

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PARECER TÉCNICO 7 293



Natureza do Trabalho: Diagnóstico do Potencial Mineral do Município de Mococa (SP), para rochas ornamentais, areia, argila e água mineral.

Interessado: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico - SCTDE, Programa de Assistência Técnica aos Municípios – PATEM, Município de Mococa

EQUIPE TÉCNICA

PESQUISADORES

Geól^o Edson Del Monte

Geól^o. Luiz Carlos Tanno

TÉCNICOS DE MINERAÇÃO

Tecnol^a. Isabel Cristina Carvalho

Téc. Carlos Nei R.de Souza

COLABORADOR

Geól^o Marsis Cabral Júnior

APOIO

Tecnol^a. Isabel Cristina Carvalho (Cartografia Digital)

Daniel Barel Junior

Luciano de Andrade Gobbo

SUMÁRIO

	p.
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	1
3. TRABALHOS EFETUADOS	1
4. O MUNICÍPIO DE MOCOCA: SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E SUA GEOLOGIA.	5
5. MINERAÇÃO E MUNICÍPIO.....	9
5.1 Conceitos Básicos sobre Mineração	9
5.2.Panorama da mineração no Estado de São Paulo	10
5.3 Como funciona a atividade de mineração no Brasil.....	12
5.3.1 Legislação Mineral.....	12
5.3.1.1 Regimes de Aproveitamento de Recursos Minerais.....	13
5.3.1.2 Procedimentos para obtenção de autorização de pesquisa e concessão de lavra ou registro de licenciamento.....	14
5.3.2 Legislação Ambiental.....	20
5.3.3 Legislação Tributária	24
5.4 Áreas reservadas e de proteção ambiental	25
6. A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MOCOCA	25
6.1 Áreas Requeridas para Pesquisa e Lavra	26
6.2 Mercado Consumidor	28
7. OPORTUNIDADES MINERAIS NO MUNICÍPIO DE MOCOCA.....	29
7.1 Rochas ornamentais e brita.....	29
7.1.1 Rochas Ornamentais.....	29
7.1.2 Brita	32
7.2 Argilas para cerâmica vermelha	35
7.3 Água mineral	45
7.4 Areia	47
7.4.1 Areias para construção.....	47
7.4.2 Areia industrial.....	53
8. ZONEAMENTO MINERAL DO MUNICÍPIO	54
9. CONCLUSÕES	57
10. SUMÁRIO EXECUTIVO	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	62

ANEXOS

Anexo 1 - Mapa Geológico do Município de Mococa	64
Anexo 2 - Mapa de Controle Legal do Município de Mococa	65
Anexo 3 - Mapa de Zoneamento Mineral do Município de Mococa.....	66
Anexo 4 - Perfis de Sondagens a Trado.....	67
Anexo 5 - Relatório de Ensaio N ^o 859 420	68
Anexo 6 - Relatório Técnico N ^o 37 727.....	69

FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma ilustrativo dos trabalhos desenvolvidos	2
Figura 2 - Situação do Município de Mococa.....	5
Figura 3 - Bens minerais de emprego comum na sociedade moderna	11
Figura 4 - Fluxograma simplificado do processo administrativo mineral	16
Figura 5- Zonas Potenciais para Rochas Ornamentais e Brita.....	Erro! Indica
Figura 6 - Zonas potenciais em argila para cerâmica vermelha.	Erro! Indica
Figura 7 - Área de detalhe no Rio Pardo	Erro! Indica
Figura 8 - Área de detalhe no Rio Canoas	Erro! Indica
Figura 9 - Área de detalhe na parte superior do rio Pardo	Erro! Indica
Figura 10 - Área de detalhe na Fm Aquidauana.....	Erro! Indica
Figura 11 - Zona de maior potencial em água mineral	Erro! Indica
Figura 12 - Áreas potenciais para areia.....	51
Figura 13 - Zoneamento Mineral do Município de Mococa.....	Erro! Indica

TABELAS

Tabela 1 - Relação de amostras coletadas	4
Tabela 2 - Reservas de brita na região nordeste do Estado de São Paulo	35
Tabela 3 - Reservas de argila no município de Mococa e região	36
Tabela 4 - Resultados dos ensaios cerâmicos	43
Tabela 5 - Reservas de areia no município de Mococa e região.....	51

QUADROS

Quadro 1- Enquadramento das Substâncias Minerais	17
Quadro 2 - Relação dos empreendimentos minero - cerâmicos de Mococa	26
Quadro 3 - Situação dos processos no município de Mococa.....	27
Quadro 4 - Procedência das matérias-primas e produtos.	28

GRÁFICO

Gráfico 1 - Comparativo da granulometria das areias dos rios Pardo e Canoas.....	51
--	----

FOTOS

Foto 1 - Coberturas cenozóicas sobre sedimentos da Formação Aquidauana observadas em uma voçoroca.	7
Foto 2 - Sedimentos cenozóicos preenchendo várzea do Rio Canoas.	7
Foto 3 - Face polida de granito verde. Corte transversal. Fazenda Contendas. Esc.1:1. Coordenadas UTM 301 580 e 7 627 805	Erro! Indica
Foto 4 - Face polida de granito verde. Corte longitudinal. Fazenda Contendas. Esc.1:1.Coordenadas UTM 301 580 e 7 627 805	Erro! Indica
Foto 5 - Seção polida de granito róseo. Localidade de Serra do Soares. Coordenadas UTM 296 175 e 7 611 107. Esc.1:1	Erro! Indica
Foto 6 - Seção polida de granito cinza. Coordenadas UTM 299 502 e 7 624 320. Esc.1:1.	Erro! Indica
Foto 7 - Pedreira em atividade no município. Exploração de rochas gnaissicas para brita. (Mineração Rio de Base).....	34
Foto 8 - Argileira da Olaria Gregghi, margem esquerda do rio Canoas.....	37
Foto 9 - Cava para exploração de lamito em sedimentos da Formação Aquidauana	39
Foto 10 - Exploração de lamito em sedimentos da Fm. Aquidauana	42
Foto 11 - Detalhe do lamito explorado mostrando a ritmicidade do material.....	42
Foto 12 - Porto de areia da SEMAG explorando o leito ativo do rio Pardo.....	49
Foto 13 - Estoques de areia no porto de areia da SEMAG no rio Pardo.	50
Foto 14 - Coberturas cenozóicas `beira da Rodovia SP - 340.....	53
Foto 15 - Detalhe dos arenitos finos constituintes das coberturas cenozóicas.....	53

PARECER TÉCNICO Nº 7 293

Natureza do Trabalho: Diagnóstico do Potencial Mineral do Município de Mococa para rochas ornamentais, areia, argila e água mineral .

Interessado: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico - SCTDE/Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem. Prefeitura Municipal de Mococa

1. INTRODUÇÃO

Este Parecer Técnico, elaborado pelo Agrupamento de Geologia Aplicada a Recursos Minerais - Agarm, da Divisão de Geologia - Digeo/IPT, apresenta os trabalhos efetuados e resultados obtidos nos estudos dirigidos à avaliação do potencial mineral do município de Mococa. As atividades atendem à solicitação da Secretaria de Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo - SCTDE e da prefeitura daquele município, registrada ao IPT através do ofício SCTDE-AAM - 0036/98.

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo a realização de diagnóstico sobre o potencial mineral do município de Mococa, com ênfase para rochas ornamentais, agregados - areia, brita e argilas - e água mineral.

3. TRABALHOS EFETUADOS

Os trabalhos desenvolveram-se mediante a interação de diferentes atividades e procedimentos técnicos, agrupadas em três fases distintas, quais sejam: fase de planejamento, fase de levantamento de campo, e fase final de integração de dados e elaboração de relatório técnico, totalizando período de três meses, conforme ilustra a Figura 1.

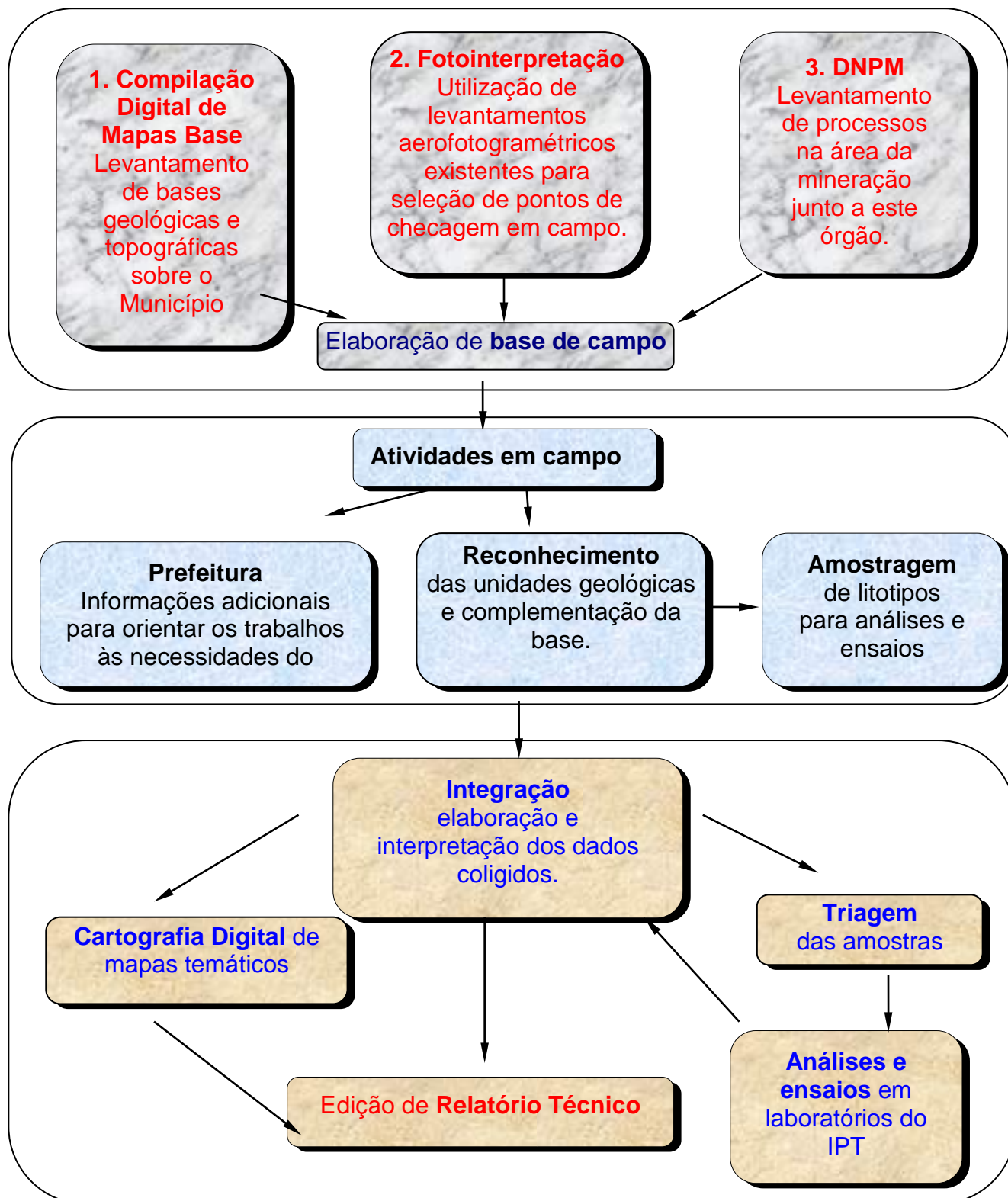


Figura 1 - Fluxograma ilustrativo dos trabalhos desenvolvidos

A fase de planejamento incluiu o levantamento prévio dos dados existentes sobre a geologia e o setor mineral de Mococa, análise de fotografias aéreas para verificação das unidades geológicas e seleção de áreas para visitas de campo e preparação de bases digitais, para orientação dos trabalhos de campo, além de consulta ao 2º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM sobre os títulos minerários incidentes no Município..

A fase de campo constou do reconhecimento geológico dos litotipos passíveis de interesse econômico, previamente coligidos em mapa, com amostragens orientativas sobre os materiais identificados, assim como informações adicionais na Prefeitura, para implementação dos resultados práticos de interesse do Município. Neste sentido, contou-se, nos trabalhos de campo, com o acompanhamento de técnicos da Prefeitura.

A terceira fase abrangeu análises e ensaios nos laboratórios do IPT, integração e interpretação dos dados reunidos em mapas temáticos e textos explicativos e elaboração de Relatório Técnico.

As informações sobre atividades de mineração no Município foram obtidas no 2º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, através do Sistema Áreas, utilizando-se de quatro folhas (Rio Tambaú-03/97; Mococa-03/97; São José do Rio Pardo-04/97; e Guaranésia-06/97) e do Sistema Código de Mineração - Sicom, de dezembro de 1997.

No tocante às áreas de proteção ambiental no âmbito do município, foi consultada a publicação “Proposta de Zoneamento Ambiental - Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo (APA’s)”, de 1992, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA. O referido documento mostra que o município não se encontra inserido em áreas de APA.

Fotografias aéreas, bases geográficas/geológicas e bibliografias específicas foram obtidas do acervo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. As fotografias aéreas utilizadas são do IBC – Gerca, na escala aproximada de 1:25.000, em vôo de agosto de 1971. A base geográfica abrange as folhas do IBGE Mococa (SF-23-V-C-II-4), Guaranésia (SF-23-V-C-III-3), Rio Tambaú (SF-23-V-C-V-2) e

São José do Rio Pardo (SF-23-V-C-VI-1), na escala 1:50.000, com reconstituição feita em 1971.

Em campo foram coletadas 24 amostras representativas dos diferentes litotipos presentes como discriminadas na Tabela 1 - Relação de amostras coletadas.

No Laboratório de Petrologia do Agrupamento de Tecnologia de Rochas da Divisão de Geologia, foram realizadas análises granulométricas completas em amostras de areia, assim como ensaios de polimento em amostras de rocha. Os ensaios cerâmicos, nas amostras de argila, foram executados no Laboratório de Tecnologia Cerâmica, do Agrupamento de Materiais Inorgânicos da Divisão de Química do IPT.

As análises e ensaios estão registrados em certificados que constam dos anexos deste Relatório.

Tabela 1 - Relação de amostras coletadas

Número	UTM L	UTM N	Status	Bem-mineral	Unidade	Observação
Aq-01	284970	7642735	Ocorrência	Lamito	Fm.Aquidauana	Lamito
Aq-03	288413	7636133	Extração	Lamito	Fm.Aquidauana	Lamito
Ck-01	301580	7627805	Ocorrência	Gr. verde	Pré-Cambriano	
Ag-10	289184	7625394	Extração	Argila esv.	Várzea	Gregghi
Ag-11	294000	7629000	Extração	Argila cinz.	Várzea	Gerardi
Pardo	271400	7622800	Extração	Areia	Leito ativo Pardo	Semag
Canoas	291426	7630036	Extração	Areia	Leito ativo Canoas	Mario Quinli
Gn-03	296175	7611107	Ocorrência	Gr.róseo	Pré-Cambriano	Serra.Soares
Gn-04	299502	7624320	Ocorrência	Gr.cinz.esc.	Pré-Cambriano	
Gn-06	307543	7633176	Ocorrência	Gr.cinza esc.	Pré-Cambriano	

FURO	UTM L	UTM N	Intervalo	Material
TM-01	284560	7611088	0,7 - 2,7	Argila arenosa amarelada, pouco plástica
			2,7 - 3,5	Argila siltosa, micácea, amarelada
TM-02	284571	7611442	0,5 - 2,5	Argila amarelo ocre, pouco plástica
TM-03	284558	7611902	0,3 - 2,6	Argila cinza amarelada, manchas ocre
TM-04	285574	7611246	0,5 - 3,0	Argila arenosa marrom amarelada, plástica
TM-05	285701	7610930	0,5 - 1,5	Argila arenosa marrom amarelada, plástica
TM-06	285695	7610799	0,5 - 2,2	Argila arenosa, marrom amarelada, plástica
TM-08	280900	7623000	0,5 - 1,3	Areia argilosa, cinza
TM-09	280700	7622772	0,5 - 1,5	Argila arenosa cinza, manchas ocre
			1,5 - 2,8	Argila pouco arenosa cinza, plástica
TM-12	271294	7623042	0,5 - 3,0	Argila arenosa marrom avermelhada
			3,0 - 4,7	Argila arenosa, cinza amarelada, plástica
TM-13	271297	7623253	0,5 - 4,0	Argila amarelada a cinza, plástica
TM-14	271814	7622568	0,5 - 3,5	argila plástica, cinza amarelada, concreções

4. O MUNICÍPIO DE MOCOCA: SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E SUA GEOLOGIA.

O município de Mococa, com aproximadamente 861 km² (0,33% da área do Estado), localiza-se na região nordeste paulista, fazendo limite ao norte com o município de Cássia dos Coqueiros, a oeste com os municípios de Tambaú e Casa Branca, a leste com os municípios mineiros de Arceburgo e Monte Santo, ao sul com os municípios de São José do Rio Pardo e Tapiratiba (Figura 2).

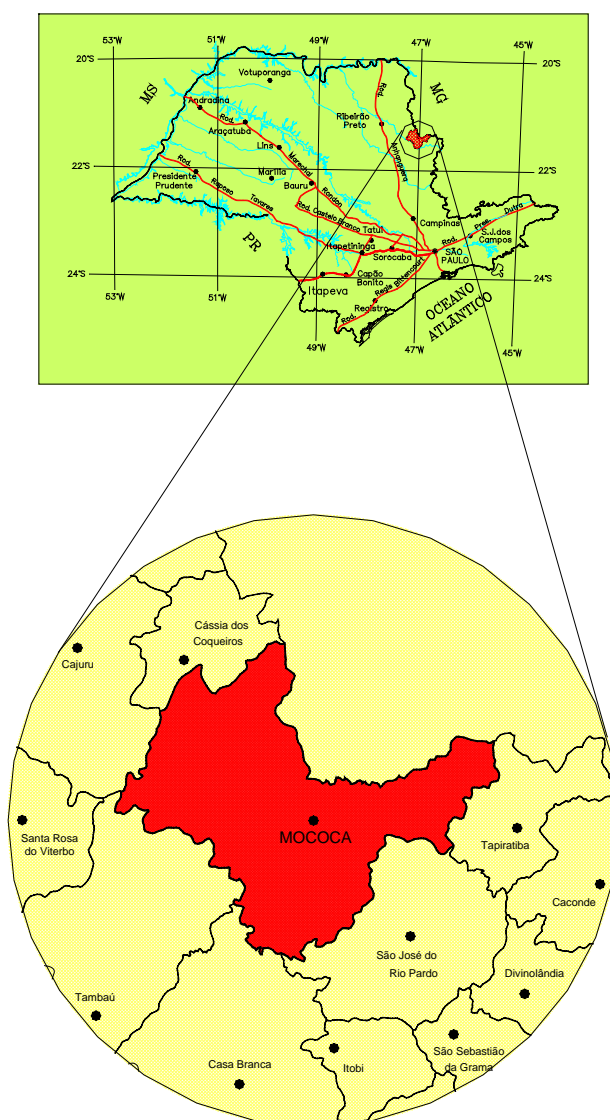


Figura 2 - Situação do Município de Mococa

A sede do município está distante 266 km da Capital, com acesso rodoviário através do sistema Anhangüera - Bandeirante, rodovias D. Pedro I e SP-340.

O município está contido, administrativamente, na sub-região de São João da Boa Vista, a qual faz parte da Região Administrativa de Campinas, juntamente com outras sete sub-regiões.

A região é drenada pelo Rio Pardo e tributários setentrionais de sua bacia, com destaque para os rios Canoas, ribeirões da Boiada e da Prata e córregos das Areias, Lambari e Santa Elisa, estes dois últimos banhando a região urbana do Município.

No contexto geomorfológico a região está inserida nas províncias "Depressão Periférica, zona do Mogi Guaçu, e Planalto Altântico, zona Serraria de Lindóia" (IPT, 1981a). O primeiro sistema de relevo é constituído por colinas médias, com topos aplainados e vertentes com perfis convexos a retilíneos; o segundo sistema é composto por morros paralelos com topos arredondados e vales fechados a abertos e planícies aluvionares interiores restritas.

As altitudes variam de 540 m, no rio Pardo, até aproximadamente 900 m, na Serra da Borda da Mata, limite com o município de Cássia dos Coqueiros.

No tocante à geologia, o município é caracterizado por uma grande diversidade de rochas, contida em dois tipos de terrenos de natureza distinta, um sedimentar e outro, mais antigo, ígneo-metamórfico, que por sua vez condicionam as aptidões geológicas quanto às perspectivas de aproveitamento dos recursos minerais. O Anexo 1 ilustra a geologia do município de Mococa.

Simplificadamente, é apresentada a geologia da região de forma a ressaltar detalhes que norteiem a busca dos bens minerais.

O ambiente sedimentar, na parte oeste do município, é representado predominantemente por sedimentos da Bacia do Paraná, com idades que variam do Carbonífero Superior (290 milhões de anos) ao Mesozóico (até 65 milhões de anos), sobrepostos localmente por sedimentos mais novos de idade cenozóica (65 milhões de anos ao recente), situado no topo de algumas colinas (cobertura) e preenchendo os vales das principais drenagens. Estes sedimentos cenozóicos ocorrem igualmente no lado leste do município, sobre as rochas do embasamento.

Os sedimentos cenozóicos de cobertura de topo de relevo, possuem composição predominantemente arenosa com níveis de cascalho e coloração avermelhada (Foto 1). Nos vales, os sedimentos aluvionares apresentam composição mais diversa, incluindo horizontes arenosos, argilosos e de cascalho, e ocorrem associados às planícies de inundação atuais e a terraços sobrelevados (Foto 2).



Foto 1 - Coberturas cenozóicas sobre sedimentos da Formação Aquidauana observadas em uma voçoroca.

A Bacia do Paraná é formada por uma seqüência de rochas sedimentares e químicas, com intrusões de rochas básicas, que foram subdivididas em grupos e formações, segundo suas idades e ambiente de deposição.



Foto 2 - Sedimentos cenozóicos preenchendo várzea do Rio Canoas.

Na região do município de Mococa, a seqüência tem no topo o Grupo São Bento, datado do início do Mesozóico (230 milhões de anos). Este Grupo tem na parte superior a Formação Serra Geral, que é composta por derrames e intrusões de rochas básicas, constituindo os basaltos e diabásios. Na parte subjacente, afloram arenitos finos a médios avermelhados, eólicos, geralmente bem selecionados pertencentes às formações Pirambóia e Botucatu.

Sotoposto ao Grupo São Bento, ocorrem sedimentos do Grupo Passa Dois, representado na região pela Formação Corumbataí (IPT 1981b), denominada Formação Estrada Nova no trabalho de Campos Neto & Figueiredo (1985). Esta unidade é formada por argilitos, folhelhos e siltitos cinza arroxeados ou avermelhados, possivelmente de ambientes marinhos de planícies de maré.

Abaixo deste, encontra-se o Grupo Tubarão, constituído pelas formações Tatuí (topo) e Aquidauana (base). A Formação Tatuí é composta por depósitos marinhos com predominância de siltitos, de cor vermelha arroxeadada a esverdeada, arenitos finos em parte concrecionados, calcários e sílex. A Formação Aquidauana se caracteriza por depósitos continentais e marinhos costeiros, predominando arenitos vermelho - arroxeados, médios a grossos, feldspáticos, e subordinadamente arenitos finos, conglomerados, siltitos, folhelhos rítmicos e diamictitos.

O Grupo Tubarão, por sua vez, encontra-se sobreposto às rochas metamórficas do embasamento cristalino, estas correspondendo ao outro macro - ambiente geológico, salientado no início, e aflorando predominantemente no lado leste do município.

As rochas do embasamento cristalino possuem uma distribuição, constituição e estruturação bastante complexa, devido às deformações e metamorfismos sofridos e a superimposição de efeitos termotectônicos posteriores, acontecidos ao longo de uma evolução em vários ciclos geotectônicos.

Para sistematizar o estudo e compreensão de tais rochas, estas foram agrupadas segundo os últimos eventos datados e que envolveram um determinado grupo de litotipos, originando-se então as denominações complexos, suítes, grupos e formações.

Na região de Mococa o embasamento cristalino está representado pelo Complexo Varginha (IPT 1981b) constituído por migmatitos diversos (granitóides) de paleossomas (corpos de rochas preexistentes que foram englobados no metamorfismo) granulíticos, calcossilicáticos, anfibolíticos, xistosos e dioríticos. Neste conjunto são encontrados diversos núcleos, bolsões e faixas de rochas granulíticas relativamente preservadas do processo de migmatização. São compostos de charnoquitos, granulitos básicos e ácidos e piroxênio granulitos, tendo dimensões das mais variáveis. Deste complexo, alguns tipos se destacam para aplicação como rocha ornamental, como é apresentado nos itens posteriores.

5. MINERAÇÃO E MUNICÍPIO

5.1 Conceitos Básicos sobre Mineração

O principal fator que impulsiona o homem a conhecer a Terra, além da sua curiosidade natural em desvendar os mistérios da natureza, é o fato de ter que usar materiais extraídos do subsolo para atender às suas necessidades básicas. A história da humanidade está intimamente ligada à extração mineral, a tal ponto que as etapas de desenvolvimento da cultura humana são divididas em função do tipo de mineral utilizado (idade da pedra, cerâmica, ferro, bronze, etc.). Enquanto as gerações pretéritas não dependiam fundamentalmente de recursos minerais para a sua sobrevivência, a vida do homem moderno é fortemente calcada nos insumos providos do setor mineral.

A mineração é uma atividade básica, supridora de matérias-primas para numerosos setores industriais como construção civil, agricultura, indústria química, metalurgia, etc. Além desta característica de alavancagem, a atividade de mineração acarreta grandes investimentos em infra-estrutura, transporte, energia e serviços, funcionando como pólo estratégico de desenvolvimento, gerando empregos, impostos e compensações financeiras para os municípios, sendo um fator importante de descentralização da economia.

O setor de mineração tem importância crescente no desenvolvimento econômico e social brasileiro, em virtude de sua participação no fornecimento de insumos básicos para o processo de expansão industrial e urbana.

Nas sociedades industrializadas, cada indivíduo consome cerca de 10 t/ano de minerais de base mineral, sendo 87% destes minerais de uso direto na construção civil (4,2 t de brita, 3,9 t de areia e cascalho, 363 kg de cimento, 222 kg de argila). No Brasil estes valores são bem menores. Considerando-se os índices oficiais, o consumo de areia e brita, por exemplo, é de aproximadamente de 1 t/ano/habitante (DNPM 1994).

A ilustração da Figura 3 mostra a importância e a variedade de bens minerais empregados na sociedade moderna, utilizando-se o exemplo de um cenário urbano.

Por outro lado, a atividade mineral, pelo conjunto de operações que envolve (decapeamento, desmonte, remoção do minério, disposição de rejeitos, etc.) geram grande impacto sobre o meio ambiente, o qual se pode traduzir em intensa degradação,

especialmente quando essa atividade é exercida sem obedecer critérios técnicos adequados.

Além disso, a mineração encontra-se freqüentemente em conflito com outras formas de uso e ocupação do meio físico, como a agricultura e o processo de urbanização.

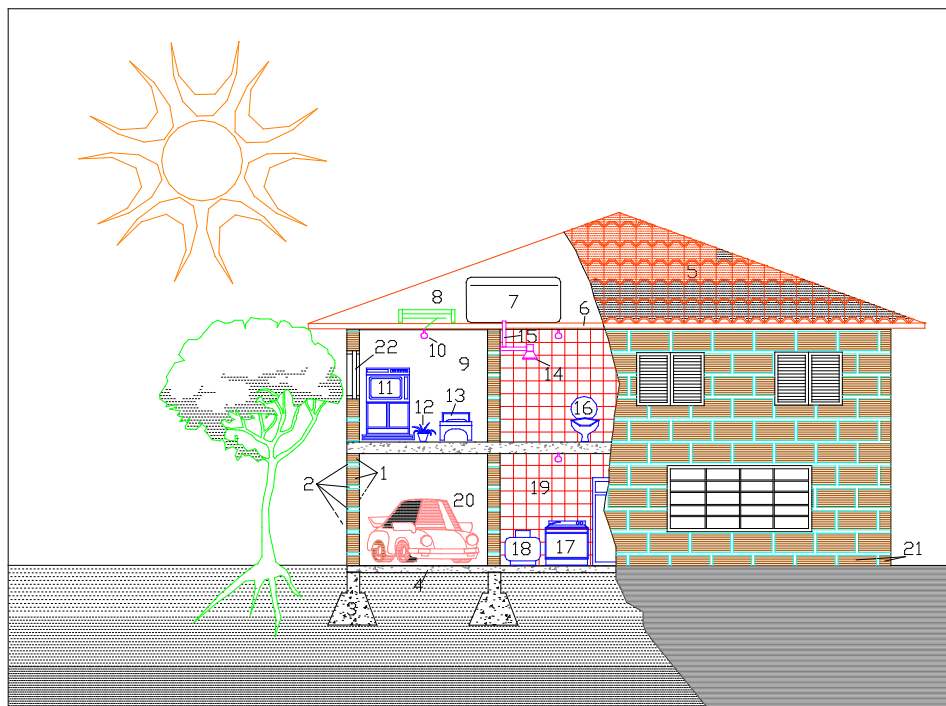
As minas, particularmente de substâncias minerais de uso na indústria da construção civil, são implantadas em zonas potenciais próximas aos núcleos urbanos para atender à demanda da cidade, cuja expansão nem sempre planejada ou controlada acaba por envolver as minerações, provocando uma série de conflitos e disputas de uso e ocupação do solo.

Neste caso fica evidente a necessidade de um “Plano Diretor de Mineração” como instrumento de planejamento e gestão, para inserir a atividade no planejamento municipal.

A mineração, portanto, deve ser considerada como forma individualizada de uso e ocupação do solo, merecendo como tal, ser inserida no planejamento do desenvolvimento sócioeconômico de cada município, integrado regionalmente, de forma que ocorra uma melhor racionalização do aproveitamento dos recursos minerais e uma melhor compatibilização com as demais atividades já estabelecidas ou previstas em legislação. (Sintoni *et al.* 1994).

5.2 Panorama da mineração no Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo apresenta intensa atividade de mineração. Na maioria de seus 645 municípios constata-se a exploração de bens minerais, centrada na produção de matérias-primas de uso na construção civil (areia, argila, brita, rochas para revestimento) e de insumos para agricultura (rochas calcárias), além de minerais industriais diversos, utilizados pelas indústrias de transformação (metalurgia, alimentos, cerâmica, etc.).



ELEMENTO	SUBSTÂNCIA
1 Tijolo	Argila vermelha
2 Argamassa	Calcário (cimento), areia e brita.
3 Fundações	Calcário (cimento), areia, brita e ferro (armação).
4 Contrapiso	Calcário (cimento), areia e brita.
5 Telhado	Argila (telha), betume, calcário, areia (acabamento)
6 Calha	Zinco ou petróleo (PVC)
7 Caixa d'água	Amianto e cimento
8 Fiação	Cobre e petróleo (conduites de PVC)
9 Pintura	Óxido de titânio (pigmento), gipsita (gesso) e calcário (cal)
10 Lâmpada	Wolfrâmio (filamento) e alumínio (soquete).
11 Aparêlhos eletrônicos	Quartzo, silício metálico e germânio (transistores)
12 Vaso	Argila vermelha
13 Cama	Ferro ou cobre (armação), petróleo (espuma de PVC)
14 Chuveiro	Liga de cobre e zinco (caixa) e mica (isolante)
15 Encanamento	Ferro, zinco, cobre e petróleo
16 Louça sanitária	Argila branca, caulim e feldspato (esmaltados)
17 Eletrodomésticos	Alumínio, cobre, fibras de vidro e petróleo
18 Botijão de gás	Ferro e manganês (aço), gás natural ou de petróleo (GLP)
19 Azulejos	Argila branca e feldspato
20 Automóvel	Ferro, alumínio, cromo e petróleo (combustível, plásticos)
21 Lajotas de revestimento	de Argila vermelha, areia (vitrificados) e manganês (pigmentos)
22 Janelas/Esquadrias	Ferro alumínio e liga de cobre e estanho (bronze)

Além dessas substâncias, o homem utiliza diversos bens minerais no seu dia-a-dia, por exemplo:

Alimentação - sal, fosfato, potássio, calcário, nitrato;
Embalagens - Alumínio, ferro, estanho, caulim, talco;
Saúde e higiene - Água, caulim, talco, calcita, gipso;
Transportes - Ferro, manganês, carvão, níquel, titânio;
Bens de consumo - Ouro, prata, diamante, petróleo.

Figura 3 - Bens minerais de emprego comum na sociedade moderna

A atividade de mineração em território paulista é estimulada pela intensa demanda por insumos minerais de uso industrial ou na construção civil. O volume da produção de tais insumos minerais é bastante expressivo, o que coloca o Estado entre os grandes produtores de bens minerais do País. Assim, verifica-se, a extração de aproximadamente 25 variedades de substâncias minerais de natureza não-metálica. Neste sentido, são alcançados valores de produção de cerca de US\$ 1,2 bilhões/ano, o que representa uma movimentação anual de matérias-primas minerais superior a 100 milhões t.

Especificamente quanto aos bens minerais de uso na construção civil, destacam-se, em face ao volume e valor da produção atingidos, as matérias-primas "in natura" - areia, brita, pedras de cantaria e rochas ornamentais, argilas para cerâmica vermelha e rochas carbonáticas para fabricação de cimento e cal. Estes insumos perfazem mais de 90% em valor da produção mineral do Estado.

Grande parte da capacidade instalada para extração desses minerais no Estado iniciou-se na década de 70. Neste período, o setor de construção civil, grande demandante dos recursos minerais paulistas, foi um dos mais pujantes da economia brasileira. Acompanhando o "boom" de grandes obras públicas e edificações, as minerações paulistas implantaram e/ou ampliaram instalações para exploração de minérios.

5.3 Como funciona a atividade de mineração no Brasil

Um empreendimento mineral é considerado legalizado quando atender às exigências das legislações mineral e ambiental. Os principais aspectos destas legislações são apresentados a seguir.

5.3.1 Legislação Mineral

A legislação brasileira básica sobre recursos minerais constitui o "Código de Mineração", o qual data de 1967, não sofrendo modificações conceituais até 17 de janeiro de 1997, quando entrou em vigor a Lei no 9.314, de 14/11/96, publicada no Diário Oficial da União, de 18/11/96.

A aplicação do Código é de responsabilidade do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, autarquia subordinada ao Ministério de Minas e Energia.

O Departamento tem sedes em todos os estados do País, em suas capitais. No Estado de São Paulo, o 2º Distrito situa-se à Rua Loefgren, 2.225, Vila Clementino, SP, CEP 04040033, fone (011) 549-55-33, fax (011) 549-60-94.

Todo e qualquer documento referente a títulos minerários no Estado de São Paulo deverá ser protocolizado na sede do 2º Distrito, não sendo aceitos por correio, fax ou correio eletrônico.

Os despachos ou exigências, são publicados no Diário Oficial da União, Seção 1, no espaço destinado ao Ministério de Minas e Energia, sob o título Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). No Estado de São Paulo, os interessados em processos devem pesquisar as listagens gerais do DNPM, e mais especificamente, despachos do chefe do 2º Distrito.

Apesar das leis rígidas nas legislações mineral e ambiental, em face da morosidade do DNPM e dos órgãos licenciadores ambientais (SMA, Cetesb e DPRN), a clandestinidade ou “ilegalidade parcial” na extração de bens minerais é bastante grande, sobretudo quando se trata de areia para a construção civil e argila.

Cabe acrescentar, que foi recentemente anunciada proposta de projeto de lei para criação da ANM - Agência Nacional de Mineração e reformulação do Código de Mineração, o que certamente promoverá mudanças nos procedimentos para pesquisa e legalização do direito minerário. Por ora, prevalecem os regimes de aproveitamento e procedimentos técnico-legais sumarizados a seguir.

5.3.1.1 Regimes de Aproveitamento de Recursos Minerais

Cabendo à União administrar os recursos minerais, através do Código de Mineração, foram estabelecidos os seguintes regimes de aproveitamento das substâncias minerais:

1. Regime de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra - aplicável a todas às substâncias minerais, exceto às suscetíveis de monopólio (petróleo e minerais nucleares). A autorização para empresas ou pessoas físicas executarem a pesquisa de determinada substância dentro de uma área é outorgado através de Alvará expedido pelo Diretor Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

Após a pesquisa, e sendo aprovado o relatório final, deve-se solicitar a concessão de lavra, que é outorgada através de Portaria emitida pelo Ministro de Minas e Energia.

2. Regime de Licenciamento - disciplinado pela Lei nº 6.567, de 24/09/78 (com sucessivas alterações), permite a lavra de substâncias minerais através do registro de licença específica da Prefeitura Municipal ou órgão de jurisdição legal. Aplica-se às seguintes substâncias minerais:

- a) areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de argamassas e agregados (por exemplo: concreto), desde que não sejam submetidas a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação;
- b) rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, mourões e afins;
- c) rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo de solo na agricultura.

Entretanto, de acordo com a Lei no 8.982, de 24/01/95, as substâncias listadas podem também ser mineradas pelo regime de Autorização de pesquisa e Concessão de Lavra, a depender da opção do interessado (minerador). A lei estabelece que a área máxima a ser licenciada é de 50 hectares.

O regime de Licenciamento é de maior controle para o Poder Público Municipal, pois a este cabe conceder a Licença.

Adicionalmente, a extração de materiais de empréstimo, tais como saibros, cascalhos, rocha sã e decomposta, não apresentam regime jurídico específico e são tratadas apenas pela legislação ambiental e normas municipais.

5.3.1.2 Procedimentos para obtenção de autorização de pesquisa e concessão de lavra ou registro de licenciamento

O Fluxograma do Processo Administrativo (Figura 4) mostra os diversos passos necessários à obtenção de licença ou autorização de pesquisa e subsequente concessão de lavra. Por outro lado, o Quadro 1 (Enquadramento das Substâncias Minerais) ilustra o enquadramento das substâncias minerais quanto ao regime jurídico, área máxima permitida para a pesquisa, prazo de execução da pesquisa e base legal do enquadramento.

I) Regime de licenciamento

O primeiro passo é a obtenção da licença da Prefeitura, que exigirá a apresentação da escritura do terreno, no caso do minerador ser o proprietário do terreno onde se instalará a lavra. Se a terra for de terceiros, será exigida uma autorização do superficiário.

De posse da licença municipal, o minerador, através do técnico responsável, entrará com os papéis no protocolo do DNPM. O pedido deve estar instruído com memorial descritivo em modelo próprio, e documentos técnicos elaborados sob a responsabilidade de técnico legalmente habilitado. O DNPM analisará a documentação, e estando tudo em ordem, prosseguirá ao trâmite, aguardando a apresentação da licença ambiental (Cetesb).

Como o regime de licenciamento permite área máxima de 50 ha, para efeito dos órgãos ambientais, as minerações nesse caso serão empreendimentos pequenos. A Cetesb poderá exigir um RCA - Relatório de Controle Ambiental, e um PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, elaborados por técnicos habilitados.

Com a aprovação da Cetesb, o DNPM publicará o registro do licenciamento, após receber a comprovação desta aprovação através de seu protocolo.

A Cetesb regional poderá efetuar vistoria técnica e eventualmente exigir a implantação de medidas mitigadoras de impactos ambientais, já previstas no RCA/PCA - Plano de Controle Ambiental.

Deve-se notar que em caso de indeferimento de qualquer licença da Cetesb, a mineração não poderá funcionar.

Finalmente, obtida a licença de funcionamento da Cetesb regional, a lavra poderá entrar em operação, devendo apresentar Relatório Anual de Lavra ao DNPM, de responsabilidade de técnico habilitado, sem o que a licença poderá ser cassada.

Caberá à Prefeitura a fiscalização das operações de extração mineral, quanto às áreas licenciadas, produção prevista, eventuais prejuízos aos vizinhos, etc. A Cetesb fiscalizará os impactos ao meio ambiente.

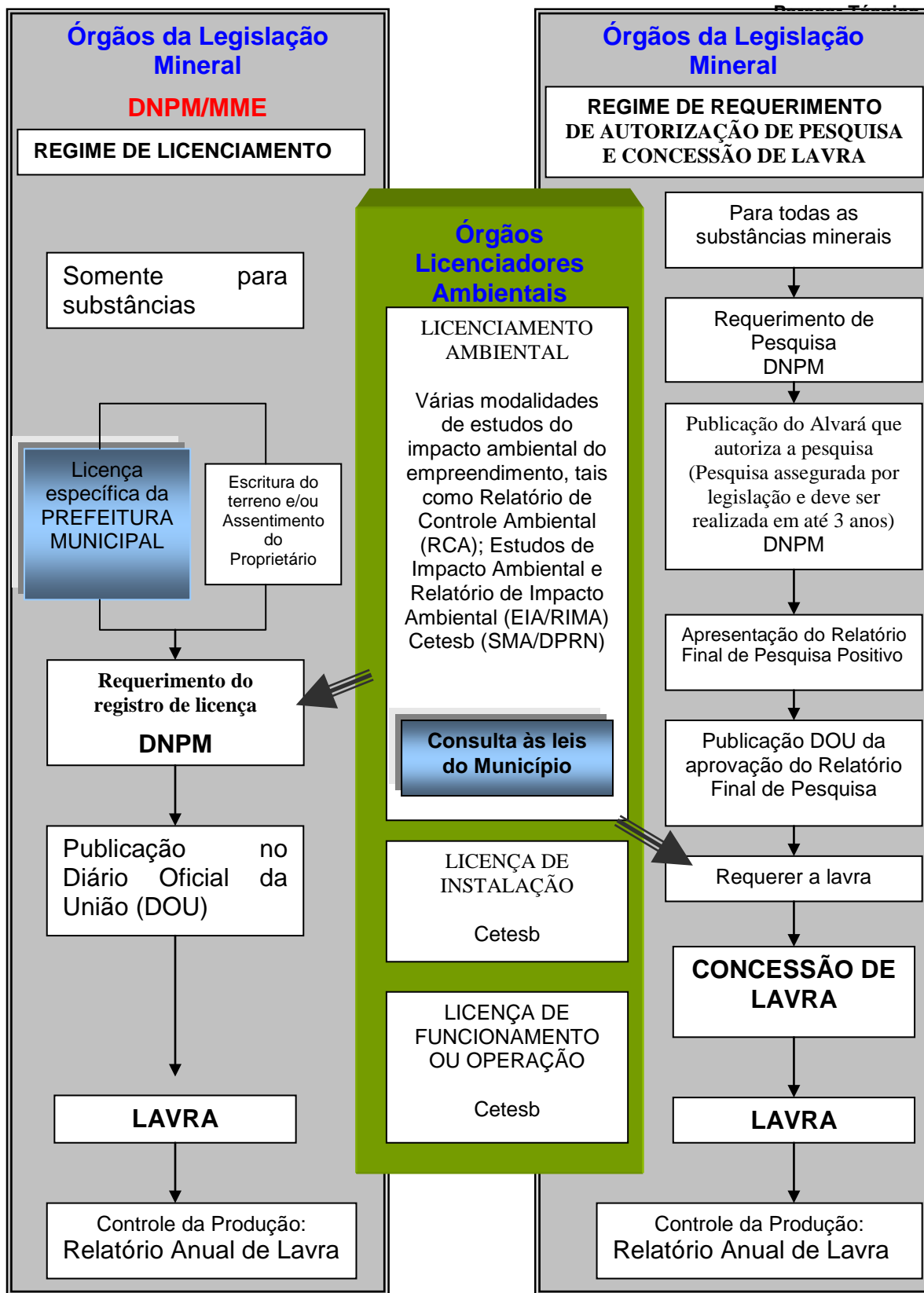


Figura 4 - Fluxograma simplificado do processo administrativo mineral

Minerais	Regime Jurídico	Área Máxima	Prazo	Base Legal
Metálicos Fertilizantes Carvão Diamantes Rochas betumin. Pirobetumin. Turfa Sal-Gema	Autorização/Concessão	2.000 ha	3 anos	Lei 8.982/95 Lei 9.314/97 Portaria DG 16/97
Areia (Constr.) Cascalho Argilas comuns Rocha britada Calc. Dolomítico	Autorização/Concessão ou Licenciamento	50 ha	2 anos	Lei 6.567/78 Lei 8.982/95 Lei 9.314/97 Portaria DG 16/97
Águas minerais Areia industrial Ardósia Calcita Dolomito Feldspato Gemas (-diam.) Rocha revestimento Pedras ornamentais Quartzito Quartzo Basalto ornamental	Autorização/Concessão	50 ha	2 anos	Lei 8.982/95 Lei 9.314/97 Portaria DG 16/97 Instr. Norm. 01/97
Demais substâncias minerais não citadas acima	Autorização/Concessão	1.000 ha	3 anos	Lei 9.314/97 Portaria DG 16/97

Saibros, cascalhos, rocha sã e decomposta (mat. De empréstimo)	Legislação ambiental e normas municipais	Nos desmontes para abertura de estradas, terraplenagens e obras, <u>não havendo</u> <u>comercialização dos</u> <u>materiais extraídos, e</u> <u>sendo empregados na</u> <u>mesma obra</u>	C.F.Art. 20, 23 e 30; Lei 7.804/89; Lei 9.314/97, Art. 3º § 1º; Resol.CONAMA Nº 01/86.
--	---	--	--

- Até 10.000 (dez mil) ha para áreas localizadas na Amazônia Lega (Fonte: DNPM, 2º Distrito/SP)

Quadro 1- Enquadramento das Substâncias Minerais

II) Regime de autorização de pesquisa e de concessão de lavra

A Lei nº 9.314, de 14/11/96, aprovada pelo Congresso Nacional, e sancionada pelo Presidente da República, foi publicada no DOU seção 1, de 18/11/96, representando a primeira grande modificação do Código de Mineração desde 1967.

No âmbito do poder municipal, a mudança de interesse mais imediato refere-se à extinção das classes de substâncias minerais, e aplicação do regime de autorização *a toda e qualquer substância*, inclusive aquelas que podem ser requeridas por licenciamento da Prefeitura, que agora estão submetidas a regime misto, ou seja, o empreendedor pode optar pelo regime de licenciamento ou de autorização de pesquisa e de concessão de lavra.

No regime de Autorização de Pesquisa ressalta-se que:

- a) o Requerimento de Pesquisa junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) independe da autorização dos proprietários do terreno: mesmo que o dono da terra onde se fará a pesquisa se oponha, o minerador tem a lei a seu lado para ingressar judicialmente e executar a pesquisa mineral na área, ficando responsável pelo pagamento de eventuais danos e perdas de renda, no caso dos trabalhos de pesquisa prejudicarem alguma atividade econômica que o proprietário estiver exercendo, por exemplo, quando alguma cultura seja danificada. As quantias envolvidas são determinadas pelo Juiz da Comarca, após perícia técnica.
- b) na fase de requerimento e pesquisa há uma independência do poder municipal: a municipalidade praticamente não interfere no processo de autorização de pesquisa. Nestes casos, geralmente a participação do Município será quando do Licenciamento Ambiental para o empreendimento (lavra), através da consulta às leis municipais, principalmente o Plano Diretor Municipal.
- c) o regime de autorização de pesquisa e concessão de lavra garante a extração da substância mineral por prazos longos, bem maiores que os prazos comuns para o licenciamento. Os projetos de lavra geralmente são concebidos por períodos mínimos de 10 anos.

Ressalta-se uma vez mais que, à exceção das substâncias já citadas, todas as demais devem ser requeridas somente no regime de autorização de pesquisa e

concessão de lavra, no qual as Prefeituras não tem interferência direta prevista na legislação.

Os passos para obtenção da concessão de lavra são apresentados na Figura 4, e são comentados sucintamente a seguir:

a) Requerimento de Autorização de Pesquisa (pessoa física ou jurídica)

Ao decidir pesquisar minerais, o interessado deverá contratar técnico habilitado para planejar a pesquisa, preencher os formulários específicos e, juntada toda a documentação exigida, protocolizar o requerimento de pesquisa junto ao DNPM.

A taxa cobrada pelo DNPM por ocasião da entrada do pedido de pesquisa é de 270 UFIR.

b) Publicação do Alvará de Pesquisa (prazo de validade - 1 a 3 anos)

Após verificação da posição da área em mapas onde constam os títulos minerários já existentes, e estando livre a área pretendida, o DNPM expedirá o alvará de pesquisa, o qual será remetido ao interessado e publicado no Diário Oficial da União, Seção 1.

A partir desta data, o interessado estará legalmente habilitado a iniciar a pesquisa, devendo obter o acordo do proprietário, o qual receberá indenização por qualquer prejuízo que vier a sofrer. Tratando-se de acordo, nada impede que o minerador pague uma quantia não prevista na legislação ao proprietário, pela cessão do terreno. Deve ficar claro que, no caso dos resultados da pesquisa mineral forem negativos, o proprietário nada receberá, e no caso de localização de jazida, somente virá a receber algum dinheiro quando a mina entrar em operação.

Se não houver acordo amigável, o ingresso à área será garantido pelo Juiz da Comarca, que então estipulará as devidas indenizações ao proprietário, conforme já explicado. A ação de ingresso judicial será provocada por ofício do DNPM ao Juiz da Comarca. No caso de acordo amigável, este deve ser protocolizado no DNPM, cancelando-se a ação do Juiz da Comarca.

c) Relatório Final de Pesquisa

Dentro do prazo do Alvará, um Relatório Final de Pesquisa deverá ser protocolizado no DNPM, constando dos trabalhos desenvolvidos, resultados obtidos e discutida a viabilidade técnico-econômica do depósito dimensionado. Em caso de

resultado positivo, o interessado terá um ano de prazo para requerer a concessão de lavra, a partir da data da sua publicação no Diário Oficial da União (DOU).

Em caso negativo, o relatório será arquivado pelo DNPM, e a área ficará livre após 30 dias da publicação do despacho no DOU.

d) Requerimento e Portaria de Lavra

Esta etapa constitui-se na elaboração de um Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) da jazida, o qual será analisado pelo DNPM, e sendo aprovado, será encaminhado ao Ministro de Minas e Energia, que expedirá uma portaria de lavra, garantindo então ao minerador a exploração da substância mineral requerida.

Ao requerer a lavra, o DNPM exigirá uma licença ambiental de instalação, da Cetesb. As exigências ambientais serão tratadas em outro capítulo deste relatório, mas deve-se adiantar que esta licença poderá exigir a elaboração de Relatório de Controle Ambiental, e até de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, EIA/RIMA.

e) Lavra

O minerador deverá operar o empreendimento dentro dos preceitos técnicos e ambientais conforme planejado nos documentos elaborados. Anualmente, a mina legalizada estará obrigada a encaminhar o Relatório Anual de Lavra - RAL ao DNPM, e honrar com os tributos previstos pela legislação.

5.3.2 Legislação Ambiental

A legislação aplicável à mineração é parte integrante da política nacional do meio ambiente, em prática no País desde setembro de 1981, com a edição da Lei nº 6.938 que criou o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). A legislação ambiental é aplicada a todos os empreendimentos mineiros, independente do regime de aproveitamento mineral previsto pelo Código de Mineração.

O artigo 225 da Constituição Federal determina que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado.

Qualquer mineração somente poderá funcionar após obter uma licença de funcionamento, fornecida pela Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento

Ambiental, empresa controlada pelo Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria do Meio Ambiente (SMA).

Entretanto, ocorrem situações em que os órgãos licenciadores ambientais emitem a licença de funcionamento sem a devida amarração com o título minerário, gerando situações incompatíveis, onde, pela legislação mineral, o empreendedor ainda não obteve a autorização de lavra ou, em casos mais críticos, nem mesmo possui algum direito minerário.

Dos dois principais instrumentos de estudo ambiental, Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Relatório de Controle Ambiental (RCA), os empreendimentos do Município vêm sendo enquadrados neste último tipo, baseado principalmente na área total do empreendimento, ou seja, menor que 100 ha. Este número, no entanto é baseado em Portaria da SMA e serve apenas como indicador para orientar o tipo de estudo a ser exigido. Utiliza-se também o volume de produção como eventual indicador do tipo de estudo ambiental a ser exigido, a saber: RCA para empreendimentos onde a produção mensal é menor que 5.000 m³/mês, e EIA/RIMA para produção maior conforme estabelecido na Resolução 26 da SMA.

Tendo em vista o enquadramento que vem sendo praticado, a abordagem dos passos necessários para o licenciamento ambiental serão dirigidos à modalidade RCA (Relatório de Controle Ambiental). Conjuntamente tratar-se-á também dos casos onde a mineração já está instalada e se aplica o PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas). Assim, os seguintes passos serão importantes para o licenciamento ambiental:

- a)** na Prefeitura o interessado deverá requerer uma certidão de uso do solo, antes mesmo de requerer o licenciamento mineral. Se o Município já tiver seu PDM - Plano Diretor Municipal, deste constarão as áreas onde a mineração é permitida, e a Prefeitura certificará que a instalação da mineração se fará em área permitida. No caso de haver restrição no PDM, esta poderá limitar o tamanho da mineração, ou pode haver exigência especificada no PDM; se a restrição for absoluta, a jazida não poderá ser instalada no local pretendido. Se o Município ainda não

tiver seu PDM, uma certidão será expedida onde este fato esteja explícito; esta certidão será então encaminhada à Cetesb regional;

b) na Cetesb regional, o empreendedor deverá solicitar uma licença de instalação. Esta licença será exigida pelo DNPM para o registro da licença mineral antes da concessão de lavra, sem a qual a lavra não será autorizada. Se o empreendedor houver pedido autorização de pesquisa, o DNPM poderá solicitar um assentimento da SMA para só então expedir o alvará de pesquisa. Este assentimento será requerido mediante a apresentação à SMA, do plano de pesquisa protocolizado no DNPM. O requerimento deve ser endereçado à Coordenadoria de Planejamento Ambiental/Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (CPLA/DAIA), através do protocolo da SMA, em São Paulo - Capital. A Cetesb regional poderá exigir do empreendedor a elaboração de um RCA/PCA (PRAD), ou seja, um Relatório de Controle Ambiental - Plano de Controle Ambiental e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Nesta fase, o minerador necessita de um geólogo ou engenheiro de minas para preparar os documentos exigidos e providenciar a publicação em jornal local e no Diário Oficial do Estado, da solicitação de licença de instalação protocolizada na Cetesb. Esta abrirá processo, o qual deverá ainda ser submetido ao DPRN - Departamento de Proteção dos Recursos Naturais, outro órgão da SMA. Após receber o parecer favorável do DPRN, que eventualmente fará vistoria no local, e após pagamento de taxas, a Cetesb emitirá a licença de instalação desde que tenha sido aprovado o RCA. O empreendedor poderá, então, apresentá-la ao DNPM que registrará a licença mineral, ou encaminhará o processo ao MME para concessão de lavra.

c) paralelamente, o minerador poderá requerer na Cetesb regional a Licença de Funcionamento/Licença de Operação. O requerimento também deverá ser objeto de publicação em jornal local, e no DOE - Diário Oficial do Estado, devendo constar os dados do empreendedor e do local onde funcionará a mineração. Esta publicidade se destina a alertar terceiros, que eventualmente apresentarão embargos;

d) caso todo o processo esteja de acordo com as normas vigentes, finalmente a Cetesb fornecerá a Licença de Funcionamento, a qual também será publicada em jornal local e no DOE. Com esta licença, o empreendedor poderá instalar a sua mineração, a qual deverá seguir o que estiver estipulado no PCA/PRAD apresentados, onde estão previstas as medidas mitigadoras para redução dos impactos ambientais provocados pelo empreendimento;

e) a Cetesb fiscalizará a correta aplicação do PCA/PRAD ao longo da vida útil da jazida, tendo o poder de aplicação de advertências, multas e até de embargar a mineração, no caso do descumprimento de normas e regulamentos de controle ambiental, sendo que sua obediência estará prevista no Plano de Controle Ambiental; e

f) o minerador deve estar atento ao PRAD, pois ao encerrar as atividades, a área deverá estar recuperada ambientalmente, sem o que o empreendimento e seus controladores poderão sofrer sanções.

Se for exigido o EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, o mesmo será analisado pela Secretaria do Meio Ambiente, e encaminhado para ser aprovado pelo Consema - Conselho Estadual do Meio Ambiente, composto por representantes de várias organizações da sociedade civil e de órgãos do governo.

Pelo exposto, pode-se verificar que o Governo Estadual procura controlar a mineração, no que concerne aos impactos ambientais.

Os Municípios, através dos Planos Diretores, podem definir áreas restritas ou proibidas a este tipo de atividade. Além disso, podem criar Conselhos Municipais de Meio Ambiente para auxiliar no controle ambiental da área municipal.

Finalmente, deve-se ressaltar que o Poder Judiciário, através das Procuradorias de Meio Ambiente, pode interferir em empreendimentos que sejam julgados danosos ao meio ambiente, de acordo com a legislação específica. Mesmo em casos de empreendimentos autorizados pelo Poder Executivo, o Judiciário tem a prerrogativa de apresentar exigências ou até mesmo embargar a operação de jazidas que, a seu julgamento, não estejam de acordo com preceitos legais.

5.3.3 Legislação Tributária

A mineração está sujeita ao pagamento de tributos de incidência geral e encargos específicos dessa atividade econômica. Dentre os tributos de incidência geral, que incidem também sobre outras atividades, destacam-se o Imposto de Renda, IPI, ICMS, PIS, COFINS, etc.

Como encargo específico, destaca-se a Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral - CFEM, criada pelo artigo 20 da Constituição Federal e instituída pelas Leis n^{os} 7.990, de 28/12/89 e 8.001, de 13/03/90 e regulamentada pelo Decreto n^o 1, de 11/01/91 (publicado no DOU de 14/01/91), que é cobrada sobre o faturamento líquido da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial.

O faturamento líquido é obtido pelo cálculo do total das vendas menos os tributos incidentes sobre a comercialização, as despesas de transporte e de seguros. No caso de substâncias minerais consumidas, transformadas ou utilizadas pelo próprio titular dos direitos minerários ou remetida a outro estabelecimento do mesmo titular, será considerado faturamento líquido o valor de consumo na ocorrência do fato gerador da compensação financeira, ou seja, a saída por venda do produto mineral das áreas da mina, sempre após a última etapa do processo de beneficiamento adotado.

Para Albuquerque & Ferreira (1997), a compensação financeira, apesar de não ser definida como um imposto, apresenta, sob o ponto de vista legal, condições para ser enquadrada como tal, ou seja: tem base de cálculo definida, tem alíquotas, tem prazo para recolhimento e tem a definição do sujeito passivo. Há opiniões contrárias que levam em conta o caráter indenizatório da CFEM.

Em relação às substâncias mineradas na região do município de Mococa (areia, argila e brita) aplica-se a alíquota única de 2%. A distribuição da arrecadação é feita da seguinte forma:

- a) 65% para os Municípios;
- b) 23% para o Estados; e

- c) 12% para o DNPM, que destinará 2% à proteção ambiental nas regiões mineradoras. por intermédio do IBAMA, ou outro órgão federal competente que o substituir.

O Poder Municipal deve fiscalizar o recolhimento e o repasse desta taxa.

5.4 Áreas reservadas e de proteção ambiental

O município de Mococa e os demais municípios brasileiros, por força da Lei 4771/65 do Código Florestal, estão obrigados a preservar as florestas e demais formas de vegetação natural.

O artigo 1º do Código Florestal estabelece como área de preservação permanente uma faixa marginal de 30 metros para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura. Da mesma forma devem ser consideradas as lagoas ou reservatórios d'água, naturais ou artificiais. As nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura. No topo de morros, montes, montanhas e serras. Nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive. Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros, em projeções horizontais.

Neste mesmo artigo, o parágrafo único ressalta que nas áreas urbanas, definidas por lei municipal e em aglomerações urbanas, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

6. A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MOCOCA

A atividade de mineração no município de Mococa pode ser considerada pouco significativa, levando-se em conta o pequeno número de lavras ativas, o porte dos empreendimentos - na maioria pequenos estabelecimentos - e a quantidade de processos ativos para pesquisa mineral relacionados no DNPM, como ilustra o Anexo 2.

A mineração no âmbito municipal restringe-se à produção de areia para construção civil (leitos dos rios Pardo e Canoas), argila para cerâmica vermelha (várzeas do rio Canoas), brita (embasamento cristalino) e água mineral.

Segundo levantamento feito por técnicos da prefeitura para o projeto "Subsídios Técnicos para o Plano Diretor de Mococa" (Relatório Técnico IPT 35 476/97), foram relacionados 14 empreendimentos, incluindo olarias, cerâmicas, extração de areia e pedreira, conforme mostra o Quadro 2.

Nº	Empresa	Atividade
1	Sebastião Bordini	Extração de areia
2	Olaria Bertasso Ltda	Olaria
3	Gildo Geraldo Filho	Olaria
4	Olaria Freitas Ltda	Olaria
5	Fernando Fávero	Olaria
6	Olaria Bonfim Ltda	Olaria
7	Luiz Carlos Greggi	Olaria
8	Olaria da Gardinha Ltda	Olaria
9	Cerâmica Mococa Ltda	Cerâmica
10	Divino dos Santos Ferreira	Cerâmica
11	Extratora de Areia Alvorada Ltda	Extração de areia
12	José Alves de Souza & Cia.	Extração de areia
13	João de Castro	Olaria
14	Mineração Rio de Base Ltda	Pedreira
15	Mário Quillici & Cia Ltda	Extração de areia
16	Água Mineral Santa Cândida Ltda	Exploração de água

Quadro 2 - Relação dos empreendimentos minero - cerâmicos de Mococa

6.1 Áreas Requeridas para Pesquisa e Lavra

Pela listagem do Sistema "Código de Mineração" - Sicom, do DNPM, de dezembro de 1997, foi possível identificar 33 processos em tramitação neste órgão referentes ao município de Mococa (Anexo 2), assim distribuídos: 16 licenciamentos, uma concessão de lavra, duas autorizações de pesquisa, 22 requerimentos e uma área disponível.

Destacam-se duas áreas no município onde existe maior concentração de processos (26): ao longo do rio Pardo e no rio Canoas, próximo à sua foz e no limite com o Estado de Minas Gerais. Tais processos referem-se principalmente à areia para construção civil. A faixa do embasamento cristalino, que constitui aproximadamente 40%

da área municipal, está coberta por apenas 6 processos, relacionados, na sua maioria, a rochas para revestimento (granito e migmatito) e brita (basalto e granito).

O Quadro 3 mostra a situação dos processos e as substâncias minerais envolvidas.

FASE DO PROCESSO	BEM MINERAL				
	Areia	Argila	Basalto	Granito	Água
Concessão de Lavra	-	-	-		1
Licenciamento	8	-	-		
Autorização de Pesquisa	-	-	1		
Requerimento de Pesquisa	13	4	2	3	
Disponibilidade	1	-	-		
Total	22	4	3	3	1

Quadro 3 - Situação dos processos no município de Mococa

Entretanto, ao se analisar os dados apresentados no Quadro 3 e o número de empreendimentos minerais (Quadro 2), constata-se uma situação de irregularidade para boa parte dos empreendimentos, embora não tenha sido feito um levantamento de campo com esta finalidade. Apenas 9 títulos minerários, referentes à Concessão de Lavra e Licenciamento (concedido pela prefeitura), dão regularidade à atividade de mineração nas respectivas áreas.

De acordo com a Legislação Mineral (item 4.3.1), a atividade de lavra só é permitida nas áreas onde o titular tem a posse dos direitos minerários, os quais devem estar em fase de lavra, ou seja, registro de licenciamento ou concessão de lavra. Excepcionalmente, o DNPM pode permitir, na fase de Autorização de Pesquisa, a extração de minério, em pequenas quantidades, para cobrir custos com a pesquisa mineral. Do ponto de vista da legislação ambiental, qualquer forma de empreendimento precisa estar devidamente licenciado.

Atualmente, os novos documentos de autorização de lavra do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM só serão emitidos se o licenciamento ambiental estiver aprovado.

6.2 Mercado Consumidor

Com base no levantamento feito pelos técnicos da Prefeitura foi possível montar um painel dos insumos minerais e produtos derivados consumidos no município de Mococa, como ilustra o Quadro 4.

MATÉRIAS-PRIMAS/PRODUTOS	PROCEDÊNCIA (MUNICÍPIO)
Areia para construção	Mococa
Brita	Serrana, São Sebastião do Paraíso
Tijolos	Mococa, Vargem Grande do Sul
Blocos	Mococa, Vargem Grande do Sul
Telhas	Tambaú
Lajotas	Tambaú

Quadro 4 - Procedência das matérias-primas e produtos.

Analisando o quadro anterior, observa-se que o município consome diversos produtos e matérias-primas provenientes de outros municípios. Apenas areia para construção é totalmente produzida em Mococa.

No tocante aos produtos cerâmicos, parte é fabricado no município (tijolos e blocos), e parte vem de outras regiões, principalmente de Tambaú e Vargem Grande do Sul, tradicionais pólos cerâmicos do Estado de São Paulo.

Entretanto, a brita é o caso que mais se destaca, já que atualmente é trazida de dois municípios, Serrana e São Sebastião do Paraíso (MG) distantes de Mococa 81 km e 62 km, respectivamente.

Esta situação desfavorável para Mococa pode ser alterada se considerar o potencial mineral do município e as possibilidades de instalação de empreendimentos minero-cerâmicos, que poderiam atender à demanda interna, principalmente para brita e argila para cerâmica, conforme mostra o item subsequente deste Relatório, bem como exportar para os demais municípios vizinhos, invertendo a tendência atual.

7. OPORTUNIDADES MINERAIS NO MUNICÍPIO DE MOCOCA

O município apresenta várias oportunidades para expansão do seu setor mineral, tanto aquelas orientadas para novos investimentos, como para o desenvolvimento em setores já implantados mas que, devido à qualidade dos bens minerais existentes e o avanço da tecnologia em uso, exigem uma otimização dos processos de lavra, beneficiamento e industrialização:

Neste contexto, procurou-se identificar os principais prospectos minerais no sentido de subsidiar o Poder Público Municipal na execução das ações de fomento voltadas ao desenvolvimento da mineração no Município.

Esses prospectos são apresentados a seguir.

7.1 Rochas ornamentais e brita

Existem no município variedades de rochas cristalinas que podem ter aplicação como rochas ornamentais ou uso mais direto como brita, dependendo no caso, de uma série de variáveis que inclui aspecto ornamental, resistência mecânica, resistência química, constituintes placóides (micas por exemplo) e estado de alteração, dentre outros.

Essa heterogeneidade é devido à composição complexa dos terrenos pré-Cambrianos, dominantes na porção oriental do município. Estes terrenos cristalinos foram formados em diferentes fases de evolução estrutural e graus de metamorfismo, originando corpos distintos de rocha com limites, muitas vezes, não definidos, e cujos núcleos incluem intercalações de diversas variedades de rocha. Por este motivo, é indicado na Figura 5, as zonas potenciais dos principais tipos de rochas, limitados em áreas onde estas predominam, não significando a total exclusão fora dos limites.

7.1.1 Rochas Ornamentais

São denominadas rochas para revestimento ou ornamentais aquelas passíveis de polimento e utilização na construção civil como revestimento de pisos, paredes e fachadas, e confecção de mesas, pias e assemelhados.

Os fatores condicionantes para a utilização de rochas ornamentais baseiam-se em dois aspectos: estético e tecnológico.

O aspecto estético diz respeito à cor, textura, estrutura e homogeneidade da rocha (determinados pela composição, natureza, padrões de fluxo mineral ou deformação da rocha). Cabe destacar que o fator cor é, neste caso, muitas vezes determinante, sendo, em geral, destacado na designação comercial da rocha (p. ex. Azul Bahia, Verde Ubatuba).

O aspecto tecnológico está relacionado a propriedades composicionais, texturais e estruturais compatíveis com seu aproveitamento ornamental, revelados por ensaios tecnológicos padrões (desgaste, resistência à compressão, flexão e impacto, deformabilidade, dilatação térmica, alterabilidade, entre outros) e exequibilidade técnica da lavra.

No território municipal são ressaltadas três variedades, que por sua vez, devido à variabilidade já comentada, apresenta diferentes aspectos e tonalidades para cada tipo.

a) Granito Verde

Trata-se do principal prospecto indicado constituído por rocha de composição charnoquítica, que exibem coloração verde e cujo aspecto ornamental, atualmente, é muito procurado (Foto 3). Esta rocha tem seus melhores afloramentos na região destacada da Figura 5, com perspectivas de comportar várias frentes de lavra. Apresenta uma orientação preferencial em seus minerais constituintes, provocando diferentes aspectos, conforme a seção seja orientada na rocha. A Foto 4 mostra uma seção feita ao longo da orientação mineralógica e a Foto 3 um corte transversal, atualmente, mais aceito no mercado.

Esta rocha, numa fase posterior de avaliação, deverá ser mapeada em campo ressaltando-se as diferentes texturas, padrões, tonalidades e graus de fraturamento e alteração, onde as fácies identificadas como sendo de interesse, deverão ser submetidas a ensaios tecnológicos completos. Estes ensaios permitirão determinar índices de desgaste, resistência à compressão e à flexão, coeficiente de dilatação térmica linear, massa específica, porosidade e absorção de água. O mapeamento detalhado e as identificações das fácies permitirão a seleção dos corpos para cubagem e estudos de lavra.

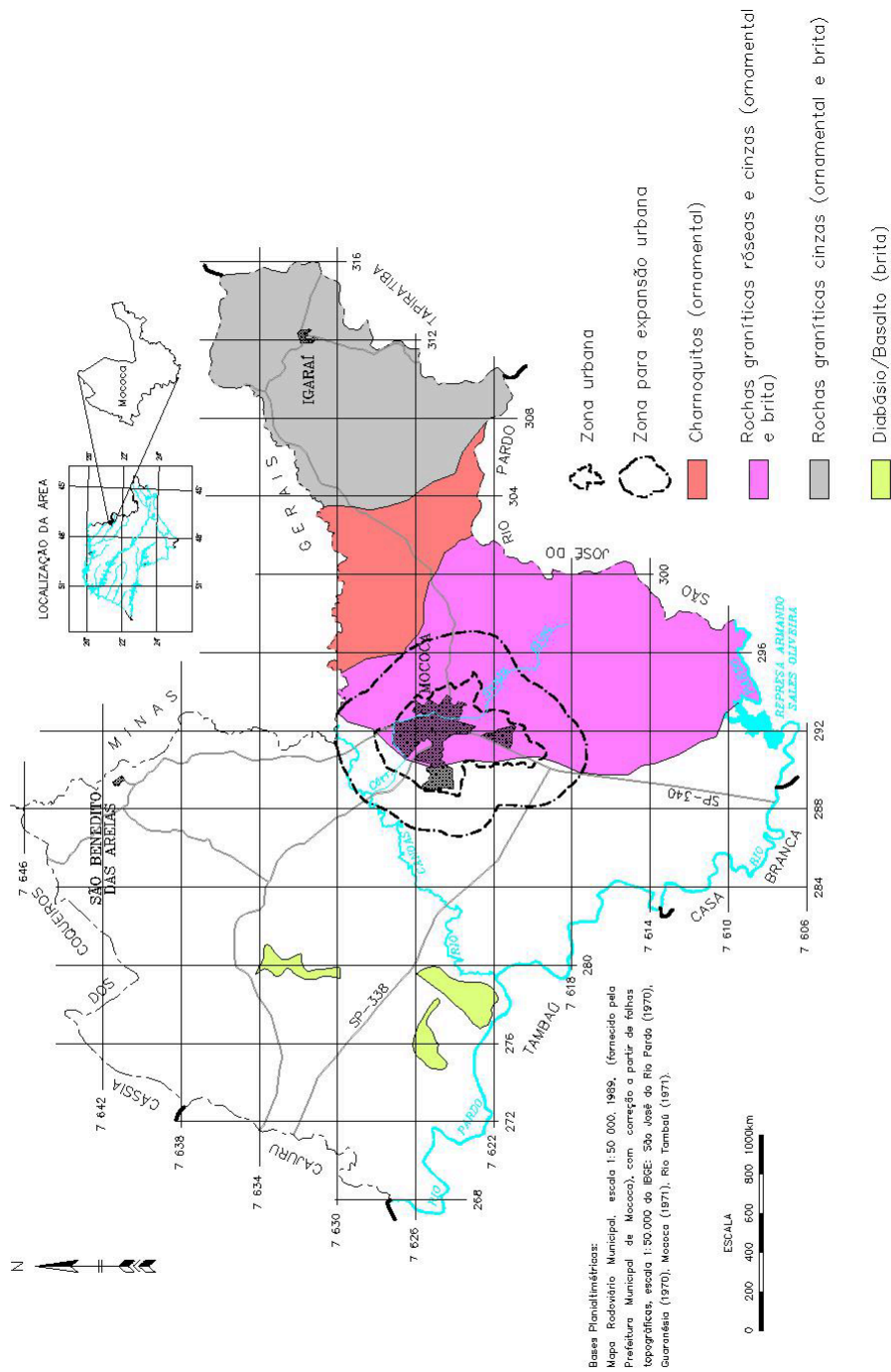


Figura 5 — Zonas potenciais para rochas ornamentais e brita.

b) Granito róseo

Esta rocha, denominada petrogeneticamente migmatito, apresenta uma variabilidade bem maior, tanto no que se refere a coloração quanto ao tamanho, presença e orientação dos minerais prismáticos, lamelares e equidimensionais. Na Foto 5 pode-se ter noção da aparência de uma dessas variedades, onde os minerais prismáticos e lamelares estão fortemente alinhados e os feldspatos apresentam-se com uma coloração rosada.

Por ser uma variedade de grande aceitação no mercado, também neste caso, devem ser feitos estudos mais detalhados para o mapeamento de diferentes núcleos e zonas onde estas rochas apresentam diferentes tonalidades de rosa, assim como maior ou menor presença de minerais prismáticos e lamelares e o próprio feldspato, responsável pela tonalidade rosada primária. Existem boas perspectivas de reservas no município.

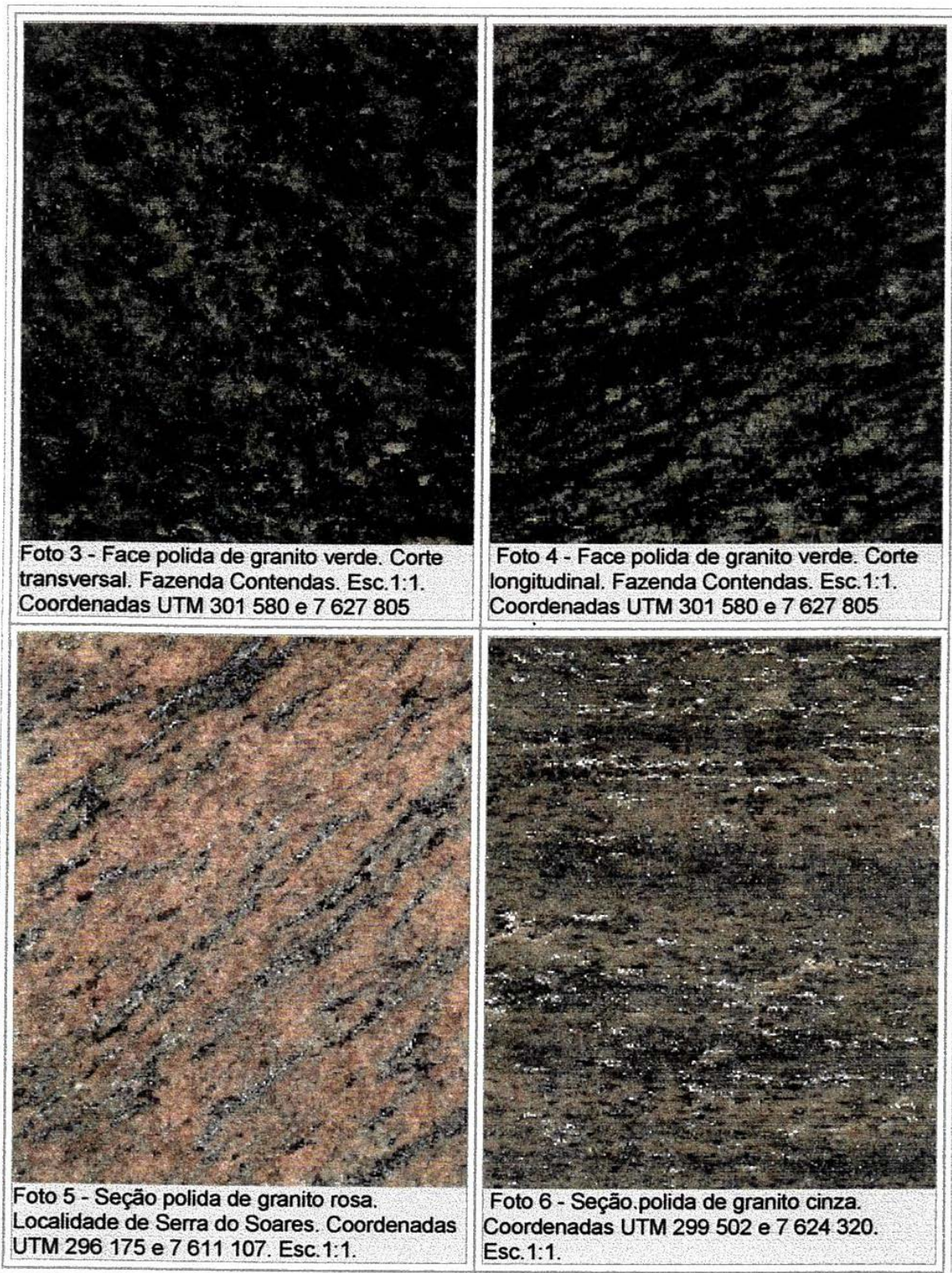
c) Granito cinza

Trata-se de gnaisses ou migmatitos de coloração cinza e composição granítica com forte orientação dos minerais prismáticos e lamelares. Estas rochas exibem um bom aspecto ornamental apesar de que as variedades anteriores, atualmente, são mais valorizadas. A Foto 6 apresenta um ensaio de polimento numa amostra de granitóide cinza, com bom efeito ornamental.

Cabe neste caso, estudos mais detalhados, como nos casos anteriores, para possível diversificação das explorações, quando implantadas, levando-se em conta a grande quantidade de afloramentos existentes.

7.1.2 Brita

Brita é uma denominação utilizada para denominar rochas cristalinas que após cominuição (britagem) podem ser misturadas com outros insumos minerais e utilizadas na construção civil. As rochas britadas, ou simplesmente britas, são empregadas em grande escala na pavimentação e na conservação de rodovias e ferrovias, e também como agregado na composição do concreto, em obras de engenharia civil.



As rochas britadas para serem utilizadas na construção, devem apresentar elevada resistência mecânica e física. Contudo, outras características devem ser consideradas, tais como a resistência à ação do tempo e aos agentes químicos. Dentre os principais problemas relacionados a estes bens minerais podem ser citadas as reações álcalis - agregado e a friabilidade do material. As primeiras são causadas principalmente pela presença de sílica amorfa e microcristalina, enquanto que o segundo aspecto decorre da presença de minerais que se cominuem facilmente, tais como feldspato alterado e mica.

Na região de Mococa, as fontes de rocha para brita estão relacionadas aos afloramentos de rochas do embasamento constituídas por gnaisses, granitóides, entre outras, e intrusivas básicas. A única pedreira em atividade no Município extrai brita a partir de rochas gnaissicas (Foto 7). Entretanto, o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM 1996) não relaciona as reservas do Município, o que se deduz que o minerador não está devidamente regularizado naquele Órgão.

A Tabela 2 relaciona as principais reservas de brita na região nordeste do Estado de São Paulo.



Foto 3 - Pedreira em atividade no município. Exploração de rochas gnaissicas para brita. (Mineração Rio de Base)

Tabela 2 - Reservas de brita na região nordeste do Estado de São Paulo

Município	Quantidade (m ³)	
	Medida	Indicada
Aguai	2.298.462	-
Cravinhos	1.376.622	-
Ribeirão Preto	11.117.569	12.005.981
S. João da Boa Vista	786.185	-
Serrana	23.181.000	285.300

O município de Mococa dispõe de grandes áreas de rochas granitóides, gnaissicas e algumas faixas de rochas diabásicas, as quais são tecnicamente adequadas para a produção de brita. As áreas potenciais para brita encontram-se indicadas na Figura 5.

No entanto, para a instalação de uma pedreira no local, deve ser levado em conta, como foi salientado no início, o potencial de demanda. Como existe abundância de afloramentos dessas rochas, nem todo local, com potencialidade do ponto de vista geológico, deverá ser considerado devido às legislações ambientais e interesses do Município, como colocado no item 5.3.2 .

7.2 Argilas para cerâmica vermelha

As argilas utilizadas para cerâmica vermelha abrangem uma grande variedade de sedimentos pelíticos, consolidados e inconsolidados, tais como argilas aluvionares quaternárias, argilitos, siltitos e folhelhos, que queimam com cores avermelhadas e que são utilizadas na fabricação de tijolos, blocos cerâmicos, telhas, tubos cerâmicos e revestimentos. Na ordem citada, a temperatura de queima varia entre 800 °C a 1150 °C, o que exige desempenho crescente da matéria-prima argilosa.

A argila para cerâmica vermelha caracteriza-se como um produto de alto valor locacional, sendo consumido nas imediações dos jazimentos.

Estão instaladas no município 8 olarias e 2 cerâmicas que vêm extraíndo argilas para a produção de peças extrudadas de cerâmica vermelha. As olarias fabricam basicamente tijolos maciços e blocos (tijolo baiano) a partir de argila de várzea. Foi constatada que uma olaria utiliza mistura de argila de várzea com lamito (taguá) oriundo

da Formação Aquidauana. O Quadro 2 relaciona os principais empreendimentos cerâmicos situados no município.

Os jazimentos de argila encontram-se associadas às planícies aluviais e terraços, principalmente ao longo do rio Canoas, constituindo corpos argilosos lenticulares. Estas argilas possuem cores cinzentas a variadas e contêm, de modo geral, matéria orgânica e minerais de ferro. Tendem a ser bastante plásticas, apresentando a caulinita como principal argilomineral. Subordinadamente, podem incluir outros argilominerais.

As reservas de argila em Mococa e municípios vizinhos estão apresentadas na Tabela 3 (Fonte: DNPM 1996). Com os trabalhos efetuados pode-se estimar essas reservas para mais de 32 milhões de toneladas, nas áreas de detalhe.

Tabela 3 - Reservas de argila no município de Mococa e região

Município	Quantidade (t)	
	Medida	Indicada
Mococa	2.100.000	2.940.000
Casa Branca	2.516.560	404.250
Tambaú	5.896.797	3.694.534
Sta Rosa do Viterbo	201.831	305.447
S. José do Rio Pardo	317.370	264.240
Aguai	1.394.000	385.500

Na análise de tipologia de depósitos de argila, nas ocorrências observadas e na geologia do município, as possíveis novas ocorrências associam-se aos seguintes prospectos:

- planície de inundação dos rios Pardo e Canoas - argila para a fabricação de produtos estruturais em olaria (Foto 8);
- demais aluviões pequenos - argila para olaria; e
- Formação Aquidauana (Foto 9) - argila para a fabricação de produtos estruturais.

A Figura 6 ilustra as áreas potenciais para as ocorrências de argila. Assim como para os outros bens minerais, as áreas indicadas representam apenas o potencial geológico, devendo ser analisado adicionalmente outras implicações relacionadas às futuras extrações, tais como qualidade técnica das áreas objetivadas, outras formas de uso e ocupação do meio físico e a preservação ambiental, acima de tudo em sistemas frágeis.

Na Figura 6 estão destacadas quatro áreas de detalhe (figuras 7, 8, 9 e 10) onde foram feitas amostragens através de sondagens a trado, permitindo-se fazer uma estimativa parcial de reservas. Os perfis de sondagem estão no Anexo 3.



Foto 4 - Argileira da Olaria Gregghi, margem esquerda do rio Canoas.

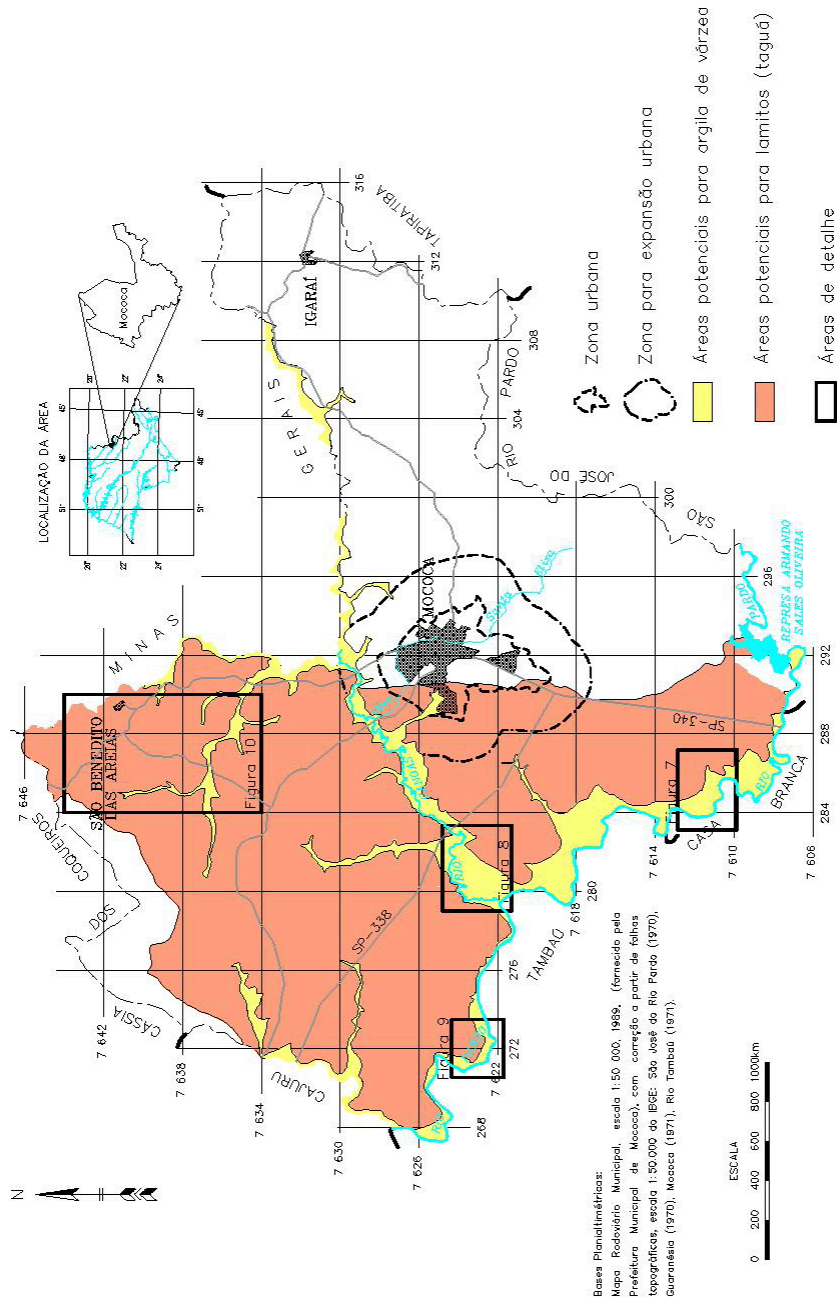


Figura 6 — Zonas potenciais em argila para cerâmica.



Foto 5 - Cava para exploração de lamito em sedimentos da Formação Aquidauana

A Figura 7 corresponde ao detalhe da parte baixa do rio Pardo onde foram executadas 5 sondagens, cujos resultados de ensaios estão na Tabela 4. Considerando-se uma espessura média de 1,3 m pode-se chegar a uma estimativa de 4.000.000 m³ de material argiloso passível de aproveitamento cerâmico.

A Figura 8 corresponde ao detalhe do rio Canoas onde foram executadas 4 sondagens, cujos resultados de ensaios estão na Tabela 4. Considerando-se uma espessura média de 1,3 m pode-se chegar também a uma reserva estimativa em torno de 4.000.000 m³ de material argiloso com probabilidade de aproveitamento cerâmico.

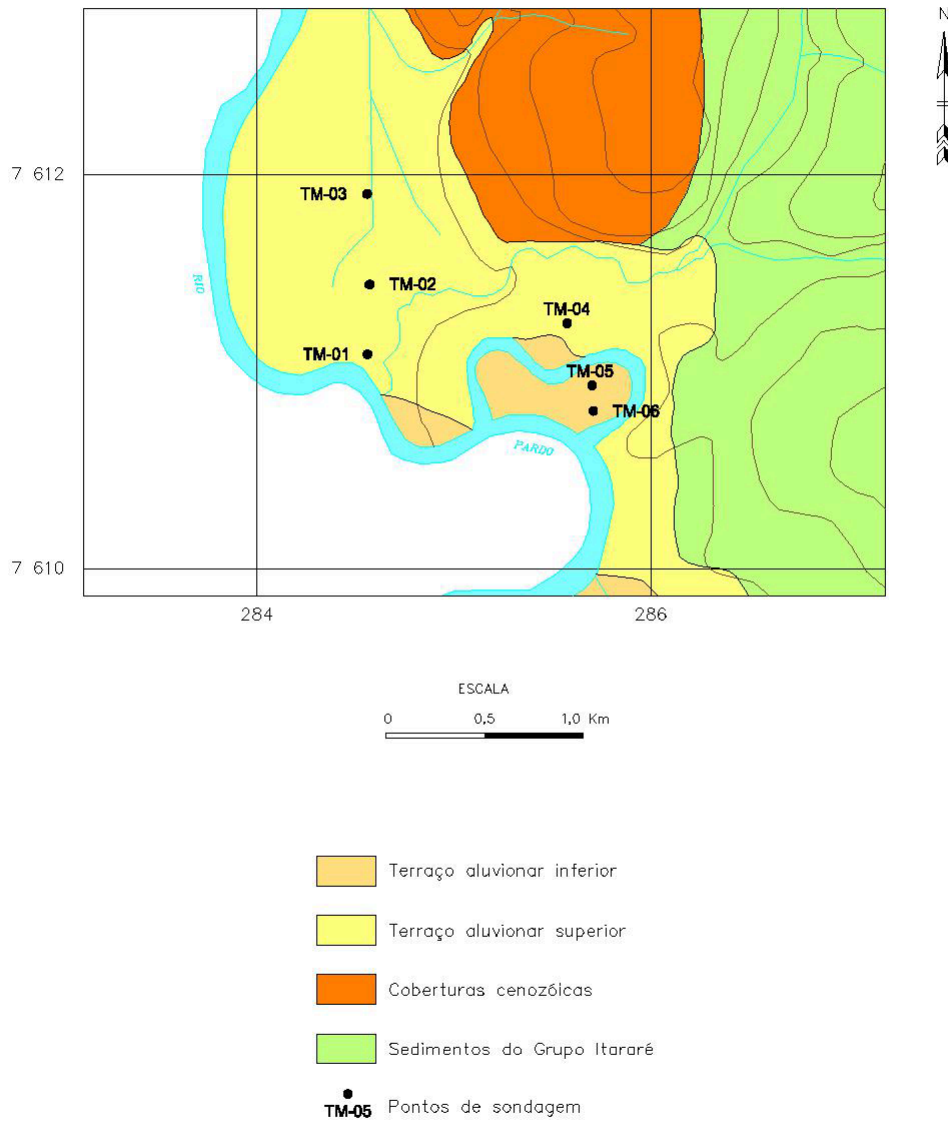


Figura 7 – Área de detalhe no rio Pardo.

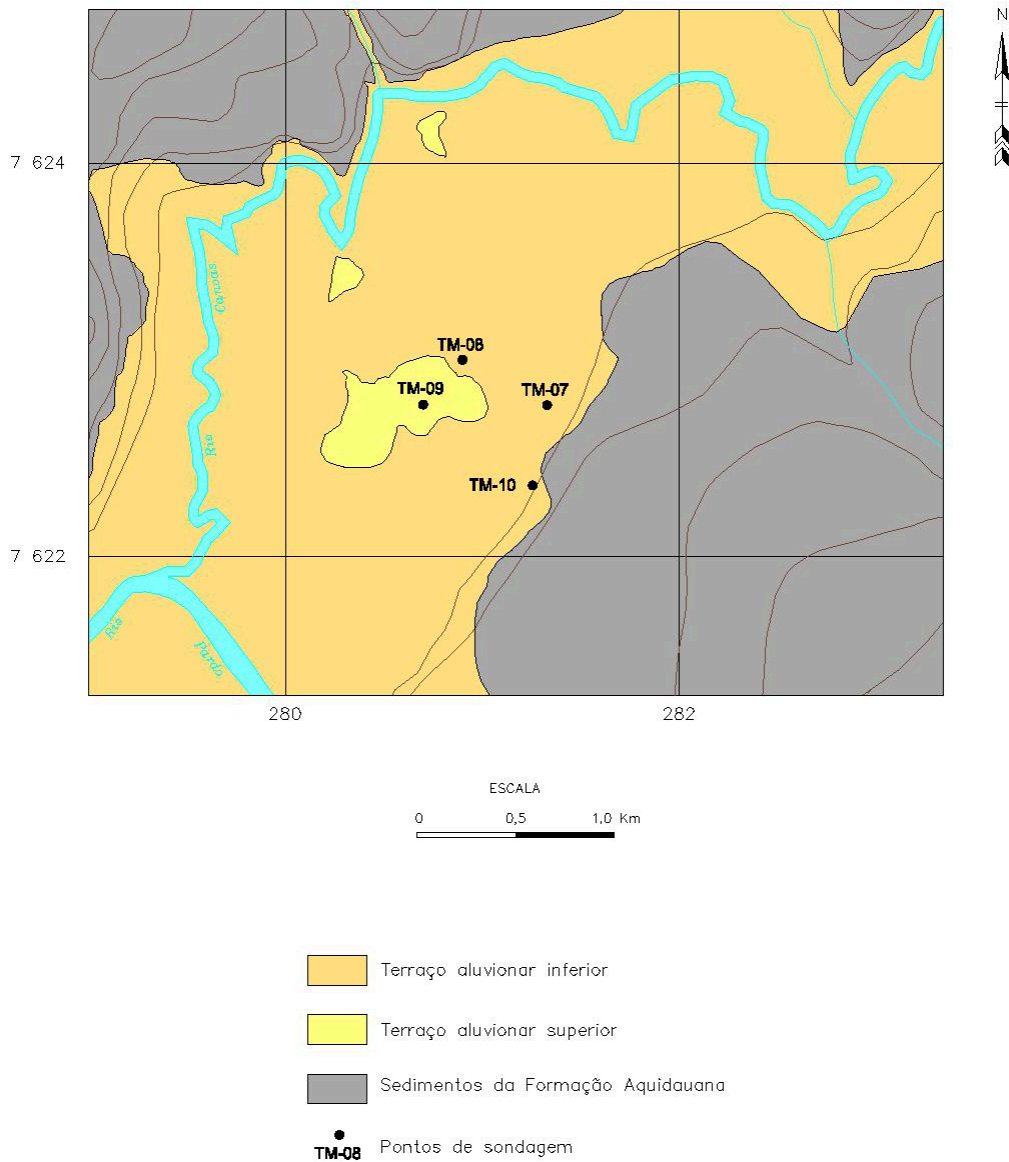


Figura 8 – Área de detalhe no rio Canoas.

A Figura 9 corresponde ao detalhe na parte superior do rio Pardo onde foram executadas 4 sondagens, cujos resultados de ensaios estão na Tabela 4. Considerando-se uma espessura média de 2,6 m pode-se chegar a uma estimativa de 6.000.000 m³ de material passível de aproveitamento cerâmico.

Esses três casos citados mostram a potencialidade desses vastos aluviões das planícies dos rios Pardo e Canoas, onde deve-se fazer um mapeamento detalhado dos aluviões e seus respectivos terraços, com sondagens em malhas regulares e ensaios cerâmicos completos e orientados, visando a cubagem e otimização de suas aplicações.

A Figura 10 mostra um detalhe dos sedimentos da Formação Aquidauana onde aparece a fácies lamítica, que apresenta grande interesse para a indústria cerâmica. O ponto Aq-03 corresponde a uma ocorrência desse lamito (Fotos 10 e 11) usado na mistura com argila de várzea na fabricação de produtos extrudados. Já o ponto Aq - 01, localizado a norte do ponto anterior, representa uma ocorrência do mesmo material, o que vem demonstrar a extensão lateral desse horizonte argiloso. Este fato mostra a importância dessa unidade geológica para continuidade dos estudos com vistas à descoberta e pesquisa de novas ocorrências.

Uma estimativa de reservas feita nessa área acusa depósitos da ordem de 5.000.000 m³.



Foto 6 - Exploração de lamito em sedimentos da Fm. Aquidauana



Foto 7 - Detalhe do lamito explorado mostrando a ritmicidade do material.

Tabela 4 - Resultados dos ensaios cerâmicos

Trado	Intervalo (m)	Espessura do intervalo(m)	Vitrificação relativa	Presença de trincas	Cor de queima	Textura Superficial
TM - 01	0,7 - 2,7	2,0	1	Sim	Vermelho alaranjado claro	Fina
TM - 01	2,7 - 3,5	0,8	2	Não	Vermelho alaranjado claro	Fina
TM - 02	0,5 - 2,5	2,0	1	Sim	Vermelho amarelado	Fina
TM - 03	0,3 - 2,6	2,3	1	Sim	Vermelho amarelado	Fina
TM - 04	0,5 - 3,0	2,5	3	Sim	Vermelho amarelado	Média/fina
TM - 05	0,5 - 1,5	1,0	1	Não	Vermelho amarelado	Lisa
TM - 06	0,5 - 2,2	1,7	1	Sim	Vermelho amarelado	Lisa
TM - 08*	0,5 - 1,3	0,8	2	Não	Bege claro	Fina
TM - 09*	0,5 - 1,5	1,0	3	Sim	Rosa	Média/fina
TM - 09*	1,5 - 2,8	1,3	2	Sim	Bege claro	Lisa
TM - 12	0,5 - 3,0	2,5	2	Não	Vermelho alaranjado	Fina
TM - 12	3,0 - 4,7	1,7	2	Não	Vermelho amarelado	Fina
TM - 13	0,5 - 4,0	3,5	1	Não	Vermelho amarelado	Fina
TM - 14	0,5 - 3,5	3,0	2	Sim	Vermelho amarelado	Fina
Amostra de Afloramento	Observação	Espessura Do Intervalo	Vitrificação Relativa	Presença de Trincas	Cor de Queima	Textura Superficial
AG - 10*	Olaria	> 1m	1	Não	Bege	Fina
AG - 11	Olaria	> 1m	1	Sim	Vermelho alaranjado	Lisa
AQ - 01	Corte de Estrada	> 1m	1	Não	Vermelho alaranjado	Lisa
AQ - 03	Cava	> 5m	1	Sim	Vermelho alaranjado	Lisa

* Deve-se estudar seu uso na composição de produtos de cerâmica branca.

	Parte baixa do Rio Pardo
	Detalhe no Rio Canoas
	Parte superior do Rio Pardo
	Amostragem em olarias
	Lamitos da Fm. Aquidauana

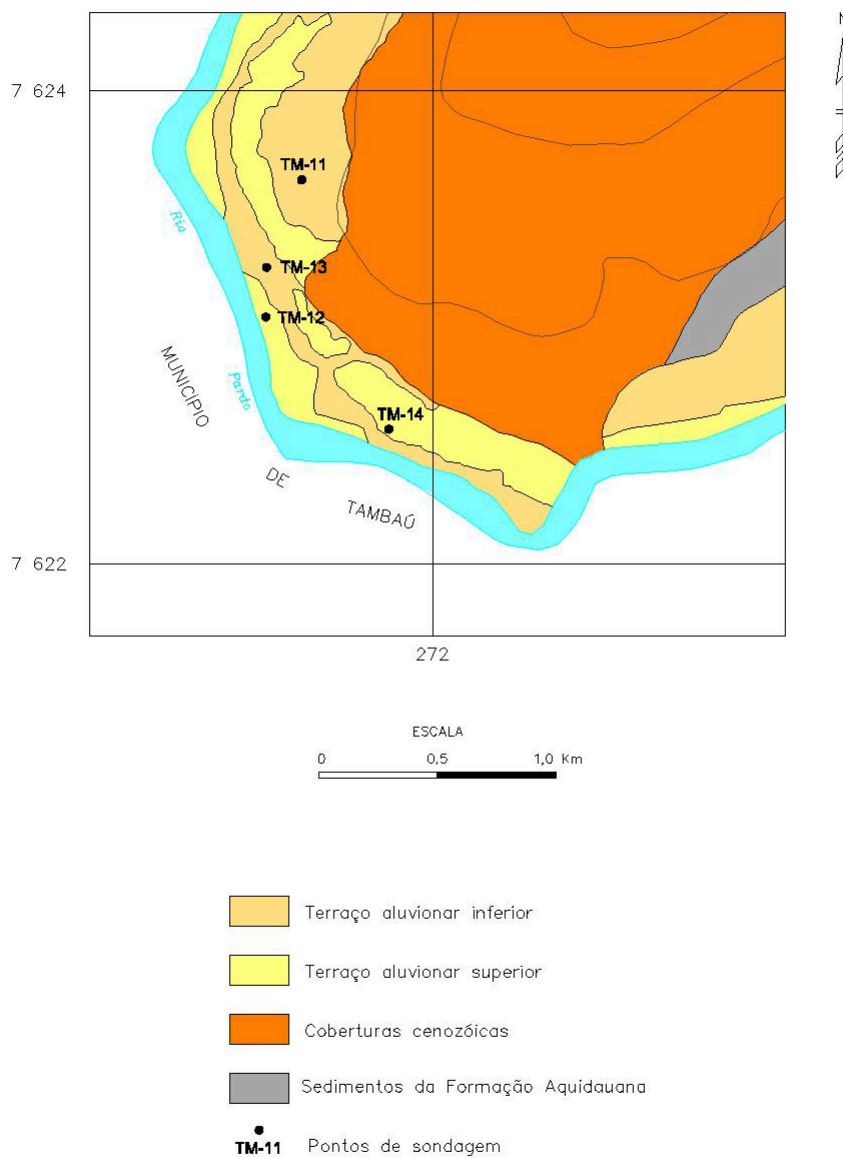


Figura 9 – Área de detalhe na parte superior do rio Pardo.

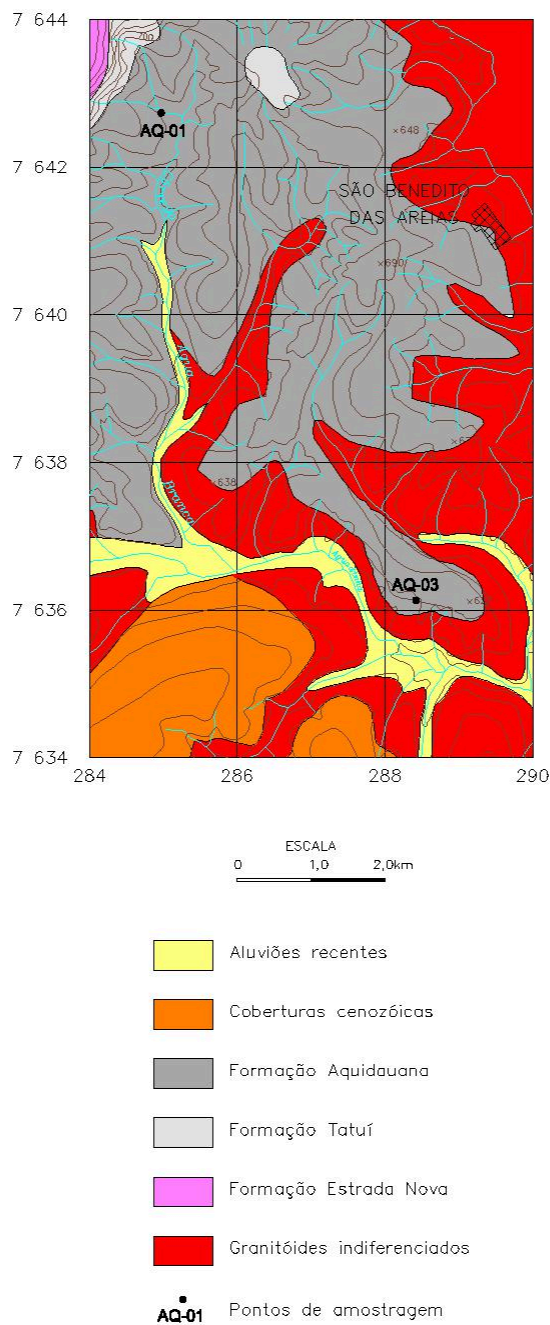


Figura 10 – Área de detalhe na Formação Aquidauana.

7.3 Água mineral

A capacidade hídrica de um aquífero depende diretamente do meio de porosidade encontrado. Assim, no município de Mococa, pode ser identificado dois grandes comportamentos para os aquíferos, segundo a própria geologia local: o primeiro, correspondente ao lado oeste do município, está relacionado às rochas sedimentares da Bacia do Paraná e aos sedimentos cenozóicos, onde os meios de porosidade são predominantemente intersticiais, ou seja, espaços entre as partículas dos sedimentos; o segundo está associado às rochas do embasamento cristalino, de origem metamórfica, onde, predominantemente se considera os meios de porosidade de fissuras.

O substrato geológico também determina a composição química das águas e, nesse sentido, segundo estudos efetuados regionalmente pelo DAEE (1981), as águas contidas nos estratos sedimentares devem possuir composição bicarbonatada sódica ou mista e as águas que percolam rochas do embasamento cristalino devem ter natureza bicarbonatada cálcica ou mista. Ocorrências localizadas de litotipos específicos, como por exemplo, intrusões básicas, podem alterar essa geoquímica padrão dos aquíferos.

O comportamento hídrico do lado leste de Mococa, está associado às condições de ocorrência ou não de fraturas, acarretando aquíferos descontínuos e heterogêneos. Assim, as zonas aquíferas estão associadas ao fraturamento que em geral condicionam a ocorrência de zonas fissuradas na rocha sã e uma maior espessura de rocha alterada que muitas vezes é aproveitada como aquífero.

Para poços tubulares profundos, localizados criteriosamente neste aquífero, tem-se mais probabilidade da ocorrência de capacidades específicas entre 0,05 e 0,7 m³/h/m. A capacidade específica deve ser entendida como: para se rebaixar o aquífero 1 m é necessário o bombeamento de 0,05 a 0,7 m³/h, nesse tempo.

Não é possível estabelecer em nível regional um zoneamento da distribuição das características hidráulicas no cristalino; identifica-se para este aquífero duas situações com características bem distintas: zonas aquíferas associadas aos lineamentos estruturais e zonas de baixo potencial que não estão associadas àqueles. As vazões mais elevadas encontram-se em poços locados com critério geológico, ou seja, associados às falhas e fraturas.

Neste aquífero as zonas produtoras encontram-se essencialmente situadas em profundidade de até 165 m , locados em “lineamentos de drenagem”. Desta forma, na Figura 11, está indicada uma zona onde se concentra um sistema de falhas e fraturas que devem ser estudadas criteriosamente para a locação de um poço, usando-se de fotointerpretação detalhada e métodos geofísicos de sondagem elétrica, para sua interpretação e avaliação.

A fonte de água mineral Daflora (ponto A) está situada em um desses “lineamentos de drenagem”, como pode ser observado na Figura 11, lineamento esse decorrente de um grande sistema de falhas NE/SW, predominante na região.

Havendo interesse da Prefeitura na exploração de água mineral, visando até a configuração de uma estância hidromineral, deve-se considerar a continuidade de estudos mais específicos, com mapeamento de detalhe da região e sondagens geofísicas para a locação mais adequada dos pontos, preferencialmente fora da zona urbana.

7.4 Areia

7.4.1 Areias para construção

A areia para construção civil (agregado miúdo) pode ser definida como uma substância mineral inconsolidada, constituída por grãos predominantemente quartzosos, comercializada na granulometria entre 2,0 mm e 0,07 mm. Além do quartzo, outros minerais também podem estar presentes. Destes, os mais comuns são feldspato, mica e óxidos de ferro.

Comercialmente, as areias para construção civil recebem designações segundo o grau de beneficiamento a que são submetidas: areia bruta (não beneficiada); areia lavada (lavagem simples para limpeza de partículas finas e substâncias indesejáveis); e areia graduada (areia que obedece a uma classificação granulométrica previamente estabelecida).

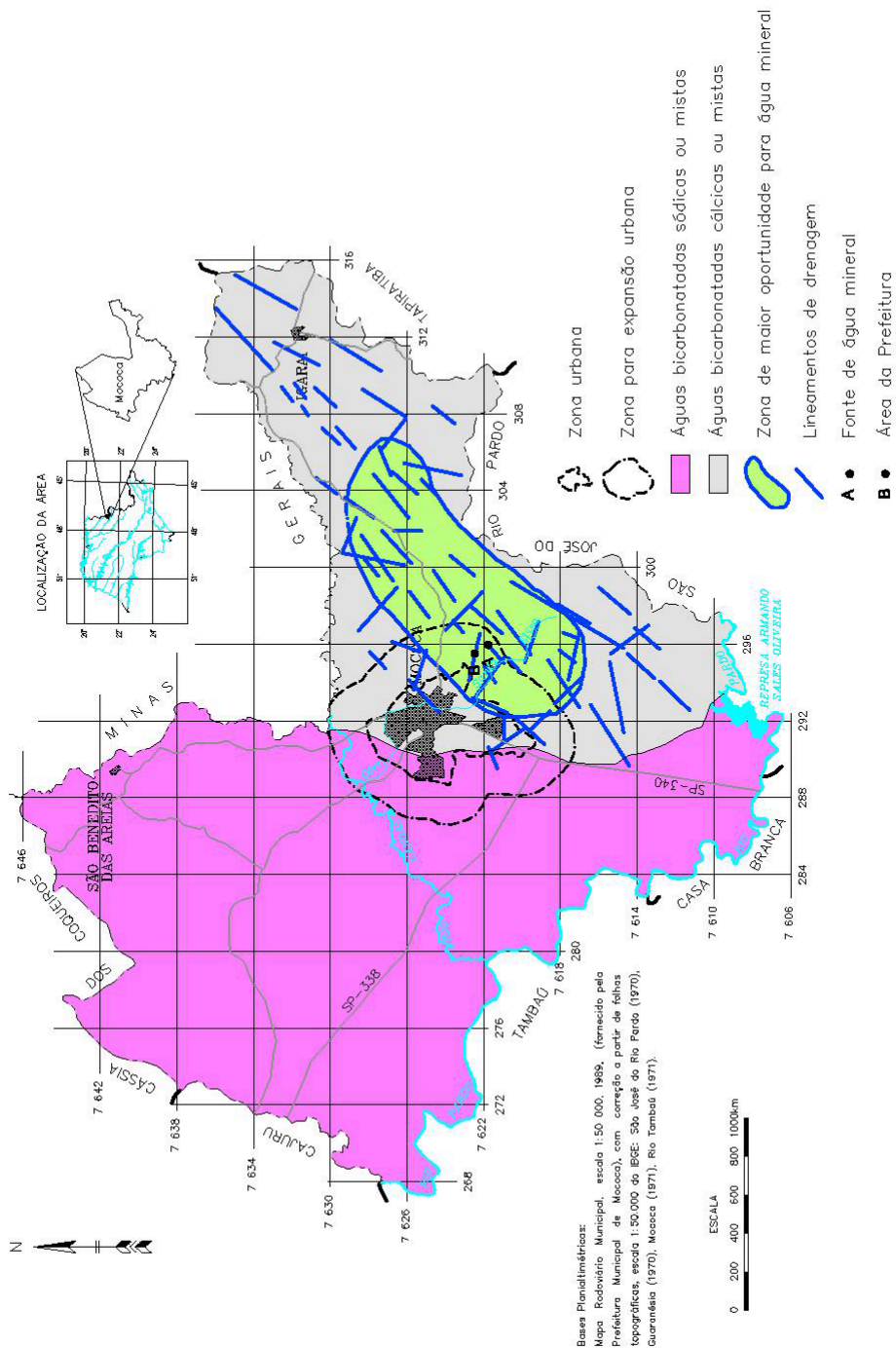


Figura 11 – Zona de maior potencial em água mineral.

Segundo IPT (1990) existem três tipos de areia mais comuns no mercado de acordo com os seus padrões granulométricos: areia grossa (2,0 - 1,2 mm), areia média (1,2 - 0,42 mm) e areia fina (0,42 - 0,075 mm).

Na construção civil, a areia é empregada como agregado para concreto, argamassas, blocos e também para a pavimentação.

No município de Mococa, a produção de areia é pequena e está restrita a materiais de granulação média a grossa. Os principais portos de areia para construção civil estão relacionados aos sedimentos cenozóicos, principalmente aos sedimentos ativos nas calhas dos rios Pardo (Fotos 12 e 13), Canoas e Areia.



Foto 8 - Porto de areia da SEMAG explorando o leito ativo do rio Pardo.

Associados às areias ou constituindo camadas próprias, ocorrem os cascalhos, geralmente silicosos, utilizados no cascalhamento de estradas vicinais e também na construção civil.

Com base no consumo *per capita* de areia no Estado de São Paulo (da ordem de 0,8 m³/ano por habitante), estima-se para Mococa um consumo da ordem de 48.000 m³ de areia por ano, ou 4.000 m³ mensais.



Foto 9 - Estoques de areia no porto de areia da SEMAG no rio Pardo.

Na Tabela 5 são apresentadas as reservas oficiais de alguns municípios próximos, potenciais fornecedores para Mococa (DNPM 1996).

Na análise de tipologia de depósitos de areia, nas ocorrências observadas e na geologia do município, as possíveis novas ocorrências associam-se aos seguintes prospectos:

- leito ativo dos rios Pardo e Canoas, para areia grossa e média; respectivamente (certificados de análises anexo);
- planície de inundação dos rios Pardo e Canoas, para areia grossa e média;
- Formação Aquidauana e coberturas cenozóicas associadas, para areia fina.

O Gráfico 1 mostra a distribuição granulométrica das areias dos rios Pardo e Canoas.

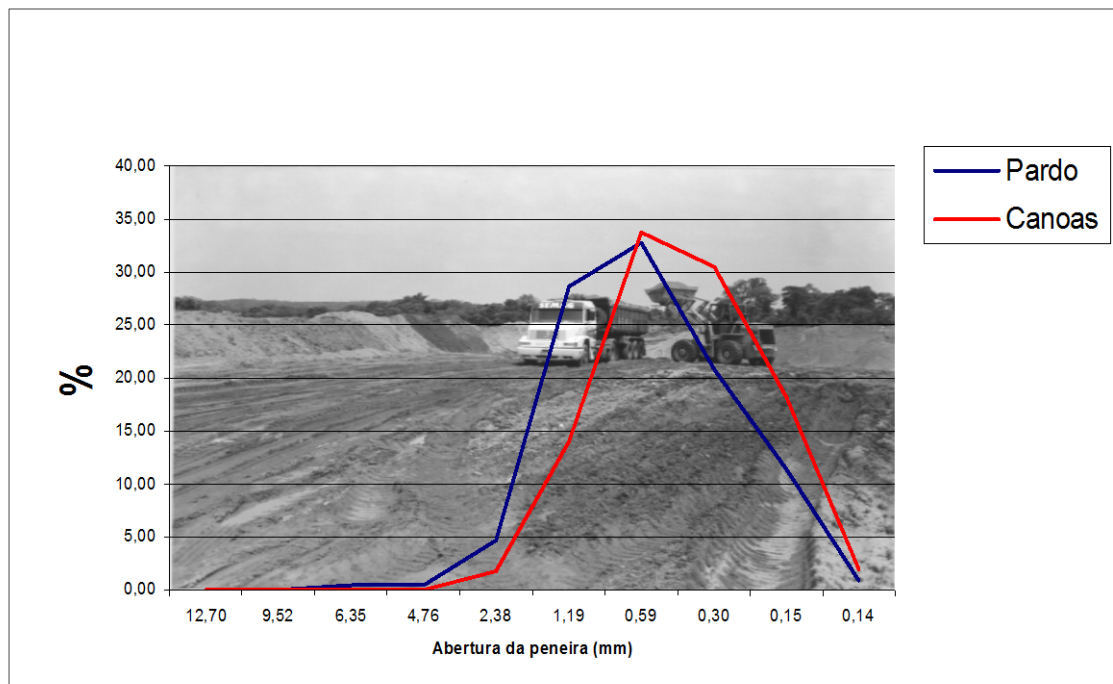


Gráfico 1 - Granulometria das areias dos rios Pardo e Canoas.

Tabela 5 - Reservas de areia no município de Mococa e região

Município	Quantidade (t)	
	Medida	Indicada
Mococa	132.000	-
Cajuru	133.335	208.646
S. José do Rio Pardo	10.240	-
Leme	583.694	-
Luiz Antônio	1.258.400	6.292.000

A Figura 12 ilustra as áreas potenciais para ocorrências de areia. Entretanto, há que se considerar que as áreas indicadas representam apenas o potencial geológico, devendo ser analisado adicionalmente outras implicações relacionadas à futuras extrações, tais como qualidade da areia, outras formas de uso e ocupação do meio físico e a preservação ambiental, principalmente em sistemas frágeis.

7.4.2 Areia industrial

O termo areia industrial é utilizado para definir material granulado composto predominantemente por quartzo (SiO_2), contendo quantidades pequenas e controladas de outros minerais, e usado como fonte de sílica moída ou em grãos na indústria de transformação em geral (Ferreira 1995).

O município de Mococa apresenta extensos afloramentos de arenitos finos da Formação Aquidauana e das coberturas cenozóicas associadas que, devido à homogeneidade dos depósitos constituídos por areia fina e a eficiência das tecnologias utilizadas para beneficiamento, devem ser considerados alvos importantes (Figura 12) para estudos em detalhe e possível utilização industrial. Considere-se que nos municípios produtores desse bem mineral, a matéria-prima utilizada é muito semelhante àquelas indicadas na Formação Aquidauana e coberturas cenozóicas associadas (Fotos 14 e 15), as quais sofrem um processo de atrição para eliminação das películas de impurezas e um processo de clareamento em meio ácido, para o seu aproveitamento.



Foto 10 - Coberturas cenozóicas - Rodovia SP - 340.



Foto 11 - Detalhe dos arenitos finos constituintes das coberturas cenozóicas.

8. ZONEAMENTO MINERAL DO MUNICÍPIO

O zoneamento do município foi abordado do ponto de vista de oportunidades minerais, sendo que foram considerados fatores que, embora fora do contexto geológico, influenciam diretamente nas atividades de mineração.

Diversos fatores exercem influência nas atividades mineiras como ocupação urbana, áreas de proteção ambiental, pólos turísticos, centros consumidores, infraestrutura, entre outros. Neste caso, está sendo considerada, nos mapas anexos, uma área de ocupação urbana, circunscrita por outra área reservada ao desenvolvimento urbano, com a finalidade de preservar espaço para o seu crescimento.

Da mesma forma, considerando as aptidões turísticas do Município, foram delimitadas as áreas, cujo relevo e beleza natural, as tornam mais favorecidas para esse fim.

Assim, para a formulação do zoneamento mineiro, foram utilizados os mapas de potencialidades minerais (figuras 5 a 12) excluindo-se a área destinada à ocupação urbana e uma faixa que abrange a escarpa de serra, a NW do município onde, pela particularidade do relevo é considerada área protegida, assim como, pelos seus atrativos turísticos.

A Figura 13 apresenta os sete zonas favoráveis para a exploração de bens minerais:

- **Granito verde e brita.** É apresentada uma área onde há predominância deste tipo de rocha sendo caracterizada por uma topografia mais acidentada. É uma rocha que deve ser utilizada preferencialmente na ornamentação, pelo seu aspecto estético privilegiado mas, como subproduto da lavra, pode ser gerada uma porcentagem de brita.
- **Granito róseo e brita.** Este tipo de rocha aparece preferencialmente na parte S/SE da sede do Município. É uma rocha de bom aspecto estético para utilizar-se como rochas ornamentais e de revestimento, além de ser aproveitada generalizadamente como matéria-prima para brita. Esta, no entanto, apresenta forte orientação dos minerais placóides que acabam por prejudicar o comportamento da brita.
- **Granito cinza e brita.** Estas rochas afloram preferencialmente na parte leste do Município e pode ser aproveitada tanto como rocha ornamental como para brita, apresentando os mesmos problemas do caso anterior, no que se refere aos minerais placóides. No entanto, as preferências quanto ao aspecto estético, atualmente, é para o granito verde e o granito róseo.

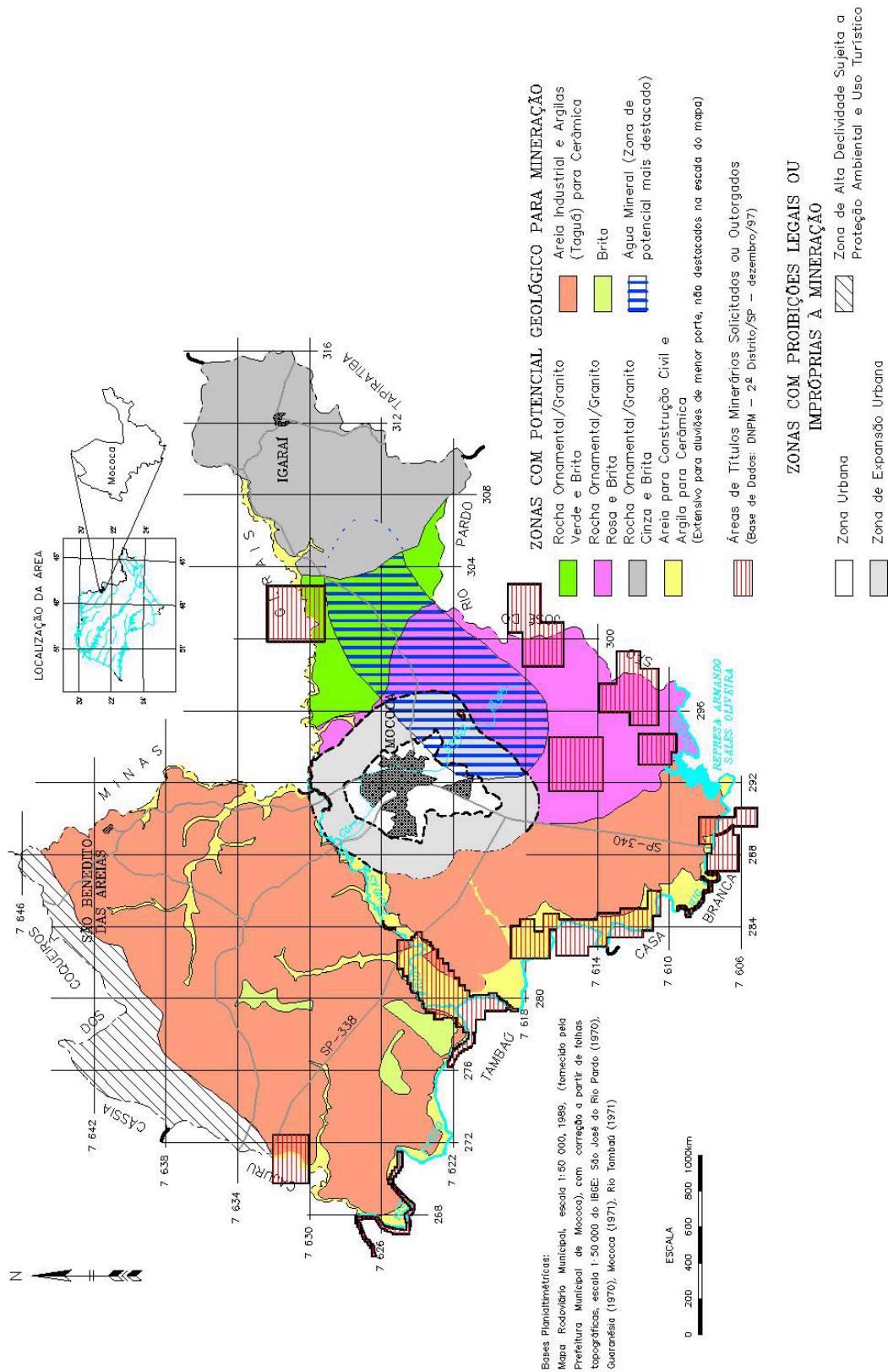


Figura 13 – Zoneamento Mineral para o Município de Mococa.

Areia para construção civil e argila de várzea. A zona em amarelo na Figura 13, representa os locais onde aparecem grandes depósitos de areia para construção civil e depósitos de argila, principalmente para cerâmica vermelha. A areia para construção civil, deve ter sua lavra orientada, principalmente para o leito ativo dos rios, onde se tem os menores prejuízos ambientais, mas, existem também grandes depósitos associados aos de argila, que no caso de uma exploração, pode ser retirada conjuntamente. Os trabalhos nas áreas de detalhe mostraram essa situação.

- **Areia industrial e argila para cerâmica vermelha (taguá).** A zona demarcada com potencial para areia industrial e argila para cerâmica corresponde preferencialmente às áreas abrangidas pela Formação Aquidauana e pelas coberturas cenozóicas a ela associadas. Estas unidades são compostas por areias fina, preferencialmente, que são passíveis de aproveitamento como areia industrial, após beneficiamento específico.

Os taguás apontados, são depósitos de argila, mais restritos, que aparecem intercalados a arenitos na Formação Aquidauana. É o caso da área detalhada na Figura 10 onde aparece importante afloramento dessas argilas.

- **Água mineral.** A zona separada para água mineral é a única que apresenta seus limites sobre a zona de desenvolvimento urbano, isto porque a única fonte hoje explorada, está aí inserida.

Nos investimentos futuros deve-se considerar que as atividades provenientes da exploração deste bem mineral não chegam a provocar impactos graves na ocupação urbana, mas, a zona urbana pode comprometer seriamente a qualidade da água mineral. Esse comprometimento pode ser maior ou menor, conforme o tipo de aquífero existente e sua área de captação.

9. CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas no âmbito do estudo proposto permitiram reunir um conjunto de dados e informações sobre o município de Mococa, que se acham detalhados e discutidos nos capítulos antecedentes, e nos desenhos e anexos deste relatório. Do conjunto de resultados obtidos, pode ser extraída uma série de conclusões sintetizadas a seguir:

a) **Potencialidade Mineral**

Os recursos minerais atualmente explorados no município podem ser assim resumidos: areia para construção civil, argila para cerâmica vermelha, rochas gnaissicas para brita e água mineral.

A potencialidade mineral desses recursos está representada nos mapas de áreas potenciais, que mostram de forma simplificada as faixas com possibilidades de expansão das atividades de mineração no território municipal. É importante destacar que esta atividade deve estar compatibilizada com outras forma de uso e ocupação do meio físico e a preservação ambiental.

A seguir, são apresentadas algumas considerações sobre os recursos minerais que ocorrem no âmbito municipal:

• **Rochas Ornamentais**

O potencial mineral para rochas ornamentais é bastante significativo. Os tipos rochosos que apresentam mais interesse são: granito verde, granito roseo e granito cinza. Destes tipos destaca-se o granito verde como o mais importante devido à sua feição estética, representada pela cor escura com tonalidade esverdeada. Esta rocha possui ampla distribuição superficial na faixa do embasamento cristalino, aflorando em vários locais facilmente atingidos por estradas municipais.

Além disso, este tipo rochoso apresenta boa aceitação no mercado brasileiro, inclusive com preços acima das rochas tradicionais. Outro fator importante é que, essa variedade de rocha tem sido exportada com regularidade, , principalmente para o Japão, onde possui grande aceitação.

- **Areia**

Os principais prospectos de areia para construção são os leitos dos rios Pardo e Canoas e suas respectivas planícies de inundação. Secundariamente, destaca-se a Formação Aquidauana e coberturas cenozóicas associadas.

Atualmente a extração de areia para uso na construção civil é feita por empresas de pequeno porte, através de dragagem do rios Pardo e Canoas e afluentes. A areia produzida atende a demanda do município e região, principalmente de areia média e grossa.

- **Argila para cerâmica vermelha**

O potencial mineral de argila está relacionado às amplas planícies aluvionares que ocorrem associadas aos rios Canoas e Pardo. Em três prospectos (figuras 7, 8 e 9), onde foram realizadas sondagens a trado, foi possível estimar uma reserva de aproximadamente 14 milhões m³ de material argiloso, correspondendo aproximadamente a 10% do que pode vir a ser definido no restante dos aluviões. Além desses, outro prospecto de interesse está relacionado a Formação Aquidauana (Figura 10), portadora de importantes fácies lamíticas. Este material poderá ser misturado com a argila de várzea para a fabricação de produtos extrudados.

As reservas estimadas, apenas nas áreas de detalhe, permitem atender à demanda de matéria-prima de um núcleo cerâmico constituído por 40 indústrias de porte médio, com uma produção média unitária de 500.000 peças por mês, por cerca de 20 anos.

- **Brita**

O potencial de rochas para brita é muito grande no município. As principais fontes estão associadas às rochas do embasamento cristalino (gnaisses, granitóides, entre outras) e às rochas básicas (basaltos e diabásios), que aforam na faixa de rochas sedimentares. A empresa Mineração Rio de Base Ltda. produz rochas britadas a partir de rochas gnaissicas.

- **Água Mineral**

Encontra-se instalado na município apenas um empreendimento representado pela empresa Água Mineral Santa Cândida. No mercado regional de água

mineral está ocorrendo o crescimento da participação de grandes empresas produtoras.

b) Legislação Mineral

No tocante à legislação mineral, que disciplina e regulariza as atividades de mineração, cabe destacar o papel do Poder Público Municipal como órgão responsável pela permissão, através de licença específica, de lavra de substâncias minerais, especialmente os minerais de uso imediato na construção civil (areia, argila para cerâmica vermelha, rochas britadas, etc). Esta permissão é exigida pelo DNPM para o registro da licença mineral antes da concessão, sem a qual a lavra não será autorizada.

Posteriormente, cabe à Prefeitura a fiscalização das operações de extração mineral, quanto às áreas licenciadas, produção prevista, eventuais prejuízos aos vizinhos, etc.

Outro aspecto de interesse do Poder Municipal está relacionado ao controle da mineração, no que concerne aos impactos ambientais. O Município, através de seu Plano Diretor, pode definir áreas restritas ou proibidas às atividades de mineração. No caso de Mococa, verifica-se que o município tem algumas áreas com aptidão para o uso turístico, dando continuidade ao do município vizinho de Cássia dos Coqueiros.

No tocante à licença de funcionamento do empreendimento mineral, cabe à Cetesb fornecer a referida licença após aprovação dos devidos documentos. É também da responsabilidade deste órgão a fiscalização dos impactos ambientais decorrente desta atividade.

A síntese desses aspectos estão apresentados na Figura 13, Zoneamento Mineral do Município de Mococa.

10. SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente estudo permite traçar diretrizes importantes que poderão ser adotadas pelo Poder Público Municipal para o Planejamento e Gestão da Atividade Minerária em Mococa:

- a) inserir a atividade de mineração com destaque no Plano Diretor Municipal por ser este um dos principais instrumentos para disciplinamento do setor;
- b) efetuar gestão com os órgãos de fiscalização de atividade minerária e ambiental para cumprimento das legislações pertinentes a cada caso, no sentido de evitar-se a ação especulativa com títulos minerários e fazer com que a condução de atividades minerárias ocorra em condições técnicas de bom nível;
- c) efetivar iniciativas para legalização e disciplina de empreendimentos de pequeno porte, representados pela atividade dos portos de areia e extração de argila para cerâmica;
- d) aproveitar o trabalho realizado para promover encontros com empresas de mineração ou eventos promocionais do setor mineral do município e atrair novos empreendimentos;
- e) incentivar projetos de prospecção e individualização de novos jazimentos tendo-se em vista as potencialidades minerais apontadas no Município.

Considerando-se que as características geológicas e ambientais não se restringem aos limites do Município e que os investimentos mineiros e turísticos podem ser fortalecidos com a integração regional, são indicadas a seguir algumas iniciativas a serem consideradas pela Prefeitura:

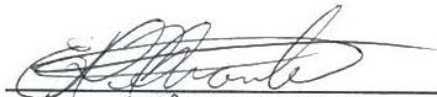
- a) despertar o interesse dos demais municípios da região para a oportunidade de realização de estudos similares ao aqui tratado, de preferência em escala regional;
- b) discutir no âmbito das prefeituras da região a estratégia para custeio destes trabalhos e sua integração com estudos multidisciplinares, que analisem as alternativas para desenvolvimento do setor mineral regional, enfocando a diversificação e o aumento da produção, a verticalização industrial, a análise das rotas e necessidades ligadas

ao escoamento de matérias-primas, a consideração dos impactos da atividade de mineração no meio ambiente e sua compatibilidade com as demais formas de uso e ocupação do meio físico;

- c) efetuar, de modo integrado com o Poder Público dos municípios interessados e em parceria com o setor mineral privado, gestões junto às esferas do Governo de São Paulo para a realização de investimentos voltados à melhoria da infra-estrutura e implantação de planos de desenvolvimento industrial regionais, tendo em vista a importância da atividade de mineração para a região.

São Paulo, 22 de setembro de 1998

DIVISÃO DE GEOLOGIA
Agrupamento de Geologia Aplicada a
Recursos Minerais



Geol.º Edson Del Monte
Pesquisador
CREA N.º 34.617/D – RE n.º 5835.4

DIVISÃO DE GEOLOGIA



Geol.º Omar Yazbek Bitar
Diretor
CREA N.º 73.234/D – RE n.º 7692.7

DIVISÃO DE GEOLOGIA
Agrupamento de Geologia Aplicada a
Recursos Minerais



Geol.º Marsis Cabral Jr
Chefe de Agrupamento
CREA N.º 89727/D – RE n.º 5659.8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, G. A. S. C; FERREIRA, G. E. 1997. Custo tributário no setor mineral. São Paulo. Revista Brasil Mineral, nº 147, p. 42-43.
- FIORI & LANDIM- 1980. Estratigrafia da Formação Aquidauana no S de MG. An. Ac. Bras. Ciênc. vol. 52 nº 1 pp 109-124.
- FIORI & COTTAS - 1980. Estratigrafia do Grupo Itararé no NE do Est. de São Paulo. SBG. Anais XXXI CBG, Camboriú. Bol.2 (resumos) p.360
- CAMPOS NETO, M.C.; FIGUEIREDO, M.C.H. 1985. Geologia das folhas de São José do Rio Pardo e Guaranésia (porção paulista) - 1:50.000. Relatório Final. São Paulo: SICCT/PRÓ-MINÉRIO/IG-USP. São Paulo, 123 p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Diretoria de Planejamento e Controle. *Estudo de Águas Subterrâneas - Região Administrativa 5 - Campinas*. São Paulo, 1981
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. - 1994. Plano plurianual para o desenvolvimento do setor mineral. Brasília. Vol.1, 146 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. - 1979. Projeto Sapucaí. Brasília DNPM/CPRM, 299 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. 1996. Anuário Mineral Brasileiro. Brasília.
- FERREIRA, G. C. 1995. Estudo dos mercados produtor e consumidor de areia industrial no Estado de São Paulo. Rio Claro (Tese de Doutorado, IGCE/UNESP), 142 p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1981a. Mapa geológico do Estado de São Paulo. 2 v. (IPT, Monografias, 6).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1981b. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*. escala 1:500.000. 2 v.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1990. *Mercado produtor mineral do Estado de São Paulo: levantamento e análise*. São Paulo. IPT - Publicação nº 1 822.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO -SMA. 1992. Propostas de Zoneamento Ambiental - Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo - APA's. SMA, São Paulo, Série Documentos, 76 p.

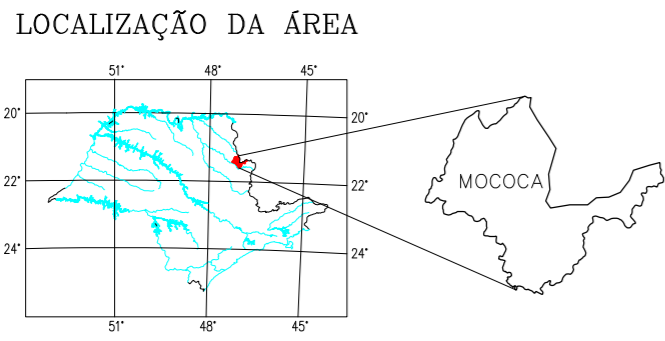
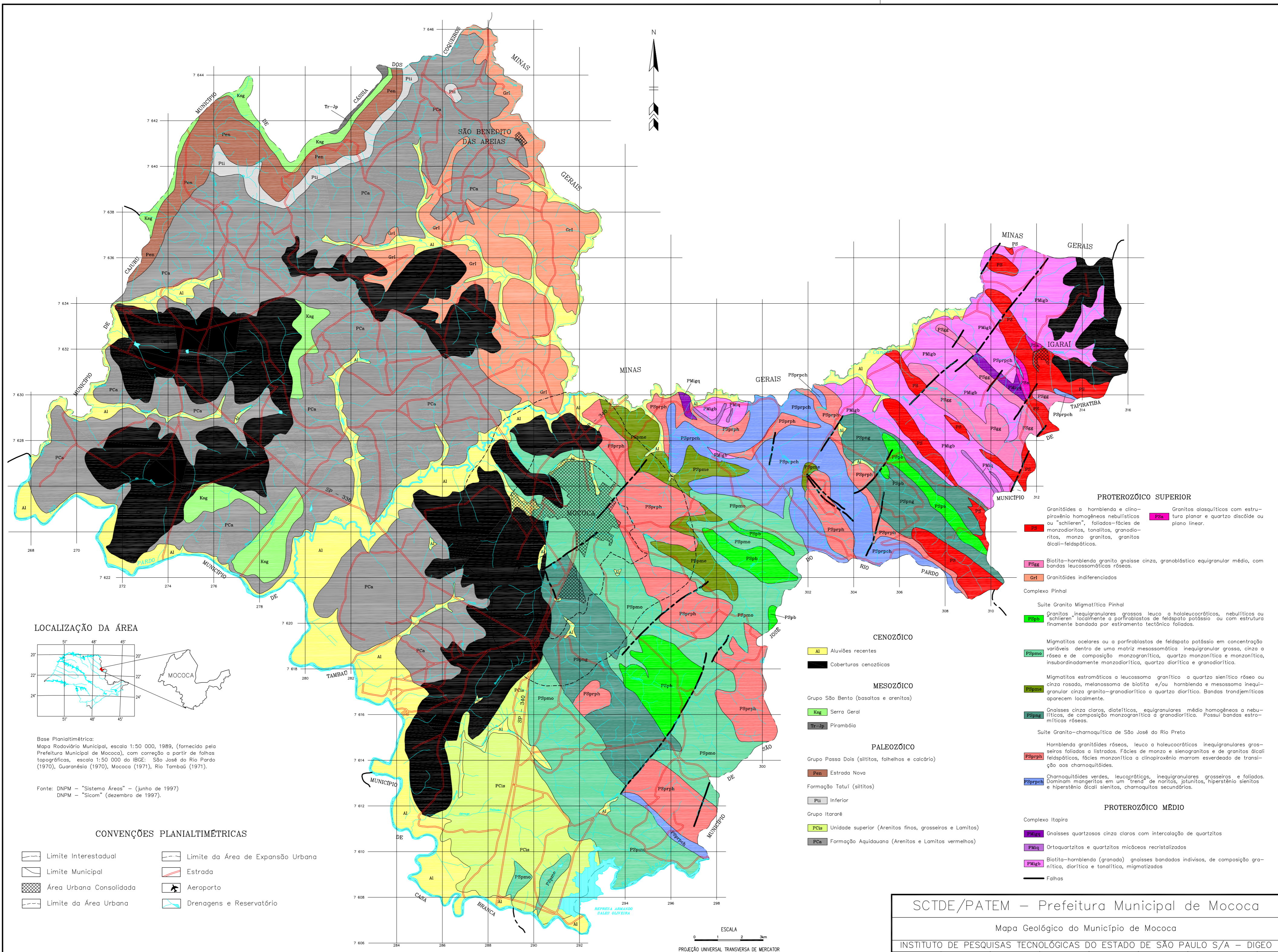
SINTONI, A.; VALVERDE, F.M.; OBATA, O.R.. 1994. *A mineração poderá conviver com a cidade ?* Revista Brasil Mineral. Nº 118.

SOARES, P.C. et al. 1973. *Geologia do Nordeste do Estado de São Paulo*. SBG. An XXVII Congr. Brasileiro de Geologia, Aracaju, v.1, p 209-228.

SOARES, P.C. & LANDIM, P.M.B. 1973. *Aspectos Regionais da Estratigrafia da Bacia do Paraná no seu flanco Nordeste*. SBG. An XXVII Congr. Brasileiro de Geologia, Aracaju, v.1, p 243-256.

SUDELPA – Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista. 1986. *ABC da Mineração*. Publicação especial. SP.

Anexo 1 - Mapa Geológico do Município de Mococa



Base Planialtimétrica:
 Mapa Rodoviário Municipal, escala 1:50 000, 1989, (fornecido pela Prefeitura Municipal de Mococa), com correção a partir de falhas topográficas, escala 1:50 000 do IBGE. São José do Rio Pardo (1970), Guaraniésia (1970), Mococa (1971), Rio Tambaó (1971).

Fonte: DNPM - "Sistema Áreas" - (junho de 1997)
 DNPM - "Sicom" (dezembro de 1997).

CONVENÇÕES PLANIALTIMÉTRICAS

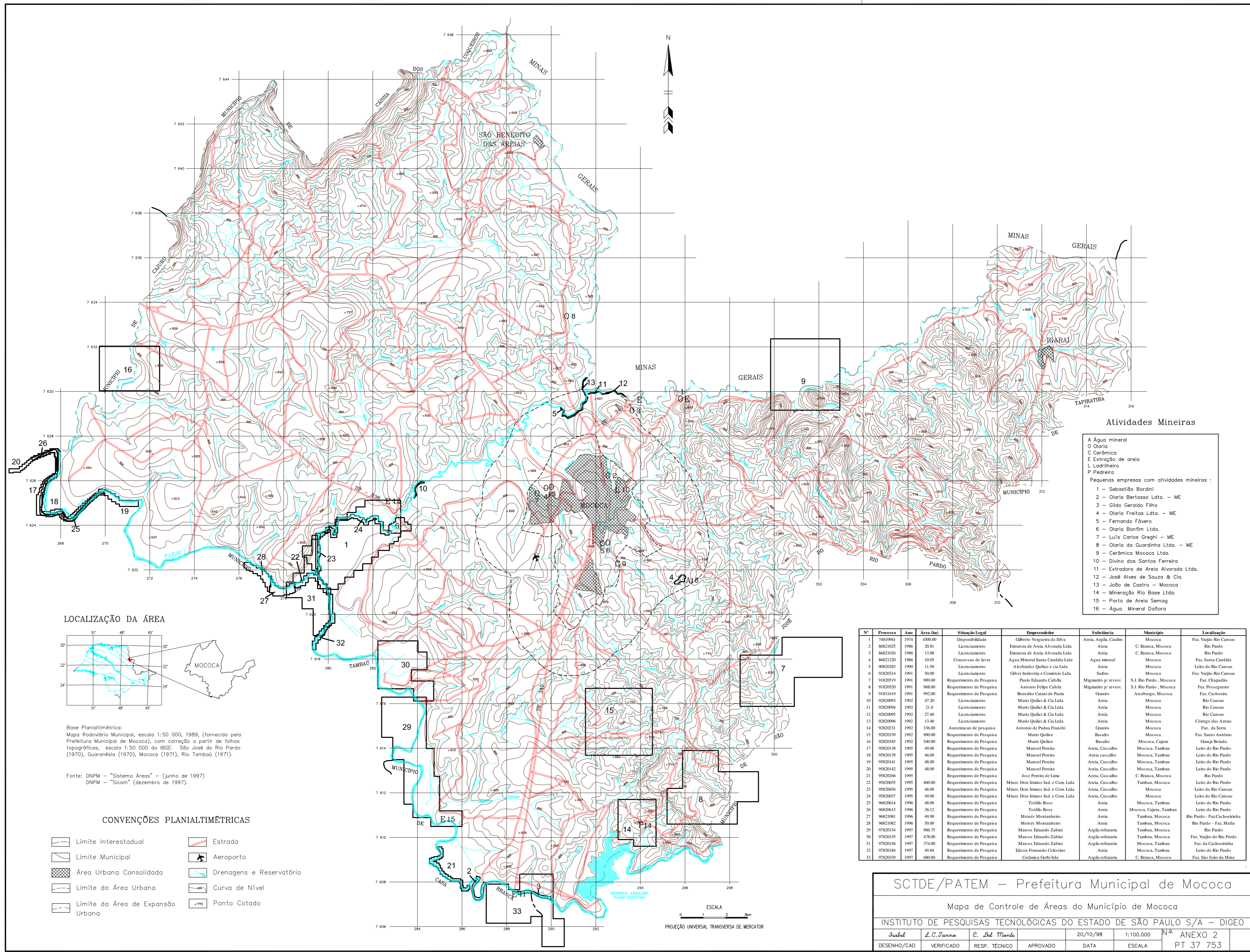
- Limite Interestadual
- Limite Municipal
- Área Urbana Consolidada
- Limite da Área Urbana
- Estrada
- Aeroporto
- Drenagens e Reservatório
- Limite da Área de Expansão Urbana

- CENOZÓICO**
- Aluviões recentes
 - Coberturas cenozóicas
- MESOZÓICO**
- Serra Geral
 - Pirambóia
- Grupo São Bento (basaltos e arenitos)
- PALEOZÓICO**
- Estrada Nova
 - Formação Tatui (siltitos)
 - Inferior
 - Grupo Itararé
 - Unidade superior (Arenitos finos, grosseiros e Lamitos)
 - Formação Aquidauana (Arenitos e Lamitos vermelhos)

- PROTEROZÓICO SUPERIOR**
- Granitoides a hornblenda e clinopiroxênio homogêneos nebulíticos ou "schlieren", foliados-fôces de monzodioritos, tonalitos, granodioritos, monzo granitos, granitos álcali-feldspáticos.
 - Granitos alaskíticos com estrutura planar e quartzo discóide ou plano linear.
 - Biotita-hornblenda granito gnaisse cinza, granoblástico equigranular médio, com bandas leucossomáticas róseas.
 - Granitoides indiferenciados
- Complexo Pinhal
- Suite Granito Migmatítica Pinhal
 - Granitos inequigranulares grossos leuco a hololeucocráticos, nebulíticos ou "schlieren" localmente a porfiroblastos de feldspato potássio ou com estrutura finamente bandada por estromento tectônico foliados.
 - Migmatitos oclares ou a porfiroblastos de feldspato potássio em concentração variáveis dentro de uma matriz mesossomática inequigranular grossa, cinza a rósea e de composição monzogranítica, quartzo monzonítica e monzonítica, insubordinadamente monzodiorítica, quartzo diorítica e granodiorítica.
 - Migmatitos estromáticos a leucossoma granítico a quartzo sienítico róseo ou cinza rosado, melanossoma de biotita e/ou hornblenda e mesossoma inequigranular cinza granito-granodiorítico a quartzo diorítico. Bandas tronjangmíticas aparecem localmente.
 - Gnaisses cinza claros, diatéticos, equigranulares médio homogêneos a nebulíticos, de composição monzogranítica a granodiorítica. Possui bandas estromáticas róseas.
- Suite Granito-charnoquítica de São José do Rio Preto
- Hornblenda granitoides róseas, leuco a hololeucocráticos inequigranulares grosseiros foliados a listrados. Fôces de monzo e sienogranitos e de granitos álcali feldspáticos, fôces monzonítica a clinopiroxênio marrom esverdeado de transição aos charnoquítides.
 - Charnoquítides verdes, leucocráticos, inequigranulares grosseiros e foliados. Dominam margeritos em um trend de margeritos, plútonos, hiperstênio sienitos e hiperstênio álcali sienitos, charnoquitos secundários.
- PROTEROZÓICO MÉDIO**
- Complexo Itapira
 - Gnaisses quartzosos cinza claros com intercalação de quartzitos
 - Ortoquartzitos e quartzitos micáceos recristalizados
 - Biotita-hornblenda (granada) gnaisses bandados indivisos, de composição granítica, diorítica e tonalítica, migmatizados
- Falhas

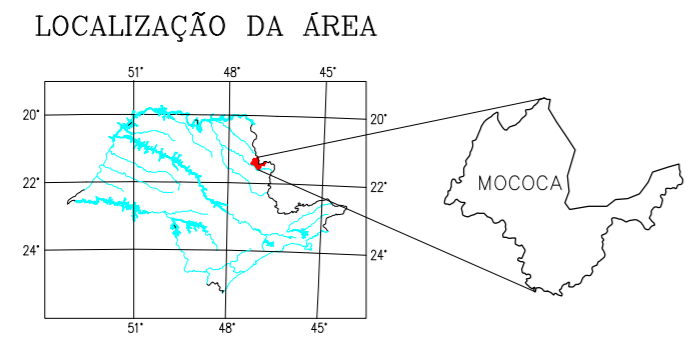
SCTDE/PATEM – Prefeitura Municipal de Mococa					
Mapa Geológico do Município de Mococa					
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A – DIGEO					
Desabul	E.C. Janna	E. Del Monte	20/10/98	1:100.000	N.º ANEXO 1
DESENHO/CAD	VERIFICADO	RESP. TÉCNICO	APROVADO	DATA	ESCALA
					PT 37 753

Anexo 2 - Mapa de Controle Legal do Município de Mococa



- Atividades Mineiras**
- A Água mineral
 O Orlaria
 C Cerâmica
 E Extração de areia
 L Ladriheiro
 P Pedreira
- Pequenas empresas com atividades mineiras :
- 1 - Sebastião Bordini
 - 2 - Orlaria Bertasso Ltda. - ME
 - 3 - Gildo Geraldo Filho
 - 4 - Orlaria Freitas Ltda. - ME
 - 5 - Fernando Fôvero
 - 6 - Orlaria Bonfim Ltda.
 - 7 - Lufs Carlos Greghi - ME
 - 8 - Orlaria da Guardinha Ltda. - ME
 - 9 - Cerâmica Mococa Ltda.
 - 10 - Divino dos Santos Ferreira
 - 11 - Extradora de Areia Alvorada Ltda.
 - 12 - José Alves de Souza & Cia.
 - 13 - João de Castro - Mococa
 - 14 - Mineração Rio Base Ltda.
 - 15 - Porto de Areia Smaçã
 - 16 - Água Mineral Dafora

Nº	Processo	Ano	Área (ha)	Situação Legal	Empresário	Submunicípio	Município	Localização
1	74810961	1974	1000,00	Disponibilidade	Gilberto Vergueira da Silva	Área, Argila, Caúlim	Mococa	Faz. Vargão Rio Canoa
2	86821025	1986	20,81	Licenciamento	Estrator de Areia Alvorada Ltda	Área	C. Branca, Mococa	Rio Pardo
3	86821026	1986	13,88	Licenciamento	Estrator de Areia Alvorada Ltda	Área	C. Branca, Mococa	Rio Pardo
4	86821220	1986	10,05	Concessão de lavra	Água Mineral Santa Cândida Ltda	Água mineral	Mococa	Faz. Santa Cândida
5	90202083	1990	11,50	Licenciamento	Akshades Quilic e Cia Ltda	Área	Mococa	Leito do Rio Canoa
6	91820014	1991	50,00	Licenciamento	Gilber Indústria e Comércio Ltda	Sabão	Mococa	Faz. Vargão Rio Canoa
7	91820019	1991	989,00	Requerimento de Pesquisa	Paulo Eduardo Cafofa	Migmatito p/ revest.	S.J. Rio Pardo, Mococa	Faz. Chapadão
8	91820020	1991	968,00	Requerimento de Pesquisa	Antonio Felipe Cafofa	Migmatito p/ revest.	S.J. Rio Pardo, Mococa	Faz. Pessegueiro
9	91811619	1991	992,00	Requerimento de Pesquisa	Benedito Catani de Paula	Granito	Arceburgo, Mococa	Faz. Cachoeira
10	92820093	1992	47,20	Licenciamento	Mario Quilic & Cia Ltda	Área	Mococa	Rio Canoa
11	92820094	1992	21,8	Licenciamento	Mario Quilic & Cia Ltda	Área	Mococa	Rio Canoa
12	92820095	1992	27,60	Licenciamento	Mario Quilic & Cia Ltda	Área	Mococa	Rio Canoa
13	92820096	1992	13,40	Licenciamento	Mario Quilic & Cia Ltda	Área	Mococa	Córrego das Arrias
14	92820231	1992	336,00	Autorização de pesquisa	Antonio de Padua Franchi	Granito	Mococa	Faz. da Serra
15	92820339	1992	900,00	Requerimento de Pesquisa	Mario Quilic	Basalto	Mococa	Faz. Santo Antônio
16	92820345	1992	540,00	Requerimento de Pesquisa	Mario Quilic	Basalto	Mococa, Cajuru	Granja Boiada
17	95820138	1995	49,00	Requerimento de Pesquisa	Manoel Pereira	Área, Cascavel	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
18	95820139	1995	46,00	Requerimento de Pesquisa	Manoel Pereira	Área, Cascavel	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
19	95820141	1995	48,00	Requerimento de Pesquisa	Manoel Pereira	Área, Cascavel	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
20	95820142	1995	48,00	Requerimento de Pesquisa	Manoel Pereira	Área, Cascavel	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
21	95820266	1995	48,00	Requerimento de Pesquisa	Jose Pereira de Lima	Área, Cascavel	C. Branca, Mococa	Rio Pardo
22	95820655	1995	460,00	Requerimento de Pesquisa	Miner. Dois Imãos Ind. e Com. Ltda	Área, Cascavel	Tambau, Mococa	Leito do Rio Pardo
23	95820656	1995	46,00	Requerimento de Pesquisa	Miner. Dois Imãos Ind. e Com. Ltda	Área, Cascavel	Mococa	Leito do Rio Canoa
24	95820657	1995	49,00	Requerimento de Pesquisa	Miner. Dois Imãos Ind. e Com. Ltda	Área, Cascavel	Mococa	Leito do Rio Canoa
25	96820014	1996	48,00	Requerimento de Pesquisa	Teófilo Rose	Área	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
26	96820015	1996	36,12	Requerimento de Pesquisa	Teófilo Rose	Área	Mococa, Cajuru, Tambau	Leito do Rio Pardo
27	96821081	1996	49,98	Requerimento de Pesquisa	Moisés Montanheiro	Área	Tambau, Mococa	Rio Pardo - Faz. Cachoeirinha
28	96821082	1996	50,00	Requerimento de Pesquisa	Moisés Montanheiro	Área	Tambau, Mococa	Rio Pardo - Faz. Maltra
29	97820154	1997	986,75	Requerimento de Pesquisa	Marcos Eduardo Zabini	Argila refrataria	Tambau, Mococa	Rio Pardo
30	97820155	1997	478,00	Requerimento de Pesquisa	Marcos Eduardo Zabini	Argila refrataria	Tambau, Mococa	Faz. Vargão do Rio Pardo
31	97820156	1997	374,00	Requerimento de Pesquisa	Marcos Eduardo Zabini	Argila refrataria	Mococa, Tambau	Faz. da Cachoeirinha
32	97820184	1997	49,84	Requerimento de Pesquisa	Edson Fernando Celestino	Área	Mococa, Tambau	Leito do Rio Pardo
33	97820339	1997	680,00	Requerimento de Pesquisa	Cerâmica Gerbi Ltda	Argila refrataria	C. Branca, Mococa	Faz. São João da Mata



Base Planialtimétrica:
 Mapa Rodoviário Municipal, escala 1:50 000, 1989, (fornecido pela Prefeitura Municipal de Mococa), com correção a partir de folhas topográficas, escala 1:50 000 do IBGE: São José do Rio Pardo (1970), Guaraniânia (1970), Mococa (1971), Rio Tambau (1971).

Fonte: DNPM - "Sistema Áreas" - (junho de 1997)
 DNPM - "Sicom" (dezembro de 1997).

- CONVENÇÕES PLANIALTIMÉTRICAS**
- Limite Interestadual
 - Limite Municipal
 - ▨ Área Urbana Consolidada
 - Limite da Área Urbana
 - Limite da Área de Expansão Urbana
 - Estrada
 - ✈ Aeroporto
 - Drenagens e Reservatório
 - Curva de Nível
 - Ponto Cotado

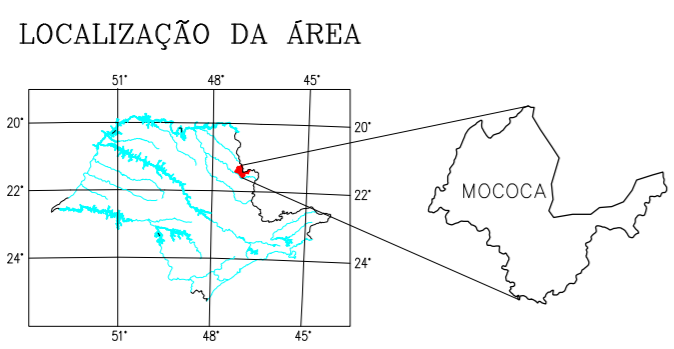
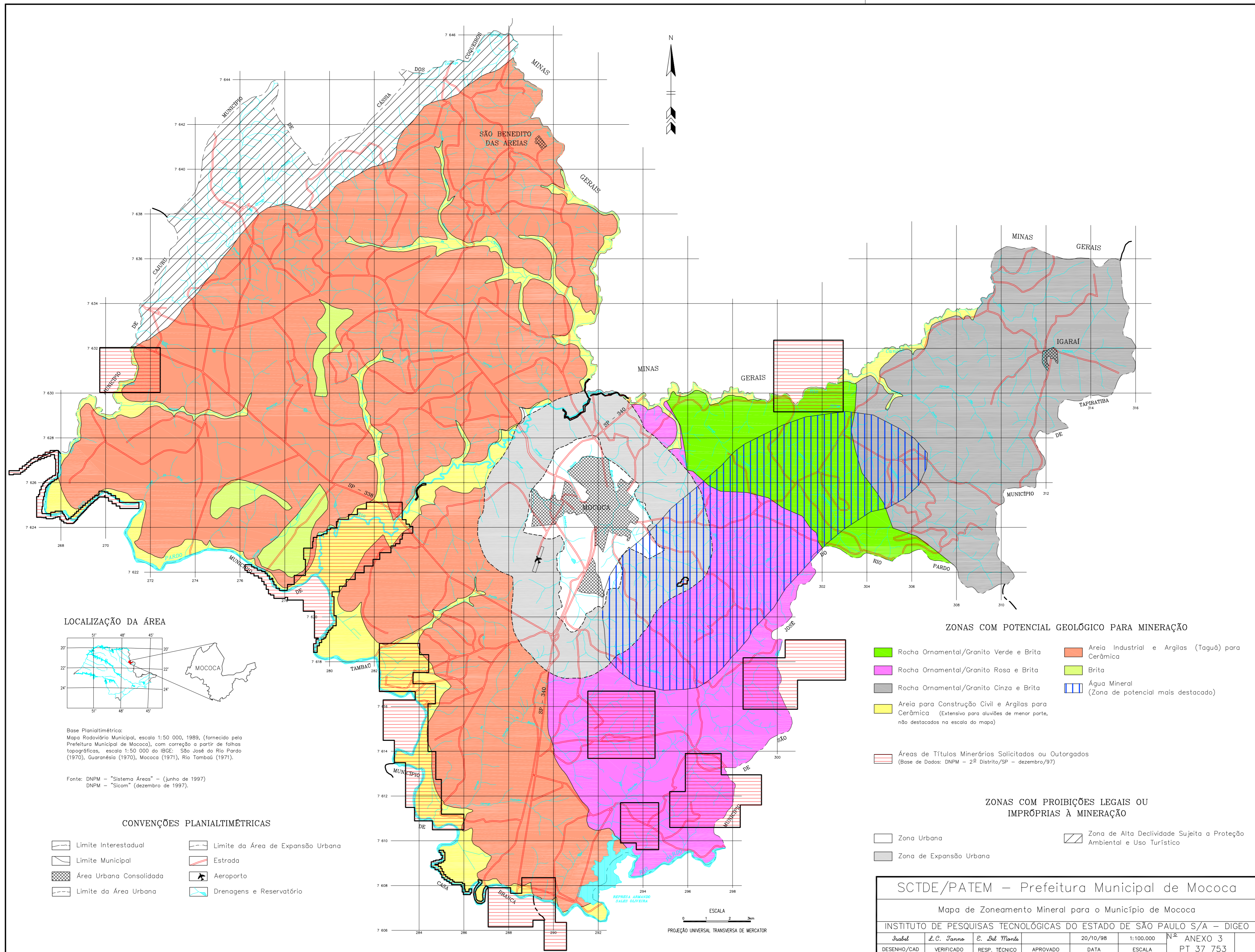
SCTDE/PATEM – Prefeitura Municipal de Mococa

Mapa de Controle de Áreas do Município de Mococa

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A – DIGEO

Desenho/CAD	Verificado	Resp. Técnico	Aprovado	Data	Escala	Nº ANEXO 2
				20/10/98	1:100.000	PT 37 753

Anexo 3 - Mapa de Zoneamento Mineral do Município



Base Planialtimétrica:
 Mapa Rodoviário Municipal, escala 1:50 000, 1989, (fornecido pela Prefeitura Municipal de Mococa), com correção a partir de folhas topográficas, escala 1:50 000 do IBGE: São José do Rio Pardo (1970), Guaranésia (1970), Mococa (1971), Rio Tambaó (1971).

Fonte: DNPM - "Sistema Áreas" - (junho de 1997)
 DNPM - "Sicom" (dezembro de 1997).

CONVENÇÕES PLANIALTIMÉTRICAS

- Limite Interestadual
- Limite Municipal
- Área Urbana Consolidada
- Limite da Área Urbana
- Limite da Área de Expansão Urbana
- Estrada
- Aeroporto
- Drenagens e Reservatório

ZONAS COM POTENCIAL GEOLÓGICO PARA MINERAÇÃO

- Rocha Ornamental/Granito Verde e Brita
- Rocha Ornamental/Granito Rosa e Brita
- Rocha Ornamental/Granito Cinza e Brita
- Área para Construção Civil e Argilas para Cerâmica (Extensivo para aluviões de menor porte, não destacados na escala do mapa)
- Área Industrial e Argilas (Taguá) para Cerâmica
- Brita
- Água Mineral (Zona de potencial mais destacado)
- Áreas de Títulos Minerários Solicitados ou Outorgados (Base de Dados: DNPM - 2º Distrito/SP - dezembro/97)

ZONAS COM PROIBIÇÕES LEGAIS OU IMPRÓPRIAS À MINERAÇÃO

- Zona Urbana
- Zona de Expansão Urbana
- Zona de Alta Declividade Sujeita a Proteção Ambiental e Uso Turístico

SCTDE/PATEM – Prefeitura Municipal de Mococa

Mapa de Zoneamento Mineral para o Município de Mococa

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A – DIGEO					
Desenhado por	Verificado por	Responsável Técnico	Aprovado	Data	Escala
Isabel	L.C. Fanno	E. Del Mondo	20/10/98	1:100.000	N.º ANEXO 3
DESENHO/CAD	VERIFICADO	RESP. TÉCNICO	APROVADO	DATA	ESCALA
					PT 37 753

Anexo 4 - Perfis de Sondagens a Trado

TM-01 (284560 utm L- 7611088 utm N)

		0,0-0,7 Solo areno-argiloso, vermelho-amarelado.
1m		0,7-2,7 Argila arenosa amarelada, pouco plástica. <i>(Amostra).</i>
2m		
3m		2,7-3,5 Argila siltosa, micácea, amarelada. <i>(Amostra).</i>
4m		3,5-3,7 Areia fina, argilosa, cinza
5m		

TM-03 (284558 utm L- 7611902 utm N)

		0,0-0,3 Solo argiloso marrom escuro.
1m		0,3-2,6 Argila cinza amarelada, manchas Ocre. <i>(Amostra).</i>
2m		
3m		2,6-3,5 Argila arenosa, amarelada com concreções.
4m		
5m		

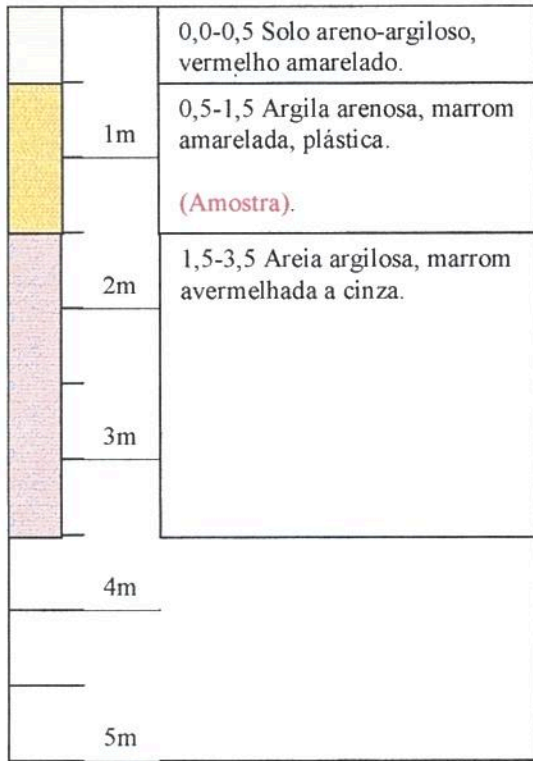
TM-02 (284571 utm L- 7611442 utm N)

		0,0-0,5 Solo argiloso, vermelho escuro.
1m		0,5-2,5 Argila amarelo ocre, pouco plástica. <i>(Amostra).</i>
2m		
3m		2,5-3,5 Areia fina, argilosa, micácea, amarelo ocre.
4m		3,5-5,0 Areia fina, argilosa, cinza escura.
5m		

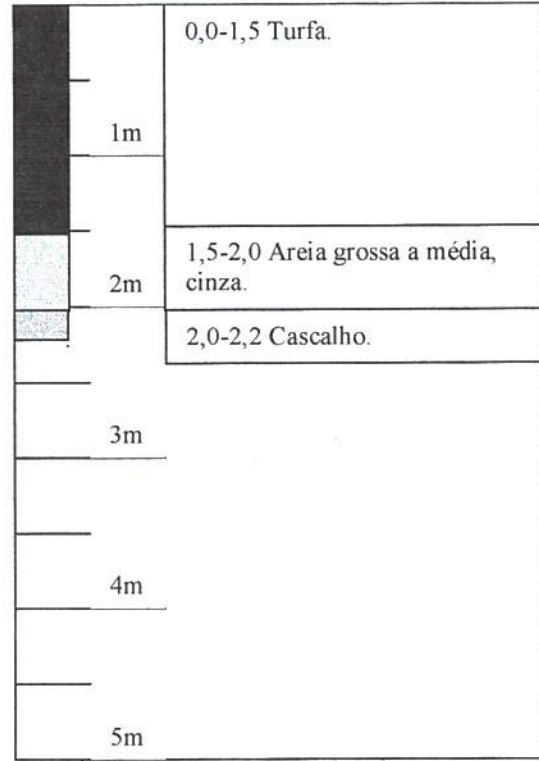
TM-04 (285574 utm L- 7611246 utm N)

		0,0-0,5 Solo argiloso, marrom claro.
1m		0,5-3,0 Argila arenosa, marrom amarelada, plástica. <i>(Amostra).</i>
2m		
3m		
4m		3,0-4,5 Areia média a fina, cinza clara.
5m		

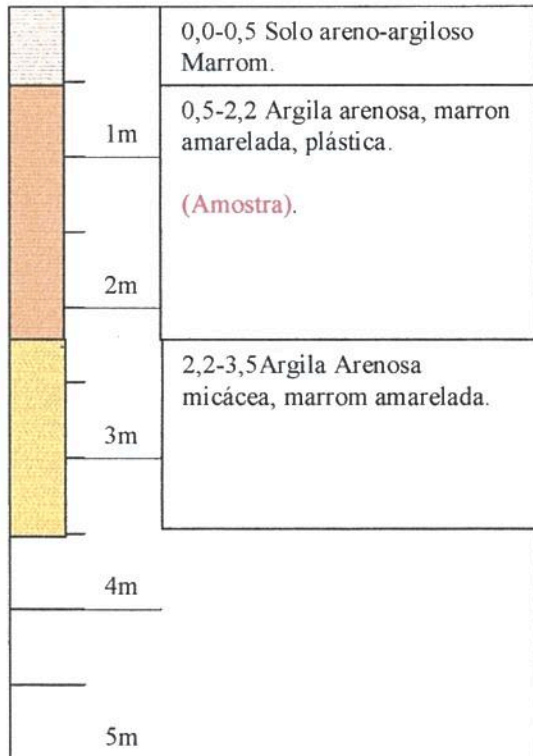
TM-05 (285701 utm L- 7610930 utm N)



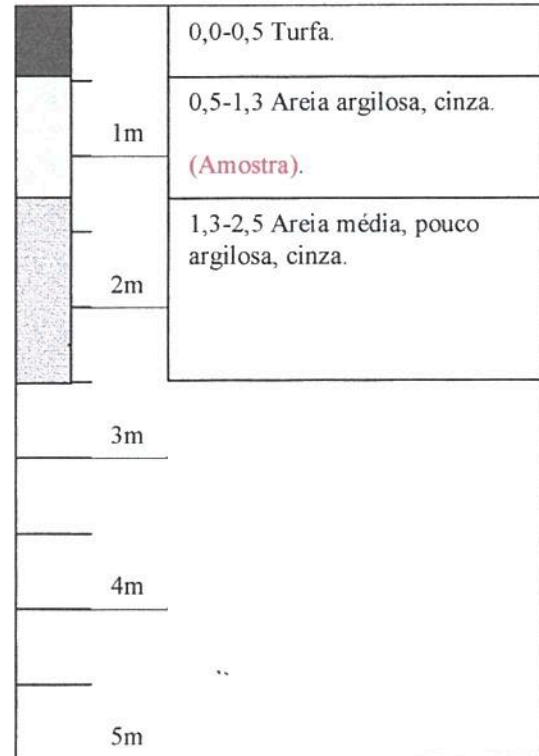
TM-07 (281330 utm L- 7622770 utm N)



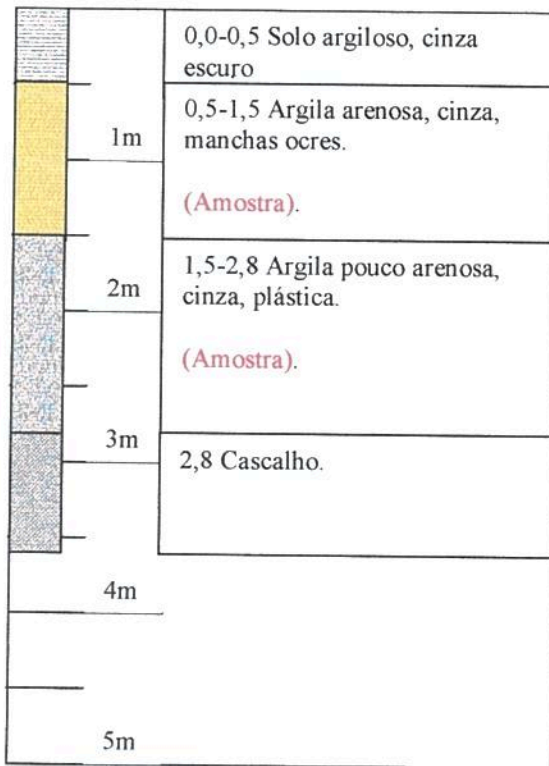
TM-06 (285695 utm L- 7610799 utm N)



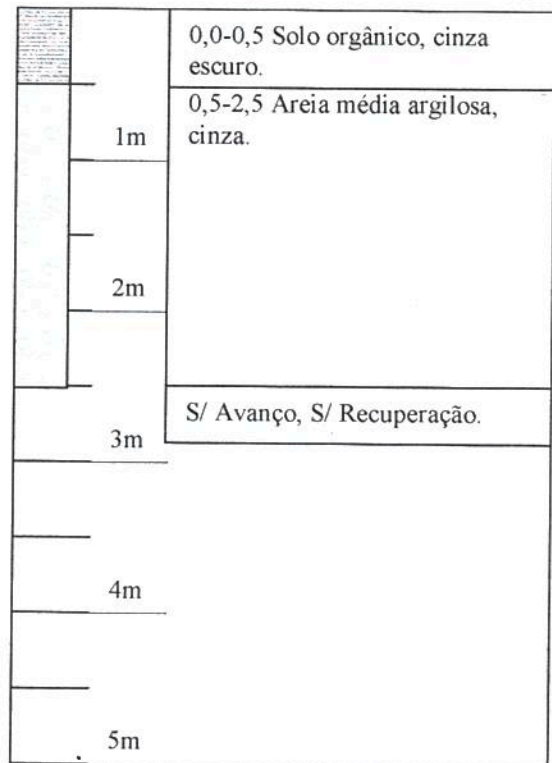
TM-08 (280900utmL-7623000utmN)



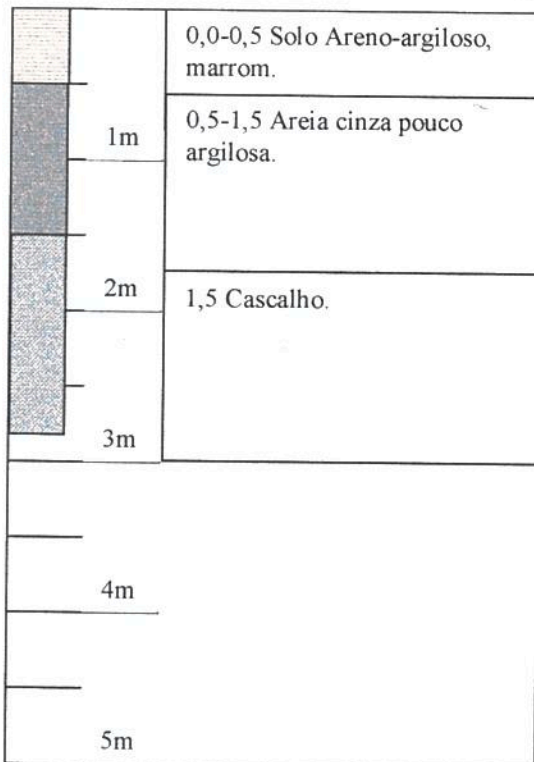
TM-09 (280700utm L- 7622772 utm N)



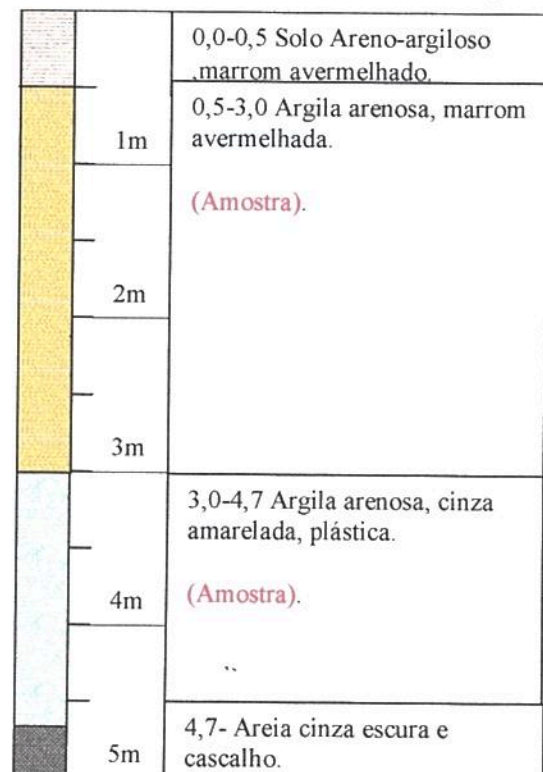
TM-11 (271323utm L- 7623608 utm N) Baixo



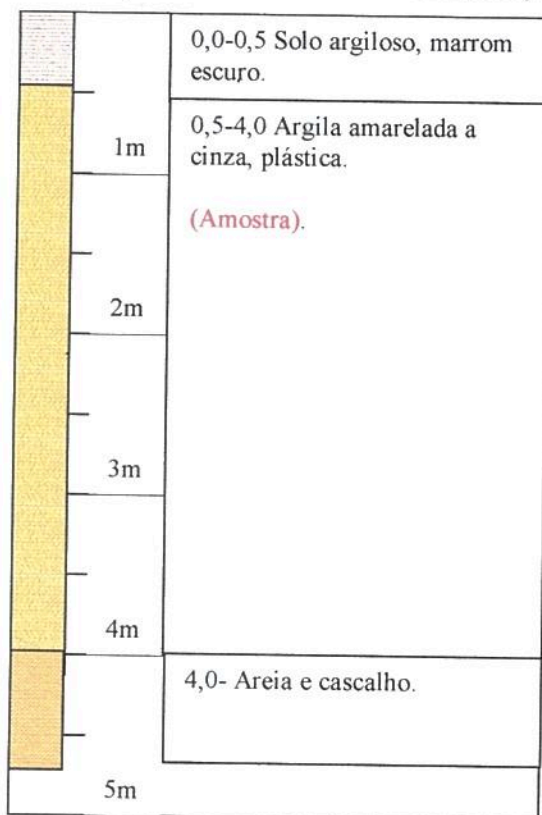
TM-10 (281257utm L- 7622362 utm N)



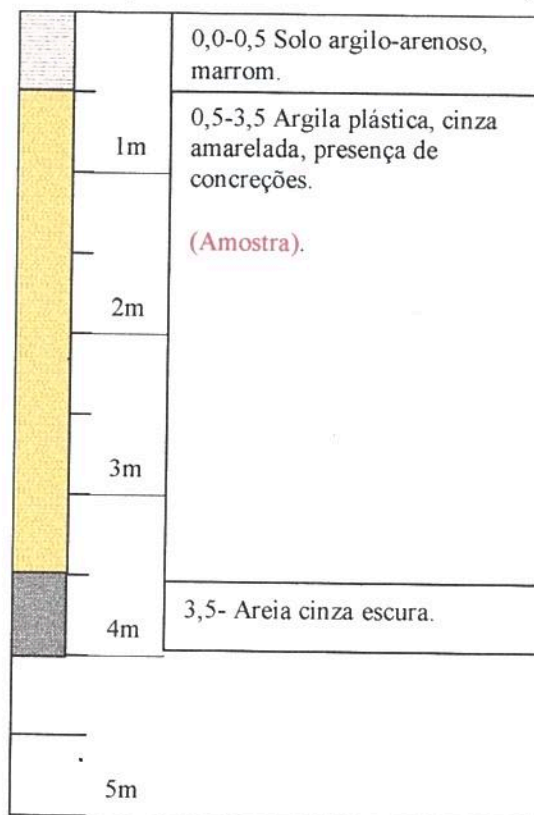
TM-12 (271117utmL-7622913utmN)



TM-13 (270962utm L- 7623171 utm N)



TM-14 (271416utm L- 7622481 utm N)



Anexo 5 - Relatório de Ensaio N^o859 420

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 859 420**CLIENTE:** Agrupamento de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente-AGARM/DIGEO/IPT**INTERESSADO:** Secretaria de Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico -
SCTDE/Programa de Assistência Técnica aos municípios - Patem,
Prefeitura Municipal de Mococa**MATERIAL:** 2 amostras de areia**NATUREZA DO TRABALHO:** Análise granulométrica por peneiramento.**REFERÊNCIA:** SIS nº 004 371 de 27.10.98.**1 AMOSTRA****1.1 Designação da amostra:**

Designação do Cliente	Referência do Laboratório
Pardo	LPTR - 567/98
Canoas	LPTR - 568/98

1.2 Quantidade: Aproximadamente 5.000 g de cada.**1.3 Procedência:** Município de Mococa, SP.**2 MÉTODOS UTILIZADOS****2.1 Procedimento DIGEO-LPTR-PE-010** - "Análise granulométrica de sedimentos por peneiramento".

Equipamentos:

Balança eletrônica marca Sartorius, modelo 1219 MP. Patrimônio nº 22902.
DIGEO/AER/LPTR.

Estufa marca Fanem, modelo 355 SE. Patrimônio nº 28678. DIGEO/AER/LPTR.

Jogo de peneiras marca Soloteste, com malha de latão. DIGEO/AER/LPTR.

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão.
Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais.
A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

3 RESULTADOS

3.1 Análise granulométrica por peneiramento

Os resultados da distribuição granulométrica encontram-se nas TABELAS 1 a 2 e nas FIGURAS 1 a 2 , ANEXO.

4 ANEXO

ANEXO - TABELAS 1 e 2 e FIGURAS 1 e 2 05 pág.

21 de setembro
São Paulo, 30 de outubro 1998.

Divisão de Geologia
Agrupamento de Engenharia de Rochas
Laboratório de Petrologia e Tecnologia de Rochas

Mirian C. B. de Oliveira

Geól^a Mirian Cruzén Barros Oliveira
Responsável pelo Laboratório
RE-5443.7 - CREA 28.553

Divisão de Geologia
Agrupamento de Engenharia de Rochas

Maria Heloisa Barros de Oliveira Frascá

Geól^a Maria Heloisa Barros de Oliveira Frascá
Chefe do Agrupamento
CREA 92.791 - RE-6155.6

EBQ/JC/mlfg.

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão.
Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais.
A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

ANEXO

TABELAS 1 e 2 e

FIGURAS 1 e 2

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão.
Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais.
A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

man

TABELA 1 - Resultados da análise granulométrica (NBR 7217/87) para a amostra "Pardo" (LPTR 567/98), finalizada em 20.10.98. *21/02/98*

Peso total inicial: 418,71 g

Peso total final: 418,51 g

Peneira (mm)	pesos (g)	porcentagem retida	
		simples	acumulada
9,5	0,00	0,0	0,0
6,3	1,82	0,4	0,4
4,8	1,82	0,4	0,9
2,4	19,60	4,7	5,6
1,2	119,75	28,6	34,2
0,6	137,18	32,8	66,9
0,3	86,87	20,8	87,7
0,15	47,73	11,4	99,1
<0,15	3,74	0,9	100,0

Classificação (NBR 7211/83): Zona 4 (areia grossa)

Módulo de finura: 2,94

Dimensão máxima característica: 4,8 mm

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão. Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

nicof

TABELA 2 - Resultados da análise granulométrica (NBR 7217/87) para a amostra "Canoas" (LPTR 568/98), finalizada em 20.10.98. *21/09/98*

Peso total inicial: 456,62 g

Peso total final: 455,27 g

Peneira (mm)	pesos (g)	porcentagem retida	
		simples	acumulada
9,5	0,00	0,0	0,0
6,3	0,00	0,0	0,0
4,8	0,00	0,0	0,0
2,4	7,96	1,7	1,7
1,2	63,88	14,0	15,8
0,6	153,45	33,7	49,5
0,3	138,62	30,4	79,9
0,15	82,50	18,1	98,1
<0,15	8,86	1,9	100,0

Classificação (NBR 7211/83): Zona 3 (areia média)

Módulo de finura: 2,45

Dimensão máxima característica: 2,4 mm

memf

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão. Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

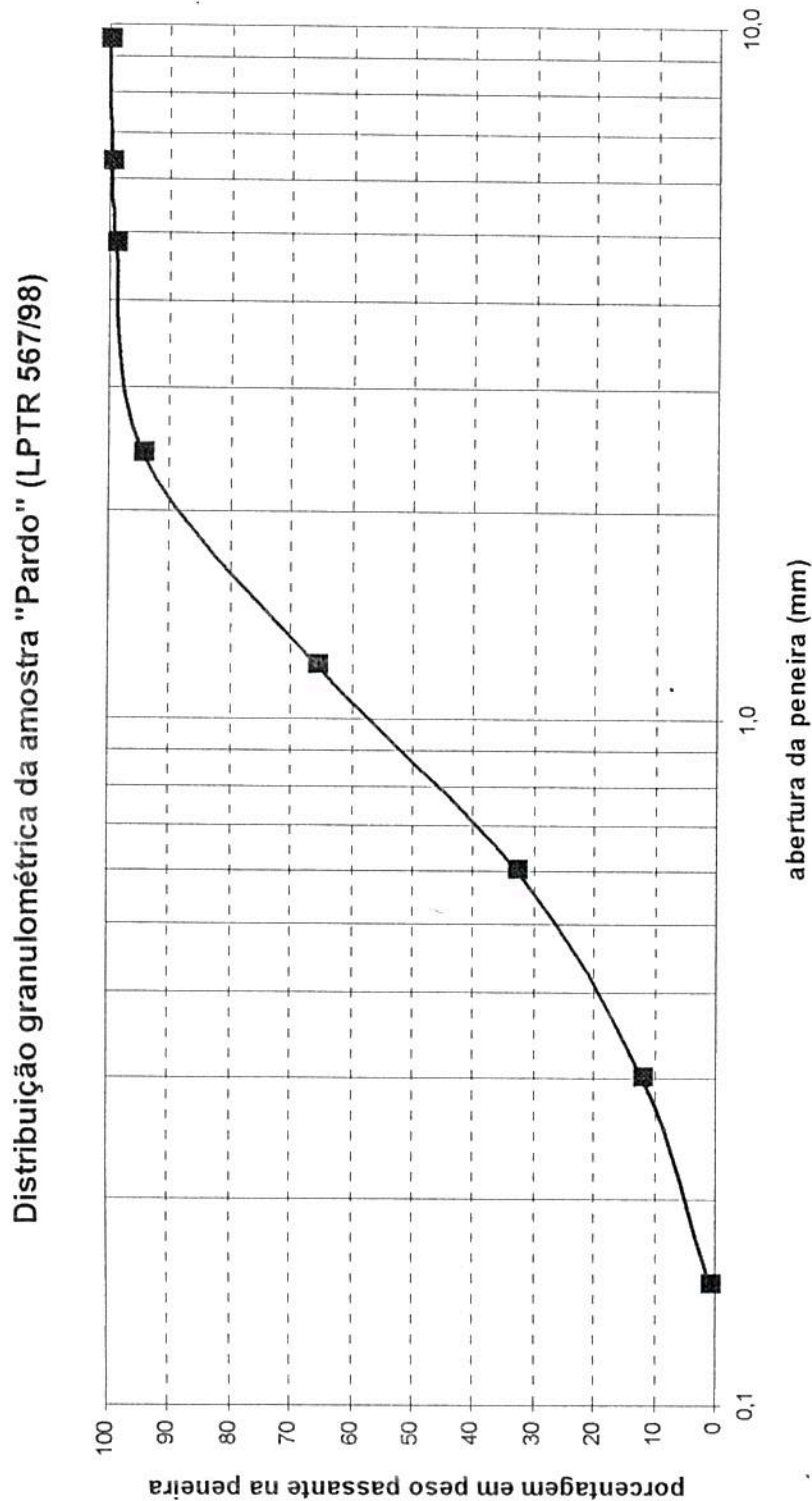


FIGURA 1 - Distribuição granulométrica da amostra "Pardo" (LPTR 567/98), conforme TABELA 1.

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão. Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

net

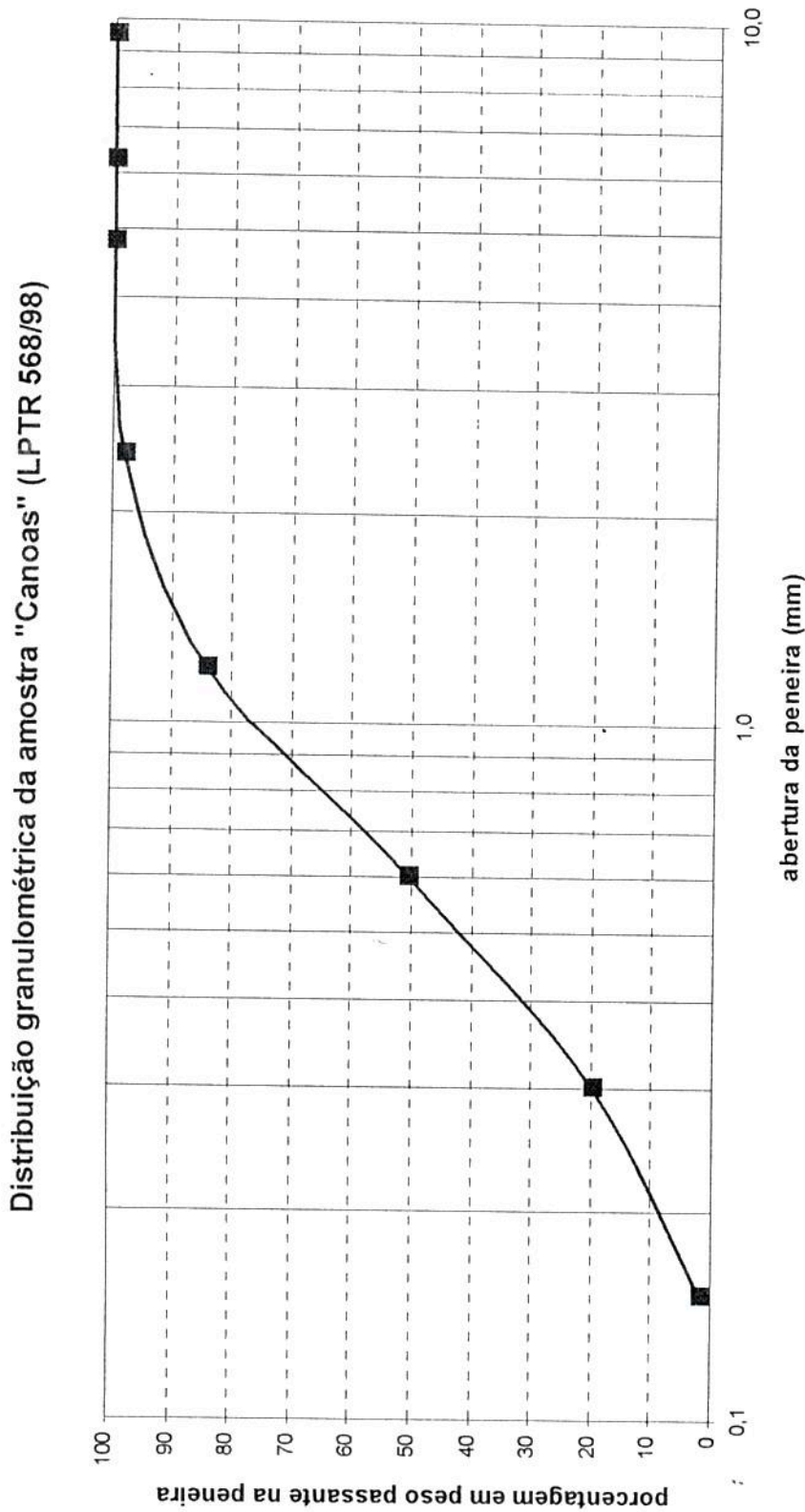


FIGURA 2 - Distribuição granulométrica da amostra "Canoas" (LPTR 568/98), conforme TABELA 2.

Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente ao material em questão. Os resultados deste documento não podem ser usados para fins promocionais. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

net

Anexo 6 - Relatório Técnico Nº 37 727

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 37 727**CLIENTE:** DIGEO – Agrupamento de Geologia Aplicada a Recursos Minerais.**MATERIAL:** Argila**NATUREZA DO TRABALHO:** Queima a 1000°C para avaliação prévia de características cerâmicas.**REFERÊNCIA:** CAE 15053
SIS Nº 49409 DE 14/09/98**1 INTRODUÇÃO**

Por solicitação da DIGEO/AGARM, o Laboratório de Tecnologia Cerâmica realizou o ensaio para determinação da cor após queima, de 18 amostras de argila com as indicações:

Aq-01	LTC 10914
Aq-03	LTC 10915
Ag-10	LTC 10916
Ag-11	LTC 10917
TM-01 (0,7 – 2,7)	LTC 10918
TM-01 (2,7 – 3,5)	LTC 10919
TM-02 (0,5 – 2,5)	LTC 10920
TM-03 (0,3 – 2,6)	LTC 10921
TM-04 (0,5 – 3,0)	LTC 10922
TM-05 (0,5 – 1,5)	LTC 10923
TM-06 (0,5 – 2,2)	LTC 10924
TM-08 (0,5 – 1,3)	LTC 10925
TM-09 (0,5 – 1,5)	LTC 10926
TM-09 (1,5 – 2,8)	LTC 10927
TM-12 (0,5 – 3,0)	LTC 10928
TM-12 (3,0 – 4,7)	LTC 10929
TM-13 (0,5 – 4,0)	LTC 10930
TM-14 (0,5 – 3,5)	LTC 10931

2 MÉTODO UTILIZADO

Foram confeccionados manualmente cinco corpos-de-prova em formato esférico com diâmetro aproximado de 20 mm. As esferas foram secas ao ar durante 24 h e, posteriormente, em estufa a 110°C por 24h. Após a secagem as esferas foram queimadas a 1000°C com patamar de 3 h, em forno elétrico com atmosfera natural.

A cor e a integridade (presença ou não de trincas) das amostras após queima, foram avaliadas visualmente. A resistência mecânica foi avaliada por compressão manual.

3 RESULTADOS

3.1 Cor

Após queima, as amostras Ag-10, TM-08 (0,5 – 1,3), TM-09 (0,5 – 1,5) e TM-09 (1,5 – 2,8) apresentaram cor bege, bege clara, rosa e bege clara respectivamente, indicando que estudos mais específicos destas argilas devem ser realizados, visando avaliar seu uso na composição de produtos de cerâmica branca e refratários sílico-aluminosos.

As demais amostras apresentaram cor vermelha após a queima a 1000°C. Ensaios específicos devem ser realizados para avaliar sua adequação para uso em cerâmica vermelha na fabricação de tijolos maciços, tijolos furados, telhas e ladrilho de piso.

3.2 Resistência mecânica/integridade

Segue abaixo quadro esquemático dos resultados observados nas amostras:

- Boa resistência mecânica sem trincas.

Ag-10

TM-01 (2,7 – 3,5)

TM-05 (0,5 – 1,5)

TM-08 (0,5 – 1,3)

TM-12 (0,5 – 3,0)

TM-12 (3,0 – 4,7)

TM-13 (0,5 – 4,0)

- Boa resistência mecânica mas com trincas nas esferas após queima.

Ag-11

TM-02 (0,5 – 2,5)

TM-06 (0,5 – 2,2)

TM-09 (1,5 – 2,8)

- Boa resistência mecânica mas com trincas nas esferas após queima e presença de grãos grosseiros (>2 mm).

TM-03 (0,3 – 2,6)

- Boa resistência mecânica mas com formação de trincas nas esferas já na etapa de secagem. Para comprovar o comportamento das amostras abaixo, foram confeccionados 2 conjuntos de 5 esferas.

Aq-01

Aq-03

TM-01 (0,7 – 2,7)

TM-09 (0,5 – 1,5)


TM-14 (0,5 – 3,5)

- Baixa resistência mecânica e com trincas nas esferas após queima.

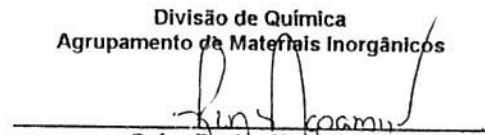
TM-04 (0,5 – 3,0)

21 de setembro
São Paulo, 08 de outubro de 199

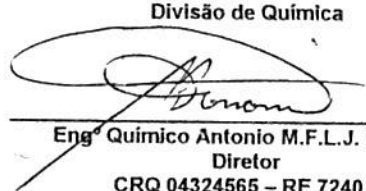
Agrupamento de Materiais Inorgânicos
Laboratório de Tecnologia Cerâmica


Geól. Evaristo Pereira Goulart
Responsável pelo Laboratório de Tecnologia Cerâmica
CREA 56315 – RE 0136.2

Divisão de Química
Agrupamento de Materiais Inorgânicos


Quím. Regina Nagamine
Chefe do Agrupamento de Materiais Inorgânicos
CRQ 04205484 – RE 3704.4

Divisão de Química


Eng. Químico Antonio M.F.L.J. Bonomi
Diretor
CRQ 04324565 – RE 7240.5

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

RESUMO DE RELATÓRIO TÉCNICO	Acesso à Informação: (*) CLIENTE NÃO PERMITE		
Nº do Relatório 37727	Ano 1998	Sigla Unid. Técnica DQ	
Título Queima a 1000°C para avaliação prévia de características cerâmicas			
Autor(es) Evaristo Pereira Goulart José Carlos Portela	Sigla.Unid/Agrup/Lab. DQ/AMI/LTC DQ/AMI/LTC		Ramal 4549 4549
Equipe Técnica (especificar o Coordenador) Evaristo Pereira Goulart (Coordenador) José Carlos Portela			
Cliente DIGEO - Agrupamento de Geologia Aplicada a Recursos Minerais			
Patrocinador o mesmo			
Data 21/09/98 08.10.98	Volume -	Nº de Páginas 3	Nº de Vias 3
Projeto nº 9185334		Contrato nº/Processo nº solic. CAE 15053	
Resumo Dezoito amostras de argila, denominadas Aq-01, Aq-03, Ag-10, Ag-11, TM-01 (0,7 - 2,7), TM-01 (2,7 - 3,5), TM-02 (0,5 - 2,5), TM-03 (0,3 - 2,6), TM-04 (0,5 - 3,0), TM-05 (0,5 - 1,5), TM-06 (0,5 - 2,2), TM-08 (0,5 - 1,3), TM-09 (0,5 - 1,5), TM-09 (1,5 - 2,8), TM-12 (0,5 - 3,0), TM-12 (3,0 - 4,7), TM-13 (0,5 - 4,0), TM-14 (0,5 - 3,5), com números LTC 10914 a 10931, foram ensaiadas na forma de esferas manualmente moldadas e queimadas a 1000°C para avaliação da potencialidade de utilização na indústria cerâmica. Os resultados obtidos foram os seguintes: Após queima, as amostras Ag-10, TM-08 (0,5 - 1,3), TM-09 (0,5 - 1,5) e TM-09 (1,5 - 2,8) apresentaram cor bege, bege clara, rosa e bege clara respectivamente, indicando que estudos mais específicos destas argilas devem ser realizados, visando avaliar seu uso na composição de produtos de cerâmica branca e refratários sílico-aluminosos. As demais amostras apresentaram cor vermelha após a queima a 1000°C. Ensaio específicos devem ser realizados para avaliar sua adequação para uso em cerâmica vermelha na fabricação de tijolos maciços, tijolos furados, telhas e ladrilho de piso.			
Nota:			
Sugestões de Palavras Chave:			
Argila, ensaio preliminar, cerâmica branca, refratários, cerâmica vermelha, telhas, tijolo, ladrilho de piso.			

(*) - Indicar acesso à informação estabelecido em contrato ou não, com suas ressalvas e /ou restrições. Ex: Cliente permite divulgação só do Título; Cliente não permite divulgação; Cliente permite divulgação de todo relatório etc.

OBS: É OBRIGATÓRIO o preenchimento de todos os campos deste formulário.

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT - nasceu de um núcleo agregado à Escola Politécnica de São Paulo. Esse núcleo, sob a denominação de Gabinete de Resistência dos Materiais, foi criado pelo Prof. Francisco de Paula Souza, em 1899. No início, os objetivos principais eram de servir de apoio ao ensino dessa Escola e desenvolver um programa de ensaios, visando determinar as principais características físicas, químicas e mecânicas dos materiais em uso corrente nas construções. Em 1931, sob orientação do Prof. Ary Torres, o Gabinete passou a denominar-se oficialmente Laboratório de Ensaios de Materiais. Esse novo nome simbolizava uma significativa reestruturação do antigo Gabinete, caracterizada pela ampliação e renovação do aparelhamento técnico, pelo aumento e seleção do pessoal, pela divisão de trabalho por seções especializadas e, como fator dos mais importantes, pela aplicação progressiva de tempo integral aos seus funcionários.

A rápida expansão das atividades do Laboratório justificou a sua transformação em Instituto de Pesquisas Tecnológicas, anexo à Escola Politécnica, em 1934, quando também foi fundada a Universidade de São Paulo.

O IPT começou, então, a criar novas áreas de capacitação tecnológica, desempenhando um papel sempre crescente em diversos campos: no desenvolvimento da pesquisa tecnológica, na formação de recursos humanos, na organização de um sistema de metrologia legal e de sistemas de padrões industriais, na criação e desenvolvimento de um centro de documentação tecnológica, no controle e proteção de mar-

cas e patentes, e na captação e difusão da informação tecnológica.

O desenvolvimento da industrialização brasileira, acelerado pela II Guerra Mundial, conduziu o País a realizar pesados investimentos em grandes obras como barragens e usinas hidrelétricas, rodovias, pontes, edifícios públicos, conjuntos habitacionais, etc.

Todo esse esforço exigiu ampla participação do IPT e sua transformação em entidade autárquica do Estado de São Paulo, em 1944, possibilitando dinamizar significativamente essa participação, mantendo sempre estreitos vínculos culturais com a Escola Politécnica e a Universidade de São Paulo.

Em resumo, a história do IPT tem como característica marcante um processo de desenvolvimento natural, quer de instalações como de recursos humanos. Cada fase de sua existência significou, antes de mais nada, um processo de acompanhamento do desenvolvimento do País. Em 1976, o IPT passou a ser uma Empresa Pública com a denominação de Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT. Atualmente, os seus recursos instrumentais e humanos distribuem-se por doze Unidades Técnicas: Divisão de Engenharia Civil, Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas, Divisão de Geologia, Divisão de Mecânica e Eletricidade, Divisão de Metalurgia, Divisão de Produtos Florestais, Divisão de Química, Divisão de Tecnologia de Transportes, Centro Tecnológico de Couros e Calçados, Centro de Informática e Telecomunicações, Centro de Informação Tecnológica e Centro de Aprovações Técnicas e Serviços.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT

Cidade Universitária - CEP 05508-901 - São Paulo - SP
ou Caixa Postal 0141- CEP 01064-970 - São Paulo - SP
Telefone (011) 3767-4000 - Fax (011) 3767-4099
www.ipt.br

Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Desenvolvimento Econômico