MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM-CPRM

PROGRAMA DIRETRIZES PARA MINERAÇÃO DE AREIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

PROJETO AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

RELATÓRIO FINAL

Coordenação : Fernando Mendes Valverde - DNPM

Supervisão : Ódimo Francisconi - CPRM

Equipe Executora : Geraldo Garrido Pinto - CPRM

Sérgio Azevedo Marques de Oliveira - CPRM

Participação Parcial : Ódimo Francisconi - CPRM

Job Jesus Batista - UNICAMP/UNESP

196

CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatorio n.º 2180
N.º de Volumes: 6 V: 1-5
PHL - 01143

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE OPERAÇÕES
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO
1988

CPRM

SIGLAS UTILIZADAS NESTE RELATóRIO

ABGE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S.A.

FGV - FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLóGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A.

PRó-MINéRIO - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

PROSIG - PROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOLóGICAS

RMSP - REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

SBG/NSP - SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA/NÚCLEO DE SÃO PAULO

SCM - SISTEMA CARTOGRÁFICO METROPOLITANO

SNM - SECRETARIA DOS NEGóCIOS METROPOLITANOS

CPRM

RESUMO

Com este trabalho de avaliação do potencial de areia, a CPRM, através da SUREG-SP, encerra a sua terceira e última fase de participação no Programa Diretrizes para Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), implantado em maio de 1984.

Após um processo de reavaliação das 14 áreas previamente selecionadas para avaliação pelo projeto "Seleção de Áreas" em 1986, os esforços foram centrados em apenas 4 áreas, consideradas como as de maiores potencialidades, capazes de serem avaliadas através de métodos diretos de sondagem, além de possuirem informações básicas complementares, como cavas de portos de areia em atividade ou paralisados e bases geológicas satisfatórias.

O enfoque foi direcionado exclusivamente às rochas sedimentares das bacias terciárias de São Paulo e Taubaté e às aluviões quaternárias que, devido a controles deposicionais conhecidos, admitem interpretações mais seguras, além do que representam, no conjunto, o maior potencial de areia da Região Metropolitana de São Paulo.

O potencial de areia relacionado aos mantos de alteração de rochas granitóides, migmatóides e pegmatóides foi desconsiderado devido a impraticabilidade de avaliá-los através dos meios e recursos então utilizados. Os estudos nestas áreas,

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

em especial aqueles desenvolvidos nos portos de areia em mantos alterados, evidenciaram a necessidade de um significativo detalhamento e de uma metodologia apropriada para a obtenção dos parâmetros mínimos necessários para a avaliação de suas reservas.

Os trabalhos de pesquisa nas áreas avaliadas foram feitos através de perfis de portos de areia e por meio de furos de sonda. Foram executados 170 furos com sonda manual com alcance até 12 metros de profundidade e 58 furos com sonda mecanizada com capacidade para até 45 metros, totalizando 2.977 metros perfurados. As amostras de areia coletadas foram qualificadas através de análises granulométricas e mineralógicas. A partir dos perfis litológicos de cada ponto estudado, montou-se o mapa de isólitas de areia que serviu de base para o cálculo do potencial deste bem mineral.

Ao lado do mapa de isólitas de areia foram elaborados mapas auxiliares da "razão areia/estéril", "profundidade de explotação" e de "cobertura", cada um deles contendo informações pertinentes, reunidas, posteriormente, no mapa de avaliação integrado.

O mapa de avaliação integrado representa o produto final do trabalho, no qual estão sintetizadas todas as informações colhidas no decorrer da pesquisa; este documento pretende transmitir ao usuário uma abrangente visualização dos resultados alcançados.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

SUMÁRIO

pág

PARTE I - INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO 02

1.1. LOCALIZAÇÃO
1.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS
1.3. GEOMORFOLOGIA

CAPÍTULO 2 - GEOLOGIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO..08

CAPÍTULO 3 - TRABALHOS ANTERIORES 13

CAPÍTULO 4 - HISTÓRICO DO PROGRAMA 16

CAPÍTULO 5 - FASES ANTERIORES 18

5.1. FASE PRELIMINAR

5.1.1. ORGANIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DA EQUIPE
5.1.2. AQUISIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO BÁSICA
5.1.3. CONFECÇÃO DE MAPAS PRELIMINARES
5.1.4. TRABALHOS DE CAMPO

5.2. PROJETO SELEÇÃO DE ÁREAS

PARTE II - PROJETO AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO 34

1.1. OBJETIVOS
1.2. METODOLOGIA

CAPÍTULO 2 - SONDAGEM 39

2.1. SONDAGEM MANUAL
2.2. SONDAGEM MECANIZADA

CAPÍTULO 3 - AMOSTRAGEM 43

3.1. METODOLOGIA DA AMOSTRAGEM
3.2. ENSAIOS DE LABORATÓRIO
3.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS

CAPÍTULO 4 - MAPAS 53

CPRM

pág

4.1. MAPA DE ISóLITAS DE AREIA
4.2. MAPA DE PROFUNDIDADE DE EXPLOTAÇÃO E COBERTURA
4.3. MAPA DE RAZÃO AREIA-ESTéRIL
4.4. MAPA INTEGRADO

CAPíTULO 5 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA 59

5.1. MéTODO DOS ISOLINHAS
5.2. CÁLCULO DE ÁREA
5.3. CÁLCULO DE ESPESSURA E VOLUME

CAPíTULO 6 - ÁREAS NÃO TRABALHADAS COM SONDAGEM 65

PARTE III - RESULTADOS

CAPíTULO 1 - CONCLUSÕES 72

1.1. QUANTO À BASE GEOLóGICA
1.2. QUANTO AO MéTODO DE PESQUISA
1.3. QUANTO À QUALIFICAÇÃO DA AREIA
1.4. QUANTO À AVALIAÇÃO

CAPíTULO 2 - RECOMENDAÇÕES 77

2.1. RECOMENDAÇÕES AO DNPM
2.2. RECOMENDAÇÕES AOS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS
2.3. RECOMENDAÇÕES AO MINERADOR

BIBLIOGRAFIA 79

APêNDICES:

1 - CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL
2 - CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA
3 - TABELAS DE GRANULOMETRIA E IDENTIFICAÇÃO MINERALóGICA

ANEXOS:

* PERFIS DE PORTOS DE AREIA E SONDAGEM (VOL.II)
* MAPAS DE ISóLITAS DE AREIA (VOL.III)
* MAPAS DE PROFUNDIDADE DE EXPLOTAÇÃO E DE COBERTURA (VOL.IV)
* MAPAS DE RAZÃO AREIA-ESTéRIL (VOL.V)
* MAPAS INTEGRADOS (VOL.VI)

CPRM

PARTE I - INTRODUÇÃO

Redação:

Capítulo 1 - Geraldo Garrido Pinto

Capítulo 2 - Geraldo Garrido Pinto e ódimo Francisconi

Capítulo 3 - Geraldo Garrido Pinto

Capítulo 4 - Geraldo Garrido Pinto

Capítulo 5

5.1- Arlei Benedito Macedo e Henrique Natividade

5.2- Geraldo Garrido Pinto

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO

As Regiões Metropolitanas no Brasil, foram criadas pela Lei Complementar Federal No. 14, de 08 de junho de 1973, que definiu, entre outras, a Região Metropolitana de São Paulo composta de trinta e sete municípios, e pela Lei No. 27, de 03 de novembro de 1975, que estipulou os serviços comuns de interesse metropolitano.

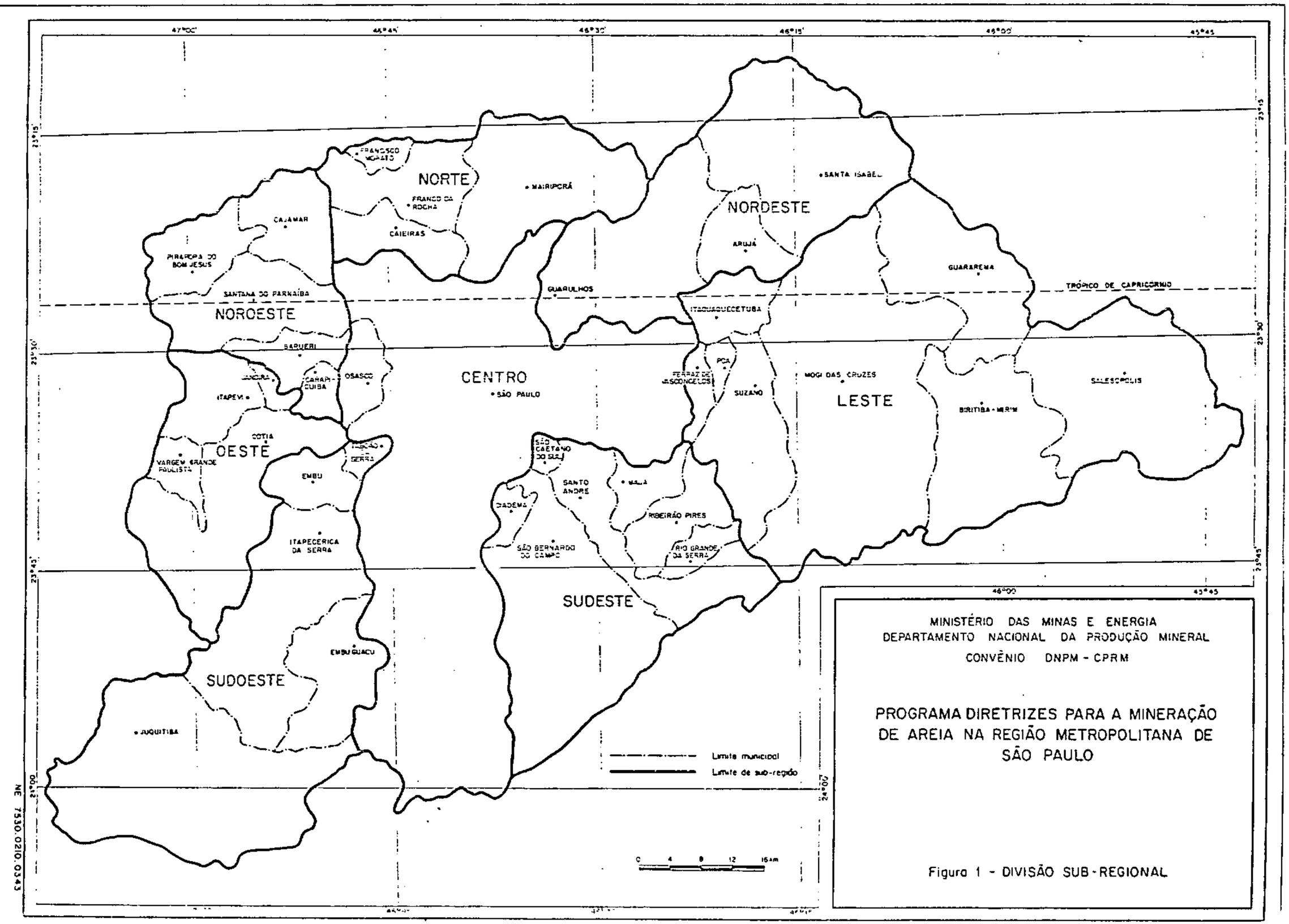
1.1. LOCALIZAÇÃO

Além da capital, a Grande São Paulo abrange trinta e sete municípios adjacentes, cobrindo uma área de 8.051 km2 que corresponde a 3,5% da área do Estado e 0,09% da área do País. Nela concentram-se mais de 15 milhões de habitantes, representando cerca de 10% da população brasileira.

A região, que mostra contornos irregulares, situa-se entre os meridianos 45o. 40' - 47o. 17' WGR e paralelos 23o. 10' - 24o. 05' S, estando quase inteiramente contida no domínio da Província do Planalto Atlântico de F.F.M. de Almeida (1964). Administrativamente foi subdividida em 8 unidades, abaixo relacionadas, com a discriminação dos municípios que as constituem (fig. 1):

CPRM

SUB-REGIÃO CENTRO	: São Paulo e Osasco;
SUB-REGIÃO NORTE	: Franco da Rocha, Mairiporã, Caieiras e Francisco Morato;
SUB-REGIÃO SUDOESTE	: Taboão da Serra, Itapecirica da Serra, Embu, Embu-Guaçu e Juquitiba;
SUB-REGIÃO SUDESTE	: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Mauá, Ribeirão Pires, Diadema e Rio Grande da Serra;
SUB-REGIÃO NOROESTE	: Carapicuíba, Barueri, Cajamar, Santana do Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus;
SUB-REGIÃO NORDESTE	: Guarulhos, Arujá e Santa Izabel;
SUB-REGIÃO OESTE	: Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi e Jandira;
SUB-REGIÃO LESTE	: Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Salesópolis e Biritiba-Mirim .



Mod 002

NE 7530.0210.0343

1.2. ASPECTOS SóCIO-ECONôMICOS

Em termos comparativos, a concentração humana da Região Metropolitana de São Paulo constitui um terço da soma das populações das 9 outras regiões metropolitanas brasileiras. A nível estadual, a Grande São Paulo concentra mais de 50% da população paulista.

Entretanto, a distribuição deste contingente humano não é homogênea, haja visto que, enquanto a capital paulista abriga uma população superior a 10 milhões de habitantes, no município de Pirapora de Bom Jesus, por exemplo, estão recenseados apenas 5.000 residentes.

Cerca de 50% da mão-de-obra operante no Estado concentra-se na Região Metropolitana de São Paulo. Deste contingente, próximo a 6,5 milhões de trabalhadores, cerca de 65,5% distribuem-se no comércio e serviços, 39% nas indústrias e o restante é absorvido em atividades do setor primário.

A Grande São Paulo, que é responsável pelo correspondente a 20% da renda interna bruta nacional, e 54% da estadual, apresenta contrastes sócio-econômicos marcantes, advindos, entre outras causas, da complexa diversificação de suas atividades econômicas. Estas atividades respondem por 41,8% da produção industrial do país, com as receitas municipais públicas

atingindo Cz$ 2.029 milhões em 1984, provenientes do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias (38,4%), Imposto Predial e Territorial Urbano (11,5%) e, Imposto Sobre Serviços (18,5%).

FONTE: Sumário de Dados da Grande São Paulo
EMPLASA / SNM, 1985.

1.3. GEOMORFOLOGIA

No contexto dos terrenos que compõe o relevo do Planalto Paulistano, destacam-se aqueles representados pelos sedimentos de idade cenozóica da Bacia de São Paulo, objeto de estudo de vários autores. Segundo A.N. AB'SABER, (1957 e 1959), esta unidade geotectônica encontra-se confinada a um setor específico da bacia hidrográfica do alto rio Tietê, apresentando-se com contornos irregulares emoldurados por rochas cristalinas do Complexo Cristalino e do Grupo São Roque. Alonga-se por cerca de 40 km no sentido N-S e 60 a 70 km no sentido E-W. O autor citado interpreta a bacia como formada por um sistema de falhas geomorfologicamente contrárias, de atuação lenta e persistente, enquadrando-se como uma bacia flúvio-lacustre de soleira tectônica.

F.F.M. de ALMEIDA (1955 e 1958) e V.LEINZ & A.M. CARVALHO (1957), mencionam uma espécie de fosso ou "Cripto-Depressão" principal no assoalho da bacia na região do Bairro da Moóca, com cota estimada de 543m que, se relacionada ao nível das mais altas colinas sedimentares, cujas cotas atingem 831m na região do Bairro Sumaré, permite inferir uma espessura total de 288 m para os sedimentos da Bacia de São Paulo.

GEOLOGIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A geologia da Região Metropolitana de São Paulo está retratada na carta geológica de J.M.V. COUTINHO, editada pela EMPLASA/SNM em 1980. Encontra-se em disponibilidade em escala 1:50.000 e 1:100.000, embora com o mesmo grau de resolução. As folhas de Guarulhos, Santana do Parnaíba e Cabreúva, mais recentemente mapeadas pelo IPT em escala: 1:50.000, apresentam uma cartografia geológica de maior detalhe e melhor adequada aos objetivos deste projeto.

Basicamente, a geologia na área de atuação do Projeto está representada por rochas do "embasamento cristalino", parcialmente recobertas pelos sedimentos da Bacia de São Paulo e, na porção limítrofe NE da RMSP, recobertas pelos sedimentos da Bacia de Taubaté, além da expressiva presença de sedimentos aluvionares associados às drenagens atuais (Fig.2).

O embasamento é constituído por migmatitos, gnaisses, micaxistos, filitos, granitos, e ainda, anfibolitos e quartzitos como parte de litologias de menor expressão, agrupadas em compartimentações geotectônicas próprias, a exemplo do Grupo São Roque.

A atuação de esforços horizontais transcorrentes pretéritos, com possíveis pulsações posteriores, condicionaram através de grandes blocos acunhados e basculados, a formação do arcabouço tectônico que deu origem à restrita Bacia de São Paulo, nos tempos cenozóicos. Segundo F.F.M. de ALMEIDA (1955) a colmatagem da bacia ocorreu concomitantemente aos processos de reativação dos falhamentos. O controle estrutural da Bacia é bem visível na sua porção norte, onde o limite com as rochas do embasamento se apresenta de forma retilínea (J.M.V. COUTINHO, 1980). Ao sul, os limites têm contornos irregulares, cobrindo áreas mais expressivas da região da Grande São Paulo (São Paulo e ABC) e adelgaçando para leste, ao longo do rio Tietê.

Os sedimentos são considerados praticamente afossilíferos, tendo-se detectado apenas fragmentos de vegetais marcassitizados, incarbonizados, silicificados, não identificados e não datáveis (S.MESSALIRA, 1950; M.S.MELO & V.L.PONCANO, 1983). A idade pliocênica tem sido aceita pela maioria dos autores com base na correlação com depósitos semelhantes de mesma ambiência tectônica, frequentes no arcabouço tectônico do sudeste brasileiro (K.SUGUIO,1980; H.ASMUS & FERRARI,1978; Y.HASUI et alii, 1976; M.S. MELO et alii, 1986).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

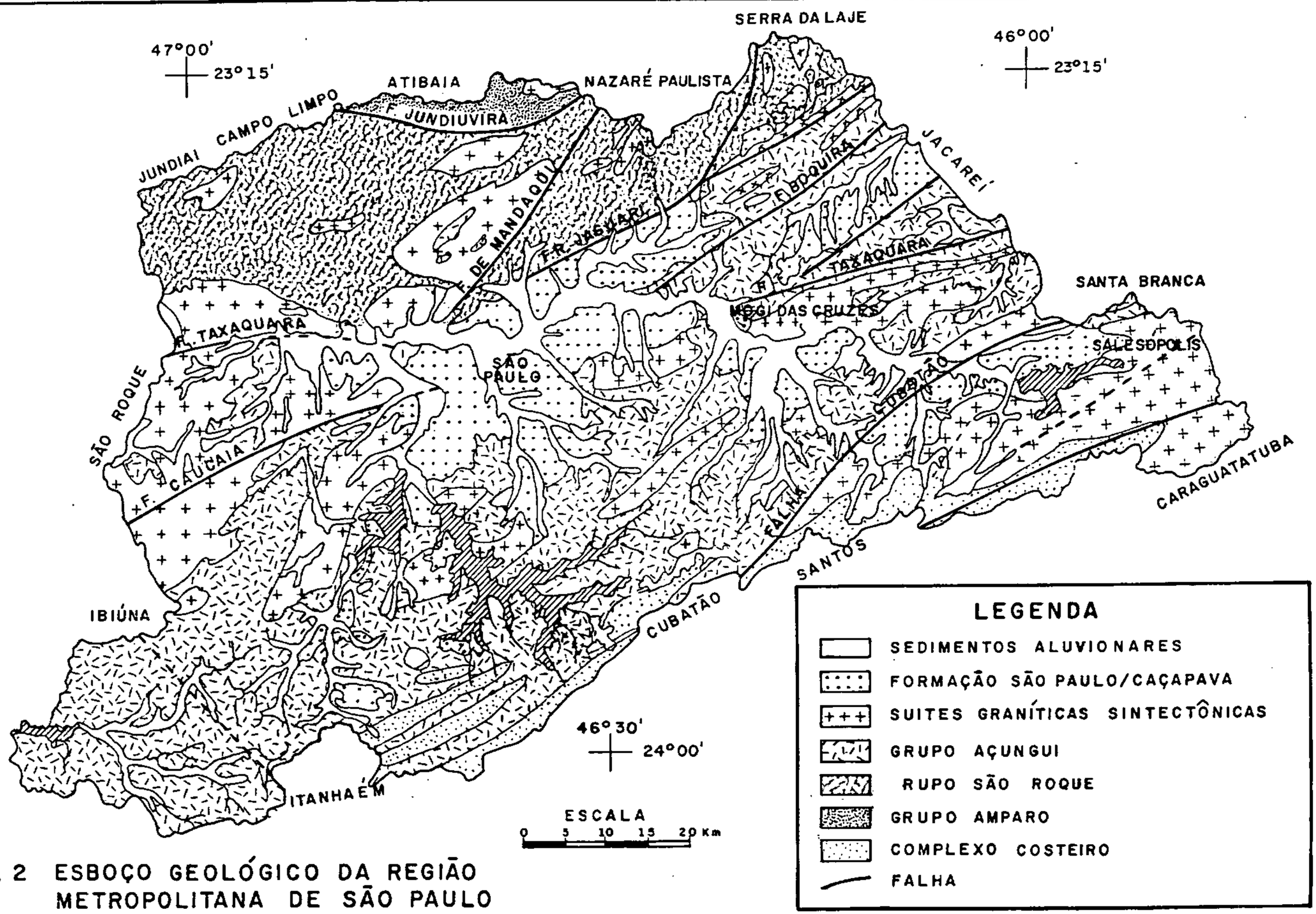


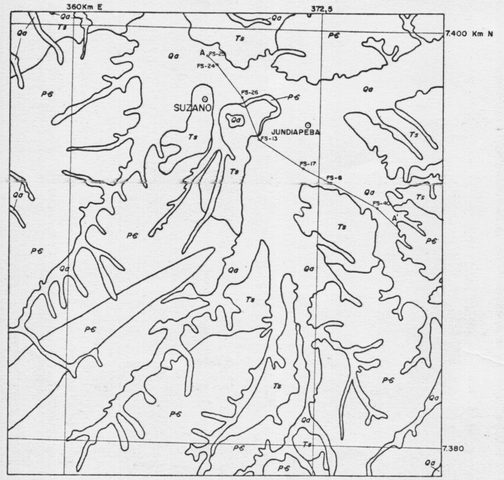
FIG. 2 ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Coluna estratigráfica sumária da Bacia de São Paulo, segundo K. SUGUIO (1980).

ERA	PERÍODOS	ÉPOCAS	UNIDADES	LITOLOGIAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO	HOLOCENO	Aluviões recentes	Silte argiloso com matéria orgânica e lentes de areia fina.
		PLEISTOCENO	Formação Itaquaquecetuba	Areias grossas e níveis de cascalho com raras intercalações de argila orgânica, troncos incarbonizados, silicificados e/ou marcassitizados.
	TERCIÁRIO	PLIOCENO (PLIO-PLEISTOCENO)	Formação S.Paulo (Bacia de São Paulo) e Formação Caçapava (Bacia de Taubaté	Argilas, siltes e areias argilosas finas e localmente com ocorrências de cascalhos e areias grossas na base dos depósitos.
E M B A S A M E N T O				

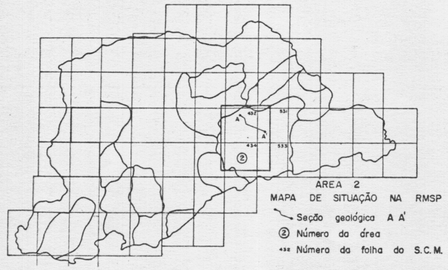
A figura 3, elaborada a partir de informações geológicas e furos de Sonda SS-5, executados na área 2 (folhas Nos. 432 e 531 do Sistema Metropolitano de Cartografia), ilustra o comportamento do embasamento pré-Cambriano, da Formação São Paulo e aluviões quaternárias, bem como as relações estruturais e/ou estratigráficas entre estas unidades.

Mod. 002 NE 7530 0210.0343



ESCALA : 1:100.000

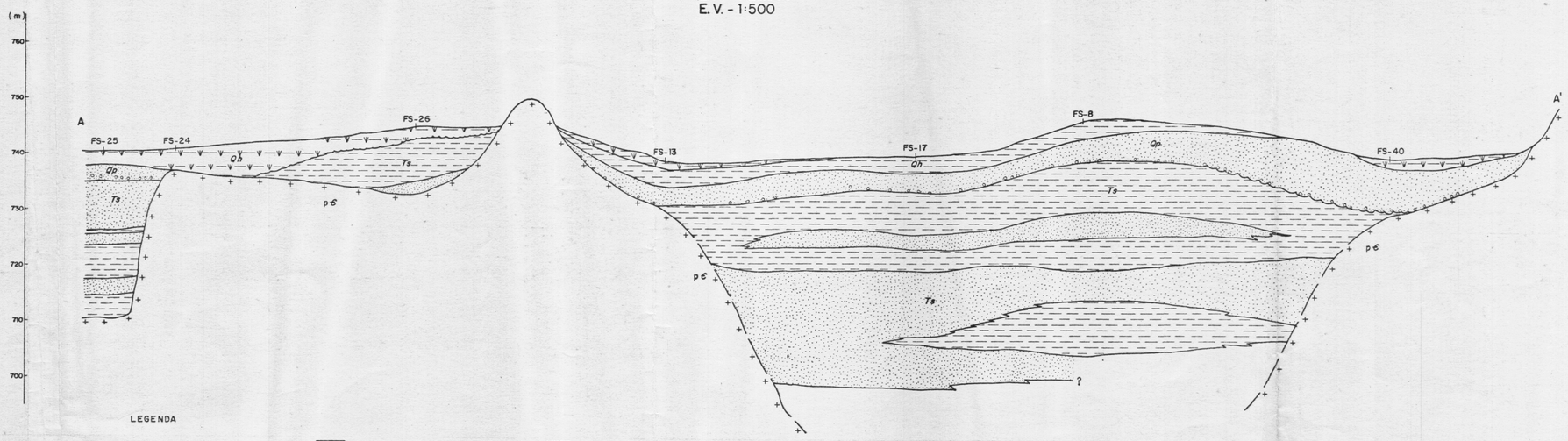
Qa - Sedimentos aluvionares
Ts - Formação São Paulo
pЄ - Pré-Cambriano
FS - Furo de Sonda



AREA 2
MAPA DE SITUAÇÃO NA RMSP
— Seção geológica A A'
② Número da área
*** Número da folha do S.C.M. (1:25000)

SEÇÃO GEOLÓGICA A A'

E.H. - 1:25.000
E.V. - 1:500



LEGENDA

Qh - Quaternário - aluviões holocânicos
Qp - Quaternário - aluviões pleistocânicos
Ts - Terciário - Formação São Paulo
pЄ - Pré-Cambriano
FS - Furo de Sonda

Solo argiloso, turfáceo
Areia fina / média / grosseira
Nível conglomerático
Argila verde
Embasamento cristalino

FIGURA - 3

TRABALHOS ANTERIORES

A síntese do conhecimento sobre a Bacia de São Paulo foi apresentada por vários autores na mesa redonda sobre Aspectos Geológicos e Geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo, promovida pela SBG/NSP e ABGE, em 1980.

O primeiro pesquisador a referir-se às "camadas de São Paulo" foi J. HAWE em 1812. Fazendo parte desta fase mais antiga, existem os trabalhos dos irmãos ANDRADA & SILVA, publicados em Paris (1827), sobre a província de São Paulo e aqueles de A. PISSIS (1842), de enfoques preferencialmente tectônicos, ou ainda as observações de O.A. DERBY (1898, publicadas em 1953), sobre "as camadas horizontais de argilas e areias ocupando quase exclusivamente as áreas elevadas da cidade e grande parte dos territórios de Santo Amaro, São Bernardo e Penha".

A partir de 1930 houve um substancial incremento nos estudos da Bacia de São Paulo. Neste ano, C.W. WASBURNE refere-se aos "Sedimentos Terciários de São Paulo e suas Discordâncias". L.F. MORAES REGO & F.S. SANTOS (1938) são os primeiros autores a

dar uma descrição pormenorizada das "camadas de São Paulo", atribuindo-lhes uma idade terciária. R.O. FREITAS (1951) faz considerações sobre a origem tectônica da Bacia de São Paulo.

Posteriormente foram publicados os estudos de S.L. RICH (1953), F.F.M. de ALMEIDA (1955); A.N. AB'SABER (1957); V. LEINZ (1957); A. WOHLERS (1964); W.T. HENNIES (1967) abordando temas tão diversos como relevo pretérito da bacia, tectônica, geomorfologia, etc.

A EMPLASA, em 1980, publica a carta geológica da RMSP, elaborada por J.M.V. COUTINHO, que sintetiza os conhecimentos geológicos até então disponíveis. Trabalhos subsequentes, voltados preferencialmente à discussão das rochas sedimentares das bacias de São Paulo e Taubaté, foram apresentados por vários autores, dentre eles, A.M. COIMBRA et alii (1983, 1986), F.F.M de ALMEIDA et alii (1984), M.S. MELO et alii (1984) e M.S. MELO et alii (1986).

Objetivando disciplinar a Mineração na RMSP, o DNPM, através da CPRM, e a Secretaria dos Negócios Metropolitanos, atráves da EMPLASA, elaboraram, no período de 1978 a 1980 o Plano Diretor de Mineração para a região. Trabalho de caráter pioneiro no país, o plano definiu as linhas mestras de orientação governamental com relação aos empreendimentos minerários na região, dotando esta de um instrumento adequado para enfrentar os problemas advindos da existência de mineração em regiões densamente povoadas.

CPRM

A partir de 1981, com o início de sua implantação, surgiu a necessidade de serem utilizados estudos mais profundos para o devido suporte técnico e administrativo ao plano, através do detalhamento do potencial mineral em escala adequada, a nível de substância mineral e com diretrizes específicas. Partiu-se então, em 1984, para o estudo detalhado da areia por ser esta a que apresentava maior probabilidade de escassez à curto prazo.

HISTÓRICO DO PROGRAMA

O Programa Diretrizes para a Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo foi planejado como parte da implantação do Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo, tendo como objetivos gerais:

a) selecionar, classificar e avaliar as reservas de areia na Região Metropolitana de São Paulo, conforme metodologia selecionada de acordo com as condições locais;

b) determinar à disponibilidade dos recursos de areia em função do uso e ocupação do solo, levando em conta as restrições impostas pelo meio físico e pela legislação;

c) dotar os organismos responsáveis de normas e procedimentos técnicos que orientem a lavra e recuperação das áreas com areia, de modo a minimizar os efeitos adversos ao meio ambiente, possibilitando a aceitação pública do

aproveitamento deste bem mineral;

d) dimensionar as necessidades atuais e futuras de areia na Região Metropolitana de São Paulo, analisando-as em função da reserva disponível e das fontes alternativas de suprimento, de forma a solucionar o problema da exaustão das reservas;

e) estudar os meios de transporte e abastecimento de areia na Região Metropolitana de São Paulo e propor medidas para sua otimização;

f) integrar os resultados, estabelecendo diretrizes para a mineração de areia através de manuais técnicos de operação, proposta de estabelecimento de legislação específica e criação de mecanismos de apoio e fiscalização dessa atividade.

CAPÍTULO 5

FASES ANTERIORES

Para alcançar os objetivos propostos, o Programa foi desmembrado em etapas, visando a otimização das atividades e dos resultados.

Desenvolveu-se uma fase preliminar onde foram avaliadas as alternativas possíveis para a continuidade das atividades subsequentes, a exemplo do "Projeto Seleção de Áreas para Mineração de Areia" e "Projeto Avaliação do Potencial de Areia na Região Metropolitana", objeto deste relatório.

5.1. FASE PRELIMINAR

A fase preliminar do projeto teve seu planejamento estabelecido em reunião realizada a 5 de abril de 1984, na qual participaram representantes do 2o.Distrito do DNPM, do PRÓ-MINÉRIO, da SNM, da EMPLASA, da CPRM e do IPT. Nesta reunião foram fixadas as bases de financiamento e operação do projeto, sendo estabelecido que o DNPM teria a coordenação geral do projeto e financiaria a participação da CPRM, com 2 geólogos, um

dos quais exerceria a função de coordenador técnico. O PRÓ-MINÉRIO encarregou-se de financiar a participação de um geólogo de seus quadros e contratar o IPT, que participaria com um geólogo na equipe básica do projeto e executaria serviços de sondagem, geofísica e laboratório. A SNM encarregou-se de contratar a EMPLASA, para participação de um geógrafo na equipe do projeto.

A incorporação de pessoal para a execução do projeto começou no mes de maio, com a entrada dos geólogos Arlei Benedito Macedo, coordenador técnico, e Gerson Bardichia Ostafiuc, ambos da CPRM, e Sergio Antonini, do PRÓ-MINÉRIO, seguidos do geógrafo Henrique Natividade, da EMPLASA. Durante o mes de junho foram incorporados os geólogos José Luiz Bordignon, do IPT e Herman Vargas Silva, da CETESB, participando estas entidades com verbas próprias até seu contrato pelo PRÓ-MINÉRIO. Em outubro começou a participação do Prof. Dr. Armando Márcio Coimbra, , como consultor especializado em geologia de áreas sedimentares. Tendo sido os contratos do IPT com o PRÓ-MINÉRIO aprovados apenas em novembro, somente nesse mes começaram os trabalhos de sondagem, geofísica, amostragem e ensaios de laboratório, cujos resultados estão contidos nos relatórios de números 21.809, 21.912 e 21.980 do IPT.

Todas as atividades desenvolvidas na fase preliminar do projeto, de maio a dezembro de 1984, seguiram o planejamento fixado na reunião de 05.04.84, e serão aqui apresentadas, na ordem em que constam na ata daquela reunião.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

5.1.1. ORGANIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DA EQUIPE

A equipe do projeto, constituída como relatado acima, cumpriu um programa de treinamento e familiarização com os problemas de mineração de areia na área metropolitana, e com as técnicas a serem utilizadas para seu estudo, através da leitura da bibliografia básica (projetos desenvolvidos na área, Plano Diretor de Mineração, trabalhos estrangeiros traduzidos pela equipe) e visitas à minerações de areia representativas dos diversos tipos de ocorrência geológica, técnicas de mineração e recuperação de áreas lavradas. A partir de outubro, com a incorporação do consultor à equipe, foram feitos perfís cortando as áreas mais características da geologia local. Todas as experiências foram generalizadas em reuniões técnicas da equipe do projeto.

5.1.2 AQUISIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

Foram fornecidas pela EMPLASA as folhas do Levantamento Aerofotogramétrico da Região Metropolitana, em escala 1:25.000, publicadas em 1980 e 1981, e utilizadas como base para os trabalhos de mapeamento. Foram fornecidas pela CPRM e EMPLASA por empréstimo, as coleções de fotos aéreas a 1:40.000 (de 1977) e

1:25.000 (de 1973) e a coleção das folhas geológicas originais do Professor J.M.V. COUTINHO , em escala 1:50.000, publicadas pela EMPLASA em 1980. O DNPM forneceu as folhas de controle de áreas da região metropolitana.

Foram coletados e classificados 233 trabalhos relacionados à mineração de areia e outros agregados, assim como aos aspectos econômicos e ambientais desta atividade. Esses trabalhos foram examinados, sendo resumidos aqueles que se relacionavam diretamente às atividades em desenvolvimento pela equipe.

5.1.3. CONFECÇÃO DE MAPAS PRELIMINARES

Sobre as cartas topográficas em escala 1:25.000, publicadas pela EMPLASA, foram compilados os dados geológicos disponíveis, em especial aqueles de J.M.V. COUTINHO, publicados pela EMPLASA, em 1980, em escala 1:50.000. Nesta compilação fez-se necessário proceder alguns ajustes, devido ao inadequado grau de resolução verificado nas cartas geológicas originais. Foram também utilizadas as cartas geológicas preliminares das folhas de Guarulhos e Santana do Parnaíba (escala 1:50.000), elaboradas pelo IPT. Igualmente, lançou-se sobre as bases de trabalho as informações geradas pela EMPLASA para os planos diretores municipais de Suzano, Mogi das Cruzes, Caieiras, Pirapora do Bom Jesus, Itaquaquecetuba e Cajamar. As informações

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

minerárias foram extraídas dos "overlays" a 1:25.000, produzidos em computador pelo DNPM, a 10.07.84, sendo levantadas as informações sobre substâncias minerais e detentores de direitos, a partir das listagens do PROSIG e do arquivo morto do 2o. Distrito do DNPM. Além disso, foi iniciada a compilação de informações econômicas, utilizando fichas originais dos trabalhos de L.K. KAEFER et alii (1979) e do IPT (1982), tendo sido esse trabalho interrompido devido à discrepância entre os resultados dos dois levantamentos e à falta de dados seguros de localização no trabalho do IPT. Os mapas compilados (geológicos e "overlays") encontram-se no 2o. Distrito do DNPM.

5.1.4. TRABALHOS DE CAMPO

Os trabalhos de campo efetuados na fase preliminar pela equipe do projeto consistiram em:

a) verificação da compilação geológica através de perfís abrangendo os principais elementos geológicos da área em estudo e, principalmente, da parte coberta por rochas sedimentares das bacias de Taubaté e São Paulo.

b) visita às principais áreas de extração de areia na Região Metropolitana e na área do Vale do Paraíba (que fornece quase metade da areia consumida na Região Metropolitana), para

observação de métodos de lavra, tipo de ocorrências geológicas e interferências com o meio ambiente, possibilitando a escolha de áreas para detalhamento.

c) pesquisa de técnicas para estudo de jazimentos de areia e seu aproveitamento: foram pesquisadas técnicas de sondagem, geofísica e levantamento geológico de jazidas de areia. Para esta pesquisa foi utilizada, como área piloto, a folha 541 do Sistema Cartográfico Metropolitano de São Paulo, a 1:25.000 (município de Santa Isabel), a qual apresenta portos de areia em áreas sedimentares e em áreas de rochas pré-cambrianas (granitos e gnaisses), cujos produtos de alteração podem ser lavrados para areia; assim, em uma única folha estão representados todos os tipos de ocorrência de areia encontráveis na Região Metropolitana. Os perfís de sondagem mecânica e geofísica são apresentados em relatórios próprios do IPT ao PRÓ-MINÉRIO.

5.2. PROJETO SELEÇÃO DE ÁREAS

O Projeto Seleção de Áreas para a Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo, como parte integrante de um programa maior de trabalho levado a efeito por órgãos federais e estaduais (DNPM, CPRM, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, IPT, SNM/EMPLASA, CETESB), teve como objetivo a seleção de áreas com potencialidade

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

para produção de areia em áreas passíveis de mineração. Nas áreas em produção foram coletados dados sobre a geologia dos depósitos, equipamento instalado e produção.

Os trabalhos foram iniciados em dezembro de 1985, tendo como equipe básica, os geólogos Valdomiro Alegri e Geraldo Garrido Pinto, da CPRM, e Sérgio Aparecido Antonini, do IPT/PRÓ-MINÉRIO. A coordenação geral dos trabalhos coube ao geólogo Fernando Mendes Valverde, do DNPM e a coordenação técnica ao geólogo Arlei Benedito Macedo, da CPRM, em serviço no DNPM. Participaram também dos trabalhos o engenheiro de minas Olysses Loureiro, da CPRM e os desenhistas Roylane Barbosa e Roberto Lopes.

O trabalho de seleção de áreas para mineração de areia compreendeu as seguintes atividades:

a) seleção preliminar das áreas a pesquisar;
b) compilação de mapas de serviço;
c) trabalho de campo;
d) preparação de mapas de áreas selecionadas;
e) estudo de uso do solo e restrições à mineração (EMPLASA);
f) preparação de mapas de zoneamento (CPRM/EMPLASA).

As quatro primeiras atividades ficaram a cargo da equipe do projeto. O levantamento do uso do solo e das restrições ficou a cargo da EMPLASA. Os mapas de zoneamento foram feitos conjuntamente pela CPRM e EMPLASA.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A partir dos mapas gerados na fase preliminar e de informações levantadas pelo Projeto Integração Mineral da Grande São Paulo (CPRM, 1979), foram selecionadas, de forma preliminar, 14 áreas, assim distribuidas (fig. 4):

1. Área do Tietê, da barragem da Penha a Itaquaquecetuba: planície aluvial, terraços e colinas terciárias próximas. Na planície aluvial ocorre a Formação Itaquaquecetuba, com alta produção de areia. Área ameaçada de inviabilização por urbanização e proibições legais (Parque Ecológico do Tietê).

2. Área do Tietê, de Itaquaquecetuba à divisa Mogi das Cruzes-Biritiba Mirim e áreas contíguas das bacias dos rios Taiaçupeba e Jundiaí: área com alta produção de areia e argila. Conflitos entre mineração de argila e areia, entre mineração e agricultura. Parte da área reservada para o Parque Ecológico do Tietê.

3. Áreas do Baquirivu (planície aluvial) e Bonsucesso (jazidas aluvionares, colinas terciárias e alteração de rocha): a área já foi grande produtora de argila e areia, estando as jazidas em processo de acelerado esgotamento na área do Baquirivu, por conflitos com urbanização em toda a área.

4. Áreas da Formação Caçapava e formações terciárias correlatadas, nas bacias dos rio Parateí e Jaguari: área de alta produção de areia, em processo de urbanização.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

5. Áreas de Embu-Guaçu e Baroneza: formações argilo-arenosas correlatas à Formação São Paulo. A mineração apresenta interferência com urbanização. A Sul da área ocorrem jazidas de alteração de rocha, com mineração de caulim e areia em uma mesma jazida.

6. Área do Alto Tietê e afluentes, nos municípios de Biritiba-Mirim e Salesópolis: depósitos de areia de várzea pouco minerados, em áreas geralmente utilizadas para agricultura.

7. Áreas de Parelheiros e Bororé: depósitos de alteração de rochas pré-cambrianas, muito minerados, com interferência da urbanização e áreas de proteção de mananciais. Causam grande degradação ambiental e poluição de cursos d'água.

8. Área de Mauá e Ribeirão Pires: jazidas em rochas granitóides decompostas, com grandes problemas de deposição de rejeitos.

9. Áreas de Embu e Itapecerica: em rochas pré-cambrianas decompostas, com grandes conflitos com outros usos do solo, principalmente urbanização.

10. Área de Curucutu (São Bernardo do Campo, próximo à interligação Anchieta-Imigrantes): jazidas de alteração de rochas migmatíticas e coberturas quaternárias.

11. Juquitiba: pequenas áreas com depósitos de areia de alteração de rochas pré-cambrianas.

12. Guararema: depósitos de areias modernas no leito do rio Paraíba.

13. Carapicuíba: depósitos de aluviões antigos do rio Tietê, minerados em cava submersa, cercados pela urbanização.

14. Barueri: depósitos de rochas pré-cambrianas decompostas, que constituem o capeamento de pedreiras lavradas para brita, com grande quantidade de rejeitos (finos e blocos de rocha alterada não britados).

Os trabalhos de campo, que sucederam a fase preparatória de escritório, tiveram como objetivo uma avaliação visual da real potencialidade, ou não, dos litotipos selecionados, bem como o de conferir seus contatos na carta geológica compilada. Estes trabalhos permitiram separar as seguintes unidades como potenciais para a produção de areia, assim consideradas:

- Todos os aluviões quaternários;
- As formações argilo-arenosas terciárias (São Paulo e Caçapava);
- Áreas com substrato de rochas quartzosas pré-cambrianas (granitos, migmatitos e quartzitos).

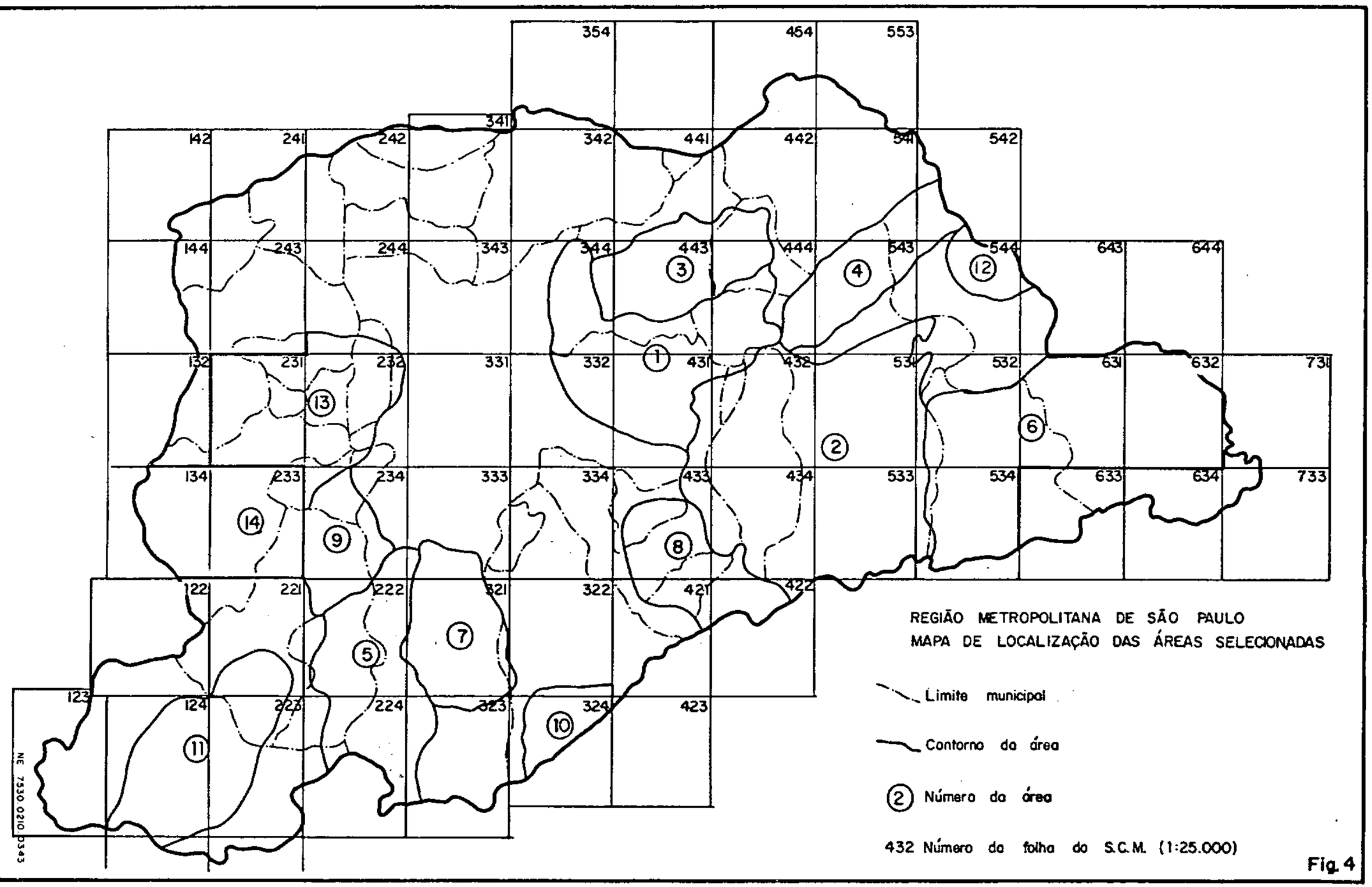

354
454
553
341
142
241
242
342
441
442
541
542
144
243
244
343
344
443
444
543
544
643
644
132
231
232
331
332
431
432
531
532
631
632
731
134
233
234
333
334
433
434
533
534
633
634
733
122
221
222
321
322
421
422
123
124
223
224
323
324
423
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS SELECIONADAS
Limite municipal
Contorno da área
Número da área
432 Número da folha do S.C.M. (1:25.000)
NE 7530.0210.0343

Fig. 4

CPRM

As demais rochas pré-cambrianas, que dão alteração predominantemente argilosa, foram agrupadas no "pré-Cambriano Indiferenciado" e não consideradas como unidades potencialmente favoráveis à produção de areia. Também foram delimitadas no mapa as áreas com ocupação permanente (habitacional, industrial e institucional).

Com as informações de campo geradas pela equipe do projeto, acrescidas das informações fornecidas pela EMPLASA sobre uso e restrições legais à mineração, estabeleceu-se o zoneamento e delimitação definitivas das 14 áreas para a mineração de areia. Estas áreas foram agrupadas em três categorias:

- áreas livres para mineração;
- áreas com restrições legais (caso das áreas com ocupação agrícola, vegetação de várzea e áreas protegidas pela lei de proteção aos mananciais;
- áreas com mineração proibida: (áreas com florestas de preservação permanente, áreas de parques e áreas de preservação definidas nos zoneamentos municipais).

Os trabalhos de campo, entre outros dados, evidenciaram uma grande incidência de portos de areia paralisados, que, em julho de 1986, apresentavam o seguinte panorama regional: 64 portos ativos, concentrados principalmente na área 4, e 146 paralisados, nestes incluídos os já esgotados e abandonados e aqueles de paralisação recente, possivelmente temporária (Tabela I).

Mod OC2 NE 7530.0210.0343

Quanto à produção estimada, destaca-se a área 7, com 83.800 m3/mês. Até o mês de maio/86 a produção era ainda maior, tendo ocorrido nesse mês o fechamento do porto Global, que produzia aproximadamente 35.000 m3/mês. Em seguida vem as áreas 4 (80.000), 8 (60.300) e 13 (53.820), e ainda as áreas 3 e 1 com 45.400 e 40.000 m3/mês, respectivamente (Tabela II). Cumpre ressaltar que a maior parte desta areia é produzida em reservas com grande proporção de rejeitos.

A produção total declarada foi de 218.000 m3/mês, e a inferida foi de 467.520 m3/mês. Isto representa produção anual inferida de 5.610.240 m3. Conforme declarações do presidente da Associação dos Produtores de Areia do Estado de São Paulo, a demanda da Região Metropolitana de São Paulo é atendida em 60% por sua própria produção e em 40% por produção externa, principalmente do vale do Paraíba. Assim sendo, o consumo total para 1986 pode ser inferido em 9.350.000 m3. Este consumo é quase o dobro do que havia sido projetado em 1978 pelo trabalho da FGV e CPRM para o Plano Diretor de Mineração, que era de 4.887.982 m3. Mesmo para os valores indicados naquele trabalho, a reserva existente era insuficiente para o atendimento da demanda prevista até o ano 2.000.

CPRM

TABELA I

PORTOS DE AREIA		
Área	Em Atividade	Paralisado
1	01	17
2	03	22
3	04	13
4	17	27
5	05	02
6	03	08
7	07	06
8	08	07
9	02	17
10	04	04
11	01	00
12	00	02
13	07	16
14	02	07
TOTAL =	64	148

FONTE: Projeto Seleção de Áreas (1986).

CPRM

TABELA II

ÁREA	PRODUÇÃO DECLARADA M^3	PRODUÇÃO ESTIMADA M^3
01	30.000	40.000
02	10.850	22.400
03	11.450	45.400
04	44.200	80.000
05	12.000	22.400
06	3.600	7.400
07	26.350	83.800
08	29.950	60.300
09	3.500	9.400
10	13.000	20.600
11	3.000	15.000
12	0	0
13	26.500	53.820
14	3.600	7.000
TOTAL	218.000	467.520

FONTE: Projeto Seleção de Áreas (1986).

CPRM

PARTE II

PROJETO AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Redação:

Capítulo 1: Geraldo Garrido Pinto e ódimo Francisconi

Capítulo 2: Geraldo Garrido Pinto

Capítulo 3: Sérgio Azevedo M. de Oliveira e ódimo Francisconi

Capítulo 4: ódimo Francisconi e Sérgio Azevedo M. de Oliveira

Capítulo 5: Job Jesus Batista (UNESP/Rio Claro)

Capítulo 6: Geraldo Garrido Pinto e Sérgio Azevedo M. de Oliveira

INTRODUÇÃO

Os trabalhos para a avaliação do potencial de areia constituem a terceira e última fase de participação da C.P.R.M. no Programa Diretrizes para Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo. A sua execução fundamentou-se no estudo dos resultados obtidos nas fases anteriores, em especial aqueles alcançados pelo Projeto Seleção de Áreas (1986). A partir da análise dessas informações e serviços complementares de campo, foram selecionadas as áreas alvos, que após uma reavaliação de campo e em função dos métodos de pesquisa adotados, permitiram centralizar esforços nas áreas 2,4,5 e 6 (fig.5). O enfoque dado a estas quatro áreas deveu-se à extensão de áreas livres disponíveis para mineração e presença de litotipos favoráveis para abrigarem depósitos de areia, no que se destacam os sedimentos terciários (formações São Paulo e Caçapava) e as

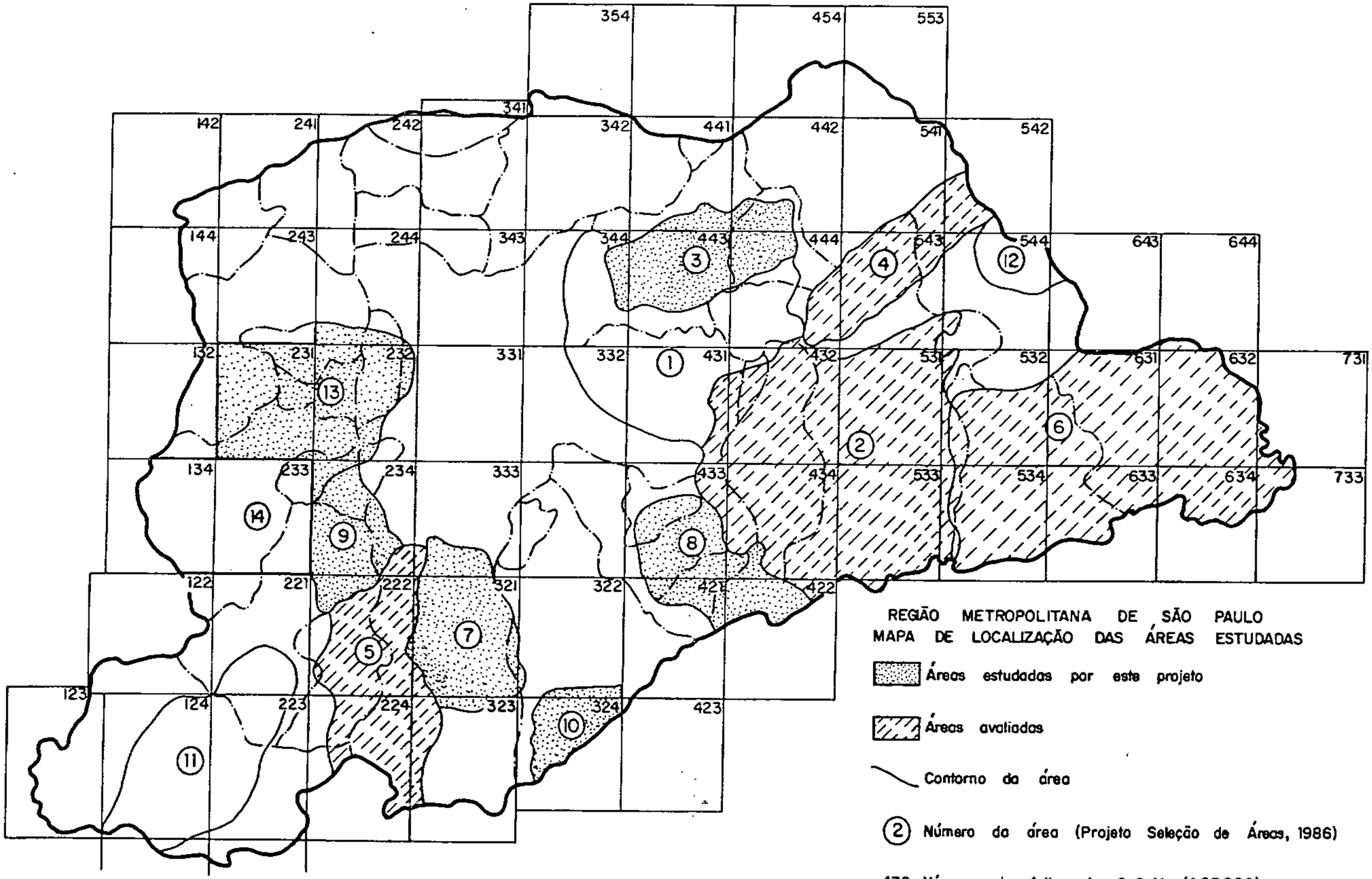

354
454
553
341
142
241
242
342
441
442
541
542
144
243
244
343
344
443
444
543
544
643
644
132
231
232
331
332
431
432
531
532
631
632
731
134
233
234
333
433
434
533
534
633
634
733
122
221
222
321
322
421
422
123
124
223
224
323
324
423
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS
Áreas estudadas por este projeto
Áreas avaliadas
Contorno da área
(2) Número da área (Projeto Seleção de Áreas, 1986)
432 Número da folha do S. C. M. (1:25.000)

Fig. 5

CPRM

aluviões nas várzeas de maior expressão. Considerou-se ainda o fato dessas unidades sedimentares poderem ser seguramente avaliados pelo método de sondagem direta.

1.1. OBJETIVOS

Os dados existentes sobre a disponibilidade dos recursos de areia na Região Metropolitana de São Paulo são imprecisos e, por isso, discrepantes. Dados do IPT (1982) indicam recursos da ordem de 58.100.000 m3, enquanto que no manual para empreendimentos minerais da EMPLASA, calcado em informações do D.N.P.M., do mesmo ano, está estimado em 87.616.678 m3. Estes dados foram obtidos através de informações dos mineradores, de acordo com o binômio produção x vida útil do porto de areia.

Se considerarmos que nos portos inexistem cubagens criteriosas das reservas, e que as informações conseguidas são geralmente inferiores às reais, o grau de confiabilidade destas reservas pode ficar comprometido. Cumpre-se ressaltar ainda que estes dados reportam-se exclusivamente a extrapolações sobre as áreas com atividade extrativas, não havendo informações sobre as demais.

Foram estes os fundamentos da proposição do projeto de avaliação do potencial de areia, que teve como objetivos básicos:

a) determinar a disponibilidade dos recursos de areia em função

do uso e ocupação do solo, levando-se em conta as restrições impostas pelo meio físico e pela legislação;

b) possibilitar aos organismos responsáveis o estabelecimento de normas para utilização das reservas disponíveis, tendo-se em conta a demanda presente e projetada, e a localização das jazidas.

1.2. METODOLOGIA

Definidas as áreas alvos, foram necessários a execução de alguns perfís geológicos, e "checks" de campo para verificação dos contatos litológicos de interesse.

As informações geradas nestas atividades preparatórias possibilitaram a implantação de um programa de sondagem, que foi desenvolvido em etapas subsequentes e complementares. Nas primeiras locações deu-se prioridade às aluviões mais expressivas, tentando sempre, através de sondas manuais, atingir o "bed rock" local. O objetivo era a definição do potencial de areia das aluviões, e também o de confirmar a presença de sedimentos terciários sotopostos.

O cotejamento dos dados da sondagem manual com as informações de superfície (perfís geológicos e estudo de frentes de lavra de portos de areia), forneceu o subsídio necessário para locação dos furos com a sonda mecanizada SS-5, com capacidade para atingir até 45 metros de profundidade.

Concomitante ao desenvolvimento do programa de sondagem foram executadas amostragens de canal nos portos de areia (em atividade ou paralisados), bem como a descrição de seus perfis litológicos.

Todos os furos foram executados com testemunhagem contínua, e as amostras, colhidas de metro em metro foram acondicionadas em sacos plásticos para posterior seleção, amostragem, e quarteamento, resultando amostras com cerca de 2 kg.

Depois de efetuada a descrição litológica dos furos de sonda, foram elaborados seus perfís gráficos que, juntamente com aqueles das frentes de lavra dos portos de areia, compõe o volume II do presente relatório. Os dados resultantes da sondagem estão nos Apêndices 1 e 2 deste volume.

Embora os serviços de campo seguissem uma linha de ação pré-estabelecida, era necessário uma reavaliação periódica no programa de locações conforme os resultados que iam sendo obtidos, com isso otimizando os trabalhos de sondagem.

As informações resultantes dos trabalhos de campo foram lançadas em bases cartográficas do Sistema Metropolitano de São Paulo que, cotejadas com aquelas fornecidas pela EMPLASA sobre impedimentos legais às atividades minerárias (lei de proteção dos mananciais, área de proteção ambiental, matas, campo natural, parque ecológico, etc.), permitiram a delimitação das áreas efetivamente avaliadas, conforme o indicado nos mapas integrados (Volume VI).

SONDAGEM

O trabalho de sondagem foi iniciado em agosto/1986 pela ALPHAGEOS, Geologia, Geotécnica e Comércio Ltda., que na ocasião venceu uma licitação para execução dos serviços.

A área quatro foi a escolhida para o início dos trabalhos devido a concentração de portos de areia, o que permitiria testar o equipamento em operação até a profundidade estipulada de 20 m. O equipamento utilizado, sonda manual à percussão, executou 9 furos; porém, problemas de ordem técnica e financeira inviabilizaram a continuidade dos trabalhos.

Em 1987 optou-se pela execução da sondagem pela CPRM. Foram recuperados, nas oficinas de Poços de Caldas-MG, dois equipamentos SONDEC (SS-5) e adquiridos tripés, hastes e revestimentos para sondagem manual à percussão, dando início aos trabalhos em junho/1987, com a equipe daquela residência.

2.1. SONDAGEM MANUAL

Para a atividade de sondagem manual à percussão utilizou-se tripé, hastes e revestimentos AX, BX e NX, com amostradores da sonda LONG YEAR, sacatubo de 50 kg e moto-bomba BOYLES.

Foi instalado um acampamento em Mogi das Cruzes (Jundiapeba), que foi o ponto de apoio para os trabalhos das áreas dois e seis. O acampamento foi posteriormente transferido para Embu-Guaçu, para atender aos trabalhos que foram executados na área cinco. A equipe de sondagem era constituída por um encarregado e três auxiliares, operando em turnos de oito horas/dia.

Foram executados 170 (cento e setenta) furos totalizando 1.287m de sondagem manual, distribuídos nas áreas 2, 5 e 6, nas bacias dos rios Jundiaí, Taiaçupeba, Embu-Guaçu, Tietê e Paraitinga.

A sondagem iniciava a operação com trados helicoidais, passando para NX, BX e AX, de acordo com as dificuldades de cada furo, que era revestido de acordo com os avanços. Utilizaram-se como ferramenta de corte, sapatas com cravação de vídea, ou construídas com aços especiais. A areia friável era recuperada com um sistema de embuchamento da boca da sapata, feito com sacos de pano convenientemente preparados. Os testemunhos eram coletados de metro em metro e acondicionados em sacos plásticos, para posterior amostragem e quarteamento dos intervalos arenosos.

Devido às limitações do equipamento (profundidade até 12 m com testemunhagem contínua), os furos de sondagem manual foram locados preferencialmente nas aluviões mais expressivas dos alvos selecionados, tendo como principal objetivo detectar os níveis de areia nelas contidos. A meta secundária foi orientar a sondagem mais profunda (até 45 m), realizada com equipamento mecanizado SS-5.

Os furos foram distribuídos em linhas transversais aos eixos das planícies de inundação, com espaçamento de 3 km a 4 km entre as linhas, e cerca de 200 m entre os furos da mesma linha.

2.2. SONDAGEM MECANIZADA

Para os furos mais profundos (até 45 m), visando detectar os níveis de areia contidos nos sedimentos terciários, foram empregados equipamentos SONDEC-SS 5, com algumas modificações.

Do equipamento original foram mantidos a torre (que é transportada sobre pneus), motor AGRALE de 3,5 c.v., mesa rotativa (velocidade 2 RPM), o hidráulico da mesa rotativa, guincho e sacatubos. Foram substituídos sapatas, amostradores, hastes e revestimentos de 4" e 6" pela ferramentaria da LONG YEAR (NX, BX e AX). Introduziu-se também um sistema de moto-bomba para limpeza dos furos. Tais adaptações redundaram praticamente na duplicação da produção.

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

Como apoio de campo, manteve-se o acampamento de Mogi das Cruzes (Jundiapeba) e instalou-se uma sede de campo em Santa Izabel para o desenvolvimento dos trabalhos na área quatro. O Projeto passou a contar com duas equipes de sondagem, ou seja, dois sondadores e seis auxiliares.

A operação de sondagem com este equipamento adaptado era conduzida de modo semelhante à da sondagem manual. Os furos iniciavam-se com trado helicoidal, passando para os diâmetros NX, BX e, mais raramente, AX. A amostragem processou-se também como na sondagem manual, com testemunhagem contínua e manobras de metro em metro, revestindo-se o trecho perfurado. O volume e a qualidade da amostragem mostraram-se adequados ao objetivo do projeto, permitindo estabelecer boas correlações litológicas entre perfis de furos de sonda e perfis de portos de areia, bem como no que se refere a qualificação dos níveis arenosos.

Foram executados 58 furos com equipamento SONDEC-SS 5 adaptado, totalizando 1.690 m perfurados, distribuídos nas áreas dois e quatro (apêndice 2), cujos perfis gráficos encontram-se, juntamente com os de portos de areia, agrupados no Volume II.

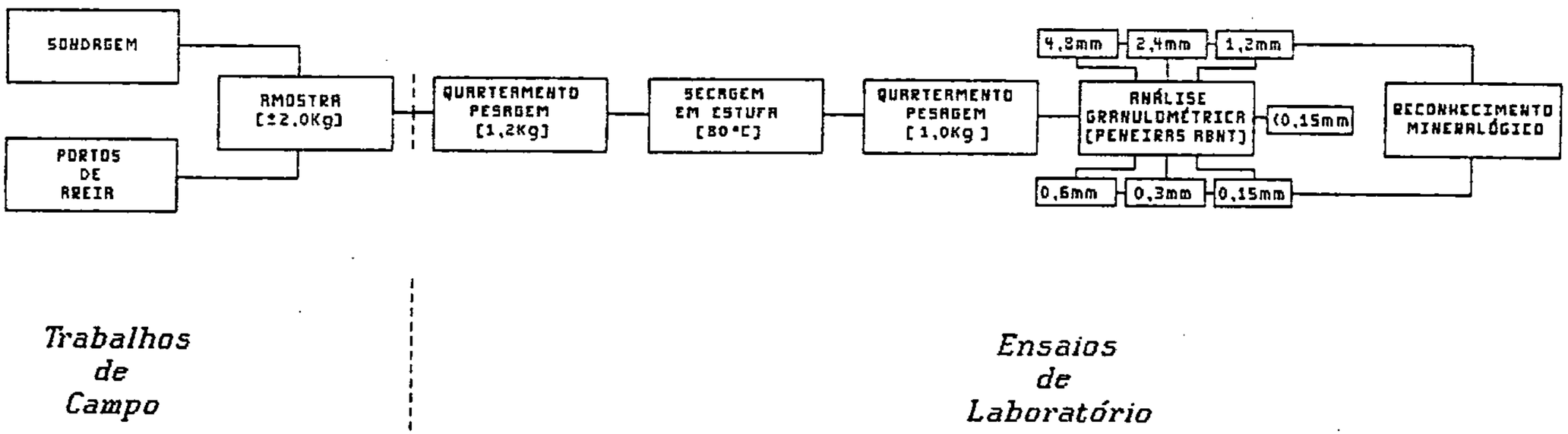
CAPÍTULO 3

AMOSTRAGEM

Foram amostrados os diversos tipos de jazimentos de areia existentes na R.M.S.P. (depósitos quaternários, terciários e de alteração de rochas cristalinas). A coleta das amostras foi realizada nos portos de areia em atividade ou em cavas abandonadas que apresentassem um corte representativo do depósito. Nas áreas dominadas por sedimentos quaternários e terciários onde não se dispunha deste tipo de informação, foram executados sondagens, sendo amostradas as frações arenosas obtidas nos testemunhos.

Os ensaios de caracterização com o material coletado, representativos dos depósitos em estudo, forneceram subsídios importantes para a qualificação dos jazimentos de areia. As diversas etapas referentes ao tratamento das amostras estão representadas no fluxograma da figura 6.

Fig. 6 - *FLUXO DE PROCEDIMENTO ANALITICO DAS AMOSTRAS*



CPRM

Mod 002

NE.7530.0210.0343

3.1. METODOLOGIA DA AMOSTRAGEM

A metodologia empregada para a amostragem dos portos de areia consistiu na tomada de amostras compostas de canal, obtidas pela raspagem, do topo à base, de barrancos adequadamente selecionados, descartando-se o capeamento estéril dos respectivos cortes. Para a execução deste serviço foram fixadas estacas no topo dos barrancos, às quais foram atadas duas cordas que atingiam até a base de corte. Em uma das cordas foi acoplada uma cadeira de segurança, com equipamento de descida adequado a trabalhos em paredes verticais. A outra corda era utilizada para conduzir os equipamentos de trabalho e transportar as amostras. As amostras coletadas foram homogeneizadas e quarteadas até atingir volume em torno de 2 kg, sendo posteriormente ensacadas, numeradas e encaminhadas para ensaios de laboratório. O critério de amostragem utilizado baseou-se no método de lavra não seletiva, empregada nos portos de areia em cava seca. Nestas, promove-se a remoção mecânica do campeamento estéril, seguindo-se o desmonte hidráulico de toda a parede do depósito com o emprego de tanques de decantação para separação das frações argilosas.

Nos trabalhos de sondagem, os furos de sonda, manual ou mecanizada, eram revestidos para evitar a contaminação com material estranho, e a recuperação das amostras feita a cada manobra, no próprio corpo do amostrador, sendo a descrição do perfil do furo realizado através da observação visual-táctil das amostras. As amostras referentes a cada nível de areia de cada

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

furo eram separadas, homogeneizadas e quarteadas, produzindo uma amostra representativa do intervalo amostrado. Estas amostras finais foram então remetidas para laboratório, para ensaios de caracterização.

3.2. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Os ensaios de laboratório, realizados para caracterização das amostras coletadas, tiveram como base as normas definidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, sendo utilizadas as orientações contidas nas seguintes normas: Determinação da Composição Granulométrica dos Agregados - NBR 7217 e Apreciação Petrográfica de Agregados - NBR 7389.

O procedimento para execução dos ensaios selecionados obedeceram à seguinte ordem:

- secagem das amostras em estufa, à temperatura em torno de 80o.C;
- homogeneização e separação de 1 kg da amostra;
- separação granulométrica por peneiramento contínuo através de uma série normal de peneiras. Foram utilizadas 6 peneiras, com as seguintes abertura das malhas: 4,8 mm; 2,4 mm; 1,2 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm (NBR 7217).
- separação, pesagem individual, acondicionamento em recipiente próprio e etiquetagem.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os resultados desta análise granulométrica informavam:

- os pesos dos grânulos retidos em cada uma das peneiras utilizadas e a expressão desses pesos em porcentagem do peso inicial da amostra peneirada (porcentagem retida);
- para cada peneira, a soma das porcentagens retida nela e nas que lhe estão superpostas (porcentagens acumuladas);
- o módulo de finura, que é a soma das porcentagens retidas acumuladas, divididas por 100;
- a dimensão máxima do agregado analisado, que corresponde à peneira utilizada que apresentasse uma porcentagem retida acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%.

Após a realização da análise granulométrica, foi feito o reconhecimento da composição mineralógica das frações retidas em cada peneira, através da observação destas porções em lupa binocular. Esta inspeção teve como objetivo indicar, em porcentagem, a presença de elementos deletérios e friáveis, como quartzito, mica, torrão de argila, fragmento alterados, feldspato alterado e matéria orgânica, e de elementos inócuos, incluindo quartzo, fragmentos de rocha e feldspato não alterado. O resultado da composição mineralógica foi obtido a partir da contagem sistemática de, no mínimo, 100 grãos de areia. Os resultados das análises (granulométricas e mineralógicas) constituem o apêndice 3 deste volume.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS

Através da representação dos resultados granulométricos em gráfico de setor circular, plotado, para cada ponto estudado, no mapa de avaliação integrado (Volume VI), pode-se observar diretamente os percentuais de cascalho (granulometria maior do que 4,8 mm), a fração fina menor do que 0,15 mm (considerada como rejeito), e a porcentagem de fração arenosa contida entre aqueles dois extremos que, em última análise, representa o "rendimento" dos níveis arenosos no ponto considerado.

A distribuição granulométrica da fração arenosa retida pela série de peneiras utilizadas apresenta comportamento diferenciado, quando se comparam areias de camadas terciárias com as areias aluvionares quaternárias.

Nas figuras 7 (a,b,c e d) estão representados as curvas granulométricas acumulativas de amostras de areias terciárias. As figuras 7a, b, c representam três áreas distintas da folha 432 (SCM) e a figura 7d, uma área da folha 434 (SCM). Nota-se que, em termos de áreas limitadas, não ocorrem grandes variações na distribuição granulométrica, sugerindo uma boa persistência lateral dos parâmetros granulométricos.

A figura 8 apresenta as curvas acumulativas de uma seção de furos em aluviões quaternários, onde constam variações granulométricas a curtas distâncias. É também nestes depósitos

onde se encontram as maiores porcentagens de granulometria maior do que 4,8 mm. O índice de dimensão máxima (NBR 7217) indica que 68% das amostras analisadas apresentam o valor de 4,8 mm, enquanto nas áreas de sedimentos terciários este índice é de 61%.

No reconhecimento mineralógico verificou-se que os grãos de elementos inócuos, como quartzo e feldspato, mostram sempre formas angulares. A composição mineralógica é sempre mais complexa nas areias quaternárias do que nos depósitos terciários, sendo frequente, nestes últimos, a presença de feldspatos não alterados que, somados ao quartzo, normalmente compõem a fração inócua da amostra. Nas areias quaternárias, ao contrário, os feldspatos comumente encontram-se alterados.

Os resultados das análises mineralógicas, incluídas no apêndice 3, podem fornecer ao interessado os valores das substâncias inócuas e nocivas, indicando assim a qualidade da areia em cada ponto.

No mapa de avaliação integrado está representado, em quadro apropriado, o teor médio de inócuos para cada área estudada.

CPRM

CURVA ACUMULATIVA DA FRAÇÃO AREIA

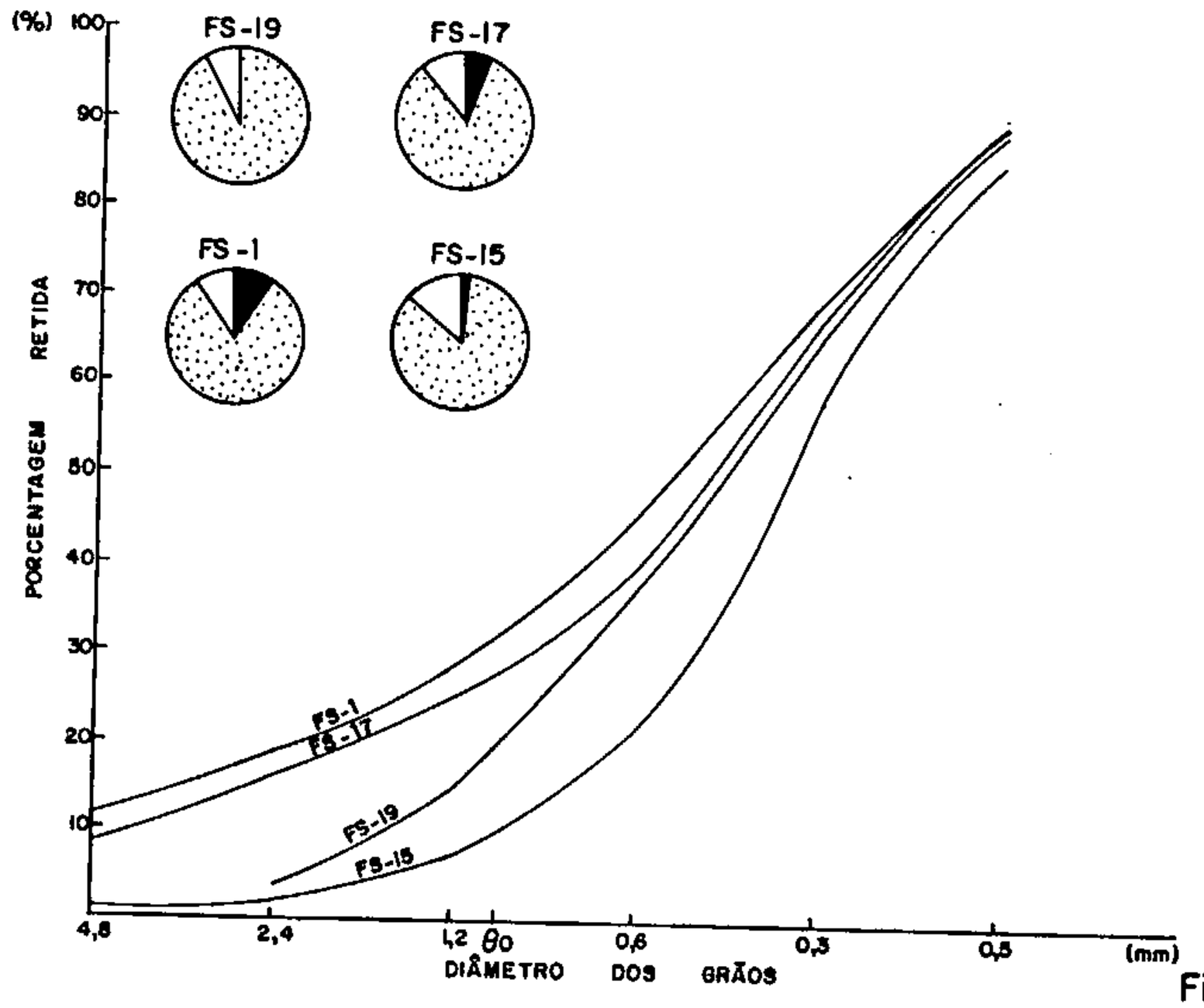


Fig. 7a

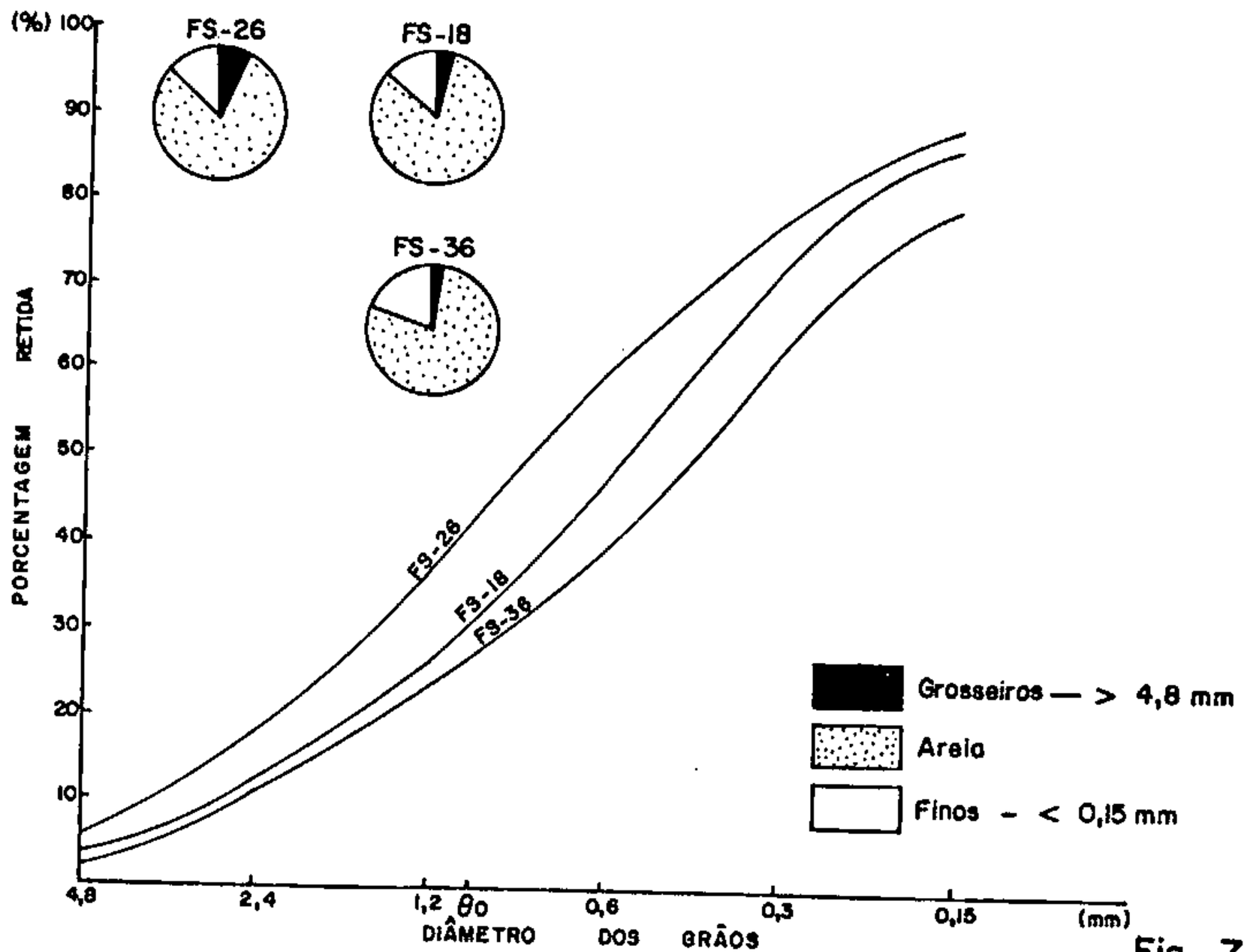


Fig. 7b

CPRM

CURVA ACUMULATIVA DA FRAÇÃO AREIA

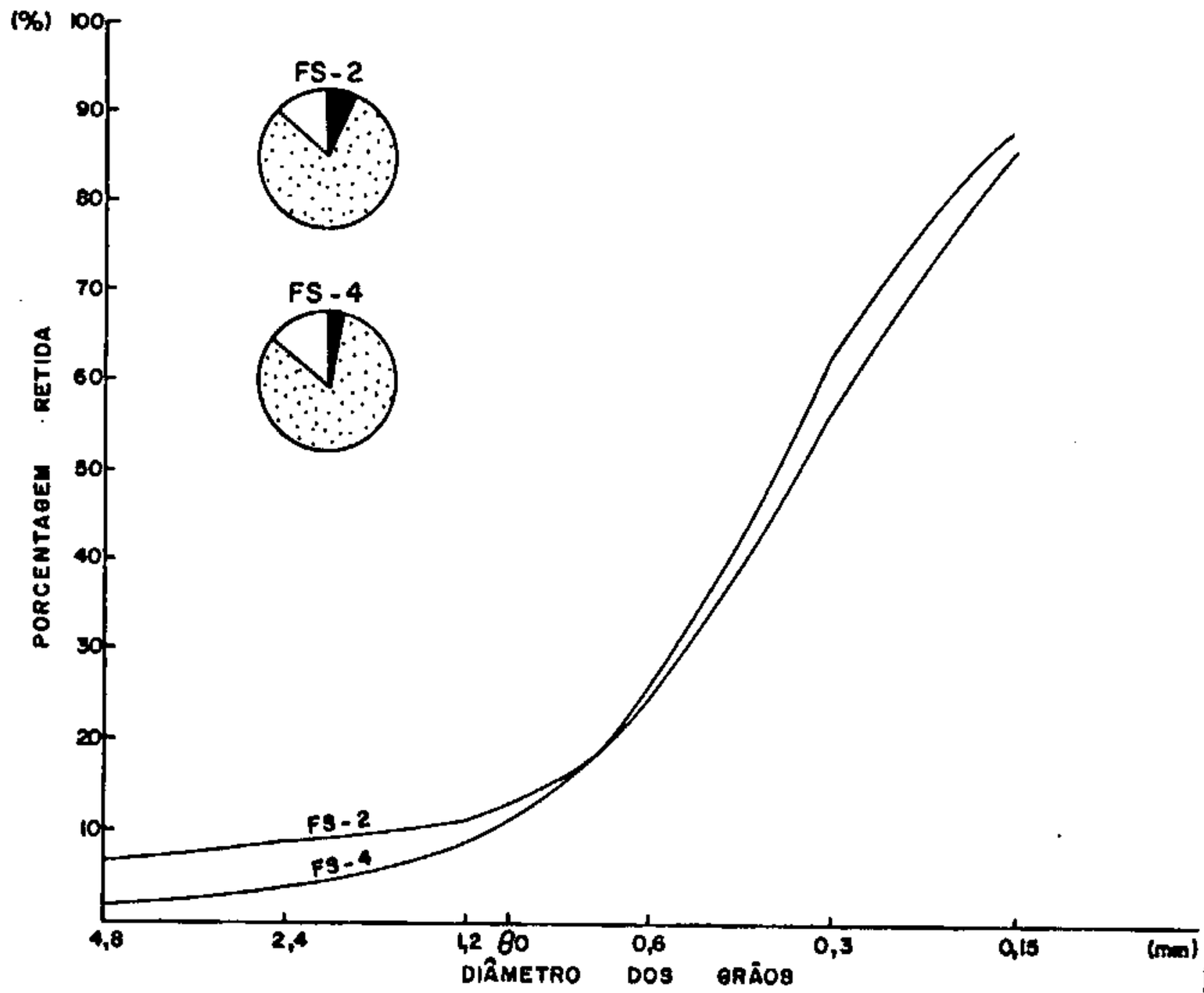


Fig. 7c

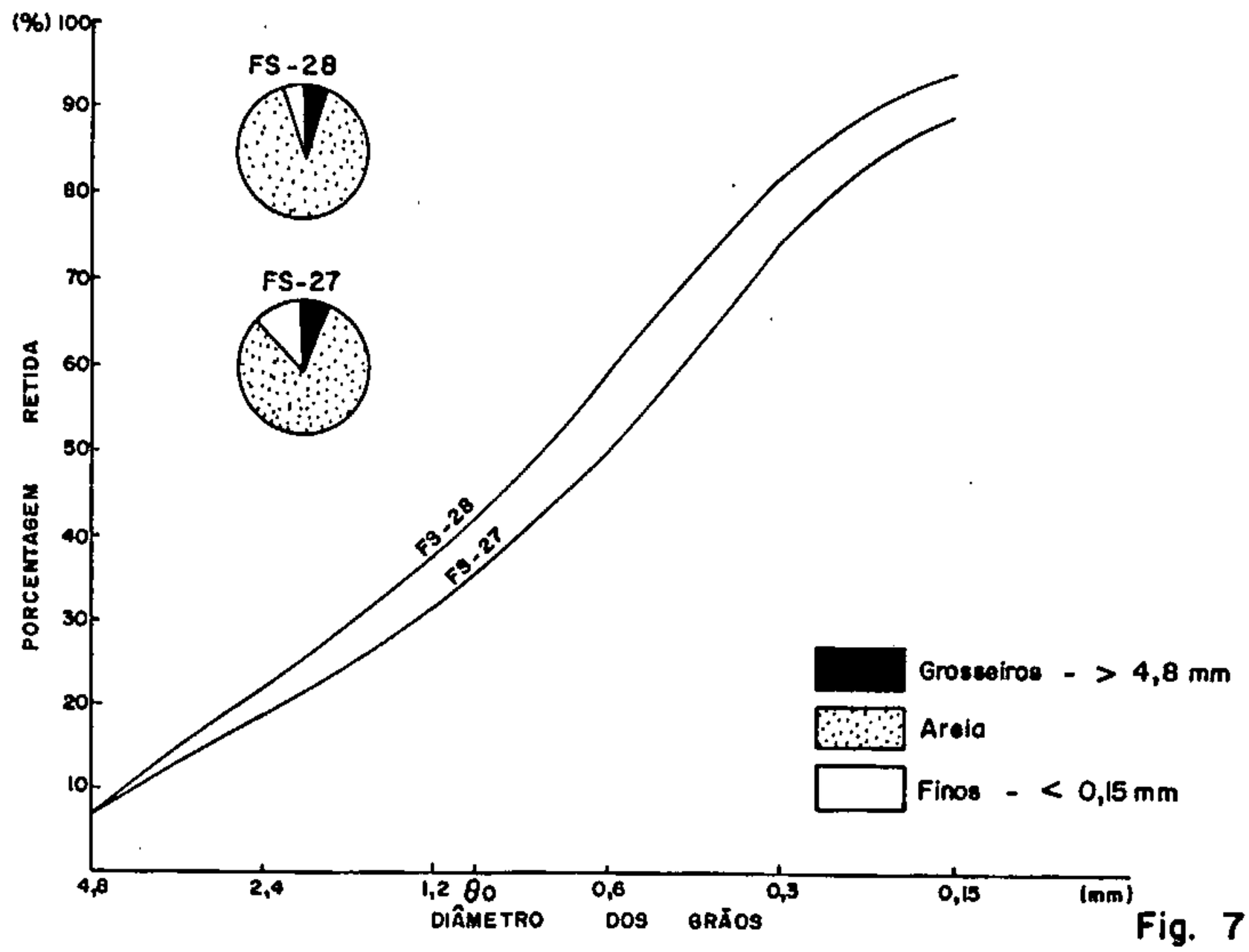


Fig. 7d

CPRM

CURVA ACUMULATIVA DA FRAÇÃO AREIA

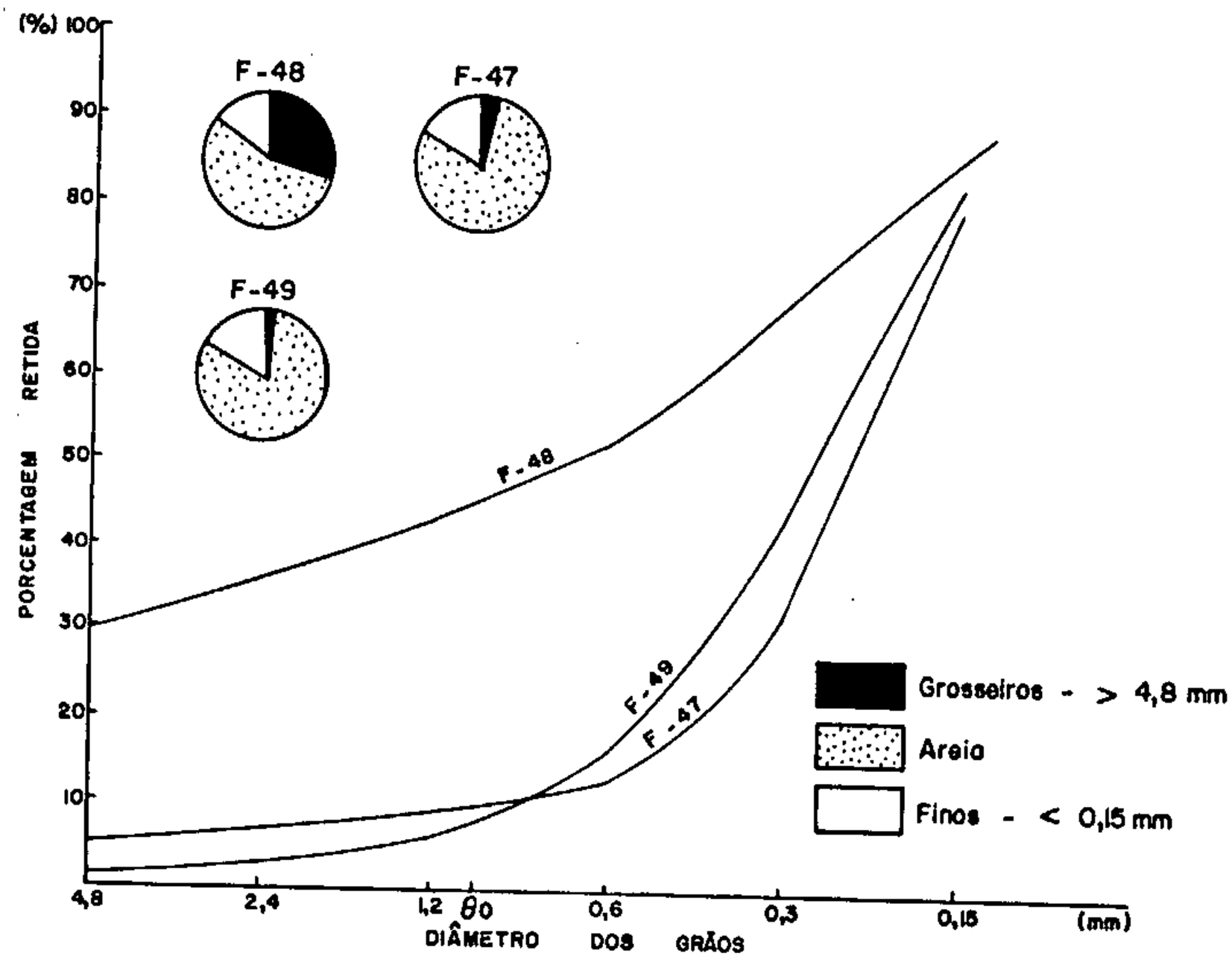


Fig. 8

MAPAS

Para cada uma das folhas, escala 1:25.000, submetidas ao processo de avaliação, estão sendo apresentados, em anexo, quatro mapas, três dos quais considerados auxiliares na elaboração do produto final, isto é, o mapa integrado.

Todos os mapas apresentados foram produzidos a partir das bases geradas pelo "Projeto Seleção de Áreas para Mineração de Areia", anteriormente realizado pelo Convênio CPRM/DNPM/PRÓ-MINÉRIO (1986). Sobre aquelas bases traçou-se o primeiro mapa auxiliar, ou seja, o mapa de isólitas de areia. A partir deste, procedeu-se a execução do "Mapa de profundidade de explotação e cobertura" e do "Mapa de razão areia-estéril", ambos sobre uma base com cartografia geológica simplificada.

As áreas delimitadas nos mapas de "profundidade de explotação" e "razão areia/estéril" são aquelas que não apresentam impedimentos à mineração, seja por urbanização ou por qualquer outro motivo legal. Além desse critério, considerou-se também, como fator limitante, a espessura mínima de 2 metros de areia (isólita de 2 metros).

A delimitação das áreas avaliadas, constantes no "mapa integrado", baseia-se nas subdivisões do mapa de profundidade de explotação.

4.1. MAPA DE ISÓLITAS DE AREIA

Para a elaboração do mapa de isólitas (Volume III), gerado sobre as bases do "Projeto Seleção de Áreas para Mineração de Areia", utilizou-se das informações ali contidas, acrescidas dos dados obtidos por este projeto, ou seja, aqueles de sondagem, de perfís de portos de areia e dos demais controles de campo. O mapa de isólitas mostra a espessura e distribuição de areia na área avaliada.

A espessura indicada pela isolinha é dada em metros e representa, em cada ponto, a espessura total de um ou mais níveis de areia onde predomine o percentual granulométrico maior do que 0,15 mm, sem dizer, no entanto, qual a distribuição dos níveis arenosos no perfil vertical.

A configuração do traçado dos isolinhas baseia-se não apenas naqueles dados físicos obtidos pelo projeto, capazes de informar a espessura, mas também nas relações de contatos das unidades investigadas, no adequado entendimento de seus sistemas deposicionais envolvidos e, ainda; na compreensão do comportamento estrutural ali reinante.

Mod 002 NE 7530 0210 0343

Embora considerado apenas um instrumento auxiliar no processo de avaliação das reservas, o mapa de isolinhas, além disto, mostra ao interessado a distribuição e/ou concentração de areia nas áreas avaliadas, podendo assim favorecer a escolha dos locais mais apropriados para a implantação de futuras lavras.

4.2. MAPA DE PROFUNDIDADE DE EXPLOTAÇÃO E COBERTURA

Este mapa inclui dois temas distintos em uma única base, onde a "profundidade de explotação" representa o nível de maior profundidade de explotação atingida pelos portos de areia já existentes na região ou então pela sua correspondência com os perfís de furos de sondagem.

Dois fatores influenciaram na delimitação da profundidade de explotação; a profundidade do "bed rock" e a limitação devida aos meios de pesquisa, no caso, restritos a uma investigação em torno de 40 metros de profundidade. É claro que em alguns casos a profundidade de explotação poderia ser extrapolada para profundidades maiores através de inferências geológicas.

A cobertura significa a espessura em metros de material estéril que será necessário deslocar para atingir o primeiro nível de areia. Os intervalos de espessura delimitados no mapa

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

baseiam-se, preferencialmente, nos dados de furos de sondagem. Os contornos das áreas dos intervalos de espessura mostram, com frequência, uma íntima relação com os movimentos tectônicos recentes e com a rochas fontes circunvizinhas .

Cada tema, ou seja, "profundidade de explotação" e "cobertura estéril", foi desenvolvido individualmente sobre bases de serviços onde constavam todas as informações necessárias para a confecção dos mesmos. Posteriormente foram simplificados e agrupados, com legendas próprias, em uma base única. Estes temas compõem o Volume IV deste relátorio.

4.3. MAPA DE RAZÃO AREIA-ESTÉRIL

O mapa representa a razão da quantidade de areia recuperável por unidade de estéril deslocado. Entenda-se como areia recuperável aqueles níveis onde predominam a granulometria superior a 0,15 mm e estéril, o oposto.

O mapa, de cunho eminentemente estratigráfico, foi preliminarmente elaborado em mapa de serviço onde constavam as informações necessárias para sua confecção, sendo posteriormente simplificado para apresentação (Volume V).

Este mapa poderá fornecer ao interessado dados diretos sobre as áreas onde se poderá obter o melhor índice de recuperação de areia.

Mod 002 NE 7530.0210.0343

Aos planejadores preocupados com o meio ambiente, ele poderá fornecer dados sobre o volume de rejeito, com os seus consequentes problemas, ou, para a avaliação econômica de uma área, pois mesmo que esta apresente uma elevada reserva, a razão areia/estéril, se baixa, poderá inviabilizar uma possível lavra no local.

4.4. MAPA INTEGRADO

O mapa integrado contitui o produto final, cujo objetivo é o de proporcionar ao usuário uma visão integrada e simplificada das informações geradas pelo projeto, valendo-se para isto, de legenda autoexplicativa. Nele estão resumidas todas as informações dos mapas anteriormente citados, acrescidas de dados das análises granulométricas e de conteúdo mineralógico, no caso, o percentual de material inócuo.

No mapa integrado, que compõe o volume VI deste relatório, estão representadas as seguintes informações:

- espessura média de areia ($\overline{E}$) para cada área avaliada. As cores representam intervalos de espessura média de areia, conforme o estabelecido na legenda.
- As informações sobre a reserva, profundidade de explotação, razão areia/estéril, cobertura e porcentagem de inócuos estão indicadas num retângulo,

Mod 002 NE 7530 0210.0343

subdividido em 5 partes, contendo, cada subdivisão, o informe dos temas em questão. A subdivisão maior, superior, indica o valor total da reserva da área. Os demais temas estão indicados nas quatro subdivisões menores, sendo a informação de cada um codificada por letras, cujos significados são encontrados na própria legenda.

- gráfico circular, indicando os percentuais das 3 classes granulométricas fundamentais do(s) intervalo(s) arenoso(s) analisado(s).
- perfis gráficos de furos de sonda, com finalidade de dar ao usuário uma idéia imediata da distribuição vertical dos níveis de areia em uma dada área.

CAPÍTULO 5

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA

Em função da configuração geométrica dos corpos arenosos e da distribuição dos trabalhos de pesquisa, furos de sonda manual e furos de sonda mecanizada (Sondec SS-5), afigurou-se o método das isolinhas como o mais adequado para se processar a avaliação das reservas nas áreas em estudo.

Na construção do mapa de isólitas utiliza-se, basicamente, as informações geradas pela sondagem e estudo de portos de areia, ou seja, as mesmas que serviriam de suporte para o método estatístico de avaliação de reserva. A vantagem de se usar as isolinhas, como foi neste caso, decorre do fato de se poder, através de critérios geológicos bem definidos, proceder extrapolações que contribuem para formular um quadro mais adequado para o cálculo de reserva.

A tentativa de se avaliar as reservas por critérios da estatística clássica esbarra no baixo número de informações de campo, o que convergiria para um resultado não confiável. Não

fosse isso, poder-se-ia testar a exatidão do método das isolinhas e estimar-se o intervalo de confiança, calculando-se os volumes máximo e mínimo esperados em função das medidas de tendência central e de dispersão.

Para atingir o objetivo pretendido, lançou-se mão do mapa de isólitas previamente elaborado para cada folha, associando-o ao mapa de "profundidade de explotação". O propósito aqui era não apenas o de calcular a reserva para uma dada área fisicamente individualizada pelo seu contorno externo, mas também o de indicar a reserva em função da profundidade comprovada de explotação.

5.1. MÉTODO DAS ISOLINHAS

Este método tem a vantagem principal de apresentar a distribuição do parâmetro espessura de areia, mesmo considerando que a configuração geométrica do depósito esteja de alguma forma distorcida.

Nas áreas avaliadas, a espessura mínima de areia é de 2 metros, sendo esta, consequentemente, considerada como a espessura limite de aproveitamento econômico. Não obstante a tendenciosidade inerente ao traçado, o delineamento da espessura

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de areia pode ser estabelecido com razoável grau de confiabilidade, tendo em vista a qualidade/quantidade dos parâmetros envolvidos na questão.

A estimativa de espessura média de minério obedeceu ao critério estabelecido no trabalho clássico de POPOFF (1966), segundo o qual ocorre uma ponderação do valor médio das isólitas, pelas respectivas áreas de ocorrência, conforme a fórmula:

$$\bar{E} = \frac{EoAo + E/2\,(Ao + 2A1 + 2A2 + 2A3 \ldots\ldots\ldots\ldots + 2An-1 + An)}{Ao}$$

onde,

$\bar{E}$ = espessura média

Eo = espessura mínima considerada em cada caso; em geral = 2m.

E = incremento de espessura; em geral 4. Porém quando só haviam as isólitas de 2 e 4m, esse valor (E) era de 2m.

Ao = área correspondente à espessura Eo e valores maiores

A1 = área correspondente à espessura Eo+E e valores maiores

A2 = área correspondente à espessura Eo+2E e valores maiores

etc, etc.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Calculada a espessura média ($\overline{E}$) pelo procedimento acima, para se obter o volume, bastaria multiplicá-la pela área total considerada (Ao).

5.2. CÁLCULO DE ÁREA

Operacionalmente, a dificuldade maior no emprego das metodologias convencionais é a obtenção da medida da área, notadamente para o caso das isolinhas, já que em outros métodos podem ser delineadas figuras geométricas simples, o que facilita o cálculo das áreas. Para contornar tal dificuldade, foi utilizado um integrador, planímetro de marca POLAR, com posição de braço a 14,76, correspondente à escala de 1:250, com unidades de área de 0,5 m2. A diferença de escala foi corrigida, considerando-se áreas unitárias de 5.000 m2. Para cada área de isolinha foi adotado a média de três leituras no planímetro, e os resultados raramente diferenciam acima de 1%, na grande maioria não ultrapassavam 0,5%, comprovando a ótima precisão do aparelho. Antes das determinações de áreas, executou-se testes de exatidão, medindo-se área regular conhecida por diversas vezes.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Foram medidas todas as áreas circundadas pelas diversas isólitas, cuja soma deveria corresponder a área total do corpo em avaliação. Esta confrontação apresentou variações inferiores a 0,5%.

5.3. CÁLCULO DE ESPESSURA E VOLUME

A espessura média de cada corpo, compartimentado segundo as diferentes profundidades máximas de extração, foi calculada pelo critério de ponderação pelas áreas, como recomendado por POPOFF (op.cit.). O volume foi diretamente obtido pela multiplicação deste parâmetro pela área medida.

Na Tabela III estão sintetizados os resultados globais para cada uma das folhas (S.C.M, escala 1:25.000) avaliadas neste projeto. No mapa integrado destas folhas estão indicados os volumes individuais para cada área avaliada, bem como, em cores, os intervalos de suas espessuras média.

CPRM

SÍNTESE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE AREIA

TABELA III

	FOLHA S.C.M. (1:25.000)	ÁREA AVALIADA (M2) x 10 3	ESPESSURA MÉDIA * (M)	VOLUME (M3) x 10 6
ÁREA 2	432	34.380	12,48	429,0
	434	6.820	4,54	30,9
	531	26.697	8,50	226,9
	533	13.614	4,63	63,0
	TOTAL	81.511	9,20	749,8
ÁREA 4	541	15.623	11,85	185,1
	542	22.378	16,02	358,4
	543	26.769	11,20	299,8
	TOTAL	64.770	13,02	843,3
ÁREA 5	222	9.239	3,37	31,1
	224	6.749	2,98	20,1
	TOTAL	15.988	3,21	51,2
ÁREA 6	631	13.770	6,31	86,8
	532	22.031	3,62	79,7
	TOTAL	35.801	4,65	166,5
	TOTAL GERAL	198.070	9,14	1.810,8

* OS CÁLCULOS DE ESPESSURA MÉDIA FORAM PONDERADOS POR ÁREA.

Mod 002 NE 7530.0210.0343

ÁREAS NÃO TRABALHADAS COM SONDAGEM

Para avaliação do potencial em areia das áreas selecionadas na fase anterior, deu-se prioridade aos sedimentos aluvionares e as formações terciárias, visto estarem nestas unidades a maioria dos portos de areia. Os sedimentos aluvionares foram considerados prioritários devido apresentarem, em geral, pequena cobertura e um alto índice de recuperação, normalmente uma razão areia/estéril > 1, muito embora com reservas potenciais comumente menores que as indicadas para os sedimentos terciários.

Existem, ainda, os portos de areia que não estão diretamente relacionados com rochas sedimentares: aqueles em áreas de rochas migmatíticas (Área 10) e aqueles em áreas de rochas granitóides, a exemplo das áreas 7 e 8. Na área 13, região de Carapicuíba, os portos de areia operam em cavas submersas, nas quais a potencialidade da areia depende da dinâmica fluvial e

rochas fontes, ou seja, a areia é extraída do leito ativo do rio Tietê e provém da alteração de rochas granitóides da Serra do Itaquí e de sedimentos terciários da Formação São Paulo.

Os portos de areia que operam em áreas de migmatitos apresentam geralmente baixo rendimento (razão areia/estéril < 1), gerando considerável volume de rejeito, com nociva degradação da área local. A areia provém do neossoma dos migmatitos, quando alterados, que em geral apresentam-se com um manto de alteração pouco espesso (cerca de 5 m), determinando a contínua mudança das frentes de lavra. A localização destes portos de areia, próximos a rodovia dos Imigrantes e interligação Anchieta-Imigrantes, e a distância aos centros consumidores (Região do ABC) é o que viabiliza a existência dos mesmos.

A extração de areia em áreas de granitóides é efetuada principalmente nas áreas 7 (Granito Bororé) e 8 (Ribeirão Pires) mas ocorre também nas seguintes áreas: 13 (Serra do Itaquí), 2 (Serra de Itapeti) e 3 (Guarulhos). Em alguns locais, além do aproveitamento da areia do manto de alteração, lavra-se o granitóide como brita ou paralelepípedos de calçamentos.

Os portos de areia que operam em áreas de rochas granitóides, mesmo situados em áreas restritas, são importantes fornecedores de areia para o mercado consumidor da RMSP, figurando como uma das principais fontes deste bem mineral o porto de areia "Global", na área do granito Bororé (Área 7). A produção proveniente deste corpo granítico (07 portos em atividade) é responsável por cerca de 10% do total da areia consumida na RMSP. Contudo, a extração de areia apresenta baixo

Mod 002 NE 7530.0210.0343

rendimento e uma qualidade apenas aceitável devido ao baixo teor de inócuos, gerando, ainda, considerável volume de rejeito. Estes fatores negativos são compensados pela estratégica posição destes portos de areia próximos à rodovias e pela pequena distância dos centros consumidores, porém gerando uma série de conflitos com a urbanização, como é o caso das áreas do granito Bororé e de Ribeirão Pires (Áreas 7 e 8). Os estudos desenvolvidos por este projeto restringiram-se à uma pesquisa preliminar nas regiões dos granitóides de Biritiba-Mirim e Taiaçupeba, cujo acesso principal é pela rodovia asfaltada que liga Mogi das Cruzes à Salesópolis. A pesquisa visou, basicamente, detectar semelhanças litológicas e texturais megascópicas entre estes granitóides e aqueles onde há exploração econômica de areia.

Quanto ao granitóide localizado a sul da cidade de Biritiba-Mirim, os trabalhos de campo mostraram tratar-se de um corpo heterogêneo com variações mineralógicas e texturais e com manto de alteração igualmente irregular. Na parte norte do corpo, próximo ao contato com rochas migmatíticas, a rocha é um biotita granito inequigranular de granulação média a grosseira. A matriz é constituída por quartzo hialino e leitoso formando buchos que envolvem os plagioclásios de cor creme, apresentando concentrações de máficos, principalmente biotita. Quando alterada, a rocha apresenta coloração rósea com os grãos de quartzo dispersos em uma massa caulinítica. O manto de alteração pode atingir até 5,0 m.

Mod.-002 NE 7530 0210.0343

Mais para o sul, o corpo granítico é porfiróide, com fenocristais de feldspato potássico e matriz constituída por quartzo, plagioclásio e máficos (predominantemente hornblenda). Por alteração, forma-se material argiloso-arenoso, com sericita, podendo atingir até 7,0 m de espessura. Ainda no sentido sul, notam-se variações locais de composição máfica (predominâcia de biotita ou hornblenda) e textural (porfiróide e equigranular).

No limite sul do corpo granitóide de Biritiba-Mirim observa-se rocha de cor cinza, equigranular, granulação média, constituída essencialmente por quartzo, plagioclásio e biotita. A alteração difere das observadas mais para o norte. Localmente, este litotipo cinza sofre esfoliação esferoidal, liberando areia , podendo, eventualmente, constituir jazimento importante. Esta porção sul do granitóide é semelhante ao corpo explorado na área 8 (Ribeirão Pires), ficando pendente um estudo detalhado do manto de alteração do mesmo, e dos custos de tranporte que definiriam a exequibilidade econômica para produção de areia.

O granitóide de Taiaçupeba tem comportamento semelhante ao de Biritiba-Mirim, embora a presença do "granito cinza" potencialmente favorável à exploração de areia seja mais restrita, como observado nas imediações do reservatório de Jundiaí, na porção sul do corpo granítico.

A identificação da disponibilidade de areia resultante da alteração de rochas granitóides é altamente complexa, e não foi alcançada neste projeto. Para tal avaliação, será necessário o procedimento de uma metodologia de trabalho apropriada, que deverá focalizar, em primeiro plano, a delimitação, no contexto

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

do corpo granitóide, de litotipos apropriados para produção de areia. Posteriormente, reconhecer as relações entre zona de alteração/relevo/estruturas. Assim, é fundamental dispor, para início dos trabalhos, de uma carta geológica com detalhe em escala 1:25.000, que poderá ser obtida a partir dos próximos trabalhos de mapeamentos de geologia básica programados pelo DNPM/2o. Distrito para a RMSP. Nos litotipos selecionados deverão ser programados, para reconhecimento de seu manto de alteração, algumas atividades fundamentais, quais sejam, poços de pesquisa, furos de sonda manual, de trado e geofísica (eletroresistividade). Ainda assim, considerando que o manto de alteração tem comportamento bastante irregular, envolvendo variáveis nem sempre presumíveis, a avaliação poderá ficar comprometida, a não ser que se adense as informações à escala de maior detalhe. Contudo, mesmo que não se possa chegar aos resultados desejados na escala escolhida, os trabalhos poderão informar os locais apropriados para portos de areia a serem implantados em caráter experimental.

A avaliação do potencial em areia das áreas onde os portos operam em cavas submersas é altamente especulativa, como é o caso da área 13 (região de Carapicuiba). Ali, seis portos extraem areia do leito ativo, principalmente no rio Tietê, cuja reserva de areia está sendo continuadamente renovada pela ação dinâmica das correntes fluviais. De acordo com informações colhidas no local (1986), estes portos produziam cerca de 20.000 m3/mês, com vida útil estimada em 10 anos, podendo-se admitir potencialmente uma reserva de cerca de 2 milhões de m3.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

As areias recuperadas como sub-produto de lavras de pegmatitos caulínicos (Áreas 2 e 5) ou provenientes de quartzitos friáveis (Sul da Área 4) representam matéria-prima de importância subordinada para a construção civil.

CPRM

PARTE III - RESULTADOS

Redação: ÓDIMO FRANCISCONI, GERALDO GARRIDO PINTO E
SÉRGIO AZEVEDO M. DE OLIVEIRA

CAPÍTULO 1

CONCLUSÕES

Com a finalização do Projeto Avaliação do Potencial de Areia na Região Metropolitana de São Paulo pode-se tirar conclusões no que se refere à metodologia utilizada, critérios de avaliação e aos resultados obtidos.

Embora o projeto tenha seguido as linhas gerais programadas quando da implantação do Programa Diretrizes para Mineração de Areia, foram necessários algumas adequações, bem como ficaram evidenciadas algumas dificuldades que devem ser consideradas em programas semelhantes.

1.1. QUANTO À BASE GEOLÓGICA

A ausência de uma base geológica em escala conveniente, máximo admissível 1:50.000, trouxe uma série de dificuldades, não só para os trabalhos de campo deste projeto como também para as fases dos trabalhos anteriores.

1.2. QUANTO AO MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa de campo baseou-se fundamentalmente no estudo de portos de areia, com amostragem de canal, e em sondagem manual e mecânica, que se complementavam entre si.

Na sondagem mecânica foi empregado a Sonda SS-5 com adaptações de ferramentas de Sonda Long-Year, que resultou numa excelente produtividade, porém com redução no volume de amostra recuperada.

Embora o total de 2977 metros perfurados em 228 furos de sonda, que somados aos portos de areia estudados, represente um substancioso número de pontos de pesquisa, foi necessário proceder uma série de extrapolações para se chegar à avaliação do potencial de areia.

1.3. QUANTO À QUALIFICAÇÃO DA AREIA

Devido ao pequeno número de informações, não se procedeu um estudo estatístico visando a qualificação da areia, sendo preferível que os resultados das análises sejam avaliados pontualmente, ou, então, para áreas muito restritas. De qualquer forma, a partir das observações das análises granulométricas e do reconhecimento mineralógico, pode-se generalizar as seguintes observações:

- os grãos de quartzo e feldspato (inócuos), independente de estarem associados aos sedimentos terciários ou às aluviões quaternárias, mostram sempre o mesmo índice de angulosidade;
- as areias terciárias contêm elevada percentagem de feldspatos não alterados;
- as areias aluvionares quaternárias estão representadas por uma mineralogia mais diversificada e também por um maior percentual de material grosseiro com tamanho acima de 4,8 mm;
- os feldspatos são menos comum nas areias aluvionares, onde normalmente apresentam-se semi-alterados;
- a granulometria das areias terciárias mostra-se mais homogêneas e com significativa persistência lateral, o que não ocorre com depósitos aluvionares quaternários.

1.4. QUANTO À AVALIAÇÃO

Em consequência da distribuição irregular dos corpos de areia, do reduzido número de pontos de pesquisa, e ainda, devido aos processos sedimentares envolvidos (predominantemente fluvial), optou-se pela não utilização de métodos estatísticos para a avaliação das reservas de areia, que, no caso, não seriam confiáveis, substituindo-os pelo método de isolinhas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

No método de isolinhas, além do controle físico dos pontos de pesquisa, estão implícitas as interpretações e extrapolações que se fizerem necessárias para se proceder a avaliação. Com esse procedimento, a reserva calculada é também função do nível de conhecimento dos controles geológicos atuantes na área em estudo, que necessariamente deverão ser consistentes. Esta consistência só foi alcançada para areias associadas às rochas sedimentares, não sendo atingida para aquelas associadas aos mantos de alteração das rochas granitóides, migmatóides e pegmatóides.

A avaliação, portanto, ficou restrita às porções da RMSP onde se encontram as maiores extensões de rochas sedimentares, domínios previamente selecionados pelo "Projeto Seleção de Áreas", os quais, na ocasião, foram referenciados como Áreas 2, 4, 5 e 6 (Fig. 5). A avaliação da reserva de areia nessas áreas resultaram nos seguintes valores:

Área 2 -	749,8	milhões m3 de areia
Área 4 -	843,7	milhões m3 de areia
Área 5 -	51,2	milhões m3 de areia
Área 6 -	166,7	milhões m3 de areia
Total.....	1.811	milhões m3 de areia

De acordo com as informações disponíveis, o consumo de areia na RMSP situou-se, em 1986, ao redor de 10 milhões de metros cúbicos, correspondente a 0,5 % da reserva total avaliada.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Não está incluída, na reserva acima avaliada, a potencialidade de areia da área 13, onde os portos de areia operam por dragagem direta no leito ativo do rio Tietê , nem as das áreas onde se extrai areia do manto de alterações de granitos, pegmatitos e migmatitos.

No que se refere as áreas de rochas sedimentares avaliadas, os trabalhos executados fornecem subsídios para escolha daquelas com melhor potencial em areia, e com o menor nível de rejeito.

2.1 - RECOMENDAÇÕES AO DNPM

Os resultados obtidos por este projeto indicam a existência de expressivas reservas de areia, com características adequadas à utilização na construção civil. Recomenda-se ao DNPM uma efetiva interação com outros órgãos estaduais e municipais que, direta ou indiretamente, interferem com as atividades ligadas à mineração, objetivando:

1 - Promover discussões técnicas com estes órgãos, para evitar que os resultados aqui expostos se tornem superados, devido a diversificada e dinâmica utilização do solo na região. Dentro deste enfoque, preservar as áreas com alto potencial de areia, como as regiões de Mogi das Cruzes e Santa Isabel, racionalizando sua ocupação permanente, pelo menos até que este potencial seja aproveitado.

2 - Participar do "Programa de Contenção de Enchentes" do governo do Estado, em fase de implantação nas regiões de Mogi das Cruzes, Santa Izabel e Biritiba-Mirim.

No exemplo citado, a construção ou ampliação de barragens pode inviabilizar reservas de areia detectadas na região do alto Tietê e tributários, além de acarretar custos de indenizações a superficiários.

3 - Complementar os trabalhos de avaliação do potencial de areia associada a manto de alteração de rochas granitóides, bem como de cavas submersas, porém apenas a partir de uma base geológica de resolução adequada (1:50.000 ou maior), devendo, consequentemente, priorizar o programa de mapeamento geológico no âmbito da R.M.S.P.

2.2. - RECOMENDAÇÕES AOS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS

A operação de portos de areia promove profundas modificações topográficas e ambientais nas áreas lavradas. As cavas das frentes de lavra podem ter até 50m de profundidade, com dezenas de metros de amplitude, gerando considerável volume de rejeito, parcialmente contido em tanques de lama nem sempre eficientes, provocando, frequentemente, assoreamento de drenagens. Caso a extração da areia se torne desinteressante, a área é sumariamente abandonada, sem qualquer preocupação em reabilitá-la para outros fins. Diante deste quadro recomenda-se:

1. O agrupamento regional de mineradores de areia em cooperativas, para resolverem problemas comuns e de reflexos sociais (reabilitação de áreas degradadas)

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

2. A contratação de geólogos para atuação nestes núcleos regionais, para resolução de problemas técnicos gerados pela operação dos portos de areia. Estes profissionais seriam, também, responsáveis pelo atendimento das recomendações e exigências oficiais.

2.3. - RECOMENDAÇÕES AO MINERADOR

Os dados de reserva, espessura média, qualificação da areia e demais parâmetros indicados para cada uma das áreas demarcadas no Mapa Integrado representam os resultados de uma avaliação regionalizada, sendo necessário, no caso da implantação de um porto de areia, a execução de serviços adicionais de pesquisa.

CPRM

BIBLIOGRAFIA

AB'SABER,A.N. - Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. Tese de Doutoramento. Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. São Paulo. São Paulo, 219:1-343, 1957. il. (Geografia 12).

AB'SABER,A.N. - O Quartenário na Bacia de São Paulo: estado atual dos conhecimentos, Geomorfologia, São Paulo, Instituto de Geografia, 8:1-14, 1969.

ALMEIDA,F.F.M.de- As Camadas de São Paulo e a Tectônica da Serra da Cantareira. In: Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo. 1955, 4(2):23-40.

ALMEIDA,F.F.M.de et alii - Tectônica da Formação Itaquaquecetuba na Grande São Paulo IPT. 1984 Pré-print de trabalhos submetido ao XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia (inédito).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. Diretrizes para execução de sondagens (2a. Tentativa). São Paulo, ABGE (Boletim 3) 24p. il. 1977.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE GEOLOGIA APLICADA - Diretrizes para execução de sondagens (1a. Tentativa). São Paulo. 1971.

ASMUS,H.E. & FERRARI, A.C. - Hipótese sobre a causa do tectonismo cenozóico na região Sudeste do Brasil. Projeto Remac, Rio de Janeiro 4, 1978.

BATES,R.L - Geology of the Industrial Rocks and Minerals. New York, Dover, /s.d./ 459p. il.

BAUER,A.M.- A Guide to Site Development and Rehabilitation of Pits and Quarries. Toronto, Ontario Ministry of Natural Resources, 1970. 62p. (Industrial Report 33).

BERTON,Y. & PRIMEL,L. - Méthodologie des Études de Ressources en Granulats. Comitê de Gestion de La Taxe Parafiscale sur Les Granulats, Paris. B.R.G.M./L.C.P.C., 1981, 60p.

BIGARELLA, J.J. & MOUSINHO,M.R. - Considerações a respeito de terraços pluviais, rampas de colúvios e várzeas. Bol. Paranaense de Geografia. 1965. 16/17;153-197.

BISTRICHI, C.A. et alii, Mapa geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. In: ALMEIDA,F.F.M de Mapa geológico do Estado de São Paulo; 1:500.000, texto. São Paulo, IPT 2v. (IPT-Publicação 1184) (Série Monografias 6).

BRANAGAN,D.F. - "Geological Data for the City Engineer: A Comparison of Five Australian Cities". In. 24 th IGC, section 13 - Engeneering Geology, 1972. n.24:3-12 i. mapas geol.

BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral - Anuário Mineral Brasileiro, Brasília 1983. 403p.

CANADA - Mineral Policy A Discussion Paper. Energy, Miners and Resources Canada, Dec. 1981. 157p.

CARNEIRO,C.D.R. - Geologia e Evolução Geológica da Folha de São José dos Campos, S.P. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da USP. São Paulo, IG-USP. 1977. 106p. (inédito).

CARNEIRO,C.D.R.; HASUI,Y. & GIANCURSI,F.D. - Estrutura da Bacia de Taubaté na Região de São José dos Campos. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 Ouro Preto - 1976. Anais do... Ouro Preto S.B.G. 1976 p.247-256.

CASTRO,R.M. - Areia nos Estados de São Paulo e Paraná. São Paulo, 2o. Distrito DNPM, s.d. 89p. (inédito).

CESAR,R.C.- O caso da área metropolitana de São Paulo. São Paulo, EMPLASA, 1976 (Encarte Técnica, 10).

CHAVES, A.P.- Usos industriais de areias e cascalhos. Minérios e Metais, São Paulo. I(2):42-48.

CHIEREGATI, L.A. et alii - Mining and Quarrying Planning in the São Paulo Metropolitan Area. Bulletin of the International Association of Engineering Geology, Krefeld, 1980, 22:27-22.

CHIOSSI,N.J. - Impactos ambientais e sociais no uso e ocupação do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 4, Belo Horizonte, 1984. Anais do... Belo Horizonte, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1984.405p. il (vol.2) cap.19, p.253-266.

CHIOSSI,N.J. - Mineração, Meio Ambiente e Planejamento Municipal. In: CONGRESSO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, São Paulo, 1982, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia 24p. il. (separata).

COATES,W.E. - Can surface mining be compatible with urbanization. Can Metall Bull., 68 (763 - The problems of urban mining): 179-185, 1975. il. mapas.

COATES, W.E. & SCOTT, O.R. - A Study of Pit and Quarry Rehabilitation in Southern Ontario. Ontario Geological Survey Miscellaneous Paper 83, 1979, 67p. il.

COIMBRA, A.M.; RICCOMINI, C. & MELO, M.S. - A Formação Itaquaquecetuba: Evidências de Tectonismo no Quaternário Paulista. São Paulo, Inst. de Geociências da Universidade de São Paulo/Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo 1983 /s.p./ il (inédito).

COUTINHO, J.M.V. - Petrologia do Pré-Cambriano em São Paulo e arredores. Boletim do Instituto de Geociências, São Paulo, 1972. 3:5-100. il.

COWAN, W.R. - Toward the Inventory of Ontario's Mineral Aggregates. Ontario Geological Survey Miscellaneous Paper, MP73, 1977. 19p.

COZZOLINO, V.M.N. & CHIOSSI, N.J. - Condições Geotécnicas da Bacia Sedimentar de São Paulo. São Paulo /s.ed./ 1969 56p. il.

EMPLASA - "Manual Técnico para Empreendimentos Minerais na RMSP". São Paulo, Superint. De Recursos Naturais e Saneamento Ambiental 1981 3 vol.

EMPLASA -Plano Diretor de Mineração para o Município de Caieiras. São Paulo. Secretaria dos Negócios Metropolitanos, 1982, 50p. il.

EMPLASA -Plano Diretor de Mineração para o Município de Cajamar. São Paulo, Secretaria dos Negócios Metropolitanos, 1982, 76p. il.

EMPLASA - Plano Diretor de Mineração para o Município de Itaquaquecetuba. São Paulo. Secretaria dos Negócios Metropolitanos, 1983. /s.p./ il.

EMPLASA - Plano Diretor de Mineração para o Município de Mogi das Cruzes. São Paulo, Secretaria dos Negócios Metropolitano, 1983. 2v. il.

EMPLASA - Plano Diretor de Mineração para o Município de Pirapora do Bom Jesus. São Paulo, Secretaria dos Negócios Metropolitanos, 1982. 77p. il.

EMPLASA - Plano Diretor de Mineração para o Município de Suzano. São Paulo. Secretaria dos Negócios Metropolitanos. 1983. /s.p./ il.

FORNASARI FILHO, N. et alii - Avaliação preliminar dos problemas causados pela mineração no meio ambiente no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 4, Belo Horizonte, 1984. Anais do... Belo Horizonte, Associação Brasileira Geologia e Engenharia, 1984. 309p. il. (volume 1) cap.5 p.17-81.

HASUI, Y. et alii - Condicionamento Tectônico da Bacia Sedimentar de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 Ouro

Mod. 002

NE 7530 0210.0343

Preto 1976. Anais_do... Ouro Preto, SBG 1976. p.257-269.

HENNIES,W.T.; PENALVA,F.; HASUI,Y. - Geologia do Pré-Cambriano a noroeste da Capital Paulista. Bol. Paran. Geoc. Curitiba (26), 1967.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A - Características_Tecnológicas_das_areias_do__Estado_de São__Paulo-Regiões__Administrativas__1___e__3. São Paulo, SICCT/PRÓ- MINÉRIO, 1982. 260p. (IPT, Rel. 17.736).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A - Geologia da Folha de Guarulhos, escala 1:50.000. São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1984. (IPT, Rel. 20.646).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A - Geologia da Folha Santana de Parnaíba. São Paulo, 1984. (IPT, Rel.20.767).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A - Aplicação de métodos geológicos e geofísicos para definição de metodologia a ser utilizada na pesquisa, avaliação e caracterização das jazidas de areia na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO/IPT 1985, 89p. (Rel. IPT 21.980, com anexos IPT 21.912-Geofísica e IPT 21.809-Sondagem).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A - Reconhecimento_geológico_ao_longo_dos_rios__Carateí_e Jaguari. São Paulo, DMGA. 1972, 21p. (IPT. Rel. 6.544).

KAEFER,L.Q. et alii - Plano_Diretor_de_Mineração_para__a_Região Metropolitana_de_São_Paulo_-_Diagnóstico__e_Diretrizes. São Paulo, DNPM/SNM/CPRM/EMPLASA, 1979 2v. il.

KOLLERT,R.; BJORNBERG,A. & DAVINO, A. - Estudos preliminares de uma depressão circular na região de Colônia: Santo Amaro, São Paulo. Boletim_Sociedade_Bras.__Geol. São Paulo, 1961. 10(1):57-77.

KUCK, L & BARRETO NETO, M. - Projeto_Areia_para_Construção_Civil na_Região__Metropolitana_de_Salvador. Salvador PROGEO 1977. 172 p. il.

LEINZ, V. - Decomposição das Rochas Cristalinas na Bacia de São Paulo. An__da_Acad__Brasileira_de_Ciências. Rio de Janeiro, dez.1955 7(4);499-504.

LEINZ, V. - Histórico Resumido das Pesquisas Geológicas da Formação São Paulo. In: Aspectos_Geológicos_e_Geotécnicos_da Bacia_Sedimentar_de_São_Paulo. São Paulo, 19 a 21 de maio de 1980. São Paulo, ABGE/SBG 1980 190p. p.1-4. il.

LEINZ, V. & CARVALHO, A.M.V. de - Contribuição à Geologia da

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Bacia de São Paulo. Boletim Fac. Fil. Ci. e Letras, São Paulo 1957 61p. (Geologia 15).

MELO, M.S. & PONÇANO, W.L. - Gênese Distribuição e Estratigrafia dos Depósitos Cenozóicos no Estado de São Paulo. São Paulo, IPT, 1983. 74p. il. (IPT publicação 1364, Série Monografias 9).

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES - Mineral Aggregate Study and Geological Inventory of Part of the Eastern Ontario Region a report summary for the Ministry of Natural Resources by Proctor & Redfern Limited and Gartner Lee Associates Limited June 1976. 16p.

MORETTI, R. de S. et alii - Loteamentos na grande São Paulo, contribuições da geologia de Engenharia (II): Análise de um projeto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 4, Belo Horizonte, 1984. Anais do... Belo Horizonte, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1984. 405p. il. (volume 2) Cap.2, p.31-36.

MOTTA, I. de S. et alii - Consumo de Insumos Minerais Não Metálicos na Região Metropolitana de São Paulo, 1979. 99p.

MOTTA, I. de S. et alii - Consumo de Insumos Minerais Não Metálicos na Região Metropolitana de São Paulo, Anexo 8 São Paulo 1979. 115p.

ONTARIO GEOLOGICAL SURVEY - Aggregate Resources Inventory of the Central Part The City of Timmins Cochrane Northern Ontario; Toronto, Ontario Geological Survey, 49p. (Agr.Resources Paper 89).

ONTARIO - Pits and Quarries Control Act. Regulation 784. Government of Ontario. July 1982. 25p.

ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES - Aggregate Resources Inventory of The Fort Frances Area Rainy River District Northern Ontario. Staff of the Engineering and Terrain Geology Section Ontario Geological Survey. Ontario Geological Survey Aggegate Resources Inventory Paper 92.1983 42p. mapas.

ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES - Mineral Aggregate Study and Geological Inventory Southwestern Region of Ontario A Summary of the Report Prepared by Proctor & Redfern Limited Gartner Lee Associates Limited 16p. il. /s.d./.

ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES - Ontario Industrial Minerals. Industrial Mineral Background Paper 2 D. Geoffry Minnes Industrial Minerals Section. 52p.

PRANDINI, F.L. & OLIVEIRA, A.M.S. - "Problemas do uso racional do meio físico In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 1o. Curitiba, 1978. /s.p./.

PRANDINI, F.L. et alii - Uma carta geotécnica dos terrenos adjacentes ao canal do Rio Tietê de Osasco a Guarulhos. São Paulo, 1979. (Apres. 9o. Simp.Cartogr., Curitiba, 1979).

PRÓ-MINÉRIO - "Diagnóstico do Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo". Relatório 13.406. São Paulo PRÓ-MINÉRIO/IPT, 1980 2v. il.

RIO DE JANEIRO. SMO - DGOP - DAA - Pedreiras; Legislação. Rio de Janeiro 5/7/1978. Folheto No. 97, 15p.

SÃO PAULO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - Política Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais São Paulo, Gov. do Estado de São Paulo, 1984. 16p.

SÃO PAULO. SECRETARIA DOS NÉGOCIOS METROPOLITANOS - Uso do solo para proteção dos mananciais metropolitanos. Lei n.898/75 e Proj. Lei n. 314/76, 14p.

SRISHENDRUDER, M.T.M. et alii - Projetos pilotos para a recuperação de áreas degradadas pela mineração da R.M.S.P. - Região Metropolitana de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 4, Belo Horizonte, 1984. Anais do... Belo Horizonte, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1984. 309p. il. p.94-112.

SUGUIO, K. - Contribuição a Geologia da Bacia de Taubaté. (Tese de doutoramento de Filosofia, Ciências e Letras da U.S.P.) Vale do Paraíba. /s.ed./. 106p. il.

SUGUIO, K. & BIGARELLA, J.J. - Ambiente Eluvial. Curitiba, Univers. Federal do Paraná e Associação de Defesa e Educação Ambiental 1979 183p. il.

SUGUIO, K; FÚLFARO, V.J. & COUTINHO, J.M.V. - Tipos de Contatos e Estruturas Sedimentares Associadas da Bacia de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais do... São Paulo, SBG 1971 p.215-218.

SUGUIO,K. & MUSSA,D. - Madeiras Fósseis dos Aluviões Antigos do Rio Tietê, São Paulo. Boletim IG. São Paulo, 1978. 9:25-45.

SUGUIO, K. & TAKAHASHI, I.- Estudo dos Aluviões Antigos dos rios Pinheiros e Tietê, São Paulo, SP. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, set. 1970 . 42(3):555-570.

SUGUIO, K. et alii - Novos dados sedimentológicos dos aluviões antigos do Rio Pinheiros e seu significativo na interpretação do ambiente deposicional. In:CONGRESSO

BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais do... São Paulo, SBG, 1971. p.219-225.

TITARELLI, A.H.V.- O Vale do Paraíbí Estudo Geomorfológico (Tese de doutoramento - USP) São Paulo, USP Instituto de Geografia 1975 186p. il.

USUI,Y. et alii - Relatório sobre o Projeto da Grande São Paulo. DNPM/DFPM. Cooperação Técnica Brasil-Japão, maio 1979. 26p. il.

VALVERDE,F.M.; KAEFER,L.Q. & SOUZA, P.A. - Projeto Regional de Integração Mineral da Grande São Paulo. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30. Recife, 1978. Anais do..., Recife, SBG 1978 v.4, p.100-117.

VALVERDE,F.M.; CHIEREGATI,L.A.; KIYOTANI,M.A.; AKINAGA,R.M. -Poluição por Atividades Minerais - Aspectos Políticos e Econômicos no Estado de São Paulo. SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE TÉCNICAS EXPLORATÓRIAS EM GEOLOGIA, II, Gravatal, SC, 1979. Anais do... Gravatal SC., CAEEB/PLANFAP 1979 698p. il. p.611-615.

ZARATIN, S. - Planejamento metropolitano. São Paulo, EMPLASA, 1976. /s.p./ (Encarte Técnico, 5).

ZARATIN, S. et alii - Plano do uso e ocupação do solo, metropolitano da Grande São Paulo. São Paulo, EMPLASA, 1976. /s.p./ (Encarte Técnico, 17).

Mod 002

NE 7530 0210.0343

CPRM

APÊNDICE 1

CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES RAE=RAZÃO AREIA-ESTÉRIL PEX=PROFUND. DE EXPLOTAÇÃO
1	4,5	5,6	4,5-10,15	10,15 RAE= 1,2 PEX= +10,1	C-Solo Siltico argiloso - 1,7m, argila plástica , Cinza-2,3m NA-Areia Média-grosseira
2	2,0	4,0	2,0-6,0	7,0 RAE= 1,6 PEX= 6,5	C-Solo Turfáceo-1,5m argila cinza 0,5m NA-Areia Fina no Topo, Conglomerática na Base Embasamento-Quartzo Mica-Xisto (6,5m)
3	3,5	-	-	4,2 RAE= PEX=	C-Solo Turfáceo NA-Inexistente Embasamento -Quartzo-Mica-Xisto (3,5)
4	1,5	2,4	1,5-3,9	8,0 RAE= 1,6 PEX= 3,9	C-Solo argiloso Turfáceo NA-Areia Fina no Topo com nível de conglomerático na base Embasamento-Quartzo-Mica - Xisto (3,9m)
5	2,0	6,5	2,0-8,5	9,0 RAE= 3,2 PEX= 8,5	C-Solo Turfáceo-0,5m Argila Plástica 1,5m NA-Areia Fina, Siltosa no Topo passando à grosseira.Nível de Conglomerado na base Embasamento-Quartzo-Mica-Xisto (8,5m)
6	1,4	0,9	1,4-2,3	7,0 RAE= 0,6 PEX= 2,3	C-Solo Argiloso-0,8m Argila Plástica 0,6m NA-Areia Siltico Argilosa no Topo e conglomerática na base Embasamento-Quartzo-Mica-Xisto (4,0m?)
7	1,9	1,1	1,9-3,0	5,0 RAE= 0,5 PEX= 3,0	C-Solo Turfáceo-1,0m Argila cinza 0,9m NA-Areia Grosseira com nível de Conglomerado na base Embasamento-Quartzo Mica-Xisto (3,0m)

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES RAE=RAZÃO AREIA-ESTÉRIL PEX=PROFUND. DE EXPLOTAÇÃO
8	0,9	2,3	0,9-3,2	4,0 RAE= 2,5 PEX= 3,2	C-Solo Turfáceo NA-Areia Média e Grosseira na base Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (3,2m)
9	4,0	1,0	4,0-5,0	6,0 RAE= 0,2 PEX= 5,0	C-Solo Areno-Argiloso 0,5m, Argila arenosa 3,5m NA-Areia Média à grosseira-Conglomerado na Base Embasamento - 5,0m(?)
10	0,8	7,7	0,8-8,5	10,1 RAE= 8,7 PEX= 8,5	C-Argila Castanho Escuro NA-Areia Grosseira e Conglomerado na Base Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (8,5m)
11	3,8	2,6	3,8-6,4	10,2 RAE= 0,6 PEX= 6,4	C-Argila Negra (Turfácea) 3,8m NA-Areia Média à grosseira, Conglomerado na Base Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (6,4m)
12	3,9	3,6	3,9-7,5	9,5 RAE= 0,9 PEX= 7,5	C-Argila Castanho Escuro - 3,9m NA-Areia Fina no Topo passando a Média e Grosseira Conglomerado na Base Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (7,5m)
13	-	-	-	- RAE= PEX	Não realizado nesta fase Acordo com proprietário
14	0,9	3,7	0,9-2,0 2,1-4,7	5,5 RAE= 3,7 PEX= 4,7	C-Argila Negra NA- Areia Fina e Grosseira separadas por nível de argila. Conglomerado na base Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (4,7m)

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
15	1,2	4,5	1,2-5,7	10,5 RAE= 3,7 PEX= 5,7	C-Argila Castanho Escuro NA-Areia fina o Topo passando à grosseira Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (5,7m)
16	1,2	4,5	1,2-5,7	10,5 RAE= 3,7 PEX= 5,7	C-Solo Argiloso - 0,7m Argila Plástica-2,9m NA-Inexistente Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (3,6m)
17	0,8	4,2	0,8-2,2 3,8-6,6	11,0 RAE= 1,7 PEX= 6,6	C-Solo Argilo-Arenoso - 0,8m NA-Areia Fina e Grosseira Separada por nível de Argila Embasamento - Quartzo Mica-Xisto (6,6m)
18	2,0	3,6	2,0-5,6	7,0 RAE= 1,8 PEX= 5,6	C-Solo Areno Argiloso NA-Areia Média à grosseira Conglomerado na base Embasamento-Migmatito (5,6m)
19	1,0	3,2	1,0-4,2	5,0 RAE= 3,2 PEX= 4,7	C-Solo Argiloso NA-Areia Fina no Topo passando à grosseira Embasamento-Quartzo Mica-Xisto (4,2m)
20	2,5	5,3	2,5-4,1 5,8-9,5	10,0 RAE= 1,2 PEX= 9,5	C-0,4m de solo argiloso 2,1m argila cinza clara NA-Areia fina a média no 1º nível grosseira a conglomerática np 2º E -Quartzo Mica-Xisto 9,5m
21	0,2	3,1	0,2- 0,75 7,9-10,5	10,5 RAE= 0,4 PEX= + 10,5	C-0,2m de solo argiloso NA-Areia fina à média no 1º nível grosseira a conglomerática no 2º E-Não atingido

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
22	1,3	6,2	1,3- 3,3 4,0- 4,7 9,0-10,5	10,5 RAE= 1,4 PEX= +10,5	C-0,5m solo argiloso 0,8m argila cinza claro NA-Areia argilosa passando a areia média à grosseira E- Não atingindo
23	6,0	1,3	6,0- 7,0 9,7-10,0	10,0 RAE= 0,1 PEX= +10,0	C-0,5m Solo areno-argiloso 5,5m Argila cinza claro NA-Areia média a grosseira conglomerática na base E-Não atingido
24	0,4	7,2	0,4- 5,0 7,8-10,4	10,4 RAE= 2,2 PEX= +10,4	C-0,4m Solo argilo-arenoso NA-Areia média a fina passando a grosseira na base E-Não atingido
25	5,0	5,8	5,0-10,8	10,8 RAE= 1,1 PEX= +10,8	C-1,1m Solo argiloso 3,9m argila creme passando a negra NA-Areia fina e escura no topo passando a média conglomerática e amárela na base E-Não atingida
26	1,0	6,3	1,0- 2,2 6,0-11,1	11,1 RAE= 1,3 PEX= +11,1	C-0,8m Solo argiloso 0,2m argila castanho claro NA-Areia média a fina no topo, grosseira na base(amarela) E-Não atingido
27	4,6	5,4	4,6-10,0	10,0 RAE= 1,1 PEX= +10,0	C-4,6m argila negra Turfácea NA-Areia fina no topo e média à grosseira na base (amarela) E-Não atingido
28	1,4	3,2	1,4- 3,5 10,0-11,15	11,15 RAE= 0,4 PEX= +11,5	C-0,3m Solo argiloso negro 1,1m argila castanho claro NA-Areia média a grosseira E-Não atingido

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
29	1,8	3,2	1,8-5,0	7,0 RAE= 1,7 PEX= 5,0	C-0,4m Solo argiloso. 1,4m Argila negra turfácea. NA-Areia média a grosseira, argilosa. E-Migmatito alterado 5,0m.
30	4,0	0,7	4,0-4,7	7,0 RAE= 0,1 PEX= 4,7	C-4,0m Argila negra turfácea. NA-Areia cinza escura média à grosseira. E-Migmatito alterado 4,7m.
31	3,0	1,5	3,0-4,5	6,0 RAE= 0,5 REX= 4,5	C-3,0m Argila negra turfácea. NA-Areia argilosa cor bege. E-Migmatito alterado 4,5m.
32	1,5	5,2	1,5-5,0 5,0-0,7	7,0 RAE= 3,4 PEX= 6,7	C-0,4m Solo argiloso. 1,1m Argila bege. NA-Areia média a grosseira, conglomerado na base. E-Migmatito alterado 5,0m.
33	1,5	5,2	1,5-5,0 5,0-0,7	7,0 RAE= 3,4 PEX= 6,7	C-0,4m Solo argiloso. 1,1m Argila bege. NA-Areia média, grosseira na base. E-Migmatito alterado 3,0m.
34	1,7	2,8	1,7-4,5	5,5 RAE= 1,6 PEX= 4,5	C-0,4m Solo argiloso. 1,1m Argila bege. NA-Areia média, grosseira na base. E-Granitóide alterado 4,5m.
35	1,3	2,2	1,3-3,5	6,0 RAE= 1,6 PEX= 3,5	C-0,4m Argila negra turfácea. 0,9m Argila castanho escuro. NA-Areia média à grosseira. E-Quartzo Mica-xisto 3,5m.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
36	3,2	5,0	1,2-8,2	8,0 RAE= 4,7 PEX= 6,2	C-1,2m Argila negra turfácea. NA-Areia média à fina no topo grosseira na base. E-Quartzo mica-xisto 0,7m.
37	2,8	2,9	2,8-5,7	8,0 RAE= 1,0 PEX= 5,7	C-0,5m Solo argiloso. 2,3m Argila castanho claro. NA-Areia média a grosseira cor amarelo claro. E-Quartzo mica-xisto 5,7m.
38	1,3	5,5	1,3-0,8	8,0 RAE= 2,3 PEX= 7,8	C-0,4m Argila negra turfácea. NA-Areia fina no topo passando a grosseira, conglomerado na base. E-Quartzo Mica-xisto 6,8m.
39	3,2	2,8	3,2-6,0	8,0 RAE= 0,8 PEX= 6,0	C-3,2m Argila negra passando a castanho escuro. NA-Areia media (cinza escuro) passando a grosseira, conglomerado na base. E-Migmatito alterado.
40	1,1	5,9	1,1-7,0	8,0 RAE= 5,3 PEX= 7,0	C-1,1m Argila negra turfácea. NA-Areia fina no topo passando à grosseira, conglomerado na base. E-Granitóide alterado.
41	-	-	-	- RAE= - PEX= -	6,2m de argila castanho, passando a negra na base E-Migmatito alterado 6,2m.
42	2,5	3,6	2,5-6,1	8,1 RAE= 1,4 PEX= 6,2	C-2,5m argila bege turfácea. NA-Areia média a fina no topo passando à grosseira, conglomerado na base. E-Granitóide alterado.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
43	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	0,3m Solo argiloso. 3,7m Argila castanho escuro. E-Migmatito alterado 4,0m.
44	2,8	1,7	2,8-4,5	5,0 RAE= 0,6 PEX= 4,5	C-2,8m Argila castanho escuro. NA-Areia fina à média, conglomerática na base. E-Granitóide alterado - 4,5m.
45	1,8	4,7	1,8-6,5	7,0 RAE= 2,6 PEX= 6,5	C-0,50m argila castanho claro-1,3m argila siltico arenosa NA-Areia média a grosseira E-Mica xisto alterado (?) realizado de acordo c/ proprietário
46	3,8	2,3	3,8-6,1	9,0 RAE= 0,6 PEX= 6,1	C-1,0m Solo argiloso 2,8m argila castanho claro NR-Areia média siltico-argilosa E-Argila vermelha (Fm. São Paulo)
47	1,8	3,2	1,8-5,0	9,0 RAE= 1,7 PEX= 5,0	C-0,6m Argila negra Turfácea 1,2m argila siltosa NA-Areia fina no topo passando a média base E-Argila castanho avermelhada(Fm. São Paulo)
48	1,9	2,1	1,9-4,0	7,0 RAE= 1,9 PEX= 4,0	C-0,7m Argila negra turfácea 1,2m Argila cinza siltosa na base NR-Areia média c/níveis conglomeraticos E-Argila plástica amarela (Fm. São Paulo)

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
49	2,8	3,2	2,8-4,0 5,0-7,0	10,0 RAE= 0,8 PEX=+7,0	C-0,5m Solo argiloso 1,0m Argila cinza escura 1,2m Silte argiloso NA-Areia grosseira com nível argiloso E-Argila avermelhada (Fm. São Paulo)
50	-	-	-	5,4 RAE= PEX=	1,0m Solo argiloso 4,4m Argila ocre passando a creme na base (Fm. São Paulo)
51	2,0	1,0	2,0-3,0	3,0 RAE= 0,5 PEX= +3,0	C-1,0m Solo argiloso 1,0m Argila siltosa NA-Areia grosseira conglomerática Não foi passível atravessar o nível de cascalho
52	2,0	3,1	2,0-5,1	8,0 RAE= 1,5 PEX= +8,0	C-0,8m Solo argiloso 1,2m Argila siltosa NA-Areia média a grosseira. Conglomerado na base E-Argila creme homogênea (Fm. São Paulo)
53	2,7	3,3	2,7-6,0	11,0	C-Solo argiloso cinza escuro 1,7m Argila cinza claro NA-Areia fina amarela no topo passando a cinza e grosseira na base E-Argila avermelhada (Fm. São Paulo)
54	1,9	3,6	1,9-5,5	10,0 RAE= 1,8 PEX= +10,0	C-0,4m Argila negra 1,5m Argila cinza escuro NA-Areia fina argilosa no topo. Grosseira a conglomerática na base E-Argila siltosa cinza claro (Fm. São Paulo)
55	3,0	4,0	3,0-7,0	10,0 RAE= 1,3 PEX= 7,0	C-2,1m Argila negra turfácea 0,9m Argila cinza siltosa NA-Areia média à grosseira conglomerática na base E-Granitoide alterado

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA C.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
56	3,0	2,0	3,0-5,0	7,0 RAE= 0,6 PEX= 5,0	C-3,0m Argila castanho claro NA-Areia média a grosseira. Conglomeratica na base E-Migmatito alterado
57	1,0	1,0	1,0-2,0	3,0 RAE= 1,0 PEX= +3,0	C-0,4m Solo argiloso 0,6m Argila castanho NA-Areia fina no topo conglomeratica na base E-Argila creme (Fm. São Paulo)
58	0,4	1,6	0,4-2,0	8,0 RAE= 4,0 PEX= 2,0	C-0,4m Solo argiloso NA-Areia fina à média E-Mica-xisto alterado
59	2,5	3,5	2,5-4,0 5,0-7,0	9,7 RAE= 1,0 PEX= 7,0	C-0,5m Solo argiloso 1,0m Argila castanho claro 1,0m Areia fina síltica argilosa NA-Areia média a grosseira. Argilosa E-Argila verde micácea (Mica xisto)
60	1,5	3,2	1,5-4,7	6,0 RAE= 2,1 PEX= +6,0	C-0,5m Argila castanho escuro NA-Areia fina no topo passando a conglomeratica na base E-Material argiloso com seixos angulosos de quartzo leitoso. (Colúvio da Fm. Sao Paulo?)
61	3,0	5,0	3,0-8,0	8,6	C-2,0m Argila castanho claro 1,0m Silte areno argiloso NA-Areia média à fina E-Material argiloso com seixos. (Colúvio da Fm. Sao Paulo)
62	3,0	3,0	5,0-8,0	8,0 RAE= 0,6 PEX= +8,0	C-3,0m Argila castanho claro NA-Topo areia síltico argilosa cinza escuro. Conglomeratica na base E-Não atingido

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
63	3,0	2,8	3,0-5,8	7,0 RAE= 0,9 PEX= 5,8	C-0,4m Solo argiloso 2,6m Argila bege homogênea NA-Areia média a grosseira de cor amarela E-Mica-xisto alterado
64	3,3	6,0	3,3-9,3	9,3 RAE= 1,8 PEX= 9,3	C-0,3m Solo argiloso 3,0m Argila castanho claro NA-Areia fina argilosa no topo, grosseira a conglomerática na base E-Massa de caulim c/areia media a grosseira (veio de pegmatito?)
65	5,0	2,0	6,0-8,0	9,0 RAE= 0,3 PEX= 8,0	C-0,7m Argila turfácea 4,3m Argila cinza escuro NA-Argila média à grosseira amarela
66	2,0	4,6	2,0-4,1 6,0-8,5	8,5 RAE= 1,1 PEX= +8,5	C-0,3m Solo argiloso 1,7m Argila creme NA-Areia média a fina no topo. Grosseira na base E-Não atingido
67	2,5	2,5	2,5-5,0	6,0 RAE= 1,0 PEX= 5,0	C-0,5m Solo argiloso 2,0m Argila cinza NA-Areia média a fina no topo grosseira na base E-Migmatito alterado
68	4,0	2,0	4,0-6,0	7,0 RAE= 0,5 PEX= 6,0	C-3,0m Argila cinza claro 1,0m Areia sítico fibrosa NA-Areia média síltico argilosa E-Migmatito alterado
69	2,0	4,0	2,0-6,0	8,0 RAE= 2,0 PEX= +8,0	C-2,0m Argila castanho claro NA-Areia fina no topo passando a grosseira na base E-Argila arenosa cinza esverdeado. (Fm. São Paulo?)

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA C.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
70	2,0	1,0	2,0-3,0	4,7 RAE= 0,5 PEX= 3,0	C-2,0m Argila turfácea NA-Conglomerado c/matriz arenosa E-Fm. Caçapava/S. Paulo
71	3,0	2,0	3,0-5,0	6,0 RAE= 0,6 PEX= 5,0	C-Argila negra turfácea NA-Areia media a fina no topo. Conglomerado na base E-Fm. Caçapava/São Paulo
72	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	Sequência de silte argilosa e areia fina. Não amostrado. E-Mica-xisto alterado.
73	4,8	1,2	4,8-6,0	10,0	C-1,0m Argila negra turfácea 3,8m Argila castanho claro NA-Argila fina no topo. Conglomerática na base E-Mica-xisto alterado(?)
74	2,8	2,7	2,8-4,0 5,0-0,5	8,7 RAE= 0,7 PEX= 6,5	C-0,5m Solo castanho escuro 2,3m Argila homogênea bege NA-Arèia síltico argilosa no topo. Grosseira na base E-Mica-xisto alterado(?)
75	2,0	4,5	2,0-4,0 4,8-7,3	7,5 RAE= 1,6 PEX= 7,3	C-Solo argiloso avermelhado NA-Areia siltosa avermelhada. Conglomerática na base E-Migmatito alterado
76	3,0	4,8	3,0-7,8	7,8 RAE= 1,6 PEX= 7,8	C-1,5m Argila vermelha 1,5m Argila negra turfácea. NA-Areia média cinza escuro no topo. Amarela e conglomerática na base. E-Não atingido.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
77	4,0	4,0	4,0-8,0	9,0 RAE= 1,0 PEX= 8,0	C-0,5m Argila vermelha micácea (aterro) 1,0m Argila negra turfácea 2,5m Argila cinza claro NA-Argila média a grosseira amarela. E-
78	1,8	2,4	1,8-3,0 5,0-7,2	7,8 RAE= 0,5 PEX= 7,8	C-0,4 Argila vermelha micácea (aterro) 1,4 Argila cinza escuro. NA-Areia siltico argilosa E-Argila avermelhada Fm. Caçapava (?)
79	1,8	3,2	1,8-3,0 4,0-6,0	7,0 RAE= 1,1 PEX= 6,0	C-0,5m Solo argila cinza escuro 1,3m Argila bege NA-Areia fina no topo, grosseira na base E-Migmatito alterado (?)
80	4,8	2,9	4,8-7,7	8,0 RAE= 0,6 PEX= 7,7	C-3,0m Argila cinza claro 1,8m Argila cinza escuro siltosa NA-Areia fina cinza no topo. Amarela e grosseira na base. E-Migmatito (gnaisse) alterado.
81	0,5	6,0	0,5-1,5	10,0 RAE= 1,5 PEX= +10,0	C-Solo argiloso cinza escuro. NA-Areia siltico argilosa no topo. Grosseira na base. E-Não atingido.
82	2,5	4,5	2,5-7,0	10,0 RAE= 1,8 PEX= +10,0	C-0,4m Solo argiloso cinza escuro 1,1m Argila NA-Areia fina cinza escuro no topo. Média e bege na base. E-Argila cinza escuro. Fm. Caçapava (?)
83	1,8	7,2	1,8- 7,0 8,0-10,0	10,0 RAE= 7,0 PEX= 10,0	C-Argila negra turfácea NA-Areia fina siltosa bege no topo. Amarela e grosseira na base. E-Não atingida.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
84	2,9	7,1	2,9-10,0	10,0 RAE= 2,4 PEX= +10,0	C-0,8m Solo argiloso castanho escuro 2,1m Argila bege NA-Areia fina no topo passando a grosseira com níveis de conglomerado. E-Não atingido.
85	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	Furo prejudicado pela presença de seixos.
85 A	4,9	3,6	4,9- 7,0 8,5-10,0	10,0 RAE= 0,5 PEX= +10,0	C-2,8m Argila castanho 2,1m Argila siltosa cinza escuro NA-Areia fina no topo cor bege. Na base areia grosseira amarela. E-Não atingido.
86	0,5	6,7	0,5- 1,1 3,9-10,0	10,0 RAE= 2,0 PEX= +10,0	C-Argila avermelhada NA-Conglomerado com matriz arenosa. Nível 2, areia fina no topo, conglomerado na base. E-Não atingido.
87	2,5	6,5	2,5-9,0	10,0 RAE= 2,6 PEX= +10,0	C-0,4m Solo argiloso cinza escuro 2,1m Argila castanho escuro NA-Areia média a grosseira, bege. E-Argila castanho escuro Fm. Caçapava (?).
88	-	-	-	10,0 RAE= - PEX= -	Nível de 1,0m de areia fina, siltico argilosa. Não amostrado. E-Não atingido.
89	2,0	3,0	2,0-5,0	9,0 RAE= 1,5 PEX= + 9,0	C-0,4m Argila castanho escuro. 1,6m Argila negra siltosa. NA-Areia fina no topo passando a média na base. E-Argila negra. Não atingido.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
90	–	–	–	5,0 RAE= – PEX= –	Nível de 1,1m de areia fina síltico argilosa. Não amostrado. E-Granitóide alterado.
91	2,5	2,5	2,5-5,0	7,0 RAE= 1,0 PEX= +7,0	C-0,8m Argila negra turfacéa. 1,7m Argila castanho escuro. NA-Areia média cor bege. E-Argila coral. Fm. Caçapava (?).
92	1,8	2,0	1,8-4,0	7,0 RAE= 1,2 PEX= + 7,0	C-0,5m Solo argiloso castanho escuro. 1,3m Argila castanho claro. NA-Areia síltico argilosa no topo, grosseira na base. E-Argila arenosa amarela Fm. Caçapava (?).
93	–	–	–	4,0 RAE= – PEX= –	Nível de 0,9m de areia fina síltico-argilosa. Não amostrado. E-Granitóide alterado.
94	–	–	–	7,0 RAE= – PEX= –	Nível de 1,0m de siltito arenoso, não amostrado. E-Migmatito alterado.
95	–	–	–	7,0 RAE= – PEX= –	Nível de 1,1m de material conglomerático argiloso. Seixos angulosos (colúvio). Não amostrado. E-Argila arenosa cor creme. Fm. Caçapava (?).
96	1,5	2,5	1,5-4,0	5,0 RAE= 1,6 PEX= 4,0	C-Argila castanho escuro NA-Areia média e grosseira cinza claro. E-Granitóide alterado.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
97	2,0	3,0	2,0-5,0	6,0 RAE= 1,5 PEX= 5,0	C-0,4m Solo argiloso castanho claro 1,6m Argila castanho ; cinza na base. NA-Areia média siltosa. E-Granitóide alterado.
98	1,7	1,3	1,8-3,0	5,0 RAE= 0,7 PEX= 3,0	C-1,5m Argila bege passando a cinza. 0,3 Silte argiloso. NA-Areia média a grosseira cinza escuro. E-Migmatito alterado.
99	1,7	1,3	1,7-3,0	5,0 RAE= 0,7 PEX= 3,0	C-0,5m Solo argiloso castanho claro 1,2m Argila negra turfácea. NA-Areia média a grosseira cinza claro. E-Migmatito alterado.
100	2,5	1,5	2,5-4,0	5,0 RAE= 0,6 PEX= 4,0	C-Argila bege NA-Areia média a grosseira. E-Migmatito alterado.
101	1,5		1,5-2,3 4,0-6,2	7,0 RAE= 1,3 PEX= 6,2	C-Argila castanho escuro NA-Areia síltico argilosa cor cinza esverdeado. E-Migmatito alterado.
102	2,0	3,0	2,0-5,0	7,0 RAE= 1,5 PEX= 5,0	C-Argila castanho escuro. NA-Areia média à fina no topo e, média a grosseira na base. E-Mica-xisto alterado.
103	-	-	-	4,5 RAE= - PEX= -	2 metros de siltito argiloso. E-Granitóide alterado não amostrado.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
104	-	-	-	7,0 RAE= - PEX= -	5 metros de material argiloso. Cor creme claro, micáceo. (Caulim) não amostrado.
105	2,0	3,0	2,0-5,0	7,0 RAE= 1,5 PEX= 5,0	C-Argila castanho escuro. NA-Areia fina no topo média na base. E-Quartzo mica-xisto alterado.
106	2,0	5,0	2,0-7,0	7,0 RAE= 2,5 PEX= 7,0	C-Argila negra turfácea. NA-Areia média a fina no topo. Grosseira na base com fragmentos de rocha granitóide. E-Granitóide alterado.
107	3,0	2,0	3,0-5,0	7,0 RAE= 0,6 PEX= + 7,0	C-1,0m Solo argiloso castanho claro. 2,0m argila cinza escuro NA-Areia média a fina. E-Material argiloso creme claro.
108	1,5	3,5	1,5-5,0	8,0 RAE= 2,3 PEX= + 8,0	C-Solo argiloso castanho claro. NA-Areia média à grosseira. E-
109	-	-	-	11,0 RAE= - PEX= -	11,0m de Argila negra turfácea. Não amostrado.
110	5,0	3,1	5,0- 7,0 9,0- 10,0	10,0 RAE= 0,4 PEX= +10,0	C-Argila negra turfácea. NA-Nível a - areia média a fina. Nível b - areia grosseira. E-Não atingido.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
111	2,5	2,5	2,5-5,0	8,0 RAE= 1,0 PEX= + 8,0	C-Argila castanho escuro. NA-Areia média a fina. E-Material argiloso creme claro. (ST-?)
112	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	1,0m de silte argilo-arenoso. E-Mica-xisto alterado não amostrado.
113	4,0	1,0	4,0-5,0	6,0 RAE= 0,2 PEX= 5,0	C-1,5m solo argiloso castanho escuro. 2,5m argila cinza escuro. NA-Areia média a fina. E-Migmatito alterado.
114	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	2,0m de argila cinza escuro. Siltosa na base. E-Migmatito alterado. Não amostrado.
115	3,0	1,0	3,0-4,0	6,0 RAE= 0,3 PEX= 4,0	C-2,0m Argila castanho escuro. 1,0m Argila cinza claro. NA-Areia média a fina. E-Migmatito alterado.
116	1,0	1,0	1,0-2,0	5,5 RAE= 1,0 PEX= 2,0	C-Solo argiloso cinza escuro. NA-Areia média a fina. E-Migmatito alterado.
117	2,0	6,0	2,0-5,0 6,0-9,0	9,0 RAE= 2,0 PEX= + 9,0	C-0,5m Solo argiloso castanho escuro. NA-Nível a - Areia média a grosseira. Nível b - Areia siltosa no topo, grosseira na base. E-Não atingido.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
118	1,5	6,5	1,5-8,0	9,0 RAE= 4,3 PEX= + 9,0	C-1,0m Argila castanho claro. 0,5m Silte argiloso. NA-Areia fina siltosa no topo passando a média e grosseira na base. E-Silte argiloso (ST).
119	3,5	2,0	3,5-5,5	7,0 RAE= 0,5 PEX= 5,5	C-1,0m Solo argiloso castanho escuro. 1,0m Argila negra turfácea. 1,5m Argila cinza escuro. NA-Areia média cor cinza escuro. E-Mica-xisto alterado.
120	2,0	3,5	2,0-5,5	7,0 RAE= 1,7 PEX= 5,5	C-0,5m Solo argiloso cinza escuro. 1,5m Argila castanho escuro. NA-Areia fina no topo passando à média. Grosseira conglomerática na base. E-Quartzo Mica-xisto alterado.
121	2,0	3,5	2,0-5,0	6,0 RAE= 1,7 PEX= 5,5	C-0,5m Solo argiloso castanho escuro. 1,5 Argila castanho. NA-Areia média a fina no topo, grosseira na base.
122	0,5	9,0	0,5-9,5	9,5 RAE= 18,0 PEX= +9,5	C-Solo argiloso castanho escuro. NA-Areia média a fina com intervalos de areia grosseira. E-Não atingido.
123	2,5	3,0	2,5-5,5	7,0 RAE= 1,2 PEX= 5,5	C-1,0m Argila negra turfácea. 1,5m Argila castanho claro. NA-Areia média cor amarelada. E-Quartzo mica-xisto alterado.
124	5,0	3,0	5,0-8,0	9,0 RAE= 0,6 PEX= +9,0	C-1,0m Argila negra turfácea. 3,0m Argila castanho escuro. 1,0m Argila vermelha. NA-Areia média a grosseira cor amarelada. E-Argila verde claro com filmes de oxido de Ferro (ST).

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
125	4,0	1,5	4,0-5,5	7,0 RAE= 0,3 PEX= + 7,0	C-1,0m Argila negra turfácea. 3,0m Argila castanho escuro. NA-Areia média a grosseira cinza escuro. E-Silte argiloso verde claro (ST).
126	2,5	1,5	2,5-4,0	5,0 RAE= 0,6 PEX= + 5,0	C-1,5m Argila avermelhada 1,0m Argila castanho escuro. NA-Areia grosseira conglomeratica. E-Silte argiloso verde claro. (ST).
127	-	-	-	8,0 RAE= - PEX= -	3,0m de Argila negra turfácea. 5,0m de Argila castanho claro. E-Não atingido. Não amostrado.
128	2,0	5,6	2,0-5,0 7,0-9,6	9,6	C-0,5m Argila negra turfácea. 1,5m Argila castanho escuro. NA-Nível a - areia fina no topo, grosseira na base Nível b - areia média a grosseira. E-Não atingido.
129	2,5	3,0	2,5-5,5	7,0 RAE= 1,2 PEX= +7,0	C-0,5m Solo argiloso castanho escuro. 2,0m Argila cinza escuro NA-Areia média a fina no topo e grosseira na base. E-Argila siltico arenosa com minerais micaceos. (ST?).
130	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	0,5m de Areia grosseira conglomerática. E-Mica xisto alterado. Não amostrado.
131	3,5	2,5	3,5-6,0	6,0 RAE= 0,7 PEX= +6,0	C-Argila negra turfácea. NA-Areia fina passando a grosseira. E-Não atingido.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
132	-	-	-	4,0 RAE= - PEX= -	3,0m de silte argiloso. E-Fragmentos angulosos de quartzito. Não amostrado.
133	-	-	-	6,0 RAE= - PEX= -	5,0m de Argila negra turfácea. E-Argila siltosa variegada (ST ?). Não amostrado.
134	-	-	-	8,0 RAE= - PEX= -	0,7m Areia grosseira conglomerática. E-Mica-xisto alterado. Não amostrado.
135	-	-	-	8,0 RAE= - PEX= -	6,0m de Argila negra turfácea. E-Mica-xisto alterado. Não amostrado.
136	2,2	4,8	2,2-7,0	8,0 RAE= 2,1 PEX= 7,0	C-Argila siltosa castanho claro. NA-Areia grosseira a conglomerática. E-Mica-xisto alterado.
137	1,5	1,5	1,5-3,0	5,5 RAE= 1,0 PEX= 3,0	C-0,5m Argila siltosa preta. 1,0m Silte arenoso fino, micáceo, cor cinza. NA-Areia fina a média cinza, friável, conglomerado na base. E-Gnáisse alterado.
138	1,0	3,8	1,0-3,8 5,0-6,0	8,0 RAE= 1,7 PEX= 6,0	C-Argila siltosa passando a silte arenoso fino, marrom claro. NA-Argila fina a média, siltosa, micácea, cor cinza. E-Gnáisse alterado.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
139	2,8	2,1	2,8-4,1 7,0-7,8	9,0 RAE= 0,3 PEX= 7,8	C-1,0m Argila siltosa,marrom. 0,9m Silte arenoso fino cinza. 0,9m Argila siltosa preta. NA-Argila fina a média, siltosa, micacea. E-Xisto alterado.
140	0,5	3,6	0,5-4,1	5,0	C-Argila siltosa marrom. NA-Areia fina a média, siltosa, micaceo, com nivel fino de argila siltosa preta na base, passando a areia média a grosseira, siltosa, micácea. E-Xisto alterado.
141	4,0	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	C-0,5m Argila siltosa marrom. 2,5m Silte arenoso fino cinza. 1,0 Argila siltosa preta E-Xisto alterado.
142	-	4,0	0,0-4,0	6,0 RAE= 4,0 PEX= 4,0	NA-Areia fina a média, siltosa cor marrom escura a preta. E-Xisto alterado.
143	4,9	1,6	4,9-6,5	8,0 RAE= 0,3 PEX= 6,5	C-Argila siltosa preta conglomerado na base. E-Xisto alterado.
144	5,0	2,2	5,0-7,2	8,0 RAE= 0,4 PEX= 7,2	C-4,5m Argila siltosa preta. 0,5m Silte arenoso fino cinza. NA-Argila fina a média passando a grosseira e conglomerático na base. E-Xisto alterado.
145	4,0	3,1	4,0-1,1	8,0 RAE= 0,7 PEX= 7,1	C-Argila cinza. NA-Areia fina a média gradando para grosseira conglomerática, conglomerado na base. E-Xisto alterado.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
146	3,2	0,9	3,2-4,1	5,0 RAE= 0,2 PEX= 4,1	C-Argila siltosa preta. NA-Areia fina a média, conglomerática na base. E-Rocha alterada (pegmatito).
147	3,7	3,4	3,7-7,1	8,0 RAE= 0,9 PEX= 7,1	C-Argila siltosa variegada NA-Areia média a grosseira conglomerática. E-Xisto alterado.
148	4,8	2,2	4,8-7,0	8,0 RAE= 0,4 PEX= 7,0	C-1,3m Argila siltosa marrom. 3,5m Argila siltosa preta. NA-Areia fina a média, micácea, friável, conglomerado na base. E-Migmatito alterado.
149	4,1	3,1	4,1-7,2	8,0 RAE= 0,7 PEX= 7,2	C-Argila siltosa preta. NA-Areia fina a média passando a grosseira conglomerática na base. E-Migmatito alterado.
150	5,5	2,0	5,5-7,5	8,0	C-1,0m Solo para cultivo. 0,5m Argila cinza. 4,0m Argila variegada. NA-Argila fina a média gradando para grosseira conglomerática e conglomerado na base. E-Migmatito alterado.
151	2,0	2,5	2,0-4,5	6,0 RAE= 1,2 PEX= 4,5	C-1,0m Solo para cultivo. 1,0m Argila fina a média gradando para grosseira conglomerática. E-Migmatito alterado.
152	2,8	2,2	2,8-5,0	6,0 RAE= 0,7 PEX= 5,0	C-Argila siltosa preta. NA-Areia média a grosseira, siltosa, conglomerática, conglomerado na base. E-Migmatito alterado.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
153	3,0	1,0	3,0-4,0	5,0 RAE= 0,3 PEX= 4,0	C-1,0m Argila siltosa marrom. 2,0 Argila cinza. NA-Areia fina a média, conglomerado na base. E-Xisto alterado.
154	5,5	1,0	5,0-6,5 6,5-9,0	9,0 RAE= 0,1 PEX= 9,0	C-2,0m Argila cinza. 3,5m Argila siltosa preta. NA-5,5m - 6,5 Areia média a grosseira conglomerática E-Granito alterado (amostrado).
155	1,8	2,1	1,8-3,9	5,0 RAE= 1,1 PEX= 3,9	C-Argila síltico arenosa preta. NA-Areia média a grosseira conglomerática na base. E-Xisto alterado.
156	6,0	1,2	6,0-7,2	9,0 RAE= 0,2 PEX= 7,2	C-2,0m Argila siltosa marrom. 4,0m Argila síltico arenosa preta. NA-Areia média a grosseira, micácea, conglomerado na base. E-Gnáisse alterado.
157	-	-	-	6,0 RAE= - PEX= -	Fm. São Paulo.
158	-	-	-	5,0 RAE= - PEX= -	Fm. São Paulo.
159	-	-	-	4,0 RAE= - PEX= -	Fm. São Paulo.

CPRM

APÊNDICE 1 – CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
160	1,0	-	-	8,0 RAE= - PEX= -	Fm. São Paulo.
161	2,8	2,7	2,8-5,5	6,0 RAE= 0,9 PEX= 5,5	C-Argila siltosa preta. NA-Areia média a grosseira conglomerática na base. E-Migmatito alterado.
162	1,8	3,6	1,8-3,9	7,0 RAE= 1,1 PEX= 3,9	C-Argila síltico arenosa marrom. NA-2,1m Areia fina a média, friável, cinza. 1,5m Areia média a grossa, conglomerado na base. E-Granito alterado.
163	2,0	4,2	2,0-5,2 6,0-7,0	8,0 RAE= 1,5 PEX= 7,0	C-Argila síltico-arenosa NA-Areia média a grossa cinza. E-Rocha básica alterada.
164	7,0	2,0	7,0-9,0	9,0 RAE= 0,2 PEX=+9,0	C-1,0m Argila síltico arenosa marrom. 6,0m Argila siltosa cinza a preta. NA-Areia fina a média, micácea. E-Não atingida.
165	-	-	-	11,0 RAE= - PEX= -	Argila preta turfácea.
166	-	-	-	11,0 RAE= - PEX= -	Argila preta turfácea.

CPRM

APÊNDICE 1 — CONTROLE DA SONDAGEM MANUAL

FURO nº	COBERTURA c.	NÍVEL DE AREIA (NA) ESPESSURA m.	NÍVEL DE AREIA (NA) INTERVALO m.	PROF. DO FURO (m) / RAZÃO AREIA ESTÉRIL / PROF. DE EXPLOT. (m)	OBSERVAÇÕES
167	-	-	-	9,0 REX= - PEX= -	1,0m Argila siltosa cinza 8,0m Argila preta turfácea.
168	4,7	2,8	4,7-7,5 7,5-8,0	8,0 RAE= 0,4 PEX= 8,0	C-4,0m Argila síltico arenosa preta, gradando para marrom. NA-Areia média a grossa, siltosa, micácea, conglomerado na base. E-Granito alterado (Amostrado).
170	1,0	4,2	1,0-2,2 5,0-8,0	9,0 RAE= 1,1 PEX= + 8,0	C-Argila siltosa. NA-Argila média a grosseira. E-Granitóide alterado.
169	4,0	2,8	4,7-7,5	8,0 RAE= 0,4 PEX= 7,5	C-Argila síltico arenosa. NA-Areia média à grosseira. E-Granitóides alterado.

CPRM

APÊNDICE 2

CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

APÊNDICE 2 — CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

CPRM

FOLHA SCM	FURO Nº	COORDENADAS	AMOSTRA	INTERVALO AMOSTRADO (m)	PROF FURO (m)	OBSERVAÇÃO
432	FS-1	N= 369.030 E=7.387.630	a_1	0,0- 7,0	27,0	Qa
---	FS-1	----	a_2	19,0-27,0	----	Ts/Tc
432	FS-2	N= 371.485 E=7.389.000	a_1	3,0- 6,0	35,0	Qa
---	FS-2	----	a_2	6,0-15,0	----	Ts/Tc
---	FS-2	----	a_3	30,0-35,0	----	Ts/Tc
432	FS-3	N= 369.060 E=7.387.660	--	----	35,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
432	FS-4	N= 369.900 E=7.388.100	a_1	1,5- 6,0	40,0	Qa
---	FS-4	----	a_2	14,0-25,0	----	Ts/Tc
432	FS-5	N= 769.880 E=7.384.350	--	----	42,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
434	FS-6	N= 370.020 E=7.382.350	--	----	16,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
434	FS-7	N= 371.790 E=7.380.500	--	----	22,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
531	FS-8	N= 372.410 E=7.392.800	a_1	3,0- 7,0	42,0	Qa
---	FS-8	----	a_2	16,0-21,0	----	Ts/Tc
---	FS-8	----	a_3	27,0-32,0	----	Ts/Tc
531	FS-9	N= 733.080 E=7.395.460	a_1	2,0- 4,0	42,0	Qa
---	FS-9	----	a_2	16,0-18,5	----	Ts/Tc
---	FS-9	----	a_3	25,5-29,5	----	Ts/Tc
---	FS-9	----	a_4	36,0-42,0	----	Ts/Tc
531	FS-10	N= 374.030 E=7.389.600	--	----	15,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
531	FS-11	N= 375.050 E=7.391.550	a_1	2,0- 5,0	11,0	Qa
531	FS-12	N= 373.900 E=7.393.080	a_1	2,0- 4,0	11,0	Qa
432	FS-13	N= 369.750 E=7.394.750	a_1	5,0- 8,0	9,0	Qa
432	FS-14	N= 368.490 E=7.393.500	a_1	5,0-10,0	32,0	Qa
---	FS-14	----	a_2	12,0-14,5	----	Ts/Tc
---	FS-14	----	a_3	17,0-29,0	----	Ts/Tc
432	FS-15	N= 370.100 E=7.393.500	a_1	2,0-14,0	46,0	Qa/Ts/Tc(?)
---	FS-15	----	a_2	22,0-29,0	----	Ts/Tc
531	FS-16	N= 373.780 E=7.394.000	a_1	17,0-26,0	40,0	Ts/Tc
---	FS-16	----	a_2	34,0-39,0	----	Ts/Tc

APÊNDICE 2 — CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

CPRM

FOLHA SCM	FURO Nº	COORDENADAS	AMOSTRA	INTERVALO AMOSTRADO (m)	PROF. FURO (m)	OBSERVAÇÃO
432	FS-17	N= 371.100 E=7.393.150	a_1	3,0- 6,0	42,0	Qa
---	FS-17	----	a_2	14,0-17,0	--	Ts/Tc
---	FS-17	----	a_3	21,0-33,0	--	Ts/Tc
---	FS-17	----	a_4	34,0-42,0	--	Ts/Tc
432	FS-18	N= 371.440 E=7.396.200	a_1	2,0- 5,0	16,0	Qa
---	FS-18	----	a_2	6,0-11,0	--	Ts/Tc
--	FS-18	----	a_3	12,0-16,0	--	Ts/Tc
432	FS-19	N= 371.800 E=7.394.500	a_1	1,0- 7,0	42,0	Qa
---	FS-19	----	a_2	13,0-20,0	--	Ts/Tc
---	FS-19	----	a_3	29,0-31,0	--	Ts/Tc
---	FS-19	----	a_4	34,0-40,0	--	Ts/Tc
432	FS-20	N= 367.360 E=7.393.800	--	---	22,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
432	FS-21	N= 367.160 E=7.392.850	--	---	28,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
432	FS-22	N= 370.650 E=7.396.100	a_1	3,0- 6,0	40,0	Qa
---	FS-22	----	a_2	20,5-27,0	--	Ts/Tc
---	FS-22	----	a_3	30,0-32,0	--	Ts/Tc
531	FS-23	N= 372.810 E=7.395.320	a_1	0,5- 4,0	28,0	Qa
---	FS-23	----	a_2	13,0-15,0	--	Ts/Tc
---	FS-23	----	a_3	17,0-19,0	--	Ts/Tc
432	FS-24	N= 367.240 E=7.398.250	--	---	11,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
432	FS-25	N= 366.620 E=7.398.520	a_1	2,0-12,0	32,0	Qa
---	FS-25	----	a_2	14,0-16,0	--	Ts/Tc
---	FS-25	----	a_3	22,0-25,0	--	Ts/Tc
432	FS-26	N= 367.780 E=7.396.800	a_1	10,0-12,0	18,0	Qa
531	FS-27	N= 375.120 E=7.397.100	a_1	2,0- 5,0	42,0	Qa
---	FS-27	----	a_2	6,0-12,0	--	Qa
---	FS-27	----	a_3	24,0-29,0	--	Ts/Tc
---	FS-27	----	a_4	34,0-40,0	--	Ts/Tc
531	FS-28	N= 374.040 E=7.396.660	a_1	3,0-10,0	42,0	Qa

CPRM

APÊNDICE 2 — CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

FOLHA SCM	FURO Nº	COORDENADAS	AMOSTRA	INTERVALO AMOSTRADO (m)	PROF. FURO (m)	OBSERVAÇÃO
---	FS-28	---	a_2	15,0-29,0	--	Ts/Tc
---	FS-28	---	a_3	35,0-42,0	--	Ts/Tc
531	FS-29	N= 373.290 E=7.396.080	a_1	3,0- 6,0	32,0	Qa
---	FS-29	---	a_2	10,0-17,0	--	Ts/Tc
---	FS-29	---	a_3	27,0-32,0	--	Ts/Tc
531	FS-30	N= 376.200 E=7.397.280	a_1	2,0- 6,0	40,0	Qa
---	FS-30	----	a_2	7,5-12,0	--	Qa
---	FS-30	----	a_3	16,0-24,0	--	Ts/Tc
---	FS-30	----	a_4	25,0-30,0	--	Ts/Tc
---	FS-30	----	a_5	32,0-39,0	--	Ts/Tc
531	FS-31	N= 380.980 E=7.399.150	a_1	18,0-23,0	32,0	Ts/Tc
531	FS-32	N= 382.060 E=7.399.340	--	---	29,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
531	FS-33	N= 383.000 E=7.396.960	a_1	2,0- 6,0	12,0	Qa (?)
531	FS-34	N= 382.340 E=7.398.430	a_1	1,0- 5,0	8,0	Qa
531	FS-35	N= 382.500 E=7.394.260	--	---	10,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
432	FS-36	N= 371.260 E=7.396.480	a_1	1,0- 4,0	40,0	Qa
---	FS-36	----	a_2	4,0-15,0	--	Ts/Tc
---	FS-36	----	a_3	19,0-23,0	--	Ts/Tc
---	FS-36	----	a_4	27,0-32,0	--	Ts/Tc
531	FS-37	N= 374.840 E=7.392.450	a_1	2,0- 5,0	7,0	Qa
533	FS-38	N= 381.030 E=7.383.980	a_1	2,0-15,0	17,0	Qa
531	FS-39	N= 374.900 E=7.392.980	a_1	2,0- 7,0	36,0	Qa
---	FS-39	----	a_2	24,0-28,0	--	Ts/Tc
531	FS-40	N= 374.940 E=7.391.960	a_1	3,0-11,0	14,0	Qa
434	FS-41	N= 370.200 E=7.385.500	a_1	3,0- 6,0	32,0	Qa
---	FS-41	----	a_2	25,0-28,0	--	Ts/Tc
434	FS-42	N= 370.150 E=7.385.800	--	---	39,0	NÃO AMOSTRADO (ARGILA Ts/Tc)
---	---	----	--	---	--	-----

APÊNDICE 2 — CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

CPRM

FOLHA SCM	FURO Nº	COORDENADAS	AMOSTRA	INTERVALO AMOSTRADO (m)	PROF FURO (m)	OBSERVAÇÃO
541	FS-4-1	N= 383.580 E=7.416.180	a_1	1,8- 3,3	34,0	Ts/Tc
---	FS-4-1	----	a_2	10,0-15,5	----	Ts/Tc
---	FS-4-1	----	a_3	18,0-22,5	----	Ts/Tc
---	FS-4-1	----	a_4	26,0-28,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-1	----	a_5	31,0-33,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-2	N= 583.300 E=7.416.540	a_1	3,0- 7,0	26,0	Ts/Tc
---	FS-4-2	----	a_2	10,0-26,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-3	N= 383.470 E=7.415.200	a_1	9,0-12,5	42,0	Ts/Tc
---	FS-4-3	----	a_2	15,0-18,5	----	Ts/Tc
---	FS-4-3	----	a_3	20,0-26,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-3	----	a_4	30,0-33,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-3	----	a_5	38,0-42,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-4	N= 583.340 E=7.414.840	a_1	5,0- 7,7	42,0	Qa(?)
---	FS-4-4	----	a_2	12,5-17,5	----	Ts/Tc
---	FS-4-4	----	a_3	21,0-24,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-4	----	a_4	35,0-42,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-5	N= 581.450 E=7.417.180	a_1	8,0-15,0	30,0	Ts/Tc
542	FS-4-6	N= 385.380 E=7.418.000	a_1	1,5- 7,0	12,0	TS/Tc
541	FS-4-7	N= 384.000 E=7.417.840	--	--------	35,0	NÃO AMOSTRADO ARGILA Ts/Tc)
541	FS-4-8	N= 384.600 E=7.417.100	a_1	7,0-11,0	40,0	Ts/Tc
---	FS-4-8	----	a_2	11,0-17,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-8	----	a_3	18,0-26,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-8	----	a_4	27,0-31,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-9	N= 384.700 E=7.417.200	a_1	5,0- 7,0	42,0	Ts/Tc
---	FS-4-9	----	a_2	25,0-27,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-9	----	a_3	34,0-41,0	----	Ts/Tc
541	FS-4-10	N= 384.230 E=7.417.660	a_1	7,0-41,0	40,0	Ts/Tc
---	FS-4-10	----	a_2	17,0-26,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-10	----	a_3	27,0-32,0	----	Ts/Tc

CPRM

APÊNDICE 2 — CONTROLE DA SONDAGEM MECANIZADA

FOLHA SCM	FURO Nº	COORDENADAS	AMOSTRA	INTERVALO AMOSTRADO (m)	PROF. FURO (m)	OBSERVAÇÃO
542	FS-4-11	N= 388.400 E=7.417.380	a_1	0,5-11,0	28,0	Qa(?)
---	FS-4-11	----	a_2	14,0-28,0	----	Ts/Tc
542	FS-4-12	N= 388.390 E=7.417.360	a_1	11,0-14,0	31,0	Ts/Tc
---	FS-4-12	----	a_2	25,0-29,0	----	Ts/Tc
542	FS-4-13	N= 389.470 E=7.417.160	a_1	3,0-10,0	23,0	Ts/Tc
---	FS-4-13	----	a_2	11,0-13,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-13	----	a_3	17,0-23,0	----	Ts/Tc
542	FS-4-14	N= 386.940 E=7.415.650	a_1	11,0-16,0	36,0	Ts/Tc
---	FS-4-14	----	a_2	23,0-28,0	----	Ts/Tc
---	FS-4-14	----	a_3	29,0-33,0	----	Ts/Tc
542	FS-4-15	N= 386.460 E=7.415.700	a_1	6,0-17,0	28,0	Ts/Tc
---	FS-4-15	----	a_2	24,0-28,0	----	Ts/Tc
542	FS-4-16	N= 388.380 E=7.419.420	a_1	9,0-12,0	25,0	Ts/Tc
---	FS-4-16	----	a_2	23,0-25,0	----	Ts/Tc

CPRM

APÊNDICE 3

TABELAS DE GRANULOMETRIA E IDENTIFICAÇÃO MINERALÓGICA

- AMOSTRAS DE SONDA MANUAL (F)
- AMOSTRAS DE SONDA MECANIZADA (FS; FS-4)
- AMOSTRAS DE PORTOS DE AREIA (23-01-4)

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 8 COTA: 738 FOLHA SCM: 531							AMOSTRA: F - 9 COTA: 737 FOLHA SCM: 531							AMOSTRA: F - 10 COTA: 800 FOLHA SCM: 531						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	-	-	1	13	46	25	15	13	3	8	26	36	12	2	9	13	19	26	19	9	5
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	-	-	1	14	60	85	-	13	16	24	50	86	98		9	22	41	67	86	95	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								37	64	73	75	80	81		42	43	70	80	85	72	
OPACOS								-	-	-	-	-	tr		-	-	-	-	tr	1	
QUARTZITO								16	11	9	3	-	-		2	2	-	-	-	-	
MICA								-	-	-	-	-	1		-	-	-	1	3	10	
TORRAO DE ARGILA								7	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO								40	25	14	15	10	6		54	42	26	15	7	5	
FELDSPATO ALTERADO								-	-	4	7	10	12		2	13	4	4	4	5	
MATERIA ORGANICA								-	-	-	-	-	tr		-	tr	tr	tr	1	7	
	MODULO DE FINURA : 1,62			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 2,87			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 3,20			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 11 COTA: 738 FOLHA SCM: 531							AMOSTRA: F - 12 COTA: 738 FOLHA SCM: 531							AMOSTRA: F - 13 COTA: 738 FOLHA SCM: 532						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	10	17	20	14	16	13	10	11	12	12	13	15	16	21	15	11	23	30	15	4	2
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	10	27	47	61	77	90	-	11	23	35	48	63	79	-	15	26	49	79	94	98	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	46	61	82	80	90	44		53	64	73	67	81	78		68	71	80	82	82	74	
OPACOS	-	-	-	tr	tr	tr		-	-	-	tr	-	-		-	-	-	-	tr	tr	
QUARTZITO	14	8	3	1	tr	-		6	4	4	5	1	-		8	5	2	2	-	-	
MICA	-	-	-	-	1	1		-	-	-	tr	2	9		-	-	-	-	-	1	
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	tr	tr		1	-	-	-	-	-		-	-	tr	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	40	30	14	14	14	13		34	24	17	20	11	4		24	15	9	7	6	3	
FELDSPATO ALTERADO	-	1	1	3	6	40		6	8	6	8	5	9		-	9	9	9	12	22	
MATERIA ORGANICA	-	-	-	2	2	2		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA : 3,12			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,59			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 3,61			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

CPRM

NE 7530.020.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 14							AMOSTRA: F - 15							AMOSTRA: F - 17						
	COTA: 743				FOLHA SCM: 631			COTA: 743				FOLHA SCM: 631			COTA: 747				FOLHA SCM: 631		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	3	6	11	21	27	19	13	2	3	10	29	29	17	10	1	2	8	26	37	18	8
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	3	9	20	41	68	87	-	2	5	15	44	73	90	-	1	3	11	37	74	92	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	83	83	85	93	91	83		87	86	91	94	95	89		86	56	77	90	88	89	
OPACOS	-	-	-	tr	tr	tr		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	tr	
QUARTZITO	3	1	3	1	tr	1		-	1	2	1	-	tr		9	19	12	3	2	1	
MICA	-	tr	tr	tr	2	4		-	-	-	tr	tr	2		-	-	-	1	2	2	
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	tr	-	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	tr	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	14	15	11	4	4	4		13	7	5	3	3	3		5	20	7	3	3	3	
FELDSPATO ALTERADO	-	-	1	2	2	7		-	6	2	2	2	6		-	-	-	-	2	2	
MATERIA ORGANICA	-	1	tr	tr	1	1		-	tr	-	-	-	-		-	5	4	3	3	3	
	MODULO DE FINURA : 2,28				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,29				DIMENSAO MAXIMA : 2,4			MODULO DE FINURA : 1,88				DIMENSAO MAXIMA : 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 18							AMOSTRA: F - 19							AMOSTRA: F - 20						
	COTA: 747				FOLHA SCM: 631			COTA: 758				FOLHA SCM: 631			COTA: 758				FOLHA SCM: 631		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	13	6	9	21	26	15	10	-	-	-	6	30	42	22	7	6	8	19	28	21	11
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	13	19	28	49	75	90	-	-	-	-	6	36	78	-	7	13	21	40	68	89	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	88	80	90	93	89	77					82	85	83		56	61	64	73	74	83	
OPACOS	-	-	-	-	-	-					-	-	-		-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO	2	2	2	1	-	-					4	3	3		10	5	4	5	2	1	
MICA	-	-	tr	1	1	1					2	2	4		-	-	1	3	3	2	
TORRAO DE ARGILA	2	10	tr	-	-	-					-	-	-		-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	8	8	4	1	1	-					12	9	7		34	30	21	14	15	5	
FELDSPATO ALTERADO	-	-	4	4	9	22					-	tr	2		1	4	10	4	5	7	
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-					-	1	1		-	-	-	1	1	2	
	MODULO DE FINURA : 2,74				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,20				DIMENSAO MAXIMA : 0,6			MODULO DE FINURA : 2,38				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

CPRM

NE 7330.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 21 COTA: 762 FOLHA SCM: 631							AMOSTRA: F - 22 COTA: 762 FOLHA SCM: 631							AMOSTRA: F - 23 COTA: 762 FOLHA SCM: 631						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	3	4	7	19	28	24	15	-	2	5	17	39	24	13	9	9	12	18	24	16	12
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	3	7	14	33	61	85	-	-	2	7	24	63	87	-	9	18	30	48	72	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	47	50	75	85	78	77			28	65	84	79	72	-	50	60	74	79	80	80	
OPACOS	-	-	-	-	tr	tr			-	-	-	-	-	-	-	-	-	tr	tr	tr	
QUARTZITO	23	20	11	5	5	3			-	-	-	-	-	-	30	25	14	7	4	1	
MICA	-	-	-	tr	1	3			-	1	1	2	5	-	-	-	tr	1	2	4	
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	30	30	14	10	14	12			40	24	11	11	2	-	20	15	12	12	11	6	
FELDSPATO ALTERADO	-	-	-	tr	2	4			32	10	4	8	21	-	-	-	tr	1	2	8	
MATERIA ORGANICA	-	-	tr	tr	tr	1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	tr	1	1	
	MODULO DE FINURA: 2,03			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,83			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,65			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 24 COTA: 762 FOLHA SCM: 631							AMOSTRA: F - 25 COTA: 744 FOLHA SCM: 631							AMOSTRA: F - 26 COTA: 744 FOLHA SCM: 631						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	3	11	24	29	20	12	2	10	22	25	16	14	11	-	1	9	29	33	18	10
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	4	15	29	58	78	-	2	12	34	59	75	89	-	-	1	10	39	72	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	12	46	53	67	59		75	85	93	95	83	79		-	32	77	79	91	82	
OPACOS	-	-	-	-	-	tr		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-		10	3	1	-	tr	tr		-	-	-	-	-	-	
MICA	-	tr	1	1	2	11		-	-	-	-	-	1		-	-	-	-	-	-	
TORRAO DE ARGILA	-	-	tr	-	-	-		-	-	-	-	-	-		-	2	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	-	70	41	40	21	12		15	6	2	3	3	4		-	54	20	20	7	5	
FELDSPATO ALTERADO	-	18	11	6	9	18		-	6	4	2	14	16		-	12	3	1	2	13	
MATERIA ORGANICA	-	-	1	-	1	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 1,85			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,71			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,12			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA
NBR: 7217, 7389

CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)		AMOSTRA: F - 27							AMOSTRA: F - 28							AMOSTRA: F - 29						
		COTA: 744			FOLHA SCM: 631				COTA: 757			FOLHA SCM: 631				COTA: 742			FOLHA SCM: 531			
		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	2	12	32	33	13	7	1	1	9	37	33	11	8	5	3	7	19	33	21	12
	ACUMULADO	1	3	15	47	80	93	-	1	2	11	48	81	92	-	5	8	15	34	67	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		94	76	94	93	89	89									73	73	84	93	93	88	
OPACOS		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO		2	2	-	-	-	-									17	5	3	1	1	-	
MICA		-	-	-	-	-	-									-	-	tr	tr	1	2	
TORRAO DE ARGILA		-	6	2	2	2	-									-	8	4	1	1	-	
FRAGMENTO ALTERADO		4	10	2	3	3	2									10	8	7	3	2	4	
FELDSPATO ALTERADO		-	6	2	2	6	9									-	5	2	2	2	6	
MATERIA ORGANICA		-	-	tr	-	-	-									-	1	-	-	-	tr	
		MODULO DE FINURA: 2,39			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,35			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,17			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA
NBR: 7217, 7389

CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)		AMOSTRA: F-30							AMOSTRA: F-32							AMOSTRA: F - 33						
		COTA: 738			FOLHA SCM: 531				COTA: 742			FOLHA SCM: 531				COTA: 739			FOLHA SCM: 531			
		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	1	1	7	50	31	9	11	2	4	4	9	40	30	12	7	8	15	22	16	20
	ACUMULADO	1	2	3	10	60	91	-	11	13	17	21	30	70	-	12	19	27	42	64	80	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		60	63	56	88	90	93									72	40	64	79	86	92	
OPACOS		-	-	-	tr	-	-									-	-	-	-	tr	-	
QUARTZITO		19	11	6	2	2	tr									12	6	4	2	1	-	
MICA		-	-	-	1	tr	tr									-	-	-	tr	-	1	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		21	24	22	4	3	2									16	54	32	19	12	5	
FELDSPATO ALTERADO		-	-	4	2	-	tr									-	-	-	tr	1	1	
MATERIA ORGANICA			2	12	3	5	5									-	-	tr	tr	tr	1	
		MODULO DE FINURA: 1,67			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 1,62			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,44			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

NF 7510 0210 0143

ANALISE GRANULOMETRICA
NBR: 7217, 7389

CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)		AMOSTRA: F - 34							AMOSTRA: F -35							AMOSTRA: F -36						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 532			COTA: 739				FOLHA SCM: 532			COTA: 744				FOLHA SCM: 532		
		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	1	2	15	42	22	17	1	2	5	13	37	28	14	1	2	9	27	39	15	7
	ACUMULADO	1	2	4	19	61	83	-	1	3	8	21	58	86	-	1	3	12	39	78	93	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	-	40	60	74	73		-	17	55	67	83	86								
OPACOS		-	-	-	-	2	2		-	-	-	1	-	-								
QUARTZITO		-	-	1	2	tr	-		-	-	-	-	-	-								
MICA		-	-	tr	tr	1	6		-	-	3	tr	1	1								
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	48	17	7	4		-	48	19	17	12	8								
FELDSPATO ALTERADO		-	-	11	21	16	15		-	34	22	13	4	4								
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-		-	1	1	2	tr	1								
		MODULO DE FINURA: 1,70				DIMENSAO MAXIMA: 1,2			MODULO DE FINURA: 1,77				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,26				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA
NBR: 7217, 7389

CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)		AMOSTRA: F - 37							AMOSTRA: F - 38							AMOSTRA: F - 39						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 749				FOLHA SCM: 532			COTA: 753				FOLHA SCM: 532		
		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	7	7	10	26	30	13	7	3	4	8	26	34	15	10	7	5	7	20	33	19	9
	ACUMULADO	7	14	24	50	80	93	-	3	7	15	41	75	90	-	7	12	19	39	72	91	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		32	34	61	85	91	89									20	39	77	82	93	89	
OPACOS		-	-	-	-	-	-									-	-	-	tr	-	tr	
QUARTZITO		6	4	4	4	tr	-									2	2	1	-	-	-	
MICA		-	-	-	-	tr	1									-	-	tr	-	tr	-	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		62	48	26	4	5	3									64	52	15	9	3	5	
FELDSPATO ALTERADO		-	12	9	7	4	6									14	6	7	9	4	6	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	tr	1									-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,68				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,31				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,40				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 40							AMOSTRA: F - 41							AMOSTRA: F - 43						
	COTA: 742				FOLHA SCM: 532			COTA: 754				FOLHA SCM: 534			COTA: 754				FOLHA SCM: 534		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	7	4	6	19	34	19	11	4	2	4	21	38	20	11	2	1	1	10	63	18	5
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	7	11	17	36	70	89	-	4	6	10	31	69	89	-	2	3	4	14	77	95	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	53	44	66	72	80	80		37	43	52	77	84	88								
OPACOS	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO	2	1	2	2	tr	tr		12	9	5	4	1	-								
MICA	-	-	-	tr	tr	tr		-	-	7	6	5	4								
TORRAO DE ARGILA	-	tr	-	-	-	-		3	-	-	-	-									
FRAGMENTO ALTERADO	44	44	28	22	12	13		48	41	20	7	6	4								
FELDSPATO ALTERADO	1	11	4	4	8	7		-	7	6	6	4	4								
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-		-	tr	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA : 2,30				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,09				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,95				DIMENSAO MAXIMA : 1,2		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 45							AMOSTRA: F - 46							AMOSTRA: F - 47						
	COTA: 752				FOLHA SCM: 534			COTA: 748				FOLHA SCM: 432			COTA: 747				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	1	1	5	34	43	15	4	3	4	6	16	47	20	5	2	2	4	19	48	20
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	2	3	8	42	85	-	4	7	11	17	33	80	-	5	7	9	13	32	80	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	-	54	74	78	83									46	55	72	72	75	94	
OPACOS	-	-	-	-	-	-									-	-	-	tr	tr	tr	
QUARTZITO	-	2	-	-	-	-									12	9	4	3	1	-	
MICA	-	-	5	7	7	5									-	3	6	9	10	4	
TORRAO DE ARGILA	-	-	1	tr	tr	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	-	40	18	14	6	4									42	33	16	8	11	2	
FELDSPATO ALTERADO	-	22	22	5	9	8									-	-	2	7	3	tr	
MATERIA ORGANICA	-	-	tr	-	-	-									-	-	-	-	tr	-	
	MODULO DE FINURA : 1,41				DIMENSAO MAXIMA : 1,2			MODULO DE FINURA : 1,52				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,46				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

CPRM

NE 7330.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 48							AMOSTRA: F - 49							AMOSTRA: F - 51						
		COTA: 748				FOLHA SCM: 432			COTA: 748				FOLHA SCM: 432			COTA: 748				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	30	6	6	10	17	17	14	1	2	3	10	28	39	17	31	13	12	15	14	10	5
	ACUMULADO	30	36	42	52	69	86	-	1	3	6	16	44	83	-	31	44	56	71	85	95	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		30	45	67	72	66	84		-	50	57	52	58	67		56	70	69	73	88	83	
OPACOS		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	tr		-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO		32	19	4	2	1	-		-	10	4	5	-	-		12	6	6	3	1	1	
MICA		-	1	5	8	15	6		-	4	12	11	10	15		-	tr	tr	1	2	9	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	tr	-		-	12	9	3	4	tr		-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		38	35	22	16	12	6		-	22	16	25	26	13		32	24	25	20	7	3	
FELDSPATO ALTERADO		-	tr	2	2	6	4		-	2	2	4	2	5		-	-	-	3	2	4	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA : 3,15				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,53				DIMENSAO MAXIMA : 2,4			MODULO DE FINURA : 3,82				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 52							AMOSTRA: F - 53							AMOSTRA: F - 54						
		COTA: 782				FOLHA SCM: 434			COTA: 754				FOLHA SCM: 434			COTA: 754				FOLHA SCM: 434		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	17	7	9	19	23	13	12	9	4	5	7	16	32	27	3	4	6	12	30	29	16
	ACUMULADO	17	24	33	52	75	88	-	9	13	18	25	41	73	-	3	7	13	25	55	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA : 2,89				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,79				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,87				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 55							AMOSTRA: F - 56							AMOSTRA: F - 57						
	COTA: 754				FOLHA SCM: 434			COTA: 758				FOLHA SCM: 434			COTA: 758				FOLHA SCM: 434		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	6	4	9	16	25	21	19	15	10	11	8	10	21	25	3	8	13	13	17	19	27
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	6	10	19	35	60	81	-	15	25	36	44	54	75	-	3	11	24	37	54	73	
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,11				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,49				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,02				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 58							AMOSTRA: F - 59							AMOSTRA: F - 60						
	COTA: 764				FOLHA SCM: 434			COTA: 764				FOLHA SCM: 434			COTA: 764				FOLHA SCM: 434		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	3	11	22	31	21	10	16	7	6	6	15	28	22	3	7	12	11	19	32	16
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	5	16	38	69	90	-	16	23	29	35	50	78	-	3	10	22	33	52	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								90	80	57	64	70	80	-							
OPACOS								-	-	-	-	-	-	-							
QUARTZITO								-	-	-	1	-	-	-							
MICA								9	13	34	27	24	11	-							
TORRAO DE ARGILA								-	-	-	-	-	-	-							
FRAGMENTO ALTERADO								1	7	7	5	6	1	-							
FELDSPATO ALTERADO								-	-	2	3	-	-	-							
MATERIA ORGANICA								-	-	-	-	-	-	-							
	MODULO DE FINURA: 2,20				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,31				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,04				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

NF 7310 0210 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 61							AMOSTRA: F - 62							AMOSTRA: F - 63						
	COTA: 752				FOLHA SCM: 434			COTA: 752				FOLHA SCM: 434			COTA: 752				FOLHA SCM: 434		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	-	-	1	2	33	47	17	19	8	8	9	17	21	18	9	7	10	12	30	21	11
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	-	-	1	3	36	83	-	19	27	35	44	61	82	-	9	16	26	38	68	89	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	-	64	61	92	94	-	28	40	49	66	81	82	-							
OPACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO	-	-	-	1	tr	-	-	24	8	9	5	2	-								
MICA	-	-	10	12	4	5	-	-	3	15	13	9	11								
TORRAO DE ARGILA	-	-	tr	tr	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO	-	-	9	8	4	1	-	48	49	25	13	5	5								
FELDSPATO ALTERADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	2								
MATERIA ORGANICA	-	-	17	8	tr	-	-	-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 1,23			DIMENSAO MAXIMA: 0,6				MODULO DE FINURA: 2,68			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,46			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 64							AMOSTRA: F - 65							AMOSTRA: F - 66						
	COTA: 755				FOLHA SCM: 434			COTA: 755				FOLHA SCM: 434			COTA: 757				FOLHA SCM: 434		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	10	4	5	8	25	25	23	17	6	8	10	22	20	17	5	3	5	6	38	28	15
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	10	14	19	27	52	77	-	17	23	31	41	63	83	-	5	8	13	19	57	85	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	85	90	76	75	89	92									74	80	76	66	69	79	-
OPACOS	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	-
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	-
MICA	8	4	11	11	7	6									2	1	5	17	12	10	-
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	-
FRAGMENTO ALTERADO	7	6	11	14	4	2									4	7	7	13	17	11	-
FELDSPATO ALTERADO	-	-	2	-	-	-									6	6	2	tr	2	-	-
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-									14	6	10	4	tr	-	-
	MODULO DE FINURA: 1,99			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,58			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,87			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 67 COTA: 757 / FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 68 COTA: 757 / FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 69 COTA: 759 / FOLHA SCM: 434						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	4	3	5	7	21	43	17	21	8	12	12	16	15	16	3	2	4	6	25	35	25
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	4	7	12	19	40	83	-	21	29	41	53	69	84	-	3	5	9	15	40	75	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								58	70	54	50	54	61		-	73	64	70	85	85	
OPACOS								-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO								40	19	8	2	-	-		-	10	3	2	-	-	
MICA								tr	4	6	13	21	22		-	1	3	4	3	5	
TORRAO DE ARGILA								-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO								2	4	20	30	19	5		-	10	12	17	10	7	
FELDSPATO ALTERADO								-	2	9	5	6	12		-	6	15	7	2	3	
MATERIA ORGANICA								-	-	3	-	-	-		-	-	3	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 1,65 / DIMENSAO MAXIMA: 4,8							MODULO DE FINURA: 2,97 / DIMENSAO MAXIMA: 4,8							MODULO DE FINURA: 1,47 / DIMENSAO MAXIMA: 2,4						

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 70 COTA: 759 / FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 71 COTA: 759 / FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 73 COTA: 760 / FOLHA SCM: 434						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	10	1	2	4	11	32	40	9	4	4	8	33	29	13	14	2	4	11	26	28	15
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	10	11	13	17	28	60	-	9	13	17	25	58	87	-	14	16	20	31	57	85	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								28	51	60	73	89	93								
OPACOS								-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO								24	16	6	3	1	tr								
MICA								-	-	-	-	2	2								
TORRAO DE ARGILA								-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO								48	32	31	22	6	2								
FELDSPATO ALTERADO								-	1	3	2	2	3								
MATERIA ORGANICA								-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 1,39 / DIMENSAO MAXIMA: 4,8							MODULO DE FINURA: 2,09 / DIMENSAO MAXIMA: 4,8							MODULO DE FINURA: 2,23 / DIMENSAO MAXIMA: 4,8						

CPRM

NF 7530 0210 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 74 COTA: 758 FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 75 COTA: 754 FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 76 COTA: 754 FOLHA SCM: 434						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	9	3	6	17	25	24	16	10	4	5	7	26	33	15	15	6	5	12	28	20	14
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	9	12	18	35	60	84	-	10	14	19	26	52	85	-	15	21	26	38	66	86	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	20	23	51	72	66	82									55	58	66	68	92	92	
OPACOS	-	-	-	-	tr	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO	22	22	7	3	2	-									26	19	5	2	tr	-	
MICA	-	5	16	9	19	14									1	1	5	17	5	7	
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	58	50	26	16	13	4									18	20	18	11	2	1	
FELDSPATO ALTERADO	-	-	-	-	tr	-									-	2	6	2	1	tr	
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-									-	-	-	tr	tr	tr	
	MODULO DE FINURA : 2,18			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,06			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,52			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 77 COTA: 754 FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 78 COTA: 750 FOLHA SCM: 434							AMOSTRA: F - 79 COTA: 750 FOLHA SCM: 434						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	5	7	6	9	22	33	18	9	4	4	8	23	25	27	1	1	1	4	33	44	16
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	5	12	18	27	49	82	-	9	13	17	25	48	73	-	1	2	3	7	40	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																	72	52	85	83	
OPACOS																	-	-	-	-	
QUARTZITO																	-	2	-	-	
MICA																	16	23	7	8	
TORRAO DE ARGILA																	-	-	tr	-	
FRAGMENTO ALTERADO																	11	22	6	8	
FELDSPATO ALTERADO																	1	1	2	1	
MATERIA ORGANICA																	-	-	tr	-	
	MODULO DE FINURA : 1,93			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 1,85			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 1,37			DIMENSAO MAXIMA : 1,2			

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 80 COTA: 748 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 81 COTA: 747 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 82 COTA: 748 FOLHA SCM: 533						
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	4	3	3	7	30	35	18	2	2	3	6	29	40	18	-	-	1	6	46	31	16
	ACUMULADO	4	7	10	17	47	82	-	2	4	7	13	42	82	-	-	-	1	7	53	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS											82	77	89	92								
OPACOS											-	-	-	-								
QUARTZITO											-	-	-	-								
MICA											1	4	2	3								
TORRAO DE ARGILA											-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO											15	13	6	3								
FELDSPATO ALTERADO											2	6	3	2								
MATERIA ORGANICA											-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA : 1,67			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 1,50			DIMENSAO MAXIMA : 2,4				MODULO DE FINURA : 1,45			DIMENSAO MAXIMA : 1,2			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 83 COTA: 748 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F-84 COTA: 748 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 85 - A COTA: 744 FOLHA SCM: 533						
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	-	-	1	9	54	27	9	3	2	5	10	50	24	6	-	-	1	8	47	35	9
	ACUMULADO	-	-	1	10	64	91	-	3	5	10	20	70	94	-	-	-	1	9	56	91	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA : 1,66			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 2,02			DIMENSAO MAXIMA : 2,4				MODULO DE FINURA : 1,57			DIMENSAO MAXIMA : 1,2			

CPRM

NF 7550 0210 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 85 COTA: 744 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 86 COTA: 746 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 87 COTA: 747 FOLHA SCM: 533						
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	7	4	4	9	27	31	18	4	3	6	15	45	19	8	-	1	2	9	52	26	10
	ACUMULADO	7	11	15	24	51	82	-	4	7	13	28	73	92	-	-	1	3	12	64	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	81	88	88	94	93		25	24	38	75	87	87								
OPACOS		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO		-	6	1	-	-	-		40	23	5	4	4	4								
MICA		-	1	2	3	2	2		-	1	tr	tr	tr	3								
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO		-	1	5	6	1	2		25	47	56	18	8	5								
FELDSPATO ALTERADO		-	11	3	3	3	3		7	5	1	3	1	1								
MATERIA ORGANICA		-	-	1	tr	-	-		-	tr	tr	tr	tr	tr								
		MODULO DE FINURA : 1,90			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,17			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 1,70			DIMENSAO MAXIMA : 1,2			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 89 COTA: 750 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 91 COTA: 746 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 92 COTA: 748 FOLHA SCM: 533						
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	2	-	1	6	51	29	11	-	-	1	7	42	38	12	4	3	5	13	38	21	16
	ACUMULADO	2	2	3	9	60	89	-	-	-	1	8	50	88	-	4	7	12	25	63	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS					70	98	95					80	95	94				14	12	50	60	
OPACOS					-	-	-					-	-	-				-	-	-	-	
QUARTZITO					1	-	-					-	-	-				-	-	-	-	
MICA					1	tr	-					5	1	-				-	-	-	-	
TORRAO DE ARGILA					-	-	-					-	-	-				-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO					16	1	tr					13	2	1				82	82	48	10	
FELDSPATO ALTERADO					10	1	tr					2	2	5				4	2	2	30	
MATERIA ORGANICA					2	tr	5					-	-	-				-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA : 1,63			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 1,47			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 1,95			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 96							AMOSTRA: F - 97							AMOSTRA: F - 98						
		COTA: 766				FOLHA SCM: 533			COTA: 773				FOLHA SCM: 533			COTA: 773				FOLHA SCM: 533		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	27	4	5	8	28	22	6	7	2	4	10	39	26	12	4	4	8	10	38	22	14
	ACUMULADO	27	31	36	44	72	94	-	7	9	13	23	62	88	-	4	8	16	26	64	86	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		83	78	85	83	83	90					64	78	94								
OPACOS		-	-	-	-	-	-					1	1	tr								
QUARTZITO		-	-	-	-	tr	-					-	-	-								
MICA		-	-	tr	3	3	1					8	7	2								
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-					-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO		17	18	10	5	2	tr					8	1	-								
FELDSPATO ALTERADO		-	-	-	-	-	-					19	12	3								
MATERIA ORGANICA		tr	4	15	9	3	2					tr	1	1								
		MODULO DE FINURA : 3,04				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,02				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,04				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 99							AMOSTRA: F - 100							AMOSTRA: F - 101						
		COTA: 763				FOLHA SCM: 533			COTA: 763				FOLHA SCM: 533			COTA: 764				FOLHA SCM: 533		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	7	6	14	18	26	17	12	18	7	6	10	30	19	10	2	3	5	11	34	35	10
	ACUMULADO	7	13	27	45	71	88	-	18	25	31	41	71	90	-	2	5	10	21	55	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																		47	61	79	83	
OPACOS																		2	tr	tr	tr	
QUARTZITO																		-	-	-	-	
MICA																		-	-	2	3	
TORRAO DE ARGILA																		-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO																		33	18	7	2	
FELDSPATO ALTERADO																		18	21	12	12	
MATERIA ORGANICA																		-	-	tr	tr	
		MODULO DE FINURA : 2,51				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,76				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,83				DIMENSAO MAXIMA : 2,4		

CPRM

NE 7530 0210 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 102							AMOSTRA: F - 105							AMOSTRA: F - 106						
	COTA: 756				FOLHA SCM: 533			COTA: 756				FOLHA SCM: 533			COTA: 752				FOLHA SCM: 533		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	1	2	5	38	42	11	5	1	1	10	51	24	8	11	2	5	13	29	21	19
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	2	4	9	47	89	-	5	6	7	17	68	92	-	11	13	18	31	60	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS				38	61	73									4	6	14	30	72	72	
OPACOS				tr	-	tr									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO				-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA				2	3	2									-	-	-	4	13	6	
TORRAO DE ARGILA				-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO				10	11	6									96	94	60	40	4	1	
FELDSPATO ALTERADO				27	12	10									-	-	26	26	11	20	
MATERIA ORGANICA				23	13	9									-	-	-	-	-	1	
	MODULO DE FINURA : 1,52			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 1,92			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,14			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 107							AMOSTRA: F - 108							AMOSTRA: F - 110						
	COTA: 753				FOLHA SCM: 533			COTA: 764				FOLHA SCM: 533			COTA: 756				FOLHA SCM: 533		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	1	3	12	46	25	12	1	2	4	17	40	25	11	1	1	1	8	46	31	12
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	2	5	17	63	88	-	1	3	7	24	64	89	-	1	2	3	11	57	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																		73	81	85	
OPACOS																		-	-	-	
QUARTZITO																		-	-	-	
MICA																		12	7	3	
TORRAO DE ARGILA																		-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO																		-	-	-	
FELDSPATO ALTERADO																		3	3	3	
MATERIA ORGANICA																		12	9	9	
	MODULO DE FINURA : 1,76			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 1,88			DIMENSAO MAXIMA : 2,4				MODULO DE FINURA : 1,62			DIMENSAO MAXIMA : 1,2			

CPRM

Mod 002
NE 7330 0210.0343

Mod. 002

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 111							AMOSTRA: F - 113							AMOSTRA: F - 115						
	COTA: 756			FOLHA SCM: 533				COTA: 756			FOLHA SCM: 533				COTA: 758			FOLHA SCM: 533			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	6	2	3	11	35	27	16	-	-	-	2	39	41	18	12	3	2	5	24	35	19
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	6	8	11	22	57	84	-	-	-	-	2	41	82	-	12	15	17	22	46	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,88			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,25			DIMENSAO MAXIMA: 0,6				MODULO DE FINURA: 1,93			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 116							AMOSTRA: F - 117							AMOSTRA: F - 118						
	COTA: 758			FOLHA SCM: 533				COTA: 744			FOLHA SCM: 533				COTA: 744			FOLHA SCM: 533			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	8	1	2	14	47	17	11	3	4	3	6	36	31	17	4	6	6	11	35	25	13
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	8	9	11	25	72	89	-	3	7	10	16	52	83	-	4	10	16	27	62	87	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS															68	55	57	59	89	86	
OPACOS															-	-	-	-	tr	-	
QUARTZITO															10	6	2	2	-	-	
MICA															-	-	1	9	2	2	
TORRAO DE ARGILA															-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO															30	32	16	11	2	2	
FELDSPATO ALTERADO															2	7	21	16	7	7	
MATERIA ORGANICA															-	-	3	3	tr	3	
	MODULO DE FINURA: 2,14			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,71			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,06			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 119 COTA: 744 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 120 COTA: 742 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 121 COTA: 743 FOLHA SCM: 533						
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	4	1	1	3	24	42	25	11	5	3	5	28	36	12	2	3	3	5	38	30	19
	ACUMULADO	4	5	6	9	33	75	-	11	16	19	24	52	88	-	2	5	8	13	51	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA : 1,32			DIMENSAO MAXIMA : 2,4				MODULO DE FINURA : 2,10			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 1,60			DIMENSAO MAXIMA : 2,4			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 122 COTA: 743 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 123 COTA: 742 FOLHA SCM: 533							AMOSTRA: F - 124 COTA: 738 FOLHA SCM: 531						
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	2	1	1	4	36	42	14	8	1	2	10	46	24	9	22	3	3	8	27	26	11
	ACUMULADO	2	3	4	8	44	86	-	8	9	11	21	67	91	-	22	25	28	36	63	89	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS					76	88	91									86	86	85	85	82	83	
OPACOS					-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO					-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA					6	3	tr									-	-	1	6	7	7	
TORRAO DE ARGILA					-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO					8	4	2									10	10	20	4	5	4	
FELDSPATO ALTERADO					8	5	7									4	4	4	5	6	6	
MATERIA ORGANICA					2	tr	tr									-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA : 1,47			DIMENSAO MAXIMA : 1,2				MODULO DE FINURA : 2,07			DIMENSAO MAXIMA : 4,8				MODULO DE FINURA : 2,63			DIMENSAO MAXIMA : 4,8			

CPRM

Mod. 002
NE 7530 0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 125							AMOSTRA: F - 126							AMOSTRA: F - 128						
	COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 741				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	13	2	2	3	36	37	7	35	8	6	5	7	32	7	-	1	1	7	55	26	10
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	13	15	17	20	56	93	-	35	43	49	54	61	93	-	-	1	2	9	64	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																		78	80	80	
OPACOS																		-	-	-	
QUARTZITO																		-	-	-	
MICA																		6	6	7	
TORRAO DE ARGILA																		-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO																		9	8	1	
FELDSPATO ALTERADO																		7	6	12	
MATERIA ORGANICA																		-	-	-	
	MODULO DE FINURA : 2,14				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 3,35				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,66				DIMENSAO MAXIMA : 1,2		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 129							AMOSTRA: F - 131							AMOSTRA: F - 134						
	COTA: 743				FOLHA SCM: 531			COTA: 742				FOLHA SCM: 222			COTA: 741				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	7	2	2	5	38	36	10	7	4	6	24	33	15	11	19	9	9	8	7	14	34
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	7	9	11	16	54	90	-	7	11	17	41	74	89	-	19	28	37	45	52	66	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	46	42	57	72	79	81															
OPACOS	-	-	tr	tr	-	-															
QUARTZITO	8	4	5	2	-	-															
MICA	1	1	1	2	3	2															
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-															
FRAGMENTO ALTERADO	64	44	27	12	10	11															
FELDSPATO ALTERADO	1	9	10	12	8	6															
MATERIA ORGANICA	-	-	tr	-	tr	-															
	MODULO DE FINURA : 1,87				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,39				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 2,47				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

CPRM

Mod. 002

NE 7530 0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 136							AMOSTRA: F - 137							AMOSTRA: F - 138						
	COTA: 742				FOLHA SCM: 222			COTA: 740				FOLHA SCM: 222			COTA: 740				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	-	4	12	24	24	24	12	7	2	4	9	17	25	36	-	-	-	3	22	47	28
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	-	4	16	40	64	88	-	7	9	13	22	39	64	-	-	-	-	3	25	72	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			80	80	79	74												-	57	73	
OPACOS			-	-	-	-												-	-	-	
QUARTZITO			2	1	1	1												-	2	-	
MICA			9	14	16	20												-	25	16	
TORRAO DE ARGILA			-	-	-	-												-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO			6	2	2	1												-	4	3	
FELDSPATO ALTERADO			1	1	1	2												-	1	-	
MATERIA ORGANICA			2	2	1	2												-	11	8	
	MODULO DE FINURA: 2,12			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,54			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,00			DIMENSAO MAXIMA: 0,6			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 139							AMOSTRA: F - 140							AMOSTRA: F - 142						
	COTA: 742				FOLHA SCM: 222			COTA: 750				FOLHA SCM: 222			COTA: 742				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	6	1	3	14	37	24	15	3	3	4	8	22	36	24	-	2	10	24	27	17	20
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	6	7	10	24	61	85	-	3	6	10	18	40	76	-	-	2	12	36	63	80	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			62	79	81	86															
OPACOS			-	-	-	-															
QUARTZITO			3	-	-	-															
MICA			2	3	6	8															
TORRAO DE ARGILA			-	-	-	-															
FRAGMENTO ALTERADO			24	12	9	3															
FELDSPATO ALTERADO			5	3	3	2															
MATERIA ORGANICA			4	3	1.	1															
	MODULO DE FINURA: 1,93			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,53			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,93			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 143							AMOSTRA: F - 144							AMOSTRA: F - 145						
		COTA: 740				FOLHA SCM: 222			COTA: 740				FOLHA SCM: 222			COTA: 736				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	17	8	14	19	24	12	6	8	6	7	9	15	33	22	27	7	10	12	21	16	7
	ACUMULADO	17	25	39	58	82	94	-	8	14	21	30	45	78	-	27	34	44	56	77	93	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																95	92	87	90	88	83	
OPACOS																-	-	-	tr	tr	-	
QUARTZITO																5	3	-	-	-	-	
MICA																-	1	2	4	8	15	
TORRAO DE ARGILA																-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO																-	4	9	5	3	1	
FELDSPATO ALTERADO																-	-	2	1	1	1	
MATERIA ORGANICA																-	-	-	-	tr	-	
		MODULO DE FINURA : 3,15				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,96				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 3,31				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 146							AMOSTRA: F - 147							AMOSTRA: F - 148						
		COTA: 740				FOLHA SCM: 222			COTA: 740				FOLHA SCM: 222			COTA: 744				FOLHA SCM: 224		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	11	4	5	9	13	22	36	28	9	11	12	19	16	5	5	1	3	13	28	33	17
	ACUMULADO	11	15	20	29	42	64	-	28	37	48	60	79	95		5	6	9	22	50	83	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									88	87	83	85	91	89				81	87	88	93	
OPACOS									-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	
QUARTZITO									10	6	5	2	2	1				-	-	-	-	
MICA									1	2	3	6	5	6				16	11	10	6	
TORRAO DE ARGILA									-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO									1	5	8	5	1	-				3	2	1	1	
FELDSPATO ALTERADO									-	-	1	2	1	4				-	-	1	tr	
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-	-				-	tr	-	-	
		MODULO DE FINURA : 1,81				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 3.47				DIMENSAO MAXIMA : 4,8			MODULO DE FINURA : 1,75				DIMENSAO MAXIMA : 4,8		

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 149							AMOSTRA: F - 150							AMOSTRA: F - 151						
	COTA: 744			FOLHA SCM: 224				COTA: 749			FOLHA SCM: 224				COTA: 743			FOLHA SCM: 224			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	2	6	11	27	41	12	14	7	7	8	15	31	18	7	7	13	18	25	18	12
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	3	9	20	47	88	-	14	21	28	36	51	82	-	7	14	27	45	70	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,68			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,32			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,51			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 152							AMOSTRA: F - 153							AMOSTRA: F - 155						
	COTA: 743			FOLHA SCM: 224				COTA: 744			FOLHA SCM: 224				COTA: 754			FOLHA SCM: 224			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	11	5	11	15	16	20	22	23	10	10	8	9	21	19	1	1	12	28	24	12	22
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	11	16	27	42	58	78	-	23	33	43	51	60	81	-	1	2	14	42	66	78	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	89	87	81	72	52	49															
OPACOS	-	-	-	-	-	-															
QUARTZITO	2	1	-	-	-	-															
MICA	3	8	15	25	44	49															
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-															
FRAGMENTO ALTERADO	6	3	3	2	2	1															
FELDSPATO ALTERADO	-	-	1	1	2	1															
MATERIA ORGANICA	-	1	-	tr	tr	tr															
	MODULO DE FINURA: 2,32			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,91			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,03			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 156							AMOSTRA: F - 157							AMOSTRA: F - 162						
		COTA: 754				FOLHA SCM: 224			COTA: 747				FOLHA SCM: 224			COTA: 750				FOLHA SCM: 224		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	7	7	12	16	20	21	17	25	9	10	13	20	13	10	7	3	9	17	31	21	12
	ACUMULADO	7	14	26	42	62	83	-	25	34	44	57	77	90	-	7	10	19	36	67	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		95	96	96	97	95	91									94	92	91	89	90	90	
OPACOS		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA		-	-	1	1	2	6									-	-	1	1	5	7	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		5	1	1	-	-	-									6	6	5	3	1	tr	
FELDSPATO ALTERADO		-	3	2	2	3	3									-	2	3	7	4	3	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	tr	tr									-	-	tr	tr	tr	tr	
		MODULO DE FINURA: 2,34			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 3,27			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,27			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: F - 163							AMOSTRA: F - 164							AMOSTRA: F - 165						
		COTA: 742				FOLHA SCM: 222			COTA: 749				FOLHA SCM: 222			COTA: 747				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	3	5	7	16	38	30	-	1	10	21	22	26	20	7	3	2	3	21	40	24
	ACUMULADO	1	4	9	16	32	70	-	-	1	11	32	54	80	-	7	10	12	15	36	76	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	-	65	60	63	70		-	-	66	55	59	60								
OPACOS		-	-	tr	-	-	-		-	-	tr	-	-	-								
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
MICA		-	-	21	25	25	20		-	-	25	34	36	33								
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	2	3	2	2		-	-	4	3	tr	tr								
FELDSPATO ALTERADO		-	-	2	4	5	3		-	-	2	3	3	5								
MATERIA ORGANICA		-	-	10	8	5	5		-	-	3	5	2	2								
		MODULO DE FINURA: 1,32			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,78			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,56			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

NE 7530.020 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: F - 169 COTA: 749 FOLHA SCM: 323							AMOSTRA: F - 170 COTA: 749 FOLHA SCM: 323							AMOSTRA: COTA: FOLHA SCM:						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	4	3	8	19	24	20	22	2	5	13	25	28	18	9							
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	4	7	15	34	58	78	-	2	7	20	45	73	91	-							
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS										98	97	97	96								
OPACOS										-	-	-	-								
QUARTZITO										-	-	-	-								
MICA										-	1	1	2								
TORRAO DE ARGILA										-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO										1	-	-	-								
FELDSPATO ALTERADO										1	2	2	2								
MATERIA ORGANICA										-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 1,96			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,38			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: COTA: FOLHA SCM:							AMOSTRA: COTA: FOLHA SCM:							AMOSTRA: COTA: FOLHA SCM:						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL																					
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO																					
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:				MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:				MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:			

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-1 a_1 COTA: 742 FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-1 a_2 COTA: 742 FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-2 a_1 COTA: 747 FOLHA SCM: 432						
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	20	7	6	7	16	30	14	5	7	13	27	30	12	6	11	5	5	14	29	23	13
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	20	27	33	40	56	86	-	5	12	25	52	82	94	-	11	16	21	35	64	87	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	34	57	64	75	55	65		30	52	60	70	70	68								
OPACOS	-	-	tr	-	-	-		-	tr	1	-	-	-								
QUARTZITO	2	1	1	tr	-	-		-	-	tr	-	-	-								
MICA	-	tr	5	6	13	14		-	-	-	-	5	2								
TORRAO DE ARGILA	2	tr	2	tr	-	-		-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO	60	40	24	16	16	2		60	36	25	16	15	10								
FELDSPATO ALTERADO	2	2	4	3	4	7		10	12	14	14	10	20								
MATERIA ORGANICA	-	tr	tr	tr	12	12		-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 2,62			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,70			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,34			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-2 a_2 COTA: 747 FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-2 a_3 COTA: 747 FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-4 a_1 COTA: 746 FOLHA SCM: 432						
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	9	1	1	10	35	30	14	1	1	1	17	48	23	9	2	1	3	10	30	35	19
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	9	10	11	21	56	86	-	1	2	3	20	68	91	-	2	3	6	16	46	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS				63	77	81					78	85	89								
OPACOS				-	-	tr					-	-	-								
QUARTZITO				-	-	-					-	-	-								
MICA				11	5	5					5	4	4								
TORRAO DE ARGILA				tr	-	-					tr	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO				9	8	6					10	6	3								
FELDSPATO ALTERADO				17	10	8					7	5	4								
MATERIA ORGANICA				tr	-	-					tr	-	-								
	MODULO DE FINURA: 1,93			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,85			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 1,54			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4 a_2							AMOSTRA: FS-4 a_3							AMOSTRA: FS-08 a_1						
	COTA: 746				FOLHA SCM: 432			COTA: 746				FOLHA SCM: 432			COTA: 742			FOLHA SCM: 531			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	2	5	10	24	36	17	6	2	1	2	10	30	39	16	-	-	1	2	19	64	14
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	2	7	17	41	77	94	-	2	3	5	15	45	84	-	-	-	1	3	22	86	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		93	92	93	94	92												96	92	95	
OPACOS		-	-	-	-	-												-	-	-	
QUARTZITO		-	-	-	-	-												-	-	-	
MICA		1	3	3	3	5												2	6	4	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-												-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		6	2	2	1	-												-	-	-	
FELDSPATO ALTERADO		-	3	2	2	3												4	2	1	
MATERIA ORGANICA		-	tr	-	-	-												-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 2,38			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,54			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 1,12			DIMENSAO MAXIMA: 0,6			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-08 a_2							AMOSTRA: FS-08 a_3							AMOSTRA: FS-09 a_1						
	COTA: 742				FOLHA SCM: 531			COTA: 742				FOLHA SCM: 531			COTA: 738			FOLHA SCM: 531			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	2	4	16	36	26	15	-	3	6	24	27	22	18	27	3	3	4	10	34	19
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	3	7	23	59	85	-	-	3	9	33	60	82	-	27	30	33	37	47	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			98	97	97	98									36	50	66	79	77	87	
OPACOS			tr	tr	tr	tr									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO			-	-	-	-									24	6	6	2	tr	-	
MICA			-	tr	2	2									-	1	3	3	6	7	
TORRAO DE ARGILA			-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO			-	-	-	-									40	43	23	10	11	4	
FELDSPATO ALTERADO			2	3	1	-									-	-	2	6	6	2	
MATERIA ORGANICA			-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 1,78			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,87			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,55			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-09 a_2							AMOSTRA: FS-09 a_3							AMOSTRA: FS-09 a_4						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	2	18	34	21	13	6	6	6	6	12	16	17	21	22	-	-	1	4	20	53	22
	ACUMULADO	2	20	54	75	88	94	-	6	12	24	40	57	78	-	-	-	1	5	25	78	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		52	76	92	92	89	83		5	15	52	63	61	78					88	91	86	
OPACOS		-	-	-	1	2	5		-	-	-	-	-	tr					-	-	-	
QUARTZITO		8	2	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-					-	-	-	
MICA		-	-	-	tr	-	1		-	-	-	-	1	1					-	-	-	
TORRAO DE ARGILA		6	tr	-	-	-	-		90	80	42	25	26	8					3	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		16	12	4	1	2	2		5	5	3	9	6	1					5	2	4	
FELDSPATO ALTERADO		18	10	4	6	7	9		-	-	3	3	6	12					4	5	10	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-					-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 3,33			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,17			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,09			DIMENSAO MAXIMA: 0,6			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-11 a_1							AMOSTRA: FS-12 a_1							AMOSTRA: FS-13 a_1						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	5	2	1	8	44	30	10	7	6	6	9	18	29	25	8	4	5	13	25	35	10
	ACUMULADO	5	7	8	16	60	90	-	7	13	19	28	46	75	-	8	12	17	30	55	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		90	82	68	84	92	89									-	75	73	80	81	84	
OPACOS		-	-	tr	-	-	-									-	-	tr	-	-	-	
QUARTZITO		2	tr	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA		tr	-	4	3	1	3									-	1	1	2	6	6	
TORRAO DE ARGILA		-	-	4	1	-	-									-	12	14	8	3	2	
FRAGMENTO ALTERADO		8	18	16	6	2	2									-	11	11	7	5	2	
FELDSPATO ALTERADO		-	-	8	6	5	6									-	-	-	2	5	6	
MATERIA ORGANICA		-	-	tr	-	-	-									-	1	1	1	tr	tr	
		MODULO DE FINURA: 1,86			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,88			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,12			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-14 a_1 COTA: 738 / FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-14 a_2 COTA: 738 / FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-14 a_3 COTA: 738 / FOLHA SCM: 432						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO – INDIVIDUAL	–	–	2	9	37	44	8	3	1	3	49	36	7	1	–	2	6	20	37	20	15
% EM PESO RETIDO – ACUMULADO	–	–	2	11	48	92	–	3	4	7	56	92	99	–	–	2	8	28	65	85	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS				90	90	93									–	–	97	93	90	85	
OPACOS				–	–	–									–	–	–	–	–	–	
QUARTZITO				–	–	–									–	–	–	–	–	–	
MICA				2	5	3									–	–	–	1	4	8	
TORRAO DE ARGILA				–	–	–									–	–	tr	–	–	–	
FRAGMENTO ALTERADO				2	1	–									–	–	–	–	–	–	
FELDSPATO ALTERADO				6	4	4									–	–	3	6	6	7	
MATERIA ORGANICA				–	–	–									–	–	–	–	–	–	
	MODULO DE FINURA: 1,53			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 2,61			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,88			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-15 a_1 COTA: 742 / FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-15 a_2 COTA: 742 / FOLHA SCM: 432							AMOSTRA: FS-16 a_1 COTA: 739 / FOLHA SCM: 531						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO – INDIVIDUAL	2	3	5	11	38	26	15	–	–	6	18	33	30	13	5	4	5	11	27	29	19
% EM PESO RETIDO – ACUMULADO	2	5	10	21	59	85	–	–	–	6	24	57	87	–	5	9	14	25	52	81	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	–	–	88	88	84	79									54	70	77	87	90	90	
OPACOS	–	–	–	–	–	–									–	–	–	–	–	–	
QUARTZITO	–	–	–	–	–	–									–	–	–	–	–	–	
MICA	–	–	4	4	6	9									–	–	–	–	2	2	
TORRAO DE ARGILA	–	–	1	–	tr	–									40	25	15	6	2	–	
FRAGMENTO ALTERADO	–	–	–	–	2	2									6	5	3	2	–	–	
FELDSPATO ALTERADO	–	–	7	8	8	10									–	–	5	5	6	8	
MATERIA ORGANICA	–	–	–	–	–	–									–	–	–	–	–	–	
	MODULO DE FINURA: 1,82			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,74			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 1,86			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod 002

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-16 a_2							AMOSTRA: FS-17 a_1							AMOSTRA: FS-17 a_2						
	COTA: 739				FOLHA SCM: 531			COTA: 751				FOLHA SCM: 432			COTA: 751				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	4	6	8	14	31	35	4	6	9	17	31	20	13	18	11	8	15	28	12	8
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	6	12	20	34	65	-	4	10	19	36	67	87	-	18	29	37	52	80	92	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,38			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,23			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 3,08			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-17 a_3							AMOSTRA: FS-17 a_4							AMOSTRA: FS-18 a_1						
	COTA: 751				FOLHA SCM: 432			COTA: 751				FOLHA SCM: 432			COTA: 734				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	5	8	9	16	29	23	10	6	8	9	10	24	28	15	6	5	12	29	35	10	3
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	5	13	22	36	67	90	-	6	14	23	33	57	85	-	6	11	23	52	87	97	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	96	95	97	97	96															
OPACOS	-	4	1	tr	-	-															
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-															
MICA	-	-	2	2	1	1															
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-															
FRAGMENTO ALTERADO	-	-	1	-	-	-															
FELDSPATO ALTERADO	-	-	1	1	2	3															
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-															
	MODULO DE FINURA: 2,35			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,18			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,76			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-18 a_2							AMOSTRA: FS-18 a_3							AMOSTRA: FS-19 a_1						
		COTA: 734			FOLHA SCM: 432				COTA: 734			FOLHA SCM: 432				COTA: 739			FOLHA SCM: 432			
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	3	11	15	17	23	14	17	3	11	14	14	20	17	21	-	1	5	12	26	44	12
	ACUMULADO	3	14	29	46	69	83	-	3	14	28	42	62	79	-	-	1	6	18	44	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	91	93	92	91	89															
OPACOS		-	-	-	-	-	-															
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-															
MICA		-	-	-	-	-	-															
TORRAO DE ARGILA		-	6	4	4	4	5															
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	-	-	-	-															
FELDSPATO ALTERADO		-	3	3	4	5	6															
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-															
		MODULO DE FINURA: 2,44			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,28			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,57			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-19 a_3							AMOSTRA: FS-19 a_4							AMOSTRA: FS-22 a_2						
		COTA: 739			FOLHA SCM: 432				COTA: 739			FOLHA SCM: 432				COTA: 736			FOLHA SCM: 432			
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	11	23	21	20	13	11	-	-	6	36	37	17	4	-	6	21	40	19	10	4
	ACUMULADO	1	12	35	56	76	89	-	-	-	6	42	79	96	-	-	6	27	67	86	96	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									-	-	85	89	90	91		-	93	93	94	94	91	
OPACOS									-	-	tr	tr	tr	-		-	4	1	-	tr	-	
QUARTZITO									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
MICA									-	-	-	tr	tr	tr		-	-	-	-	tr	2	
TORRAO DE ARGILA									-	-	12	6	5	4		-	1	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
FELDSPATO ALTERADO									-	-	3	5	5	5		-	2	6	6	6	7	
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,69			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,23			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 2,82			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0143

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-22 a_3							AMOSTRA: FS-23 a_1							AMOSTRA: FS-23 a_2						
	COTA: 736			FOLHA SCM: 432				COTA: 737			FOLHA SCM: 531				COTA: 737			FOLHA SCM: 531			
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	19	7	5	3	20	33	13	4	9	18	21	21	12	15	6	7	12	22	29	12	12
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	19	26	31	34	54	87	-	4	13	31	52	73	85	-	6	13	25	47	76	88	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS															98	98	97	96	93	89	
OPACOS															-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO															-	-	-	1	2	2	
MICA															-	-	-	-	tr	tr	
TORRAO DE ARGILA															2	-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO															-	2	3	3	5	9	
FELDSPATO ALTERADO															-	-	-	-	-	-	
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,51			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,58			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,55			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-23 a_3							AMOSTRA: FS-25 a_1							AMOSTRA: FS-25 a_2						
	COTA: 737			FOLHA SCM: 531				COTA: 732			FOLHA SCM: 432				COTA: 732			FOLHA SCM: 432			
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	3	5	19	52	16	4	12	12	18	18	14	11	15	5	5	7	16	22	19	26
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	4	9	28	80	96	-	12	24	42	60	74	85		5	10	17	33	55	74	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,18			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,97			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,94			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod 002
NE-7540-020-0143

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-25 a_3							AMOSTRA: FS-26 a_1							AMOSTRA: FS-27 a_1						
		COTA: 732				FOLHA SCM: 432			COTA: 739				FOLHA SCM: 432			COTA: 737				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	4	14	19	24	16	14	9	6	12	19	23	18	11	11	13	12	19	27	20	6	3
	ACUMULADO	4	18	37	61	77	91	-	6	18	37	60	78	89	-	13	25	44	71	91	97	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	97	99	95	93	91	-	-	95	96	95	92	88								
OPACOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
MICA		-	tr	tr	2	2	3	-	-	-	-	1	1	2								
TORRAO DE ARGILA		-	1	tr	tr	tr	-	-	-	-	tr	tr	2	4								
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	tr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
FELDSPATO ALTERADO		-	2	1	3	5	6	-	-	5	4	4	5	6								
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 2,88				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,88				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 3,41				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-27 a_2							AMOSTRA: FS-27 a_3							AMOSTRA: FS-27 a_4						
		COTA: 737				FOLHA SCM: 531			COTA: 737				FOLHA SCM: 531			COTA: 737				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	2	6	10	13	28	26	15	7	14	11	13	20	16	19	6	15	13	19	31	9	7
	ACUMULADO	2	8	18	31	59	85	-	7	21	32	45	65	81	-	6	21	34	53	84	93	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	98	94	91	87	84		-	71	65	65	71	76								
OPACOS		-	-	-	-	-	-		-	tr	-	-	-	-								
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
MICA		-	-	-	-	1	2		-	-	-	2	2	2								
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-	-		-	29	35	33	24	16								
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
FELDSPATO ALTERADO		-	2	6	9	12	14		-	-	-	-	3	6								
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 2,03				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,51				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,91				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-28 a_1							AMOSTRA: FS-28 a_2							AMOSTRA: FS-28 a_3						
	COTA: 743				FOLHA SCM: 531			COTA: 743				FOLHA SCM: 531			COTA: 743				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	12	15	18	19	20	11	5	4	10	15	27	29	11	4	6	20	16	17	18	14	9
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	12	27	45	64	84	95	-	4	14	29	56	85	96	-	6	26	42	59	77	91	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	88	95	93	94	90	80		82	82	81	85	92	92								
OPACOS	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-		2	-	-	-	-	-								
MICA	-	-	1	1	2	1			-	tr	tr	2	1								
TORRAO DE ARGILA	4	tr	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO	6	3	2	1	tr	1		10	4	3	2	-	-								
FELDSPATO ALTERADO	-	-	-	-	-	-		6	14	16	13	6	7								
MATERIA ORGANICA	2	2	4	4	8	18		-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 3,27			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,84			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 3,01			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-29 a_1							AMOSTRA: FS-29 a_2							AMOSTRA: FS-29 a_3						
	COTA: 744				FOLHA SCM: 531			COTA: 744				FOLHA SCM: 531			COTA: 744				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	2	8	27	38	17	6	5	5	11	20	22	18	19	4	5	8	31	33	13	6
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	4	12	39	77	94	-	5	10	21	41	63	81	-	4	9	17	48	81	94	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		84	86	93	95	84		99	98	98	81	78	75			80	89	87	90	94	
OPACOS		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
QUARTZITO		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
MICA		-	-	-	-	6		-	-	-	2	tr	2			-	-	tr	-	-	
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		2	2	2	2	1		1	1	tr	tr	-	-			10	5	3	5	1	
FELDSPATO ALTERADO		14	12	5	3	9		-	1	2	17	22	23			10	6	10	5	5	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 2,28			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,21			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,53			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-30 a_1							AMOSTRA: FS-30 a_2							AMOSTRA: FS-30 a_3						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	5	6	10	24	27	14	14	1	3	8	21	30	19	18	1	3	4	6	33	31	22
	ACUMULADO	5	11	21	45	72	86	-	1	4	12	33	63	82	-	1	4	8	14	47	78	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									-	-	98	92	82	70		-	-	15	37	69	83	
OPACOS									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
MICA									-	-	-	1	1	2		-	-	-	1	1	3	
TORRAO DE ARGILA									-	-	tr	3	8	8		-	-	35	16	6	2	
FRAGMENTO ALTERADO									-	-	-	-	tr	tr		-	-	50	45	21	7	
FELDSPATO ALTERADO									-	-	2	4	9	20		-	-	-	1	3	5	
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,40			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,95			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,52			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-30 a_4							AMOSTRA: FS-30 a_5							AMOSTRA: FS-31 a_1						
		COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 739				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	3	8	21	24	22	9	13	3	7	18	28	24	10	10	2	9	14	17	20	21	19
	ACUMULADO	3	11	32	56	78	87	-	3	10	28	56	80	90	-	2	9	23	40	60	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									-	98	96	96	89	75			58	68	86	76	66	
OPACOS									-	-	-	-	-	-			-	-	tr	-	-	
QUARTZITO									-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
MICA									-	-	-	1	3	3			-	-	tr	4	2	
TORRAO DE ARGILA									-	-	1	1	1	3			-	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO									-	2	1	-	-	-			14	7	5	4	2	
FELDSPATO ALTERADO									-	-	2	2	7	19			28	25	9	16	30	
MATERIA ORGANICA									-	-	tr	-	-	-			-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,67			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,67			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,15			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod 002
NE 7510.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-33 a_1							AMOSTRA: FS-34 a_1							AMOSTRA: FS-36 a_1						
	COTA: 739				FOLHA SCM: 531			COTA: 739				FOLHA SCM: 531			COTA: 734				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	2	3	6	14	44	29	8	11	16	24	25	11	5	2	9	16	21	22	12	18
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	4	7	13	27	71	-	8	19	35	59	84	95	-	2	11	27	48	70	82	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			65	73	73	91		82	80	91	96	97	98								
OPACOS			-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO			-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
MICA			2	8	18	2		-	-	-	-	tr	1								
TORRAO DE ARGILA			-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO			33	13	3	1		13	13	3	2	1	-								
FELDSPATO ALTERADO			-	tr	3	7		5	7	6	2	2	1								
MATERIA ORGANICA			-	6	3	1		-	-	-	-	tr	-								
	MODULO DE FINURA: 1,24			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 3,00			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,40			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-36 a_2							AMOSTRA: FS-36 a_3							AMOSTRA: FS-37 a_1						
	COTA: 734				FOLHA SCM: 432			COTA: 734				FOLHA SCM: 432			COTA: 738				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	7	12	18	25	19	17	2	9	11	11	22	21	24	5	4	12	13	36	21	9
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	9	21	39	64	83	-	2	11	22	33	55	76	-	5	9	21	34	70	91	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	54	80	86	88	88									66	71	66	71	88	87	
OPACOS	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA	-	-	-	-	-	-									-	2	6	6	2	2	
TORRAO DE ARGILA	-	-	-	-	-	-									-	tr	-	-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO	-	16	5	6	2	-									34	22	13	9	3	1	
FELDSPATO ALTERADO	-	30	15	8	10	12									-	3	11	6	5	6	
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-									-	2	4	8	2	4	
	MODULO DE FINURA: 2,18			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,99			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,30			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

NE 7300.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-39 a1							AMOSTRA: FS-39 a2							AMOSTRA: FS-40 a1						
	COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531			COTA: 738				FOLHA SCM: 531		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO – INDIVIDUAL	3	6	11	19	21	22	18	4	8	11	20	22	21	14	-	1	1	8	52	29	9
% EM PESO RETIDO – ACUMULADO	3	9	20	39	60	82	-	4	12	23	43	65	86	-	-	1	2	10	62	91	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		69	81	88	82	79			16	62	78	95	84					91	95	93	
OPACOS		-	-	-	tr	-			-	-	-	-	-					-	-	-	
QUARTZITO		3	tr	-	-	-			-	-	-	-	-					-	-	-	
MICA		-	1	1	8	4			1	1	tr	-	1					3	1	3	
TORRAO DE ARGILA		-	3	-	-	-			-	-	-	-	-					-	-	-	
FRAGMENTO ALTERADO		22	8	4	3	1			80	25	4	3	tr					6	3	tr	
FELDSPATO ALTERADO		4	7	7	7	16			3	12	18	2	15					-	1	4	
MATERIA ORGANICA		2	tr	-	-	-			-	-	-	-	-					-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 2,13			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,33			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,66			DIMENSAO MAXIMA: 1,2			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-41 a1							AMOSTRA: FS-41 a2							AMOSTRA: FS-4-3 a1						
	COTA: 738				FOLHA SCM: 434			COTA: 749				FOLHA SCM: 434			COTA: 662				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO – INDIVIDUAL	2	7	6	7	17	31	30	3	5	5	14	47	18	8	-	4	6	21	36	14	19
% EM PESO RETIDO – ACUMULADO	2	9	15	22	39	70	-	3	8	13	27	74	92	-	-	4	10	31	67	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	-	-	tr	13	48	62															
OPACOS	-	-	-	-	-	-															
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-															
MICA	-	-	-	5	4	12															
TORRAO DE ARGILA	100	100	98	80	42	18															
FRAGMENTO ALTERADO	-	-	2	2	1	-															
FELDSPATO ALTERADO	-	-	-	-	-	-															
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	5	8															
	MODULO DE FINURA: 1,57			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,17			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,93			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-3 a2							AMOSTRA: FS-4-3 a3							AMOSTRA: FS-4-3 a4						
		COTA: 662				FOLHA SCM: 541			COTA: 662				FOLHA SCM: 541			COTA: 662				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	-	2	5	10	28	28	27	1	10	11	11	15	18	34	2	6	15	29	17	15	16
	ACUMULADO	-	2	7	17	45	73	-	1	11	22	33	48	66	-	2	8	23	52	69	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS				16	60	55	50			14	25	26	36	41								
OPACOS				-	-	-	-			-	-	-	-	-								
QUARTZITO				-	-	-	-			-	-	-	-	-								
MICA				-	-	5	2			-	-	-	-	1								
TORRAO DE ARGILA				-	-	-	-			82	72	4	2	-								
FRAGMENTO ALTERADO				80	34	30	22			2	1	68	54	26								
FELDSPATO ALTERADO				4	6	10	26			2	2	2	8	32								
MATERIA ORGANICA				-	-	-	-			-	-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 1,44			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 1,81			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,38			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-3 a5							AMOSTRA: FS-4-4 a1							AMOSTRA: FS-4-4 a2						
		COTA: 662				FOLHA SCM: 541			COTA: 618				FOLHA SCM: 541			COTA: 618				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	6	7	6	12	25	26	20	12	15	17	15	12	18	11	4	5	15	38	25	8	5
	ACUMULADO	6	13	19	31	54	80	-	12	27	44	59	71	89	-	4	9	24	62	87	95	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																	18	45	68	47	29	-
OPACOS																	-	-	-	-	-	-
QUARTZITO																	-	-	-	-	-	-
MICA																	-	-	tr	3	1	-
TORRAO DE ARGILA																	70	30	10	13	31	-
FRAGMENTO ALTERADO																	8	21	15	21	21	-
FELDSPATO ALTERADO																	4	4	7	16	18	-
MATERIA ORGANICA																	-	-	-	-	-	-
		MODULO DE FINURA: 2,03			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 3,02			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,81			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

CPRM

Mod 002
NE 7330.0210.0343

Mod. 002

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-4 a_3							AMOSTRA: FS-4-4 a_4							AMOSTRA: FS-4-4 a_5						
	COTA: 618				FOLHA SCM: 541			COTA: 618				FOLHA SCM: 541			COTA: 618				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	8	10	15	21	27	12	7	-	2	14	31	23	19	11	6	10	10	10	15	11	32
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	8	18	33	54	81	93	-	-	2	16	47	70	89	-	6	16	26	36	51	68	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,87				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,24				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,03				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-5 a_1							AMOSTRA: FS-4-6 a_1							AMOSTRA: FS-4-3 a_1						
	COTA: 593				FOLHA SCM: 541			COTA: 593				FOLHA SCM: 542			COTA: 635				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	3	9	13	21	34	14	6	-	1	5	22	32	20	20	1	4	8	38	27	12	10
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	3	12	25	46	80	94	-	-	1	6	28	60	80	-	1	5	13	51	77	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,60				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,75				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,38				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

NE 7530.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-8 a_2							AMOSTRA: FS-4-8 a_3							AMOSTRA: FS-4-8 a_4						
		COTA: 635				FOLHA SCM: 542			COTA: 635				FOLHA SCM: 542			COTA: 635				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	3	5	11	31	34	9	7	1	3	8	25	33	16	14	2	6	16	36	26	9	5
	ACUMULADO	3	8	19	50	84	93	-	1	4	12	37	70	86	-	2	8	24	60	86	95	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS										16	74	76	75	66								
OPACOS										-	-	-	-	-								
QUARTZITO										-	-	-	-	-								
MICA										-	1	1	tr	tr								
TORRAO DE ARGILA										32	6	4	7	18								
FRAGMENTO ALTERADO										36	15	15	8	5								
FELDSPATO ALTERADO										16	4	4	10	11								
MATERIA ORGANICA										-	-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 2,57				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,10				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,75				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-9 a_1							AMOSTRA: FS-4-9 a_2							AMOSTRA: FS-4-9 a_3						
		COTA: 650				FOLHA SCM: 542			COTA: 650				FOLHA SCM: 542			COTA: 650				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	-	2	12	33	24	14	15	4	8	14	25	26	12	11	2	5	12	36	33	9	3
	ACUMULADO	-	2	14	47	71	85	-	4	12	26	51	77	89	-	2	7	19	55	88	97	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			8	76	88	88	80															
OPACOS			-	-	-	-	-															
QUARTZITO			-	-	-	-	-															
MICA			-	-	-	tr	1															
TORRAO DE ARGILA			92	6	tr	2	6															
FRAGMENTO ALTERADO			-	12	9	4	5															
FELDSPATO ALTERADO			-	6	3	6	8															
MATERIA ORGANICA			-	-	-	-	-															
		MODULO DE FINURA: 2,19				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,59				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,68				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

Mod. 002

NE 7330.020.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-10 a_1							AMOSTRA: FS-4-10 a_2							AMOSTRA: FS-4-10 a_3						
		COTA: 618				FOLHA SCM: 542			COTA: 618				FOLHA SCM: 542			COTA: 618				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	2	3	11	39	20	24	1	3	8	25	31	13	19	3	8	14	20	22	13	20
	ACUMULADO	1	3	6	17	56	76	-	1	4	12	37	68	81	-	3	11	25	45	67	80	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS				92	95	91	80				92	96	87	59								
OPACOS				2	-	-	-				-	-	-	-								
QUARTZITO				tr	-	-	-				-	-	-	-								
MICA				-	1	-	-				-	tr	2	5								
TORRAO DE ARGILA				-	-	-	-				-	-	tr	5								
FRAGMENTO ALTERADO				4	1	3					3	2	3	1								
FELDSPATO ALTERADO				2	3	6	20				5	2	8	30								
MATERIA ORGANICA				-	-	-	-				-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 1,59			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,03			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,31			DIMENSAO MAXIMA: 4,8			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: FS-4-11 a_1							AMOSTRA: FS-4-11 a_2							AMOSTRA: FS-4-12 a_1						
		COTA: 608				FOLHA SCM: 542			COTA: 608				FOLHA SCM: 542			COTA: 650				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	9	6	13	25	28	12	7	30	4	8	19	26	8	5	2	2	6	20	32	15	23
	ACUMULADO	9	15	28	53	81	93	-	30	34	42	61	87	95	-	2	4	10	30	62	77	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									92	92	95	95	95	88								
OPACOS									-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO									2	1	-	-	-	-								
MICA									-	-	-	-	-	5								
TORRAO DE ARGILA									-	-	-	-	3	3								
FRAGMENTO ALTERADO									3	5	2	2	tr	-								
FELDSPATO ALTERADO									3	2	3	3	2	4								
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	tr	-								
		MODULO DE FINURA: 2,79			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 3,49			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,85			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-12 a_2							AMOSTRA: FS-4-13 a_1							AMOSTRA: FS-4-13 a_2						
	COTA: 650			FOLHA SCM: 542				COTA: 598			FOLHA SCM: 542				COTA: 598			FOLHA SCM: 542			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	1	2	8	33	32	13	11	13	6	15	28	26	9	3	-	1	4	30	42	13	10
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	1	3	11	44	76	89	-	13	19	34	62	88	97	-	-	1	5	35	77	90	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			92	91	86	81		81	88	96	97	96	93								
OPACOS			-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO			-	-	-	-		3	2	-	-	-	-								
MICA			-	tr	1	2		-	-	-	-	tr	-								
TORRAO DE ARGILA			-	-	2	6		-	tr	-	-	-	-								
FRAGMENTO ALTERADO			2	4	5	2		10	4	-	-	-	tr								
FELDSPATO ALTERADO			6	5	6	9		6	6	4	3	4	7								
MATERIA ORGANICA			-	-	-	-		-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 2,24			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 3,13			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,08			DIMENSAO MAXIMA: 1,2			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-13 a_3							AMOSTRA: FS-4-14 a_1							AMOSTRA: FS-4-14 a_2						
	COTA:			FOLHA SCM:				COTA:			FOLHA SCM:				COTA:			FOLHA SCM:			
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO INDIVIDUAL	4	10	21	37	18	6	4	-	4	14	34	30	10	8	1	4	21	33	27	8	6
% EM PESO RETIDO ACUMULADO	4	14	35	72	90	96	-	-	4	18	52	82	92	-	1	5	26	59	86	94	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									65	84	93	84	88								
OPACOS									-	-	-	-	-								
QUARTZITO									-	-	-	-	-								
MICA									-	-	-	tr	2								
TORRAO DE ARGILA									-	-	-	4	3								
FRAGMENTO ALTERADO									32	10	2	6	-								
FELDSPATO ALTERADO									3	6	5	6	7								
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 3,11			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 2,48			DIMENSAO MAXIMA: 2,4				MODULO DE FINURA: 2,71			DIMENSAO MAXIMA: 2,4			

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-14 a3							AMOSTRA: FS-4-15 a1							AMOSTRA: FS-4-15 a2						
	COTA: 650				FOLHA SCM: 542			COTA: 612				FOLHA SCM: 542			COTA: 612				FOLHA SCM: 542		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	1	4	22	39	19	14	1	1	4	26	42	17	9	6	4	8	22	42	12	6
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	2	6	28	67	86		1	2	6	32	74	91		6	10	18	40	82	94	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS										93	85	93	88								
OPACOS										-	-	-	-								
QUARTZITO										-	-	-	-								
MICA										-	1	-	-								
TORRAO DE ARGILA										-	-	2	8								
FRAGMENTO ALTERADO										4	9	3	2								
FELDSPATO ALTERADO										3	5	2	2								
MATERIA ORGANICA										-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 1,90				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,06				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,50				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: FS-4-16 a1							AMOSTRA: FS-4-16 a2							AMOSTRA:						
	COTA: 598				FOLHA SCM: 542			COTA:				FOLHA SCM:			COTA:				FOLHA SCM:		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	3	4	16	38	23	9	7	1	2	8	32	36	11	10							
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	3	7	23	61	84	93	-	1	3	11	43	79	90	-							
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		87	94	96	81	72															
OPACOS		-	-	-	-	-															
QUARTZITO		-	-	-	-	-															
MICA		-	-	-	1	-															
TORRAO DE ARGILA		-	-	-	10	5															
FRAGMENTO ALTERADO		7	2	2	1	11															
FELDSPATO ALTERADO		6	4	2	7	12															
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-															
	MODULO DE FINURA: 2,71				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,27				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA:				DIMENSAO MAXIMA:		

CPRM

NE 7510 020 0A

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 01				COTA: 600			AMOSTRA: NA 02				COTA: 600			AMOSTRA: NA 03				COTA: 600		
	PORTO DE AREIA: 23.01.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.01.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.01.4				FOLHA SCM: 543		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	3	10	25	32	17	11	10	9	17	29	22	8	5	13	7	14	23	27	9	7
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	5	15	40	72	89	-	10	19	36	65	87	95	-	13	20	34	57	84	93	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								85	80	91	85	80	80								
OPACOS								-	-	-	1	2	2								
QUARTZITO								-	-	1	-	-	-								
MICA								-	-	-	-	1	1								
TORRAO DE ARGILA								11	17	4	1	1	-								
FRAGMENTO ALTERADO								3	1	1	1	2	2								
FELDSPATO ALTERADO								1	2	3	12	14	15								
MATERIA ORGANICA								-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 2,23				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 3,12				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 3,01				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 04				COTA: 600			AMOSTRA: NA 05				COTA: 640			AMOSTRA: NA 06				COTA: 630		
	PORTO DE AREIA: 23.13.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.13.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 14.05.4				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	-	3	8	24	24	21	20	2	4	12	18	29	16	19	-	1	7	28	37	13	14
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	-	3	11	35	59	80	-	2	6	18	36	65	81	-	-	1	8	36	73	86	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS			81	59	46	41									-	-	96	86	78	69	
OPACOS			-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO			-	-	-	-									-	-	-	-	2	2	
MICA			-	-	1	1									-	-	-	1	2	3	
TORRAO DE ARGILA			17	34	36	39									-	-	4	7	5	5	
FRAGMENTO ALTERADO			-	-	-	-									-	-	-	3	4	6	
FELDSPATO ALTERADO			2	7	17	19									-	-	2	3	9	15	
MATERIA ORGANICA			-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 1,88				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,08				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,04				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

NE 7530.0210.0.00

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 07 A				COTA: 620			AMOSTRA: NA 07 B				COTA: 620			AMOSTRA: NA 08				COTA: 630		
	PORTO DE AREIA: 23.20.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 23.20.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 14.01.4				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	6	5	9	23	22	17	18	-	2	15	23	30	13	17	1	1	4	17	41	19	17
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	6	11	20	43	65	82	-	-	2	17	40	70	83	-	1	2	6	23	64	83	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS	33	29	65	67	57	57											86	79	85	81	
OPACOS	-	-	-	-	-	-											-	-	-	-	
QUARTZITO	-	-	-	-	-	-											-	-	-	-	
MICA	-	-	-	-	-	1											-	1	1	2	
TORRAO DE ARGILA	67	70	35	25	30	25											10	14	6	6	
FRAGMENTO ALTERADO	-	-	-	2	2	2											1	1	2	2	
FELDSPATO ALTERADO	-	1	-	6	11	15											3	5	6	9	
MATERIA ORGANICA	-	-	-	-	-	-											-	-	-	-	
	MODULO DE FINURA: 2,27				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,12				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,79				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 09				COTA: 635			AMOSTRA: NA 10				COTA: 625			AMOSTRA: NA 11				COTA: 625		
	PORTO DE AREIA: 14.01.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 14.03.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 14.03.4				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	2	3	13	27	22	20	13	1	2	7	24	32	18	16	1	4	15	27	22	15	16
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	2	5	18	45	67	87	-	1	3	10	34	66	84	-	1	5	20	47	69	84	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS								-	-	83	81	78	66								
OPACOS								-	-	-	-	-	tr								
QUARTZITO								-	-	-	-	-	-								
MICA								-	-	tr	2	3	4								
TORRAO DE ARGILA								-	-	16	9	6	6								
FRAGMENTO ALTERADO								-	-	1	3	6	9								
FELDSPATO ALTERADO								-	-	-	5	7	15								
MATERIA ORGANICA								-	-	-	-	-	-								
	MODULO DE FINURA: 2,24				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,98				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,26				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: NA 12				COTA: 625			AMOSTRA: NA 13				COTA: 625			AMOSTRA: NA 14				COTA: 600		
		PORTO DE AREIA: 14.02.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 14.02.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 23.21.4				FOLHA SCM: 541		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	4	7	11	18	20	16	24	2	3	11	27	22	15	20	1	3	9	30	28	12	17
	ACUMULADO	4	11	22	40	60	76	-	2	5	16	43	65	80	-	1	4	13	43	71	83	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	24	38	37	30	21									-	-	83	83	70	41	
OPACOS		-	-	-	-	-	tr									-	-	-	-	tr	tr	
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
MICA		-	-	-	-	1	1									-	-	-	1	tr	2	
TORRAO DE ARGILA		-	76	62	52	34	42									-	-	15	12	16	34	
FRAGMENTO ALTERADO		-	-	-	9	24	18									-	-	1	-	2	2	
FELDSPATO ALTERADO		-	-	-	2	11	18									-	-	1	4	12	22	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,13				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,11				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,15				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: NA 15				COTA: 600			AMOSTRA: NA 16				COTA: 650			AMOSTRA: NA 17				COTA: 620		
		PORTO DE AREIA: 23.21.4				FOLHA SCM: 541			PORTO DE AREIA: 23.16.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.11.4				FOLHA SCM: 543		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	1	2	10	13	24	22	28	-	2	13	23	21	16	25	3	3	7	23	24	16	24
	ACUMULADO	1	3	13	26	50	72	-	-	2	15	38	59	75	-	3	6	13	36	60	76	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									-	-	26	46	40	36								
OPACOS									-	-	-	-	-	-								
QUARTZITO									-	-	-	-	-	-								
MICA									-	-	-	1	2	1								
TORRAO DE ARGILA									-	-	74	51	49	53								
FRAGMENTO ALTERADO									-	-	-	1	3	4								
FELDSPATO ALTERADO									-	-	tr	1	6	6								
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-	-								
		MODULO DE FINURA: 1,65				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,89				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,94				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

NF 7530 0210 0142

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: NA 18				COTA: 620			AMOSTRA: NA 19				COTA: 625			AMOSTRA: NA 20				COTA: 615		
		PORTO DE AREIA: 23.11.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.08.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.08.4				FOLHA SCM: 543		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	3	3	9	19	22	19	25	2	4	10	21	27	17	19	7	3	15	30	24	10	11
	ACUMULADO	3	6	15	34	56	75	-	2	6	16	37	64	81	-	7	10	25	55	79	89	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		-	47	58	52	54	58									75	92	81	93	66	64	
OPACOS		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	-	-	
QUARTZITO		-	-	-	-	-	-									-	1	-	-	-	-	
MICA		-	-	-	tr	tr	3									-	tr	-	tr	tr	4	
TORRAO DE ARGILA		-	-	12	10	25	32									-	4	10	2	12	17	
FRAGMENTO ALTERADO		-	50	24	32	16	3									20	3	4	1	4	-	
FELDSPATO ALTERADO		-	3	6	6	5	4									5	tr	5	4	18	15	
MATERIA ORGANICA		-	-	-	-	-	-									-	-	-	-	tr	-	
		MODULO DE FINURA: 1,89				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,06				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,65				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: NA 20 A				COTA: 615			AMOSTRA: NA 21				COTA: 635			AMOSTRA: NA 22				COTA: 640		
		PORTO DE AREIA: 23.08.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.07.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.09.4				FOLHA SCM: 543		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	11	4	10	34	27	8	6	5	5	14	26	30	14	6	1	3	15	21	24	15	21
	ACUMULADO	11	15	25	59	86	94	-	5	10	24	50	80	94	-	1	4	19	40	64	79	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS									-	28	67	78	70	46			80	80	85	78	31	
OPACOS									-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
QUARTZITO									-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
MICA									-	-	-	tr	2	2			-	-	-	-	1	
TORRAO DE ARGILA									-	62	25	18	17	40			4	12	5	3	3	
FRAGMENTO ALTERADO									-	6	5	1	6	4			10	2	4	2	3	
FELDSPATO ALTERADO									-	4	3	3	5	8			6	6	6	17	62	
MATERIA ORGANICA									-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
		MODULO DE FINURA: 2,90				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,63				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,07				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 23				COTA: 645			AMOSTRA: NA 24				COTA: 650			AMOSTRA: NA 25				COTA: 665		
	PORTO DE AREIA: 23.05.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.02.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 23.15.4				FOLHA SCM: 543		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	3	4	11	26	27	17	12	–	2	7	20	27	21	23	–	2	8	26	40	16	8
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	3	7	18	44	71	88	–	–	2	9	29	56	77	–	–	2	10	36	76	92	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		46	67	84	68	71				72	77	77	71								
OPACOS		–	–	–	–	–				–	–	–	–								
QUARTZITO		–	–	–	–	–				–	–	–	–								
MICA		–	1	tr	3	3				–	–	1	2								
TORRAO DE ARGILA		36	17	7	11	12				21	13	11	16								
FRAGMENTO ALTERADO		16	4	2	3	1				5	5	6	2								
FELDSPATO ALTERADO		2	11	7	15	13				2	5	5	9								
MATERIA ORGANICA		–	–	–	–	–				–	–	–	–								
	MODULO DE FINURA: 2,31				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,73				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,16				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 26				COTA: 660			AMOSTRA: NA 27				COTA: 730			AMOSTRA: NA 28				COTA: 730		
	PORTO DE AREIA: 23.15.4				FOLHA SCM: 543			PORTO DE AREIA: 15.11.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.11.3				FOLHA SCM: 443		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	3	5	14	30	23	14	11	7	5	8	18	20	16	26	3	4	6	12	28	25	22
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	3	8	22	52	75	89	–	7	12	20	38	58	74	–	3	7	13	25	53	78	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS		84	91	93	85	60															
OPACOS		–	–	–	–	–															
QUARTZITO		2	–	–	–	–															
MICA		–	–	–	tr	4															
TORRAO DE ARGILA		4	5	1	3	22															
FRAGMENTO ALTERADO		6	2	3	4	5															
FELDSPATO ALTERADO		4	2	3	8	9															
MATERIA ORGANICA		–	–	–	–	–															
	MODULO DE FINURA: 2,49				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,09				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,79				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 29				COTA: 760			AMOSTRA: NA 30				COTA: 750			AMOSTRA: NA 31				COTA: 750		
	PORTO DE AREIA: 15.10.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.10.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.10.3				FOLHA SCM: 443		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	3	7	17	19	16	37	1	2	6	18	27	15	31	1	4	8	18	21	14	34
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	4	11	28	47	63	-	1	3	9	27	54	69	-	1	5	13	31	52	66	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,54				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,63				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,68				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 32				COTA: 780			AMOSTRA: NA 33				COTA: 760			AMOSTRA: NA 34				COTA: 750		
	PORTO DE AREIA: 15.10.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.10.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.12.3				FOLHA SCM: 443		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	3	12	23	33	10	18	1	3	5	10	26	19	36	2	2	6	16	24	19	31
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	4	16	39	72	82	-	1	4	9	19	45	64	-	2	4	10	26	50	69	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 2,14				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,42				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,61				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

NE 7530 0210 0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 35				COTA: 750			AMOSTRA: NA 36				COTA: 725			AMOSTRA: NA 37				COTA: 780		
	PORTO DE AREIA: 15.12.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 01.03.3				FOLHA SCM: 444			PORTO DE AREIA: 15.13.3				FOLHA SCM: 441		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	2	5	16	34	14	28	–	2	5	19	33	17	24	–	3	9	13	13	13	49
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	3	8	24	58	72	–	–	2	7	26	59	76	–	–	3	12	25	38	51	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,66				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,70				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,29				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: NA 38				COTA: 750			AMOSTRA: NA 39				COTA: 750			AMOSTRA: 02-SO-01				COTA: 740		
	PORTO DE AREIA: 15.04.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 15.04.3				FOLHA SCM: 443			PORTO DE AREIA: 23.11.2				FOLHA SCM: 432		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	5	5	9	13	21	22	25	4	7	14	21	28	13	13	1	4	7	14	27	25	22
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	5	10	19	32	53	75	–	4	11	25	46	74	87	–	1	5	12	26	53	78	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,94				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 2,47				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,75				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

NF 7330.0210.0343

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: 02-SO-02				COTA: 740			AMOSTRA: 03-SO-01				COTA: 730			AMOSTRA: 05-SO-01				COTA: 775		
		PORTO DE AREIA: 23.12.2				FOLHA SCM: 432			PORTO DE AREIA: 01.02.03				FOLHA SCM: 444			PORTO DE AREIA: 10.04.5				FOLHA SCM: 222		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	8	6	9	19	27	16	15	1	4	6	12	17	23	37	1	2	8	18	32	20	19
	ACUMULADO	8	14	23	42	69	85	-	1	5	11	23	40	63	-	1	3	11	29	61	81	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA: 2,41				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,43				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,86				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: 06-SO-01				COTA: 740			AMOSTRA: 07-SO-01				COTA: 785			AMOSTRA: 07-SO-02				COTA: 745		
		PORTO DE AREIA: 03.01.6				FOLHA SCM: 532			PORTO DE AREIA: 37.9.7				FOLHA SCM: 321			PORTO DE AREIA: 37.7.7				FOLHA SCM: 321		
CARACTERIZACAO \ PENEIRA ABNT(mm)		4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	4	5	12	26	31	15	7	-	2	9	21	22	17	29	-	1	5	16	20	21	37
	ACUMULADO	4	9	21	47	78	93	-	-	2	11	32	54	71	-	-	1	6	22	42	63	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA: 2,52				DIMENSAO MAXIMA: 4,8			MODULO DE FINURA: 1,70				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,34				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

Mod. 002

NE 7510.020.043

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: 7-SO-03 A				COTA: 780			AMOSTRA: 7-SO-03 B				COTA: 810			AMOSTRA: 07-SO-04				COTA: 805		
		PORTO DE AREIA: 37.13.7				FOLHA SCM: 321			PORTO DE AREIA: 37.13.7				FOLHA SCM: 321			PORTO DE AREIA: 37.03.7				FOLHA SCM: 321		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	–	1	5	15	30	29	20	–	2	1	4	25	22	46	–	5	8	9	22	16	40
	ACUMULADO	–	1	6	21	51	80	–	–	2	3	7	32	54	–	–	5	13	22	44	60	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA: 1,59				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 0,98				DIMENSAO MAXIMA: 1,2			MODULO DE FINURA: 1,44				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389		AMOSTRA: 07-SO-05				COTA: 795			AMOSTRA: 08-SO-01				COTA: 840			AMOSTRA: 08-SO-02				COTA: 865		
		PORTO DE AREIA: 37.04.7				FOLHA SCM: 321			PORTO DE AREIA: 22.06.8				FOLHA SCM: 433			PORTO DE AREIA: 22.01.8				FOLHA SCM: 433		
CARACTERIZACAO	PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO	INDIVIDUAL	–	2	11	13	15	14	45	–	2	8	21	18	12	39	–	9	21	14	15	13	28
	ACUMULADO	–	2	13	26	41	55	–	–	2	10	31	49	61	–	–	9	30	44	59	72	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																						
OPACOS																						
QUARTZITO																						
MICA																						
TORRAO DE ARGILA																						
FRAGMENTO ALTERADO																						
FELDSPATO ALTERADO																						
MATERIA ORGANICA																						
		MODULO DE FINURA: 1,37				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,53				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,14				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

CPRM

Mod. OC2

NE 7530.0210.0143

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: 08-SO-03				COTA: 835			AMOSTRA: 08-SO-04				COTA: 790			AMOSTRA: 08-SO-05				COTA: 840		
	PORTO DE AREIA: 22.02.8				FOLHA SCM: 433			PORTO DE AREIA: 27.05.8				FOLHA SCM: 433			PORTO DE AREIA: 27.07.8				FOLHA SCM: 433		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	-	2	17	19	17	13	32	-	2	16	16	20	15	31	-	3	13	14	21	29	20
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	-	2	19	38	55	68	-	-	2	18	34	54	69	-	-	3	16	30	51	80	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,82				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,77				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 1,80				DIMENSAO MAXIMA: 2,4		

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: 09-SO-01				COTA: 775			AMOSTRA: 09-SO-02				COTA: 790			AMOSTRA: 10-SO-01				COTA: 740		
	PORTO DE AREIA: 16.05.9				FOLHA SCM: 234			PORTO DE AREIA: 16.04.9				FOLHA SCM: 234			PORTO DE AREIA: 33.01.10				FOLHA SCM: 324		
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	-	1	2	6	23	26	42	1	3	12	18	19	17	30	7	7	14	17	16	13	26
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	-	1	3	9	32	58	-	1	4	16	34	53	70	-	7	14	28	45	61	74	-
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,03				DIMENSAO MAXIMA: 1,2			MODULO DE FINURA: 1,78				DIMENSAO MAXIMA: 2,4			MODULO DE FINURA: 2,29				DIMENSAO MAXIMA: 4,8		

CPRM

Mod. 002

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA: 10-SO-02							AMOSTRA: 10-SO-03							AMOSTRA: 10-SO-04						
	COTA: 740							COTA: 750							COTA: 740						
	PORTO DE AREIA: 33.02.10							PORTO DE AREIA: 33.04.10							PORTO DE AREIA: 33.07.10						
	FOLHA SCM: 324							FOLHA SCM: 324							FOLHA SCM: 324						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL	1	5	13	19	20	16	26	–	–	9	23	23	14	31	2	1	6	19	23	14	35
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO	1	6	19	38	58	74	–	–	–	9	32	55	69	–	2	3	9	28	51	65	–
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA: 1,96			DIMENSAO MAXIMA: 4,8				MODULO DE FINURA: 1,65			DIMENSAO MAXIMA: 1,2				MODULO DE FINURA: 1,58			DIMENSAO MAXIMA: 2,24			

ANALISE GRANULOMETRICA NBR: 7217, 7389	AMOSTRA:							AMOSTRA:							AMOSTRA:						
	COTA:							COTA:							COTA:						
	PORTO DE AREIA:							PORTO DE AREIA:							PORTO DE AREIA:						
	FOLHA SCM:							FOLHA SCM:							FOLHA SCM:						
CARACTERIZACAO / PENEIRA ABNT(mm)	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
% EM PESO RETIDO — INDIVIDUAL																					
% EM PESO RETIDO — ACUMULADO																					
QUARTZO, FELDSPATO, FRAGMENTOS DE ROCHA, MAFICOS																					
OPACOS																					
QUARTZITO																					
MICA																					
TORRAO DE ARGILA																					
FRAGMENTO ALTERADO																					
FELDSPATO ALTERADO																					
MATERIA ORGANICA																					
	MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:				MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:				MODULO DE FINURA:			DIMENSAO MAXIMA:			

CPRM

NE 7330.0210.0343