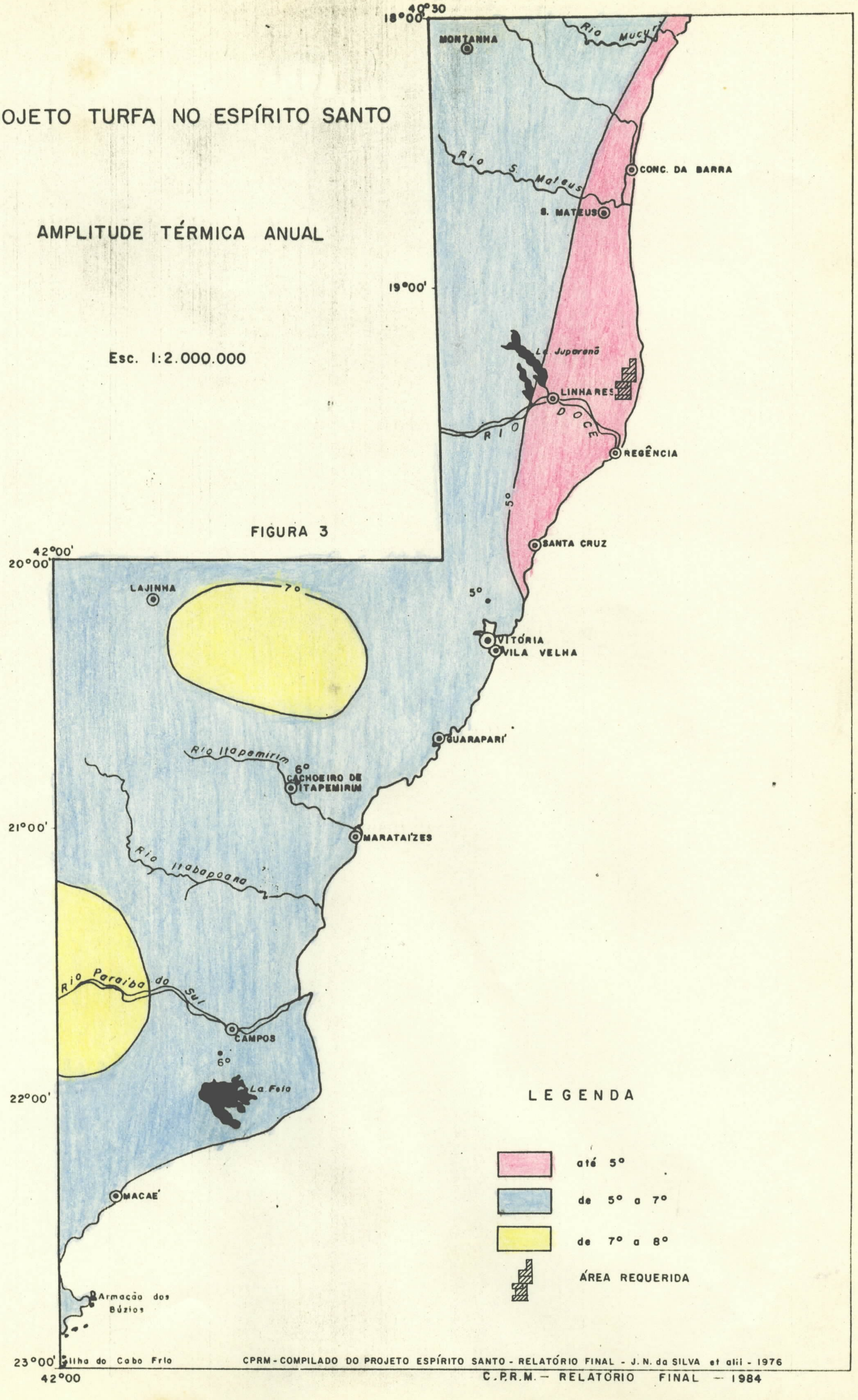


FIGURA 3

CPRM - COMPILADO DO PROJETO ESPÍRITO SANTO - RELATÓRIO FINAL - J. N. da SILVA et alii - 1976

C.P.R.M. — RELATÓRIO FINAL — 1984

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

ISOIETAS ANUAIS

Esc. 1:2.000.000

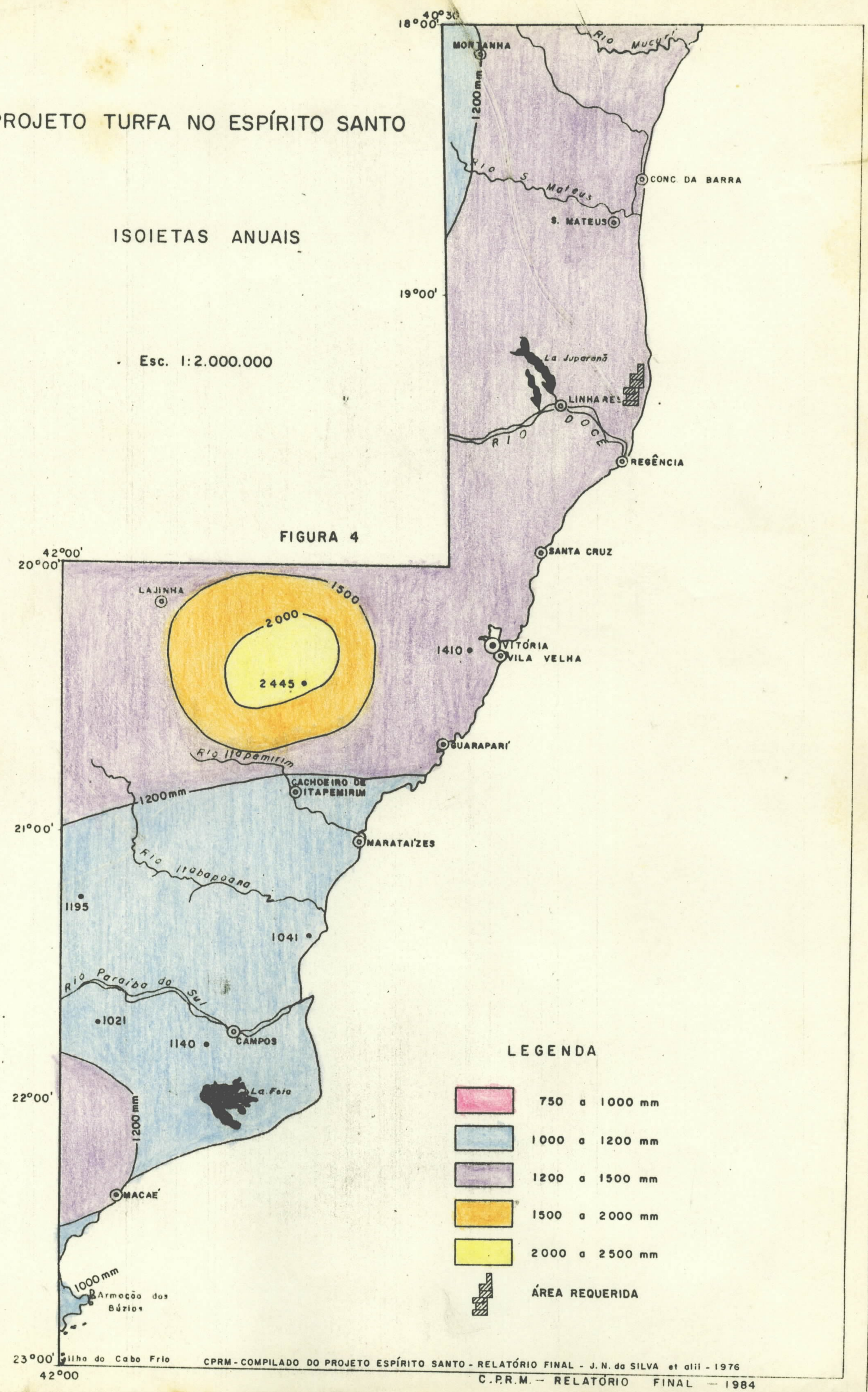


FIGURA 4

CPRM - COMPILADO DO PROJETO ESPÍRITO SANTO - RELATÓRIO FINAL - J. N. da SILVA et alii - 1976

C.P.R.M. — RELATÓRIO FINAL — 1984

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TIPOS DE VEGETAÇÃO

Esc. 1:2.000.000

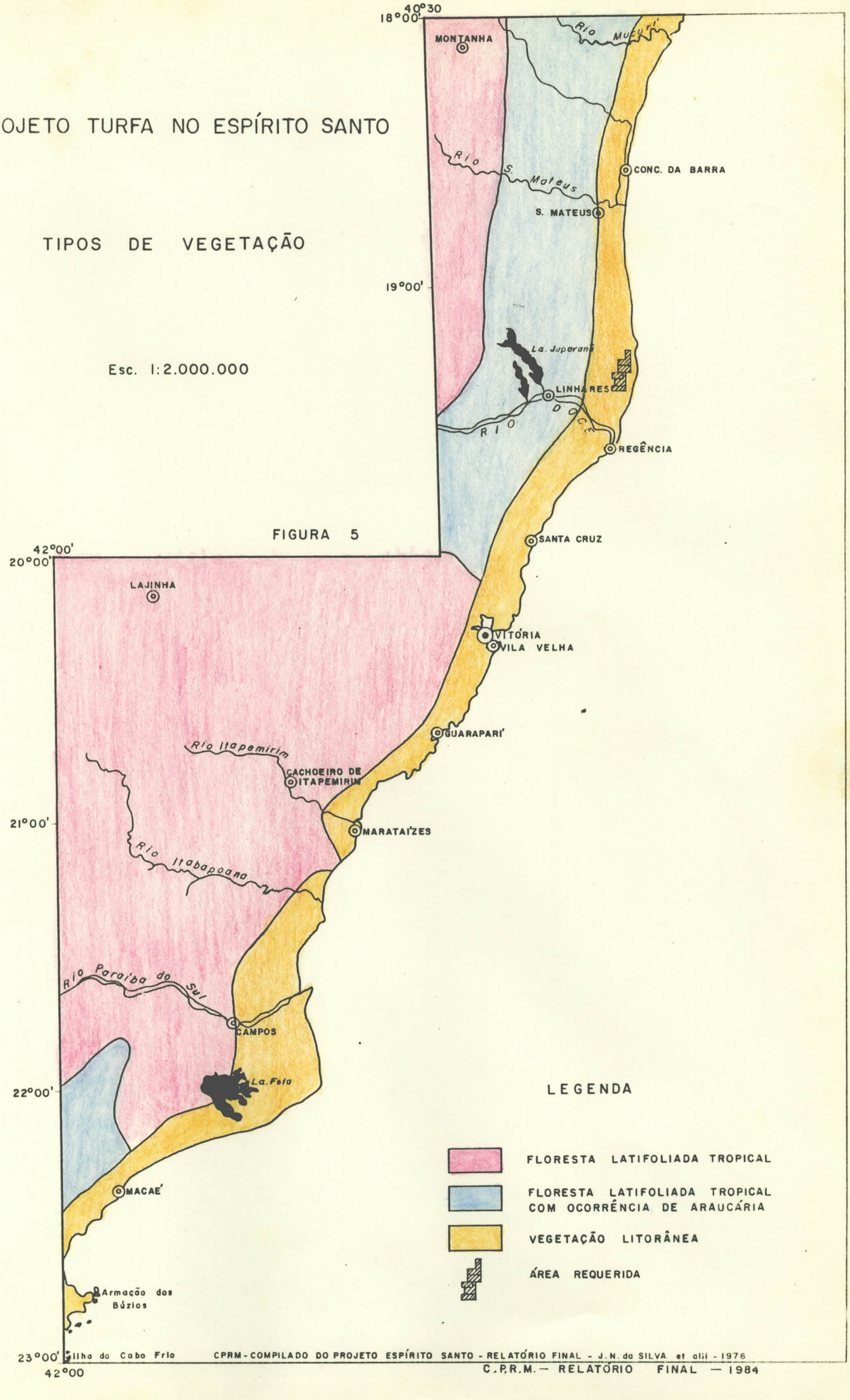


FIGURA 5

CPRM - COMPILADO DO PROJETO ESPÍRITO SANTO - RELATÓRIO FINAL - J.N. da SILVA et alii - 1976

C.P.R.M. — RELATÓRIO FINAL — 1984

QUADRO 1

TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS, ANUAIS E AMPLITUDES TÉRMICAS ANUAIS MÉDIAS EM GRAUS CENTÍGRADOS PARA LOCALIDADES DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DADOS MEDIDOS DE 1948 a 1966.

Local	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano	Amp. média anual
A. Cláudio	25,5	25,7	24,5	22,9	21,4	20,1	19,2	19,7	21,3	22,4	23,2	24,1	28,5	6,5
Alegria	25,5	25,7	25,4	24,3	22,7	21,6	19,9	21,2	22,2	23,2	23,9	24,7	28,3	5,8
A. Chaves	24,6	25,4	24,9	23,8	20,3	20,2	19,6	20,2	21,7	22,4	23,4	24,2	22,5	5,8
Alto do Jucu	20,5	20,0	20,0	18,6	16,4	15,4	14,0	15,6	17,7	18,7	19,3	20,0	10,1	6,6
Araçatiba	25,3	23,4	25,1	23,8	22,2	20,6	19,5	20,6	22,0	22,6	23,5	24,2	22,9	5,9
Aracruz	25,7	26,0	25,7	24,3	22,8	21,7	20,8	21,2	23,2	23,0	23,6	24,6	23,5	5,2
B.Itapemirim	24,6	24,9	24,8	28,6	21,6	20,4	19,6	20,3	21,6	22,3	23,3	24,2	22,6	5,3
B.S.Francisco	25,3	25,5	25,2	23,9	22,6	21,4	20,0	20,6	22,0	23,0	23,7	24,6	23,1	5,5
Barra Seca	25,5	25,7	25,4	24,3	22,7	21,6	20,0	21,1	22,2	23,2	23,9	24,7	28,3	5,7
C.Itapemirim	26,1	26,3	25,3	23,7	21,9	20,6	19,9	20,4	21,7	23,0	23,6	24,8	28,1	6,4
Colatina	26,1	26,2	25,6	24,2	22,6	21,5	20,5	21,3	22,2	23,2	24,0	24,7	23,5	5,7
C. da Barra	25,9	26,1	25,8	24,7	23,1	22,0	21,3	21,6	22,6	23,5	24,3	25,1	23,8	4,8
C. do Castelo	23,2	23,0	22,6	21,2	18,7	17,9	17,2	18,4	20,3	21,9	32,3	22,6	20,8	6,0
D. Martins	22,6	22,6	20,7	19,2	17,0	16,0	15,6	18,3	18,3	20,0	20,5	21,2	19,3	7,0
Fundão	25,7	26,0	25,5	24,2	23,0	21,6	20,2	21,6	22,4	23,2	23,7	24,4	23,4	5,8
Iúna	23,1	23,4	23,1	21,7	20,4	18,9	17,6	18,3	19,7	21,4	21,5	22,5	21,0	5,8
Jaciguá	23,7	24,0	23,7	22,3	21,9	19,5	18,2	18,9	20,3	22,0	22,1	23,1	21,6	5,8
Laranja Terra	26,0	26,2	25,0	23,4	21,9	20,6	19,7	20,2	21,8	22,9	23,7	24,6	23,0	6,5
Linhares	25,8	26,0	25,7	34,3	22,7	21,7	20,5	21,3	22,3	23,2	23,8	24,7	23,5	5,5
Morro D'Anta	25,9	26,1	25,8	24,7	23,1	22,0	21,3	21,6	22,6	23,6	24,3	25,1	23,8	4,8
Muniz Freire	24,2	24,5	23,1	22,8	21,5	19,6	18,4	19,4	21,6	22,9	22,9	23,6	22,0	6,1
Nova Venécia	25,2	25,7	25,4	24,3	22,6	21,5	20,3	21,2	22,2	23,2	23,9	24,6	23,4	5,4
Riacho	25,7	26,0	25,7	24,3	22,8	21,7	20,8	21,2	22,2	23,0	23,6	24,6	23,5	5,2
S.Leopoldina	24,5	24,8	24,5	23,1	21,8	20,3	19,1	19,7	21,1	22,8	22,9	23,5	22,3	5,7
S.M. Jetiba	22,4	22,6	20,8	19,3	17,1	16,0	15,6	17,1	18,4	19,4	20,4	21,2	19,2	6,9
S.Tereza	22,8	22,9	21,8	19,8	17,6	16,2	16,0	17,8	19,0	20,0	20,9	21,5	19,6	6,9
S.J. Calçado	24,4	25,2	24,7	23.6	20,1	20,0	19,4	20,0	21,5	22,2	23,2	24,0	23,3	5,8
S.Judas Torres	24,2	25,0	24,5	23,4	19,9	19,8	19,3	19,8	21,3	22,0	23,0	23,8	22,1	5,8
São Mateus	25,9	26,0	25,8	24,7	23,0	21,9	21,0	21,3	22,4	23,6	24,3	25,1	23,7	5,8
Vitória	25,7	26,0	25,7	24,3	22,9	21,9	21,0	21,4	22,2	23,0	23,7	24,7	23,5	5,0

QUADRO 2

QUADRO DE OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS MENSAIS MÉDIAS

MESES	PRESSÃO ATMOSFÉRICA (mb)	TEMPERATURA DO AR (°C)					UMIDADE RELATIVA (%)	NEBULOSIDADE (0-10)	PRECIPITAÇÃO		EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)	INSOLAÇÃO TOTAL (HORAS E DÉCIMOS)	DIAS DE CHUVA (TOTAL)	DIAS DE CHUVA (MÉDIA MENSAL)
		MÉDIA DAS MÁXIMAS	MÉDIA DAS MÍNIMAS	MÁXIMA ABSOLUTA GRAUS	MÍNIMA ABSOLUTA GRAUS	MÉDIA COMPENSADA			ALTURA TOTAL (mm)	MÁXIMA EM 24 HORAS ALTURA (mm)				
Janeiro	1010,8	30,6	22,1	33,9	19,8	25,5	83	5,7	191,8	64,1	101,7	208,4	166	15*
Fevereiro	1011,3	30,9	22,0	30,1	20,3	25,8	82	5,0	96,8	27,1	89,24	207,6	153	15**
Março	1010,7	31,0	22,4	33,8	19,9	25,5	84	5,5	109,9	34,6	88,6	193,7	171	15*
Abril	1012,3	29,2	20,4	33,0	16,9	24,0	84	5,4	93,5	27,3	79,9	179,1	157	13
Maio	932,0	28,1	18,5	31,7	14,9	22,7	85	4,9	51,7	21,0	74,7	210,1	124	10
Junho	940,2	27,1	17,3	30,3	13,2	21,4	86	4,6	31,7	14,9	67,6	186,0	113	9
Julho	1017,2	26,3	16,7	29,6	12,8	20,7	86	5,0	60,7	18,6	69,2	190,8	140	11
Agosto	1016,6	27,1	17,3	30,3	13,3	21,2	84	4,7	44,6	22,0	91,2	174,0	126	10
Setembro	1016,1	26,9	18,0	31,3	13,7	21,8	83	6,0	53,4	16,7	87,2	133,1	147	12
Outubro	1012,7	27,7	19,7	32,5	15,7	23,1	84	6,7	118,7	36,0	93,4	124,8	175	14
Novembro	1011,1	28,9	20,9	33,2	16,7	24,2	84	6,7	178,0	55,8	98,1	141,6	173	15*
Dezembro	1010,3	30,1	22,0	34,2	18,4	25,3	84	6,2	157,5	45,7	166,6	171,9	190	16
TOTAL MÉDIO	1000,1	28,6	19,8	34,2	12,8	23,4	84	5,5	1.188,3	64,1	1.107,4	2.121,1	1.835	155

ESTAÇÃO: LINHARES - ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
LATITUDE: 19°24' S
LONGITUDE: 40°04' W Gr

PERÍODO: Janeiro/71 a Dezembro/82

ALTITUDE - DA ESTAÇÃO (HS) 28,36 m
ALTITUDE - DA CUBA DO BARÔMETRO (HB) 29,16 m

Quadro confeccionado à partir de dados fornecidos pela
EMCAPA - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
* - 11 anos
** - 10 anos

QUADRO 3

QUADRO DE OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS MENSAIS MÉDIAS

MESES	PRESSÃO ATMOSFÉRICA (mb)	TEMPERATURA DO AR (°C)					UMIDADE RELATIVA (%)	NEBULOSIDADE (0-10)	PRECIPITAÇÃO		EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)	INSOLAÇÃO TOTAL (HORAS E DÉCIMOS)	DIAS DE CHUVA (TOTAL)	DIAS DE CHUVA (MÉDIA MENSAL)
		MÉDIA DAS MÁXIMAS	MÉDIA DAS MÍNIMAS	MÁXIMA ABSOLUTA GRAUS	MÍNIMA ABSOLUTA GRAUS	MÉDIA COMPENSADA			ALTURA TOTAL (mm)	MÁXIMA EM 24 HORAS ALTURA (mm)				
Janeiro	1008,0	30,4	21,5	33,6	19,8	25,5	82	5,7	179,4	64,0	95,1	174,2	167	14
Fevereiro	1008,7	31,0	21,7	33,3	18,4	25,9	81	4,9	101,4	45,0	93,0	174,9	153	13
Março	1001,8	29,8	21,9	33,9	20,3	25,6	81	5,3	143,1	56,9	89,2	186,1	151	14
Abril	1010,1	29,3	20,6	32,9	19,4	24,4	81	4,8	104,0	41,6	74,2	180,7	146	12
Maio	1012,9	28,6	19,0	31,7	16,2	23,1	84	4,8	72,9	28,8	66,4	181,3	127	10
Junho	1014,3	27,6	17,3	30,8	14,9	21,7	85	4,4	43,6	19,3	60,7	166,8	127	10
Julho	1015,6	26,9	17,2	29,7	14,0	21,0	85	4,5	78,5	25,7	62,0	175,5	163	14
Agosto	1015,1	27,4	17,5	29,8	14,3	21,8	82	4,3	54,1	20,6	76,2	186,2	126	10
Setembro	1015,2	27,5	18,2	30,6	14,9	22,3	81	5,9	67,7	22,6	78,3	120,7	153	13
Outubro	1012,4	27,9	19,0	31,7	16,6	23,4	82	6,2	153,6	51,7	88,2	117,1	180	15
Novembro	1009,8	26,6	20,7	32,2	17,5	24,4	82	6,6	177,5	63,6	92,4	113,3	168	14
Dezembro	100 ,3	29,3	21,3	33,2	18,5	25,2	81	6,5	140,6	47,0	94,1	157,1	162	13
TOTAL MÉDIO	1011,1	30,9	19,6	33,9	14,0	23,7	82	5,3	1.316,4	64,0	970,0	1.934	1.823	152

ESTAÇÃO: SÃO MATEUS - EST.E.SANTO PERÍODO: Janeiro/71 a Dezembro/82

LATITUDE: 18°42' S

LONGITUDE: 39°51' W Gr

ALTITUDE { DA ESTAÇÃO (HS) 25,04 m
DA CUBA DO BARÔMETRO: 25,84 m

Quadro confeccionado à partir de dados fornecidos pela EMCAPA-Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária.

QUADRO 4

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS PARA LOCALIDADES DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Local	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total Médio
Afonso Cláudio	183	121	105	68	26	21	20	5	25	81	174	252	1081
Água Branca	141	100	134	70	52	37	53	25	51	136	161	256	1216
Alegria	137	99	123	79	60	46	51	30	47	82	181	210	1145
Alfredo Chaves	148	116	173	115	105	61	65	50	68	112	200	241	1454
Anchieta	89	59	116	98	103	74	72	43	49	95	152	194	1144
Araçatiba	148	83	133	95	81	59	63	36	60	105	166	200	1229
B.do S. Francisco	132	75	76	30	30	26	24	14	32	51	128	153	771
Barra Seca	142	109	137	106	59	48	53	39	46	92	172	191	1194
C. Itapemirim	115	76	104	84	49	28	29	24	45	88	126	189	957
Cajubi	126	85	100	71	37	44	41	30	38	52	133	179	936
Cavalinho	182	103	165	80	61	55	58	52	69	98	172	212	1807
Colatina	163	91	105	70	29	33	52	16	46	74	124	178	991
C. da Barra	118	97	150	133	89	78	83	58	67	123	196	205	1407
Conceição Castelo	170	153	165	105	43	36	34	13	33	103	161	232	1248
Domingos Martins	211	177	229	166	144	124	141	90	118	177	266	320	2173
Fonte Lépa	103	60	91	67	78	64	66	34	59	92	114	145	978
Funcão	182	129	150	123	83	78	81	52	67	144	228	277	1564
Garafão	173	145	128	67	29	30	32	11	29	85	144	231	1104
Guarapari	116	93	111	85	115	83	73	50	63	100	159	183	1231
Jeorha	154	105	152	129	102	62	72	53	56	125	231	250	1491
Itarana	180	112	124	68	25	22	19	4	24	68	176	254	1076
Itauninhas	129	116	121	98	56	72	50	37	58	73	116	158	1084
Iúna	200	167	152	67	28	26	24	8	28	100	185	283	1268
Jaciguá	191	146	196	127	94	61	67	41	70	109	204	279	1585
Laranja da Terra	152	96	105	53	27	17	18	3	23	75	150	228	945
Linhares	141	95	97	92	80	52	62	38	55	100	183	188	1183
Morro D'Anta	127	113	120	98	70	64	65	50	58	78	150	214	1207
Muniz Freire	181	147	161	98	56	34	29	17	40	86	201	259	1309
Nova Venécia	138	105	113	71	54	41	45	29	42	79	160	231	1108
Paineiras	93	49	86	86	63	44	47	26	40	105	125	138	902
Riacho	161	85	133	105	130	78	87	48	66	113	162	171	1339
S. Leopoldina	183	140	186	94	82	67	69	44	65	125	199	263	1517
S.M.do Jetibá	169	118	154	84	45	42	36	21	48	92	182	281	1272
Santa Tereza	177	116	132	74	56	56	56	20	53	99	173	273	1285
S.J. do Calçado	295	176	164	92	42	36	25	17	50	99	179	301	1476
S.J. das Torres	208	121	177	111	74	61	55	63	124	124	309	252	1500
S. Mateus	121	96	124	91	76	79	81	62	75	116	178	189	1268
Vitória	115	81	134	118	84	62	55	46	78	124	178	206	1251

QUADRO 5

QUADRO SOBRE FREQUÊNCIA E VELOCIDADE MÉDIA POR DIREÇÃO DO VENTO

MESES	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C(Calmo)
	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.	VELOC. m/seg	FREQ.
Janeiro	5,25	4,13	51,50	6,05	8,00	3,67	7,25	2,60	1,88	2,53	4,29	2,93	2,00	1,75	8,43	3,70	9,25
Fevereiro	4,71	4,93	37,75	4,76	9,14	2,44	11,25	3,26	5,13	2,49	3,29	1,90	-	-	7,43	3,69	8,88
Março	3,71	3,09	33,25	3,80	18,80	2,84	13,13	2,29	6,14	2,24	5,75	1,64	1,67	1,67	5,57	2,74	9,75
Abril	2,80	3,55	20,50	3,35	7,20	2,52	14,55	3,16	16,38	3,08	11,25	2,80	1,00	2,20	4,63	2,06	11,13
Maio	0,70	3,90	17,50	3,25	4,57	2,29	18,25	2,99	17,38	3,08	17,75	2,66	2,00	2,20	4,63	2,03	12,58
Junho	1,40	3,08	22,00	3,09	4,33	2,25	15,88	2,65	11,38	3,03	15,25	2,38	1,40	1,84	6,75	2,13	14,57
Julho	1,50	2,83	24,88	3,39	6,14	3,26	19,50	2,83	11,50	3,24	13,38	2,16	1,33	1,77	7,29	2,21	10,38
Agosto	3,88	3,76	32,75	4,15	11,60	2,96	14,38	3,15	10,00	2,93	8,50	2,95	4,00	1,30	7,13	2,16	8,13
Setembro	2,67	4,65	34,75	4,74	10,40	2,48	18,13	3,35	9,00	3,48	7,38	2,19	1,00	1,00	7,33	3,00	7,50
Outubro	4,29	5,19	35,75	5,35	12,40	3,44	19,13	3,49	10,57	2,87	8,00	2,65	1,00	1,30	5,14	3,10	7,13
Novembro	7,29	4,53	34,25	5,44	8,43	3,31	17,38	3,11	9,88	3,56	4,50	3,00	1,40	1,30	6,14	3,79	4,75
Dezembro	6,25	4,38	42,38	5,20	11,00	3,03	9,63	3,45	7,75	3,44	4,88	3,23	4,00	2,50	6,25	3,38	5,13
ANO	44,45	4,00	387,26	4,38	112,01	2,87	178,26	3,03	117,00	3,00	104,22	2,54	20,80	1,71	76,72	2,83	109,18

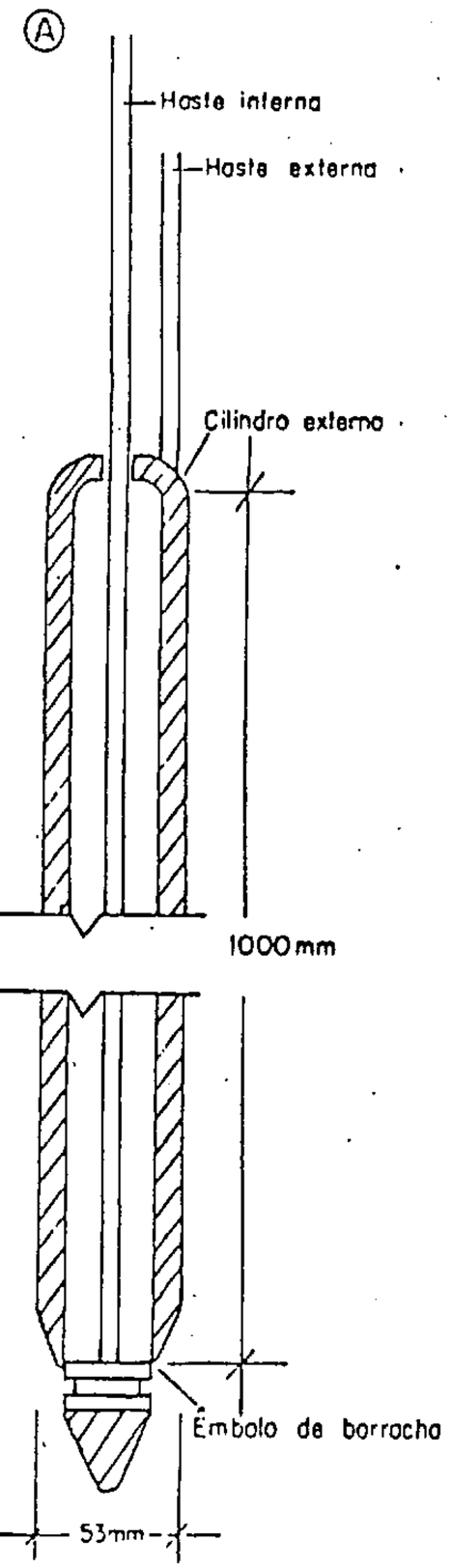
ESTAÇÃO: SÃO MATEUS - ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
LATITUDE: 18°42' S
LONGITUDE: 39°51' W Gr

PERÍODO: Janeiro/71 a Dezembro/76

Quadro confeccionado à partir de dados fornecidos pela EMCAPA - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária.

ANEXO II

ESQUEMA DO AMOSTRADOR DE PISTÃO



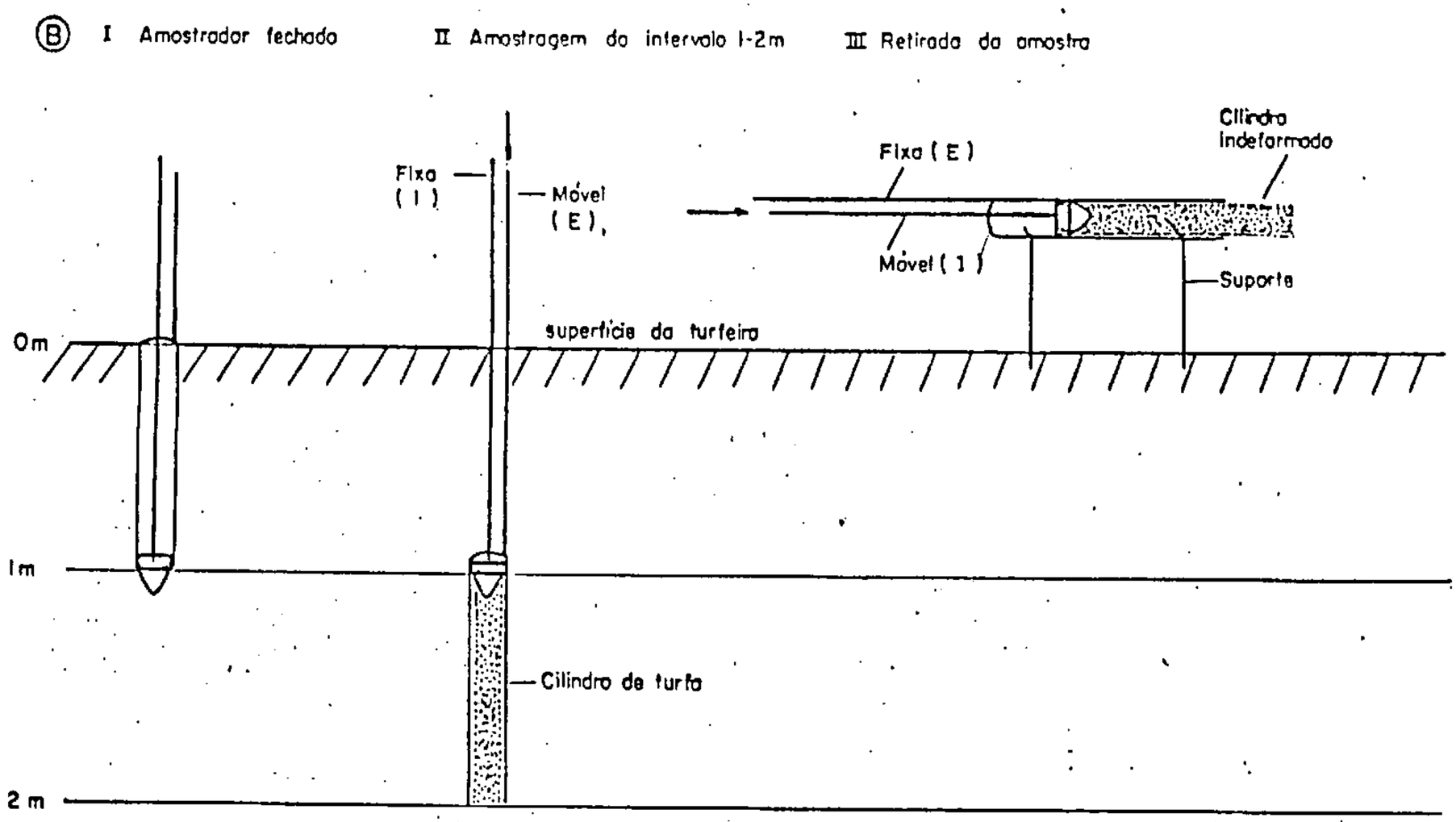


FIGURA 6

(A) Esquema do amostrador de pistão
(B) Procedimento para a amostragem de um intervalo determinado

Copiado do Projeto COPENER/SME - CPRM (SUREG/SA)

ANEXO III

DESCRIÇÃO DOS FUROS EXECUTADOS

TURFEIRA SUTAR

RELAÇÃO DOS FUROS EXECUTADOS

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-AP-028	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa cor marrom escura, contendo muita água, constituída de raízes finas, caules milimétricos e folhas prensadas. Odor característico fraco e o grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,40	Mesma turfa do intervalo anterior, sendo um pouco argilosa nos últimos 0,05 m. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,40 a 2,00	Argila cinza clara com passagens escuras, plástica, liguenta; plaquetas de muscovita.
4013-AP-029	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa cor marrom escura, formada por um emaranhado de raízes, caules e folhas prensadas semi alteradas. Os caules, alguns vivos, possuem espessura de até 3 mm. Exala odor característico fraco a incipiente. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,70	Turfa fibrosa semelhante à anterior.
	1,70 a 2,00	Argila turfácea cor negra envolvendo pouca quantidade de matéria orgânica, pouco plástica e areia no tato.
4013-AP-034	0,00 a 0,56	Turfa marrom escura, fibrosa, em formação, plantas em início de decomposição como caules, raízes e folhas geralmente dispostas no sentido horizontal. O grau de humificação de Von Post é 4 e o odor é fraco.
	0,56 a 1,00	Embasamento argiloso cor cinza escura, plástico, envolvendo restos de matéria orgânica. Areia no tato, plaquetas de muscovita em todo intervalo.
4013-AP-037	0,00 a 0,56	Turfa fibrosa cor marrom escura, pouca água, envolvendo raízes e caules parcialmente alterados, folhas prensadas. Exala odor fraco a incipiente; grau de humificação de Von Post é 3.
	0,56 a 0,84	Argila cor escura quase negra, arenosa no tato, plasticidade baixa, envolve localmente restos de matéria orgânica.
	0,84 a 1,00	Areia branca, lavada, fina a média, mal selecionada; esparsas plaquetas de mus

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		covita.
4013-AP-038	0,00 a 0,20	Areia branca acinzentada, granulometria fina, bem selecionada, pontilhada de pequenas plaquetas de muscovita.
4013-AP-039	0,00 a 0,33	Argila cinza, plasticidade baixa, arenosa no tato; plaquetas de muscovita.
4013-AP-040	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, cor marrom escura, em formação, muito aquosa, formada por um emaranhado de raízes e caules parcialmente alterados e de espessuras milimétricas. Odor fraco, grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,85	Turfa fibrosa marrom escura semelhante à anterior, sendo um pouco argilosa no intervalo 1,70 m a 1,85 m.
	1,85 a 2,00	Argila de cor negra, baixa plasticidade envolvendo localmente restos de matéria orgânica, pontilhada de plaquetas de muscovita.
4013-AP-041	0,00 a 0,66	Turfa marrom escura, em formação, formada por um conjunto de raízes, caules e folhas prensadas, alguns caules vivos de espessuras milimétricas, lenhosa. Desprende odor fraco; grau de humificação de Von Post é 4.
	0,66 a 1,00	Embasamento argiloso cor escura, plástico, arenoso no tato; envolve localmente pequena quantidade de matéria orgânica.
4013-AP-042	0,00 a 0,48	Turfa marrom escura, pouco aquosa, formada de raízes finas e caules milimétricos, alguns vivos, folhas prensadas. Exala odor fraco a incipiente e o grau de humificação de Von Post é 3.
	0,48 a 1,00	Embasamento argiloso cinza passando a amarelado a partir de 0,72 m,

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		plástico, envolvendo localmente matéria orgânica no contato com a turfa.
4013-AP-043	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, exalando odor característico fraco, lenhosa, formada por um aglomerado de raízes e caules milimétricos, parcialmente alterados. Contém ainda folhas prensadas.
	1,00 a 1,40	turfa fibrosa com as mesmas qualidades da anterior. Grau de humificação de Von Post é 3.
	1,40 a 1,50	Argila cinza escura quase negra, envolvendo localmente restos de matéria orgânica. Plasticidade baixa.
	1,50 a 2,00	Embasamento argiloso cor cinza clara com passagens amareladas, plástico, liguento; apresenta ainda plaquetas de muscovita.
4013-AP-044	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, pequena quantidade de argila no tato, envolvendo raízes e caules parcialmente alterados, sendo alguns vivos, folhas prensadas. Desprende odor fraco a incipiente; grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,50	Turfa fibrosa, tendo as mesmas qualidades da anterior.
	1,50 a 2,00	Embasamento formado por argila cinza escura, plástica, liguenta, com grãos de areia no tato, esparsas plaquetas de muscovita.
4013-AP-045	0,00 a 1,00	Turfa marrom escura, macia, argila no tato, envolvendo raízes e caules no sentido vertical, parcialmente alterados, folhas prensadas. Odor incipiente e o grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,43	Turfa marrom escura com as mesmas qualidades da anterior.
	1,43 a 2,00	Embasamento composto de argila

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		cinza, plástica, envolvendo localmente restos de matéria orgânica, liguenta. Plaquetas de muscovita.
4013-AP-046	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, formada por um emaranhado de raízes e caules parcialmente alterados, folhas prensadas. Não desprende odor; grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,54	Turfa fibrosa semelhante à anterior, sendo que na base as fibras apresentam-se mais grosseiras.
	1,54 a 2,00	Embasamento argiloso, cor cinza, boa plasticidade, areia no tato. Grande concentração de muscovita no final da recuperação.
4013-AP-047	0,00 a 0,20	Areia branca acinzentada, lavada, granulometria fina a média, mal selecionada, grãos subarredondados.
4013-AP-048	0,00 a 0,25	Areia branca acinzentada, granulometria fina a média,mal selecionada, grãos subarredondados.
4013-AP-049	0,00 a 0,22	Argila turfácea escura, fibrosa, composta por um aglomerado de raízes, caules e folhas prensados, parcialmente alterados. Desprende odor fraco e o grau de humificação de Von Post é 4.
	0,22 a 0,45	Embasamento arenoso, cor acinzentada, granulometria fina a média, mal selecionado, grãos angulosos. Envolve localmente pequena quantidade de matéria orgânica.
4013-AP-050	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura,pequena quantidade de argila no tato, envolvendo raízes, caules e folhas prensadas, parcialmente alterados. Desprende odor fraco e o grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,31	Turfa fibrosa com as características da turfa do intervalo anterior, sendo que o odor é caracte

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		rístico médio.
	1,31 a 1,64	Argila de cor negra, turfácea, baixa plasticidade, odor médio característico.
	1,64 a 2,00	Embasamento formado de argila cinza escura, plástica, envolvendo localmente restos de matéria orgânica. Apresenta plaquetas de muscovita.
4013-AP-051	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, cor marrom escura com passagens pretas (argila), envolvendo raízes e caules parcialmente alterados de espessuras milimétricas. Possui também folhas prensadas. Não desprende odor; grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,61	Embasamento formado por argila cinza clara com passagens escuras, plástica, areia no tato, bastante plaquetas de muscovita.
4013-AP-052	0,00 a 0,35	Areia branca acinzentada, granulometria fina, bem selecionada, úmida, grãos subangulares a sub-arredondados.
4013-AP-053	0,00 a 0,21	Turfa marrom escura, fibrosa, formada por um emaranhado de raízes, caules e folhas prensadas, todos parcialmente alterados. Os caules possuem espessuras milimétricas e alguns são vivos. Odor fraco e grau de humificação de Von Post é 4.
	0,21 a 0,42	Turfa argilosa, marrom escura macia, envolvendo restos de matéria orgânica.
	0,42 a 1,00	Embasamento argiloso, cor cinza escura, arenoso, envolvendo localmente restos de matéria orgânica.
4013-AP-054	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, odor moderado, formada por raízes e caules milimétricos, parcialmen

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		te alterados, pequena quantidade de argila no tato de 0,90 a 1,00 m. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,50	Turfa fibrosa, boa qualidade como a anterior, lenhosa no contato com a argila.
	1,50 a 2,00	Embasamento argiloso, cor cinza claro, manchas escuras esparsas, plástica, liguenta; envolve localmente restos de matéria orgânica. Apresenta plaquetas de muscovita.
4013-AP-055	0,00 a 0,59	Turfa marrom escura, quase seca, formada por um aglomerado de raízes e caules parcialmente alterados e de espessuras milimétricas, folhas prensadas semi-alteradas. Não desprende odor e o grau de humificação de Von Post é 4.
	0,59 a 0,76	Argila turfácea de cor negra, envolvendo localmente restos de matéria orgânica, sem odor.
	0,76 a 1,00	Embasamento argiloso, cor cinza escura, plástico, grãos de areia no tato, restos de matéria orgânica localmente.
4013-AP-056	0,00 a 0,20	Areia marrom escura, fina, grãos subarredondados, bem selecionada.
4013-AP-057	0,00 a 0,20	Solo orgânico, cor marrom escuro, argiloso, envolvendo restos de matéria orgânica.
	0,20 a 0,50	Areia acinzentada, argilosa, fina a média, úmida, mal selecionada, grãos subarredondados. Apresenta ainda plaquetas de muscovita.
4013-RM-178	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa excelente, marrom chocolate a marrom escura, odor característico moderado a fraco. Seu tato é pastoso devido a presença considerável de matéria orgânica e a baixa percentagem de

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		argila. Suas fibras são longas a médias, formadas por uma trama de raízes, caules milimétricos e folhas de plantas palustres, parcialmente decompostas. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,07	Turfa argilosa cinza escura, com odor moderado, semelhante a do nível que lhe é superior.
	1,07 a 1,20	Argila cinza, plástica.
	1,20 a 1,37	Argila cinza, plástica, englobando esparsos restos de plantas alteradas.
	1,37 a 1,46	Areia de granulometria muito fina com traços de argila, pontilhada por plaquetas de muscovita.
	1,46 a 1,56	Areia lavada, acinzentada a parda, granulometria fina a média, pontilhada por plaquetas de muscovita.
4013-RM-179	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, encharcada, fibras longas, formadas por raízes, caules milimétricos e restos de folhas parcialmente decompostos de plantas do brejo, envolvidas em massa macia de matéria orgânica marrom escura. A cor das suas fibras é amarelada a amarronzada. Desprende odor característico. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,56	Turfa fibrosa, marrom escura tendendo a preta, encharcada, de tato macio devido à presença de matéria orgânica; desprende fraco odor característico. É formada por raízes verticalizadas, além de caules milimétricos e folhas levemente prensados e dispostos horizontalmente, semi-decompostos. A cor das fibras é parda a marrom clara. Possui localmente baixa percentagem de argila. O grau de humificação de Von Post é 2.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,56 a 1,61	Argila marrom escura a negra, englobando restos de plantas parcialmente decompostas.
	1,61 a 2,00	Argila acinzentada, plástica, localmente misturada com areia fina, esparsamente pontilhada por plaquetas de muscovita.
4013-RM-182	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, evoluida, marrom escura, sem odor, semi-prensada. Suas fibras são médias a longas, formadas por raízes verticalizadas, poucas vivas, além de caules milimétricos e folhas horizontalmente prensados. Possui tato macio devido à presença de matéria orgânica. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,56	Turfa fibrosa, evoluída, marrom escura, odor incipiente. Suas fibras são médias, formadas por raízes verticalizadas, folhas e esparsos caules de até 1 cm de diâmetro, além de caules milimétricos caoticamente dispostos e parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,56 a 1,70	Argila cinza-amarronzada, plástica, englobando porções de plantas parcialmente decompostas.
	1,70 a 1,86	Argila cinza, plástica, própria para uso em cerâmica.
	1,86 a 2,00	Argila cinza a parda, plástica, de tato macio, englobando esparsos restos de plantas semi-decompostas.
4013-RM-183	0,00 a 0,73	Turfa fibrosa, localmente lenhosa, marrom escura, odor característico incipiente a inexistente. Possui fibras longas a médias, formadas por raízes verticalizadas, caules milimétricos e restos de folhas, parcialmente alterados; apresenta certa percentagem de argila. O grau de humificação de Von Post é 3.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	0,73 a 0,86	Argila cinza escura, plástica, envolvendo restos de plantas semi-decompostas.
4013-RM-184	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, encharcada, de tato macio, evoluída, tendendo a hêmica, marrom escura; seu odor é moderado a fraco. Possui fibras longas a médias, formadas por raízes, caules, folhas, razoavelmente decompostos, envolvida por uma massa de matéria orgânica; localmente lenhosa. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 2,00	Turfa fibrosa, evoluída, marrom escura, desprendendo odor fraco a moderado. Possui fibras longas a médias, formadas por raízes verticalizadas, folhas e caules finos horizontalmente prensados e parcialmente decompostos. Localmente apresenta matéria orgânica. Nos 10 cms finais ocorre certa percentagem de argila. O grau de humificação de Von Post é 4.
	2,00 a 2,15	Argila negra plástica, impregnada de matéria orgânica.
	2,15 a 3,00	Argila cinza, plástica, englobando restos de plantas parcialmente decompostas.
4013-RM-185	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, odor característico moderado a fraco. Possui fibras longas a médias, formadas por raízes verticalmente dispostas, caules milimétricos, restos de folhas semi-prensados horizontalmente, parcialmente decompostos. Nos 15 cms finais apresenta certa percentagem de argila. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,51	Turfa fibrosa, argilosa, preta, odor característico fraco a incipiente. Suas fibras são longas a médias; composta por raízes vertical

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		mente dispostas, caules milimétri cos, restos de folhas, aleatoria mente dispostos e parcialmente de compostos. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,51 a 1,61	Argila cinza a parda, plástica, en volvendo restos de plantas parcial mente decompostas.
	1,61 a 2,00	Argila cinza, plástica, com traços de areia média a fina, envolvendo esparsos restos de plantas semi-al teradas.
4013-RM-186	0,00 a 0,42	Turfa fibrosa marrom escura, inodo ra, com suas fibras pequenas a mé dias, formadas por restos de raí zes verticalizadas, folhas e cau les milimétricos horizontalmente prensados. Encontra-se semi-seca e com certa percentagem de argila. O grau de humificação de Von Post é 4.
	0,42 a 0,60	Areia lavada de granulometria fi na, regularmente classificada, de cor parda.
4013-RM-187	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, evoluída, marrom es cura, com odor fraco a incipiente, possuindo fibras médias a peque nas, formadas por raízes vertical mente dispostas, além de folhas e caules milimétricos prensados, ho rizontalizados e parcialmente de compostos. Possui certa percenta gem de argila no final do interva lo. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,79	Turfa fibrosa, argilosa, marrom es cura a preta, de tato macio devido à presença de argila e matéria or gânica. Suas fibras são pequenas a médias, formadas por raízes, cau les, folhas, aleatoriamente dispos tos. Desprende odor fraco à inci piente. O grau de humificação de Von Post é 3.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,79 a 2,00	Nos 15 cm iniciais, argila cinza escura envolvendo restos de plantas parcialmente decompostas, com presença de matéria orgânica. O restante é argila plástica, cinza, própria para cerâmica.
4013-RM-189	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa marrom escura a chocolate, desprendendo odor fraco. Encharcada, de tato macio, possui certa percentagem de matéria orgânica. Suas fibras são longas, formadas por raízes verticalizadas, além de restos de folhas e caules milimétricos, parcialmente decompostos e aleatoriamente dispostos. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,66	Turfa fibrosa marrom escura, odor fraco a moderado, com fibras longas formadas por raízes verticais, restos de folhas e caules milimétricos parcialmente decompostos. Apresenta tato macio e certa percentagem de matéria orgânica e argila. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,66 a 2,00	Argila cinza escura a preta, de tato macio, localmente envolvendo restos de plantas parcialmente decompostas.
	2,00 a 3,00	Argila cinza a cinza escura, englobando porções lenhosas esparsas, além de restos de plantas semidecompostas. Possui traços de areia fina.
4013-RM-190	0,00 a 1,00	Turfa muito fibrosa, marrom escura, odor fraco, formada por fibras longas representadas por raízes verticalizadas, poucas vivas, além de caules milimétricos e restos de folhas horizontalmente dispostas, envolvidas por matéria orgânica e certa percentagem de argila. O grau

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,00 a 1,76	de humificação de Von Post é 3. Turfa fibrosa marrom escura, com odor incipiente. Suas fibras longas são formadas por raízes verticalizadas, poucas vivas, além de caules milimétricos e esparsos de até 1 cm de diâmetro, bem como folhas, parcialmente decompostos e caoticamente dispostos. Baixa percentagem de argila e presença de matéria orgânica. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,76 a 2,00	Argila turfácea marrom escura a preta, tato macio, envolvendo porções de plantas parcialmente decompostas. Odor incipiente.
	2,00 a 2,70	Argila cinza, plástica, englobando esparsas porções de madeira, além de restos de plantas parcialmente decompostas. Esparsamente pontilhada por plaquetas de muscovita.
4013-RM-191	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa marrom escura, odor incipiente, possuindo fibras longas formadas por raízes verticalizadas, algumas vivas, além de caules milimétricos e folhas caoticamente dispostas, compondo uma trama de vegetais parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,77	Turfa fibrosa marrom escura, desprendendo odor incipiente. Suas fibras são longas e médias, formadas por raízes verticalizadas, restos de folhas e caules milimétricos aleatoriamente dispostos, parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,77 a 2,00	Argila cinza com baixa percentagem de areia fina, esparsamente pontilhada por plaquetas de muscovita.
4013-RM-196	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa marrom a marrom escura, com odor característico fraco

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		a moderado. Suas fibras são longas a médias, formadas por raízes verticais, algumas vivas, além de caules milimétricos de até 5 mm de diâmetro, bem como restos de plantas horizontalmente prensadas. Possui certa percentagem de argila no final do intervalo. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,22	Turfa fibrosa marrom escura, com odor fraco. Suas fibras são médias, bem prensadas, formadas por raízes verticais, além de uma trama vegetal horizontalmente disposta de caules milimétricos, restos de folhas, etc., parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,22 a 1,33	Argila turfácea marrom escura a preta, plástica, englobando restos vegetais semidecompostos. Odor fraco a incipiente.
	1,33 a 1,71	Argila cinza, plástica, com certa percentagem de areia fina.
	1,71 a 1,80	Argila cinza a prateada, esta última devido a grande presença de plaquetas de muscovita. Possui traços de areia fina; localmente engloba esparsas porções vegetais semidecompostas, incluindo pedaços de madeira.
4013-RM-200	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa marrom escura, semi-seca, semiprensada, odor fraco a incipiente, baixa percentagem de argila. Suas fibras longas a médias são formadas por raízes verticalizadas, além de caules milimétricos e restos de folhas horizontalmente dispostos. Localmente lenhosa. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,39	Argila turfácea marrom escura, tato macio, traços de areia fina e odor incipiente. Envolve restos de

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,39 a 2,00	plantas parcialmente decompostas. Argila plástica, cinza, própria para uso em cerâmica.
4013-RM-201	0,00 a 0,70	Turfa fibrosa marrom escura, odor incipiente, prensada, formada por raízes(poucas vivas), caules milimétricos e restos de folhas, parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,70 a 0,82	Argila cinza, plástica, pura, própria para cerâmica.
4013-CS-001	0,00 a 0,76	Turfa fibrosa de cor marrom escura, com pouca umidade, inodora, contendo raízes verticais, caules horizontalizados, ligeiramente prensados. Localmente lenhosa, possuindo raízes vivas. O grau de humificação de Von Post é 2.
	0,76 a 1,00	Argila plástica de cor cinza, macia no tato, própria para cerâmica.
4013-CS-002	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa de cor marrom, exala odor característico. Contém raízes verticais, caules longos ligeiramente prensados, além de lenhas localizadas e poucas raízes vivas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,17	Turfa fibrosa de cor marrom escura, com certa percentagem de umidade, odor fraco. Contém raízes verticalizadas e caules ligeiramente prensados. Localmente lenhosa possuindo poucas raízes vivas. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,17 a 1,29	Argila turfosa de tato macio, de cor cinza escura contendo traços de areia fina, algumas raízes verticalizadas parcialmente decompostas.
	1,29 a 1,65	Argila plástica de cor cinzenta, sendo esta própria para cerâmica.
4013-CS-003	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa bastante úmida, de cor marrom, inodora. Contém folhas

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		prensadas horizontalmente. Caules longos parcialmente decompostos e ligeiramente prensados. Localmente lenhosa, possuindo raízes verticalizadas com poucas vivas e argila macia misturada no final. O grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,45	Turfa fibrosa marrom escura, inodora, contendo raízes longas verticalmente; caules ligeiramente prensados. Possui argila de tato macio ao longo da recuperação
	1,45 a 1,69	Argila turfácea de cor marrom escura, de tato macio, contendo algumas raízes e caules longos parcialmente decompostos; partes de folhas prensadas.
	1,69 a 2,00	Argila plástica de cor cinzenta com traços de areia fina, ficando no final própria para cerâmica.
4013-CS-004	0,00 a 0,13	Turfa fibrosa de cor marrom escura com pouca percentagem de umidade e inodora, contendo raízes verticalizadas com algumas ainda vivas. Localmente possui folhas prensadas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,13 a 0,23	Argila turfosa de cor marrom escura, contendo raízes verticais parcialmente decompostas, traços de areia aumentando no final.
	0,23 a 0,65	Areia fina de cor escura no início, clareando no final.
4013-CS-007	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa de cor marrom escura, odor fraco, com baixa umidade na superfície aumentando com o furo. Contém caules e raízes parcialmente decompostos, dispostos verticalmente. Localmente lenhosa, argila no tato, possuindo poucas raízes vivas. Grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,42	Turfa fibrosa de cor marrom escura, úmida, baixo odor, contendo

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,42 a 1,90	caules e raízes verticalizadas, parcialmente decompostas. Localmente folhas prensadas. Argila plástica de cor cinza clara, de tato macio. Própria para cerâmica.
4013-CS-008	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa úmida de cor marrom, cheiro característico. Contém caules verticalizados parcialmente decompostos. Algumas raízes vivas. Localmente sementes de capim. Grau de humificação de Von Post é 2.
	1,00 a 1,95	Turfa fibrosa úmida de cor marrom escura, odor fraco. Contém caules parcialmente decompostos verticalizados e ligeiramente prensados. Grau de humificação de Von Post é 2.
	1,95 a 2,00	Argila macia muito úmida, de cor preta.
4013-CS-024	0,00 a 1,00	Turfa argilosa de cor marrom escura e odor fraco, úmida. Composta por certa percentagem de argila, caules e raízes parcialmente decompostos, folhas prensadas. Localmente lenhosa. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,45	Argila turfácea de cor marrom escura e tato macio, úmida. Contém partes de caules parcialmente decompostos.
4013-RR-029	0,00 a 0,79	Turfa essencialmente fibrosa, marrom escura, localmente com folhas prensadas; desprende fraco odor, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,79 a 0,88	Argila turfácea, cinza-escura, com restos de plantas parcialmente decompostas.
	0,88 a 1,00	Argila cinza clara, totalmente plástica, sem odor, localmente com placas de muscovita.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-RR-030	0,00 a 0,64	Turfa fibrosa, marrom, desprendendo fraco odor, localmente com folhas prensadas, argilosa no tato; o grau de humificação de Von Post é 3.
	0,64 a 0,73	Argila cinza escura, com porções razoáveis de raízes parcialmente decompostas, sem odor.
	0,73 a 1,00	Argila cinza clara, contendo areia em grande quantidade, com placas de muscovita.
4013-RR-031	0,00 a 0,82	Turfa essencialmente fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor; alguns caules vivos de espessura milimétrica. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,82 a 1,00	Argila cor cinza, sem odor, algumas raízes parcialmente decompostas; totalmente plástica.
4013-RR-032	0,00 a 0,32	Turfa fibrosa, marrom escura, fraco odor, certa percentagem de argila no tato. O grau de humificação de Von Post é 4.
	0,32 a 0,50	Argila turfácea, cinza escura, sem odor, com raízes parcialmente decompostas.
	0,50 a 1,00	Argila cinza clara, totalmente plástica, pontilhada por muscovita, com algumas raízes na vertical.
4013-RR-033	0,00 a 0,40	Turfa fibrosa, marrom escura, não desprende odor característico, localmente com folhas prensadas, tato argiloso. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,40 a 0,53	Argila cinza escura, raízes parcialmente decompostas, sem odor, úmida.
	0,53 a 1,00	Argila cinza clara, sem odor, totalmente plástica.
4013-RR-034	0,00 a 1,03	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, odor característico fraco, localmente contendo lenhas e folhas

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
		prensadas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,03 a 2,00	Argila acinzentada, com raízes parcialmente decompostas, plástica, sem odor.
4013-RR-035	0,00 a 1,08	Turfa fibrosa, marrom, desprendendo fraco odor, localmente com folhas prensadas. Todos os vegetais encontram-se parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,08 a 2,00	Argila cinza clara, contendo algumas raízes na vertical, nenhum odor, totalmente plástica.
4013-RR-036	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom, não desprendendo odor. Os restos de plantas componentes encontram-se parcialmente decompostos. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,00 a 1,33	Turfa fibrosa, marrom escura, tato macio contendo argila, não desprendendo nenhum odor. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,33 a 1,45	Argila cinza escura, sem odor, algumas raízes parcialmente decompostas.
	1,45 a 2,00	Argila cinza clara, pontilhada por placas de muscovita, totalmente plástica.
4013-RR-037	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom, sem odor, localmente com lenha, macia no tato. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,54	Turfa fibrosa, marrom escura, não desprende odor, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,54 a 1,65	Argila cinza escura, sem odor, com restos de plantas parcialmente decompostas.
	1,65 a 2,00	Argila cinza clara, com placas de muscovita, totalmente plástica.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-RR-038	0,00 a 1,00	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, sem odor característico, tato macio, pouco argiloso. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,45	Turfa fibrosa, marrom escura, não desprendendo odor, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,45 a 2,00	Argila cinza escura, sem odor, plástica; raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-039	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom, sem odor, localmente com folhas prensadas, caules vivos de espessuras milimétricas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,14	Turfa fibrosa, marrom escura, sem odor, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,14 a 2,00	Argila cinza escura, sem odor, plástica; raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-041	0,00 a 1,00	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, localmente lenhosa, fraco odor, alguns caules vivos de espessura milimétrica. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,28	Turfa fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor, argilosa no tato, localmente com folhas presendas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,28 a 1,46	Argila cinza escura, sem odor, com raízes parcialmente decompostas.
	1,46 a 2,00	Argila cinza clara, arenosa no tato, placas de muscovita.
4013-RR-042	0,00 a 1,06	Turfa fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor, tato macio e argiloso ao tocarmos na base. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,06 a 1,66	Argila cinza, sem odor, muitas placas de muscovita, arenosa no tato.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-RR-043	0,00 a 0,56	Turfa fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor, localmente com folhas prensadas, tato pouco argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	0,56 a 0,70	Argila cinza clara, sem odor, arenosa no tato, raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-044	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom desprendendo fraco odor, localmente com folhas prensadas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,36	Turfa fibrosa, marrom escura, sem odor, localmente lenhosa, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,36 a 1,80	Argila clara, contendo areia mal selecionada, sem odor, placas de muscovita.
4013-RR-045	0,00 a 1,00	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, sem odor, localmente com folhas prensadas, tato macio. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,46	Turfa fibrosa, marrom escura, sem odor, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,46 a 2,00	Argila cinza, pontilhada por placas de muscovita; areia mal selecionada no tato.
4013-RR-047	0,00 a 1,11	Turfa essencialmente fibrosa, marrom escura, fraco odor, localmente lenhosa, tato macio, contendo argila. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,11 a 1,52	Argila cinza escura, sem odor, arenosa no tato, placas de muscovita; localmente com raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-048	0,00 a 0,79	Turfa fibrosa, marrom, fraco odor, localmente com folhas prensadas, alguns caules vivos de espes

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	0,79 a 1,00	suras milimétricas. O grau de humificação de Von Post é 3. Argila cinza escura, sem odor, grãos de areia mal selecionados no tato, com raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-053	0,00 a 0,68	Turfa fibrosa, marrom escura, localmente lenhosa e com folhas prensadas, sem odor, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,68 a 0,90	Argila cinza clara, sem odor, plástica, raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-054	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor, algumas folhas prensadas, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,59	Turfa fibrosa, marrom escura, lenhosa em parte, localmente com folhas prensadas, sem odor, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Posto é 4.
	1,59 a 1,73	Argila cinza escura, sem odor, com raízes parcialmente decompostas.
	1,73 a 2,00	Argila cinza clara, sem odor, plástica, envolvendo algumas raízes.
4013-RR-055	0,00 a 0,15	Solo argiloso, cinza escura, profundidade até 0,15 m.
	0,15 a 0,20	Argila cinza clara, areia no tato, pontilhada por placas de muscovita. Ponto Estéril.
4013-RR-056	0,00 a 0,20	Solo argiloso, contendo areia de granulometria média a mal selecionada. Ponto Estéril.
4013-RR-057	0,00 a 0,20	Solo arenoso, cinza, areia de granulometria fina, placas de muscovita elevada. Ponto Estéril.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-RR-058	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom escura, fraco odor, localmente com folhas prensadas. Tato macio e um pouco argiloso. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,77	Turfa fibrosa, marrom escura, não desprende odor, localmente lenhosa e com folhas prensadas, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,77 a 2,00	Argila cinza clara, sem odor, plástica, com placas de muscovita em boa quantidade.
4013-RR-059	0,00 a 1,00	Turfa fibrosa, marrom, desprendendo fraco odor, folhas prensadas em parte, tato macio. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,00 a 1,27	Turfa fibrosa, marrom escura, nenhum odor característico, alguns caules vivos de espessura milimétrica. O grau de humificação de Von Post é 4.
	1,27 a 1,44	Argila turfácea, cinza escura, sem odor e com raízes parcialmente decompostas.
	1,44 a 2,00	Argila cinza clara, areia fina e mal selecionada, placas de muscovita.
4013-RR-061	0,00 a 0,62	Turfa fibrosa, marrom escura, desprendendo fraco odor, localmente com folhas prensadas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	0,62 a 1,00	Argila cinza clara, sem odor, areia mal selecionada no tato, raízes parcialmente decompostas.
4013-RR-062	0,00 a 0,78	Turfa fibrosa, marrom escura, despreendendo fraco odor, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 4.
	0,78 a 1,06	Argila turfácea, cinza escura, sem odor, raízes parcialmente decompostas.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
	1,06 a 1,70	Argila cinza clara, totalmente plástica; placas de muscovita avantajadas.
4013-RR-063	0,00 a 1,06	Turfa essencialmente fibrosa, desprendendo fraco odor, marrom escura, folhas prensadas em parte, tato argiloso. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,06 a 2,00	Argila cinza clara, totalmente plástica, sem odor; raízes em fase de decomposição.
4013-RR-064	0,00 a 0,89	Turfa fibrosa, marrom escura, sem odor, algumas raízes vivas, argilosa no tato. O grau de humificação de Von Post é 4.
	0,89 a 1,14	Argila turfácea, cinza escura, sem odor, com algumas raízes parcialmente decompostas.
	1,14 a 1,68	Argila cinza clara, sem odor, totalmente plástica; placas de muscovita.
4013-RR-069	0,00 a 1,05	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, odor característico fraco, localmente com folhas prensadas, macia no tato. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,05 a 1,22	Argila turfácea, cinza escura algumas folhas prensadas, raízes parcialmente decompostas.
	1,22 a 2,00	Argila cinza clara, sem odor, areia mal selecionada no tato, placas de muscovita.
4013-RR-070	0,00 a 1,08	Turfa essencialmente fibrosa, marrom, desprendendo fraco odor, localmente lenhosa, tato macio. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,08 a 1,38	Argila turfácea, cinza escura, sem odor, raízes parcialmente decompostas.
	1,38 a 2,00	Argila cinza clara, arenosa no tato, sem odor, muitas placas de muscovita.

CÓDIGO	AVANÇO (m)	LITOLOGIA E AMOSTRAGEM
4013-RR-078	0,00 a 1,11	Turfa fibrosa, marrom escura, fraco odor, localmente lenhosa e com folhas prensadas, tato macio e argiloso. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,11 a 1,58	Argila turfácea, cinza escura, sem odor, com raízes parcialmente decompostas.
	1,58 a 2,00	Argila cinza clara, úmida, sem odor, totalmente plástica.
4013-RR-079	0,00 a 1,16	Turfa fibrosa, marrom escura, odor característico, fraco, argilosa, algumas raízes vivas. O grau de humificação de Von Post é 3.
	1,16 a 2,00	Argila cinza clara, sem odor, placas de muscovita; totalmente plástica.

ANEXO IV

BOLETINS DE ANÁLISES QUÍMICAS, MICROPALEONTOLÓGICAS E PALINOLÓGICAS

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF / CORE	Data

Requisição: 049/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 946/BH

Data do registro:

79 - 80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	UMIDADE LIVRE		UMIDADE (110°C)		CINZAS (BU)		CINZAS (BS)		MT.VOL. (BU)		MT.VOL. (BS)			
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20 (%)		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	RR-031A	CBE-519		91,95		6,12		9,09		9,68		58,81		62,64		
2	RR-033A	CBE-520		88,77		7,28		5,35		5,77		59,99		64,70		
3	RR-034A	CBE-521		92,30		4,91		3,75		3,94		61,94		65,13		
4	RR-036AB	CBE-522		93,12		7,17		6,78		7,30		57,92		62,39		
5	RR-039AB	CBE-523		92,83		7,95		7,05		7,65		59,98		65,16		
6	RR-044A	CBE-524		91,74		10,45		6,76		7,54		57,75		64,48		
7	RR-045AB	CBE-525		94,17		8,18		3,77		4,10		60,76		66,17		
8	RR-047A	CBE-526		88,54		9,65		11,17		12,36		57,17		63,27		
9	RR-054AB	CBE-528		89,15		6,73		14,80		15,86		54,96		58,92		
10	RR-058AB	CBE-529		90,72		10,85		8,94		10,02		54,61		61,25		
11	RR-059AB	CBE-530		90,60		6,75		7,57		8,11		58,68		62,92		
12	RR-063A	CBE-531		86,73		9,74		11,79		13,06		52,99		58,70		
13	RR-069A	CBE-534		91,22		6,39		3,38		3,61		61,71		65,92		
14	CS-001A	CBE-535		86,00		6,78		14,42		15,46		57,30		61,46		
15	CS-007-AB	CBE-536		90,16		6,63		5,64		6,04		59,62		63,85		
16	AP-028AB	CBE-538		93,33		8,73		4,95		5,42		59,59		65,28		
17	AP-040AB	CBE-542		93,07		9,47		11,18		12,34		54,93		60,67		
18	AP-043AB	CBE-543		90,38		8,24		9,50		10,35		56,76		61,85		
19	AP-045AB	CBE-544		91,78		8,62		6,70		7,33		58,39		63,89		
20	AP-046AB	CBE-545		93,20		8,58		9,58		10,47		55,68		60,90		
21	AP-050AB	CBE-546		93,73		6,74		5,18		5,55		59,54		63,84		
22	AP-054AB	CBE-547		92,01		8,09		4,86		5,28		60,23		65,53		
23	AP-055A	CBE-548		87,72		5,98		9,42		10,01		57,77		61,44		
24	RM-183A	CBE-550		91,44		7,06		11,61		12,49		56,92		61,24		
25	RM-185AB	CBE-551		89,44		6,57		13,25		14,18		53,69		57,46		

OBS:

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

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

MOD. 306

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 049/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 946/BH

Data do registro: .....

79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	UMIDADE LIVRE		UMIDADE (110°C)		CINZAS (BU)		CINZAS (BS)		MT.VOL. (BU)		MT.VOL. (BS)			
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20 (%)		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	RM-187AB	CBE-552		91,58		8,17		10,98		11,95		56,36		61,37		
2	RM-196AB	CBE-555		95,28		6,87		5,20		5,58		59,62		64,01		
3	RM-200A	CBE-556		94,05		6,70		8,88		9,51		57,44		61,56		
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRÍCIA DE PAULA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02100091 - 2ª REGIÃO

OBS:

MT.VOL. = Matéria volátil

BU = Base úmida

BS = Base seca

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

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

MOD. 306

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF / CONF.	Data

Requisição: 049/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 946/BH

Data do registro:

79 - 80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	C.FIXO (BU)		C.FIXO (BS)											
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20		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	RR-031A	CBE-519		25,98		27,68										
2	RR-033A	CBE-520		27,38		29,53										
3	RR-034A	CBE-521		29,40		30,93										
4	RR-036AB	CBE-522		28,13		30,31										
5	RR-039AB	CBE-523		25,02		27,19										
6	RR-044A	CBE-524		25,04		27,98										
7	RR-045AB	CBE-525		27,29		29,73										
8	RR-047A	CBE-526		22,01		24,37										
9	RR-054AB	CBE-528		23,51		25,22										
10	RR-058AB	CBE-529		25,60		28,73										
11	RR-059AB	CBE-530		27,00		28,97										
12	RR-063A	CBE-531		25,48		28,24										
13	RR-069A	CBE-534		28,52		30,47										
14	CS-001A	CBE-535		21,50		23,08										
15	CS-007AB	CBE-536		28,11		30,11										
16	AP-028AB	CBE-538		26,73		29,30										
17	AP-040AB	CBE-542		24,42		26,99										
18	AP-043AB	CBE-543		25,50		27,80										
19	[illegible]-045AB	CBE-544		26,29		28,78										
20	AP-046AB	CBE-545		26,16		28,63										
21	AP-050AB	CBE-546		28,54		30,61										
22	AP-054AB	CBE-547		26,82		29,19										
23	AP-055A	CBE-548		26,83		28,55										
24	RM-183A	CBE-550		24,41		26,27										
25	RM-185AB	CBE-551		26,49		28,36										

OBS:

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

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

NOD. 306

NF /530 [illegible] BOIS

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 049/BH/84 Lote nº: 946/BH

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO Data do registro: 79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	C.FIXO (BU)		C.FIXO (BS)											
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20		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	RM-187AB	CBE-552		24,49		26,68										
2	RM-196AB	CBE-555		28,31		30,41										
3	RM-200A	CBE-556		26,98		28,93										
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
QUÍMICA – CRQ 02100[illegible]

085

C.FIXO = Carbono fixo
BU = Base úmida
BS = Base seca

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

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

NOD 306

NE 753C 021I R013

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF / CONF	Data

Requisição: 049/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 946/BH

Data do registro:

79 - 80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Compo	Elemento ou Composto	P.CALOR SUP.(BS)		S (BU)											
		Código	1-2 (cal/g)		10-11 (%)		19-20		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	RR-031A	CBE-519		5.175		0,41										
2	RR-033A	CBE-520		5.364		0,52										
3	RR-034A	CBE-521		4.949		0,38										
4	RR-036AB	CBE-522		5.241		0,35										
5	RR-039AB	CBE-523		5.250		0,32										
6	RR-044A	CBE-524		5.300		0,41										
7	RR-045AB	CBE-525		5.501		0,41										
8	RR-047A	CBE-526		5.143		0,67										
9	RR-054AB	CBE-528		4.477		0,49										
10	RR-058AB	CBE-529		5.108		0,46										
11	RR-059AB	CBE-530		5.059		0,95										
12	RR-063A	CBE-531		4.896		0,49										
13	RR-069A	CBE-534		5.470		0,35										
14	CS-001A	CBE-535		4.714		0,41										
15	CS-007AB	CBE-536		5.258		0,37										
16	AP-028AB	CBE-538		5.452		0,37										
17	AP-040AB	CBE-542		4.828		0,35										
18	AP-043AB	CBE-543		5.121		0,41										
19	[illegible]-045AB	CBE-544		5.303		0,35										
20	AP-046AB	CBE-545		4.942		0,36										
21	AP-050AB	CBE-546		5.426		0,37										
22	AP-054AB	CBE-547		5.380		0,35										
23	AP-055A	CBE-548		4.977		0,41										
24	RM-183A	CBE-550		4.787		0,39										
25	RM-185AB	CBE-551		4.770		0,43										

OBS:

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

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

MOD. 306

MM 7539 0211 8012

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF / COMP.	Data
	. .		. .

Requisição: 049/BH/84 Lote nº: 946/BH

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO Data do registro: 79-00

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	P.CALOR SUP.(BS)		S (BU)											
		Código	1-2 (cal/g)		10-11 (%)		19-20		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	RM-187AB	CBE-552		4.892		0,41										
2	RM-196AB	CBE-555		5.294		0,45										
3	RM-200A	CBE-556		5.010		0,38										
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02100091 - 2ª REGIÃO

OBS P.CALOR.SUP. = Poder calorífico superior
BS = Base seca

L = menor que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência
B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

As determinações de poder calorífico e enxofre foram executadas pelo LAMIN. O cálculo em base seca do poder calorífico foi feito com resultados de umidade enviados pela SUREG/BH.

MOD. 306

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF./CONF	Data

Requisição: 056/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 953/BH

Data do registro: .....

79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	UMIDADE LIVRE		UMIDADE (110°C)		MT.VOL. (BU)		MT.VOL. (BS)		CINZAS (BU)		CINZAS (BS)		C.FIXO (BU)	
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20 (%)		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	RR-078A	CBE-630		92,87		7,88		61,43		66,68		8,05		8,73		22,64
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRÍCIA DE PÁULA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02100031 - 2ª REGIÃO

OBS: MT.VOL. = Matéria volátil
BU = Base úmida
BS = Base seca
C.FIXO= Carbono fixo

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

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

MOD. 306

NF 2530 0211 8015

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF /CONF	Data
	. .		.

Requisição: 056/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 953/BH

Data do registro: .....

79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	C.FIXO (BS)													
		Código	1-2 (%)		10-11		19-20		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	RR-078A	CBE-630		24,59												
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Alagoas

FARMÁCIA DE PADUA MARQUES
QUÍMICA - CRQ [illegible] - 2ª Região

OBS: C.FIXO- Carbono fixo
BS = Base seca

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

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

MOD 306

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF /CONF.	Data

Requisição: 056/BH/84 Lote nº: 953/BH 79-80

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO Data do registro: Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	P.CALOR SUP.(BS)		S (BU)											
		Código	1-2 (cal/g)		10-11 (%)		19-20		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	RR-078A	CBE-630		5.094		0,41										
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23	As determinações de poder calorífico e enxofre foram executadas pelo LAMIN															
24	O cálculo em base seca do poder calorífico foi feito com resultados de umi															
25	dade enviados pela SUREG/BH															

PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02150031 - 2ª REGIÃO

OBS: BU= Base úmida
BS= Base seca
P.CALOR.SUP. = Poder calorífico superior

L = menor que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência
B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 306

NF 7530 0211 8013

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF/CONF.	Data

Requisição: 050/BH/84
Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 947/BH
Data do registro: 79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	CINZAS (BU)		CINZAS (BS)											
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20		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	CS-002AB	CBE-557		8,76		9,29										
2	CS-003AB	CBE-558		5,67		6,03										
3	CS-004A	CBE-559		18,07		19,22										
4	CS-008AB	CBE-561		5,90		6,31										
5	AP-029AB	CBE-564		5,21		5,59										
6	AP-034A	CBE-568		12,98		13,73										
7	AP-037A	CBE-569		3,97		4,27										
8	AP-041A	CBE-570		7,59		7,94										
9	AP-042A	CBE-571		8,02		8,44										
10	AP-044AB	CBE-572		8,89		9,61										
11	AP-049A	CBE-573		49,41		51,14										
12	AP-051A	CBE-574		6,77		7,19										
13	AP-053A	CBE-575		10,97		11,63										
14	RR-029A	CBE-580		3,86		4,07										
15	RR-030A	CBE-581		3,82		4,24										
16	RR-032A	CBE-582		10,20		10,94										
17	RR-035A	CBE-583		3,71		3,96										
18	RR-037AB	CBE-584		4,14		4,35										
19	RR-038AB	CBE-585		10,53		11,22										
20	RR-041AB	CBE-587		4,88		5,25										
21	RR-042A	CBE-588		5,84		6,26										
22	RR-043A	CBE-589		7,76		8,34										
23	RR-046AB	CBE-590		4,99		5,32										
24	RR-048A	CBE-591		3,92		4,20										
25	RR-053A	CBE-594		12,18		13,22										

OBS:

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

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

MOD 306

NE 7530 0211 8013

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF/CONF.	Data

Requisição: 050/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 947/BH

Data do registro: 79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	CINZAS (BU)		CINZAS (BS)											
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20		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	RR-061A	CBE-596		6,27		6,65										
2	RR-062A	CBE-597		10,72		11,40										
3	RR-064A	CBE-598		7,95		8,54										
4	RR-070A	CBE-600		3,07		3,25										
5	RM-178A	CBE-601		4,49		4,87										
6	RM-179AB	CBE-602		8,01		8,58										
7	RM-182AB	CBE-604		10,14		11,04										
8	RM-184AB	CBE-605		7,80		8,64										
9	RM-186AB	CBE-606		17,48		19,49										
10	RM-189AB	CBE-608		3,73		4,11										
11	RM-190AB	CBE-609		4,73		5,33										
12	RM-191AB	CBE-610		7,75		8,56										
13	RM-201A	CBE-615		7,93		8,62										
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRICIA DE PÁDUA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02100001 - 2ª REGIÃO

OBS: BU= Base úmida
BS= Base seca

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

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

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 057/BH/84

Projeto: TURFA NO ESPÍRITO SANTO

Lote nº: 954/BH

Data do registro: .....

79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	UMIDADE LIVRE		CINZAS (BU)		CINZAS (BS)									
		Código	1-2 (%)		10-11 (%)		19-20 (%)		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	CS-024A	CBE-633		90,15		7,41		8,25								
2	RR-079A	CBE-636		92,23		7,08		7,90								
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
QUÍMICA - CRQ 02100091 - 2ª REGIÃO

OBS:

BU= Base úmida

BS= Base seca

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

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

Referencia : R.A. 059/BH/84

Amostra CBE - 610 (4013-RM-191)

Micropaleontológica: Ausentes.

Conteúdo palinológico:

CHRYSOPHYTA - Bacillariophyceae(=Diatomeae)

Pennatae: Eunotia sp.

Pinnularia sp.

Pinnularia gibba

Nitzchia sp.

Synedra sp.

Navicula sp.

PORIFERA - espículas e fragmentos de espongiários.

FREQUÊNCIA RELATIVA DE DIATOMÁCEAS E ESPÍCULAS NA AMOSTRA	RELAÇÃO DIATOMÁCEAS/ESPÍCULAS	FREQUÊNCIA RELATIVA DE SUBSTÂNCIA ORGÂNICA NA AMOSTRA ASSOCIADA Á IMPUREZAS
C	2:8	C

obs: C:30 - 50%

Palinomorfos:

EUMYCOTA - Fungi

PERIDOPHYTA - Filices

ANGIOSPERMAE - MONOCOTYLEDONEAE - Cyperaceae, Palmae e Gramineae.

DICOTYLEDONEAE - Rubiaceae, Betulaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Compositae e ? Caryophyllaceae.

/GMB.

OBS. A amostra apresentou maior frequência das famílias:

Cyperaceae, Rubiaceae e Malpighiaceae.

FREQUÊNCIA DE FRAGMENTOS VEGETAIS (CUTÍCULAS, TRAQUEÍDEOS, FIBRAS, ETC...) NA AMOSTRA	FREQUÊNCIA DE POLENS E ESPOROS NA AMOSTRA
A	F

OBS. A:>70%

F:50 - 70%

Conclusões:

1. A presença de fungos na amostra sugere um ambiente quente de deposição.
2. Ocorreu predominância de ANGIOSPERMAE (plantas que produzem flores) na amostra analisada.
3. Os palinofácies da amostra estudada sugere idade recente.

/GMB.

ANEXO V

FICHAS DE DADOS PARA A CUBAGEM

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
CC'	RR-032	0,00	0,32	0,32			10,94		
	RR-033	0,00	0,40	0,40	88,77	5.364	5,77	64,70	29,53
TEOR MÉDIO DO PERFIL					88,77	5.364,00	8,07	64,70	29,53

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
DD'D"	RR-029	0,00	0,79	0,79			4,07		
	RR-030	0,00	0,64	0,64			4,24		
	RR-031	0,00	0,82	0,82	91,95	5.175	9,68	62,64	27,68
	RR-034	0,00	1,03	1,03	92,30	4.949	3,94	65,13	30,93
	RR-070	0,00	1,08	1,08			3,25		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					92,15	5.049,17	4,92	64,02	29,49

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
EE'	RR-035	0,00	1,08	1,08			3,96		
	RR-047	0,00	1,11	1,11	88,54	5.143	12,36	63,27	24,37
	RR-048	0,00	0,79	0,79			4,20		
	RR-069	0,00	1,05	1,05	91,22	5.470	3,61	65,92	30,47
TEOR MÉDIO DO PERFIL					89,84	5.301,96	6,23	64,56	27,33

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
FF'	RR-041	0,00	1,28	1,28			5,25		
	RR-042	0,00	1,06	1,06			6,26		
	RR-043	0,00	0,56	0,56			8,34		
	RR-044	0,00	1,36	1,36	91,74	5.300	7,54	64,48	27,98
	RR-045	0,00	1,46	1,46	94,17	5.501	4,10	66,17	29,73
TEOR MÉDIO DO PERFIL					93,00	5.404,06	5,99	65,35	28,89

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
GG'	AP-028	0,00	1,40	1,40	93,33	5.452	5,42	65,28	29,30
	AP-029	0,00	1,70	1,70			5,59		
	AP-037	0,00	0,56	0,56			4,27		
	AP-038								
TEOR MÉDIO DO PERFIL					93,33	5.452,00	5,32	65,28	29,30

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
HH'H"	RM-178	0,00	1,07	1,07			4,87		
	RM-179	0,00	1,56	1,56			8,58		
	RM-185	0,00	1,51	1,51	89,44	4.770	14,18	57,46	28,36
	RM-186	0,00	0,42	0,42			19,49		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					89,44	4.770,00	10,57	57,46	28,36

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
II'I"I"'	AP-034	0,00	0,56	0,56			13,73		
	AP-039								
	AP-040	0,00	1,85	1,85	93,07	4.828	12,34	60,67	26,99
	RM-184	0,00	2,00	2,00			8,64		
	RM-189	0,00	1,66	1,66			4,11		
	RR-036	0,00	1,33	1,33	93,12	5.241	7,30	62,39	30,31
	RR-037	0,00	1,54	1,54			4,35		
	RR-038	0,00	1,45	1,45			11,22		
	RR-039	0,00	1,14	1,14	92,83	5.250	7,65	65,16	27,19
TEOR MÉDIO DO PERFIL					93,02	5.066,51	8,33	62,38	28,06

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
JJ'J"	AP-041	0,00	0,66	0,66			7,94		
	AP-042	0,00	0,48	0,48			8,44		
	AP-043	0,00	1,40	1,40	90,38	5.121	10,35	61,85	27,80
	AP-044	0,00	1,50	1,50			9,61		
	AP-045	0,00	1,43	1,43	91,78	5.303	7,33	63,89	28,78
	RM-182	0,00	1,56	1,56			11,04		
	RM-187	0,00	1,79	1,79	91,58	4.892	11,95	61,37	26,68
	RM-190	0,00	1,76	1,76			5,33		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					91,28	5.088,61	9,14	62,29	27,67

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
KK'K"K"'	AP-046	0,00	1,54	1,54	93,20	4.942	10,47	60,90	28,63
	AP-047								
	RR-078	0,00	1,11	1,11	92,87	5.094	8,73	66,68	24,59
	RR-079	0,00	1,16	1,16			7,90		
	RM-183	0,00	0,73	0,73	91,44	4.787	12,49	61,24	26,27
	RM-191	0,00	1,77	1,77			8,56		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					92,71	4.958,44	9,39	62,87	26,79

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
LL'	AP-048								
	AP-049								
	AP-050	0,00	1,31	1,31	93,73	5.426	5,55	63,84	30,61
	AP-051	0,00	1,00	1,00			7,19		
	CS-001	0,00	0,76	0,76	86,00	4.714	15,46	61,46	23,08
	CS-002	0,00	1,17	1,17			9,29		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					90,89	5.164,59	8,75	62,97	27,85

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
MM'	AP-052								
	AP-053	0,00	0,42	0,42			11,63		
	AP-054	0,00	1,50	1,50	92,01	5.380	5,28	65,53	29,19
	CS-003	0,00	1,45	1,45			6,03		
	RM-196	0,00	1,22	1,22	95,28	5.294	5,58	64,01	30,41
	RM-200	0,00	1,00	1,00	94,05	5.010	9,51	61,56	28,93
	RM-201	0,00	0,70	0,70			8,62		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					93,63	5.252,33	6,98	63,97	29,52

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
NN'N"	AP-055	0,00	0,59	0,59	87,72	4.977	10,01	61,44	28,55
	AP-056								
	AP-057								
	CS-004	0,00	0,13	0,13			19,22		
	RR-054	0,00	1,59	1,59	89,15	4.477	15,86	58,92	25,22
	RR-055								
	RR-056								
	RR-057								
TEOR MÉDIO DO PERFIL					88,76	4.612,32	14,56	59,60	26,12

FICHA DE DADOS PARA A CUBAGEM

PERFIL	FURO	INTERVALO MINERALIZADO (m)		ESPESSURA (m)	TEORES MÉDIOS DOS FUROS				
		DE	ATÉ		Umidade "in natura" (%)	Poder calorífico (BS) (cal/g)	Cinza (BS) (%)	Matéria Volátil (BS) (%)	Carbono Fixo (BS) (%)
00'	CS-007	0,00	1,42	1,42	90,16	5.258	6,04	63,85	30,11
	CS-008	0,00	1,95	1,95			6,31		
	RR-058	0,00	1,77	1,77	90,72	5.108	10,02	61,25	28,73
	RR-059	0,00	1,27	1,27	90,60	5.059	8,11	62,92	28,97
	RR-061	0,00	0,62	0,62			6,65		
	RR-062	0,00	0,78	0,78			11,40		
	RR-063	0,00	1,06	1,06	86,73	4.896	13,06	58,70	28,24
	RR-064	0,00	0,89	0,89			8,54		
TEOR MÉDIO DO PERFIL					89,78	5.094,60	8,54	61,81	29,05

ANEXO VI

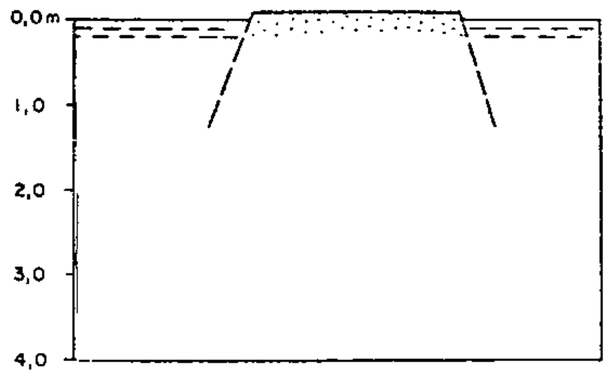
PERFIS

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL AA'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

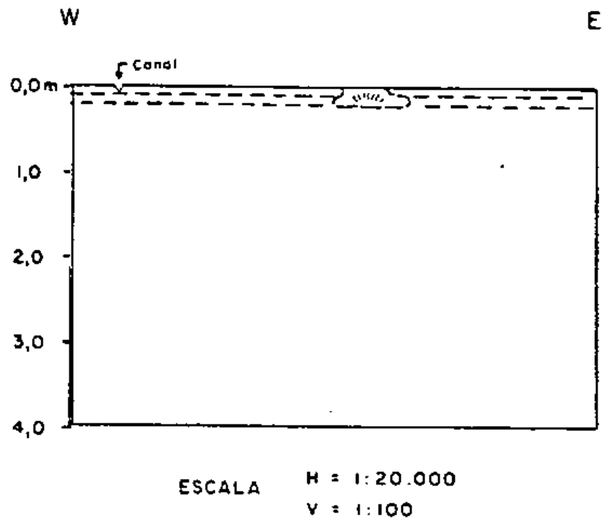
Cordões litorâneos: areia

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL B B'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

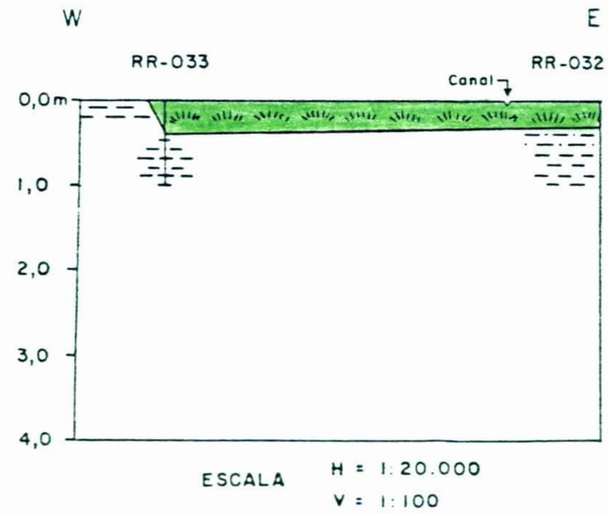
Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL C C'



Turfa

Argila turfácea

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Minério medido

Minério medido: 368,00 m²

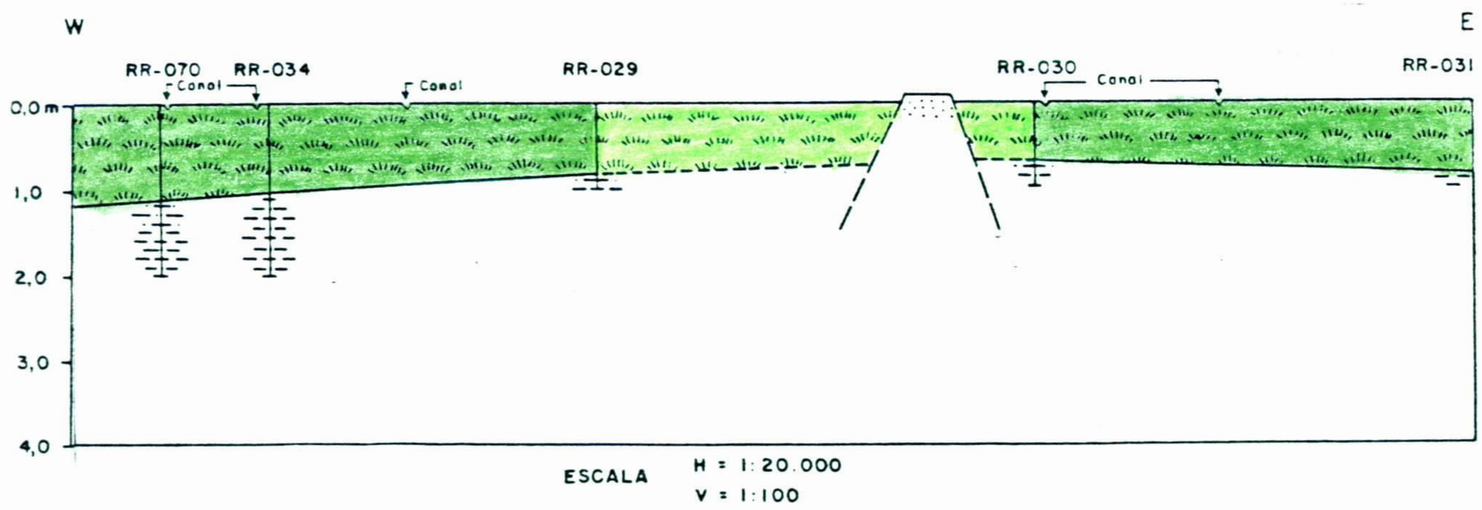
Umidade "in natura"	- 80,77 %
Poder calorífico (BS)	- 5.364,00 cal/g
Cinza (BS)	- 8,07 %
M. volátil (BS)	- 64,70 %
C. fixo (BS)	- 29,53 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL DD'D"



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 1.960,00 m² Minério indicado: 593,85 m²

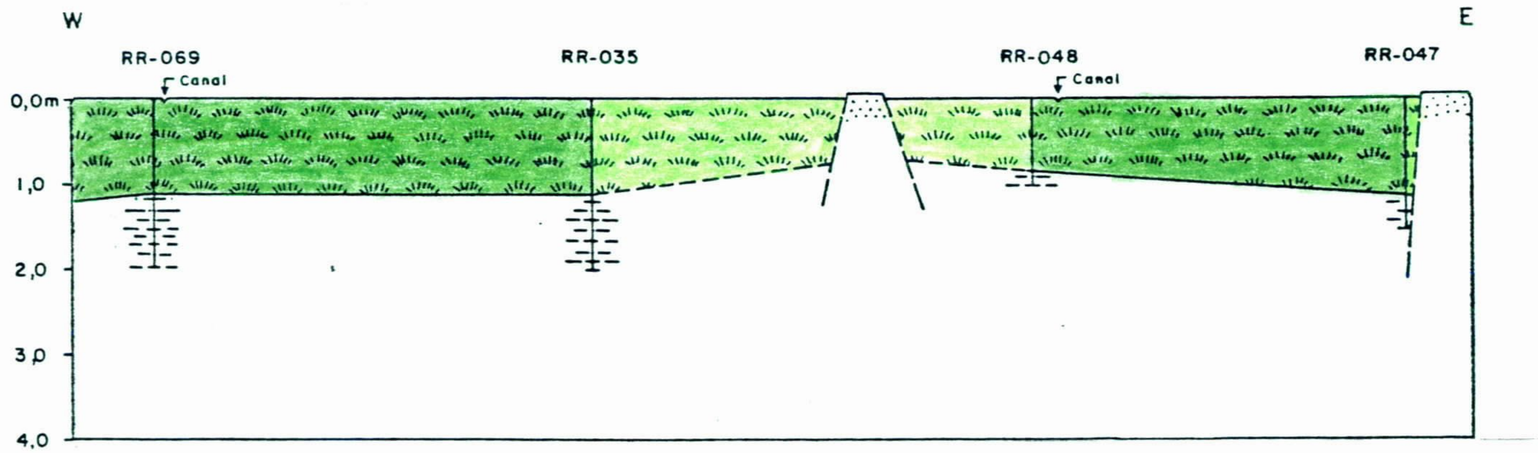
Umidade "in natura"	-	92,15 %
Poder calorífico (BS)	-	5.049,17 cal/g
Cinza (BS)	-	4,92 %
M. volátil (BS)	-	64,02 %
C. fixo (BS)	-	29,49 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL EE'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 2.145,00 m² Minério indicado: 746,50 m²

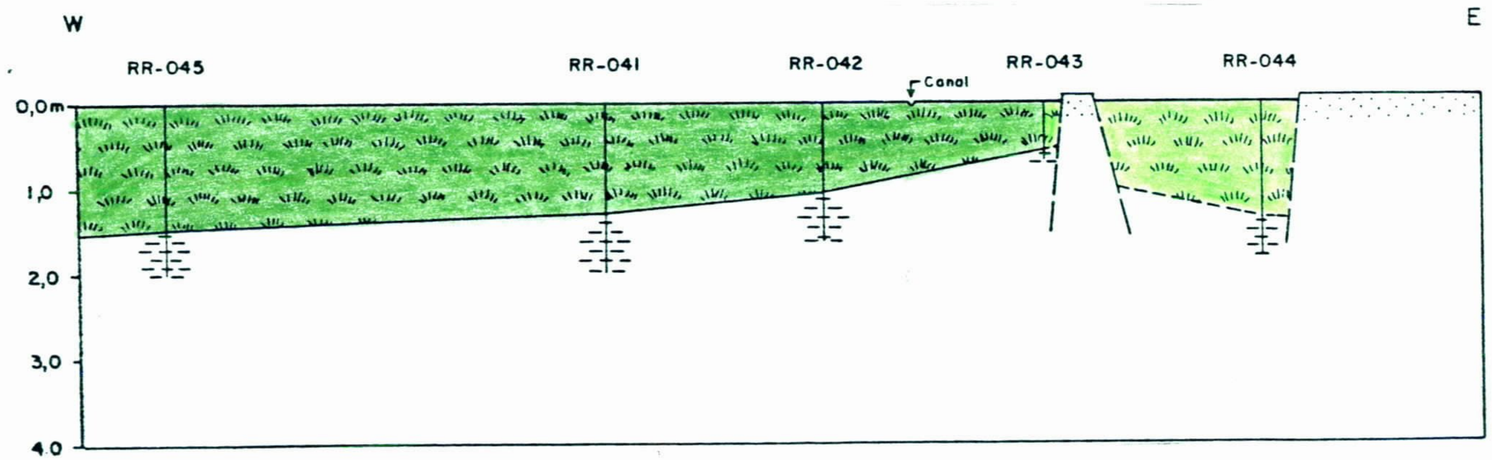
Umidade "in natura"	- 89,84 %
Poder calorífico (BS)	- 5.301,96 cal/g
Cinza (BS)	- 6,23 %
M. volátil (BS)	- 64,56 %
C. fixo (BS)	- 27,33 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL F F'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Cordões litorâneos: areia

Minério medido

Minério indicado

Minério medido: 2.732,00 m^2 Minério indicado: 525,80 m^2

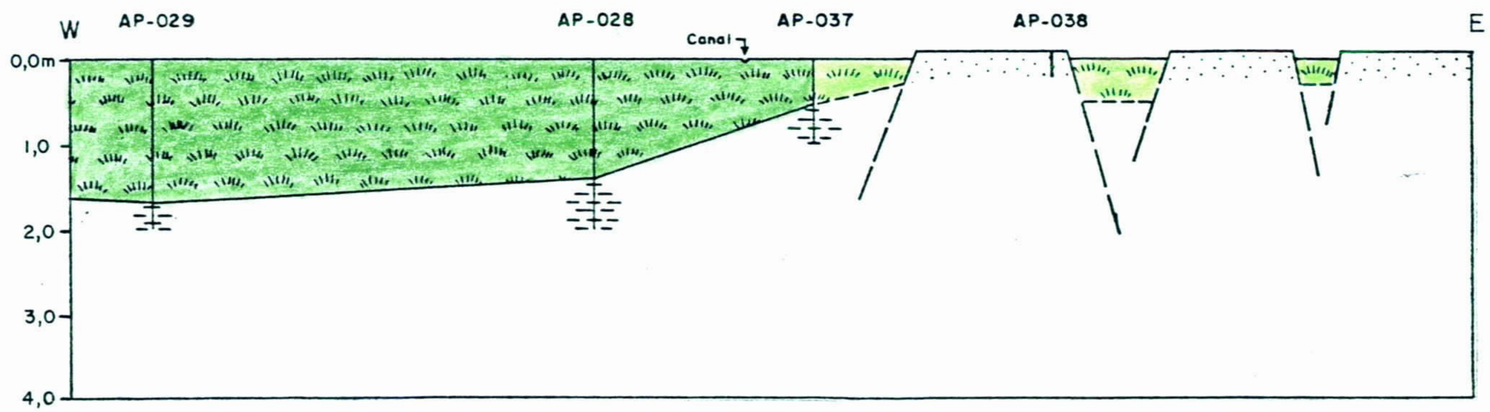
Umidade "in natura"	- 93,00 %
Poder calorífico (BS)	- 5.404,06 cal/g
Cinza (BS)	- 5,99 %
M volátil (BS)	- 65,35 %
C. fixo (BS)	- 28,89 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL G G'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Cordões litorâneos: areia

Minério medido

Minério indicado

Minério não computado

Minério medido: 2.460,00 m² Minério indicado: 184,00 m²

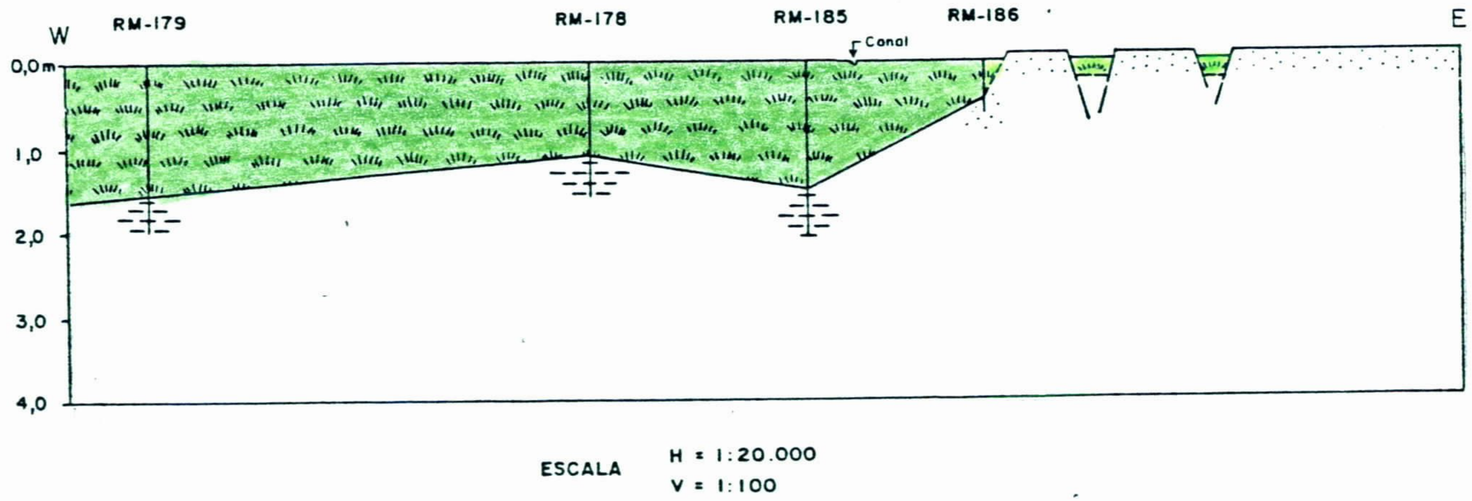
Umidade "in natura"	- 93,33 %
Poder calorífico (BS)	- 5.452,00 cal/g
Cinza (BS)	- 5,32 %
M. volátil (BS)	- 65,28 %
C. fixo (BS)	- 29,30 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL H H' H''



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Cordões litorâneos: areia

Minério medido

Minério indicado

Minério não computado

Minério medido: 2.741,00 m² Minério indicado: 8,40 m²

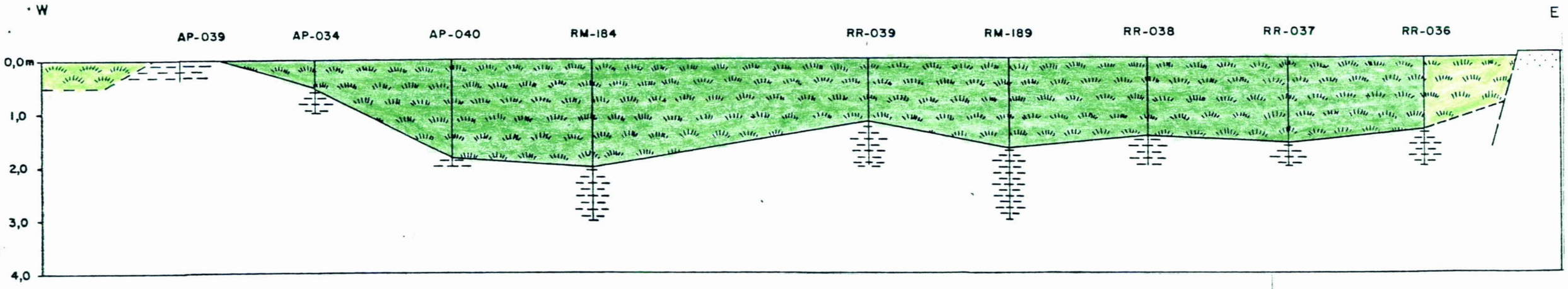
Umidade "in natura"	- 89,44 %
Poder calorífico (BS)	- 4.770,00 cal/g
Cinza (BS)	- 10,57 %
M. volátil (BS)	- 57,46 %
C. fixo (BS)	- 28,36 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL I I'I"I'"



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 6.172,70 m^2 Minério indicado: 485,00 m^2

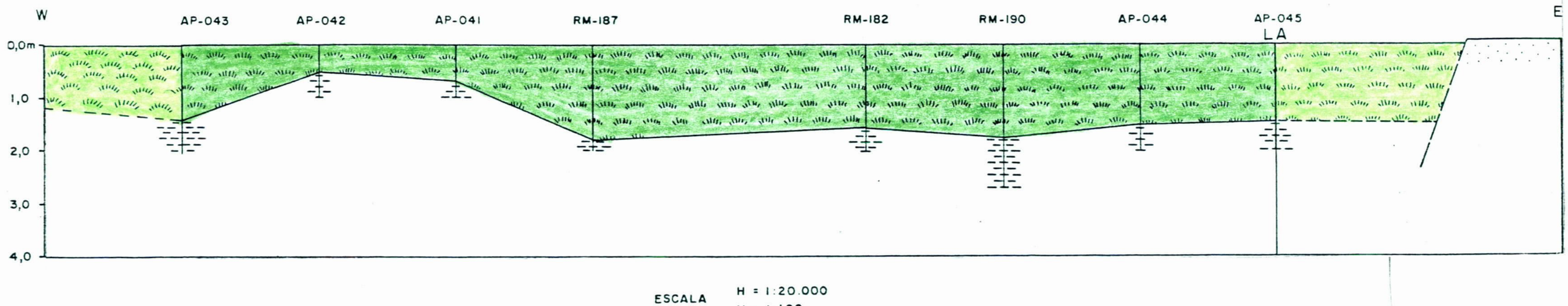
Umidade "in natura"	- 93,02 %
Poder calorífico (BS)	- 5.066,51 cal/g
Cinza (BS)	- 8,33 %
M. volátil (BS)	- 62,38 %
C. fixo (BS)	- 28,06 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL J J' J"



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Cordões litorâneos: areia

Minério medido

Minério indicado

LA – Limite de Alvarás

Minério medido: 5.420,00 m² Minério indicado: 1.550,00 m²

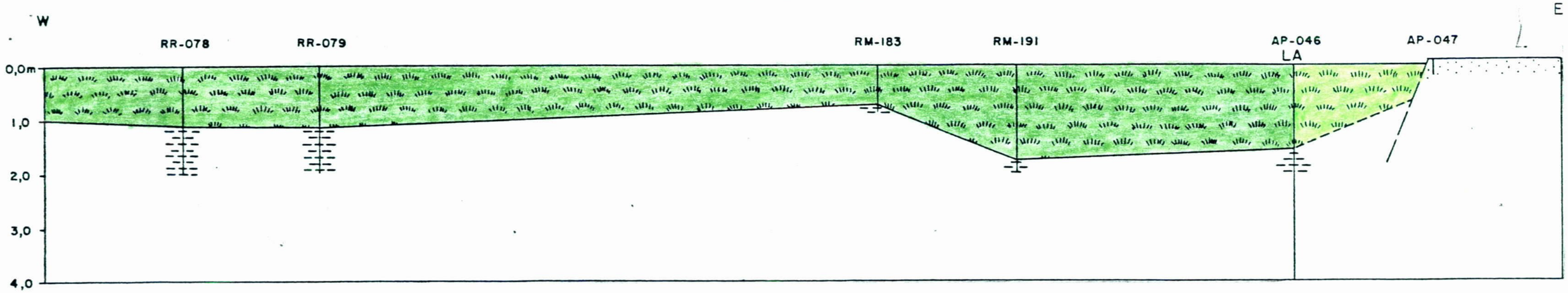
Umidade "in natura"	- 91,28 %
Poder calorífico (BS)	- 5.088,61 cal/g
Cinza (BS)	- 9,14 %
M. volátil (BS)	- 62,29 %
C. fixo (BS)	- 27,67 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL KK'K''K'''



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

Turfa

Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos

Cordões litorâneos: areia

Minério medido

Minério indicado

LA – Limite de Alvarás

Minério medido: 5.265,00 m² Minério indicado: 491,40

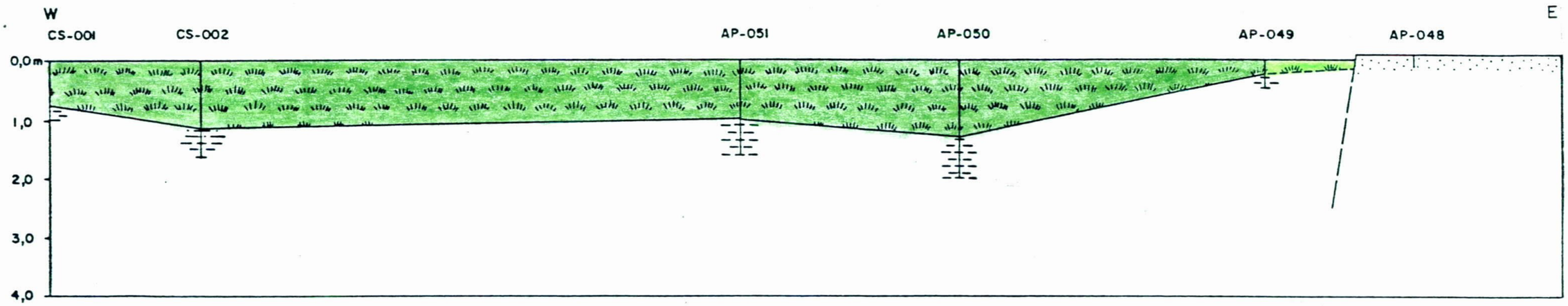
Umidade "in natura"	- 92,71 %
Poder calorífico (BS)	- 4.958,44 cal/g
Cinza (BS)	- 9,39 %
M. volátil (BS)	- 62,87 %
C. fixo (BS)	- 26,79 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL L L'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 4.010,40 m² Minério indicado: 60,00 m²

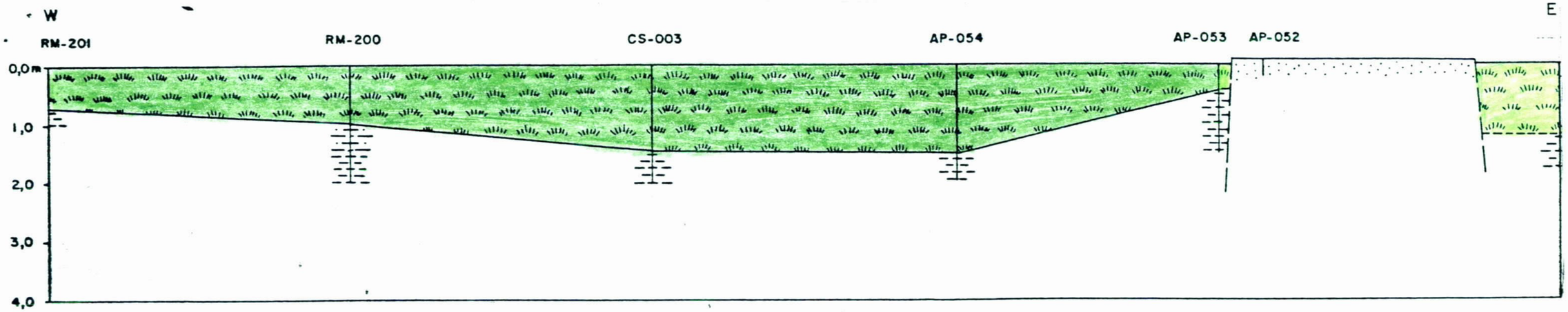
Umidade "in natura"	- 90,89 %
Poder calorífico (BS)	- 5.164,59 cal/g
Cinza (BS)	- 8,75 %
M volátil (BS)	- 62,97 %
C fixo (BS)	- 27,85 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL M M'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 4.375,60 m² Minério indicado: 345,15 m²

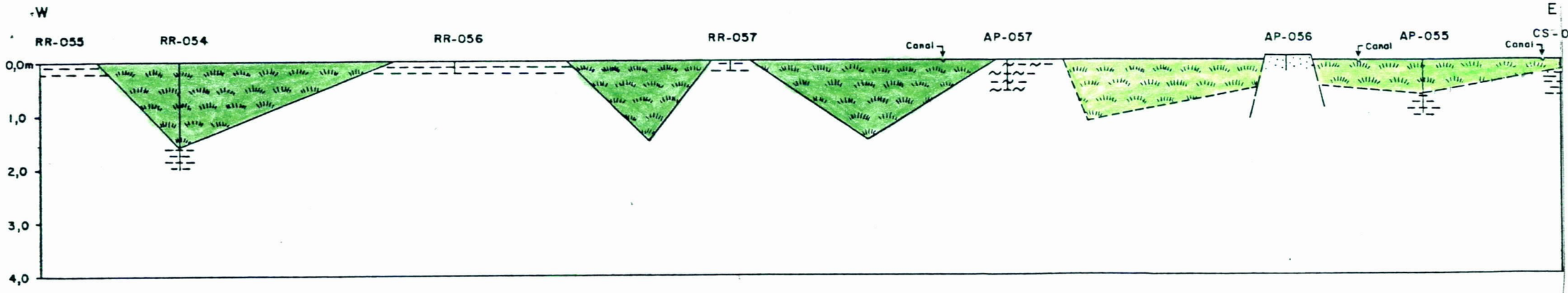
Umidade "in natura"	- 93,63 %
Poder calorífico (BS)	- 5.252,33 cal/g
Cinza (BS)	- 6,98 %
M volátil (BS)	- 63,97 %
C. fixo (BS)	- 29,52 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL N N'N"



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Solo húmico turfáceo
- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 1.938,60 m² Minério indicado: 1.077,50 m²

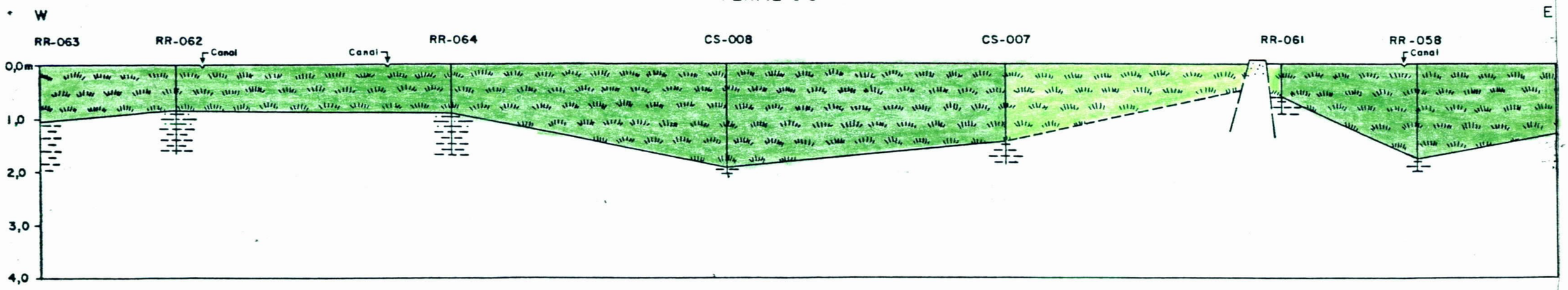
Umidade "in natura"	- 88,76 %
Poder calorífico (BS)	- 4.612,32 cal/g
Cinza (BS)	- 14,56 %
M. volátil (BS)	- 59,60 %
C. fixo (BS)	- 26,12 %

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

TURFEIRA SUTAR

PERFIL USADO NA CUBAGEM

PERFIL 0 0'



ESCALA H = 1:20.000
V = 1:100

- Turfa
- Argila turfácea
- Sedimentos fluviais argilosos e/ou areno-argilosos
- Cordões litorâneos: areia
- Minério medido
- Minério indicado

Minério medido: 5.757,50 m² **Minério indicado**: 845,00 m²

Umidade "in natura"	- 89,78 %
Poder calorífico (BS)	- 5.094,60 cal/g
Cinza (BS)	- 8,54 %
M. volátil (BS)	- 61,81 %
C fixo (BS)	- 29,05 %

ANEXO VII

FICHAS DE CÁLCULO DAS RESERVAS

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.052/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 01	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				368,00					Umidade - 80,77% P.Calor. - 5.364,00 cal/g Cinza - 8,07% M.Volátil - 64,70% C.Fixo - 29,53%		
	CC'	368,00	Umidade - 80,77% P.Calor. - 5.364,00 cal/g Cinza - 8,07% M.Volátil - 64,70% C.Fixo - 29,53%		483,50	500	241.750	24.175,0		Umidade - 85,65% P.Calor. - 5.228,89 cal/g Cinza - 6,72% M.Volátil - 64,41% C.Fixo - 29,51%	
				599,00					Umidade - 88,65% P.Calor. - 5.145,88 cal/g Cinza - 5,89% M.Volátil - 64,23% C.Fixo - 29,50%		
	D'D"	830,00	Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.049,17 cal/g Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		714,50	500	357.250	35.725,0		Umidade - 90,68% P.Calor. - 5.089,71 cal/g Cinza - 5,33% M.Volátil - 64,11% C.Fixo - 29,49%	
				830,00					Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.049,17% Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		
							599.000	59.900			Umidade - 88,65% P.Calor. - 5.145,88 cal/g Cinza - 5,89% M.Volátil - 64,23% C.Fixo - 29,50%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.052/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 02	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				1.960,00					Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.049,17 cal/g Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		
	D'D'D"	1.960,00	Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.049,17 cal/g Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		2.006,25	500	1.003.125	100.312,5		Umidade - 91,53% P.Calor. - 5.116,74 cal/g Cinza - 5,27% M.Volátil - 64,16% C.Fixo - 28,91%	
				2.052,50					Umidade - 90,94% P. Calor. - 5.181,26 cal/g Cinza - 5,60% M.Volátil - 64,30% C.Fixo - 28,36%		
	EE'	2.145,00	Umidade - 89,84% P.Calor. - 5.301,96 cal/g Cinza - 6,23% M.Volátil - 64,56% C.Fixo - 27,33%		2.245,50	1.000	2.245.500	224.550,0		Umidade - 91,30% P.Calor. - 5.277,85 cal/g Cinza - 5,87% M.Volátil - 64,68% C.Fixo - 28,27%	
				2.438,50					Umidade - 91,61% P.Calor. - 5.359,15 cal/g Cinza - 6,10% M.Volátil - 65,00% C.Fixo - 28,20%		
	FF'	2.732,00	Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		2.585,25	500	1.292.625	129.262,5		Umidade - 92,35% P.Calor. - 5.383,40 cal/g Cinza - 6,04% M.Volátil - 65,19% C.Fixo - 28,57%	
				2.732,00					Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		
							4.541.250	454.125			Umidade - 91,65% P.Calor. - 5.272,31 cal/g Cinza - 5,79% M.Volátil - 64,71% C.Fixo - 28,50%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.052/84)

TOTAL DO MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 03	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
							599.000	59.900	Umidade - 88,65% P.Calor. - 5.145,88 cal/g Cinza - 5,89% M.Volátil - 64,23% C.Fixo - 29,50%		
							4.541.250	454.125	Umidade - 91,65% P.Calor. - 5.272,31 cal/g Cinza - 5,79% M.Volátil - 64,71% C.Fixo - 28,50%		
							5.140,250	514.025			Umidade - 91,30% P.Calor. - 5.257,58 cal/g Cinza - 5,81% M.Volátil - 64,66% C.Fixo - 28,62%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA
(DNPM 890.052/84)

MINÉRIO INDICADO

FICHA Nº 04	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				593,85					Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.049,17 cal/g Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		
	DD'D"	593,85	Umidade - 92,15% P. Calor. - 5.049,17 cal/g Cinza - 4,92% M.Volátil - 64,02% C.Fixo - 29,49%		632,02	500	316.010	31.601,0		Umidade - 91,47% P.Calor. - 5.123,82 cal/g Cinza - 5,31% M.Volátil - 64,18% C.Fixo - 28,85%	
				670,18					Umidade - 90,86% P.Calor. - 5.189,96 cal/g Cinza - 5,65% M.Volátil - 64,32% C.Fixo - 28,29%		
	EE'	746,50	Umidade - 89,84% P.Calor. - 5.301,96 cal/g Cinza - 6,23% M.Volátil - 64,56% C.Fixo - 27,33%		653,17	1.000	653.170	65.317,0		Umidade - 91,00% P.Calor. - 5.265,05 cal/g Cinza - 5,88% M.Volátil - 64,60% C.Fixo - 28,13	
				636,15					Umidade - 91,15% P.Calor. - 5.344,15 cal/g Cinza - 6,13% M.Volátil - 64,89% C.Fixo - 27,97%		
	FF'	525,80	Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		580,98	500	290.490	29.049,0		Umidade - 91,99% P.Calor. - 5.371,26 cal/g Cinza - 6,07% M.Volátil - 65,10% C.Fixo - 28,39%	
				525,80					Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 63,35% C.Fixo - 28,89%		
							1.259.670	125.967			Umidade - 91,35% P.Calor. - 5.254,12 cal/g Cinza - 5,78% M.Volátil - 64,61% C.Fixo - 28,37%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.051/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 05	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				2.732,00					Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		
	FF'	2.732,00	Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		2.664,00	500	1.332.000	133.200,0		Umidade - 93,08% P.Calor. - 5.415,13 cal/g Cinza - 5,83% M.Volátil - 65,34% C.Fixo - 28,98%	
				2.596,00					Umidade - 93,16% P.Calor. - 5.426,77 cal/g Cinza - 5,67% M.Volátil - 65,32% C.Fixo - 29,08%		
	GG'	2.460,00	Umidade - 93,33% P.Calor. - 5.542,00 cal/g Cinza - 5,32% M.Volátil - 65,28% C.Fixo - 29,30%		2.598,25	1.000	2.598.250	259.825,0		Umidade - 92,22% P.Calor. - 5.259,53 cal/g Cinza - 6,88% M.Volátil - 63,24% C.Fixo - 28,94%	
				2.600,50					Umidade - 91,28% P.Calor. - 5.092,58 cal/g Cinza - 8,09% M.Volátil - 61,16% C.Fixo - 28,80%		
	HH'H"	2.741,00	Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		2.670,75	500	1.335.375	133.537,5		Umidade - 90,34% P.Calor. - 4.927,05 cal/g Cinza - 9,36% M.Volátil - 59,26% C.Fixo - 28,57%	
				2.741,00					Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		
							5.265.625	526.562			Umidade - 91,96% P.Calor. - 5.214,58 cal/g Cinza - 7,24% M.Volátil - 62,76% C.Fixo - 28,86%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.051/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 06	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				2.338,20					Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		
	HH'	2.338,20	Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		2.202,28	500	1.101.140	110.114,0		Umidade - 90,17% P.Calor. - 4.830,40 cal/g Cinza - 10,11% M.Volátil - 58,46% C.Fixo - 28,30%	
				2.066,35					Umidade - 90,99% P.Calor. - 4.898,75 cal/g Cinza - 9,60% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 28,23%		
	I'I"I"	1.794,50	Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		1.930,43	500	965.215	96.521,5		Umidade - 91,93% P.Calor. - 4.976,72 cal/g Cinza - 9,01% M.Volátil - 60,90% C.Fixo - 28,15%	
				1.794,50					Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		
							2.066.355	206.635			Umidade - 90,99% P.Calor. - 4.898,75 cal/g Cinza - 9,60% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 28,23%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.051/84)

FICHA Nº 07	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
TOTAL DO MINÉRIO MEDIDO											
							5.265.625	526.562	Umidade - 91,96% P.Calor. - 5.214,58 cal/g Cinza - 7,24% M.Volátil - 62,76% C.Fixo - 28,86%		
							2.066.355	206.635	Umidade - 90,99% P.Calor. - 4.898,75 cal/g Cinza - 9,60% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 28,23%		
							7.331.980	733.198			Umidade - 91,69% P. Calor. - 5.125,56 cal/g Cinza - 7,91% M.Volátil - 61,87% C.Fixo - 28,68%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.051/84)

MINÉRIO INDICADO

FICHA Nº 08	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m²)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (Pis) (m²)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (Pis) (m²)	DISTÂNCIA ENTRE OS (Pis) (m²)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (Pis) (m²)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m²)	TEOR DOS (Pis)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (Pis)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				525,80					Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		
	FF'	525,80	Umidade - 93,00% P.Calor. - 5.404,06 cal/g Cinza - 5,99% M.Volátil - 65,35% C.Fixo - 28,89%		440,35	500	220.175	22.017,5		Umidade - 93,04% P.Calor. - 5.409,07 cal/g Cinza - 5,92% M.Volátil - 65,34% C.Fixo - 28,93%	
				354,90					Umidade - 93,09% P.Calor. - 5.416,49 cal/g Cinza - 5,82% M.Volátil - 65,33% C.Fixo - 29,00%		
	GG'	184,00	Umidade - 93,33% P.Calor. - 5.452,00 cal/g Cinza - 5,32% M.Volátil - 65,28% C.Fixo - 29,30%		225,55	1.000	225.550	22.555,0		Umidade - 93,10% P.Calor. 5.417,71 cal/g Cinza - 5,76% M.Volátil - 65,25% C.Fixo - 29,06%	
				96,20					Umidade - 93,16% P.Calor. - 5.422,22 cal/g Cinza - 5,55% M.Volátil - 64,94% C.Fixo - 29,26%		
	HH'H"	8,40	Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		52,30	500	26.150	2.615,0		Umidade - 92,86% P.Calor - 5.369,84 cal/g Cinza - 5,95% M.Volétil - 64,34% C.Fixo - 29,19%	
				8,40					Umidade - 89,44% P.Calor. - 4.770,00 cal/g Cinza - 10,57% M.Volátil - 57,46% C.Fixo - 28,36%		
							471.875	47.187			Umidade - 93,06% P.Calor. - 5.411,08 cal/g Cinza - 5,85% M.Volátil - 65,24% C.Fixo - 29,01%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.061/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 09	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				5.455,20					Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		
	II'I"	5.455,20	Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		5.446,40	250	1.361.600	136.160,0		Umidade - 92,59% P.Calor. - 5.072,01 cal/g Cinza - 8,53% M.Volátil - 62,36% C.Fixo - 27,97%	
				5.437,60					Umidade - 92,15% P.Calor. - 5.077,52 cal/g Cinza - 8,73% M.Volátil - 62,34% C.Fixo - 27,87%		
	JJ'	5.420,00	Umidade - 91,28% P.Calor. - 5.088,61 cal/g Cinza - 9,14% M.Volátil - 62,29% C.Fixo - 27,67%		5.258,18	500	2.629.090	262.909,0		Umidade - 92,05% P.Calor. - 5.053,56 cal/g Cinza - 8,99% M.Volátil - 62,45% C.Fixo - 27,58%	
				5.078,75					Umidade - 91,95% P.Calor. - 5.027,90 cal/g Cinza - 9,26% M.Volátil - 62,56% C.Fixo - 27,26%		
	KK'K"	4.737,50	Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		4.908,13	250	1.227.032	122.703,2		Umidade - 92,32% P.Calor. - 4.994,38 cal/g Cinza - 9,32% M.Volátil - 62,71% C.Fixo - 27,03%	
				4.737,50					Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		
							5.217.722	521.772			Umidade - 92,25% P.Calor. - 5.044,46 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,49% C.Fixo - 27,55%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.061/84)

FICHA Nº 10	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
MINÉRIO INDICADO				149,50					Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		
	II'I"	149,50	Umidade - 93,02% P.Calor. - 5.066,51 cal/g Cinza - 8,33% M.Volátil - 62,38% C.Fixo - 28,06%		274,63	250	68.657	6.865,7		Umidade - 91,99% P.Calor. - 5.079,59 cal/g Cinza - 8,81% M.Volátil - 62,33% C.Fixo - 27,83%	
				399,75					Umidade - 91,61% P.Calor. - 5.084,48 cal/g Cinza - 8,99% M.Volátil - 62,31% C.Fixo - 27,74%		
	JJ'	650,00	Umidade - 91,28% P.Calor. - 5.088,61 cal/g Cinza - 9,14% M.Volátil - 62,29% C.Fixo - 27,67%		494,25	500	247.125	24.712,5		Umidade - 91,79% P.Calor. - 5.052,21 cal/g Cinza - 9,14% M.Volátil - 62,45% C.Fixo - 27,47%	
				588,75					Umidade - 91,92% P.Calor. - 5.030,30 cal/g Cinza - 9,25% M.Volátil - 62,55% C.Fixo - 27,28%		
	KK'K"	527,50	Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		558,13	250	139.532	13.953,2		Umidade - 92,29% P.Calor. - 4.996,34 cal/g Cinza - 9,32% M.Volátil - 62,70% C.Fixo - 27,05%	
				527,50					Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		
							455.314	45.531			Umidade - 91,97% P.Calor. - 5.039,26 cal/g Cinza - 9,15% M.Volátil - 62,51% C. Fixo - 27,40%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

FICHA Nº 11	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^3)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
MINÉRIO MEDIDO				5.265,00					Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		
	K'K"K"'	5.265,00	Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		4.951,35	500	2.475.675	247.567,5		Umidade - 92,34% P.Calor. - 5.000,18 cal/g Cinza - 9,26% M.Volátil - 62,89% C.Fixo - 27,01%	
				4.637,70					Umidade - 91,92% P.Calor. - 5.047,57 cal/g Cinza - 9,11% M.Volátil - 62,91% C.Fixo - 27,25%		
	LL'	4.010,40	Umidade - 90,89% P.Calor. - 5.164,59 cal/g Cinza - 8,75% M.Volátil - 62,97% C.Fixo - 27,85%		4.415,35	1.000	4.415.350	441.535,0		Umidade - 92,11% P.Calor. - 5.124,87 cal/g Cinza - 8,50% M.Volátil - 63,19% C.Fixo - 27,95%	
				4.193,00					Umidade - 92,32% P.Calor. - 5.210,37 cal/g Cinza - 7,83% M.Volátil - 63,49% C.Fixo - 28,72%		
	MM'	4.375,60	Umidade - 93,63% P.Calor. - 5.252,33 cal/g Cinza - 6,98% M.Volátil - 63,97% C.Fixo - 29,52%		3.675,05	1.000	3.675.050	367.505,0		Umidade - 92,24% P.Calor. - 5.143,99 cal/g Cinza - 8,47% M.Volátil - 63,12% C.Fixo - 28,62%	
				3.157,10					Umidade - 92,13% P.Calor. - 5.055,83 cal/g Cinza - 9,31% M.Volátil - 62,63% C.Fixo - 28,48%		
	N'N"	1.938,60	Umidade - 88,76% P. Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volatil - 59,60% C. Fixo - 26,12%		2.547,85	500	1.273.925	127.392,5		Umidade - 90,85% P.Calor. - 4.887,10 cal/g Cinza - 11,31% M.Volátil - 61,48% C.Fixo - 27,58%	
				1.938,60					Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 26,12%		

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 12	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
							11.840.000	1.184.000			Umidade - 92,06% P.Calor. - 5.079,15 cal/g Cinza - 8,95% M.Volátil - 62,92% C.Fixo - 27,92%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

MINÉRIO INDICADO

FICHA Nº 13	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE CS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				1.053,00					Umidade – 93,02% P.Calor. – 5.006,51 cal/g Cinza – 8,33% M.Volátil – 62,38% C.Fixo – 28,06%		
	I"I"'	1.053,00	Umidade – 93,02% P.Calor. – 5.066,51 cal/g Cinza – 8,33% M.Volátil – 62,38% C.Fixo – 28,06%		1.014,75	250	253.687	25.368,7		Umidade – 92,64% P.Calor. – 5.071,41 cal/g Cinza – 8,51% M.Volátil – 62,36% C.Fixo – 27,97%	
				976,50					Umidade – 92,22% P.Calor. – 5.076,69 cal/g Cinza – 8,70% M.Volátil – 62,34% C.Fixo – 27,88%		
	J'J"	900,00	Umidade – 91,28% P.Calor. – 5.088,61 cal/g Cinza – 9,14% M.Volátil – 62,29% C.Fixo – 27,67%		836,10	500	418.050	41.805,0		Umidade – 92,04% P.Calor. – 5.062,52 cal/g Cinza – 8,92% M.Volátil – 62,40% C.Fixo – 27,66	
				695,70					Umidade – 91,79% P.Calor. – 5.042,64 cal/g Cinza – 9,23% M.Volátil – 62,49% C.Fixo – 27,36%		
	K"K"'	491,40	Umidade – 92,71% P.Calor. – 4.958,44 cal/g Cinza – 9,39% M.Volátil – 62,87% C.Fixo – 26,79%		593,55	250	148.387	14.838,7		Umidade – 92,17% P.Calor. – 5.007,79 cal/g Cinza – 9,30% M.Volátil – 62,65% C.Fixo – 27,12%	
				491,40					Umidade – 92,71% P.Calor. – 4.958,44 cal/g Cinza – 9,39% M.Volátil – 62,87% C.Fixo – 26,79%		
							820.124	82.012			Umidade – 92,25% P.Calor. – 5.055,39 cal/g Cinza – 8,86% M.Volátil – 62,43% C.Fixo – 27,66%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

FICHA Nº 14	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^3)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
MINÉRIO INDICADO				491,40					Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M. Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,79%		
	K'K"K"'	491,40	Umidade - 92,71% P.Calor. - 4.958,44 cal/g Cinza - 9,39% M.Volátil - 62,87% C. Fixo - 26,79%		383,55	500	191.775	19.177,5		Umidade - 92,64% P.Calor. - 4.966,50 cal/g Cinza - 9,36% M.Volátil - 62,87% C.Fixo - 26,83%	
				275,70					Umidade - 92,51% P.Calor. - 4.980,87 cal/g Cinza - 9,32% M.Volátil - 62,88% C.Fixo - 26,91%		
	LL'	60,00	Umidade - 90,89% P.Calor. - 5.164,59 cal/g Cinza - 8,75% M.Volátil - 62,97% C.Fixo - 27,85%		239,14	1.000	239.140	23.914,0		Umidade - 92,81% P.Calor. - 5.090,35 cal/g Cinza - 8,44% M.Volátil - 63,28% C.Fixo - 27,91%	
				202,58					Umidade - 93,22% P.Calor. - 5.239,34 cal/g Cinza - 7,24% M.Volátil - 63,82% C.Fixo - 29,27		
	MM'	345,15	Umidade - 93,63% P.Calor. - 5.252,33 cal/g Cinza - 6,98% M.Volátil - 63,97% C.Fixo - 29,52%		456,96	1.000	456.960	45.696,0		Umidade - 90,67% P.Calor. - 4.872,16 cal/g Cinza - 11,51% M.Volátil - 61,36% C.Fixo - 27,46%	
				711,33					Umidade - 89,94% P.Calor. - 4.767,59 cal/g Cinza - 12,72% M.Volátil - 60,66% C.Fixo - 26,94%		
	N'N"	1.077,50	Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 26,12%		894,42	500	447.210	44.721,0		Umidade - 89,23% P.Calor. - 4.674,06 cal/g Cinza - 13,83% M.Volátil - 60,02% C. Fixo - 26,45%	
				1.077,50					Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C. Fixo - 26,12%		

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

FICHA Nº 15	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
MINÉRIO INDICADO											
							1.335.085	133.508			Umidade - 90,85% P.Calor. - 4.858,46 cal/g Cinza - 11,43% M.Volátil - 61,47% C.Fixo - 27,11%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.062/84)

TOTAL DO MINÉRIO INDICADO

FICHA Nº 16	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
							820.124	82.012	Umidade - 92,25% P.Calor. - 5.055,39 cal/g Cinza - 8,86% M.Volátil - 62,43% C.Fixo - 27,66%		
							1.335.085	133.508	Umidade - 90,85% P.Calor. - 4.858,46 cal/g Cinza - 11,43% M.Volátil - 61,47% C.Fixo - 27,11%		
							2.155.209	215.520			Umidade - 91,39% P.Calor. - 4.933,41 cal/g Cinza - 10,46% M.Volátil - 61,84% C. Fixo - 27,32%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA

(DNPM 890.063/84)

MINÉRIO MEDIDO

FICHA Nº 17	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m^2)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m^2)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m^2)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m^2)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m^2)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				1.938,60					Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C. Fixo - 26,12%		
	N'N'N"	1.938,60	Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 26,12%		2.893,33	500	1.446.665	144.666,5		Umidade - 89,27% P.Calor. - 4.852,25 cal/g Cinza - 11,57% M.Volátil - 60,70% C. Fixo - 27,58%	
				3.848,05					Umidade - 89,52% P.Calor. - 4.973,12 cal/g Cinza - 10,06% M.Volátil - 61,25% C.Fixo - 28,31%		
	00'	5.757,50	Umidade - 89,78% P.Calor. - 5.094,60 cal/g Cinza - 8,54% M.Volátil - 61,81% C.Fixo - 29,05%		4.802,78	500	2.401.390	240.139,0		Umidade - 89,68% P.Calor. - 5.045,93 cal/g Cinza - 9,15% M.Volátil - 61,59% C.Fixo - 28,75%	
				5.757,50					Umidade - 89,78% P.Calor. - 5.094,60 cal/g Cinza - 8,54% M.Volátil - 61,81% C.Fixo - 29,05%		
							3.848.055	384.805			Umidade - 89,53% P.Calor. - 4.973,12 cal/g Cinza - 10,06% M.Volátil - 61,26% C.Fixo - 28,31%

FICHA DE CÁLCULO DA RESERVA
(DNPM 890.063/84)

MINÉRIO INDICADO

FICHA Nº 18	PERFIS	ÁREA DOS PERFIS (m²)	TEOR MÉDIO DOS PERFIS	ÁREA DOS PERFIS INTERMEDIÁRIOS (PIs) (m²)	SEMI-SOMA DAS ÁREAS DOS (PIs) (m²)	DISTÂNCIA ENTRE OS (PIs) (m²)	VOLUME DE MATERIAL ENTRE OS (PIs) (m²)	TONELAGEM DE MATERIAL ENTRE OS (m²)	TEOR DOS (PIs)	TEOR DO MATERIAL ENTRE OS (PIs)	TEOR MÉDIO DO CORPO MINERALIZADO
				1.077,50					Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 26,12%		
	N'N'N"	1.077,50	Umidade - 88,76% P.Calor. - 4.612,32 cal/g Cinza - 14,56% M.Volátil - 59,60% C.Fixo - 26,12%		1.019,38	500	509.690	50.969,0		Umidade- 88,97% P.Calor. 4.712,27 cal/g Cinza - 13,31% M.Volátil - 60,06% C.Fixo - 26,73%	
				961,25					Umidade - 89,21% P.Calor. - 4.824,30 cal/g Cinza - 11,91% M.Volátil - 60,57% C.Fixo - 27,41%		
	00'	845,00	Umidade - 89,78% P.Calor. - 5.094,60 cal/g Cinza - 8,54% M.Volátil - 61,81 C.Fixo - 29,05%		903,13	500	451.565	45.156,5		Umidade - 89,48% P.Calor. - 4.950,75 cal/g Cinza - 10,33% M.Volátil - 61,15% C.Fixo - 28,18%	
				845,00					Umidade - 89,78% P.Calor. - 5.094,60 cal/g Cinza - 8,54% M.Volátil - 61,81% C.Fixo - 29,05%		
							961.255	96.125			Umidade - 89,21% P.Calor. - 4.824,33 cal/g Cinza - 11,91% M.Volátil - 60,57% C.Fixo - 27,41%

ANEXO VIII

FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS REFERENTES AO ITEM II

ESQUEMA TEÓRICO DE DRENAGEM DE UMA TURFEIRA

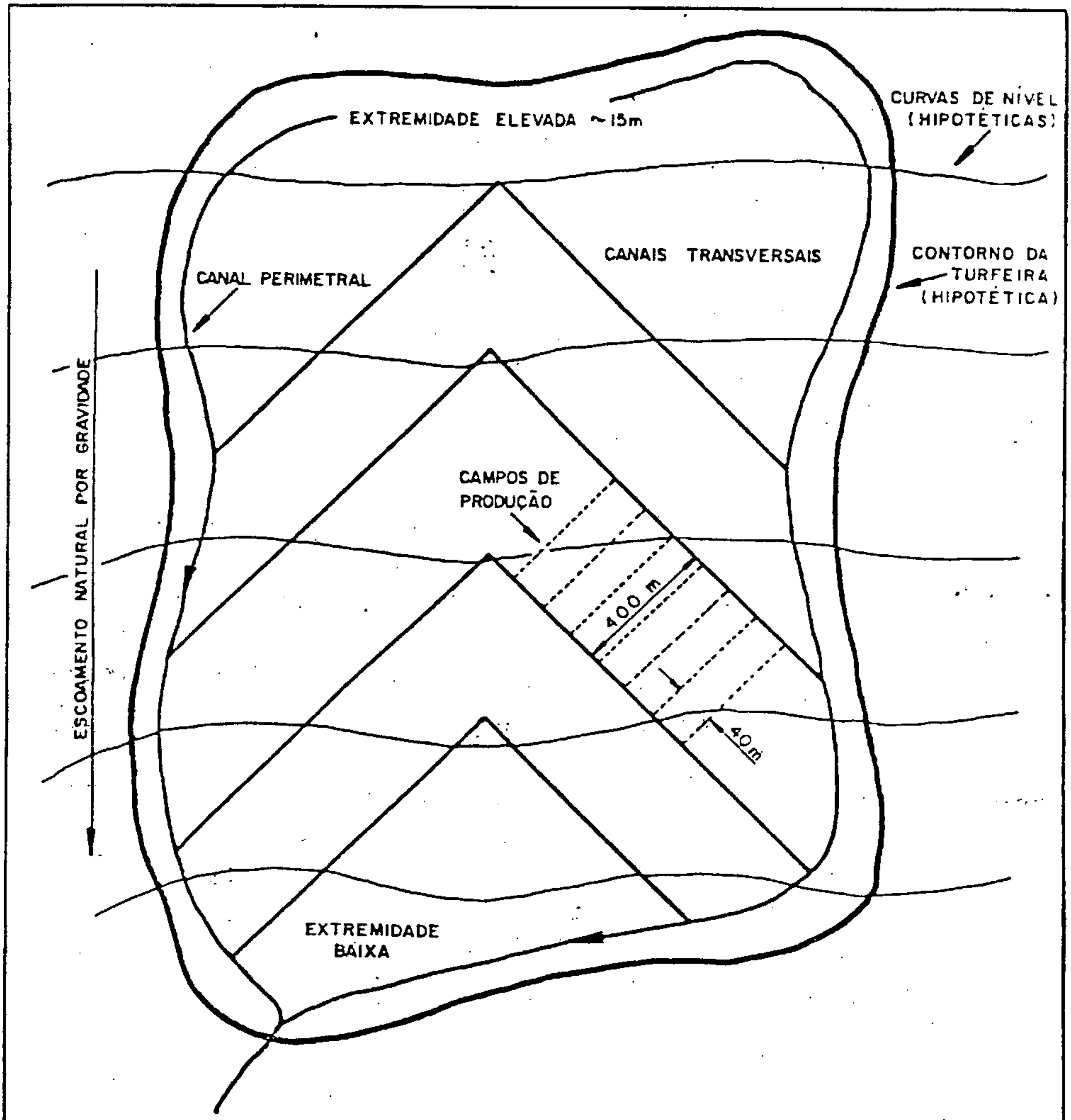
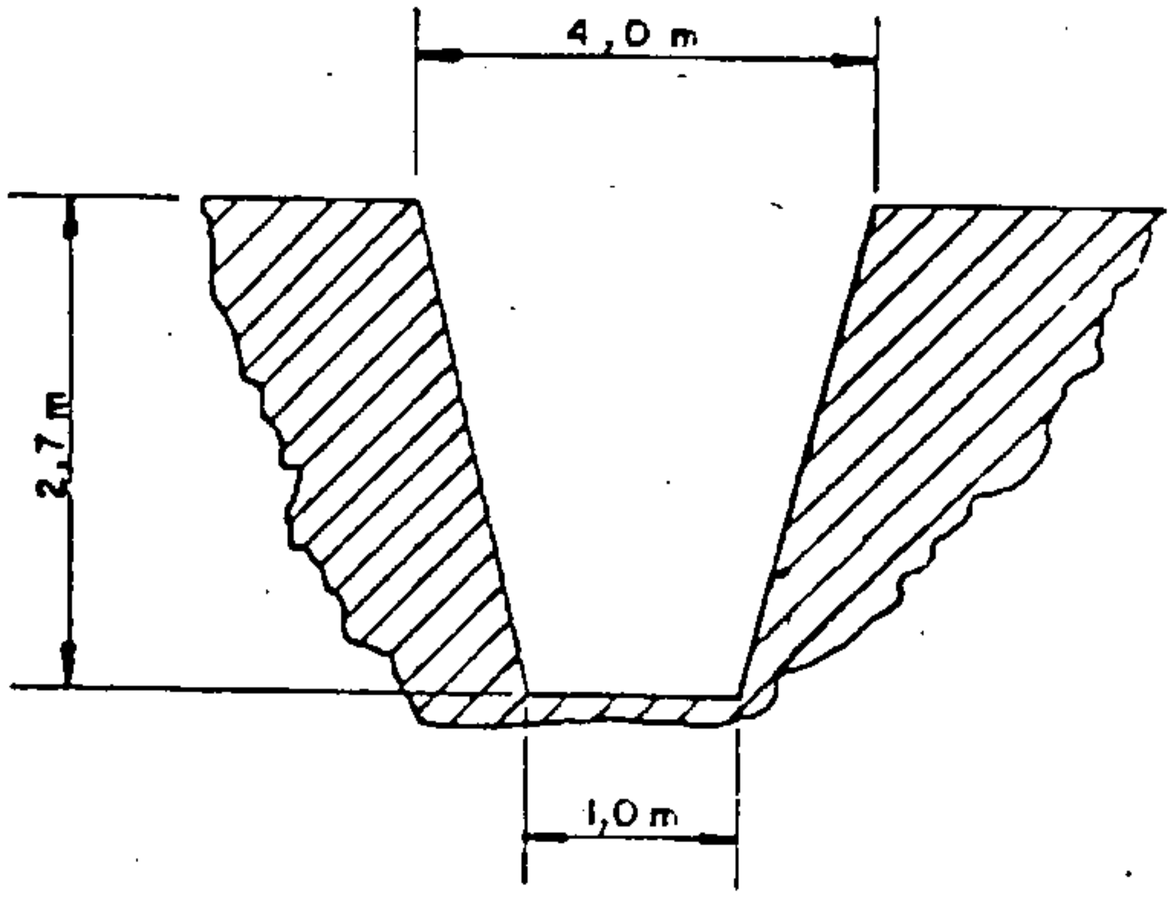
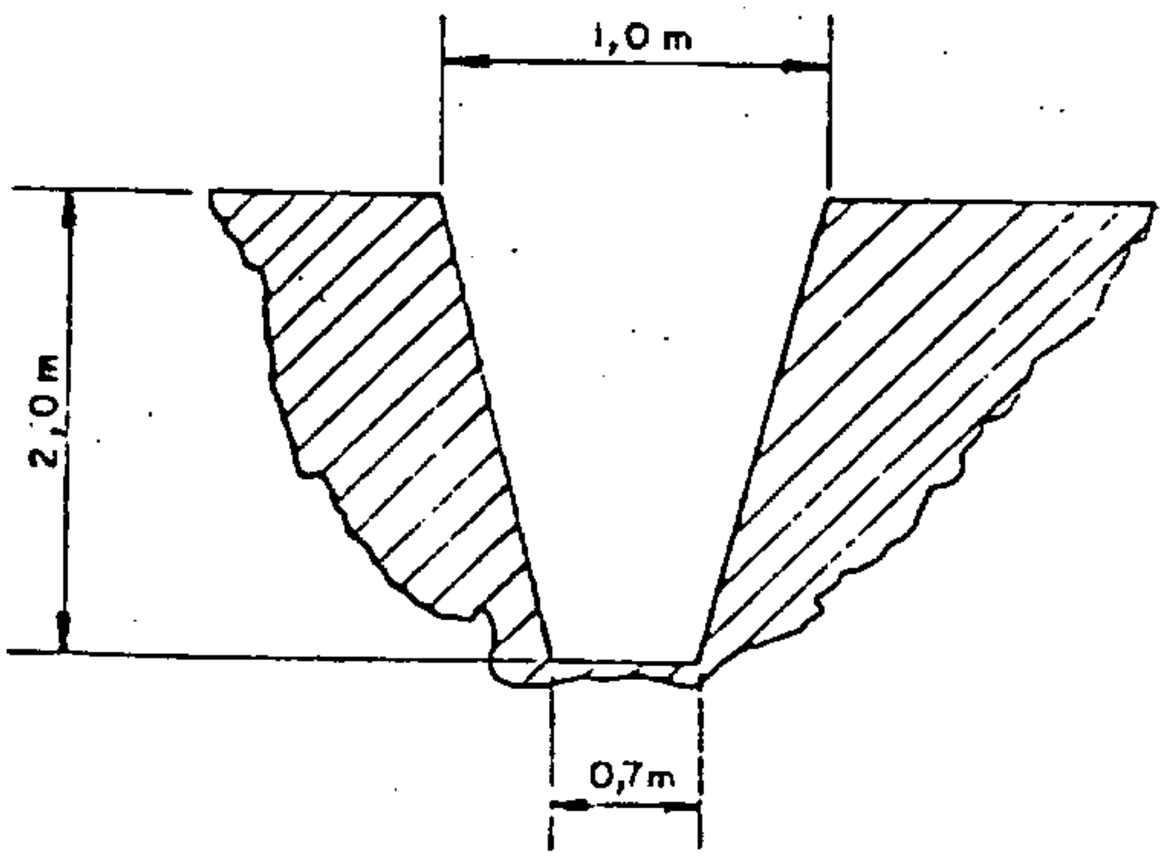


FIGURA 9

PERFIL DOS CANAIS DE DRENAGEM



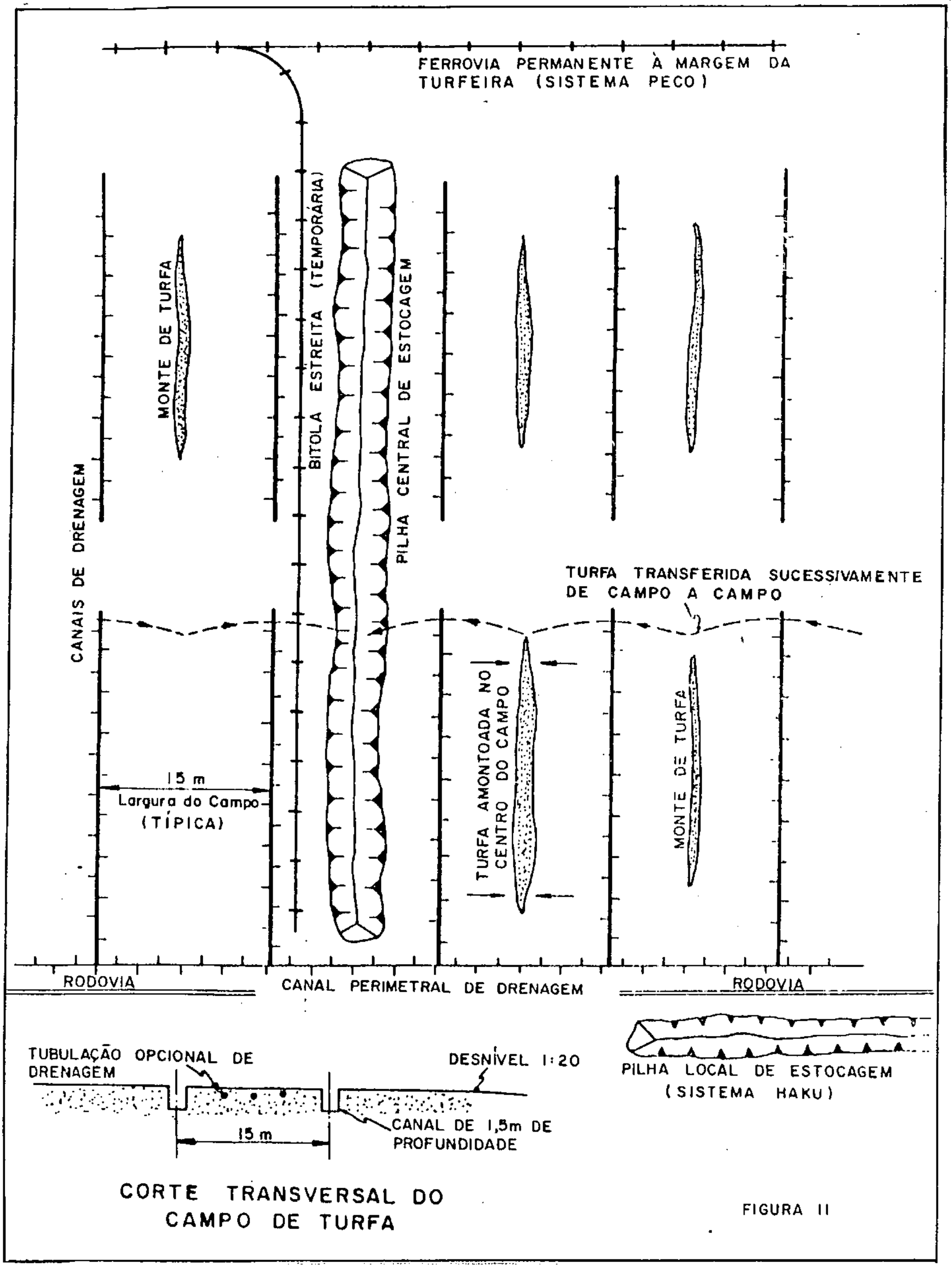
Perfil do Canal Principal
(no fim dos campos)



Perfil do Canal Secundário
(ao longo dos campos)

FIGURA 10

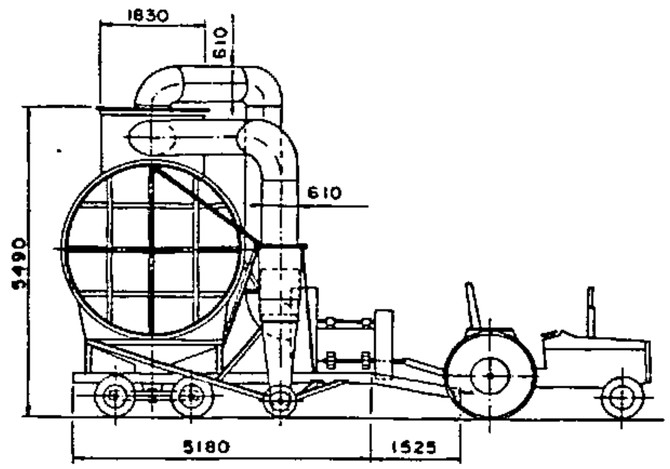
ARRANJO TÍPICO DE UMA TURFEIRA PARA PRODUÇÃO DE TURFA MOÍDA



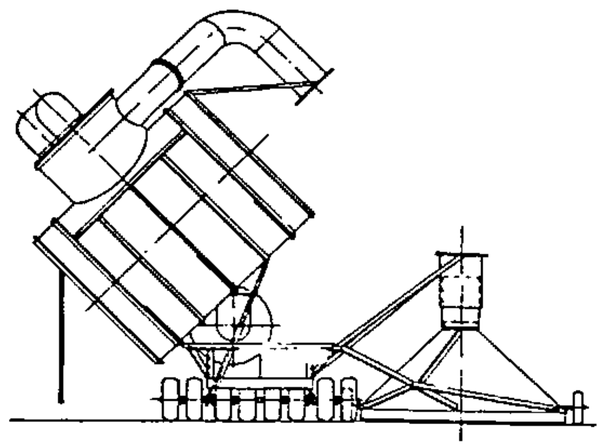
CORTE TRANSVERSAL DO CAMPO DE TURFA

FIGURA 11

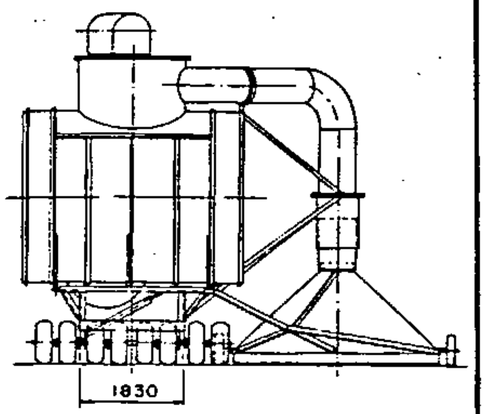
COLETOR DE TURFA A VÁCUO (27 m^3)



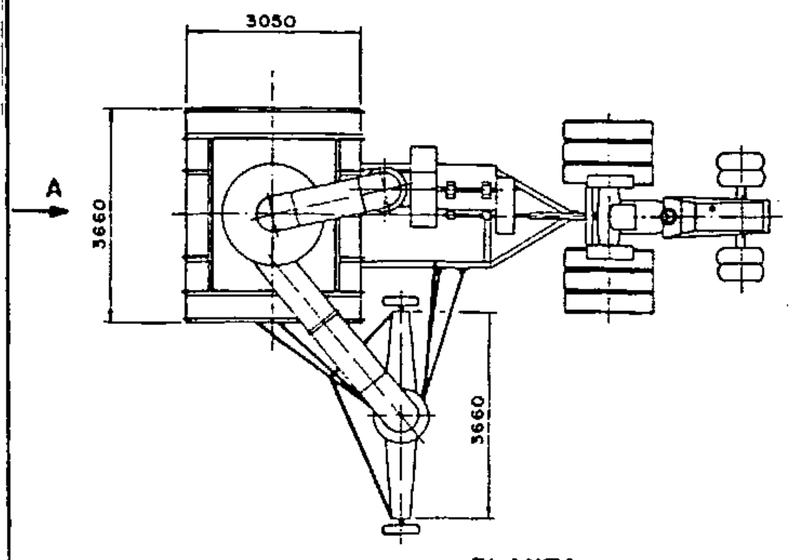
ELEVAÇÃO



VISTA A



VISTA A



PLANTA

FIGURA 12

SISTEMA DE SECAGEM DE TURFA (LEITO FLUIDIZADO)

LEGENDA

1 - SILO DE ALIMENTAÇÃO DO COMBUSTÍVEL SÓLIDO
2 - REATOR DE LEITO FLUIDIZADO
3 - SOPRADOR DE AR PRIMÁRIO
4 - SOPRADOR DE AR SECUNDÁRIO
5 - QUEIMADOR DE ÓLEO DE PARTIDA
6 - EJETOR PARA MISTURA DOS GASES (CONTROLAR TEMPERATURA)
7 - SILO DE ALIMENTAÇÃO DO SECADOR
8 - SECADOR
9 - CICLONE DE SEPARAÇÃO
10 - EQUIPAMENTO LIMPEZA DOS GASES DE SECAGEM
11 - EXAUSTOR DOS GASES DE SECAGEM
12 - CHAMINÉ

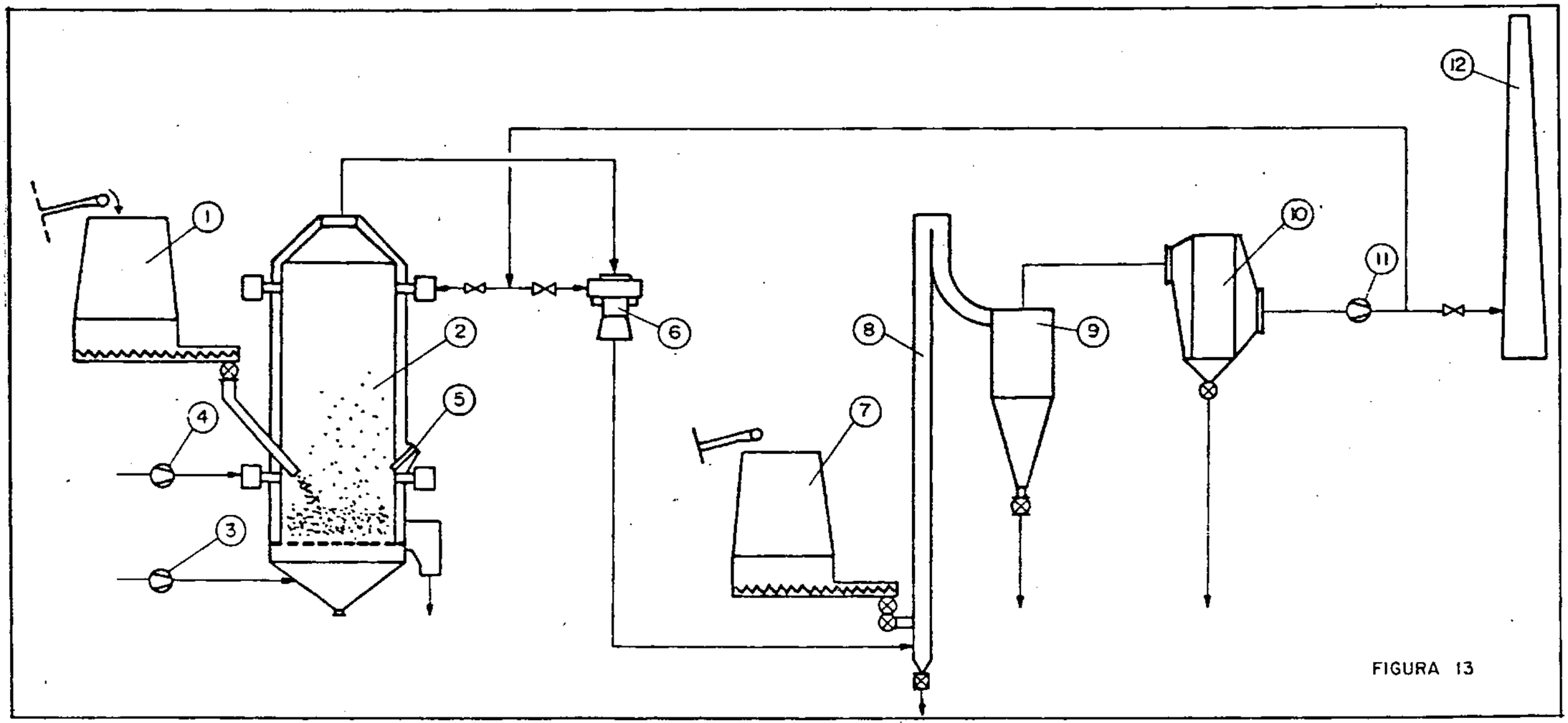


FIGURA 13

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO PONTE NOVA (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO LINHARES/ES

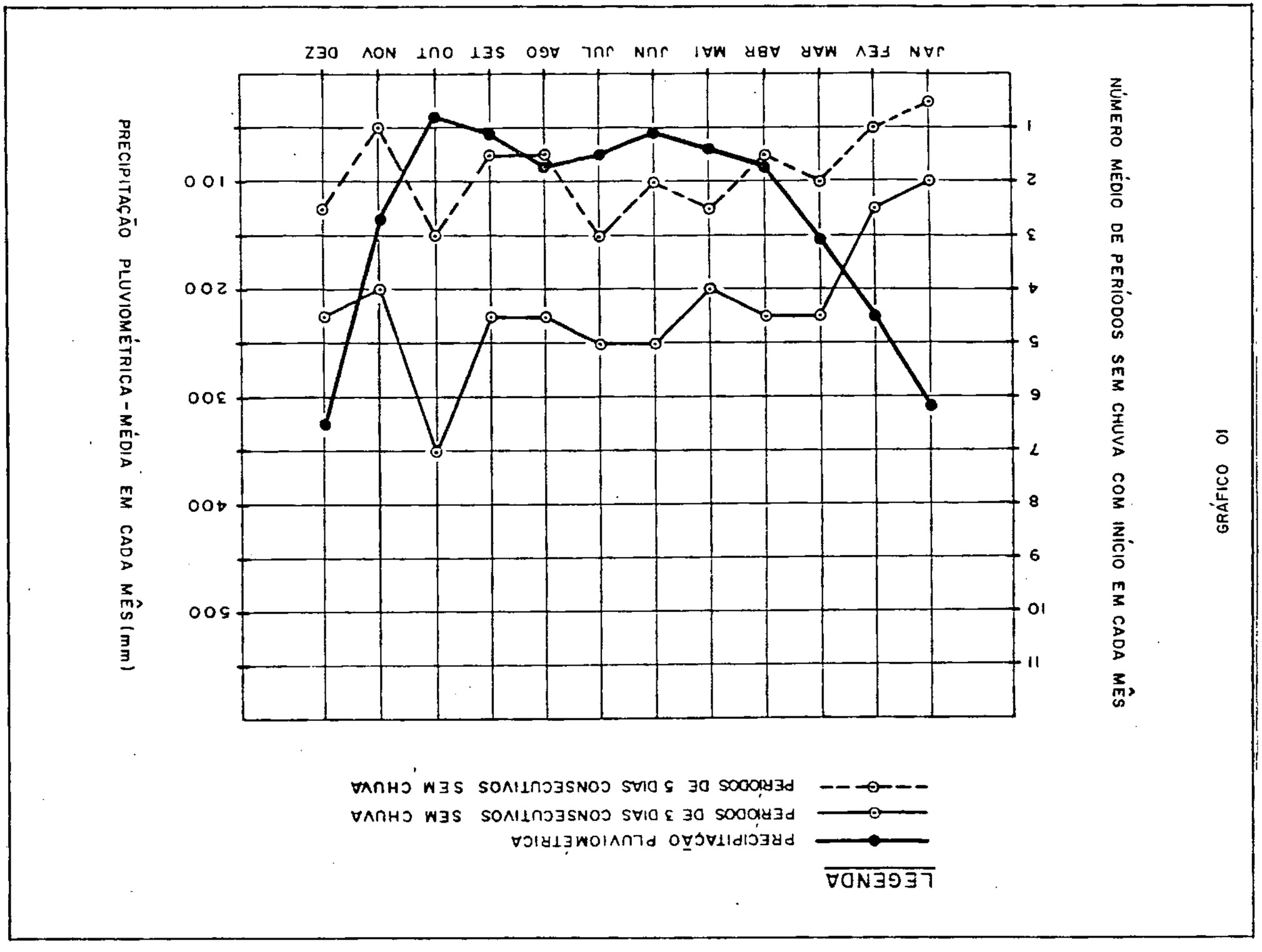


GRÁFICO 01

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO BARRA NOVA (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO SÃO MATEUS/ES

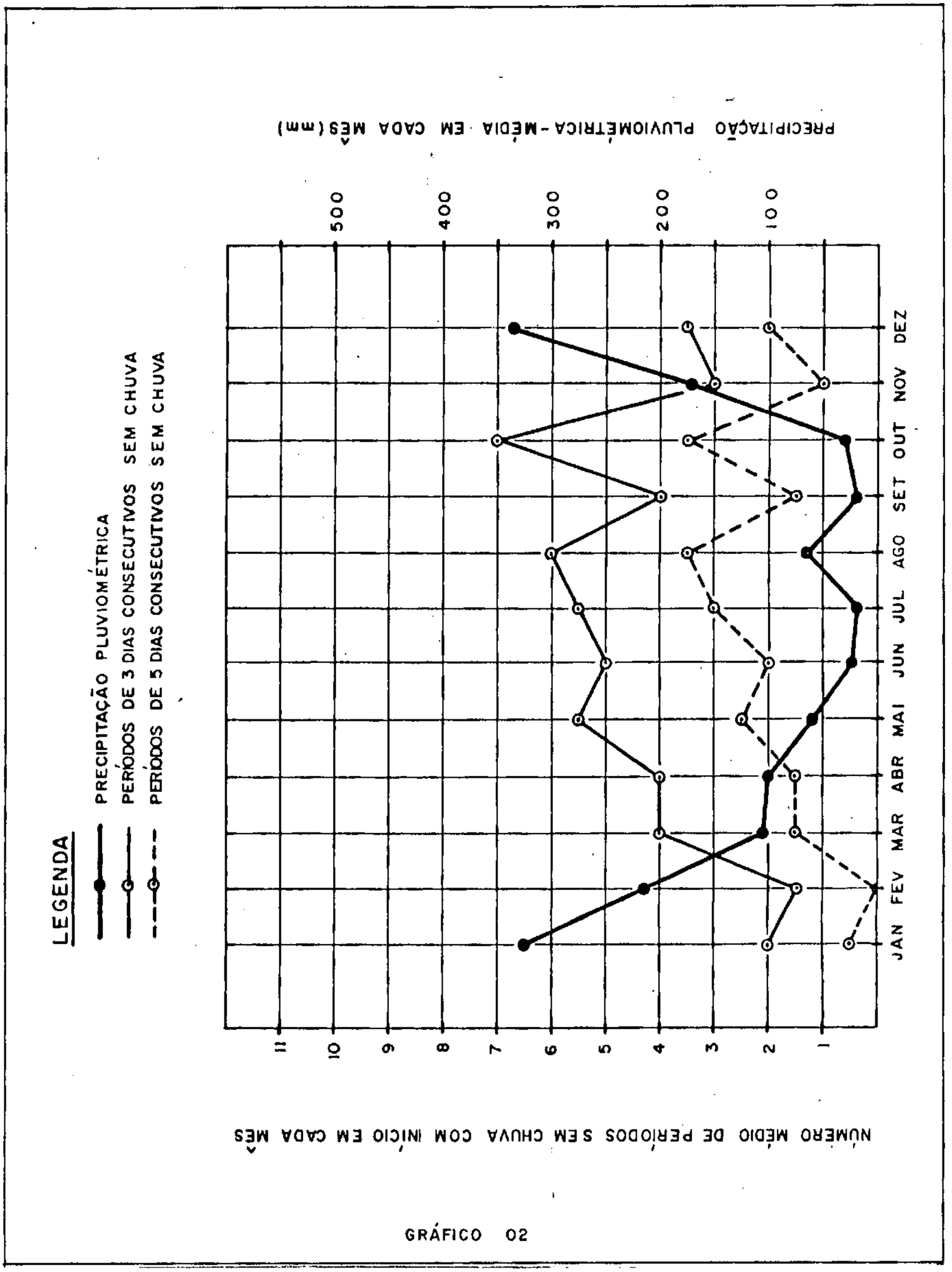


GRÁFICO 02

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO SERRARIA (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO COLATINA/ES

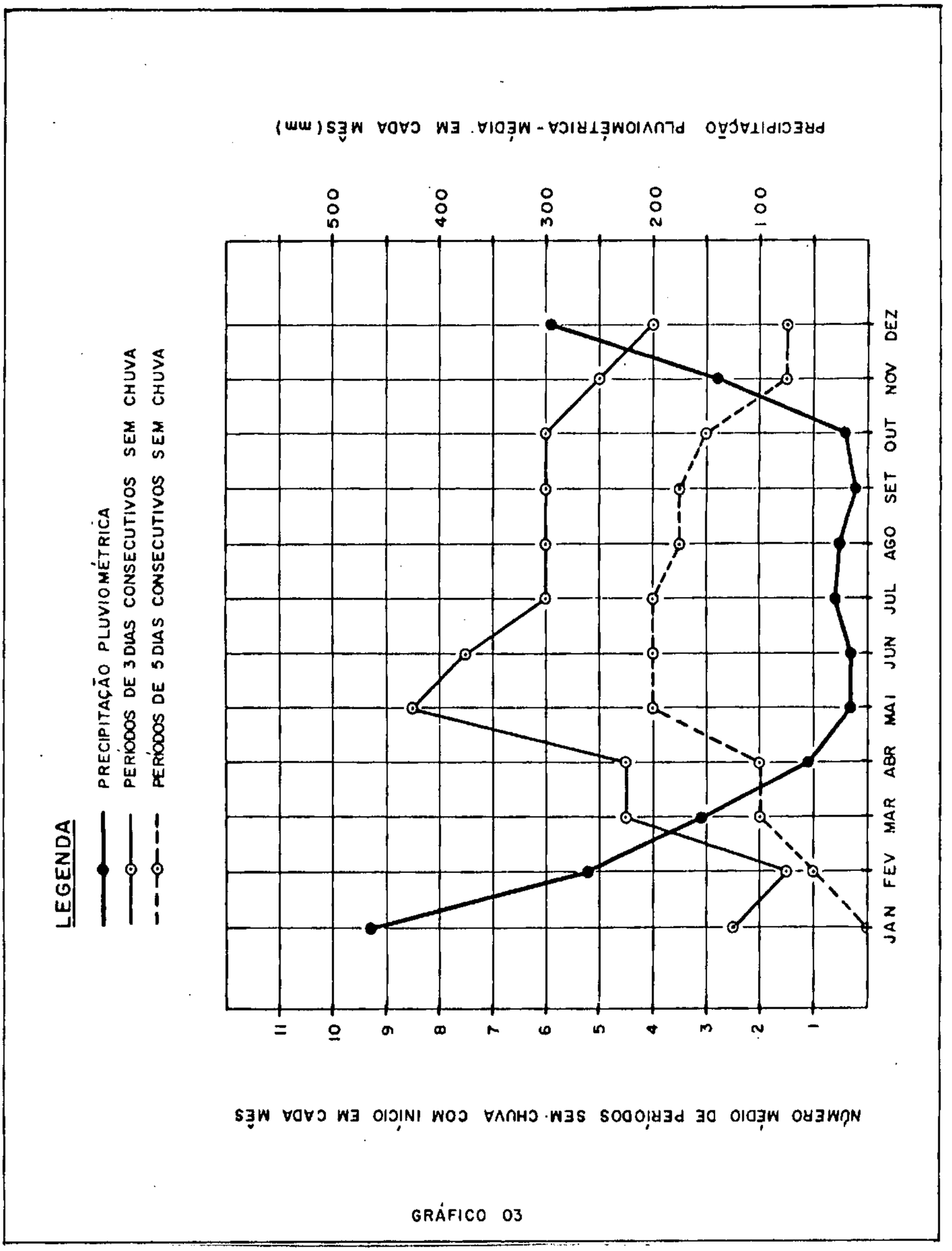


GRÁFICO 03

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO RIO BANANAL (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO LINHARES/ES

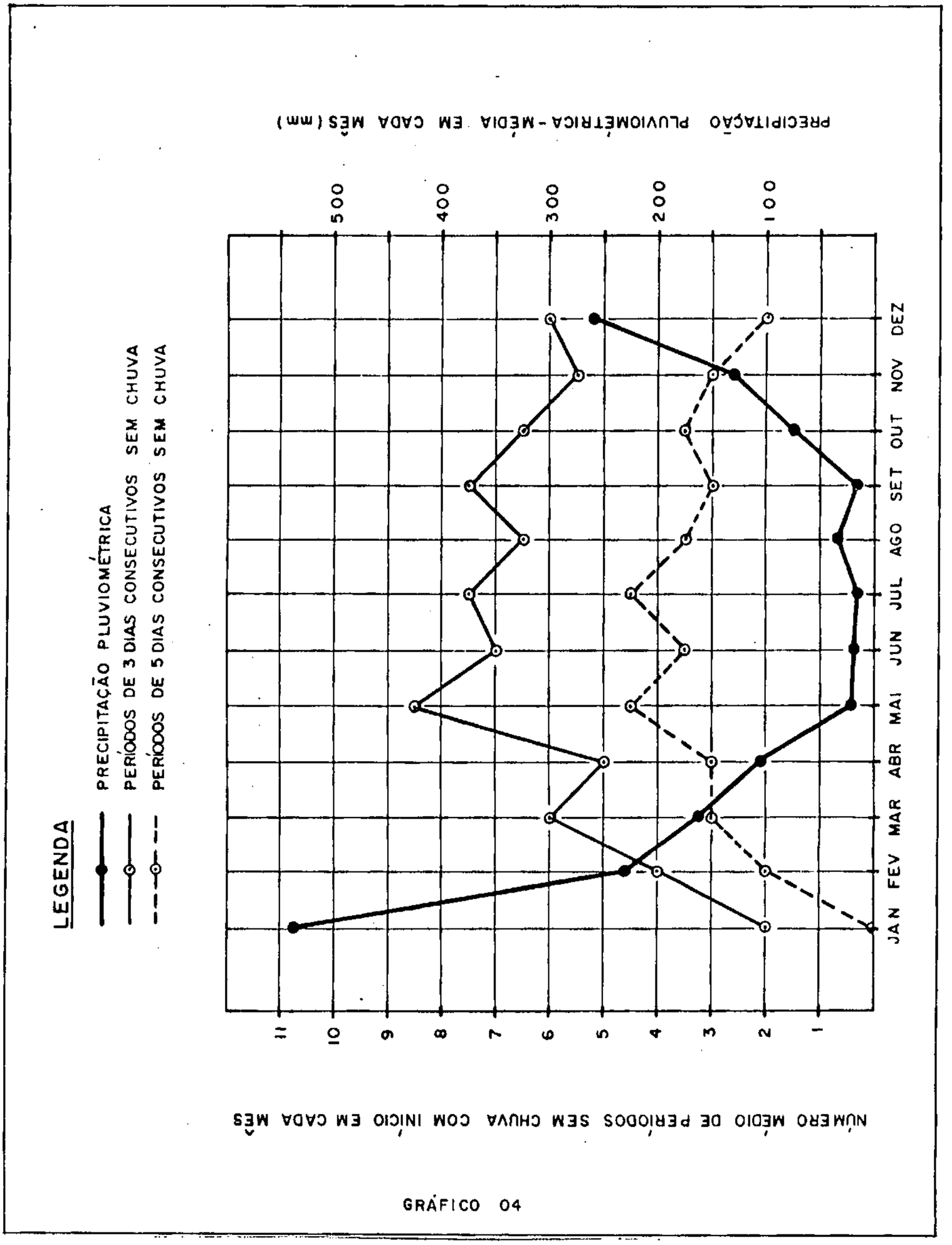


GRÁFICO 04

DADOS PLUVIOMÁTRICOS REF. ESTAÇÃO S. SEBASTIÃO DA TERRA ALTA
(FAIXA LINHARES) MUNICÍPIO LINHARES/ES

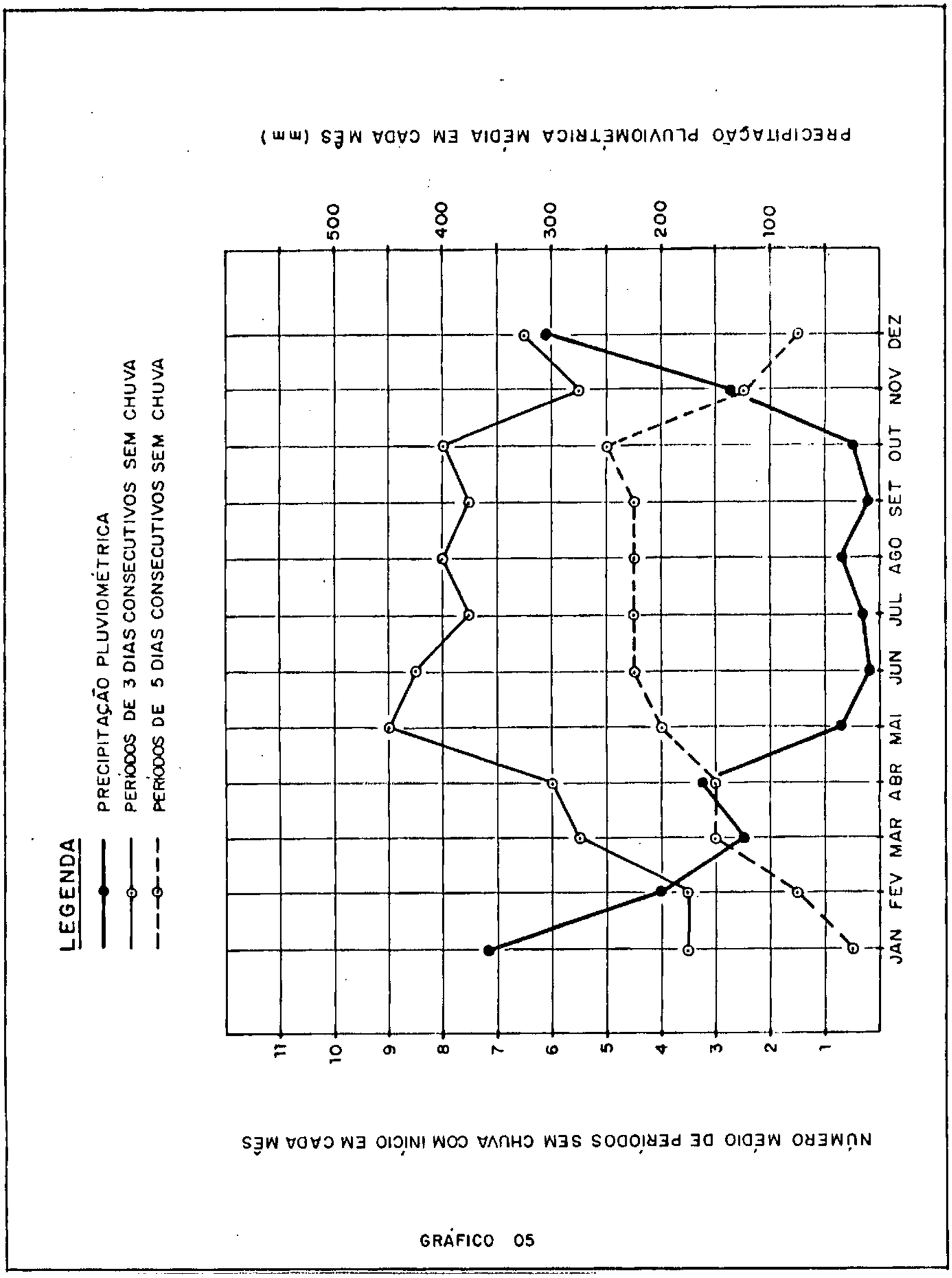


GRÁFICO 05

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO POVOAÇÃO (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO DE LINHARES/ES

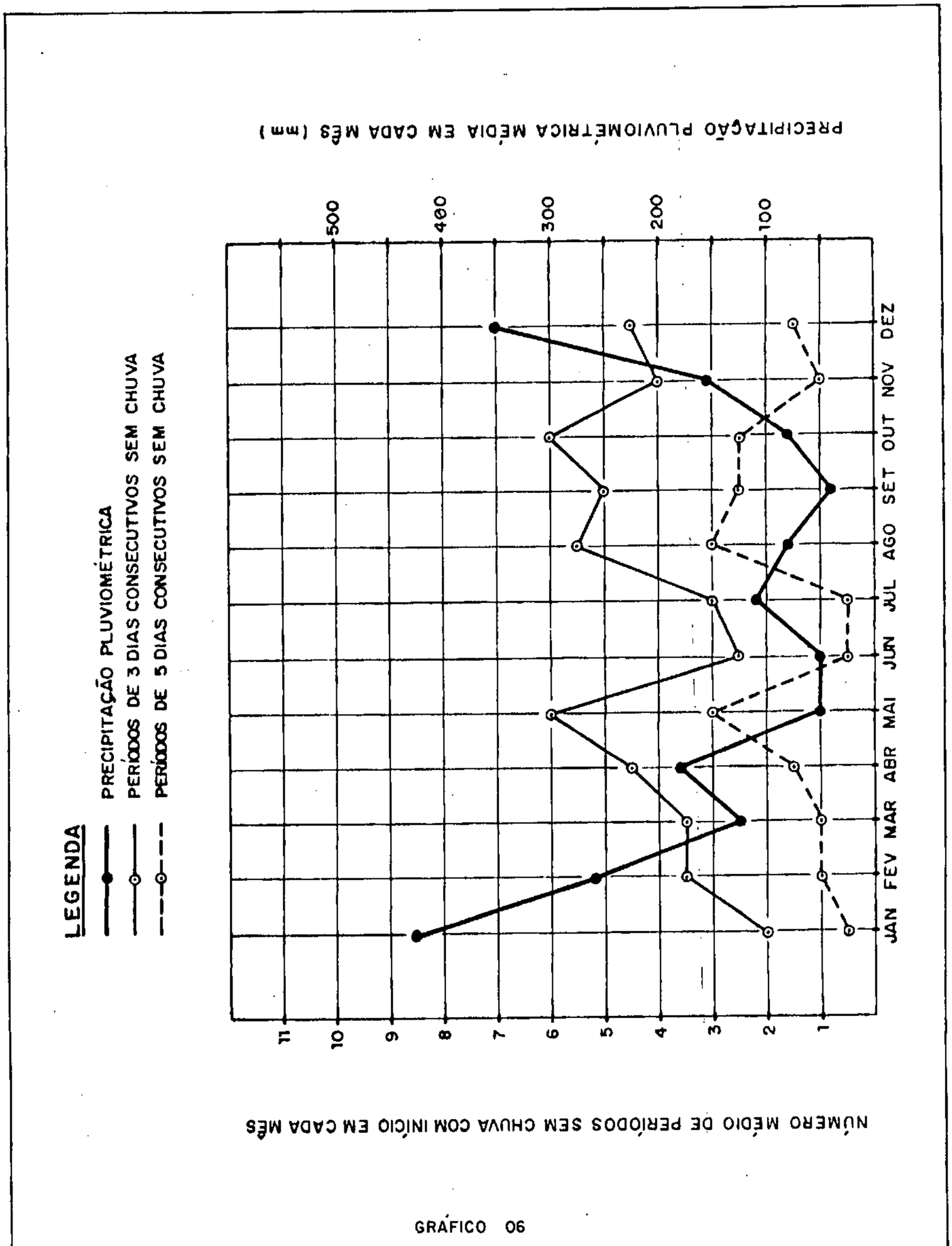


GRÁFICO 06

DADOS PLUVIOMÉTRICOS REF. ESTAÇÃO RIACHO (FAIXA LINHARES)

MUNICÍPIO ARACRUZ/ES

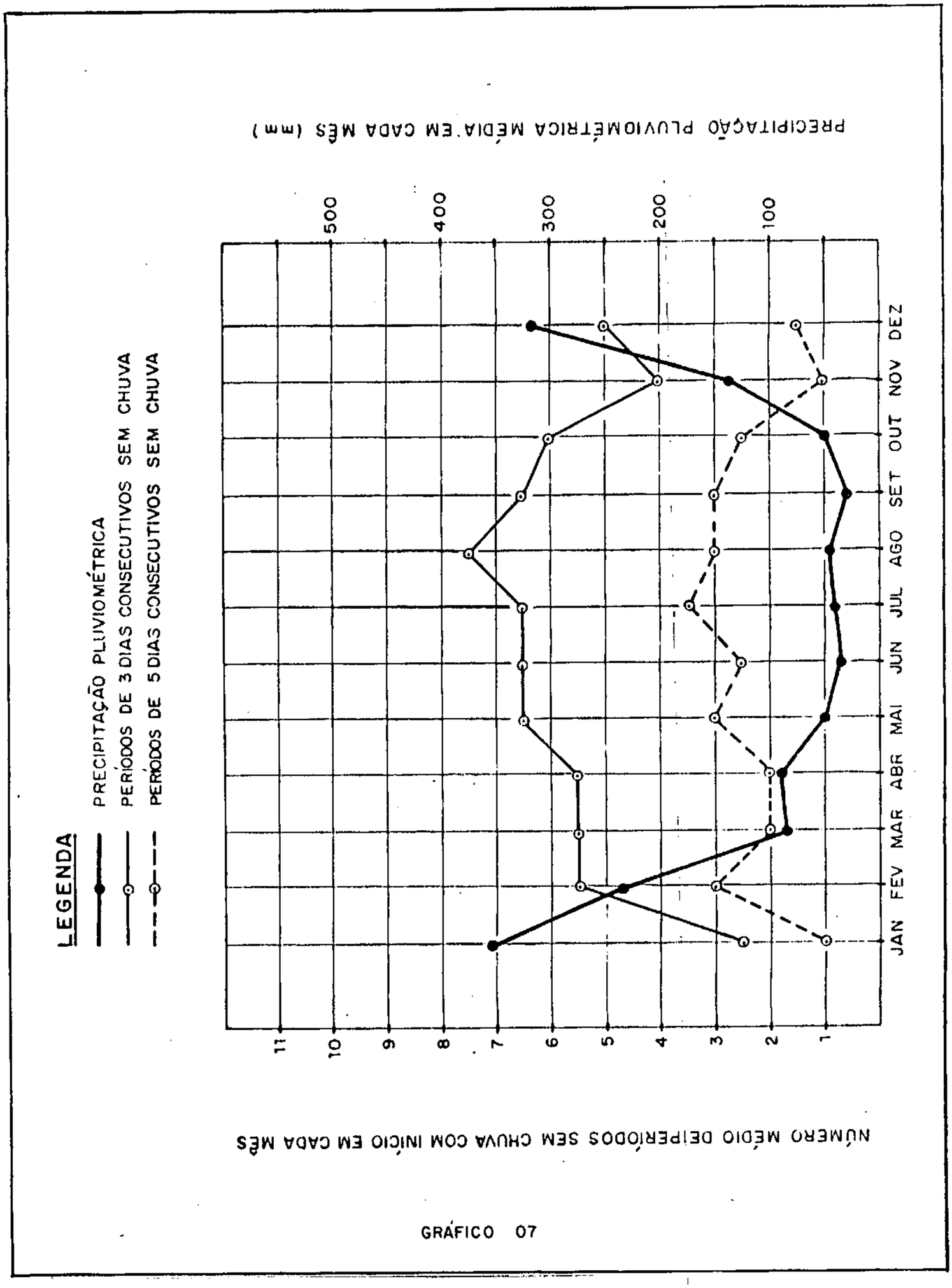


GRÁFICO 07

DADOS PLUVIOMÉTRICOS MÉDIOS REFERENTES À FAIXA LINHARES ESPÍRITO SANTO

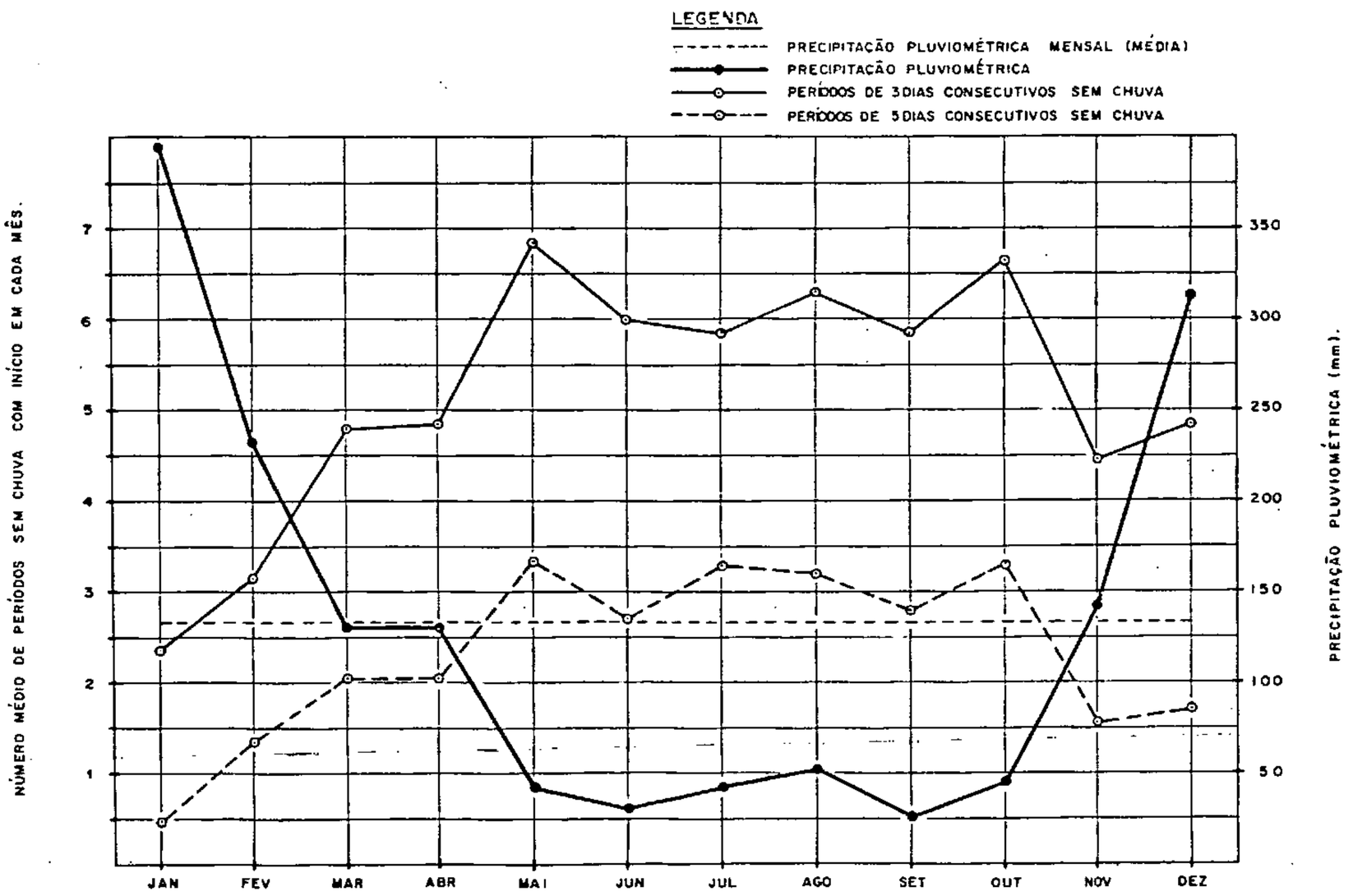


GRÁFICO 08

TABELA 14 - CARACTERÍSTICAS E PREÇOS MÉDIOS DE TURFA MOÍDA, EXTRUDADA, BRIQUETADA E PELETIZADA, NA FINLÂNDIA (1980)

PRODUTO	TEOR DE UMIDADE NO LOCAL DE CONSUMO (%)	PODER CALORÍFICO NO LOCAL DE CONSUMO (kcal/kg)	MASSA ESPECÍFICA NO LOCAL DE CONSUMO (kg/m^3)	PREÇO MÉDIO NO LOCAL DE CONSUMO (US$/Gcal)
Turfa Moída	40-55	2 860-1 790	300-400	9,1
Turfa Extrudada	30-40	3 340-2 620	300-400	11,5
Briquetes de Turfa	10-15	4 420-4 060	700-800	16,7
Peletes de Turfa	10-20 30-40	4 510-4 010 3 510-3 010	530-600 620-720	Pesquisa e desenvolvimento em andamento

TABELA 15 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS CONSIDERADAS PARA CÁLCULO DO NÚMERO DE CICLOS DE COLHEITA NA REGIÃO LINHARES/ES

NOME	CÓDIGO	MUNICÍPIO	LATITUDE (SUL)	LONGITUDE (OESTE)	ALTITUDE (m)
Barra Nova	1839006	São Mateus	18°54'	39°46'	6
Ponte Nova	1840008	Linhares	18°59'	40°05'	60
Serraria	1940025	Colatina	19°08'	40°26'	80
Rio Bananal	1940023	Linhares	19°17'	40°19'	95
São Sebastião da Terra Alta	1940024	Linhares	19°26'	40°24'	50
Povoação	1939002	Linhares	19°31'	39°49'	-
Riacho	1940003	Aracruz	19°45'	40°03'	5

TABELA 16 - INVESTIMENTOS PREVISTOS EM INSTALAÇÕES E CONSTRUÇÕES AUXILIARES PARA UM MÓDULO DE 390 ha

INSTALAÇÃO	INVESTIMENTO (US$)
Estradas de Acesso	196.000
Área de Serviço	34.000
Garagem e Equipamento	98.000
Depósito de Combustível	14.000
Sistema de Combate a Incêndios	9.000
Escritório	42.000
Diversos	28.000
TOTAL	421.000

TABELA 17 - QUANTIDADE, VIDA ÚTIL, UTILIZAÇÃO ANUAL E PERÍODO DE REPOSIÇÃO DOS VEÍCULOS E MAQUINÁRIOS, PARA UM MÓDULO DE 390 ha

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE (unidades)	VIDA ÚTIL (horas)	UTILIZAÇÃO ANUAL (horas/ano)	PERÍODO DE REPOSIÇÃO (anos)
Escavadeira Universal	1	25 000	2 400	10
Escavadeira Secundária	1	13 000	1 200	11
Revolvedor/Fresador	2	13 000	1 200	11
Coletor a Vácuo	5	15 000	1 500	10
Transportador	2	15 000	2 880	5
Carregador	1	20 000	6 700	3
"Trailer" de Peças e Partes	1	13 000	1 440	9
Carro de Bombeiros	1			12
Veículo de Suprimentos	1	20 000	3 600	5

TABELA 18 - RELAÇÃO DE PESSOAL E RESPECTIVOS CUSTOS PARA EXPLORAÇÃO DE UM MÓDULO DE 390 ha

PESSOAL	NÚMERO	CUSTO ANUAL POR PESSOA (US$/ano)	PROPORÇÃO RELATIVA AO MÓDULO DE 390 ha (%)	CUSTO ANUAL TOTAL POR MÓDULO DE 390 ha (US$/ano)
Gerente Geral	1	35.000	25	8.750
Administrador	1	28.000	25	7.000
Pessoal de Escritório	2	11.000	25	5.500
Mestre Mecânico	1	17.000	25	4.250
Mecânicos	2	8.500	100	17.000
Supervisores de Operação	4	8.500	100	34.000
Operadores	9	7.000	100	63.000
TOTAL	20			139.500

TABELA 19 - CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA EXPLORAÇÃO DE UM MÓDULO DE 390 ha

EQUIPAMENTO	QUANT.	UTILIZAÇÃO ANUAL (horas/ano)	CUSTO HORÁRIO (US$/hora)	CUSTO ANUAL (US$/ano)
Escavadeira Universal	1	2 400	12,50	30.000,00
Escavadeira Secundária	1	1 200	22,50	27.000,00
Revolvedor/Fresador	2	1 200	7,50	18.000,00
Coletor a Vácuo	5	1 500	31,00	232.500,00
Transportador	2	2 880	31,00	178.560,00
Carregador	1	6 700	14,00	93.800,00
"Trailer" de Peças e Partes	1	1 440	-	-
Carro de Bombeiros	1	-	-	-
Veículo de Suprimentos	1	3 600	6,50	23.400,00
TOTAL	20			603.260,00

TABELA 20 - CUSTOS OPERACIONAIS ANUAIS PARA EXPLORAÇÃO DE UM MÓDULO DE 390 ha

NATUREZA DO CUSTO	CUSTO ANUAL (US$/ano)
Operação e Manutenção de Equipamentos	603.260
Pessoal	139.500
Diversos e Contingência (10%)	74.280
TOTAL	817.040

CUSTOS DE INVESTIMENTO, ANO A ANO, PARA EXPLORAÇÃO DE UM MÓDULO DE 390 ha

DESCRIÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTO	Nº DE UNID.	CUSTO UNITÁRIO (10^3US$)	CUSTOS DE INVESTIMENTO ANO A ANO (10^3 US$)																								
			-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PRÉ-PRODUÇÃO																														
ESTUDOS DE ENGENHARIA	-	28	21	7																										
ESCAVADEIRA UNIVERSAL	1	53	53																											
ESCAVADEIRA SECUNDÁRIA	1	77		77																										
VEÍCULO DE SUPRIMENTOS	1	14		14																										
CUSTOS DE OPERAÇÃO	-		14	42	42																									
GERENTE GERAL	1		9	9	9																									
ADMINISTRADOR	1		7	7	7																									
PESSOAL DE ESCRITÓRIO	1		3	3	3																									
MESTRE MECÂNICO	1		4	4	4																									
OPERADORES	2		14	14	14																									
TOTAL DE PRÉ-PRODUÇÃO	-		139	163	79																									
INSTALAÇÕES PERMANENTES																														
ESTRADAS DE ACESSO	-	196	196																											
ÁREA DE SERVIÇO	-	34	34																											
GARAGEM E EQUIPAMENTO	1	98			98																									
DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEL	1	14			14																									
SIST. COMBATE A INCÊNDIO	1	9			9																									
ESCRITÓRIO	1	42		42																										
DIVERSOS	-	28		28																										
TOTAL DE INSTALAÇÕES PERMANENTES			230	70	121																									
EQUIPAMENTO DE EXTRAÇÃO																														
ESCAVADEIRA UNIVERSAL	1	53				53						53										53								
ESCAVADEIRA SECUNDÁRIA	1	77												77												77				
REVOLVEDOR/FRESADOR	2	51				51	51					51	51									51	51							
COLETOR A VÁCUO	5	149				298	447					298	447									298	447							
TRANSPORTADOR	2	142				142	412		142	142		142	142									142	142			142	142			
CARREGADOR	1	126				126		126				126										126				126				126
"TRAILER" DE PEÇAS E PARTES	2	3				6						6										6								
CARRO DE BOMBEIROS	1	41				41												41												
VEÍCULO DE SUPRIMENTOS	1	14							14			14							14				14							14
TOTAL DE EQUIPAMENTO DE EXTRAÇÃO	16					664	640		140		142	321		91	132	440	640	218	14		268	195		146	77	142	566	498	65	126
S U B T O T A L			369	233	200	664	640		140		142	321		91	132	440	640	218	14		268	195		146	77	142	566	498	65	126
CONTINGÊNCIA (15%)			55	35	30	100	96		21		21	48		14	20	66	96	33	2		40	29		22	12	21	85	75	10	19
T O T A L			424	268	230	764	736		161		163	369		105	152	506	736	251	16		308	224		168	89	163	651	573	75	145

TABELA 21

TABELA 22 – CUSTOS GLOBAIS (FAIXA LINHARES) PARA A EXPLORAÇÃO DE UM MÓDULO DE 390 ha E CUSTOS POR TONELADA DE TURFA PRODUZIDA

NATUREZA DO CUSTO	CUSTO ANUAL (US$/ano)	CUSTO UNITÁRIO (US$/ton)
Equivalente Anual do Investimento	443.890	3,79
Custo Operacional	817.040	6,99
Custo de Estoque (1%)	12.610	0,11
Custo Total de Produção	1.273.540	10,89

CUSTO GLOBAL DA TURFA MOÍDA E BRIQUETADA

	REGIÕES DE EXTRAÇÃO	QUANTIDADE (ton/ano)	PCI MÉDIO (kcal/kg)	CUSTO MÉDIO DE PRODUÇÃO		CUSTO TOTAL DE TRANSPORTE		CUSTO GLOBAL		PRIORIDADE ECONÔMICA
				US$/ton	US$/Gcal	US$/ton	US$/Gcal	US$/ton	US$/Gcal	
TURFA MOÍDA	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE, CÓRREGO GRANDE DO MEIO E SUTAR)	750.400	2.092	10,90	5,21	31,43	15,02	42,33	20,23	1º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS (TURFEIRAS DO TRIÂNGULO MINEIRO 1)	829.400	1.893	11,00	5,81	30,50	16,11	41,50	21,92	4º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DO RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS(TURFEIRA DO TRIÂNGULO MINEIRO 2)	783.100	2.005	11,00	5,49	30,93	15,42	41,93	20,91	2º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS(TURFEIRA DO TRIÂNGULO MINEIRO 6)	791.200	1.984	11,00	5,54	30,90	15,58	41,90	21,12	3º
	MINAS GERAIS (TURFEIRAS DAS ÁREAS SUL DE MINAS 1, 2 E 3)	42.200	1.122	15,30	13,64	34,60	30,84	49,90	44,48	(*)
	MINAS GERAIS (TURFEIRAS DAS ÁREAS OESTE DE MINAS 2 E 3)	16.800	1.626	14,80	9,10	67,90	41,76	82,70	50,86	(*)
TURFA BRIQUETADA	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE, CÓRREGO GRANDE DO MEIO E SUTAR)	380.300	4.128	29,56	7,16	26,52	6,42	56,08	13,58	1º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS(TURFEIRAS DO TRIÂNGULO MINEIRO 1)	412.200	3.809	30,51	8,01	26,64	6,99	57,15	15,00	4º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS(TURFEIRA DO TRIÂNGULO MINEIRO 2)	394.315	3.982	30.10	7,56	27,29	6,85	57,39	14,41	2º
	ESPÍRITO SANTO (TURFEIRAS DE RIO DOCE E CÓRREGO GRANDE DO MEIO) E MINAS GERAIS(TURFEIRA DO TRIÂNGULO MINEIRO 6)	397.563	3.949	30,17	7,64	27,16	6,88	57,33	14,52	3º
	MINAS GERAIS (TURFEIRAS DAS ÁREAS SUL DE MINAS 1, 2 E 3)	19.550	2.422	44,15	18,23	55,08	22,74	99,23	40,97	(*)
	MINAS GERAIS (TURFEIRAS DAS ÁREAS OESTE DE MINAS 2 E 3)	8.250	3.312	42,20	12,74	110,00	33,21	152,20	45,95	(*)

(*) Análise puramente indicativa e para 13 anos de exploração.

OBSERVAÇÃO: US$ = 146,00 - Março 82

TABELA 23

ANEXO IX

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO 01 - Visão ampla da turfeira, onde aparece a picada da linha-base de direção E-W. É nítida a vegetação baixa característica, de até 1,50 m de altura, representada por junco do brejo, samambaias, aningas etc.

FOTO 02 - Canal principal que drena a turfeira, localizado na sua porção sul, com orientação geral E-W e extensão aproximada de 9 km.

FOTO 03 - Capineira para gado, evidenciando o aproveitamento de grandes trechos da turfeira para a agropecuária.

FOTO 04 - Introdução do amostrador a pistão, perfurando camada de turfa desde a superfície a até 1,0 m de profundidade. Local: RM-189.

FOTO 05 - Conclusão da perfuração com o amostrador a pistão, já tendo este atingido 1,0 m de profundidade. Mesmo local da foto anterior.

FOTO 06 - Extração do cilindro amostrado de turfa, do interior do aparelho, após ter sido concluída a sondagem. Mesmo local da foto anterior.

FOTO 07 - Cilindro amostrado de turfa fibrosa, com baixa percentagem de argila; coletado entre 0,0 m e 1,0 m de profundidade. Local: RM-196.

FOTO 08 - Cilindro amostrado de turfa fibrosa, vendo-se à esquerda do rolo de fita crepe, o embasamento argiloso e o contato gradativo entre ambos; coletado entre 1,0 e 2,0 m. Local:ponto RM-179

FOTO 09 - Mata fechada com árvores de até 8,0 m de altura, vicejando em zona turfácea rasa; caminhamento do ponto RM-179 para oeste, a cerca de 300 m daquele ponto.

FOTO 10 - Picada orientada a teodolito, da linha base E-W, cortando região de mata fechada, com árvores de até 15 m de altura, em zona turfácea rasa.

FOTO 11 - Aspecto de vegetação palustre densa, que viceja em zona turfácea, formada por imbaúbas, aningas, samambaias, etc., de difícil locomoção no seu interior.

FOTO 12 - Mata fechada, pujante, desenvolvida em faixa turfácea com espessura média de 1,70 m, situando-se entre os pontos RM-184 e RM-185.

FOTO 13 - Aspecto de mata fechada, com árvores de até 20 m de altura, vicejando em zona onde afloram sedimentos fluviais (Qha).

ANEXO X

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 84 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 890051 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

05 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO

AV. PASTEUR 404 - ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE	CEP	UF
RIO DE JANEIRO	22.290	RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO	NÚMERO DE ORDEM
00.091.652 (33 34 35 36 37 38 39 40)	002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA	Nº DO ALV. OU DECRETO
69 (44 45)	764 (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	SAPROPELITO	X	–
IV	TURFA	–	X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE	REPRESENTAÇÃO	CPF DO REPRESENTANTE
MÁRIO FARINA	[X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA	000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA — DATA / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME	IDENTIDADE	CPF
CARLOS ALBERTO HEINECK	M-376.626-SSPMG	041.635.916/72

PROFISSÃO	CREA	ASSINATURA	DATA
GEÓLOGO	7240/D-4ª Reg	Carlos Alberto Heineck	/ /

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	15600	84	85
SONDAGENS	6630	84	84
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1248	84	84
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	1326	84	84
GEOLOGIA	2730	84	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	858	84	84
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	2808	84	85

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20	27 28
20	27 28
20	27 28
20	27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
1427,4	84
1326	85

DNPM / PNCS G - SMP / 74 - 0

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: TURFA

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: TURFA

31 ANO DA CUBAGEM: 85

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 1

33 USO EXCL. DO DNPM: $

34 USO EXCL. DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
7.331.98	4.718.7	

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) UMIDADE "IN NATURA"	[X] NOCV	91.78	
2) CINZAS (BASE SECA)	[X] NOCV	7.79	19.49
3) MATÉRIA VOLÁTIL (BASE SECA)	[X] MINR	62.08	
4) CARBONO FIXO (BASE SECA)	[X] MINR	28.70	
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

REFX 16 — SUBS

REFX — SUBS

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1) FIBROSA

2) LENHOSA

3)

4)

5)

6)

REFX 17 — CACT

38 USO EXCL DO DNPM

REF X

26			

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA

OBS PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1 - OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	X
2 - OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIAVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	
2.3. TEOR INSUFICIENTE	
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC	
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

28	ECON
28	ENER
28	RSRV
28	TEOR
28	TECN
28	AGMN
28	ACES
28	TRMN
28	CAPA
28	AGBN
28	CFIS
28	QUIM
28	EMIN

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A			F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CÚBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA
OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.	

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS: 29 — CLSS:

C 85

D [X] MD

E 7331981

F

TONELADAS	X	TONS
QUILOS		KILO
GRAMAS		GRAM
QUILATES		QLAT
METROS CUBICOS		MCUB
METROS QUADRADOS		MQUA
LITROS		LITR
LITROS/HORA		LHOR

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

44 USO EXCL DO DNPM — 29

C 85

D [X] I N

E 4718 7

F

TONELADAS	X	TONS
QUILOS		KILO
GRAMAS		GRAM
QUILATES		QLAT
METROS CUBICOS		MCUB
METROS QUADRADOS		MQUA
LITROS		LITR
LITROS/HORA		LHOR

A

B

45 USO EXCL DO DNPM — 29

C

D

E

F

TONELADAS		TONS
QUILOS		KILO
GRAMAS		GRAM
QUILATES		QLAT
METROS CUBICOS		MCUB
METROS QUADRADOS		MQUA
LITROS		LITR
LITROS/HORA		LHOR

A

B

46 USO EXCL DO DNPM — 29

C

D

E

F

TONELADAS		TONS
QUILOS		KILO
GRAMAS		GRAM
QUILATES		QLAT
METROS CUBICOS		MCUB
METROS QUADRADOS		MQUA
LITROS		LITR
LITROS/HORA		LHOR

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 84

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 890052

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): OTTPES

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 a 68)

CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR

(021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 a 64)

AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE	CEP	UF
RIO DE JANEIRO	22.290	RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 80): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 32): 07CPF | 07CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 a 43)

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 a 40)	NÚMERO DE ORDEM
00.091.652	002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45)	Nº DO ALV. OU DECRETO (46 a 51)
69	764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	SAPROPELITO	X	—
IV	TURFA	—	X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 33)

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE	REPRESENTAÇÃO:	CPF DO REPRESENTANTE
MÁRIO FARINA	[X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA	000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA — DATA / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME	IDENTIDADE	CPF
CARLOS ALBERTO HEINECK	M-376.626-SSPMG	041.635.916/72

PROFISSÃO	CREA	ASSINATURA	DATA
GEÓLOGO	7240/D-4ªReg.	Carlos Alberto Heineck	/ /

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC (31 32 33) DSTR (34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)	
19SOND (27 28 29 30 31 32)	
19POCO (27 28 29 30 31 32)	
19QUIM (27 28 29 30 31 32)	
19GEOF (27 28 29 30 31 32)	
19TOPO (27 28 29 30 31 32)	
19GEOL (27 28 29 30 31 32)	
19INFR (27 28 29 30 31 32)	
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)	
195DFN (27 28 29 30 31 32)	

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1560	84	85
SONDAGENS	6630	84	84
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1248	84	84
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	1326	84	84
GEOLOGIA	2730	84	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	858	84	84
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	2808	84	85

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
1426	84
1326	85

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: TURFA

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: TURFA

31 ANO DA CUBAGEM: 85

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 1

33 USO EXCL DO DNPM: $

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
5140250	1259677	

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR=PRODUT PRINC SBPR=SUBPRODUTO NOCV=SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) UMIDADE "IN NATURA"	NOCV	91.31	
2) CINZAS(BASE SECA)	NOCV	5.81	12.36
3) MATÉRIA VOLÁTIL (BASE SECA)	MINR	64.65	
4) CARBONO FIXO (BASE SECA)	MINR	28.57	
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

REFX: 16 — SUBS:

REFX: 17 — CRCT:

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1) FIBROSA
2) LENHOSA
3)
4)
5)
6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

26 | | | |
27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1-OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	[X]
2-OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	[ ]
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	[ ]
2.3. TEOR INSUFICIENTE	[ ]
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	[ ]
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	[ ]
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	[ ]
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	[ ]
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	[ ]
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC	[ ]
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	[ ]
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	[ ]
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	[ ]
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

28 ECON

28 ENER
28 RSRV
28 TEOR
28 TECN
28 AGMN
28 ACES
28 TRMN
28 CAPA
28 AGBN
28 CFIS
28 QUIM
28 EMIN

28
28
28

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A			
OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS KILO = QUILOS GRAM = GRAMAS QLAT = QUILATES MCUB = METROS CUBICOS MQUA = METROS QUADRADOS LITR = LITROS LHOR = LITROS/HORA

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS | CLSS: 29

C: 85

D: [X] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F

E: 5140255

F

TONELADAS	[X]	TONS
QUILOS	[ ]	KILO
GRAMAS	[ ]	GRAM
QUILATES	[ ]	QLAT
METROS CUBICOS	[ ]	MCUB
METROS QUADRADOS	[ ]	MQUA
LITROS	[ ]	LITR
LITROS/HORA	[ ]	LHOR

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

44 USO EXCL DO DNPM: 29

C: 85

D: [ ] → M D; [X] → I N; [ ] → I F

E: 1259677

F

TONELADAS	[X]	TONS
QUILOS	[ ]	XILO
GRAMAS	[ ]	GRAM
QUILATES	[ ]	QLAT
METROS CUBICOS	[ ]	MCUB
METROS QUADRADOS	[ ]	MQUA
LITROS	[ ]	LITR
LITROS/HORA	[ ]	LHOR

A

B

45 USO EXCL DO DNPM: 29

C

D: [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F

E

F

TONELADAS	[ ]	TONS
QUILOS	[ ]	KILO
GRAMAS	[ ]	GRAM
QUILATES	[ ]	CLAT
METROS CUBICOS	[ ]	MCUB
METROS QUADRADOS	[ ]	MQUA
LITROS	[ ]	LITR
LITROS/HORA	[ ]	LHOR

A

B

46 USO EXCL DO DNPM: 29

C

D: [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F

E

F

TONELADAS	[ ]	TONS
QUILOS	[ ]	KILO
GRAMAS	[ ]	GRAM
QUILATES	[ ]	QLAT
METROS CUBICOS	[ ]	MCUB
METROS QUADRADOS	[ ]	MQUA
LITROS	[ ]	LITR
LITROS/HORA	[ ]	LHOR

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 84

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 890061

03 TITULAR E O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26): 07 TIPES (27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 a 68)

CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 a 64): AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 80): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 32): 07 CPF | 07 CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 a 43)

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 a 40): 00.091.652

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 69

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 a 51): 7.764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	SAPROPELITO	X	—
IV	TURFA	—	X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 33): 1 C | SUBS | 14 (repetido)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO FARINA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA — DATA / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: CARLOS ALBERTO HEINECK

IDENTIDADE: M-376.626-SSPMG

CPF: 041.635.916/72

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 7240/D-4ªReg.

ASSINATURA: Carlos Alberto Heineck

DATA / /

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)	
19SOND (27 28 29 30 31 32)	
19POCO (27 28 29 30 31 32)	
19QUIM (27 28 29 30 31 32)	
19GEOF (27 28 29 30 31 32)	
19TOPO (27 28 29 30 31 32)	
19GEOL (27 28 29 30 31 32)	
19INFR (27 28 29 30 31 32)	
19GEOQ (27 28 29 30 31 32)	
19SDFN (27 28 29 30 31 32)	

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	15600	84	85
SONDAGENS	6630	84	84
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1248	84	84
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	1326	84	84
GEOLOGIA	2730	84	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	858	84	84
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	2808	84	85

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
1424,74	84
1326	85

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: TURFA

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: TURFA

31 ANO DA CUBAGEM: 85

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 1

33 USO EXCL. DO DNPM: $

34 USO EXCL. DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
5.217.72	4.553,1	

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC; SBPR = SUBPRODUTO; NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) UMIDADE "IN NATURA	NOCV	92,23	
2) CINZAS(BASE SECA)	NOCV	8,97	12,49
3) MATÉRIA VOLÁTIL (BASE SECA)	MINR	62,50	
4) CARBONO FIXO (BASE SECA)	MINR	27,54	
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1) FIBROSA
2) LENHOSA
3)
4)
5)
6)

DNPM / PROFIS 540 / 74.0

38 USO EXCL DO DNPM

26
27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH) 31 32 33	% RETIDA 34 35 36

OBS PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1-OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	X
2-OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIAVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	
2.3. TEOR INSUFICIENTE	
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC	
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

28 ECON
27 28 29 30 31 32

28 ENER
28 RSRV
28 TEOR
28 TECN
28 AGMN
28 ACES
28 TRMN
28 CAPA
28 AGBN
28 CFIS
28 QUIM
28 EMIN

28
28
28
27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	C ANO DA CUBAGEM.	D RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.	F UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS KILO = QUILOS GRAM = GRAMAS QLAT = QUILATES MCUB = METROS CUBICOS MQUA = METROS QUADRADOS LITR = LITROS LHOR = LITROS/HORA
OBS PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A o F.					

A

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS 29 | CCSS

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

C 85

D [X] MD [ ] MI [ ] IF

E 5217720

F [X] TONELADAS [ ] QUILOS [ ] GRAMAS [ ] QUILATES [ ] METROS CUBICOS [ ] METROS QUADRADOS [ ] LITROS [ ] LITROS/HORA — TONS

A

44 USO EXCL DO DNPM — 29

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

C 85

D [ ] MD [X] MI [ ] IF

E 45531

F [X] TONELADAS [ ] QUILOS [ ] GRAMAS [ ] QUILATES [ ] METROS CUBICOS [ ] METROS QUADRADOS [ ] LITROS [ ] LITROS/HORA — TONS

A

45 USO EXCL DO DNPM — 29

B

C

D [ ] MD [ ] MI [ ] IF

E

F [ ] TONELADAS [ ] QUILOS [ ] GRAMAS [ ] QUILATES [ ] METROS CUBICOS [ ] METROS QUADRADOS [ ] LITROS [ ] LITROS/HORA

A

46 USO EXCL DO DNPM — 29

B

C

D [ ] MD [ ] MI [ ] IF

E

F [ ] TONELADAS [ ] QUILOS [ ] GRAMAS [ ] QUILATES [ ] METROS CUBICOS [ ] METROS QUADRADOS [ ] LITROS [ ] LITROS/HORA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 84

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 890062

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 07TPES

NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68):

CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64): AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (55 56 67 68 69 70 71 80): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34): 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32): 07CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 34 35 36 37 38 39 40): 00.097.652

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 69

Nº DO ALV OU DECRETO (46 47 48 49 50 51): 764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

*PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	SAPROPELITO	X	—
IV	TURFA	—	X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (C SUBS) (25 26 27 28 29 30 31 32 33): 14 / 14 / 14 / 14 / 14 / 14 / 14 / 14 / 14 / 14

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO FARINA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: — DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: CARLOS ALBERTO HEINECK

IDENTIDADE: M-376.626-SSPMG

CPF: 041.635.916/72

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 7240/D-4ªReg.

ASSINATURA: Carlos Alberto Heineck

DATA: / /

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

09 (25 26 27 28)

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)

19SOND (27 28 29 30 31 32)

19POCO (27 28 29 30 31 32)

19QUIM (27 28 29 30 31 32)

19GEOF (27 28 29 30 31 32)

19TOPO (27 28 29 30 31 32)

19GEOL (27 28 29 30 31 32)

19INFR (27 28 29 30 31 32)

19GEOQ (27 28 29 30 31 32)

19SDFN (27 28 29 30 31 32)

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1560	84	85
SONDAGENS	6630	84	84
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1248	84	84
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	1326	84	84
GEOLOGIA	2730	84	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	858	84	84
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	2808	84	85

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
1274	84
1326	85

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: TURFA

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: TURFA

31 ANO DA CUBAGEM: 85

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 1

33 USO EXCL DO DNPM: $

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
1184000	215520	

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

REFX 16 — SUBS

REFX 17 — CRCT

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) UMIDADE "IN NATURA"	[X] NOCV	91.96	
2) CINZAS(BASE SECA)	[X] NOCV	9.19	19.22
3) MATÉRIA VOLÁTIL (BASE SECA)	[X] MINR	62.76	
4) CARBONO FIXO (BASE SECA)	[X] MINR	27.83	
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

37 PRINCIPAIS CARACTERISTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1) FIBROSA

2) LENHOSA

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32
2	6				

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH) 31 32 33	% RETIDA 34 35 36

OBS PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1 - OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	X
2 - OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	
2.3. TEOR INSUFICIENTE	
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC	
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32
2	8	E	C	O	N
2	8	E	N	E	R
2	8	R	S	R	V
2	8	T	E	O	R
2	8	T	E	C	N
2	8	A	G	M	N
2	8	A	C	E	S
2	8	T	R	M	N
2	8	C	A	P	A
2	8	A	G	B	N
2	8	C	F	I	S
2	8	Q	U	I	M
2	8	E	M	I	N
2	8				
2	8				
2	8				

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B CLASSIFICACÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

ORS PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF

E RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CÚBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

43 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
SUBS				CLSS			
2	9						

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

C: 8 5 (35 36)

D: [X] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F (37 38)

E: 1 1 8 4 0 0 0 (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	X	T	O	N	S
QUILOS		K	I	L	O
GRAMAS		G	R	A	M
QUILATES		Q	L	A	T
METROS CUBICOS		M	C	U	B
METROS QUADRADOS		M	Q	U	A
LITROS		L	I	T	R
LITROS/HORA		L	H	O	R

(49 50 51 52)

44 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
2	9						

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

C: 8 5 (35 36)

D: [ ] → M D; [X] → I N; [ ] → I F (37 38)

E: 2 1 5 5 2 0 (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS	X	T	O	N	S
QUILOS		X	I	L	O
GRAMAS		G	R	A	M
QUILATES		Q	L	A	T
METROS CUBICOS		M	C	U	B
METROS QUADRADOS		M	Q	U	A
LITROS		L	I	T	R
LITROS/HORA		L	H	O	R

(49 50 51 52)

45 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
2	9						

A

B

C: (35 36)

D: [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F (37 38)

E: (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS		T	O	N	S
QUILOS		K	I	L	O
GRAMAS		G	R	A	M
QUILATES		C	L	A	T
METROS CUBICOS		M	C	U	B
METROS QUADRADOS		M	Q	U	A
LITROS		L	I	T	R
LITROS/HORA		L	H	O	R

(49 50 51 52)

46 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
2	9						

A

B

C: (35 36)

D: [ ] → M D; [ ] → I N; [ ] → I F (37 38)

E: (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F:

TONELADAS		T	O	N	S
QUILOS		K	I	L	O
GRAMAS		G	R	A	M
QUILATES		Q	L	A	T
METROS CUBICOS		M	C	U	B
METROS QUADRADOS		M	Q	U	A
LITROS		L	I	T	R
LITROS/HORA		L	H	O	R

(49 50 51 52)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 84

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 890.063

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 07TPES

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 a 68): CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 a 64): AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 72): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 32): 07CPF | 07CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 a 43):

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 a 40): 00.091.652

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 69

Nº DO ALV OU DECRETO (46 a 51): 764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
IV	SAPROPELITO	X	–
IV	TURFA	–	X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 33): C 14 | SUBS 14

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO FARINA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE

ASSINATURA:

DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: CARLOS ALBERTO HEINECK

IDENTIDADE: M-376.626-SSPMG

CPF: 041.635.916/72

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 7240/D-4ªReg

ASSINATURA: Carlos Alberto Heineck

DATA: / /

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

2)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

3)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

4)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28 29 30 31 32: 1 9 T O T L

27 28 29 30 31 32: 1 9 S O N D

27 28 29 30 31 32: 1 9 P O C O

27 28 29 30 31 32: 1 9 Q U I M

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O F

27 28 29 30 31 32: 1 9 T O P O

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O L

27 28 29 30 31 32: 1 9 I N F R

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O Q

27 28 29 30 31 32: 1 9 S D F N

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

TIPO	VALOR (x Cz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	15600	84	85
SONDAGENS	6630	84	84
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1248	84	84
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	1326	84	84
GEOLOGIA	2730	84	84
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	858	84	84
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	2808	84	85

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZADOS

VALOR (x Cz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
14274	84
1326	85

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: TURFA

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: TURFA

31 ANO DA CUBAGEM: 85

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM: 1

33 USO EXCL. DO DNPM: $

34 USO EXCL DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
3848005	961125	

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	REFX	SUBS	CARACTERIZAÇÃO MINR=PRODUT PRINC SBPR=SUBPRODUTO NOCV=SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) UMIDADE " IN NATURA"	16		NOCV	89.47	
2) CINZAS(BASE SECA)			NOCV	10.43	19.22
3) MATÉRIA VOLÁTIL (BASE SECA)			MINR	61.13	
4) CARBONO FIXO (BASE SECA)			MINR	28.13	
5)					
6)					
7)					
8)					
9)					
10)					

37 PRINCIPAIS CARACTERISTICAS FISICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1) FIBROSA

2) LENHOSA

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

HEAX

26 | | | | 27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1 - OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	X
2 - OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	
2.3. TEOR INSUFICIENTE	
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC	
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

28 ECON

28 ENER
28 RSRV
28 TEOR
28 TECN
28 AGMN
28 ACES
28 TRMN
28 CAPA
28 AGBN
28 CFIS
28 QUIM
28 EMIN

28
28
28

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	C ANO DA CUBAGEM	D RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.
OBS PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.				

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CÚBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS / HORA

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS | CLSS: 29

C: 85

D: [X] → MD

E: 3848 05

F: [X] TONELADAS (TONS)

A

B TURFA ENERGÉTICA
TURFA AGRÍCOLA

44 USO EXCL DO DNPM: 29

C: 85

D: [X] → IN

E: 96125

F: [X] TONELADAS (TONS)

A

B

45 USO EXCL DO DNPM: 29

C:

D: [ ] → IF

E:

F: [ ] TONELADAS (TONS)

A

B

46 USO EXCL DO DNPM: 29

C:

D: [ ] → IF

E:

F: [ ] TONELADAS (TONS)

TONELADAS	TONS
QUILOS	KILO
GRAMAS	GRAM
QUILATES	QLAT
METROS CUBICOS	MCUB
METROS QUADRADOS	MQUA
LITROS	LITR
LITROS / HORA	LHOR

ANEXO XI

MAPA GEOLÓGICO COM LOCAÇÃO DOS TRABALHOS DE PESQUISA

DNPM 890.052/84
(ES-09/84)

DNPM 890.051/84
(ES-08/84)

DNPM 890.061/84
(ES-18/84)

DNPM 890.062/84
(ES-19/84)

DNPM 890.063/84
(ES-20/84)

Faz. da Base
(Faz. Sutar)

Retiro da Faz. Sutar

Pz-4

Pz-5

Pz-6

Faz. Campo Grande

Faz. Orlando Guastri

Faz. Bela Vista

Faz. Campina Grande

Lagoa

Lagoa dos Tocos

Lagoa Bonita

Lagoa Juparana

Lagoa Monsarás

Rio Barra Seca

Rio Doce

Rio Pancas

Rio São José

Rio Mutum

Rio Vitória

Rio Jucu

OCEANO ATLÂNTICO

BARRA DE S. FRANCISCO

S. MATEUS

S. DOMINGOS

RESPLENDOR

AIMORÉS

COLATINA

LINHARES

VITÓRIA
VILA VELHA

CASTELO

GUARAPARÍ

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

Estrada pavimentada
Estrada de ferro
Drenagem
Limite interestadual
Cidade
Área requerido

ESCALA - 1:1.500.000
15 0 15 30 45 60km

Base topográfica ampliada da folha Rio Doce (SE.24-Y-D-II) do IBGE na escala 1:100.000 e complementado por fotointerpretação.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

PROJETO TURFA NO ESPÍRITO SANTO

MAPA GEOLÓGICO COM LOCAÇÃO DOS TRABALHOS DE PESQUISA

TURFEIRA : SUTAR

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qt Qa Qm

Qt – Turfa
Qa – Sedimentos fluviais areno-argilosos
Qm – Cordões litorâneos: Areia

— – Contato definido

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

– Estrada de tráfego permanente
– Estrada de tráfego periódico
– Caminho
– Trilha
– Drenagem
– Lagoa
– Limites de área de pesquisa
– Furos executados
– Furos com análise completa
– Furos com análise para cinzas
+Pz-5 – Piezômetro

DNPM's 890.051/84 (ES-08/84), 890.052/84 (ES-09/84), 890.061/84 (ES-18/84), 890.062/84 (ES-19/84), 890.063/84 (ES-20/84)

ANEXO

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
RIO BARRA SECA	LINHARES	LINHARES	LINHARES	ES

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
SAPROPELITO	4.418,60 ha.	1:20.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Carlos Alberto Herenz