COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

PROJETO CARMO DO PARANAÍBA

RELATÓRIO DE PESQUISA DE TUFOS VULCÂNICOS

PARA A FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO

DE MINAS GERAIS - CETEC

SUB-PROJETO Nº 9

4-96
921-5
1
9HL
013069
2007

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1979

CPRM

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este trabalho foi realizado atendendo ao Projeto "Aproveitamento de Reservas de Nutrientes Fosfatados", da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, do qual coube à CPRM o Sub-Projeto 9 que visa o aproveitamento agronômico dos tufos vulcânicos da Formação Mata da Corda, na região de Patos de Minas.

Dentro dos propósitos estabelecidos, foram executados, durante a fase de campo, trabalhos topográficos para delimitação da área (DNPM 811.230/75) e locação de furos a trado, mapeamento geológico na escala 1:10.000 e perfuração de 690,50 m, num total de 42 furos.

As análises químicas quantitativas para P_2O_5, K_2O, CaO, MgO e S, em termos gerais, não registraram valores elevados, embora os teores de P_2O_5 tivessem se situado dentro dos limites previstos para os vulcanitos cretáceos da Mata da Corda, constatando-se, ainda, a ausência de S.

Os valores obtidos de 43 milhões de toneladas para reserva medida e 51 milhões de toneladas para reserva indicada são muito baixos para tufos vulcânicos, considerando-se a finalidade de aplicação do material, em grandes volumes, como fertilizante de baixo teor e condicionador de solo nos cerrados do oeste de Minas Gerais, mas podem crescer, consideravelmente, se a pesquisa for estendida ao longo dos vales e se forem atingidas maiores profundidade nos furos de sonda.

CPRM

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO ..... i.

1. INTRODUÇÃO ..... 1.
   1.1 - Histórico ..... 1.
   1.2 - Execução ..... 2.
   1.3 - Aspectos Sócio-Econômicos da Área ..... 4.
   1.4 - Equipe de Trabalho ..... 5.
2. ASPECTOS LEGAIS ..... 7.
3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO ..... 9.
4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS REGIONAIS ..... 10.
   4.1 - Clima ..... 10.
   4.2 - Vegetação ..... 10.
   4.3 - Hidrografia ..... 11.
   4.4 - Geomorfologia ..... 11.
5. GEOLOGIA REGIONAL ..... 12.
   5.1 - Grupo Araxá ..... 12.
   5.2 - Grupo Canastra ..... 12.
   5.3 - Formação Ibiá ..... 13.
   5.4 - Grupo Bambuí ..... 13.
      5.4.1 - Formação Paraopeba ..... 13.
   5.5 - Formação Areado ..... 14.
      5.5.1 - Facies Abaeté ..... 14.
      5.5.2 - Facies Quiricó ..... 14.
      5.5.3 - Facies Três Barras ..... 15.
   5.6 - Formação Mata da Corda ..... 16.
      5.6.1 - Facies Patos ..... 16.
      5.6.2 - Facies Capacete ..... 16.
      5.6.3 - Facies Urucuia ..... 17.
   5.7 - Cobertura Detrito-Laterítica Terciária ..... 17.

5.8 - Aluviões ..... 18.

6. GEOLOGIA LOCAL ..... 19.

6.1.- Formação Areado - Cretáceo Inferior ..... 19.

6.2 - Formação Mata da Corda - Cretáceo Superior ... 20.

6.3 - Cobertura detrito-laterítica Terciária ..... 21.

7. TRABALHOS REALIZADOS ..... 22.

7.1 - Levantamento Geológico Preliminar ..... 22.

7.2 - Topografia ..... 22.

7.3 - Mapeamento Geológico de Detalhe ..... 22.

7.4 - Sondagem a Trado Mecânico ..... 23.

7.5 - Análises Químicas ..... 24.

7.5.1 - Resultados e Interpretação ..... 24.

7.6 - Cálculo de Reservas ..... 27.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ..... 30.

BIBLIOGRAFIA ..... 33.

Ilustrações:

Prancha 1 - Mapa de localização e Situação da Área

Figura 1 - Histograma de Frequência

Figura 2 - Histograma de Frequência

Anexos:

1 - Mapa Geológico

2 - Seções Geológicas e Perfis de Cubagem

3 - Boletim de Sondagem

4 - Análises Químicas

5 - Fichas com o cálculo das reservas

CPRM

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

Há tempos que se cogita da possibilidade do emprego de tufos vulcânicos na agricultura, como condicionadores de solos ou mesmo como adubos. Entre os vários trabalhos que abordaram a natureza e o aproveitamento dos tufos, o mais detalhado é de autoria de V. ILCHENCO e D. GUIMARÃES (1955). Além da possibilidade de seu aproveitamento na indústria como adsorvente, descorante e desodorante, os autores chegaram às seguintes conclusões:

a) Os tufos apresentam grande capacidade de adsorção intermolecular, sendo, portanto, indicados para a reconstituição da estrutura de solos.

b) Podem ser empregados na composição de adubos, não sendo prejudiciais à solubilidade do P_2O_5 do superfosfato e são uma substância neutra em relação à perda de azoto.

c) Contêm micronutrientes como Co e Cu, assimiláveis, em parte, pelos vegetais.

d) Trata-se de material próprio para impedir ou deter a lixiviação completa dos adubos solúveis em água.

Estudos experimentais, realizados na região de Patos de Minas, demonstraram a eficácia dos tufos quando aplicados como corretivos de solos exauridos. Foram usados, numa primeira etapa, como condicionadores de solos na proporção de 6 a 7 toneladas/hectare. Em uma segunda fase, como fertilizantes, foram aplicados em mistura com adubos fosfatados.

NOVAIS, R. F. realizou experiências, em áreas de cerrados no município de Patos de Minas, por dois anos conse

cutivos (1972/1973); no 1º ano,para medir o efeito imediato da utilização do tufito na fertilização de solo, para plantio de milho, e no 2º, para medir efeitos residuais. A resposta à sua aplicação foi bastante significativa, quando complementada com nitrogênio, trazendo aumentos de 6 a 8 vezes em relação à produção inicial.

Considerando-se os fatos supracitados, e tendo em vista que a CPRM executou o programa de pesquisa de fosfato de Rocinha e, recentemente, desenvolveu a pesquisa do fosfato de Ponte Caída (Projeto Coromandel), decidiu-se expandir as pesquisas às áreas inicialmente requeridas para titânio, objetivando o aproveitamento econômico dos tufos vulcânicos da Formação Mata da Corda, em convênio com a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC).

1.2 - Execução

A execução deste trabalho foi planejada após contatos mantidos entre a Diretoria da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, vinculada à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, e a CPRM, para desenvolvimento de um amplo programa de pesquisa, denominado "Aproveitamento de Reservas de Nutrientes Fosfatados",a cargo da primeira entidade.

O projeto em referência foi subdividido em 12 sub-projetos, a saber:

Sub-projeto 1 - Aplicação Agrícola de Concentrado Fosfático Submetido a Tratamento Térmico e Adicionado de Enxofre.

Sub-projeto 2 - Aplicação Agrícola de Concentrado Fosfático Submetido a Tratamento Térmico e Adicionado de Superfosfato Simples.

NE 7530 0210.0343

Sub-projeto 3 - Aplicação Agrícola de Minério e Concentrado Fosfático Submetido a Tratamento Térmico.

Sub-projeto 4 - Níveis de P_2O_5 na Adubação de Milho com Concentrado Fosfático Submetido a Tratamento Térmico.

Sub-projeto 5 - Influência da Temperatura e do Tempo de Aquecimento no Efeito Fertilizante do Concentrado Fosfático.

Sub-projeto 6 - Influência de Granulometria e da Temperatura no Efeito Fertilizante de Concentrado Fosfático Submetido a Tratamento Térmico.

Sub-projeto 7 - Concentrado Fosfático e Superfosfato Triplo na Adubação de Feijão.

Sub-projeto 8 - Concentrado Fosfático e Superfosfato Simples na Adubação de Mandioca.

Sub-projeto 9 - Aplicação Agrícola dos Tufos Vulcânicos de Patos de Minas.

Sub-projeto 10- Fósforo Elementar e Ácido Fosfórico Eletrotérmico.

Sub-projeto 11- Tratamento Térmico de Minério e Concentrado Fosfático e Análise de suas Transformações Físicas e Químicas.

Sub-projeto 12- Acompanhamento e Coordenação dos Trabalhos do Projeto.

Para a execução desses sub-projetos, diversas entidades estão participando, como a EPAMIG, Universidade Federal de Viçosa, Escola Superior de Agronomia de Lavras, ficando a cargo da CPRM o sub-projeto 9, referente aos tufos vulcânicos da Mata da Corda, para caracterização geológica,amos

NE 7530.0210.0343

tragem e interpretação de dados obtidos.

Diversos trabalhos foram até hoje realizados, indicando rochas da Formação Mata da Corda como favoráveis à utilização como fertilizantes de baixo teor e condicionadores de solo. Em nenhum deles, entretanto, houve preocupação em sistematizar métodos de pesquisa geológica, surgindo daí a necessidade do desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, em área previamente selecionada e bem definida topograficamente, constando de mapeamento geológico, em escala conveniente, e uma definição de teor e quantidade de material existente, através de sondagem com malha regular de perfuração. As análises químicas e a caracterização mineralógica ficaram a cargo da CETEC.

As amostras mais representativas foram submetidas a ensaios em vasos plásticos, e face aos resultados obtidos estão sendo realizados ensaios de campo, utilizando-se latos solo vermelho do cerrado do oeste de Minas Gerais, cujos resultados serão tratados no relatório final de pesquisa da CETEC.

Dentro dos propósitos estabelecidos, foram executados, pela CPRM, trabalhos de mapeamento geológico preliminar, trabalhos de mapeamento geológico de detalhe, escala 1:10.000, sondagem a trado, amostragens, análises químicas, bem como preparação de relatórios técnicos.

1.3 - Aspectos Sócio-Econômicos da Área

A economia regional baseia-se na agricultura e na pecuária, observando-se um crescimento sensível, principalmente na primeira atividade.

Os principais cultivos são de milho, feijão e arroz. Entretanto, nos últimos anos, nota-se uma preocupação

NE 7530.0210.0343

em diversificá-los, estendendo-se também para a soja, sorgo e café, cujas perspectivas de sucesso são excelentes.

Quanto à pecuária, predomina a criação de gado para produção de leite, contando com um número muito grande de pequenos criadores.

Observa-se, também, uma ligeira tendência de mudança de atividades pecuárias para as agrícolas.

Como resultado dos trabalhos do INCRA e da Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais, predominam na área em estudo as pequenas propriedades, os minifúndios - de 10 a 20 ha, em média.

Há uma proliferação de insetos da família dos Triatomídeos, transmissores da doença de Chagas, fato constatado pela existência de um grande número de pessoas portadoras desse mal.

1.4 - Equipe de trabalho

Os trabalhos de pesquisa geológica foram executados pela CPRM, contando com a participação dos seguintes técnicos:

Topografia:

Airton Policarpo Pereira - Prospector

Mapeamento Geológico:

Mário Yoshiro Nishimura - Geólogo

Sondagem (Trado Mecânico):

Maurício de Barros - Engº Minas

Mário Yoshiro Nishimura - Geólogo

Colaboração Especial:

Wolmir de Pinho Tavares - Geólogo

NE 7530.0210.0343

Alba Martinho Coelho	- Licenciada
Márcio Parreiras Gomes	- Prospector
Arlene Miranda Cavalcante	- Aux.de Administração

Relatório Final de Pesquisa:

Mário Yoshiro Nishimura	- Geólogo

Revisão e Atualização do Relatório:

Guy Marques de Lacerda	- Geólogo

2. ASPECTOS LEGAIS

O pedido de pesquisa, inicialmente para titânio, por não constarem os tufos na lista de substâncias minerais do Código de Mineração, recebeu as seguintes referências:

ÁREA	DNPM	ALVARÁ	DATA	D.O.U.	ÁREA (ha)	SUBST. MINERAL
T_{10}	811.230/75	557/77	28.01.77	14.02.77	615,60	Titânio

Posteriormente, com base no que dispõe o Artigo 31, item II, parágrafo único, do Regulamento do Código de Mineração, a CPRM comunicou ao DNPM, em 12.04.78, que, na dependência de novos ensaios de experimentação agrícola, em realização, os tufos vulcânicos existentes nas áreas em pesquisa poderiam ter aplicação em solos como fonte de micronutrientes na composição de fertilizantes e como elemento de reconstituição da estrutura de solos, razão pela qual foi solicitado mandar proceder a devida averbação desta informação no processo acima enumerado.

Supunha-se que haveria certa dificuldade em obter-se permissão dos inúmeros proprietários para a execução dos trabalhos, o que não ocorreu devido à valiosa colaboração prestada pela Coordenação Regional do INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, bem como a administração local da entidade, que mantém, dentro da área, uma reserva de, aproximadamente, 160 ha.

São os seguintes os proprietários: Lindolfo Luiz de Barros, José Teles, Francisco Cambraia Campos, Clariza Maria

NE 7530.0210.0343

de Freitas, Lázaro Pedro Pantaleão, José Manoel João, João Miguel Monteiro, Orlando Batista Rodrigues, Francisco Nogueira de Paula, Bertolina de Jesus, Calimério Limírio de Freitas, Geraldino Antônio Roque, Modesto Cordeiro, Narcísio Manoel da Costa, Pedro Gomes Teixeira, Valdivino Balbino da Costa, Vicente José Pereira e outros.

Os trabalhos de pesquisa foram efetuados numa área de 1.000 ha, conforme consta no pedido de pesquisa coberto pelo DNPM-811.230/75. Posteriormente, com a publicação do alvará de pesquisa nº 557/75, a área foi reduzida para 615,60 ha, em virtude de interferência com outros pedidos prioritários. Este alvará só foi autorizado após a conclusão dos trabalhos de pesquisa para a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, daí a razão deste relatório incluir os resultados das pesquisas efetuadas na área de 1.000 ha.

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área pesquisada, denominada T_{10}, totalizando 1.000,00 ha situa-se nos municípios de Patos de Minas e Presidente Olegário, Estado de Minas Gerais (Prancha 1).

De Belo Horizonte, o acesso às áreas pode ser feito, usando-se como base a cidade de Patos de Minas, através do seguinte roteiro:

ROTEIRO	KM	TIPO DE RODOVIA
Belo Horizonte - Entroncamento com a BR-354(Estalagem)	254	BR-262 (asfaltada)
Estalagem - Patos de Minas	140	BR-354 (asfaltada)
T O T A L	394	

De Patos de Minas, pode-se atingir a área de trabalho seguindo-se pela BR-365 (no sentido Pirapora), num percurso de 25 km aproximadamente. Toma-se, daí, a estrada de acesso à Colônia Agrícola, de terra batida, numa distância de 7,0 km até a área.

A estrada de ferro mais próxima à área é a da Rede Ferroviária Federal S.A., que liga Belo Horizonte a Brasília, sendo a estação de Patrocínio o ponto mais próximo de Patos de Minas.

O município de Patos de Minas dispõe de aeroporto, em boas condições técnicas, para aviões de pequeno e médio porte.

NE 7530.0210.0343

M04 002

VAZANTE
CATALÃO
LAGAMAR
PARANAÍBA
MG
GOIÁS
RIO
COROMANDEL
Rocinha
PRESIDENTE OLEGÁRIO
S. GONÇALO DO ABAETÉ
ABAETÉ
AREA T10
Pântano
PATOS DE MINAS
Estrela do Sul
MONTE CARMELO
DOURADOS
LAGOA FORMOSA
Guimarânia
TIROS
BORRACHUDO
INDAIÁ
PATROCÍNIO
CARMO DO PARANAÍBA
Sa. do Salitre
QUEBRA-ANZOL
SÃO GOTARDO
ARAGUARI
Perdizes
IBIÁ
Serra da Saudade
DORES DO INDAIÁ
UBERABA
SACRAMENTO
Conquista
SP
IGARAPAVA
GRANDE
ITUPERAVA
Guará
FRANCA
S. JOAQUIM DA BARRA
SAPUCAÍ
BATATAIS
Brodósqui
JARDINÓPOLIS
Altinópolis
PARDO
RIBEIRÃO PRETO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MINAS GERAIS
Local de Pesquisa

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

PROJETO CARMO DO PARANAIBA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E DE SITUAÇÃO

FEDERAIS ESTADUAIS
PAVIMENTADA
ENCASCALHADA
SECUNDÁRIA

ESCALA	FONTE	PRANCHA
1:1 500.000	MAPA RODOVIÁRIO - 1977 - DER - M.G.	I

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS REGIONAIS

4.1 - Clima

O clima regional é do grupo dos mesotérmicos, do tipo quente com inverno seco, cuja temperatura média no mês mais quente do verão mantém-se acima de 22°C. É do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, apresentando estações bem definidas, com muita chuva no verão e inverno bastante seco. O índice de pluviosidade anual oscila em torno de 1.400 mm.

4.2 - Vegetação

A vegetação da região, além das condições climáticas, sofre influência preponderante das condições pedológicas, que podem ser consideradas sob os pontos de vista geológico ou químico, pelas deficiências minerais do solo, e físico, pelas suas más condições de drenagem.

Predomina a vegetação do tipo cerrado, com pequenas variações provocadas por rochas alcalino-ultrabásicas (tufos). Essas áreas, apesar de quase que totalmente cultivadas, registram ainda pequenos aglomerados de árvores de grande porte, testemunhas de pretéritas matas exuberantes, onde predominam as anarcadiáceas (aroeiras). Em áreas não cultivadas nota-se a presença abundante da gramínea "Panicum melinis" (capim gordura) e das ciperáceas, no caso, o "Cyperus diffusus" (capim agreste) e arbustos de pequeno porte.

Em áreas do cerrado, propriamente dito, desenvolvem-se árvores geralmente pequenas (3 a 5 m), de troncos e galhos retorcidos, apresentando sua parte superior sob forma irregular. A casca é espessa e protegida às vezes por uma camada de cortiça. Alguns espécimes são de grande porte, com folhas duras e coriáceas, chegando em determinados locais a

NE 7530.08:0.0343

Mod. 002

formar verdadeiros cerradões.

Segundo observações de Barros, M.,existem bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico (rizóbios), constatada pela formação de nodosidades nas raízes das leguminosas.

4.3 - Hidrografia

A área de pesquisa está situada na borda leste do divisor de águas das bacias dos rios Paraná e São Francisco. A morfologia é condicionada pelas estruturas geológicas e pelas variações das litologias pertencentes ao Grupo Bambuí e às Formações Mata da Corda e Areado.

A área T_{10}, situada no local denominado Colônia Agrícola Patos de Minas, é drenada pelo rio da Prata e seu afluente, o Córrego do Gigante, pertencentes à bacia do São Francisco.

A drenagem, praticamente ausente nos arenitos Areado e tufos da Formação Mata da Corda, em consequência de suas grandes porosidades, apresenta-se bem mais desenvolvida nos metassiltitos e argilitos do Grupo Bambui, já fora da área, onde apresenta um padrão predominantemente dendrítico, controlado, principalmente, pelos planos de foliação, estratificação e falhamentos, além da permeabilidade das rochas.

4.4 - Geomorfologia

A superfície atual é o resultado de diversos eventos geomorfológicos que atuaram na região. Segundo Barbosa et alii (1970), a formação da Superfície Sul-Americana de King, no Terciário Inferior, ocorreu quando milhares de metros de rochas foram arrasados e removidos, originando as espessuras atuais dos tufos e lavas no oeste da Bacia do São Francisco, constituindo-se numa extensa pediplanação.

Após essa fase, ocorreu ainda uma segunda deformação com arqueamento ("Warping"), seguida de lateritização da Superfície Sul-Americana, lateritização essa interrompida com a continuação da deformação, já que ela se processa apenas em épocas de calma tectônica. Da dissecação, erosão e nova pediplanação resultou a Superfície Velhas de King. Seguiram-se, ainda, mais duas épocas de pediplanação e lateritização no Terciário, resultando as Superfícies Araxá e São Francisco.

Quanto às formações vulcânicas, situam-se sob verdadeiras "mesas" de sedimentos detrito-lateríticos terciários, coberturas resultantes de processos de pediplanação e erosão parcial.

As superfícies areníticas formam imensos paredões verticais que atingem mais de 50 m de altura, denominados localmente "perau". Um desses paredões encontra-se próximo ao córrego da Prata, 8,5 km a NE da área de pesquisa T_{10}.

5. GEOLOGIA REGIONAL

Na região de Patos de Minas ocorrem metamorfitos pré-cambrianos (Grupo Araxá, Grupo Canastra e Formação Ibiá); metassedimentos eo-Cambrianos Superiores (Grupo Bambuí); sedimentos cretáceos (formações Areado e Mata da Corda); coberturas detrito-lateríticas do terciário e sedimentos aluvionares recentes, formando planícies fluviais.

5.1 - Grupo Araxá

São rochas constituídas predominantemente por micaxistos e, subordinadamente, por quartzitos e anfibolitos intercalados nas litologias anteriores que, em conjunto, formam metamorfitos de facies epidoto-anfibolito.

Os constituintes principais dos micaxistos Araxá são a moscovita e o quartzo, contendo,como acessórios, granada, estaurolita e cianita e, ainda, rutilo e turmalina que, geralmente, apresenta-se em forma microscópica. Alguns micaxistos contêm plagioclásio, do tipo albita-oligoclásio, em proporções variáveis até 20%. A biotita é sempre subordinada à moscovita.

5.2 - Grupo Canastra

Neste grupo, predominam os quartzitos e filitos, aparecendo, em menor escala, filonitos e milonitos quartzíticos nas faixas de empurrão. Os quartzitos puros, raramente em camadas espessas, são micáceos e contêm até 30% de sericita. Os filitos, em sua maioria quartzosos, apresentam-se intercalados por lâminas delgadas de quartzito, de granulação muito fina até síltica. Predominam os filitos prateados sericíticos e são comuns os grafitosos, às vezes piritosos.

As rochas deste grupo parecem constituir-se, ape

NE 7530.0210.0343

nas, de metapelitos e quartzitos finos, não sendo encontradas rochas grosseiras. São, geralmente, pouco metamorfisadas, enquadrando-se na facies xisto-verde, embora em áreas restritas apareçam granadas, o que indica uma facies almandina-anfibolito.

5.3 - Formação Ibiá

É constituída por calco-sericita a clorita-xistos de granulação fina, de coloração cinza-chumbo, ligeiramente esverdeados, quando frescos. Apresentam, como constituintes principais, além da sericita e do quartzo, a albita, a clorita e a calcita. O caráter calcítico destes xistos é difícil de ser observado, quando se apresentam intemperizados, devido à lixiviação da calcita. Estas rochas apresentam-se microdobradas e crenuladas.

5.4 - Grupo Bambuí

5.4.1 - Formação Paraopeba

É constituída por rochas levemente metamorfisadas, onde predominam ardósias, calcários, metassiltitos, meta-argilitos e dolomitos e, subordinadamente, arenitos-quartzíticos.

Os calcários variam de silicosos e dolomíticos até predominantemente calcíticos. Os calcários cinza-azulados a cinza-escuros, muito comuns no grupo, sempre contêm mais de 95% de calcita, sendo as impurezas constituídas por quartzo e poeira de grafita.

As ardósias, geralmente decompostas, apresentam cores variegadas, com gradações entre amarela e roxa. Quando frescas, são muito compactas, duras, de cor cinza-esverdeada e constituídas, fundamentalmente, por grãos de quartzo de dimensões sílticas, francamente angulosos, dispersos em matriz

M64. 002

NE 7630.0210.0343

sericítico-clorítica. As palhetas de moscovita são frequentes, ocorrendo ainda plagioclásio e microclina, subordinadamente.

Os arenitos-quartzíticos ocorrem intercalados nas ardósias, formando lentes ou camadas. São, em geral, de granulação média a fina, róseos e possuem matriz argilosa ou síltica. Aparecem frequentemente no Alto Paranaíba e seus afluentes, ribeirões Santo Antônio das Minas Vermelhas e Jacaré.

5.5 - Formação Areado

O primeiro estudo sistemático do conjunto de rochas sedimentares da Formação Areado deveu-se a Freyberg (1932), que o incluiu em sua "Série Gondwana", distinguindo-o, de baixo para cima, em:

1. Conglomerados
2. Arenitos friáveis vermelhos em bancos e arenitos argilosos
3. Arenito vermelho compacto
4. Arenito friável

Este conjunto de rochas foi definido por Barbosa, em três facies: Abaeté, Quiricó e Três Barras.

5.5.1 - Facies Abaeté

Compreende conglomerados de matriz argilosa e conglomerados arenosos, com ventifactos, às vezes abundantes, em certas localidades. Apesar do trabalho eólico, caracterizado nos seixos facetados, este conglomerado foi formado em condições subaquáticas, pois observam-se seixos rolados, transportados em épocas de fortes chuvas ocasionais.

5.5.2 - Facies Quiricó

NE 7530.0210.0343

Mod. 002

Representada por uma sucessão de arenitos com argilitos e siltitos intercalados. Na base, observa-se uma alternância rítmica dessas rochas e, no topo, predominam arenitos de cor rósea, calcíferos, formando bancos. Próximo ao arraial Varjão, na rodovia Patos-Pirapora (segundo Ladeira, Braun, Cardoso e Hasui), existe uma intercalação de folhelho pirobetuminoso, com remanescentes de folhas de coníferas e peixes teleósteos, descritos e determinados por Santos (1965) como Dastilbe Moraesi.

Nos siltitos e argilitos de cores variegadas, com destaques para rosa, verde e amarelo, são comuns os fósseis de ostracóides e conchostráceos.

Segundo Sad, Cardoso e Costa (1971), a designação Facies Quiricó fica restrita à sedimentação lacustre-distal, originada em condições em que a energia mecânica era bem menos efetiva.

5.5.3 - Facies Três Barras

É representada por espessa camada de arenitos (de 130 a 150 m), encontrados nas proximidades do ribeirão Três Barras, exibindo cor róseo-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com manchas irregulares de descoloração, e em cimento síltico-argiloso, com variações para argilo-calcítico. Sua característica marcante é a presença de estratificação em bancos e estratificação cruzada, tipo "current cross-lamination", onde se podem notar amplos "foresets" com ângulos superiores a 30°.

Contrariando alguns autores, que os consideravam como eólicos, os arenitos Três Barras mostram uma origem subaquática, possivelmente em ambiente flúvio-deltaico, sob clima árido ou semi-árido (Ladeira e Brito, 1963, inéd., 1968;

Barbosa et alii, 1970; Braun, 1970; Sad, Cardoso e Costa (1971).

Esses arenitos apresentam ampla distribuição, ocorrendo em partes altas, onde formam morros e mesas residuais. Regionalmente, apresentam-se horizontalizados a suborizontalizados, podendo apresentar variações locais.

5.6 - Formação Mata da Corda

É constituída por três unidades faciológicas, bem caracterizadas: Facies Patos (tufos e lavas predominantes); Facies Capacete (arenitos e conglomerados cineríticos predominantes) e Facies Urucaia (arenitos e conglomerados) -(Sad, Cardoso e Costa, 1971).

A Formação Mata da Corda recobre as rochas da Formação Areado, sem que se distinga, aparentemente, uma discordância entre elas.

5.6.1 - Facies Patos

Constituída por lavas melanocráticas e tufitos com nítida filiação ultrabásica-alcalina, além de aglomerados e brechas piroclásticas. A espessura do conjunto pode alcançar 150 m na região de Patos de Minas, sendo que a fonte do material relaciona-se ao vulcanismo de fissura, cujos diques e "plugs" podem ser evidenciados em afloramentos (Sad, Cardoso e Costa, 1971). As rochas geralmente estão profundamente intemperizadas, sendo raros os afloramentos de rochas com um menor grau de intemperismo.

5.6.2 - Facies Capacete

Constituída por arenitos cineríticos de cor verde característica e tonalidades róseo-avermelhadas, compostos de grãos de quartzo e feldspato, vidro vulcânico parcial ou

NE 7530.0210.0343

Mod. 002

totalmente alterado em argilo-minerais, cristais de perowskita, apatita e pelotas de argila e conglomerados cineríticos descontínuos e lenticulares, com seixos de granulometria heterogênea de vulcanitos diversos, tais como picrito, porfirito, jacupiranguito, rochas sieníticas, além do quartzo e quartzito. A matriz é areno-argilosa, micácea, com anfibólio, augita, biotita, magnetita, perowskita e apatita.

A área típica para os conglomerados é o Morro Fragata, onde atinge de 2 a 3 m de espessura, e, para os areni tos, é a Serra do Capacete, situada no município de Cedro do Abaeté (MG).

5.6.3 - Facies Urucuia

Inclui os arenitos cinzentos, brancos e levemente arroxeados de São Gonçalo do Abaeté, sobrepostos aos areni tos Areado. A característica desta facies é a matriz constituída predominantemente por argila montmorillonítica, vinculando-a claramente com o vulcanismo da Mata da Corda.

Ladeira e Brito (1968) utilizaram a designação de facies São Gonçalo, a qual foi posteriormente abandonada em favor da designação de facies Urucuia, dada por Sad, Cardoso e Costa (1971).

5.7 - Cobertura Detrito-Laterítica Terciária

Constituída na sua parte superior por um material de coloração vermelha escura, argilo-siltoso, laterítico, cuja espessura pode atingir de 10 a 150 m. Em sua parte inferior, observa-se um material de cor ocre, ferruginoso, granulação grosseira, composto de fragmentos milimétricos a centimétricos, parcial ou integralmente limonitizados e subarredondados. A matriz, essencialmente síltica, em alguns locais tende para arenosa.

Segundo Barbosa et alii (1970), o desenvolvimento da superfície atual é o seguinte: deformação e lateritização da superfície Sul-Americana de King, no Terciário inferior, seguidas de dissecação, erosão e pediplanação, que resultaram na Superfície Velhas (King). Mais duas épocas de pediplanação e lateritização, dentro do Terciário, formaram a Superfície São Francisco, da qual, após as dissecações sofridas, resultou o relevo atual.

5.8 - Aluviões

Possuem pouca expressão superficial e constituem as aluviões diamantíferas dos rios Paranaíba e Santo Inácio e dos ribeirões Santo Antônio das Minas Vermelhas e Santo Antônio do Bonito.

6. GEOLOGIA LOCAL

Ao contrário do observado na fase de prospecção preliminar, durante os trabalhos de pesquisa subsequentes, constatou-se litologias bastante distintas daquelas registradas no mapeamento daquela fase, quando foi representada somente a Formação Mata da Corda.

Em realidade, a faixa sul encontra-se coberta exclusivamente por uma espessa cobertura detrito-laterítica terciária, que se estende ainda às partes altas entre os córregos do Gigante e da Prata e à faixa extremo-norte, chegando a atingir até 150 m de espessura, nas faixas mais representativas.

Verificou-se, também, que as rochas da Formação Mata da Corda situam-se nas encostas dos Chapadões, entre as cotas de 920 e 960 m, próximos aos drenos principais. Afloram ao longo do córrego da Prata e em ambas as margens do córrego do Gigante, sobrepostas às rochas da Formação Areado, que, por sua vez, sobrepoem metassiltitos e meta-argilitos do Grupo Bambuí (Anexo 1).

6.1 - Formação Areado - Cretáceo Inferior

Arenitos róseo-avermelhados, pertencentes a Facies Três Barras da Formação Areado, ocorrem predominantemente entre as cotas de 920 e 940 metros, imediatamente abaixo da Formação Mata da Corda e sobrepostos discordantemente às rochas do Grupo Bambuí. Esses arenitos, de granulação média a fina, assumem atitudes variáveis que contrastam com a horizontalidade da Camada Mata da Corda e não devem ser confundidas com aquelas apresentadas pelas estratificações cruzadas, muito frequentes nos arenitos. Embora não se tenha dúvida da

discordância entre as rochas das Formações Areado e Mata da Corda, não existem nas áreas observadas evidências desta discordância, provavelmente devido ao alto grau de intemperização reinante e ao caráter friável das duas formações.

6.2 - Formação Mata da Corda - Cretáceo Superior

As rochas da Formação Mata da Corda, Facies Patos, nas áreas representadas por tufitos, aglomerados e arenitos cinerítico s, constituem os vulcanitos que interessam e motivaram a pesquisa, e são a razão do presente Relatório. Os vulcanitos afloram nas encostas dos chapadões, próximos aos córregos do Gigante e da Prata, e apresentam-se altamente intemperizados. Em superfície, observa-se uma formação incipiente de blocos isolados de canga.

Próximo ao furo PM-FT-41, constatou-se a presença de estruturas "box work", observadas em fragmentos ou em afloramentos de vulcanitos, similares às que se verificam em ocorrências fosfáticas de Patos de Minas-Rocinha.

O tufito, em superfície, encontra-se bastante decomposto, de coloração esverdeada, e é constituído essencialmente por material argiloso, resultante da alteração dos minerais componentes da rocha, tais como olivina e augita. Em níveis menos alterados, pode-se observar uma massa argilosa, na qual encontram-se fragmentos de lava, olivina, quartzo, perowskita, feldspato, apatita, magnetita, titanita, de granulometrias heterogêneas (1 mm a 1 cm). As argilas presentes, segundo Ladeira e Brito (1968), são resultados de alteração hidrotermal e decomposição intempérica da montmorilonita e da nontronita.

Próximo à Fazenda do Lindolfo, constatou-se a pre

sença de um aglomerado vulcânico bastante alterado, constituído de fragmentos, subangulosos a angulosos, que chegam a atingir 20 cm. São fragmentos de lavas porfiríticas, com fenocristais de olivina e augita, mergulhados numa massa, de cor verde a cinza, argilo-carbonática.

O solo desenvolvido "in situ", a partir da decomposição de rochas vulcânicas, notadamente do tufito, de coloração cinza-escura a negra, é excelente para a agricultura, permitindo produções sem a necessidade de adubação durante períodos de 6 a 8 anos, aproximadamente. Entretanto, ao fim deste período, com a absorção dos nutrientes pelas plantas, verifica-se uma queda sensível de produção.

6.3 - Cobertura detrito-laterítica Terciária

Constitui-se, em sua parte superior, de material argilo-siltoso, coloração vermelha escura, laterítico, cuja espessura pode atingir até 150 m. Em sua parte inferior, predomina um material de cor ocre, ferruginoso, de granulação grosseira, composto de fragmentos, subarredondados, milimétricos e centimétricos, parcial ou integralmente limonitizados. A matriz, essencialmente síltica, em alguns locais mostra-se arenosa.

7. TRABALHOS REALIZADOS

7.1 - Levantamento Geológico Preliminar

Os trabalhos de mapeamento geológico preliminar foram efetuados, na escala 1:20.000, com auxílio de base cartográfica, ampliada a pantógrafo, da folha de Carmo do Paranaíba (SE-23-Y-B-IV), escala 1:100.000, do SGE. A ampliação foi aprimorada com detalhes extraídos de fotografias aéreas, escala 1:60.000 da USAF/CRUZEIRO DO SUL, e com observações de campo. Esse mapa, modificado a pantógrafo para a escala de 1:10.000, serviu de base aos trabalhos subsequentes de mapeamento geológico de detalhe.

7.2 - Topografia

Os trabalhos de topografia consistiram-se da locação do polígono delimitador da área, da locação de furos a trado, do levantamento altimétrico ao longo das secções e levantamento planimétrico de sub-detalhe da área. Foram executados cerca de 67,0 km de caminhamentos.

7.3 - Mapeamento Geológico de Detalhe

Os resultados dos trabalhos de detalhamento geológico revelaram que as rochas pertencentes à Formação Mata da Corda (Cretáceo Superior) situam-se nas encostas dos chapadões, geralmente entre as cotas de 940 a 960 metros de altitude. Estão sobrepostas às rochas areníticas da Formação Areado (Cretáceo Inferior) que, por sua vez, repousam sobre metassedimentos do Grupo Bambuí (Pré-Cambriano Superior). As faixas altas, acima da cota de 960 metros, encontram-se totalmente encobertas por sedimentos detrito-lateríticos (Terciários), que chegam a atingir espessuras de até 150 metros e raramente menos de 100 metros. Nenhum outro tipo de rocha

pode ser observado nas áreas trabalhadas.

7.4 - Sondagem a Trado Mecânico

Inicialmente, foram programados 60 furos a trado, dispostos regularmente numa malha quadrangular de 400 m de lado, cuja profundidade média seria em torno de 10 m, num total de 600 m, supondo-se o tufito praticamente aflorante, para que fosse amostrada a rocha de 5 em 5 metros.

Durante a fase de mapeamento geológico, observou-se que a distribuição de vulcanitos não se verificava como contínua, observando-se ainda rochas da Formação Areado, que não constituem objeto de interesse econômico.

Pelo exposto, algumas alterações no plano inicial de sondagem fizeram-se necessárias. Alguns furos, anteriormente programados, foram abandonados e outros locados, a fim de possibilitar uma amostragem representativa das rochas da Formação Mata da Corda, fechando-se também a malha em pontos previamente selecionados.

Foram executados 42 furos de trado mecânico, totalizando 690,50 m perfurados, conforme relação abaixo:

Nº FURO	PROFUND. m	Nº FURO	PROFUND. m
PM-FT-02	12,0	PM-FT-13	14,0
PM-FT-03	13,0	PM-FT-14	14,5
PM-FT-04	20,0	PM-FT-15	11,0
PM-FT-05	25,0	PM-FT-16	15,0
PM-FT-08	12,0	PM-FT-17	25,0
PM-FT-09	16,0	PM-FT-18	28,0
PM-FT-10	11,0	PM-FT-19	26,5
PM-FT-11	22,0	PM-FT-21	15,0

Mod. 002

NE 7830.0210.0343

Nº FURO	PROFUND. m	Nº FURO	PROFUND. m
PM-FT-22	16,0	PM-FT-54	22,0
PM-FT-23	21,0	PM-FT-55	30,0
PM-FT-28	13,0	PM-FT-57	20,0
PM-FT-29	20,0	PM-FT-58	14,0
PM-FT-34	16,0	PM-FT-61	10,0
PM-FT-35	11,0	PM-FT-62	12,0
PM-FT-40	23,0	PM-FT-63	10,0
PM-FT-41	13,5	PM-FT-65	9,0
PM-FT-42	19,0	PM-FT-66	6,0
PM-FT-44	23,0	PM-FT-68	22,0
PM-FT-45	19,0	PM-FT-69	6,0
PM-FT-47	15,0	PM-FT-70	14,0
PM-FT-53	13,0	PM-FT-71	13,0

No anexo 3, encontram-se os boletins de sondagem com as descrições litológicas pertinentes.

A amostragem, em alguns furos, não obedeceu rigorosamente à coleta no intervalo de 5 em 5 m, devido às variações litológicas apresentadas e ao diferente estado de intemperização reinante nas rochas, forçando uma separação em faixas mais e menos afetadas.

7.5 - Análises Químicas

As análises químicas em 97 amostras, coletadas nos furos a trado, foram analisadas pelo CETEC, para P_2O_3, K_2O, MgO, CaO e S.

7.5.1 - Resultados e Interpretação

Procurou-se analisar amostras, cujas características representassem litologias da Formação Mata da Corda, muito embora algumas pertencessem à cobertura detrito-laterítica do Terciário.

No anexo 4 encontram-se os resultados analíticos obtidos, e, no quadro que se segue, aparecem valores máximos

e.valores médios obtidos.

Substância	P_2O_5		K_2O		MgO		CaO	
Nº amostras	Valor médio %	Valor máx. %	Valor médio %	Valor máx. %	Valor médio %	Valor máx. %	Valor médio %	Valor máx. %
97	2,16	5,93	0,88	5,96	2,17	11,90	1,53	8,79

Os resultados obtidos são pouco animadores, principalmente para K_2O, que registrou valores muito aquém dos desejáveis. Quanto ao P_2O_5, os teores obtidos encontram-se nas faixas características de tufitos e de arenitos cineríticos.

- Excluindo-se amostras de outras litologias, obteve-se os seguintes valores médios-ponderados para as rochas vulcânicas Mata da Corda.

Substância / Nº amostras	TEOR MÉDIO-PONDERADO %			
	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO
89	2,35	1,00	2,54	1,75

Os resultados foram também submetidos a um simples tratamento estatístico, em termos de frequência de valores, obtendo-se os histogramas de frequência, constantes das figuras 1 e 2.

Verificou-se que nos histogramas de frequência de P_2O_5 prevalece uma distribuição quase normal, predominando os teores entre 1,5 a 3,5%, totalizando 76,45% das amostras. No intervalo abaixo de 1,5%, estão 15,28% das amostras e acima de 3,5% encontram-se 8,21% das amostras.

Quanto ao K_2O, os valores são muito baixos. Um total de 52,87% das amostras concentra-se entre os teores de 0,0 a 0,5%, com poucas amostras entre 3 a 6% de K_2O. Contudo, os teores obtidos não contrariam a natureza alcalino-ultrabásica dos vulcanitos.

Comportamento similar ocorre com CaO e MgO. Entretanto, os teores dos mesmos situam-se abaixo dos valores médios normais para rochas ultrabásicas que, em termos de Ca e Mg, deveriam registrar teores de 2,5% e 20,4% (EBERLE,W.G.).

De modo generalizado, os resultados obtidos não diferem acentuadamente daqueles obtidos nos trabalhos de Ladeira, E.A. e Brito, O.E. Alves (1968), executados em lavas, tufitos e aglomerados da região de Patos de Minas e Presidente Olegário, cujos teores médios situaram-se em:

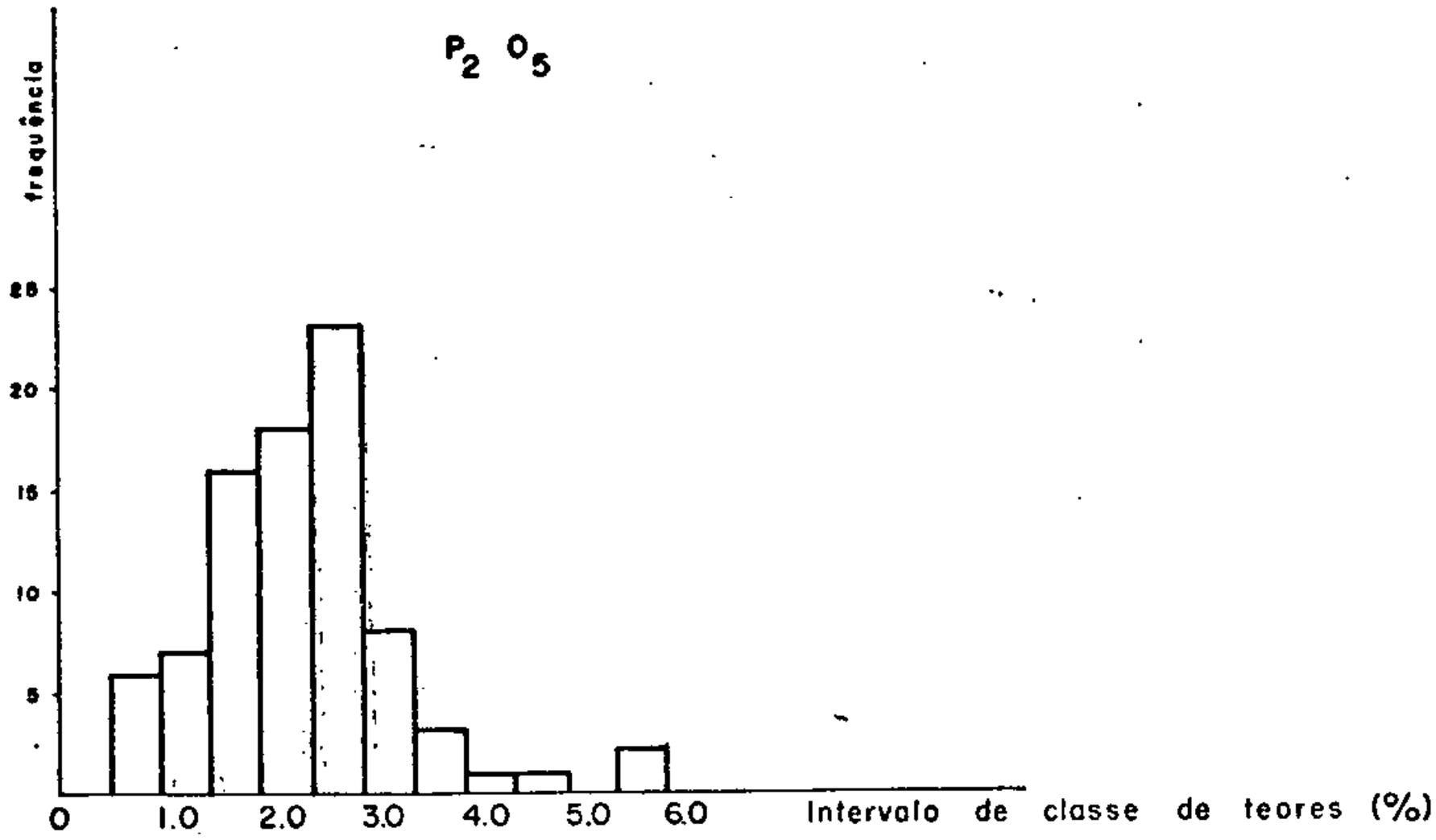
Substância / Tipo de Rocha	TEORES MÉDIOS %			
	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO
Tufos, aglomerados e lavas	1,67	1,28	2,61	2,51

Mod. 002

NE 7530,0210.0843

HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA

$P_2 O_5$



$K_2 O$

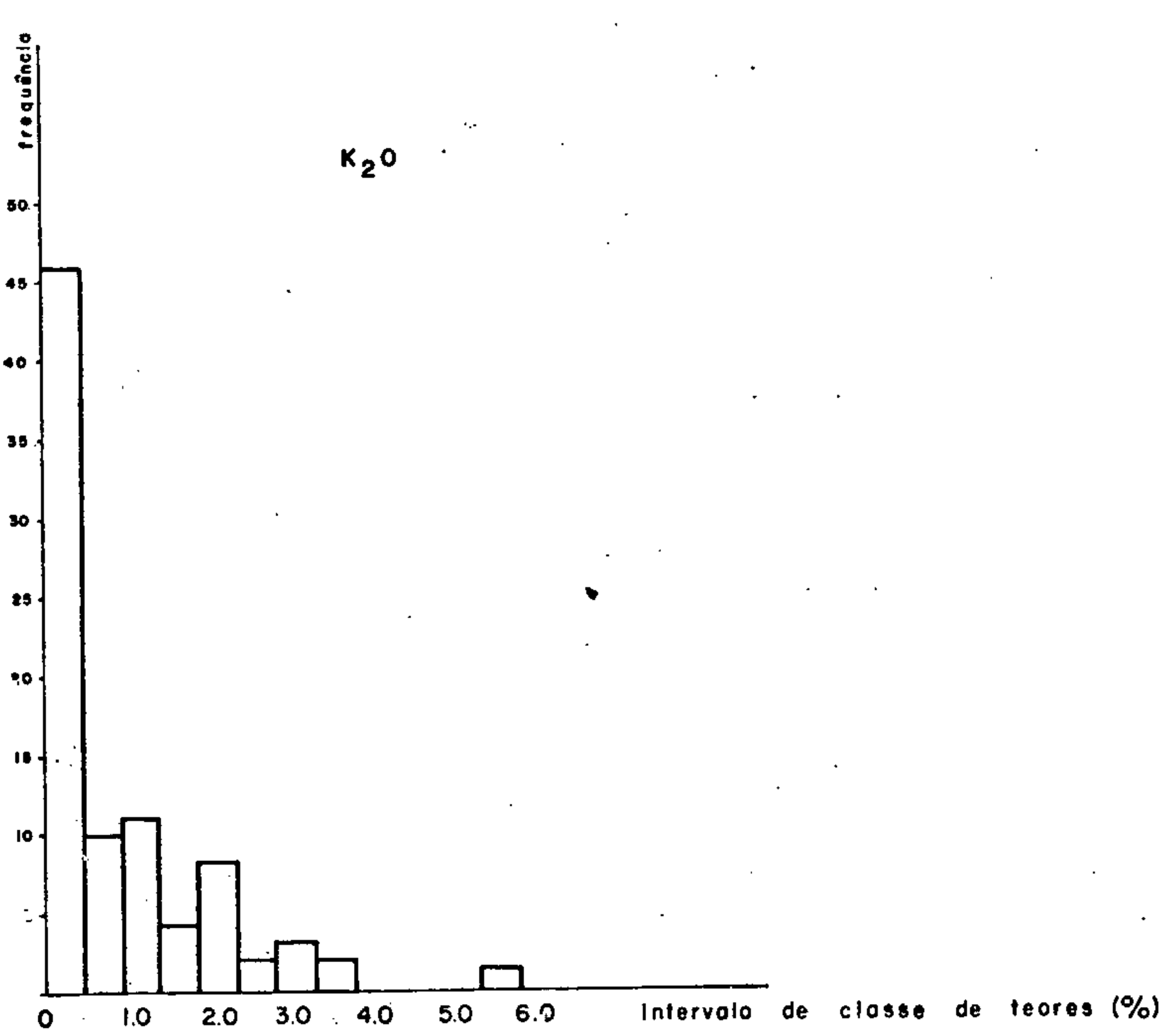


FIGURA - 1

HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA

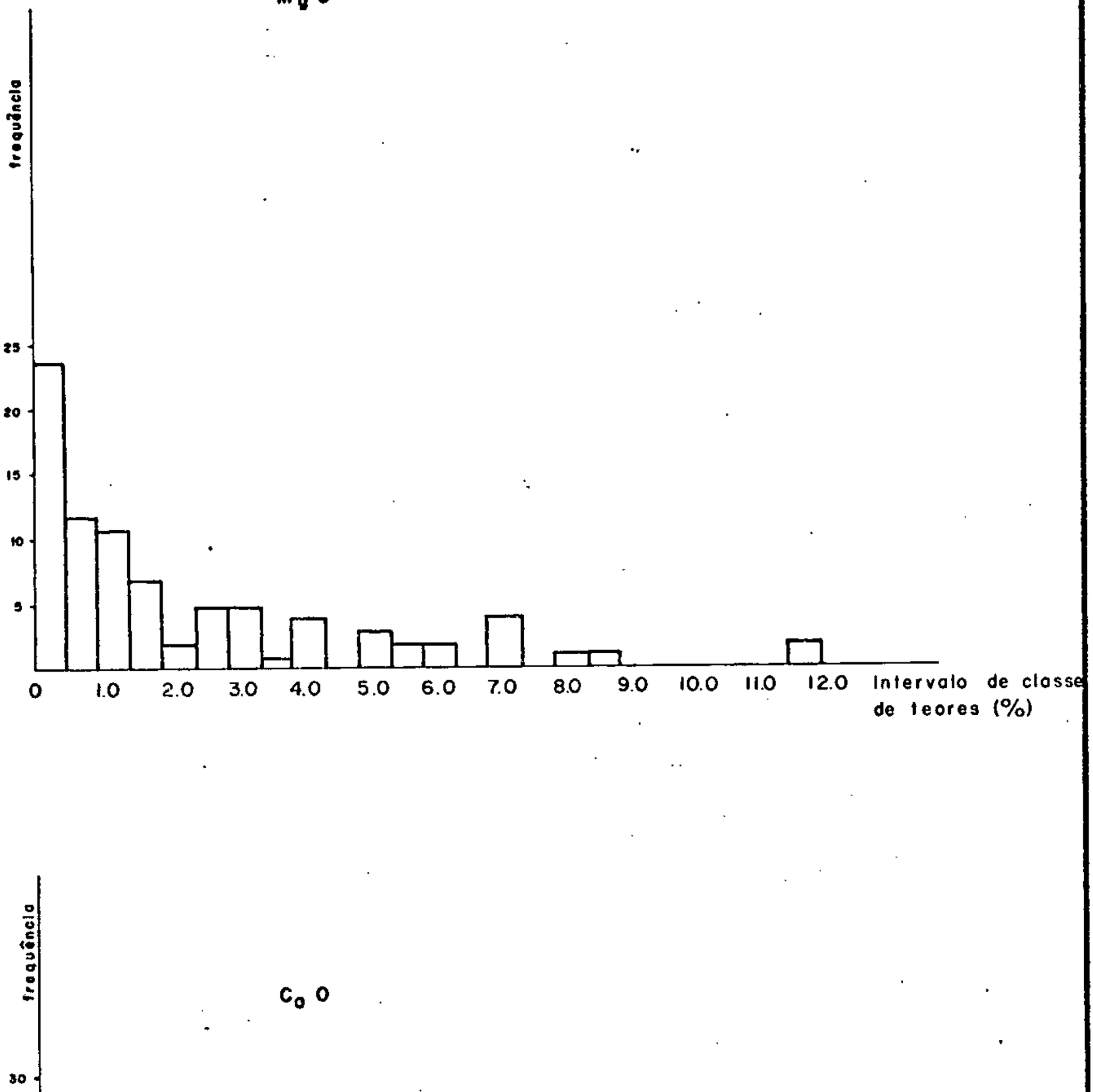


FIGURA - 2

Em relação ao comportamento das amostras analisadas com a variação de profundidade, em 28 furos de trado, verificou-se o seguinte:

P_2O_5 - Observou-se que os teores de P_2O_5 diminuiram em 13 furos, mantendo o acréscimo com a profundidade em 15 deles.

K_2O - Houve acréscimo de teor desta substância, com a profundidade, em 26 furos e diminuição em 2 outros.

MgO - Em 23 furos constatou-se acréscimo de teor desta substância, com a profundidade, e pequenas variações em 4 outras. Em um único furo, verificou-se uma diminuição.

CaO - Em 22 furos verificou-se acréscimo de teor desta substância com a profundidade, e pequenas variações em 4 outras. Em 3 furos ocorreu uma diminuição.

Pelo exposto, concluiu-se que, de um modo geral, os teores de CaO, K_2O e MgO aumentaram com a profundidade, isso devido ao maior grau de lixiviação reinante na superfície e as rochas tornarem-se menos alteradas em profundidade.

Quanto ao P_2O_5, além da distribuição aleatória, tanto lateralmente como verticalmente, deduziu-se que seu comportamento, verificado, deve-se ao fato do fosfato apresentar-se sob forma de apatita, que possui menor solubilidade.

7.6 - Cálculos de Reservas

Foram consideradas 2 faixas aflorantes de tufitos, designadas faixa do córrego da Prata e faixa córrego do Gigante, para facilidade e distinção nos cálculos das reservas dos tufitos Mata da Corda.

Os cálculos de acordo com a rotina dos métodos

clássicos de cubagem, basearam-se em secções geológicas ao longo dos furos. As secções utilizadas, para a faixa do córrego da Prata, foram BB', CC', DD', OO', EE' e FF'. Para a faixa do córrego do Gigante, foram utilizadas as secções HH', II', JJ', NN', MM' e LL' (Anexo 2).

Os critérios de cubagem utilizados foram os seguintes:

a) Semi-soma das áreas das secções consecutivas (Ss), obtendo-se a área da secção intermediária.
b) Distância entre as secções consecutivas, obtendo-se o volume de cada secção.
c) Considerou-se com reserva medida, o material entre dois furos consecutivos, cuja cobertura detrito-laterítica fosse menor que 5 metros de espessura, e estendendo-se lateralmente onde o material se encontrava aflorante.
d) Considerou-se como reserva indicada, devido à uniformidade da distribuição do tufito, o material que, embora fora dos limites das áreas de influência dos furos, tivesse indicação da sua continuidade, tanto nos trabalhos de mapeamento geológico, como na interpretação das secções geológicas.

As áreas das secções foram determinadas através da utilização do planímetro, e a densidade média do material, utilizada para cálculo de tonelagem foi de 1,72 (Anexo 5).

Como resultado final dos trabalhos de cubagem, chegou-se aos valores de tonelagem, que aparecem no quadro que se segue:

HISTÓRICO	RESERVA MEDIDA(t)	RESERVA INDICADA(t)
Faixa do córrego da Prata	24.086.880	28.042.880
Faixa do córrego do Gigante	19:387:840	23.106.480
T O T A L	43:474:720	51.149.360

Os teores médios ponderados para as duas faixas, considerando-se somente os furos das secções geológicas utilizadas na cubagem, foram conforme quadro abaixo:

SUBSTÂNCIAS / ANALISADAS	Teor médio ponderado %			
	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO
2 Faixas	2,58	1,46	3,75	2,50

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na área pesquisada, coberta pelo DNPM-811.230/75, foram consideradas, para efeito de sondagem e cubagem, 2 faixas de tufitos aflorantes, uma às margens do córrego do Gigante e outra às margens do córrego da Prata, onde se procurou concentrar os trabalhos a trado mecânico, objetivando uma amostragem representativa e uma melhor caracterização geológica das duas faixas. Procurou-se, também, coletar informações sobre a distribuição, lateral e vertical, da cobertura detrito-laterítica terciária posicionada sobre os tufitos da Formação Mata da Corda, cobertura essa que passou a ser encarada como um dos grandes obstáculos ao emprego dos tufitos como fertilizantes de baixo teor.

Os baixos volumes dos tufitos obtidos, para reserva medida de 43.474.720 t e para reserva indicada de 51.149.360 t, foram motivados pelas pequenas profundidades alcançadas pelos furos, limitadas pela pequena capacidade dos trados mecânicos. Esses números poderiam crescer sensivelmente, nas duas faixas citadas, com a utilização de equipamento de sondagem com maior poder de penetração.

Recomenda-se uma seleção de amostras representativas para análises químicas completas, objetivando, com isso, posteriores ensaios.

Não seria racional que para este dispositivo fossem escolhidas apenas as melhores amostras em termos de P_2O_5, K_2O, MgO e CaO, e sim aquelas que indicassem representatividade de área tufácea. Com base nos estudos de frequência e cálculo das médias ponderadas, dos teores dos

elementos, poderiam ser selecionadas amostras cujos resultados de análises químicas estivessem nas faixas constantes do quadro que se segue:

SUBSTÂNCIAS	TEORES %
P_2O	2,0 a 3,5
K_2O	0,5 a 2,5
MgO	1,5 a 4,5
CaO	1;5 a 3;0

É evidente que tal julgamento não deve e não pode, de forma alguma, ser considerado decisivo e definitivo, pois os resultados das análises químicas, acima citados, deverão, ainda, sofrer apreciação e interpretação por parte de elementos especializados do corpo docente da Universidade Federal de Viçosa, como também por parte de outros participantes do empreendimento, ligados à Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais.

Quanto à extensão da pesquisa geológica dos tufitos vulcânicos Mata da Corda, recomenda-se uma concentração de trabalhos em áreas de menor cobertura, próximas aos drenos principais, pois, segundo os objetivos inicialmente traçados, exige-se uma lavra fácil e de baixo custo, evitando-se os onerosos desmontes das coberturas detrito-lateríticas terciárias.

Na expectativa dos resultados dos ensaios agronômicos, ora em execução, cujos resultados serão revelados em maio de 1981, resguarda-se opiniões mais concretas sobre a utilização dos tufos, pois, embora as análises químicas não tenham revelado teores elevados, esses tufitos pos

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

suem alto poder de absorção e elevado teor de cobalto, favo
recendo seu uso como fator de melhoria dos solos.

CPRM

B I B L I O G R A F I A

BARBOSA, Octávio et alii - Geologia da região do Triângulo Mineiro - DNPM, Bol. nº 136, 1970

ILCHENCO, V. - Os Vulcânicos da Mata da Corda e seu Emprego na Agricultura - Sec. Agricultura do Estado de Minas Gerais, Depart. Prod. Vegetal. Bol. Agricultura, Belo Horizonte, Ano IV, p. 39 - 71; 1955 - Ano V, p. 61 - 87, 1956

LADEIRA, Eduardo A. & Brito, Otávio Eliseo Alves - Contribuição à Geologia do Planalto da Mata da Corda - Anais do XXII Congresso Brasileiro de Geologia: 181-199, 1968

LADEIRA, Eduardo et alii - O Cretáceo em Minas Gerais, Sociedade Brasileira de Geologia, XXV Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo: 15-31, 1971

MALAVOLTA, E - Manual de Química Agrícola - Adubos e Adubação - Biblioteca Agronômica Ceres - 1967

SAD, J.H. Grossi et alii - Formações cretáceas em Minas Gerais: Uma Revisão. Revista Brasileira de Geociências, Volume 1: 2 - 13

SANTOS, M.J. - Relatório sobre a Prospecção Preliminar Realizada nas áreas correspondentes aos DNPMs 811.221/75 a 811.241/75. Cia.de Pesquisa de Recursos Minerais - 1975

M64. 002

NE 7530.0210.8843

CPRM

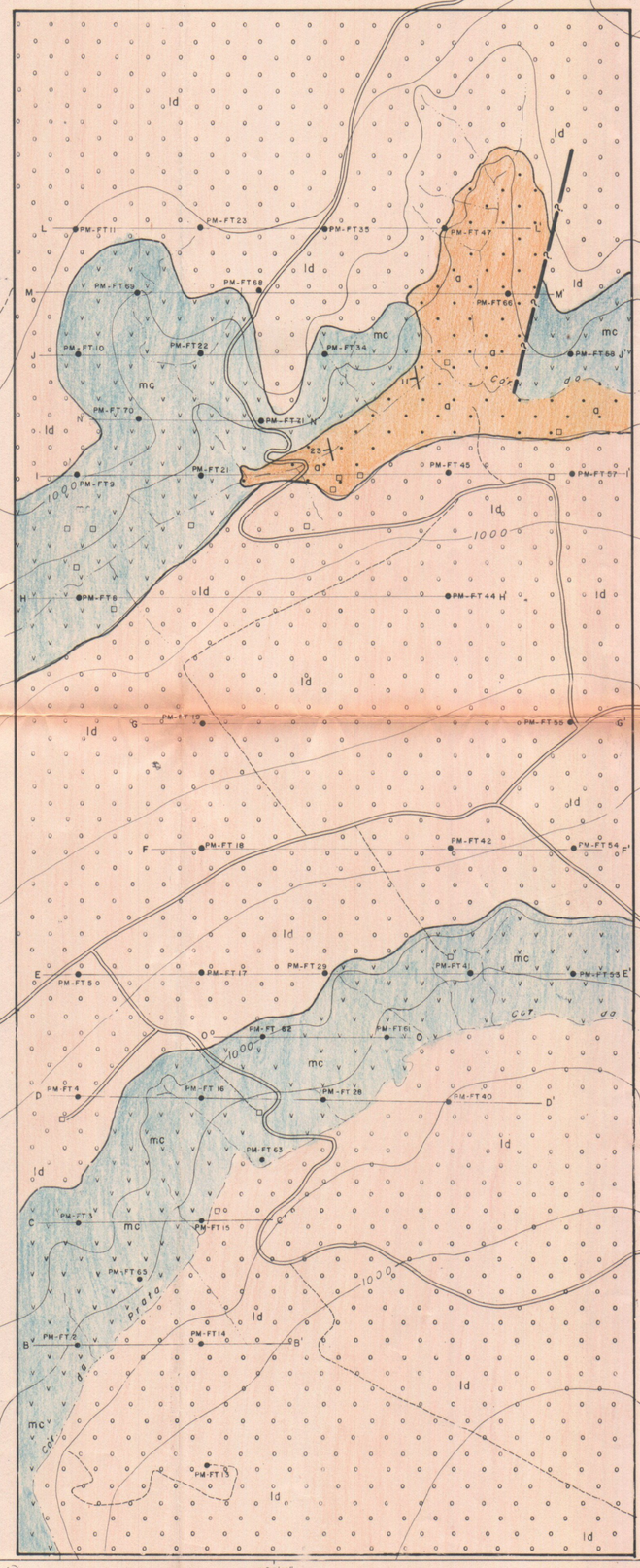
A N E X O S

CPRM

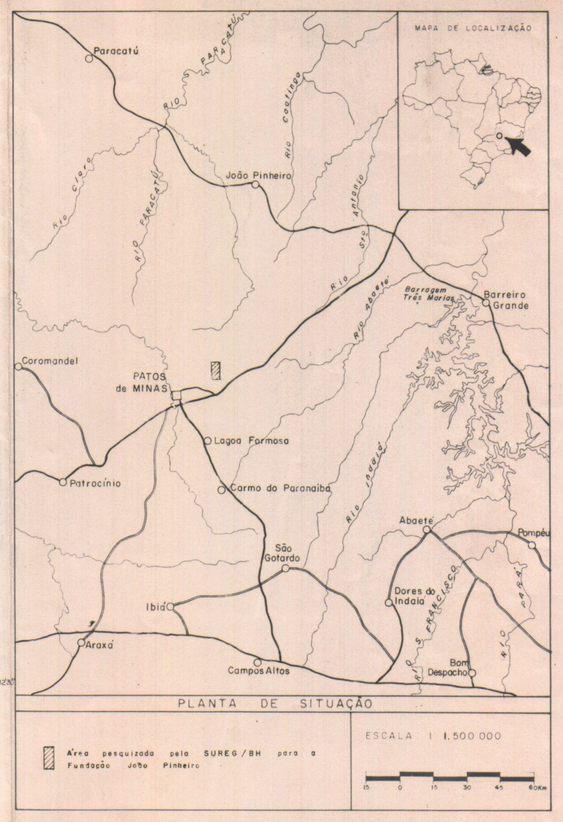
A N E X O 1

M A P A G E O L Ó G I C O

46°17'00"



46°17'00"



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

MAPA GEOLÓGICO
(Com Localização de Furos a Trado)

ÁREA T-10

CONVENÇÕES

Terciário

Id — Cobertura laterítica - detrítica, constituída na sua parte superior por material vermelho escuro, argilo-siltoso, sucedendo-se material grosseiro de cor ocre, ferruginoso.

Cretáceo Superior

mc — Formação Mata da Corda, representada por lavas, tufo vulcanico, arenito cinerítico e aglomerado.

Cretáceo Inferior

a — Formação Areado, representada principalmente por arenito de cor avermelhada, de granulação média, secundado por argilito e siltito cor branca.

- Contato litológico
- Falha suposta
- Atitudes de camadas
- Furos executados
- Curvas de nível
- Secção geológica
- Estrada
- Caminho
- Drenagem
- Ponte
- Casa

ALVARÁ 557/77 ANEXO I

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
COLÔNIA AGRÍCOLA DE PATOS DE MINAS	PATOS DE MINAS PRES. OLEGÁRIO	PATOS DE MINAS PRES. OLEGÁRIO	PATOS DE MINAS PRES. OLEGÁRIO	MINAS GERAIS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
TUFOS VULCÂNICOS	615,60 ha	1 : 10.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM	

CPRM

A N E X O 2

SECÇÕES GEOLÓGICAS

PERFIS DE CUBAGEM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-02			959,142	90°		12,0 m		TERMINO:	

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico de cor marrom escuro, contendo alguns fragmentos de quartzo.		1,54	0,25	1,86	1,74	Traços
			Solo derivado de decomposição de tufito, de cor cinza esverdeado.						
2	5.0		Tufito altamente intemperizado, de cor verde, de matriz argilosa, sendo muito difícil a determinação mineralógica macroscópica corretamente. Pode-se observar cristais submilimétricos de magnetita, películas de óxido de manganês, apatita e produto de alteração de olivina (?), e argilo-minerais. A susceptibilidade magnética, ao ser testada com imã, mostra-se muito elevada nesta rocha.		2,24	0,98	6,40	4,37	Traços
3	10.0				2,55	1,02	11,66	6,44	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- CRETÁCEO Formação Mata da Corda constituída por lava, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-03			971,752	90°		13,0 m			CC'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico de coloração castanha escura (0,5 m de espessura), vindo a seguir solo derivado da decomposição de tufito, predominantemente argiloso.		1,08	0,13	0,54	0,14	Traços
2	5.0		Tufito, de cor verde característico, com pequenos cristais de magnetita e grãos arredondados de mineral verde claro (apatita?), mergulhados na matriz predominantemente argilosa. Como as demais amostras, este material encontra-se num elevado estado de alteração.	5,0	2,24	0,61	2,70	0,76	Traços
3	10.0				2,70	1,07	3,46	0,98	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-04			1016,332	90°		20,0 m		TERMINO:	DD'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	0 – 5.0		Solo orgânico, de 0,5 m de espessura, vindo a seguir, solo castanho a vermelho escuro, de granulação argilo-siltosa, contendo fragmentos milimétricos a 1 cm de dimensão, arredondados e ligeiramente limonitizados de tufito.		0,69	0,07	0,36	0,17	Traços
2	5.0 – 10.0		Material de coloração ocre, com fragmentos centimétricos subangulares de material limonitizado, na matriz siltosa. Representa o nível laterítico terciário que cobre as rochas vulcânicas da Formação - Mata da Corda.		0,62	0,13	0,06	0,10	Traços
3	10.0 – 15.0		Solo de coloração castanha escura, argilo-siltosa, com pigmentos brancos caolínicos. De 14,0 m em diante, começam a surgir características mais marcantes de solo derivado do tufito.		3,32	0,23	1,22	0,14	Traços
4	15.0 – 20.0		Começam a surgir os indícios do tufito, passando a solo mais típico da rocha, de 15,0 aos 16,0 m. A partir daí, surge o tufito altamente alterado, de coloração-verde, essencialmente argiloso, não permitindo estudo petrográfico da rocha.	19,0					
	20.0 – 25.0								
	25.0 – 30.0								

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- CRETÁCEO Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Olegário	P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: / TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-05			1037,862	90°		25,0 m			EE'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo orgânico com 0,5 m de espessura, vindo a seguir solo transportado, coloração castanha a vermelha escura, de granulação essencialmente argilosa, sem indicar nenhum indício de ter derivado da decomposição do tufito. Trata-se provavelmente do nível laterítico terciário.		0,91	0,17	0,34	0,10	Traços	
2					0,39	0,13	0,22	0,09	Traços	
	10.0		Material de coloração ocre, contendo fragmentos milimétricos a centimétricos limonitizados, na matriz siltosa. É o nível laterítico encontrado em quase todos os pontos da área.							
3	15.0		Solo castanho a vermelho escuro, de granulação argilo-siltosa, contendo grânulos brancos caolinicos. De 20,0 m em diante, começa a surgir material com fragmentos de rocha vulcânica alterada no seu interior, de cor verde a cinza, indicando que o material originou-se da decomposição do tufito.		1,85	0,07	0,42	0,17	Traços	
4	20.0				0,62	0,11	0,40	0,19	Traços	
5	25.0				0,85	0,11	0,88	0,10	Traços	
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Material detrítico ferruginoso
-

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS	COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO	SECÇÃO
PM-FT-08		949,782	90°		12,0 m		TERMINO:	HH'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo de coloração marrom, essencialmente argiloso, derivado da decomposição de tufo vulcânico, contendo alguns fragmentos que mantém característica deste último.	1,0	2,47	0,04	0,40	1,26	Traços
2	5.0		Tufito altamente intemperizado, estando os elementos para análise química provavelmente dissolvidos e carreados. Encontra-se o material essencialmente argiloso (e consequentemente num estado muito plástico). Isso se deve ao fato do material situar-se dentro da faixa do lençol freático.		2,25	0,30	1,30	1,12	Traços
	10.0		De 7,0 aos 12,0 m, a rocha torna-se - mias sã, observando-se uma textura quase porfirítica, com mineralogia semelhante aos demais tufitos.		1,36	3,47	3,50	1,96	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

Solo derivada da decomposição de rochas vulcânicas

Formação Mata da Corda constituída de lavas, tufos, arenitos cineríticos e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-09			1015,912	90°		16,0 m			II'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo de coloração vermelha escura, de granulação fina, vindo a seguir solo de coloração ocre, contendo fragmentos limoníticos de dimensões centrimétricas, na matriz siltica-arenosa. De 4,0 a 5,0 m, torna-se essencialmente arenoso (areia média a fina), seguindo-se presença de solo derivado de tufo, acompanhado de material arenoso acima. Este intervalo representa o horizonte laterítico-detrítico terciário.							
2	10.0		Solo derivado da decomposição de tufito, de cor castanha, granulação fina, passando a adquirir gradativamente características da rocha.		2,62	0,11	0,30	2,26	Traços	
3	15.0		Tufito altamente intemperizado, de cor castanha claro a verde, constituindo-se numa massa argilosa, até aos 11,0m de profundidade, tornando-se mais são, de coloração verde característica, com textura quase homogênea, constituída por uma matriz fina e alguns grãos minerais (magnetita, olivina, apatita(?)).		4,20	0,40	1,30	1,40	Traços	
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lavras, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-10			1028,162	90°		11,0 m		TERMINO:	JJ'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico (0,2 m de espessura), vindo a seguir, solo de decomposição do tufito.		3,49	0,11	0,30	1,44	Traços
2	5.0		Tufito da Formação Mata da Corda, sem variação aparente em relação às demais amostras encontradas. Encontra-se relativamente são, apresentando cor verde típico, até aos 4,0 m, passando a adquirir tom castanho, mais intemperizado e mais argiloso. A mineralogia constitui-se de olivina, calcita, magnetita, apatita, perowskita(?), todos alterados.		2,87	0,42	0,10	2,38	Traços
	10.0				2,13	0,88	0,80	1,27	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- CRETÁCEO Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. De 0,0 a 1,0 m, não existe amostra para ensaio tecnológico. NA não foi atingido.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: / TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-11			1064,682	90°		22,0 m			LL'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo de coloração vermelha escura, predominantemente argilo-siltosa.						
2	5.0		Nível mais grosseiro encontrado na área, constituído por grãos arredondados de 2,0 cm de diâmetro em média, limonitizados, mergulhados numa matriz siltosa. Apresenta-se pois, muito ferruginoso, e a cor é característica, ocre.						
3	10.0		De 7,0 m em diante, o material torna-se menos grosseiro, constituído essencialmente por silte, mantendo a mesma cor ocre. Trata-se do horizonte laterítico-detrítico (desde o início do furo) terciário. Aos 21,0 m, há uma ligeira mudança na cor (castanha) e torna-se mais fino, indicando proximidade do solo de decomposição de tufito, que deve estar a 25,0 a 30,0 m de profundidade.						
4	15.0								
5	20.0								
			21,5						
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

Solo vermelho escuro, laterítico -

Material detrítico ferruginoso -

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-13			1009,572	90°		14,0 m		TERMINO:	BB'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
			Solo orgânico de coloração castanha escura, granulação silto-argilosa.							
1			Solo transportado de cores variadas, passando de castanha a cinza, com níveis - silticos e argilosos. Trata-se de um solo que não se desenvolveu "in situ", sofrendo do transporte e que atualmente recobre - as rochas vulcânicas da Formação Mata da Corda. Não há nenhuma indicação da existência das rochas vulcânicas neste intervalo, estando as mesmas provavelmente a uma profundidade bem maior.		0,73	0,12	0,18	0,17	Traços	
	5.0									
2					0,81	0,07	0,24	0,34	Traços	
	10.0									
3					0,93	0,07	0,20	0,20	Traços	
			Material ferruginoso, de cor ocre, contendo fragmentos de rochas limonitizadas.							
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

Solo vermelho escuro, laterítico -

Material detrítico ferruginoso -

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-14			990,152	90°		14,5 m			BB'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico, de cor castanho escuro.		0,94	0,07	0,22	0,22	Traços
2	5.0		Solo transportado, de coloração castanha a vermelha, granulação argilo-siltosa, - com faixas silte-arenosas cobrindo as rochas vulcânicas da Formação Mata da Corda.		2,22	0,07	0,21	0,24	Traços
3	10.0		Material essencialmente argiloso, contendo ocasionalmente pequenos fragmentos limonitizados, de cor ocre. Trata-se provavelmente de nível que separa a laterita-terciária das Formações do Cretáceo (vulcanitos).	12,0	1,70	2,33	0,20	0,39	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico -
- Material detrítico ferruginoso -

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-15			937,322	90°		11,0 m		TERMINO:	CC'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Solo orgânico (espessura 20 cm) e solo derivado da decomposição de tufo, de cor cinza escuro, desenvolvido "in situ"		1,59	0,10	5,50	1,65	Traços	
2	5.0		Tufito da Formação Mata da Corda, cor - verde típico a cinza, altamente intemperizado, observando-se cristais submilimétricos de magnetita, apatita (?) alterada. Em alguns trechos passa a essencialmente argiloso, principalmente na - faixa abrangente do lençol freático.	6,0	2,86	2,22	6,28	3,36	Traços	
3	10.0				3,74	2,24	8,74	8,79	Traços	
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- CRETÁCEO Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-16			970,002	90°		15,0 m		TERMINO:	DD'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico de 0,5 m de espessura, seguindo-se solo derivado de tufito, de coloração castanha escura, granulação argilo-siltosa, com pequenos fragmentos de material tufáceo, passando a adquirir gradualmente, características de tufito.		1,96	0,24	0,84	0,17	Traços
2	5.0		Tufito, da Formação Mata da Corda, de cor verde característico, com trechos passando a ligeiramente cinza, de granulação fina. A mineralogia se apresenta variada, com olivina alterada, magnetita em toda a extensão deste intervalo, pintas negras de óxido de manganês.	9,0	3,29	1,01	2,16	0,19	Traços
3	10.0				2,99	1,62	3,94	0,98	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas -

CRETÁCEO
Formação Mata da Corda constituída por lava, tufos, arenito cinerítico e aglomerados -

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-17			1019,102	90°		25,0 m			EE'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	0 – 5,0		Solo de coloração vermelha, de granulação argilo-siltosa, apresentando na parte superior, solo orgânico de 0,5 a 1,0m de espessura. Este solo representa a cobertura laterítica terciária que se distribui sobre os vulcanitos do cretáceo.		0,65	0,06	0,18	0,19	Traços
2	5,0 – 10,0		Material de coloração variada, passando de ocre a vermelho, mais grosseiro, representando a parte detrítica da cobertura laterítica terciária.		1,70	0,07	0,40	0,22	Traços
	10,0 – 20,0		Solo derivado da decomposição de tufo vulcânico, ou outras rochas da Formação Mata da Corda, de cores variadas, de cinza a castanha claro, granulação fina. Ocasionalmente, contém fragmentos centimétricos de vulcanito alterado.		2,55	0,94	2,30	0,24	Traços
	20,0 – 25,0								
	25,0 – 30,0								

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Material detrítico ferruginoso
-

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-18			1045,252	90°		28,0 m		TERMINO:	FF'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	5.0		Solo de coloração vermelha escura, de granulação argilosa, tornando-se, de 6,0 m em diante, mais grosseiro, de cor ocre contendo fragmentos limoníticos arredondados a subarredondados, representando a cobertura laterítica terciária.						
2	10.0								
3	15.0		Solo de cores variadas, passando de vermelho a vinho, de granulação fina (siltico-argilosa), tratando-se, provavelmente, de resultado da decomposição de tufito, pois observa-se alguns fragmentos desta rocha altamente intemperizada.		2,78	0,07	0,30	1,88	Traços
4					2,79	0,14	0,40	1,14	Traços
5	20.0		Tufito da Formação Mata da Corda, de coloração ligeiramente esverdeada a cinzenta, encontrando-se muito intemperizado, com exceção de 27,0 aos 28,0 m, onde a rocha encontra-se num estado de alteração que permite caracterização melhor. Trata-se de uma rocha com matriz muito-fina, contendo fragmentos milimétricos a centimétricos de lava e minerais verdes semi-opacos, arredondados, de diâmetro menor que 1 mm (apatita?).		2,84	0,09	0,50	1,06	Traços
6	25.0				2,93	0,33	0,50	1,13	Traços
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-19			1025,242	90°		26,5 m		TERMINO:	GG'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo de coloração vermelha, granulação - siltico-argilosa, com exceção de 10,0 m em diante, onde o material passa a ser - mais grosseiro (contem fragmentos limoníticos arredondados), de cor ocre, representando nível laterítico-detrítico terciário.							
2	10.0									
3	15.0		Material de coloração vermelha a cinza - escura, siltico-argiloso, tratando-se - provavelmente de decomposição de tufito.							
4	20.0									
5	25.0		Observa-se neste intervalo, mistura de material acima descrito e tufito intensamente alterado, sem que se defina o limite entre os dois - o contato não é nítido . A caracterização petrográfica é difícil, pois o tufito assume carater argiloso, - formando uma massa verde.		2,87	0,40	0,10	1,82	Traços	
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado de decomposição de - rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-21			957,462	90°		15,0 m		TERMINO:	II'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	5.0		Solo derivado da decomposição de tufito, siltico-argiloso, de cor castanha.		1,85	0,23	1,40	0,42	Traços
2				7,0	5,59	2,41	7,50	1,68	Traços
3	10.0		Tufito, da Formação Mata da Corda, de cor verde típico, alterado, com mineralogia constituída por magnetita (cristais milimétricos), minerais semi-opacos, de cor amarela a verde (apatita?), olivina alterada. Na faixa abrangente do lençol freático, onde alguns elementos interessantes à pesquisa devem estar lixiviados, encontra-se essencialmente argiloso.		2,47	3,05	6,00	4,48	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lavras, - tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-22			987,672	90°		16,0 m		TERMINO:	JJ'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Solo orgânico de 0,5 m de espessura, vindo a seguir, solo derivado da decomposição de tufito, de coloração castanha escura.							
2	5.0				2,66	2,39	2,00	1,96	Traços	
3	10.0		Tufito, de cores variadas, apresetando diversos graus de alteração, estando de 2,0 aos 7,0 m muito alterado, passando a ser mais são de 7,0 m em diante, até aos 15,0 m, onde encontra o lençol freático, onde os elementos de interesse à pesquisa foram dissolvidos e carreados. Mineralogicamente, não há variação sensível, contendo como essenciais a olivina, perowskita(?), biotita e argilo-minerais e, como acessórios, a magnetita, apatita, titanita.		3,46	2,27	0,72	1,82	Traços	
4	15.0			15,0	2,96	3,86	4,50	3,36	Traços	
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda constituída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-23			1045,452	90°		21,0 m			LL'

AMOSTRA Nº.	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Solo vermelho escuro de granulação fi - na, até aos 4,0 m, seguindo-se material grosseiro, de cor ocre, constituído de fragmentos de rocha limonitizados de mm a cm de dimensão, numa matriz siltico - -arenosa. Este nível é frequente nas - partes altas da área (e que pode ser es tendida a região de ocorrência de ro - chas vulcânicas), encobrindo os vulcâni tos cretácicos da Formação Mata da Cor- da.						
2	5.0									
3	10.0				1,70	0,17	1,00	0,28	Traços	
4	15.0		Solo de coloração vermelha escura, com pintas brancas caolinicas e verdes (fragmentos de tufito alterado), granu- lação fina, originado da decomposição- de tufito.	15,0	2,47	0,23	1,20	0,44	Traços	
5	20.0		Tufito de cor verde característico, con tendo ferromagnesianos alterados (olivi na, biotita, piroxênio) apatita, magne- tita, na matriz muito fina.		1,33	0,77	2,60	1,40	Traços	
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

Solo vermelho escuro, laterítico

Material detrítico, cor ocre, ferruginoso.

- Formação Mata da Corda, constutuída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-28			941,142	90°		13,0 m		TERMINO:	DD'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico com 0,5 m de espessura, vindo a seguir solo de coloração cinza-a castanha, de granulação argilosa a siltosa, derivado da decomposição de vulcanito.		2,16	0,44	3,04	3,00	Traços
2	5.0		Tufito, de cor verde a cinza escuro, alt 5,0 tamente intemperizado, tornando-se essencialmente argiloso na faixa abrangente do lençol freático. A determinação mineralógica torna-se muito difícil devido ao grau de alteração, podendo-se distinguir somente piroxênio, pintas de limonita (magnetita alterada) e fragmentos de lava, de dimensões milimétricas a centimétricas. De 12,0 aos 13,0m, o material sugere a presença de arenito cinerítico, da fácies Capacete.		0,94	1,32	5,18	4,90	Traços
3	10.0				2,81	2,13	7,44	6,58	Traços
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- CRETÁCEO Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-29			995,912	90°		20,0 m		TERMINO:	EE'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	S
1	0 – 5,0		Solo de coloração vermelha, de granulação siltico-argilosa, até aos 5,0 m, passando a adquirir, após isso, coloração ocre a marrom, com faixas caolinizadas. Representa este intervalo, a cobertura laterítica encontrada em quase toda a extensão da região.						
2	5,0 – 10,0								
3	10,0 – 14,0		Solo de coloração castanha, com pintas verdes, essencialmente argiloso, provavelmente devido a proximidade do lençol freático. Trata-se de solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas.	14,0	2,13	0,17	1,10	0,44	Traços
4	14,0 – 20,0		Tufito altamente intemperizado, contendo no seu interior, solo derivado da sua decomposição, sem permitir uma delimitação perfeita entre os dois níveis. O material apresenta-se de cor verde, muito argiloso e finamente estratificado.		1,16	2,74	1,60	0,98	Traços

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Parnaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-34			987,772	90°		16,0 m		TERMINO:	JJ'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Solo orgânico de 0,5 m de espessura, vindo a seguir, solo derivado da decomposição de tufito, de cor vermelha, granulação fina, contendo fragmentos da rocha, alterados.		3,67	0,13	0,60	0,29	Traços	
2	5.0			4,0	2,66	0,40	1,12	0,30	Traços	
3	10.0		Rocha vulcânica, de coloração verde, altamente intemperizada, contendo dentro da sua matriz argilosa, alguns minerais como olivina (alterada a argila), perowskita, como essenciais e apatita(?) e magnetita alteradas, como acessórios. Pode ser denominada como tufito, mas existem passagnes que sugerem presença de arenito cinerítico bastante fino.		2,23	0,77	1,80	0,56	Traços	
4	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas

Formação Mata da Corda constituída por lava, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. As amostras desde 4,0 m até 16,0 m apresentam-se lixiviadas. Existem faixas muito argilosas (de cor verde), resultantes da alteração dos minerais ferromagnesianos.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-35			1047,812	90°		11,0 m		TERMINO:	LL'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo transportado, de cor vermelha escura, siltico argilosa, do início do furo aos 7,0 m, passando, daí em diante a nível mais grosseiro e ferruginoso, constituído por fragmentos limoníticos de dimensões centimétricas, dentro da matriz siltosa.							
2	10.0									
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso

Obs. Este furo foi suspenso aos 11,0 m, pois o tufo deve estar a uma profundidade superior a 20,0 m.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-40			970,982	90°		23,0 m		TERMINO:	DD'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	0		Solo de coloração castanha a vermelha escura, de granulação siltico-argilosa, passando, em alguns trechos a siltico-arenoso. Na base deste intervalo, o material passa a adquirir coloração ocre, contendo alguns fragmentos milimétricos de limonita, representando, portanto o nível laterítico-detrítico do terciário que encobre as rochas vulcânicas da região.							
2	5.0									
3	10.0		Material de coloração vermelha, e em alguns trechos verde, argiloso, com passagens siltico-arenoso, apresentando finos estratos milimétricos de material de cor amarela intercalados a material de cor branca. Pode tratar-se, em correlação a outros furos, de solo derivado de vulcanitos.	15,0	1,73	0,06	0,50	0,14	Traços	
4	15.0				2,78	0,06	0,60	0,28	Traços	
5	20.0		Material de cor verde, com pequenas variações para vermelho, de granulação essencialmente fina (argilosa), com finas películas de óxido de manganês. Pode-se tratar de decomposição de vulcanitos da Formação Mata da Corda.		3,09	0,06	1,06	0,44	Traços	
	25.0									
	300									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Material detrítico ferruginoso
-

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegário	P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-41			954,412	90°		13,5 m		TERMINO:	EE'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Tufito da Formação Mata da Corda, de cores variando de cinza a verde, com características texturais variáveis em alguns trechos, ora com passagens mais finas e ora com aspectos mais grosseiros. Uma constancia observada neste furo é a presença de cristais submilimétricos a milimétricos de magnetita, que provoca uma elevada susceptibilidade magnética. A mineralogia aparentemente não varia de amostras de outros furos (olivina, apatita(?), piroxênio, etc.), mas adquire um carater mais ultramáfico que as outras.		1,82	1,39	5,30	3,78	Traços	
2	10.0				2,13	1,12	7,10	4,48	Traços	
	15.0				2,78	2,64	8,10	6,44	Traços	
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. O furo foi interrompido pois o material tornou-se muito resistente à capacidade de penetração do trado. O nível d'água não foi atingido

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-42			1043,712	90°		19,0 m			FF'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	0 – 5,0		Solo de coloração vermelha escura, siltico-argiloso, representando o nível laterítico terciário.							
2	5,0 – 10,0		Material de cor ocre, contendo fragmentos limoníticos subarredondados e de quartzo, ocasionalmente, mergulhados na matriz siltica, ferruginosa. Trata-se da base do horizonte laterítico-detrítico terciário que se sobrepõe aos vulcanitos da Formação Mata da Corda.							
3	10,0 – 15,0		Solo de coloração vermelha a vinho, siltico-argiloso, contendo pequenas pintas-brancas caolinicas. Pode este material representar a decomposição de tufito, indicando estar a rocha, provavelmente a 5,0 a 10,0 m abaixo.		1,76	0,13	0,80	0,56	Traços	
	15,0 – 20,0									
	20,0 – 25,0									
	25,0 – 30,0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo da decomposição de rochas vulcânicas
- Material detrítico ferruginoso
-

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-44			1015,772	90°		23,0 m			HH'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo de coloração vermelha de granulação siltosa, laterítica, até aos 7,0 m, seguindo-se material de cor ocre, grosseiro, contendo fragmentos de rocha limonitizados de mm a cm de dimensão, representando cobertura laterítica-detrítica do Terciário. De 10,0 m em diante, o material assume coloração vermelha escura, mais classificado granulometricamente, homogêneo (silte e argila).							
2	10.0									
3	15.0									
4	20.0		Rocha vulcânica decomposta, de cores variadas, siltico-argilosa, sem no entanto permitir sua identificação (de 16,0 a 19,0 m). De 19,0 a 23,0 m, o material assume uma feição mais típica de tufito alterado.	20,0	3,15	0,11	1,50	0,70	Traços	
5	25.0				3,14	0,23	1,55	0,72	Traços	
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Formação Mata da Corda constituída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-45			996,372	90°		19,0 m			II'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Cobertura laterítica terciária, de cor vermelho escuro, essencialmente siltosa. Não há indicio nenhum da existência de tufito à profundidade.							
2	10.0									
3	15.0									
4	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
-
-
-

Obs. A 150 m NW do furo, aflora siltito, da Formação Areado, de cor branca.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegário	P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-47			979,602	90°		15,0 m		TERMINO:	LL'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	0 – 5.0		Solo desenvolvido sobre arenito da Formação Areado, de cor marrom, granulação areno-siltosa.							
2	5.0 – 15.0		Arenito da Formação Areado, de cor verde, granulação média, alterado.							

CONVENÇÕES

- Solo derivado da decomposição de arenito e siltito da Formação Areado
- Formação Areado, constituída principalmente por arenito, secundado por siltito e argilito

Obs. Este furo devia ter sido interrompido aos 4,5 m de profundidade, mas devido a ausência do técnico na época da execução (viagem a Belo Horizonte), teve prosseguimento até aos 15,0 m.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-53			946,792	90°		13,0 m			EE'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1					3,43	1,08	1,59	0,84	Traços	
2	5.0		Tufito da Formação Mata da Corda, apresentando-se altamente intemperizado, dificultando muito sua caracterização macroscópica. Do início do furo até aos 3,0 m de profundidade, pode ser praticamente considerado como solo derivado da sua decomposição. O intervalo de 8,0 a 13,0 m, a rocha encontra-se muito lixiviada por situar-se na faixa abrangente do lençol freático.	7,0	2,74	1,46	3,00	1,96	Traços	
3	10.0				2,69	1,87	5,70	4,62	Traços	
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo Vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-54			1030,552	90°		22,0 m			FF'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo de coloração vermelha escura, essencialmente siltico-argiloso, observando-se de 9,5 m em diante, um nível mais grosseiro, constituído de grãos pouco arredondados, de 1,0 a 2,0 cm de diâmetro de limonita e quartzo, indicando ter este material sofrido um pequeno transporte. Trata-se da laterita terciária que tem na sua base a fração grosseira anteriormente citada.							
2	10.0									
3	15.0		Solo de coloração castanha a vermelha, de granulação fina, contendo fragmentos centimétricos de tufito alterado, indicando que o material originou-se da decomposição de tufito. De 15, 0 m em diante, as características da rocha tornam-se mais evidentes, sem contudo permitir delimitação perfeita entre os dois níveis		1,82	0,13	1,40	0,28	Traços	
4	20.0		Tufito de cor verde, medianamente alterado, observando-se cristais de olivina alterado a argilo-minerais, magnetita, piroxênio, calcita(?).		2,07	0,36	1,50	0,42	Traços	
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-55			1046,552	90°		29,0 m			GG'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	5.0		Solo vermelho escuro, de granulação predominantemente argilo-siltosa, representando a cobertura laterítica terciária.						
2	10.0		Material de coloração ocre, com matriz - siltico-arenosa, contendo fragmentos milimétricos a centimétricos de limonita , arredondados, representando a fração mais grosseira da cobertura terciária.						
3	15.0				0,93	0,12	0,60	Traços	Traços
4	20.0		Solo derivado da decomposição de tufito, de cor vermelha, com passagem para vinho, granulação siltosa (com trechos argilo - sos), observando-se, de 16,0 a 21,0 m, - presença de caolim.		0,90	0,07	1,20	0,29	Traços
5	25.0				1,61	0,09	0,24	0,45	Traços
6			Tufito altamente alterado, verde, argiloso, com material do intervalo acima, não permitindo uma delimitação exata dos dois.	28,0	2,19	0,16	Traços	0,31	Traços
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Solo derivado da decomposição de - rochas vulcânicas
- Material detrítico ferruginoso
- Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-57			1000,352	90°		20,0 m		TERMINO:	II'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	0 – 5.0								
2	5.0 – 10.0		Solo de coloração vermelha a castanha - escura, de granulação, em quase tôda a sua extensão, constituída por silte, passando de 17,0 aos 19,0 m a adquirir um ligeiro aspecto de sedimento siltico (siltito alterado da Formação Areado?)						
3	10.0 – 20.0								

25.0

30.0

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
-
-
-

Obs. Furo interrompido aos 20,0m, pois o tufito está a uma profundidade maior (entre 25,0 a 30,0 m)

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICÍPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIÂMETRO FINAL	INÍCIO: TÉRMINO:	SECÇÃO
PM-FT-58			950,282	90°		14,0 m			JJ'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo orgânico com 0,5 m de espessura, vindo a seguir solo derivado da decomposição de tufito, contendo fragmentos desta rocha alterada.						
				4,0					
2	5.0		Rocha vulcânica, de coloração verde típico a cinza escuro, distinguindo-se cristais de magnetita, calcita e ferromagnesianos alterados (olivina, piroxênio, biotita). Sugere arenito cinerítico muito fino, de matriz argilosa. Observa-se uma susceptibilidade magnética muito elevada.						
3	10.0								
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

- Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. O nível freático foi atingido aos 4,0 m de profundidade, atravessando o lençol provavelmente aos 12,0 m.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-61			942,172	90°		10,0 m		TERMINO:	

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo derivado de decomposição de tufito, castanho, de granulação argilosa, contendo alguns fragmentos de lava menos intemperizada.		1,39	1,75	Traços	0,48	Traços
2	5.0		De 4,0 a 5,0 m, encontra-se um tufito intensamente intemperizado, formando uma massa argilosa, tornando-se mais são após 5,0 m, de cor verde a cinza, com cristais milimétricos de olivina alterada plaquetas de biotita, magnetita, perowskita e apatita (?).		1,54	1,75	4,40	1,96	Traços
	10.0								
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas

Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufo, arenito cinerítico, aglomerados
CRETÁCEO

Obs.

DESCRITO POR

FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegário	P. Minas P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-62			974,772	90°		12,0 m		TERMINO:	00'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Solo orgânico com 1,0 m de espessura, passando daí em diante a nível laterítico-detrítico terciário, tendo na parte superior, solo vermelho escuro, vindo a seguir, material grosseiro, de cor ocre, contendo fragmentos milimétricos a centimétricos limonitizados.							
2	10.0		Tufito, de cor verde característico, com textura quase "porfiroide", com cristais de mineral verde (perowskita?), ferro-magnesianos alterados mergulhados na matriz fina.		2,78	1,45	3,50	1,68	Traços	
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo laterítico vermelho escuro
- Material detrítico ferruginoso
- CRETÁCEO – Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico, aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranáíba	2177	557	Tufo vulcânico	CETEC	MINAS GERAIS	P. Mineiros P. Olegario	P. Mineiros P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-63			917,722	90°		10,0 m		TERMINO:	

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0		Intervalo constituído exclusivamente por tufito, de cor verde característico, de textura quase homogênea, de granulação muito fina. Observa-se algumas palhetas de biotita, cristais submilimétricos de magnetita, e mineral verde semi-opaco, alterado (perowskita?). De 8,0 a 10,0 m, adquire feições mais grosseiras, contendo fragmentos centimétricos de lavas ultrabásicas.		2,31	3,61	7,40	3,64	Traços	
	10.0				1,85	2,02	11,90	5,04	Traços	
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

CRETÁCEO

Formação Mata da Corda, constituída por tufo, lava, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-65			939,542	90°		9,0 m		TERMINO:	

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Solo de coloração vermelha escura, passando de 4,0 a 5,0 m para cinza, de granulação siltosa a argilosa, derivado da decomposição de tufito.		2,16	0,18	Traços	1,40	Traços
2	5.0		Tufito intemperizado, de cor verde típico, um pouco mais grosseiro, tornando-se, de 8,0 m em diante, muito heterogêneo, contendo fragmentos centimétricos de lava ultrabásica não intemperizados, sugerindo presença de rocha piroclástica.		2,32	3,01	4,40	4,05	Traços
	10.0								
	15.0								
	20.0								
	25.0								
	30.0								

CONVENÇÕES

Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas

Formação Mata da Corda constituída de lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. Este furo foi interrompido aos 9,0 m, por encontrar material muito resistente à perfuração - rocha piroclástica, pouco alterada.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: / TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-66			1003,052	90°		6,0 m			NN'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Solo de coloração vermelha escura, granulação média, com alguns fragmentos de arenito limonitizado.							
2	5.0		Arenito da Formação Areado, de cor marrom claro, granulação média, ligeiramente ferruginoso.							

10.0

15.0

20.0

25.0

30.0

CONVENÇÕES

- Solo derivado de rochas da Formação Areado
- Formação Areado

Obs. Este furo foi executado pois supunha-se encontrar tufito, mas houve um basculamento para W, colocando arenito num nível mais elevado.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegário P. Minas	P. Olegário P. Minas	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-68			1070,802	90°		22,0 m		TERMINO:	NN'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1			Até a s 2,0 m, encontra-se solo vermelho escuro, siltoso, passando, após essa profundidade, a material de cor ocre, grosseiro, constituído de fragmentos limoníticos de mm a cm de diâmetro, na matriz-siltosa. É o horizonte detrítico ferruginoso terciário que se sobrepõe aos vulcanitos do Cretáceo.						
2	5.0									
				9,5						
3	10.0		Solo de coloração variada (desde vermelha, amarela, castanha a cinza), com algumas pintas brancas, caolinicas, contendo alguns fragmentos de vulcanitos de difícil identificação. Este solo, provavelmente, desenvolveu-se "in situ", sem ter sofrido nenhum transporte, sendo derivado de vulcanitos. A granulação do material é essencialmente argilosa.		2,16	0,10	Traços	1,44	Traços	
4	15.0				2,78	0,40	Traços	1,39	Traços	
5	20.0		Rocha vulcânica altamente intemperizada, de cor verde acinzentado, argiloso, contendo alguns fragmentos centimetricos de lava ultrabásica alcalina.		3,58	0,96	Traços	2,10	Traços	
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

- Solo vermelho escuro, laterítico
- Material detrítico ferruginoso
- Solo derivado da decomposição de rochas vulcânicas
- Formação Mata da Corda, constituída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. A amostra 5 não forneceu quantidade suficiente de material para ensaios, sendo só coletada para análise química

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. PARANAÍBA	2177	557	TUFO VULCÂNICO		MINAS GERAIS	P. MINAS P. OLEGÁRIO	P. MINAS P. OLEGÁRIO	CÓRREGO DO GIGANTE

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-69			1049,100	90°		6,0 m		TERMINO:	MM'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1			Rocha tufácea, de cor verde, distinto das outras amostras coletadas, por conter - fragmentos subcentimétricos de arenito recozido (?).		1,85	1,26	1,50	1,24	Traços
2	5.0				1,73	0,50	0,80	0,13	Traços

10.0 — 15.0 — 20.0 — 25.0 — 30.0

CONVENÇÕES

- Formação Mata da Corda constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerado

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Olegario	P. Olegário	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO:	SECÇÃO
PM-FT-70			1045,942	90°		14,0 m		TERMINO:	MM'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S	
1	5.0	o v	Solo de coloração castanha a vermelha escura, argilo-siltoso, derivado provavelmente da decomposição do tufito, sem contudo, ter sido desenvolvido "in situ", tratando-se provavelmente de material transportado. No local do furo, existe uma pequena bacia de deposição, explicando-se desta forma a espessura maior de solo, o que não ocorre nas adjacências, fora dessa bacia.		0,90	0,16	Traços	1,03	Traços	
2	10.0	v	Tufito altamente intemperizado, de 6,0 aos 9,0 m, de cor castânha esverdeado, observando-se em algumas amostras, uma fina estratificação. Os minerais deste intervalo estão praticamente decompostos, mas pode-se distinguir cristais submilimétricos de perowskita(?), oxido de manganês e magnetita alterada à limonita. De 9,0 m em diante, passa a ser mais são em alguns trechos de textura mais homogênea, cor verde acinzentado, sugerindo arenito cinerítico, contendo oxido de manganês, olivina alterada, perowskita, talco, apatita (?), silica, na matriz essencialmente fina. Devem estar alguns elementos solubilizados e carreados, pois esta na faixa do lençol freatico.	8,5	1,04	0,48	Traços	1,68	Traços	
					5,93	1,00	4,10	2,10	Traços	
	15.0									
	20.0									
	25.0									
	30.0									

CONVENÇÕES

o v o / o v o — Solo derivado de decomposição de rochas vulcânicas

v v v / v v v — Formação Mata da Corda, constituída por lavras, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs.

DESCRITO POR	FOLHA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

BOLETIM DE SONDAGEM

PROJETO	C.C.	ALVARÁ	PESQUISA DE	INTERESSADO	ESTADO DE	MUNICIPIO DE	DISTRITO DE	LOCAL
C. Paranaíba	2177	557	Tufo vulcânico		MINAS GERAIS	P. Minas P. Olegario	P. Minas P. Olegario	Córrego do Gigante

CÓDIGO DO FURO	COORDENADAS		COTA	INCLINAÇÃO	AZIMUTE	PROFUNDIDADE	DIAMETRO FINAL	INÍCIO: TERMINO:	SECÇÃO
PM-FT-71			1035,822	90°		13,0 m			MM'

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	NÍVEL D'ÁGUA (m)	ANÁLISE QUÍMICA P_2O_5	Ca O	Mg O	K_2O	S
1	0 – 5.0	o o o o o o o o o o	Solo de coloração vermelha a castanha escura, de granulação fina (argilo-silto - sa), sendo solo transportado até aproximadamente 5,0 m de profundidade, passando a adquirir aspectos de solo derivado de vulcanitos, mas ainda acompanhado de material anterior.		1,85	0,13	0,80	0,50	Traços
2	5.0 – 10.0	v v v v v v v v v v	Rocha vulcânica intensamente alterado, com faixas indicando arenito cinerítico (8,0 a 10,0 m) muito fino, com matriz argilosa, de cor verde.		2,78	0,13	0,50	1,26	Traços
3	10.0 – 15.0	v v v v v v v v v v	De 10,0 a 13,0 m adquire coloração castanha, contendo cristais milimétricos de olivina alterada e fragmentos de lava - ultrabásica.	11,0	2,16	5,96	3,00	1,05	Traços
	15.0 – 20.0								
	20.0 – 25.0								
	25.0 – 30.0								

CONVENÇÕES

o o o o o o – Solo vermelho escuro, laterítico

v v v v v v – Formação Mata da Corda, constituída por lava, tufo, arenito cinerítico e aglomerados

Obs. Este furo foi interrompido aos 13,0 m por ter ocorrido - desmoronamento da parede do - furo, provocando o fechamento do mesmo.

DESCRITO POR	FOLHA

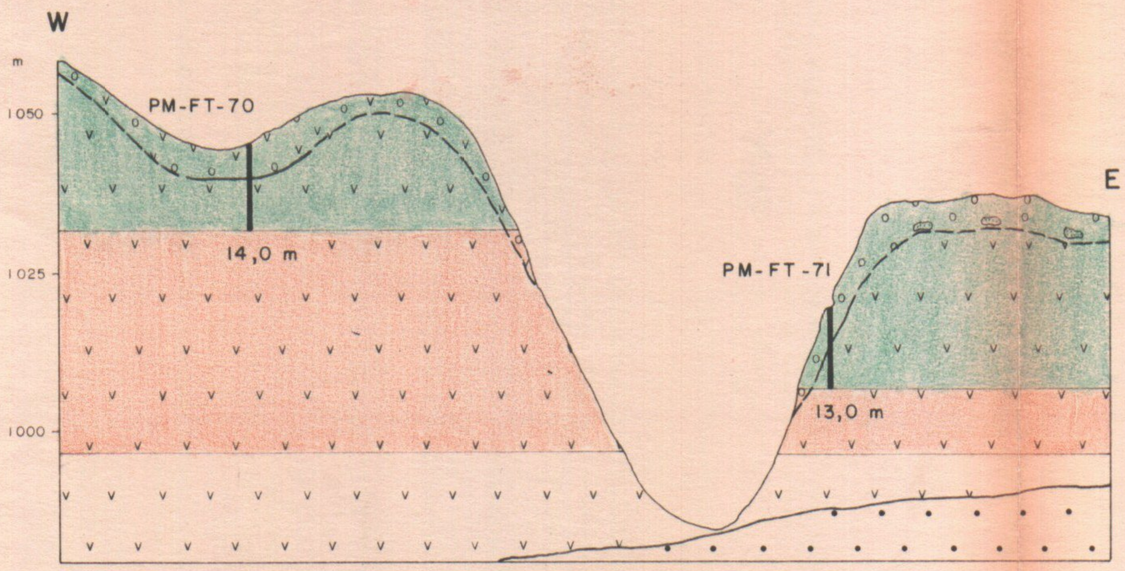
CPRM

A N E X O 3

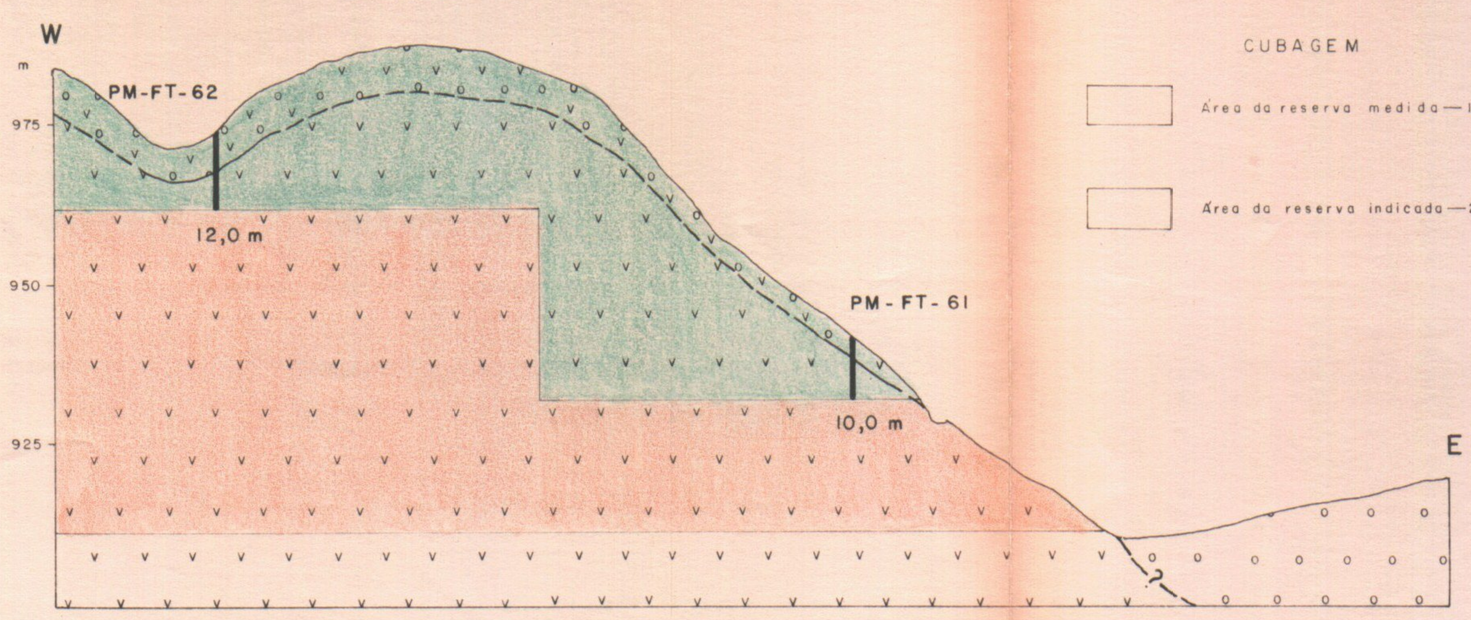
BOLETIM DE SONDAGEM

SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO NN'



SECÇÃO OO'



CUBAGEM

Área da reserva medida — 10.240 m²

Área da reserva indicada — 13.720m²

CUBAGEM

Área da reserva medida — 12.600 m²

Área da reserva indicada — 21.520 m²

CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, lateritico.
- Material detritico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcanicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cineritico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

- Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rósea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada. Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

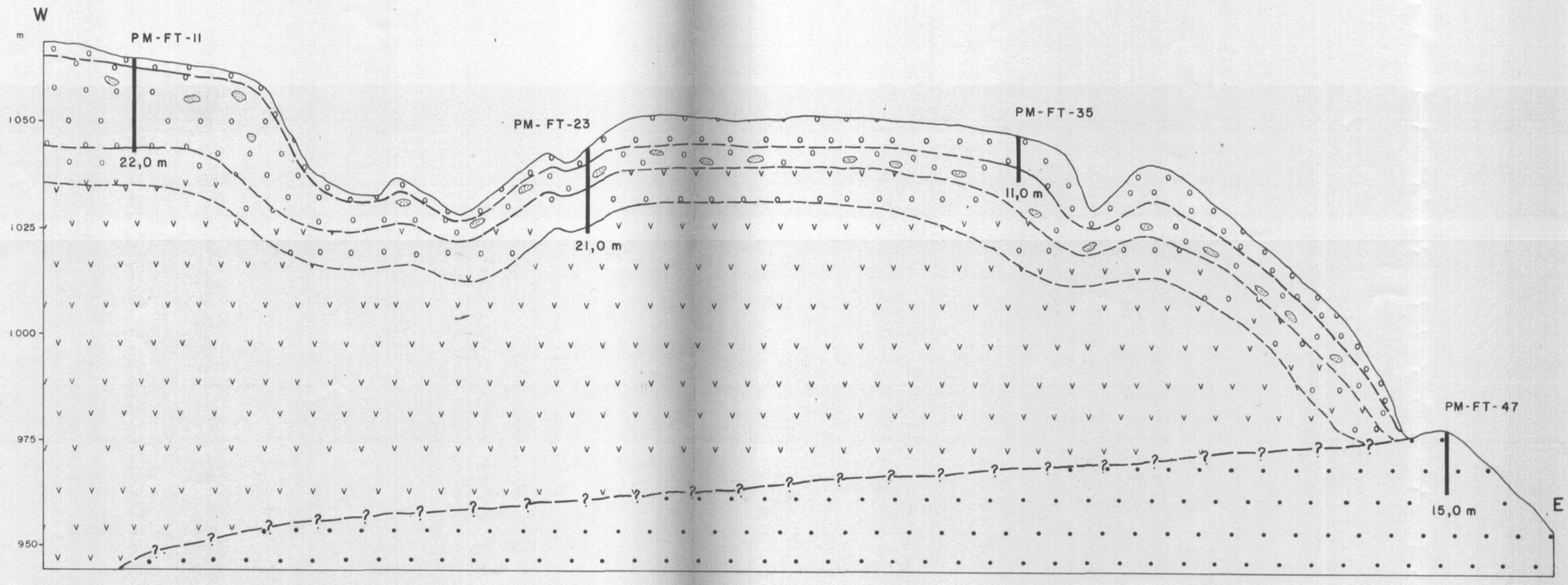
- Contato definido.
- Contato aproximado.
- Contato suposto

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO LL'



CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, lateritico.
- Material detritico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcanicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cineritico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

- Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rósea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada. Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato suposto.

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

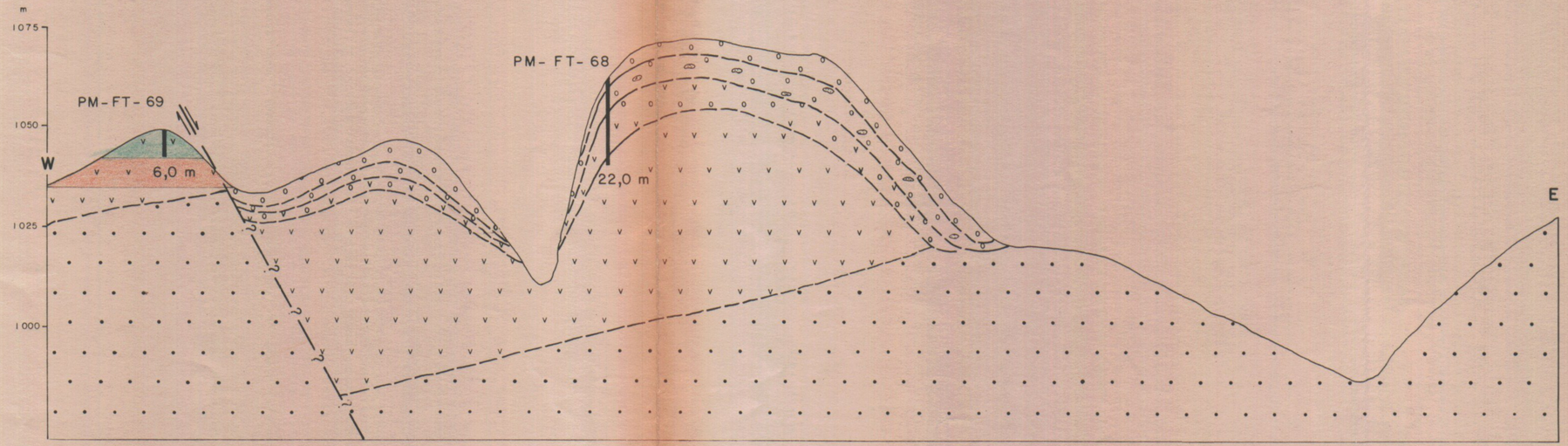
SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO MM'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 440 m²

Área da reserva indicada — 1080 m²



CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, lateritico.
- Material detritico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcanicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cineritico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

- Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rosea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

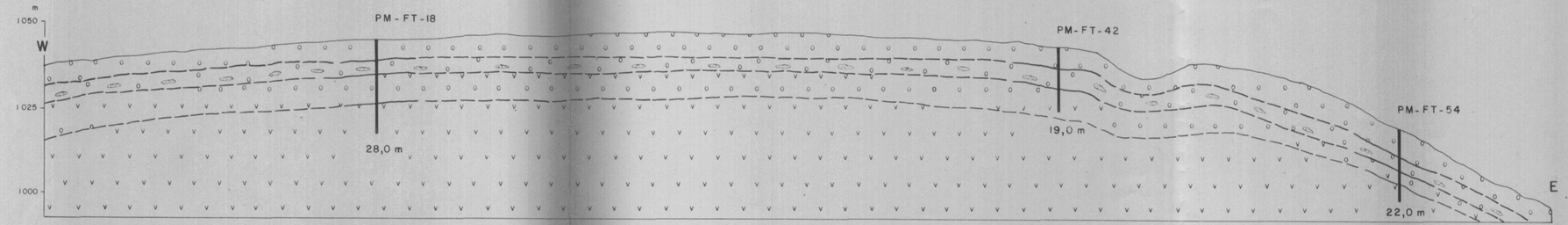
- Contato definido.
- -- Contato aproximado.
- -?- Falha suposta.

Escalas

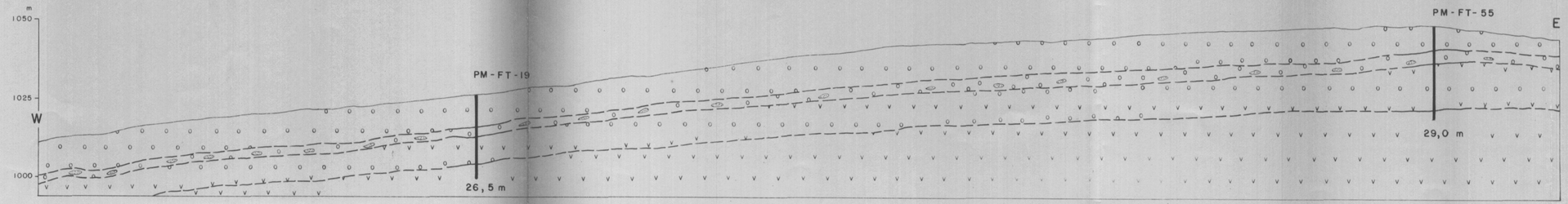
- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO FF'



SECÇÃO GG'



CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, laterítico.
- Material detrítico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcanicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cineritico e aglomerados.
- Contato definido.
- Contato aproximado.

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

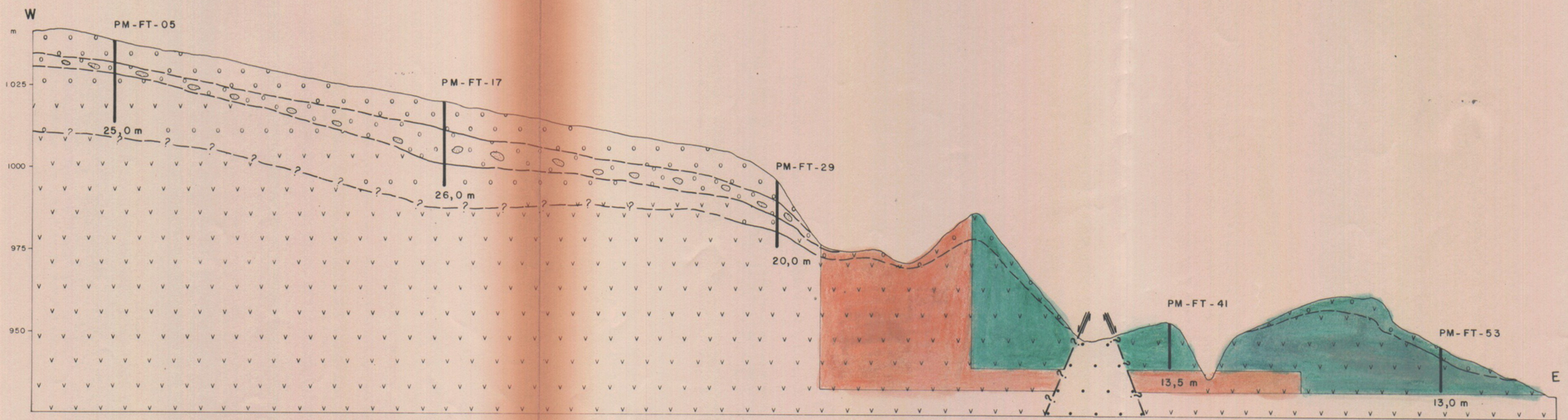
SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO EE'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 10.520 m²

Área da reserva indicada — 9.680 m²



CONVENÇÕES

Terciário

— Solo vermelho escuro, laterítico.

— Material detrítico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

— Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcânicas da formação Mata da Corda.

— Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

— Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rósea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada. Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

— Contato definido.

— Contato aproximado.

— Contato suposto.

— Falha suposta.

Escalas

— Horizontal - 1:4.000

— Vertical - 1:1.000

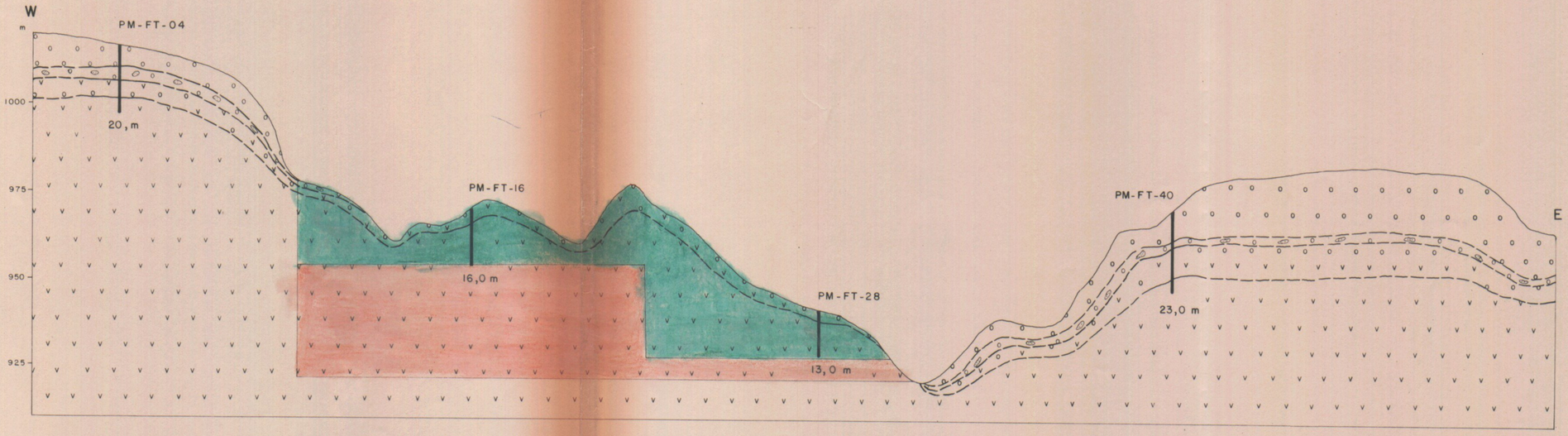
SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO DD'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 12.320 m²

Área da reserva indicada — 14.560 m²



CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, laterítico.
- Material detrítico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcânicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados.
- Contato definido.
- Contato aproximado.

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

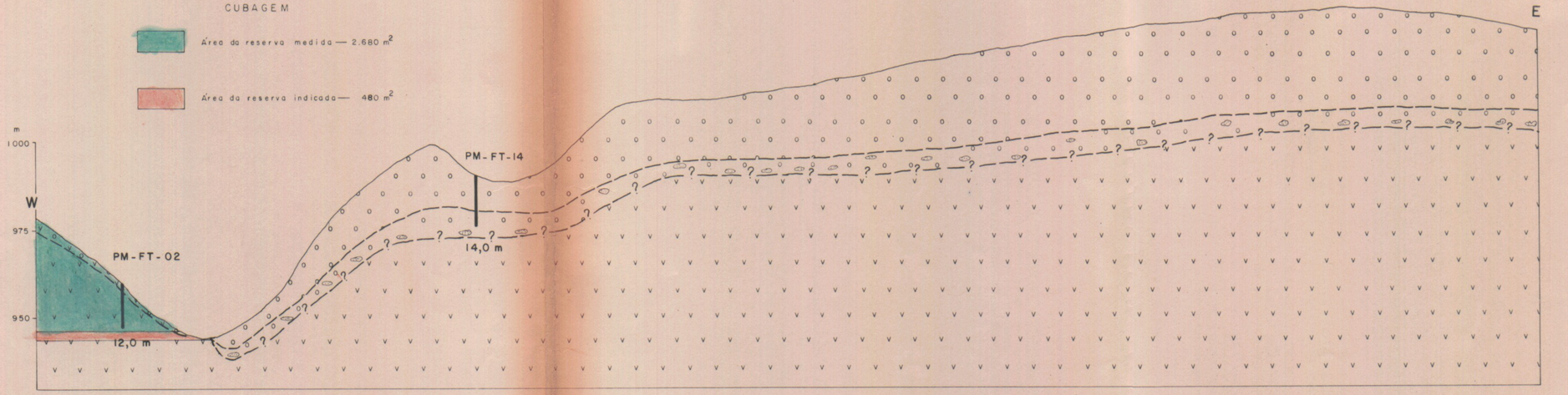
SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO BB'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 2.680 m²

Área da reserva indicada — 480 m²

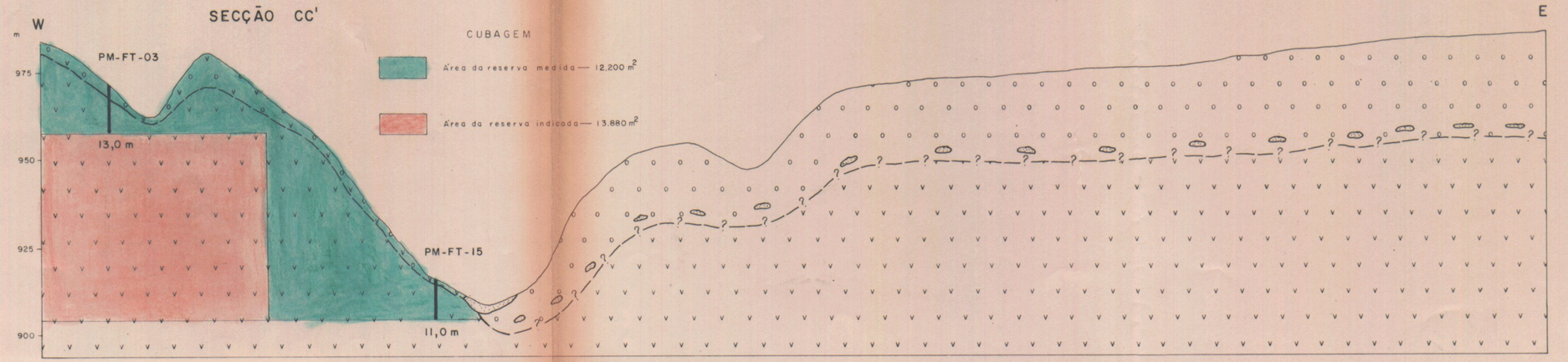


SECÇÃO CC'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 12.200 m²

Área da reserva indicada — 13.880 m²



CONVENÇÕES

Terciário

— Solo vermelho escuro, laterítico.

— Material detrítico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

— Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcânicas da formação Mata da Corda.

— Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados.

— Contato definido.

— Contato aproximado.

— Contato suposto.

— Falha suposta.

Escalas

— Horizontal - 1:4.000

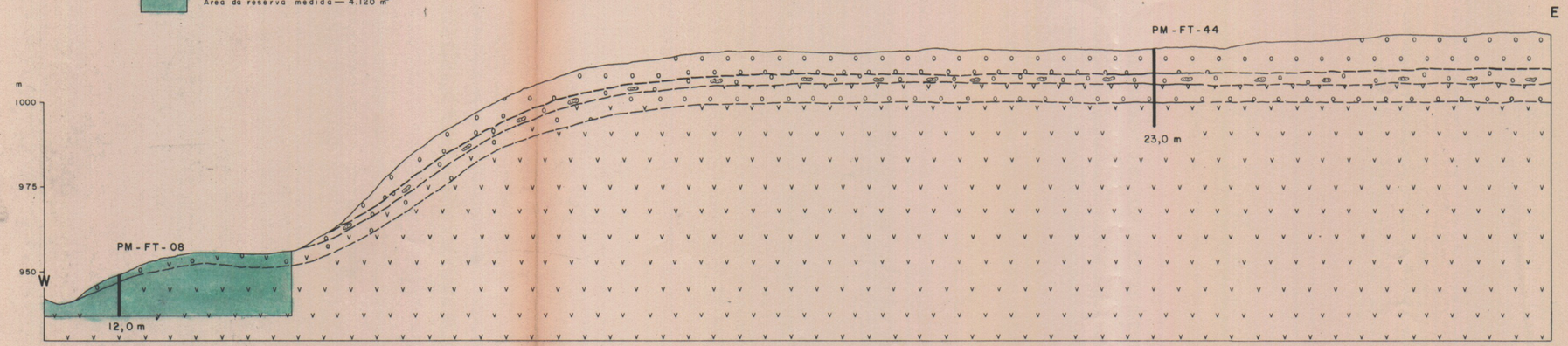
— Vertical - 1:1.000

SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

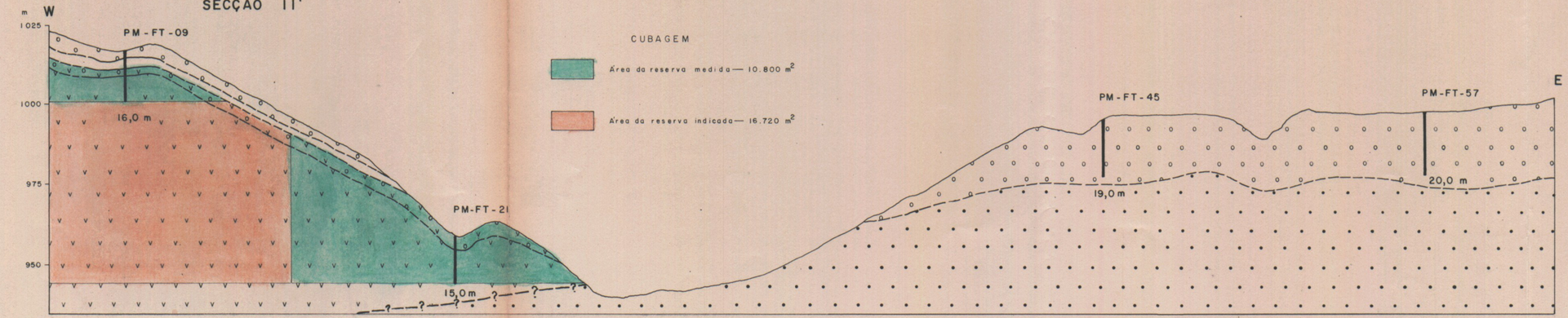
SECÇÃO HH'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 4.120 m²



SECÇÃO II'



CUBAGEM

Área da reserva medida — 10.800 m²

Área da reserva indicada — 16.720 m²

CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, laterítico.
- Material detrítico ferruginoso, de cor ocre.

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcânicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituída por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

- Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rósea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada. Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

- Contato definido.
- Contato aproximado.
- Contato suposto.

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

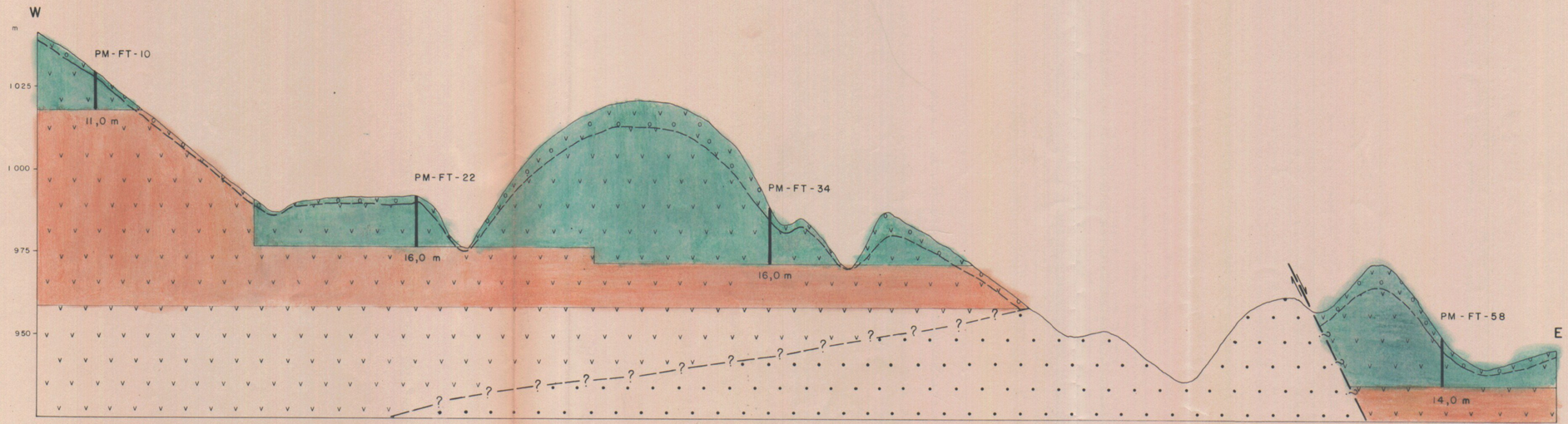
SECÇÕES GEOLÓGICAS DOS FUROS A TRADO

SECÇÃO JJ'

CUBAGEM

Área da reserva medida — 24.440 m^2

Área da reserva indicada — 27.560 m^2



CONVENÇÕES

Terciário

- Solo vermelho escuro, laterítico

Cretáceo Superior

- Solo residual, derivado de decomposição de rochas vulcânicas da formação Mata da Corda.
- Formação Mata da Corda, constituida por lavas, tufos, arenito cinerítico e aglomerados.

Cretáceo Inferior

- Formação Areado, representada principalmente por arenito, de cor rósea-avermelhada e amarelo-esbranquiçada, com estratificação cruzada. Secundariamente aparece ocasionalmente argilito, de cor branca.

- Contato definido.
- Contato aproximado.
- Contato suposto.
- Falha suposta.

Escalas

- Horizontal - 1:4.000
- Vertical - 1:1.000

CPRM

A N E X O 4

ANÁLISES QUÍMICAS

ANEXO 4

RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS

QUANTITATIVAS - VIA ÚMIDA

Nº FURO	INTERVALO (m)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	CaO %	S %
PM-FT-18	10,0 - 15,0	2,78	0,07	0,30	1,88	traços
"	15,0 - 19,0	2,79	0,14	0,40	1,14	"
"	19,0 - 23,0	2,84	0,09	0,50	1,06	"
"	23,0 - 28,0	2,93	0,33	0,50	1,13	"
PM-FT-19	22,0 - 26,5	2,87	0,40	0,10	1,82	"
PM-FT-02	0,0 - 2,0	1,54	0,25	1,86	1,74	"
"	2,0 - 7,0	2,24	0,98	6,40	4,37	"
"	7,0 - 12,0	2,55	1,02	11,66	6,44	"
PM-FT-03	0,0 - 3,0	1,08	0,13	0,54	0,14	"
"	3,0 - 8,0	2,24	0,61	2,70	0,76	"
"	8,0 - 13,0	2,70	1,07	3,46	0,98	"
PM-FT-04	0,0 - 5,0	0,69	0,07	0,36	0,17	"
"	5,0 - 10,0	0,62	0,13	0,06	0,10	"
PM-FT-04	10,0 - 15,0	1,39	0,09	0,60	0,11	"
"	15,0 - 20,0	3,32	0,23	1,22	0,14	"
PM-FT-05	0,0 - 5,0	0,91	0,17	0,34	0,10	"
"	5,0 - 10,0	0,39	0,13	0,22	0,09	"
"	10,0 - 15,0	1,85	0,07	0,42	0,17	"
"	15,0 - 20,0	0,62	0,11	0,40	0,19	"
"	20,0 - 25,0	0,85	0,11	0,88	0,10	"
PM-FT-13	0,0 - 5,0	0,73	0,12	0,18	0,17	"
"	5,0 - 10,0	0,81	0,07	0,24	0,34	"
"	10,0 - 15,0	0,93	0,07	0,20	0,20	"
PM-FT-14	0,0 - 5,0	0,94	0,07	0,22	0,22	"
"	5,0 - 10,0	2,22	0,07	0,21	0,24	"
"	10,0 - 15,0	1,70	2,33	0,20	0,39	"
PM-FT-15	0,0 - 1,0	1,59	0,10	5,50	1,65	"
"	1,0 - 6,0	2,86	2,22	6,28	3,36	"
"	6,0 - 11,0	3,74	2,24	8,74	8,79	"

Nº FURO	INTERVALO (m)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	CaO %	S %
PM-FT-55	11,0 - 16,0	0,93	0,12	0,60	Traços	Traços
"	16,0 - 21,0	0,90	0,07	1,20	0,29	"
"	21,0 - 26,0	1,61	0,09	0,24	0,45	"
"	26,0 - 29,0	2,19	0,16	traços	0,31	"
PM-FT-61	0,0 - 5,0	1,39	1,75	"	0,48	"
"	5,0 - 10,0	1,54	1,75	4,40	1,96	"
PM-FT-62	6,0 - 12,0	2,78	1,45	3,50	1,68	"
PM-FT-63	0,0 - 5,0	2,31	3,61	7,40	3,64	"
"	5,0 - 10,0	1,85	2,02	11,90	5,04	"
PM-FT-65	0,0 - 5,0	2,16	0,18	traços	1,40	"
"	5,0 - 9,0	2,32	3,01	4,40	4,05	"
PM-FT-68	8,0 - 14,0	2,16	0,10	traços	1,44	"
"	14,0 - 20,0	2,78	0,40	"	1,39	"
"	20,0 - 22,0	3,58	0,96	"	2,10	"
PM-FT-70	0,0 - 6,0	0,90	0,16	"	1,03	"
"	6,0 - 9,0	1,04	0,48	"	1,68	"
"	9,0 - 14,0	5,93	1,00	4,10	2,10	"
PM-FT-22	0,0 - 2,0	2,94	1,27	1,70	0,98	"
"	2,0 - 7,0	2,66	2,39	2,00	1,96	"
"	7,0 - 12,0	3,46	2,27	0,72	1,82	"
"	12,0 - 16,0	2,96	3,86	4,50	3,36	"
PM-FT-08	0,0 - 2,0	2,47	0,04	0,40	1,26	"
"	2,0 - 7,0	2,25	0,30	1,30	1,12	"
"	7,0 - 12,0	1,36	3,47	3,50	1,96	"
PM-FT-09	6,0 - 11,0	2,62	0,11	0,30	2,26	"
"	11,0 - 16,0	4,20	0,40	1,30	1,40	"
PM-FT-10	0,0 - 1,0	3,49	0,11	0,30	1,44	"
"	1,0 - 6,0	2,87	0,42	0,10	2,38	"
"	6,0 - 11,0	2,13	0,88	0,80	1,27	"

Nº FURO	INTERVALO (m)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	CaO %	S %
PM-FT-16	0,0 - 4,0	1,96	0,24	0,84	0,17	traços
"	4,0 - 9,0	3,29	1,01	2,16	0,19	"
"	9,0 - 15,0	2,99	1,62	3,94	0,98	"
PM-FT-17	0,0 - 8,0	0,65	0,06	0,18	0,19	"
"	8,0 - 18,0	1,70	0,07	0,40	0,22	"
"	18,0 - 25,0	2,55	0,94	2,30	2,24	"
PM-FT-28	0,0 - 3,0	2,16	0,44	3,04	3,00	"
"	3,0 - 8,0	0,94	1,32	5,18	4,90	"
"	8,0 - 13,0	2,81	2,13	7,44	6,58	"
PM-FT-41	0,0 - 5,0	1,82	1,39	5,30	3,78	"
"	5,0 - 10,0	2,13	1,12	1,12	4,44	"
"	10,0 - 13,5	2,78	2,64	8,10	6,44	"
PM-FT-42	15,0 - 19,0	1,76	0,13	0,80	0,56	"
PM-FT-44	16,0 - 19,0	3,15	0,11	3,50	0,70	"
"	19,0 - 23,0	3,14	0,23	1,55	0,72	"
PM-FT-53	0,0 - 3,0	3,43	1,08	1,59	0,84	"
"	3,0 - 8,0	2,74	1,46	3,00	1,96	"
"	8,0 - 13,0	2,69	1,87	5,70	4,62	"
PM-FT-54	12,0 - 17,0	1,82	0,13	1,40	0,28	"
"	17,0 - 22,0	2,07	0,36	1,50	0,42	"
PM-FT-21	0,0 - 5,0	1,85	0,23	1,40	0,42	"
"	5,0 - 10,0	5,59	2,41	7,50	1,68	"
"	10,0 - 15,0	2,47	3.05	6,00	4,48	"
PM-FT-23	10,0 - 15,0	1,70	0,17	1,00	0,28	"
"	15,0 - 19,0	2,47	0,23	1,20	0,44	"
"	19,0 - 21,0	1,33	0,77	2,60	1,40	"
PM-FT-29	11,0 - 15,0	2,13	0,17	1,10	0,44	"
"	15,0 - 20,0	1,16	2,74	1,60	0,98	"
PM-FT-34	0,0 - 3,0	3,67	0,13	0,60	0,29	"

Nº FURO	INTERVALO (m)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	ÇaO %	S %
PM-FT-34	3,0 - 7,0	2,66	0,40	1,12	0,30	traços
"	7,0 - 11,0	2,23	0,77	1,80	0,56	"
PM-FT-40	10,0 - 15,0	1,73	0,06	0,50	0,14	"
"	15,0 - 19,0	2,78	0,06	0,60	0,28	"
"	19,0 - 23,0	3,09	0,06	1,06	0,44	"
PM-FT-69	0,0 - 1,0	1,85	1,24	1,50	1,26	"
"	1,0 - 6,0	1,73	2,26	3,10	1,31	"
PM-FT-71	0,0 - 6,0	1,85	0,13	0,80	0,50	"
"	6,0 - 9,0	2,78	0,13	0,50	1,26	"
"	9,0 - 13,0	2,16	5,96	3,00	1,05	"

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
Av. José Cândido da Silveira 2.000
Cx. Postal 2.306/C.E.P. 30.000
Belo Horizonte / Minas Gerais / Brasil
PABX (031) 461-7933 / Telex 1031

certificado de análise/teste/CETEC

Certificado nº.: 053/78 Serviço concluído em: 31/01/77

Cliente: CPRM

Material:

Natureza dos serviços: Análise Quantitativa

RESULTADOS:

SAQ Nº	Nº FURO	INTERVALO (ml)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	CaO %	S %
0301	PM-FT-05	0,0 - 5,0	0,91	0,17	0,34	0,10	Traços
0302	PM-FT-05	5,0 - 10,0	0,39	0,13	0,22	0,09	Traços
0303	PM-FT-05	10,0 - 15,0	1,85	0,07	0,42	0,17	Traços
0304	PM-FT-05	15,0 - 20,0	0,62	0,11	0,40	0,19	Traços
0305	PM-FT-05	20,0 - 25,0	0,85	0,11	0,88	0,10	Traços
0752	PM-FT-08	0,0 - 2,0	2,47	0,04	0,40	1,26	Traços
0753	PM-FT-08	2,0 - 7,0	2,25	0,30	1,30	1,12	Traços
0893	PM-FT-08	7,0 - 12,0	1,36	3,47	3,50	1,96	Traços
0754	PM-FT-09	6,0 - 11,0	2,62	0,11	0,30	2,26	Traços
0755	PM-FT-09	11,0 - 16,0	4,20	0,40	1,30	1,40	Traços
0756	PM-FT-10	0,0 - 1,0	3,49	0,11	0,30	1,44	Traços
0757	PM-FT-10	1,0 - 6,0	2,87	0,42	0,10	2,38	Traços
0758	PM-FT-10	6,0 - 11,0	2,13	0,88	0,80	1,27	Traços
0318	PM-FT-17	0,0 - 8,0	0,65	0,06	0,18	0,19	Traços
0319	PM-FT-17	8,0 - 18,0	1,70	0,07	0,40	0,22	Traços
0320	PM-FT-17	18,0 - 25,0	2,55	0,94	2,30	2,24	Traços
0759	PM-FT-18	10,0 - 15,0	2,78	0,07	0,30	1,88	Traços
0760	PM-FT-18	15,0 - 19,0	2,79	0,14	0,40	1,14	Traços
0761	PM-FT-18	19,0 - 23,0	2,84	0,09	0,50	1,06	Traços
0762	PM-FT-18	23,0 - 28,0	2,93	0,33	0,50	1,13	Traços
0763	PM-FT-19	22,0 - 26,5	2,87	0,40	0,10	1,82	Traços
0764	PM-FT-21	0,0 - 5,0	1,85	0,23	1,40	0,42	Traços
0765	PM-FT-21	5,0 - 10,0	5,59	2,41	7,50	1,68	Traços
0766	PM-FT-21	10,0 - 15,0	2,47	3,05	6,00	4,48	Traços
0800	PM-FT-22	0,0 - 2,0	2,94	1,27	1,70	0,98	Traços
0801	PM-FT-22	2,0 - 7,0	2,66	2,39	2,00	1,96	Traços
0802	PM-FT-22	7,0 - 12,0	3,46	2,27	0,72	1,82	Traços
0803	PM-FT-22	12,0 - 16,0	2,96	3,86	4,50	3,36	Traços
0766	PM-FT-23	10,0 - 15,0	1,70	0,17	1,00	0,28	Traços
0767	PM-FT-23	15,0 - 19,0	2,47	0,23	1,20	0,44	Traços
0768	PM-FT-23	19,0 - 21,0	1,33	0,77	2,60	1,40	Traços
0769	PM-FT-29	11,0 - 15,0	2,13	0,17	1,10	0,44	Traços
0892	PM-FT-29	15,0 - 20,0	1,16	2,74	1,60	0,98	Traços

SAMUEL DEBROT
QUÍMICO - CRQ 11-51-8

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
Av. José Cândido da Silveira 2.000
Cx. Postal 2.306/C.E.P. 30.000
Belo Horizonte / Minas Gerais / Brasil
PABX (031) 461-7933 / Telex 1031

certificado de análise/teste/CETEC

Certificado nº: 053/78 **Serviço concluído em:** 31/01/77

Cliente: CPRM

Material:

Natureza dos serviços: Análise Quantitativa

RESULTADOS:

SAQ Nº	Nº FURO	INTERVALO (m)	P_2O_5 %	K_2O %	MgO %	CaO %	S %
0770	PM-FT-34	0,0 - 3,0	3,67	0,13	0,60	0,29	Traços
0771	PM-FT-34	3,0 - 7,0	2,66	0,40	1,12	0,30	Traços
0772	PM-FT-34	7,0 - 11,0	2,23	0,77	1,80	0,56	Traços
0776	PM-FT-41	0,0 - 5,0	1,82	1,39	5,30	3,78	Traços
0777	PM-FT-41	5,0 - 10,0	2,13	1,12	7,10	4,44	Traços
0778	PM-FT-41	10,0 - 13,5	2,78	2,64	8,10	6,44	Traços
0779	PM-FT-42	15,0 - 19,0	1,76	0,13	0,80	0,56	Traços
0780	PM-FT-44	16,0 - 19,0	3,15	0,11	3,50	0,70	Traços
0781	PM-FT-44	19,0 - 23,0	3,14	0,23	1,55	0,72	Traços
0782	PM-FT-53	0,0 - 3,0	3,43	1,08	1,59	0,84	Traços
0783	PM-FT-53	3,0 - 8,0	2,74	1,46	3,00	1,96	Traços
0784	PM-FT-53	8,0 - 13,0	2,69	1,87	5,70	4,62	Traços
0785	PM-FT-54	12,0 - 17,0	1,82	0,13	1,40	0,28	Traços
0786	PM-FT-54	17,0 - 22,0	2,07	0,36	1,50	0,42	Traços
0885	PM-FT-55	11,0 - 16,0	0,93	0,12	0,60	Traços	Traços
0787	PM-FT-55	16,0 - 21,0	0,90	0,07	1,20	0,29	Traços
0886	PM-FT-55	21,0 - 26,0	1,61	0,09	0,24	0,45	Traços
0788	PM-FT-55	26,0 - 29,0	2,19	0,16	Traços	0,31	Traços
0794	PM-FT-68	8,0 - 14,0	2,16	0,10	Traços	1,44	Traços
0795	PM-FT-68	14,0 - 20,0	2,78	0,40	Traços	1,39	Traços
0796	PM-FT-68	20,0 - 22,0	3,58	0,96	Traços	2,10	Traços
0980	PM-FT-69	0,0 - 1,0	1,85	1,24	1,50	1,26	Traços
0981	PM-FT-69	1,0 - 6,0	1,73	2,26	3,10	1,31	Traços
0797	PM-FT-70	0,0 - 6,0	0,90	0,16	Traços	1,03	Traços
0798	PM-FT-70	6,0 - 9,0	1,04	0,48	Traços	1,68	Traços
0799	PM-FT-70	9,0 - 14,0	5,93	1,00	4,10	2,10	Traços
0888	PM-FT-71	0,0 - 6,0	1,85	0,13	0,80	0,50	Traços
0889	PM-FT-71	6,0 - 9,0	2,78	0,13	0,50	1,26	Traços
0890	PM-FT-71	9,0 - 13,0	2,16	5,96	3,00	1,05	Traços

SAMUEL DEBROT
QUÍMICO • CRQ 11 • 51 • 8

CPRM

A N E X O 5

FICHAS COM O CÁLCULO DAS RESERVAS

CÁLCULO DA RESERVA MEDIDA (FAIXA DO CÓRREGO DA PRATA)

SECÇÃO	ÁREA DA SECÇÃO (m^2)	SEMI - SOMA DAS ÁREAS (Ss) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES (m)	VOLUME DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES (m^3)	TONELAGEM DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES
BB'	2.680	1.340	200	268.000	460.960
CC'	12.200	7.440	400	2.976.000	5.118.720
DD'	12.320	12.260	400	4.904.000	8.434.880
OO'	12.600	12.460	200	2.492.000	4.286.240
EE'	10.520	11.560	200	2.312.000	3.976.640
FF'	0	5.260	200	1.052.000	1.809.440

CÁLCULO DA RESERVA MEDIDA (FAIXA DO CÓRREGO DO GIGANTE)

SECÇÃO	ÁREA DA SECÇÃO (m^2)	SEMI - SOMA DAS ÁREAS (Ss) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES (m)	VOLUME DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES (m^3)	TONELAGEM DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES
HH'	4.120	2.060	100	206.000	354.320
II'	10.800	7.460	400	2.984.000	5.132.480
NN'	10.240	10.520	200	2.104.000	3.618.880
JJ'	24.440	17.340	200	3.468.000	5.964.960
MM'	440	12.440	200	2.488.000	4.279.360
LL'	0	220	100	22.000	37.840

CÁLCULO DA RESERVA INDICADA (CÓRREGO DA PRATA)

SECÇÃO	ÁREA DA SECÇÃO (m^2)	SEMI - SOMA DAS ÁREAS (Ss) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES (m)	VOLUME DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES (m^3)	TONELAGEM DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES
BB'	480	240	200	48.000	82.560
CC'	13.880	7.180	400	2.872.000	4.939.840
DD'	14.560	14.220	400	5.688.000	9.783.360
OO'	21.520	18.040	200	3.608.000	6.205.760
EE'	9.680	15.600	200	3.120.000	5.366.400
FF'	0	4.840	200	968.000	1.664.960

CÁLCULO DA RESERVA INDICADA (CÓRREGO DO GIGANTE)

SECÇÃO	ÁREA DA SECÇÃO (m^2)	SEMI - SOMA DAS ÁREAS (Ss) (m^2)	DISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES (m)	VOLUME DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES (m^3)	TONELAGEM DO MATERIAL ENTRE AS SECÇÕES
HH'	-	-	-	-	-
II'	16.720	8.360	400	3.344.000	5.751.680
NN'	13.720	15.220	200	3.044.000	5.235.680
JJ'	27.560	20.640	200	4.128.000	7.100.160
MM'	1.080	14.320	200	2.864.000	4.926.080
LL'	0	540	100	54.000	92.880