1881

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

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA SF.23-Y-B GUARATINGUETÁ
ESCALA 1:250.000
VOLUME I
TEXTO E MAPAS

Luiz Antonio Chieregati

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

I96

Agosto 1986

CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1881-S
N.º de Volumes: 2 V: 1
PHL-010195

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA SF.23-Y-B GUARATINGUETÁ

COORDENADOR GERAL: *Luiz Peixoto de Siqueira*

COORDENADOR REGIONAL: *Fernando Batolla Junior*

Denise Kistemann Chiodi

EQUIPE EXECUTORA

Geologia / Metalogenia / Previsão: *Luiz Antonio Chieregati*

Geoquímica: *Idio Lopes Junior*

Mario Mota Câmara

Geofísica: *José de Ribamar Lopes Bezerra*

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA SF.23-Y-B GUARATINGUETÁ

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I

TEXTO E MAPAS

VOLUME II

MAPAS DE SERVIÇO

CPRM

APRESENTAÇÃO

Este trabalho constitue o documento final do Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, apresentando os elementos e resultados referentes aos estudos de metalogênese e de previsão realizados para a Folha Guaratinguetá (SF.23-Y-B), escala 1:250.000, com base nas informações geológicas multidisciplinares de levantamentos básicos e prospecção mineral disponíveis até junho de 1985. Foi executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, através da Superintendência Regional de São Paulo, para a Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral. Consta de dois volumes, sendo que o primeiro contém o texto, a listagem de recursos minerais e os mapas finais (Carta Metalogenética, Carta de Previsão de Recursos Minerais e Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais), enquanto o segundo volume apresenta os mapas de serviço ou temáticos, a partir dos quais foram obtidos os mapas finais. Estes mapas temáticos estão representados por oito cartas: Carta Índice dos Principais Trabalhos, Carta Tectono-Estrutural, Carta Lito-Ambiental, Carta de Interpretação Geofísica, Carta de Interpretação Geoquímica, Carta de Datações Geocronológicas, Carta de Recursos Minerais e Carta Geológica.

Mod 002 NE 7530.0210.0343

SUMÁRIO

1 - RESUMO..... 1

2 - INTRODUÇÃO..... 2

2.1 - Considerações gerais..... 2

2.2 - Objetivos..... 4

2.3 - Justificativas..... 4

2.4 - Procedimento técnico operacional e sistematização..... 5

2.4.1 - Cartas executadas..... 5

2.4.1.1 - Cartas de serviço..... 5

2.4.1.2 - Cartas finais..... 8

3 - FOLHA GUARATINGUETÁ (SF.23-Y-B)..... 11

3.1 - Localização..... 11

3.2 - Considerações gerais..... 11

3.3 - Arcabouço tectono-geológico..... 11

3.4 - Características metalogenéticas..... 23

3.5 - Recursos minerais..... 25

3.6 - Previsão de áreas mineralizadas promissoras.. 38

3.7 - Áreas para pesquisas complementares..... 44

4 - BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA E OU CONSULTADA..... 50

5 - ANEXOS..... 60

Mod 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

1 - RESUMO

Este documento refere-se à análise metalogenética e previsional executada na Folha Guaratinguetá pelo Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, desenvolvido através de convênio entre DNPM e CPRM. Os resultados deste estudo estão sintetizados na Carta Metalogenética, na Carta de Previsão de Recursos Minerais e na Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais. A Carta Metalogenética mostra sobre uma base tectono-geológica a localização dos 92 jazimentos minerais, representados por símbolos específicos caracterizando a substância mineral principal, a morfologia e o tipo genético do jazimento, além de relacionar a associação mineralógica-metalogenética. Os recursos minerais focalizados na folha em pauta referem-se a feldspato, quartzo, caulim, granito ornamental, quartzito, metadolomito, manganês, bauxita, argilas bentoníticas e refratárias, areia industrial, turfa, folhelho pirobetuminoso, talco, apatita, pirita, ferro, grafita e diamante. A Carta de Previsão de Recursos Minerais indica as 37 áreas mais favoráveis para pesquisa mineral através da classificação das suas potencialidades para determinados bens minerais, além dos riscos de investimento de capital. Apresenta a localização dos jazimentos minerais, classificados em indícios/ocorrências, depósitos, jazidas e minas (em atividade ou paralisadas) bem como a tabulação das reservas geológicas dos depósitos e das reservas medidas, indicadas e inferidas das jazidas. As concentrações minerais estão lançadas sobre uma base geográfica contendo informações sobre a infra-estrutura da região. A Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais propõe-se a fundamentar as programações do DNPM e de outros orgãos governamentais, pela indicação das necessidades de serviços complementares e sua metodologia em quatro áreas, para melhor avaliação das potencialidades minerais da Folha Guaratinguetá. A listagem de Recursos Minerais relaciona as ocorrências minerais pelo seu número de referência nas cartas, identifica-as nominalmente e fornece informações complementares sobre estas concentrações minerais.

Mod 002

NE 7530.0210.0343

2 - INTRODUÇÃO

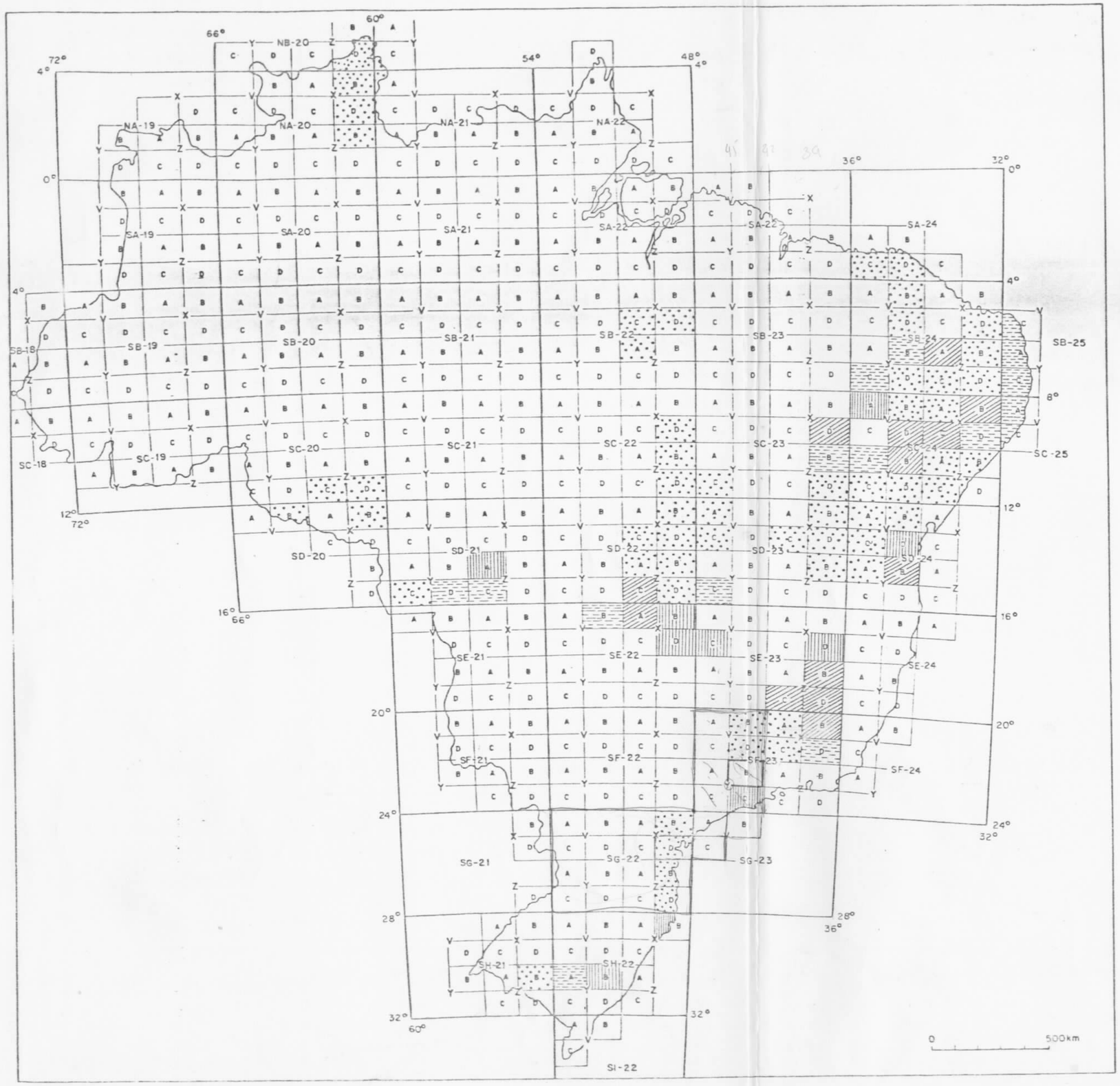
2.1 - Considerações gerais

Com o intuito de orientar a iniciativa privada e os órgãos governamentais em programas de prospecção mineral e pesquisa geológica, bem como evitar a dispersão de dados e eventual superposição de trabalhos, o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) em convênio com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), vem desenvolvendo o Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, atendendo assim à necessidade de integrar e reavaliar as informações geológicas disponíveis no território nacional. A nível desta concepção, a elaboração das Cartas Metalogenética e de Previsão procura direcionar mais claramente as atividades de pesquisa mineral, através de uma análise integrada das informações geológicas disponíveis, com base em conceitos geotectônicos e metalogenéticos atualizados.

O projeto é programático e foi iniciado em meados de 1981, visando cobrir progressivamente todo o nosso território. Suas atividades envolvem a elaboração de documentos cartográficos em folhas com escala 1:250.000 de $1^{o}00' \times 1^{o}30'$ (Figura 1) e folhas com escala 1:1.000.000 de $4^{o}00' \times 6^{o}00'$, neste último caso, apenas para a região amazônica. Tratando-se de um trabalho inédito no Brasil, deparou-se com certas dificuldades no estabelecimento de uma linguagem unificada de cartografia metalogenética, pois é muito variável o nível de conhecimento entre distintas regiões do país e extremamente diversificados os ambientes geológicos envolvidos. Acrescente-se a estas dificuldades os entraves burocráticos ou mesmo a impossibilidade de obtenção de certas informações, consideradas sigilosas, junto a órgãos estatais e empresas privadas.

Como todo trabalho que tem por escopo reunir, integrar e reinterpretar dados, este também se reveste de um caráter dinâmico, devendo ser atualizado sempre que novas informações permitam contribuir ou alterar o quadro metalogenético anteriormente determinado.

Mod 2002 NE 7530.0210.0343



CONVENÇÕES

PROGRAMAÇÃO 1981/1982

PROGRAMAÇÃO 1983

PROGRAMAÇÃO 1984

PROGRAMAÇÃO 1985

FOLHA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

ESCALA: 1:250 000

CONVÊNIO DNPM/CPRM

Figura 1 – Programação ano a ano do projeto

2.2 - Objetivos

O presente trabalho visou levantar e organizar as informações geológicas e minerais de modo a orientar diretamente os investimentos das empresas privadas e estatais no setor mineral e a subsidiar os programas de planejamento dos órgãos governamentais. Foi consubstanciado em três produtos cartográficos finais a saber:

a) Carta Metalogenética - através de simbologia específica, objetiva retratar o quadro mineral da área, procurando fornecer elementos que permitam a avaliação e o entendimento das leis gerais que governam a distribuição dos jazimentos nas diversas ambiências geológicas, associadas à evolução global da região;

b) Carta de Previsão de Recursos Minerais - visa orientar os empreendimentos privados e estatais através da indicação do nível de potencialidade das áreas para os diversos bens minerais, fundamentando-se nas informações obtidas a partir da Carta Metalogenética, de modo a minimizar os riscos financeiros da prospecção mineral; e

c) Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais - objetiva fornecer aos órgãos governamentais um instrumento que, através do enquadramento das áreas em três níveis de prioridade, permita uma imediata e correta decisão no encaminhamento dos investimentos públicos do setor.

2.3 - Justificativas

Nos últimos vinte anos um volumoso acervo de dados foi acumulado através de atividades de pesquisa conduzidas por entidades predominantemente governamentais (DNPM, CPRM, NUCLEBRÁS, PETROBRÁS, universidades, companhias estaduais de mineração e outras), e por empresas privadas.

Esse acervo, obtido por diferentes equipes e com objetivos específicos, tem permanecido disperso nas diversas entidades e empresas, o que motivou a realização de um trabalho a nível nacional para a sua recuperação, ordenação e rein

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

terpretação à luz de enfoques mais modernos, direcionando-o para um melhor conhecimento do potencial mineral do País.

Da necessidade de organizar este grande volume de informações de forma sistemática, em documentos de fácil consulta, cobrindo todo o território nacional, como meio para se atingir um rápido desenvolvimento da pesquisa, e a descoberta de novas jazidas minerais, seleção de áreas para investimento com menores riscos e base para orientação, a nível de governo, do planejamento do setor mineral, foi criado o referido Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais para o Departamento Nacional da Produção Mineral.

2.4 - Procedimento técnico-operacional e sistematização

Para a formalização das cartas metalogenéticas e de previsão foram estudados e adaptados documentos desta natureza elaborados em países como EUA, URSS, França, Espanha e Austrália. Essa compatibilização foi desenvolvida na CPRM pelo geólogo Francisco Assuero Bezerra de França, sendo os estudos posteriormente detalhados e colocados em execução pelo geólogo Luiz Peixoto de Siqueira, coordenador geral do projeto.

O programa de trabalho envolveu duas fases distintas: a fase inicial, na qual foi feito o levantamento das informações disponíveis e sua representação em mapas temáticos denominados mapas de serviço, e a fase final, em que os dados constantes nestes mapas de serviço foram analisados e interpretados conjuntamente, o que permitiu a elaboração das cartas finais. O detalhamento das atividades desenvolvidas nas fases mencionadas é explicitado a seguir.

2.4.1 - Cartas executadas

2.4.1.1 - Cartas de serviço

Estas cartas foram elaboradas em papel *poliester*, à escala 1:250.000, utilizando-se bases planimétricas para lan

Mod 002 NE 7530.0210.0343

çamento das informações. A convenção das legendas adotadas para a grafia de tais informações segue as normas do Manual Técnico da CPRM, exceto nos casos em que se dispôs de instruções específicas da coordenação geral do Projeto.

Os levantamentos executados, com vistas à confecção dos mapas de serviço, envolveram a obtenção dos trabalhos de cunho geológico, geoquímico, geofísico e geocronológico disponíveis, bem como compilação de cadastros de ocorrências minerais, relatórios de pesquisa aprovados pelo DNPM, relatórios anuais de lavra, imagens de radar e satélite e fotos aéreas. Paralelamente a estas atividades foram recuperadas informações sobre a infra-estrutura regional no que se relaciona a meios de comunicação, vias de transporte, disponibilidade de energia elétrica, reservas florestais, barragens, etc.

As atividades assim delineadas levaram à elaboração de oito mapas temáticos distintos, designados como Carta Geológica, Carta Tectono-Estrutural, Carta Lito-Ambiental, Carta de Interpretação Geofísica, Carta de Interpretação Geoquímica, Carta de Recursos Minerais, Carta de Datações Geocronológicas e Carta Índice dos Principais Trabalhos, prestando-se ainda a elaboração de uma base planimétrica, onde constam as informações sobre a infra-estrutura regional, utilizada tanto para as cartas temáticas como para as finais.

Na Carta Geológica procura-se expressar um mapa atualizado, que é tanto mais distinto dos anteriores quanto maior o volume de novas informações disponíveis para a região. Sua elaboração seguiu os padrões e normas prescritas pelo DNPM para a escala 1:250.000.

A Carta Tectono-Estrutural mostra as unidades geológicas sob o ponto de vista de seu posicionamento geocronológico especificando, quando possível, o "tipo tectônico" de ambiente que concorreu para a sua formação e apresentando os traços estruturais que controlam a compartimentação das sequências. A qualidade e especificidade desta carta, tanto quanto para a geológica, é proporcional ao nível das interpretações e teorias vigente à época de sua execução.

A Carta Lito-Ambiental fornece informações sobre a natureza litológica/petrográfica das diversas unidades geológicas aflorantes na área, discriminando-as em rochas sedimentares, rochas efusivas e piroclásticas correspondentes, rochas plutônicas e hipoabissais, rochas metamórficas e, nos casos mais complexos, em sequências indiferenciadas. Aos tipos sedimentares e metassedimentares foram referidos, sempre que possível, os ambientes de sedimentação atribuídos para sua formação.

A Carta de Interpretação Geofísica contém as anomalias magnetométricas, elétricas, sísmicas, radiométricas e gravimétricas, interpretadas a partir dos levantamentos dessa natureza efetuados sobre a região. As anomalias observadas são avaliadas e confrontadas com os demais parâmetros geológicos, geoquímicos e estruturais como forma de detectar e indicar áreas de interesse para pesquisa.

A Carta de Interpretação geoquímica apresenta as áreas ou zonas de realce de elementos químicos específicos e as informações pontuais de solo e rocha em que concentrações elevadas de metais são observadas, procurando delimitar, quando possível, as faixas de contrôle geoquímico e aquelas unidades litológicas consideradas como fonte dos elementos que integram as associações geoquímicas reconhecidas.

A Carta de Recursos Minerais retrata o quadro de mineralizações conhecidas na área, classificando-as quanto ao seu *status* a nível das informações disponíveis (indício, ocorrência, depósito, jazida) e mostrando a atividade mineira desenvolvida em têrmos do tipo/método de lavra (mina, garimpo a céu aberto, subterrâneo) e da situação (em atividade, paralisada). Para sua elaboração foram compiladas, além dos cadastros de ocorrências minerais e demais informações bibliográficas, as áreas requeridas para pesquisa junto ao DNPM, selecionando-se para obtenção de dados de reserva e teor das substâncias enfocadas aquelas com relatório de pesquisa aprovado, com requerimento de lavra, com decreto de lavra e manifesto de minas.

Mod 002 NE 7530.0210.0343

A Carta de Datações Geocronológicas localiza os pontos nos quais foram coletadas amostras de rochas datadas radiometricamente e fornece informações sobre o método empregado, material analisado, as constantes utilizadas para os cálculos e os valores obtidos.

A Carta Índice dos Principais Trabalhos mostra os levantamentos geológicos mais significativos já efetuados na região e que foram, portanto, utilizados na preparação dos demais mapas de serviço, delimitando sua área de estudos e fornecendo dados sobre autoria, data de publicação, títulos da obra e escala de serviço.

Como referência geral, pode-se, finalmente, assinalar que, além da carta índice, todas as demais cartas de serviço apresentam, individualmente, a listagem da bibliografia consultada para sua execução.

2.4.1.2 - Cartas finais

Na segunda fase do Projeto, a interpretação das diversas cartas temáticas permitiu a confecção das cartas Metalogenética, de Previsão de Recursos Minerais e de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais, todas na escala 1:250.000.

A Carta Metalogenética foi elaborada sobre uma base tectono-geológica que integrou dados sobre estratigrafia, tectônica, geocronologia, geologia estrutural, litolotia/petrografia e ambientes de sedimentação, apresentados em uma legenda disposta no lado direito do mapa. Todos os conjuntos aflorantes, quer representativos de subdivisões de grandes unidades geológicas ou de sequências mais restritas, quer de corpos isolados, (por exemplo: intrusivos), foram assinalados através de uma trama representativa de um tipo de associação litológica/petrográfica dominante e coloridas de acordo com o "tipo tectônico" do ambiente de formação a eles atribuído. Informações metalogenéticas também foram grafadas

Mod 002 NE 7530 0210.0343

e sua legenda mostrada ao lado esquerdo do mapa, representando-se as mineralizações conhecidas como indicação da paragênese e/ou afinidade geoquímica, morfologia e tipo genético. A paragênese foi anotada colorindo-se os símbolos utilizados para a especificação da morfologia, sendo também discriminados por símbolos os diferentes tipos genéticos de mineralização. Além dos parâmetros citados, procurou-se grafar áreas de realce geoquímico, áreas com anomalias geofísicas e zonas de alteração hidrotermal e supergênica, se possível com identificação de "províncias", "zonas" e "distritos" metalogenéticos e de associações metalogenéticas/mineralógicas que exprimem os tipos de mineralização.

A Carta de Previsão de Recursos Minerais baseia-se na Carta Metalogenética e mostra as áreas selecionadas para trabalhos de prospecção, classificando-as pelo grau de potencialidade (alta, média e baixa) e estabelecendo a ordem de prioridade de exploração para os elementos a serem pesquisados. Foram também assinalados com realce colorido as mineralizações conhecidas, discriminadas na legenda (lado direito do mapa) também pelo seu *status*. As áreas selecionadas foram por sua vez identificadas através de uma numeração (algarismos romanos) e por uma simbologia que a contorna, indicando-se, assim, o método de lavra mais adequado e o grau de investimento necessário à explotação das substâncias priorizadas. Todos os parâmetros mencionados foram plotados em uma base planimétrica com detalhamento da infra-estrutura regional. No lado esquerdo do mapa foram inventariadas as principais características das áreas selecionadas, incluindo-se neste campo da legenda tabelas que especificam as reservas e teores das jazidas e minas e a potencialidade dos depósitos.

A Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais é dirigida aos órgãos públicos, recomendando áreas que demandam trabalhos inéditos ou complmentares necessários à avaliação mais acurada da potencialidade em recursos minerais. A nível das recomendações são discriminados (lado direito do mapa) os tipos de levantamentos sistemáticos e

Mod 002

NE 7530.0210.0343

estratégicos exigidos, a escala de trabalho aconselhada, a ordem de prioridade dos investimentos e a ordem de importância das substâncias minerais assinaladas. Na legenda disposta no lado esquerdo são detalhados, para cada uma das áreas indicadas, feições geológicas gerais de interesse, os trabalhos já executados e as atividades recomendadas.

3 - FOLHA GUARATINGUETÁ (SF.23-Y-B)

3.1 - Localização

A Folha Guaratinguetá abrange a porção leste - nordeste do Estado de São Paulo e sul do Estado de Minas Gerais tendo como limites os paralelos 22°00' e 23°00'S e os meridianos 45°00' e 46°30'W (Figura 2).

3.2 - Considerações gerais

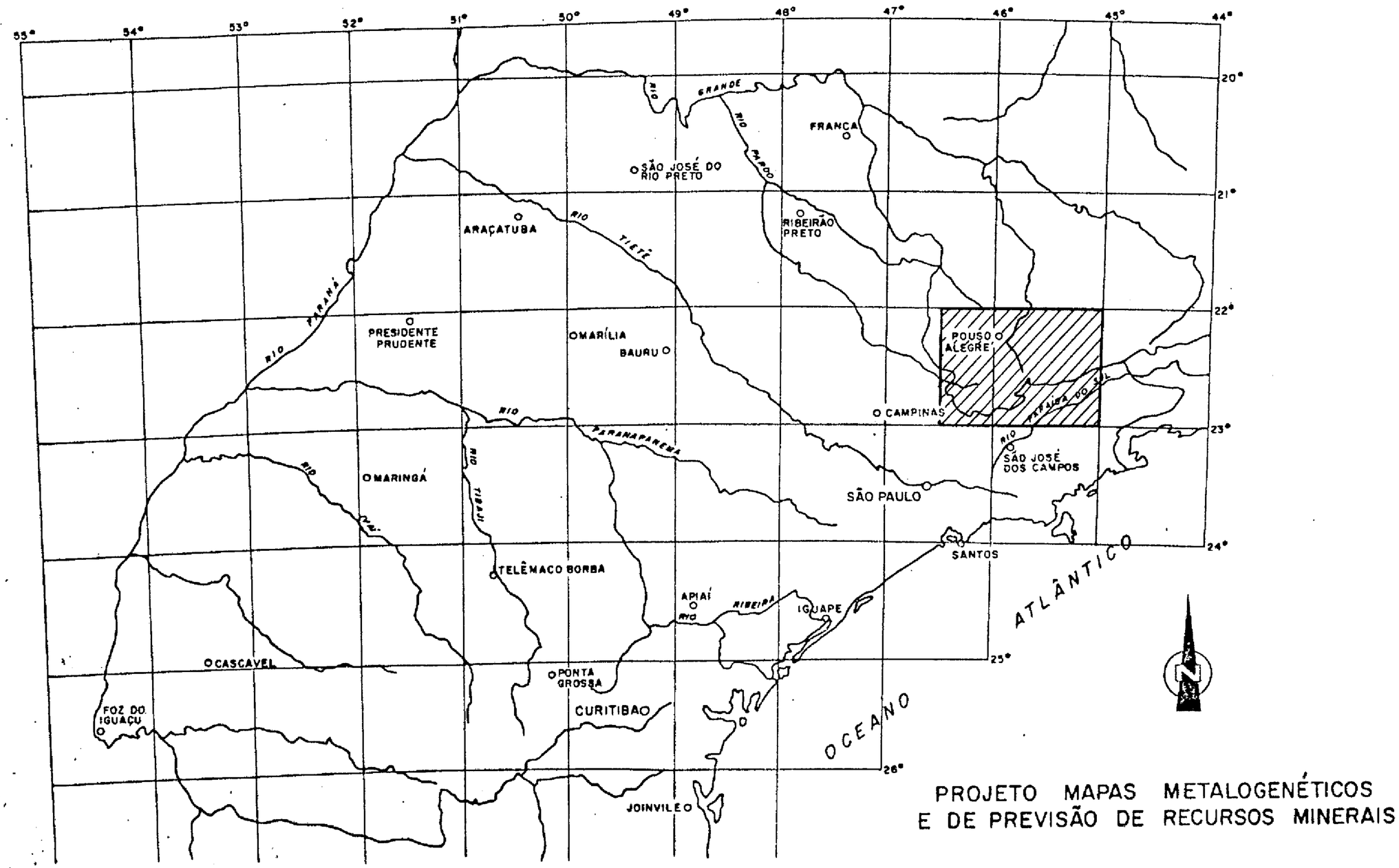
A execução das cartas metalogenética e de previsão para esta folha foi iniciada em março de 1984 pelo geólogo Luiz Antonio Chieregati, sob a coordenação regional da geóloga Denize Kistemann Chiodi até fevereiro de 1985 e desde então do geólogo Fernando Batolla Jr. A coordenação geral do projeto esteve a cargo do geólogo Luiz Peixoto de Siqueira. As atividades de compilação de dados, de elaboração das cartas temáticas e finais, de interpretação metalogenética e de confecção do texto do relatório couberam ao próprio responsável pela folha, excessão feita às cartas de interpretação geofísica compilada e elaborada pelo geólogo José de Ribamar Lopes Bezerra e de interpretação geoquímica compilada e elaborada pelos geólogos Ídio Lopes Jr. e Mário Mota Câmara. A execução de parte dos mapas base e de infraestrutura além da preparação de dados geoquímicos segundo as populações estabelecidas, foi de responsabilidade da técnica de mineração Helena Francisca de Almeida.

3.3 - Arcabouço tectono-geológico

A despeito da grande quantidade de trabalhos que versam sobre a geologia estrutural e a tectônica dos terrenos que compõem a porção sudeste do nosso território, a sua história evolutiva ainda não se encontra completamente estabelecida. A falta de trabalhos petrológicos, estruturais e de campo em escala de maior detalhe e no âmbito de toda a área, bem como a carência de dados geocronológicos mais conclusivos do que os ora disponíveis, podem ser considerados

Mod 002

NE 7530.0210.0343



PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS
E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

Figura 2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

NE 7530.0210.0343
MOD 002

entre os principais fatores que tem dificultado a aplicação dos diversos modelos evolutivos, já estabelecidos para outras regiões. Assim é que Y. Hasui *et alii* (1975) e F.F.M. de Almeida *et alii* (1976), utilizam, na descrição desses terrenos, os conceitos de faixas de dobramentos e de maciços medianos os quais não apresentam compromisso com qualquer teoria geodinâmica, mas traduzem simplesmente a feição mais característica apresentada pelos mesmos.

De acordo com os últimos autores grande parte da área abrangida pela Folha Guaratinguetá situa-se na denominada Região de Dobramentos Sudeste, constituída por rochas transamazônicas, ou mais antigas, com retrabalhamento no Ciclo Brasiliano. Nela são reconhecidos também restos de uma faixa dobrada de idade uruaçuana (Grupo Itapira e Série Andrelândia, de H. Ebert, 1956) bem como porções menos afetadas pelos últimos eventos tectônicos, referidas ao Maciço Guaxupé (Figura 3). Y. Hasui *et alii* (1984), apresentam contudo, um esquema mais simplificado, onde atribuem maior abrangência ao Maciço Guaxupé, distinguindo apenas esse domínio e o da Faixa Dobrada Apiaí, à qual seriam correlacionáveis os grupos São João Del-Rei e Andrelândia (Figura 4). O limite tectônico entre esses dois domínios é dado pela falha Jundiuvira.

No âmbito desses domínios estão discriminados complexos metamórficos, arqueanos e proterozóicos, rochas intermediárias uruaçuanas, maciços graníticos brasilianos, complexos alcalinos e diques básicos relacionados ao evento Sul Atlântiano (reativação Wealdeniana), além de coberturas sedimentares cenozóicas. Como Précambriano Indiviso foram enquadrados todos os conjuntos complexamente retrabalhados e com registros geocronológicos abrangendo desde idades arqueanas até brasilianas, sendo aqui incluídos os complexos Socorro, Paraisópolis, Guaxupé e Silvianópolis. Como Arqueano Inferior-Médio, foram grafados os litotipos pertencentes ao Complexo Amparo. Ao Proterozóico Médio, foram reportados os complexos Itapira, Paraíba do Sul e Piracaia, bem como os graupos Andrelândia e São João Del Rei (unidade Lambari) e as suites in

Mod 002 NE 7530.0210.0343

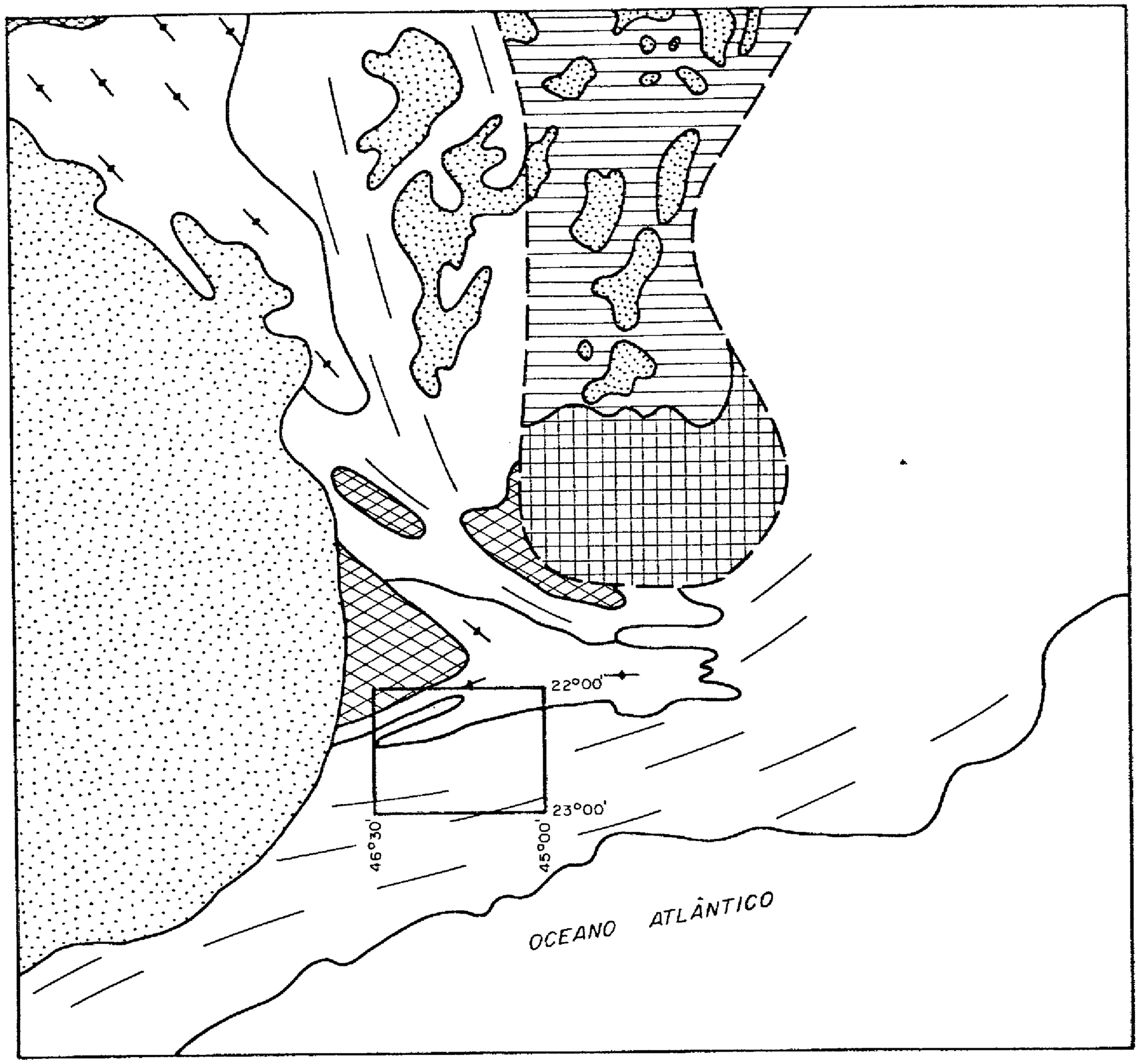


FIGURA 3 – UNIDADES GEOTECTÔNICAS DO SUDESTE DO BRASIL
(Segundo F. F. M. de Almeida, et alii, 1976 - simplificado.)

Cráton do São Francisco.

Maciço de Guaxupé: granulitos migmatizados, intrudidos por granitos.

Cinturão dobrado Uruaçuano.

Faixa de dobramentos Sudeste. Unidades geradas no Ciclo Brasiliano e rochas mais antigas remobilizadas nesse ciclo.

Coberturas sedimentares brasilianas - Grupo Bambuí.

Coberturas sedimentares e vulcano - sedimentares fanerozóicas - Bacia do Paraná.

Localização da folha Guaratinguetá na área considerada.

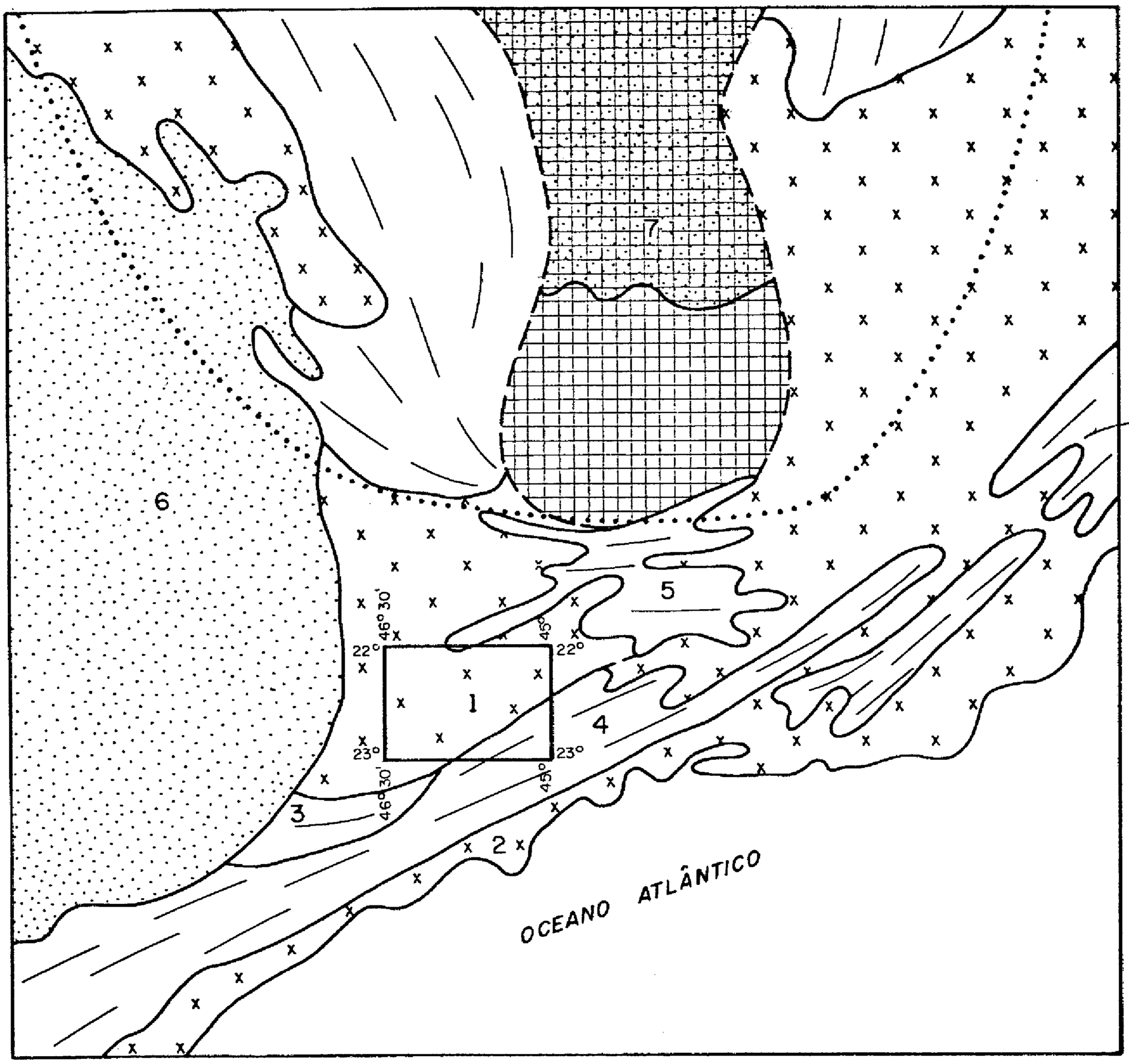


FIGURA 4 – UNIDADES GEOTECTÔNICAS DO SUDESTE DO BRASIL
(Segundo Y, HASUI et alii, 1984 - simplificado)

Cráton do São Francisco.

Embasamento retrabalhado: 1 - Maciço de Guaxupé; 2 - Maciço de Joinvile.

Supracustais: 3 - Faixa São Roque; 4 - Faixa Apiaí; 5 - Grupos S. João del Rei e Andrelândia.

Coberturas Cratônicas: 6 - Bacia do Paraná; 7 - Grupo Bambuí.

Localização da folha Guaratinguetá na área considerada.

termediárias Piracaia, Joanópolis, Ribeirão da Correnteza e Serra das Posses. As datações radiométricas de metassedimentos do Grupo São Roque, bem como de granitos neles intrusivos (em porções situadas a sudoeste da área considerada) permitem situá-los no Proterozóico Superior. As rochas granitóides e os granitos, em função de suas estruturas, texturas e relações de contato com as unidades encaixantes, foram enfeixadas em dois conjuntos distintos: granitos sin a tardi-cinemáticos brasilianos (Proterozóico Superior a Paleozóico Inferior) e granitos pós-cinemáticos brasilianos (Cambriano-Ordoviciano). As rochas básicas, alcalinas e tipos associados constituem talvez o conjunto litológico com melhor registro geocronológico do sul do país e o enquadramento das mesmas, nos intervalos Juro-Cretáceo e Cretáceo-Terciário, pode ser considerado seguro. Já para as sequências sedimentares de cobertura (não-metamorfizadas) está estabelecida uma cronologia baseada em fósseis (palinologia, principalmente) e em critérios estratigráficos convencionais, sendo o empilhamento adotado o mais aceito pelos pesquisadores atuais da região.

Os conjuntos litológicos que integram os complexos Socorro, Paraisópolis e Guaxupé são basicamente semelhantes e constituem expressões de sequências com médio a alto grau metamórfico afetadas em diferentes graus por processos de migmatização e ou granitização e, em menor escala, por fenômenos de cisalhamento e transposição estrutural relacionados a superposição de eventos termo-tectônicos policíclicos. Compreendem uma variada associação de tipos granulítico-charnockíticos, migmatitos diversos, conjuntos granitóides, além de porções mais preservadas dos processos de migmatização/granitização, onde se nota maior incidência de termos metabásicos-metaultrabásicos. A nível da Carta Geológica, o Complexo Socorro encontra-se subdividido em quatro conjuntos de predominância litológica, sendo particularmente notáveis aqueles assinalados como rochas granito-gnaissícas e granitóides porfiroblásticos. Trata-se de um complexo de rochas ortoderivadas, em que, não raro, são recuperados os tipos originais

Mod 002 NE 7530.0210.0343

de natureza charnockítica, enderbítica e granodiorítica. Ambos conjuntos estão afetados por metassomatismo potássico responsável pelo desenvolvimento de porfiroblastos de feldspato alcalino sendo que no conjunto assinalado como granitóides porfiroblásticos (grp) a incidência desse processo é mais conspícua.

Já nas unidades grafadas como migmatitos granitóides (mgr) e migmatitos de paleossoma granulítico e metabásico (mgb), estão melhor caracterizados os aspectos da evolução a partir de migmatização, sendo que nos primeiros predominam os paleossomas granulíticos enquanto que, nos últimos, são frequentes os paleossomas de natureza metabásica e gnáissica-kinzigítica. Para os conjuntos litológicos assinalados no âmbito do Complexo Guaxupé, são válidas as mesmas observações efetuadas para seus similares (mesma grafia) do Complexo Socorro, sendo que sua delimitação cartográfica está baseada no trabalho de A.P. Fiori *et alii* (1981). Também para o Complexo Paraisópolis são válidas as mesmas observações anteriormente efetuadas, embora para esse complexo tenha sido considerado um maior número de conjuntos litológicos. Assim, além das unidades granitóides porfiroblásticos (grp) e migmatitos granitóides (mgr), já comentadas, foram assinaladas área com predomínio de gnaisses ortoderivados e de migmatitos com paleossoma de rochas gnáissicas e xistosas (gnm); área de predominância de gnaisse granulíticos com intercalação de corpos metabasíticos e migmatização mais localizada (gnl), área com predominância de gnaisses hornblêndicos com migmatitos associados (hgn); área com predominância de gnaisses granatíferos e migmatitos associados (gra); área com predominância de núcleos charno-enderbíticos preservados (ch) e área com predominância de migmatitos oftálmicos (mo). Para efeito da Carta Tectono-Estrutural e, de acordo com a padronização adotada para os tipos tectônicos, os setores compreendidos por essas unidades foram grafados como "área da crosta siálica espessada policiclicamente". Inclui-se também, neste tipo tectônico uma estreita cunha de rochas referidas ao Complexo Sil

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

vianópolis (A.P. Fiori, 1979). Este é constituído por gnaisses diversos, com espessas intercalações de anfibolitos, migmatitos diversos, ortognaisses, além de rochas charnockíticas e granulíticas, apresentando-se o conjunto parcialmente transposto. O Complexo Silvianópolis apresenta, assim, características que tanto o aproximam dos complexos já relacionados como também do Complexo Amparo (Grupo) conforme caracterização de H. Ebert (1968).

Considerou-se na carta Geológica, como integrantes do Complexo Amparo, um conjunto de rochas representadas essencialmente por migmatitos heterogêneos, com estruturas bandadas e dobradas, localmente oftálmicos, e, subordinadamente, por biotita-gnaisses, anfibolitos e quartzitos, podendo encerrar níveis micaxistosos de prováveis coberturas proterozóicas. Característica marcante desse complexo, quando confrontando com unidades adjacentes, é sua linearização segundo WSW-ENE, resultado de deformação cataclástica. O conjunto é considerado como produto de transposição ocorrida no Transamazônico de rochas do Grupo Barbacena de idade arqueana. Para efeito da carta Tectono-Estrutural a unidade foi grafada como "área de embasamento arqueano".

Diversas sequências de supracrustais, bem como suites de rochas intrusivas intermediárias (retrabalhadas no evento Brasiliano), são admitidas como tendo sido geradas no Proterozóico Médio. Dentre elas, o Complexo Paraíba do Sul é o que apresenta maior área de abrangência, ocupando quase toda a porção sudeste da Folha Guaratinguetá. Integra os denominados complexos Embu e Pilar (Y. Hasui & G.R. Sadowski, 1976), englobando respectivamente sequências gnáissicas e ectiníticas do sudeste do Estado de São Paulo e posteriormente estendido para os conjuntos de rochas similares da área ora considerada. Está, assim, representado por uma grande variedade litológica, que compreende desde unidades micaxistosas, metaconglomeráticas e pagnáissicas (com intercalações de metacalcários e quartzitos), até migmatíticas (oftalmíticas). Similarmente a esse complexo e em continuidade física e estrutu-

Mod 002 NE 7530 0210.0343

ral, e por isso correlacionáveis, comparecem as rochas do Grupo Andrelândia, representadas por moscovita-quartzo-xisto, xistos gnaissóides, granada-biotita-gnaisses e migmatitos de estruturas diversas. Um terceiro conjunto litológico, o Complexo Piracaia, (M.C. Campos Neto *et alii*, 1982), definido no âmbito da Folha Santos/Barra de Santos, a sul, está representado em área restrita na porção sudoeste da Folha Guaratinguetá. É composto principalmente por uma associação de gnaisses bandados, com ou sem granada, com ou sem hornblenda e, secundariamente, por quartzitos, anfibolitos e gnaisses blastomiloníticos. No que se refere ao enquadramento tectônico dessas unidades, aventou-se o modelo de P. Hoffmann *et alii* (1974) sobre evolução de margens continentais segundo junções triplices, tendo sido, as mesmas, grafadas como *rift* marginal. De acordo com C. Chiodi Fº *et alii* (1985), a intensa granitogênese (brasiliana), as feições da tectônica rúptil e a vergência geral para noroeste observada nos conjuntos litológicos que compõem a borda sul-oriental da Plataforma Brasileira são elementos que parecem corroborar sua evolução a partir de bacias geoclinais. Da mesma forma, o Complexo Itapira e a Unidade Lambari do Grupo São João Del Rei, representados numa faixa com direção ENE-WSW na porção norte da área, foram grafados como *rift* reentrante sendo considerados como remanescente de um ramo com direção norte-noroeste deslocado pela cunha de Guaxupé (M. Hama *et alii*, 1979).

Litotipos atribuídos ao Grupo São Roque (Proterozóico Superior) representam-se apenas em uma pequena porção no limite sul da área (altura do meridiano 46°). Compõe-se de xistos, quartzitos, filitos e metassiltitos, com intercalações de rochas básicas e ultrabásicas xistificadas. Para efeito da Carta Tectono-Estrutural e, considerando-se as divergências existentes quanto a origem e embaciamento da unidade (vide Folha Santos/Barra de Santos), escolheu-se uma forma de representação que a desvinculasse dessa problemática. Assim, optou-se por enquadrá-la como "cobertura metamórfica vulcano-sedimentar", visto que esta designação retrata adequadamente a principal característica dessa sequência.

Mod 002 NE 7530 0210.0343

As rochas intrusivas discriminadas no âmbito da folha Guaratinguetá estão representadas por complexos intermediários uruaçuanos, dorsais graníticas e granitos pós-cinemáticos brasilianos, além de complexos alcalinos, alcalino-ultrabásicos e diques básicos e diferenciados relacionados ao evento Sul-Atlantiano (reativação Wealdeniana).

As suites de natureza intermediária ocorrem essencialmente no âmbito dos complexos Socorro, Paraisópolis e Piracaia. A suite intermediária de Piracaia definida originalmente como complexo por J.C. Cavalcante e L.Q. Kaefer (1974), e posteriormente caracterizada como suite quartzo-monzonítica a diorítica, por M.C. Campos Neto e A.C. Artur (1983) representa-se apenas por seu segmento final, ao sul da represa do rio Jacareí. De acordo com aqueles autores, as relações de contato com as encaixantes além de aspectos estruturais verificados nos litotipos que a compõem, permitem reportar a origem do conjunto a tempos pré-brasilianos. A suite intermediária de Joanópolis foi delimitada, a nível do presente trabalho, em função da grande quantidade de litotipos de natureza intermediária constatados através do mapa de amostragem do Projeto Sapucaí (J.C. Cavalcante *et alli*, 1979). Os principais litotipos descritos são micromangeritos, quartzodioritos, dioritos e micromonzonitos, afetados em maior ou menor escala pela granitogênese brasiliana. Datação radiométrica K/Ar indica, para um micromangerito cataclástico dessa suite, idade de 742 ± 21 m.a. Da mesma forma, a suite intermediária de Serra das Posses, a sudoeste de São Bento do Sapucaí, foi delimitada a partir de informações do mapa de amostragem do Projeto Sapucaí. É constituída por micromangeritos e dioritos e a datação radiométrica K/Ar de um exemplar destes últimos forneceu idade de 600 ± 32 m.a. Finalmente, convencionou-se adotar o nome de suite intermediária do Ribeirão da Correnteza para o conjunto de rochas granodioríticas gnaissificadas que ocorrem ao longo do ribeirão homônimo conforme assinalado por M.A.F. Oliveira *et alii* (1983). Para efeito da carta geológica as suites intermediárias ficam reportadas

Mod 002 NE 7530.0210.0343

ao Proterozóico Médio e posicionadas estratigraficamente acima das sequências de coberturas desse mesmo intervalo. Sua caracterização a nível da Carta Tectono-Estrutural foi definida como do tipo "não especificado" e estabelecida como uma unidade intrusiva no Ciclo Uruaçuano.

No que diz respeito aos conjuntos ácidos brasilianos procedeu-se a discriminação em tipos sin a tardi-cinemáticos e pós-cinemáticos, referidos respectivamente ao Proterozóico Superior-Paleozóico Inferior e ao Cambro-Ordoviciano. Os primeiros correspondem a granitos equigranulares a duas micas, de grã média a fina e cor cinza clara, granitos porfiróides leucocráticos de grã grosseira e tipos de composição granodióritica, ocorrendo como maciços alongados ou corpos circunscritos, principalmente em meio às rochas do complexo Paraíba do Sul. Os segundos são tipos porfiríticos avermelhados, tendo sido individualizado um único *stock* de pequenas dimensões em meio a litotipos do Complexo Socorro no extremo sudoeste da área. Em consonância com a hipótese admitida para evolução dos terrenos proterozóicos da área considerada e para efeito da Carta Tectono-Estrutural, os conjuntos granitóides foram grafados como "geoclinais".

A Formação Pouso Alegre corresponde a uma estreita faixa sedimentar, pouco metamorfizada, embutida tectonicamente entre litotipos da unidade Lambari e dos Complexo Amparo e Itapira, ao sul de Congonhal. É constituída por metaconglomerados, metassiltitos calcíferos (metamargas) e metareniitos feldspáticos (metarcóseos), tendo sido esses litotipos datados como brasilianos por M. Hama e H.C.S. Cunha (1977). De acordo com O.H. Leonardos Jr. *et alii* (1971) a associação de siltitos, margas e arcóseos, com vários tipos de estratificação cruzada, indica um ambiente raso de deposição, possivelmente deltaico. E.Wernick *et alii* (1976) correlacionaram essa formação com a Formação Eleutério bem como a outros depósitos molassóides ligados ao Ciclo Brasiliano. Assim, seguindo-se as propostas de interpretação formuladas nos trabalhos já publicados e para efeito da carta Tectono Estrutural,

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

essa unidade foi grafada como "fossa tectônica tardia", desenvolvida no estágio de transição da plataforma ao término do Ciclo Brasiliano.

Como representantes do magmatismo juro-cretácico são anotados diques básicos indiferenciados presentes sobretudo no âmbito das rochas do Complexo Paraíba do Sul e dos granitóides associados. São reportados a uma primeira fase de magmatismo do evento Sul Atlantiano (evento Serra Geral) e portanto considerados síncronos aos derrames básicos da Bacia do Paraná. A uma segunda fase de magmatismo desse mesmo evento, já entre o Mesozóico e o Cenozóico, estão ligadas as intrusões alcalinas e alcalino-básico-ultrabásica correspondentes respectivamente aos complexos de Poços de Caldas (limite noroeste da Folha) e de Ponte Nova, a sul de São Bento do Sapucaí. Na primeira são descritos tinguaítos, foiaítos, fonolitos, tufos e rochas piroclásticas, além de encaixantes fenitizadas e diques indiferenciados. Na segunda são reconhecidos teralitos, essexitos, gabros, olivina-gabros e peridotitos, além de diques alcalinos indiferenciados. A nível da Carta Tectono-Estrutural esses conjuntos foram assinalados como tipo tectônico "não especificado" cabendo apenas a designação de Sul Atlantiano para as rochas alcalinas e Serra Geral para os diques básicos.

As unidades cenozóicas estão representadas pelos sedimentos terciários do Grupo Taubaté (região do Vale do Paraíba), compondo delgados depósitos sedimentares de cimeira, terci-quaternários, relacionados à bacia do rio Sapucaí (região de Pouso Alegre), e por depósitos aluvionares e coluvionares holocênicos, desenvolvidos ao longo dos principais cursos d'água da região. O Grupo Taubaté comporta duas formações: Formação Tremembé, basal, constituída por argilitos, folhelhos pirobetuminosos, arenitos, brechas e termos conglomeráticos, e Formação Caçapava, superior, constituída por areniitos, siltitos e folhelhos, bem como por termos arcoseanos e conglomeráticos. Com base no estudo palinológico das porções superiores da primeira formação, ficou estabelecida uma ida-

Mod 002 NE 7530.0210.0343

de pelo menos oligocênica para a mesma, podendo o início da sedimentação ser reportada ao paleoceno. No que se refere a origem dessa bacia, é certo o seu caráter tectônico, seja através do simples basculamento de blocos, dando origem a um *semigraben* conforme modelo de H.E. Asmus e A.L.Ferrari (1978), seja em consonância com o modelo de riftiamento, através de um conjunto de falhas paralelas, como aceito pela maioria dos pesquisadores (A. Frangipani; 1963; U.G. Cordani *et alii*, 1974; Y. Hasui e W.L. Ponçano, 1978, entre outros). Assim, para efeito da Carta Tectono Estrutural essas unidades foram grafadas como"*rift* intracontinental".

Finalmente, para os depósitos sedimentares de cimeira plio-pleistocênicos, bem como para as aluviões e coluviões holocênicos, ficou estabelecida sua grafia como tipo tectônico não especificado sendo diferenciados, no que tange a cronologia dos eventos deposicionais, em "cobertura sedimentar não dobrada" e "cobertura superimposta final".

3.4 - Características metalogenéticas

A apreciação preliminar da carta metalogenética da Folha Guaratinguetá mostra, de imediato, a exiguidade das ocorrências minerais de natureza metálica representadas, no caso, apenas pelo manganês (gonditos) e por ocorrências pouco expressivas de ferro (magnetita), pirita e tório (monazita). As próprias informações dadas pela prospecção geoquímica, com exceção do trecho de terrenos compreendidos entre os meridianos de 45°45' e 46°15'W em território paulista, e na porção sudeste da área (serra do Quebra Cangalha) são de alcance reduzido devido a baixa densidade da amostragem. As informações da geofísica, (aeromagnetometria) por outro lado, apresentam boas respostas aos elementos tectônicos, que podem constituir estruturas favoráveis a metalogênese, bem como a certas litologias, como as rochas charnockíticas, sabidamente ricas em minerais ferromagnéticos. Entretanto, deve-se ressaltar que justamente a porção paulista dessa área, onde as informações de geoquímica são mais densas e onde se con-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

centra grande número de ocorrências minerais, está desprovida de levantamento aeromagnetométrico regional, dificultando uma apreciação integrada de todo o conjunto tectono-estrutural e lito-ambiental. Dessa forma, as considerações que a seguir serão formuladas baseiam-se,não apenas nas informações contidas no âmbito da presente folha,mas também nas informações oriundas das folhas adjacentes, respeitados, óbviamente, os limites litológicos e estruturais dos diferentes conjuntos.

A análise da distribuição das ocorrências minerais da área, mostra nítida subordinação das mesmas à faixas de coberturas mesoproterozóicas, bem como à faixas de sedimentação cenozóica. As primeiras estão representadas por conjuntos litológicos metamorfizados, tectonicamente enquadrados como *rift* marginal (Complexo Paraíba do Sul) e *rift* reentrante (Complexo Itapira) enquanto que a última (Bacia de Taubaté) está tectonicamente enquadrada como *rift* intracontinental. Dessa forma observa-se, quase que de imediato, a importância metalogenética assumida por essas estruturas de acumulação, pouco ou não transformadas. Por outro lado, vinculado a rochas granitóides de desenvolvimento complexo, ressaltam-se as ocorrências de corpos pegmatíticos, cuja distribuição e geometria mostram subordinação a zonas de maior fraturamento. De resto, os conjuntos litológicos caracterizados como crosta siálica espessada policiclicamente (complexos Guaxupé, Socorro e Paraisópolis) tem-se revelado pobres sob o ponto de vista metalogenético. Já para os terrenos caracterizados como arqueanos (Complexo Amparo), mais preservados dos processos da granitogênese brasiliana, pode-se imputar uma noção de potencialidade para ouro, prata, níquel, cobre, chumbo e zinco além de não-metálicos como talco e amianto, vinculada a possíveis remanescentes de sequências do tipo *greenstone belt*. Neste caso são válidas as informações coletadas no âmbito das folhas adjacentes (Campinas e Varginha) onde são reconhecidas, tanto ocorrências, como anomalias geoquímicas relativas a essas substâncias. Finalmente, deve ser lembrado o potencial metalogenético normalmente associado aos complexos

Mod 002 NE 7530.0210.0343

alcalinos e alcalino-básico-ultrabásicos como no caso dos maciços de Poços de Caldas (área parcial) e de Ponte Nova (sul de São Bento do Sapucaí), sendo que para amostras coletadas nas proximidades deste último foram identificadas associações de cromo, níquel e cobre, com valores anômalos. Em outros locais mais distanciados da intrusão, anomalias constatadas de nióbio e da associação níquel, cromo, molibdênio, cobalto e cobre parecem ser indicativas de pequenos centros intrusivos ainda não mapeados. Outros aspectos da metalogênese da área, relacionados a unidades de menor representatividade (v.g. Grupo São Roque) serão abordados juntamente com a descrição dos recursos minerais da área.

No que tange aos corpos graníticos desenvolvidos no Proterozóico Superior/Paleozóico Inferior, alojados sobretudo em meio às rochas do Complexo Paraíba do Sul e do Grupo São Roque, pode ser imputada uma potencialidade para cobre, chumbo, zinco e molibdênio, como salientado pelas anomalias geoquímicas das regiões de Monteiro Lobato (serras do Roncador e da Buquira) e a sul de Guaratinguetá (serra do Quebra Cangalha).

3.5 - Recursos minerais

Dizer de cor

O panorama mineral da área da Folha Guaratinguetá mostra amplo predomínio de bens minerais não metálicos, situando-se os metálicos apenas a nível de indícios e ocorrências. Foram cadastrados 92 jazimentos minerais compreendendo 43 minas em lavra, quatro minas abandonadas e ou paralisadas, nove depósitos, uma jazida e 35 ocorrências e ou indícios. Os recursos minerais focalizados abrangem feldspato, quartzo, caulim, granito ornamental, quartzito, metadolimito, bauxita, manganês, argilas bentoníticas e refratárias, areia industrial, folhelho pirobetuminoso, turfa, apatita, talco, grafita, ferro, pirita, tório e diamante. O ouro, embora não registrado através de ocorrência, tem sua presença sugerida, na área de domínio das rochas dos complexos Amparo e Paraisópolis, por toponímias locais tais como Ouro Fino, Conceição

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

dos Ouros, Ribeirão do Ouro Velho e outras, além de citações imprecisas em cadernetas de campo consultadas.

Feldspato, quartzo e caulim: Esses três bens minerais são aqui assinalados em conjunto por advirem de uma única fonte, no caso os pegmatitos. Estes encontram grande expressividade na área de afloramentos das rochas do Complexo Socorro, na porção oeste da folha. Estão cadastradas nessa área 15 minas em atividade, duas ocorrências e um depósito, as primeiras totalizando as seguintes reservas (dados coletados em 1985): feldspato, 1.387.480 t; quartzo, 1.584.644 t; caulim, 55.873 t. Esses corpos representam a continuidade da faixa pegmatítica de Socorro, (Folha Campinas), onde eles se apresentam tectonicamente controlados pela Falha de Socorro. Esse fato também é evidenciado nesta folha, onde os corpos pegmatíticos tem suas direções coincidentes com a dos grande falhamentos regionais, como observado a norte e a oeste de Bueno Brandão. Em sua maioria são corpos de pequenas dimensões, apresentando extenção de poucas centenas de metros e espessuras que só raramente ultrapassam 20 m. As condições topográficas e de relêvo locais são os principais fatores condicionantes da altura ou profundidade da lavra, já que toda ela é efetuada de forma rudimentar ou com poucos recursos de mecanização. De acordo com a classificação apresentada pelo IPT, 1984, para os pegmatitos da região de Socorro e que se extendem para a área em foco, estes apresentam um caráter recristalizado, com estrutura zonada. Esta estrutura é revelada, na maioria das vezes, por uma zona externa granítica (de textura fina a média) circundando um núcleo quartzo-feldspático de textura grosseira a muito grosseira. A turmalina, quase sempre muito fraturada, pode ocorrer na forma de bolsões ou buchos, intercrescida com quartzo e feldspato.

Os feldspatos apresentam coloração rósea predominante, localmente esbranquiçada ocorrendo tanto o tipo verniz (feldspato inalterado) como o tipo amorfo (feldspato semi-alterado, de aspecto pulverulento, com baixo teor em caulim). O principal destino desse feldspato são as indústrias de porcelana da região de Campinas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

O quartzo apresenta-se sob diversos aspectos, quase sempre constituindo massas irregulares incolores ou de cores cinza enfumaçada, branca leitosa e até rósea. Sua principal aplicação está na indústria de ferro-ligas, que exige material bitolado entre uma e duas polegadas e teores de SiO_2 entre 97 e 99%. Deve ser aqui, também, considerada a ocorrência de quartzo do bairro da Gabiroba, (ocorrência 16), no município de Bueno Brandão provavelmente um pegmatito, mas cujos dados de pesquisa referem-se unicamente ao quartzo, com reservas da ordem de 50.000 t e minério com 99,75% de SiO_2.

O caulim é, entre os minerais pegmatíticos explorados na região, o menos expressivo podendo, dentro desse contexto, ser considerado como subproduto da lavra de feldspato e de quartzo. Não existem estudos sobre a gênese dos pegmatitos dessa região, mas aventa-se a hipótese de estarem relacionados a intensa feldspatização que atingiu as rochas do Complexo Socorro. Assim, pelas características dos jazimentos e pelas dimensões desse complexo pode-se considerar ser o mesmo uma das unidades com maior potencial metalogenético da área em apreço para pegmatitos. No extremo sudeste da Folha Guaratinguetá, na serra do Quebra Cangalha é também citada a existência de uma concentração de caulim (ocorrência 91) provavelmente derivada da alteração de granito leucocrático equigranular local. Não existem dados sobre reservas e produção econômica desse caulim.

Granito ornamental: Constitue uma atividade minerária já bastante desenvolvida na área e com possibilidades de se expandir mais ainda, dada a grande quantidade e variedade de rochas graníticas existentes. Para esse fim, exploram-se basicamente matacões tanto de rocha granítica como também de outros tipos petrográficos (dioritos, mangeritos, charnockitos, etc.) mas que, comercialmente são tratados por "granito" acompanhado por um qualificativo que os diferencie entre si. A partir dos matacões são confeccionados grandes blocos retangulares (paralelepípedos) com dimensões de 5 a 8 m^3 os quais são enviados para serragem (desdobramento em placas) geral-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mente em indústrias (serrarias) situadas nas proximidades das ocorrências. As principais fontes de granito ornamental são: um pequeno *stock* de granito porfirítico vermelho, de onde se extrai uma variedade conhecida comercialmente como Vermelho Bragança, e um pequeno corpo de diorito, provavelmente um restito em meio aos granitóides porfiroblásticos regionais, na serra do Guaripocaba, onde se explora a variedade conhecida como Preto Bragança. No âmbito do primeiro corpo existem quatro jazidas em lavra e, do segundo corpo apenas duas. Constam como ocorrências apenas as de nºs 20, 27, 34 e 35, as três primeiras referentes a granitóides porfiroblásticos e a última, a um charnockito.

Trabalhos mais recentes sobre o mercado de mármores e granitos ornamentais (A.B. Macedo & L.C. Chieregati, 1982) demonstram que esses últimos vêm se impondo sobre os mármores, principalmente em se tratando de material para revestimento de exteriores, por serem mais resistentes às intempéries. Dentro desse contexto os "granitos" brasileiros gozam de grande reputação no mercado internacional, especialmente os de cores amarela, vermelha, preta e verde (charnockito), sendo que, apenas o primeiro tipo não é ainda conhecido na área da Folha Guaratinguetá. Constituem áreas bastante promissoras para a produção de granitos ornamentais aquelas onde se situam as suites granitóides dos Complexos Socorro, Guaxupé e Paraisópolis. O primeiro, como já visto anteriormente, produz tipos de coloração vermelha e preta, além dos tipos porfiroblásticos, os quais apresentam mercado mais restrito. O Complexo Guaxupé, apesar de não ter nenhuma ocorrência assinalada, também possue potencialidade, especialmente para os tipos graníticos róseos, os quais aparecem com grande frequência, ainda que como corpos de pequenas dimensões, no seio das unidades com predominância de migmatitos granitóides.

Entre as diversas unidades granitóides do Complexo Paraisópolis destaca-se a presença de corpos charnockíticos (ocorrência 35) cujos padrões texturais e de cor em nada ficam a dever ao "granito" verde de Ubatuba. Em vista do gran-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de número de áreas assinaladas como de ocorrência de granulitos, no seio desse Complexo, atribue-se ao mesmo uma certa potencialidade para granitos ornamentais a ser incrementada em função de trabalhos de maior detalhe. Devem ainda ser consideradas como promissoras para a ocorrência de granitos ornamentais aquelas áreas assinaladas como suítes intermediárias (Piracaia, Joanópolis, Ribeirão da Correnteza e Serra Posses) já que a literatura especializada sobre rochas ornamentais assinala a existência de um "granito" conhecido como Preto Piracaia o qual foi verificado tratar-se de mangerito, tipo petrográfico presente na suite intermediária de Piracaia.

Finalizando, deve ser ressaltado que um importante parâmetro a ser considerado na viabilidade e ou potencialidade das ocorrências de granitos ornamentais, é o seu afloramento na forma de campo de matacões, já que a lavra de granito ornamental a partir de maciços, ainda encontra sérios obstáculos técnológicos.

Quartzito: O quartzito é um bem mineral de grande expressividade na área e a quase totalidade das ocorrências concentra-se em unidades paragnáissicas do Complexo Paraíba do Sul, próximo às localidades de Campos do Jordão, Piquete e Marmelópolis. De acordo com dados levantados no DNPM (relatórios anuais de lavra e relatórios de pesquisa aprovados) contam-se nessa faixa oito minas em lavra e uma jazida, totalizando reserva medida da ordem de 58.000.000 t. Destaque deve ser dado para as ocorrências (minas) de nºs 71 e 79, em Marmelópolis com reservas medidas de 23.630.000 t e 14.740.000 t, respectivamente. Ainda com base nas informações coletadas em fichas de afloramentos e de cadastro de ocorrências minerais do Projeto Sapucaí (J.C. Cavalcante *et alii*, 1977) os quartzitos dessa região encontram-se frequentemente associados a falhas regionais (sistema Venceslau Brás-Campos do Jordão) como, de resto já observado em outras áreas, a exemplo dos quartzitos de Mogi das Cruzes associados a falha de Cubatão (Folha Santos/Barra de Santos). Os quartzitos são tanto do tipo friável como do tipo compacto.Os teores encontrados variam de

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

98,0 a 99,6% de SiO_2, com Fe_2O_3 variando de 0,02 a 0,07%. A aplicabilidade do material depende da granulometria, com capacidade e do grau de pureza do minério, tendo-se verificado para os mesmos as seguintes aplicações: vidros ópticos (ocorrências 59, 70 e 79), cerâmica, siderurgia, abrasivos (ocorrências 61, 64, 71 e 76) e artefatos de cimento (ocorrência 77). Conta-se ainda nessa área com o depósito que constitue a ocorrência 73, além de outras ainda não pesquisadas, como as de números 60, 68, 69 e 72). Finalmente, menciona-se também a ocorrência de quartzito da fazenda Shangrilá, em Borda da Mata, com reserva medida de 147.160 t, porém com relatório de pesquisa não aprovado. Análise petrográfica de uma amostra desse local, executada por J.C. Cavalcante *et alii, op.cit.* indica tratar-se de um milonito o que, mais uma vez, ressalta a maior frequência dessa litologia ao longo de faixas milonitizadas (zonas de falhas regionais).

Metadolomito: Os metadolomitos constituem outro recurso mineral de grande importância econômica e as ocorrências conhecidas concentram-se nas unidades paragnáissicas do Complexo Paraíba do Sul, arredores das cidades paulistas de Campos do Jordão e de Cruzeiro. As referências a esses jazimentos foram obtidas a partir das fichas de descrição de afloramentos e de cadastros de ocorrências minerais do Projeto Sapucaí (J.C. Cavalcante *et alii, op.cit.)*, complementadas com dados do PROSIG e de relatórios anuais de lavra do DNPM. Das seis ocorrências cadastradas, a de número 65 refere-se a mina paralisada enquanto que as demais (ocorrências nºs 62, 63, 66, 67 e 74) referem-se a minas em atividade. Em termos comerciais esses bens minerais vem sendo tratados como dolomito ou calcário dolomítico, mas em vista de tratar-se de substâncias francamente metamorfizadas, recristalizadas é preferível a utilização dos termos mármore dolomítico ou metadolomito, tendo-se adotado este último. São geralmente calcários recristalizados, de granulação fina a grosseira, formando lentes com mais de uma dezena de metros de espessura, encaixadas em gnaisses migmatizados. A ocor-

M00.002 NE 7530.0210.0343

rência de Cruzeiro (nº 74) parece constituir resto de antigos corpos dolomíticos que resistiram à digestão neossomática. Na ocorrência nº 66, além dos componentes calcita (60%) e dolomita (25%), foram identificados a forsterita (1%) e o diopsídio (15%), indicando tratar-se originalmente de calcários impuros. Os teores de MgO encontrados variam de 10% a 21% sendo que o produto encontra sua principal aplicação em indústrias de tintas e na agricultura. As reservas conhecidas totalizam 1.348.000 t. A potencialidade das paragnáissicas que contêm tais ocorrências, entretanto, pode ser considerada boa em vista de suas características tectono-sedimentares (*rift* marginal) e pelo grande número de ocorrências conhecidas.

Manganês: Dentre os bens minerais metálicos assinalados na área desta folha, o manganês é o de presença mais frequente, tendo sido registradas quatorze ocorrências. No meio destas apenas uma ocorrência (nº 40) encontra-se posicionada em área com predominância de litotipos do Complexo Amparo e outra (nº 56) sobre litotipos do Grupo São Roque (associada a níveis de grafita-xisto) enquanto que as doze restantes situam-se sobre litotipos do Complexo Itapira, o que demonstra ser essa unidade potencialmente favorável à metalogênese desse metal. As ocorrências de manganês dessa faixa já foram objeto de investigações mais detalhadas através do Projeto Manganês no Centro Sul de Minas Gerais (V.O. Souza *et alii*, 1976) que, entretanto, não reconheceram maior potencialidade na área, em função de outras mais promissoras, então estudadas. Segundo aqueles autores o minério de manganês existente nessa região é produto de alteração de protominério do tipo gondito, com carbonatos ausentes em superfície. Das doze ocorrências conhecidas nessa faixa, apenas uma (nº 31), localizada em Ouro Fino, constitue um depósito, com reserva geológica de 1.200.000 t de minério (compacto + rolado) a 21% de Mn. Por outro lado a ocorrência do sítio Bela Vista, em Congonhal (nº 47), embora com maior teor em manganês (30%), foi considerada inviável economicamente, sendo desconhecidos os dados sobre suas reservas.

Mod 002 NE 7530 0210.0343

Bauxita: A bauxita pode ser utilizada na obtenção do alumínio metálico e na confecção de artigos refratários ricos em alumina. As reservas de bauxita das duas ocorrências registradas na área, são modestas e juntas ficam ao redor 630.000t. Os teores de alumina variam de 38,7%, na ocorrência de Cambuí (nº 37), a 57%, na ocorrência de Bom Repouso (nº 38), não se conhecendo dados a respeito de sua utilização. A título de comparação cita-se os teores de alumina das bauxitas de Poços de Caldas (minério da "Serra" e minério do "Campo") utilizadas tanto para obtenção de alumínio como para refratários e cujos teores variam de 55,3% a 56,8% de Al_2O_3 (in: J.C. Cavalcante *et alii, op.cit*). A presença das duas jazidas aqui localizadas é de grande importância para a estimativa do potencial metalogenético da área. Com efeito, tais depósitos desenvolveram-se a partir de granitóides porfiroblásticos do Complexo Socorro, os quais são de ampla distribuição em toda porção sudoeste da Folha Guaratinguetá. Por outro lado, a análise das fotografias aéreas da região bem como das bases cartográficas existentes (Folhas Munhoz e Cambuí, escala 1:50.000) indica a presença de uma extensa superfície de aplainamento a qual se nivela com a superfície de Campos do Jordão. Sabe-se, através do estudo da geomorfologia, que o desenvolvimento das superfícies de aplainamento é quase sempre acompanhado da formação de depósitos residuais especialmente do tipo laterítico, onde podem ser enquadradas as ocorrências de bauxita aqui mencionadas. Deve-se finalmente ser ressaltado que essas ocorrências de bauxita são também acompanhadas por depósitos de argila (reserva medida da ordem de 1.450.000 t) e de caulim (reserva medida de 10.000 t, ocorrência nº 37), aspectos também observados em depósitos de bauxita de outras áreas (por exemplo em Poços de Caldas) e cuja gênese é atribuída a modificações locais das condições hidrológicas e de escoamento d'água.

Argila: As argilas são bens minerais de grande importância em vários segmentos industriais, respondendo, quase sempre, por parcela considerável da produção mineral de qualquer região.

Mod 002 NE 7530 0210.0343

Entretanto não são aqui consideradas as ocorrências de argilas e taguás utilizados em olarias e nas indústrias de cerâmica vermelha (argilas da Classe II), tendo sido computadas apenas as argilas mais nobres (Classe VII) entre as quais estão as bentoníticas e refratárias. São nove as ocorrências registradas na área da Folha Guaratinguetá, das quais sete constituem minas em atividade, uma refere-se a mina paralisada (nº 82) e outra refere-se a ocorrência (nº 86). Entre as argilas do tipo refratária estão as ocorrências de nºs 1, 4, 36, 37b e 38b com reservas medidas da ordem de 2.650.000 t. Os teores de Al_2O_3 variam de 29,7% na ocorrência 36 (Cambuí) até 41,5% na ocorrência 4 (Ouro Fino). Não foram obtidos dados referentes a ocorrência de Andradas (nº 1) geologicamente localizada sobre rochas do maciço alcalino de Poços de Caldas, sendo entretanto de amplo conhecimento o fato de serem as argilas daquela região altamente aluminosas. As da região de Bom Repouso e Cambuí (37 e 38) estão associadas às ocorrências de bauxita e valem como observações a cerca de sua potencialidade, as mesmas considerações efetuadas para a bauxita. Entre as argilas bentoníticas incluem-se as ocorrências 81, 82, 83 e 86 sendo que a primeira e a terceira constituem minas em atividade. Os dados de reserva referem-se apenas a ocorrência 83 e são da ordem de 4.400.000 t. Não se trata de argilas bentoníticas típicas, já que estas são derivadas da alteração de cinzas vulcânicas. São, contudo, argilas montmoriloníticas com alto teor em álcalis (3% de k_2O + Na_2O) e com elevada capacidade de absorção (36 - 39%) tendo pois aplicação no descoramento de óleos vegetais e minerais. Tem sido utilizada também nas indústrias de óleos lubrificantes. A potencialidade da área para argilas bentoníticas pode ser considerada elevada, se tomarmos em consideração a extensão geográfica da faixa sobre a qual se situam as ocorrências conhecidas (depósitos terciários do Vale do Paraíba do Sul). Por outro lado, sabe-se que nos trabalhos de pesquisa de turfa dessa mesma região C.A. de Oliveira *et alii*, 1982, observaram frequente associação de argilas bentoníticas, em níveis subjacentes pelo que, pode-se cogitar, da obtenção da mesma como subproduto da lavra de turfa.

Mod. 1002 NE 7530.0210.0343

Areia industrial: Estão registradas quatro indicações de areias industriais sendo duas referentes a ocorrências (50 e 51) e duas referentes a depósitos (5 e 52), estes apresentando reservas geológicas da ordem de 1.400.000 t. A classificação dessas ocorrências como areia industrial deve-se a informações obtidas exclusivamente no PROSIG/DNPM, já que o código de mineração permite o enquadramento das areias em duas categorias distintas sem, entretanto, apontar especificações técnicas que as possam distinguir. Esta fica por conta de sua aplicação posterior, se para construção civil (Classe II), ou se para fundição, vidraçaria, abrasivos e ou indústrias químicas (Classe VII), neste caso correspondendo as areias industriais propriamente ditas. Não há informações sobre a eventual utilização da areia dos depósitos aqui referenciados, mas análises químicas disponíveis indicam teores de sílica ao redor de 92% e de óxido de ferro ao redor de 1,3% o que, de antemão, já demonstram inadequação para indústrias de vidro e química. A potencialidade da área para esse bem mineral é, contudo, elevada, haja visto o grande número de ocorrências de quartzito que, em ambientes secundários podem ser fontes de importantes depósitos de areias industriais.

Turfa: As turfeiras existentes na área estão associadas a sedimentos quaternários depositados ao longo do curso médio superior do rio Paraíba do Sul, nas proximidades de Tremembé e Pindamonhangaba. Estes depósitos foram delimitados pela CPRM a partir de mapas de isópacas de turfa, considerando-se as áreas envolvidas pelas curvas de 1 m de espessura. São corpos de pequeno porte que, somados, abrangem uma área aproximada de 500 ha, com espessura média variando de 1,5 a 2,5 m de cobertura estéril média de 50-60 cm na porção não aflorante. De acordo com o grau de decomposição, a turfa dessa região pode ser classificada como fibrosa a hêmica, nunca atingindo o estágio sáprico. No tocante às características físico-químicas, o teor de cinzas pode ser considerado elevado, o que provoca um baixo poder colorífico. O teor médio de cinzas oscila entre 40 e 50% e o poder calorífico superior

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

(B.S.) médio varia de 2.800 a 3.100 Kcal/kg. O aproveitamento econômico das turfeiras, como alternativa energética, é função da comparação entre o custo do conteúdo energético derivado da turfa com o equivalente de óleo combustível. Portanto, dentro do quadro econômico atual, com a redução expressiva nos preços do petróleo, a viabilização da mineração com aproveitamento econômico da turfa, nas áreas abrangidas pela folha, carece de estudos mais detalhados.

Folhelho pirobetuminoso: Os depósitos de folhelho pirobetuminoso cadastrados pertencem à Formação Tremembé, intervalo basal do Grupo Taubaté, e localizam-se nas proximidades de Tremembé e Pindamonhangaba na região do médio Vale do Paraíba Correspondem a vários leitos de folhelho pirobetuminoso que, embora distribuídos ao longo de mais de 200 m de espessura, apresentam maior concentração e melhor qualidade numa sequência de 35 m, estratigraficamente posicionada no topo da Formação e definida por trabalhos detalhados da Petrobrás - SIX (in: IPT, 1982b) como pacote econômico. Ainda segundo aqueles trabalhos em função do seu potencial oleígeno, os folhelhos pirobetuminosos são classificados em papiráceo, semi-papiráceo e conchoidal, sendo os dois primeiros mais abundantes em fósseis e mais ricos em óleo, especialmente o papiráceo. O referido pacote econômico mostra-se constituído de cinco leitos de folhelho pairáceo somando 2,2 m de espessura, 26,2 m de folhelho semi-papiráceo, 2,1 m de folhelho conchoidal e 6 m de argilito. Os teores de óleo contidos neste intervalo são variáveis entre 5 e 8,5%, com média ao redor de 6,7%. Vale salientar que o alto conteúdo em unidade, em média 33%, constitue um dos aspectos negativos do depósito. Considerando a Formação Tremembé como um todo, numa superfície de aproximadamente 200 km^2 entre Quiririm e Roseira, extrapolando os limites da folha, a reserva oleígina definida é da ordem de dois bilhões de barris de óleo para o pacote econômico.

Mod. 7002 NE 7530.0210.0343

Talco: É de conhecimento antigo a ocorrência do talco de Piquete, sendo inclusive citada por T. Knecht (1935). O talco ocorre sob a forma de lentes com 4 a 5 m de espessura aparente e cerca de 50 m de comprimento, encaixadas concordantemente nos biotita-gnaisses e biotita-xistos regionais migmatizados. J.C. Cavalcente *et alii, op.cit.* citam que as lentes de talco orientam-se segundo NW-SE. A análise de fotomosáicos e de outras imagens da região mostra que a área apresenta algumas complicações estruturais. O minério geralmente apresenta colorações esbranquiçada (talco de primeira) e amarelada (talco de segunda e terceira) sendo esta última devido a impurezas. No campo é possível verificar-se a passagem das encaixantes para o núcleo de talco, através de uma zona de tremolita-xistos.

Apatita: A presença de apatita na área relaciona-se a uma única ocorrência (nº 14) localizada no sítio dos Milani, município de Ouro Fino. O minério fosfático está associado a diques de metagabro orientado segundo N50-60ºE, verticalizados, encaixados em rochas charnockíticas do Complexo Socorro. O contato entre o dique e as encaixantes é brusco, geralmente através de um plano espelhado, o que leva a se supor que a intrusão do material básico deu-se ao longo de falhas, posteriormente reativadas, já que os minerais constituintes do diques encontram-se bastante fraturados. A paragênese dessa mineralização é dada essencialmente por hedembergita (até 60%), apatita(20-30%) e escapolita (10-20%) podendo observar-se, como acessório a titanita, em cristais de tamanho centimétrico e cor castanho-acaramelada. O teor de fósforo atinge até 38,3% (P_2O_5) de acordo com análise efetuada pelo LAMIN além de teores altos em Si, La, Pb, estes revelados através de análises espectrográficas. A profundidade da lavra atinge até 10 m, mas sondagens efetuadas na área teriam acusado minério até 20 m de profundidade (in: J.C.Cavalcante *et alii, op.cit.)*. São desconhecidos os dados de reserva e a lavra eoncontra-se atualmente paralisada.

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

Ferro: Uma única ocorrência de ferro (nº 58) foi registrada e localiza-se no município de Stº Antonio do Pinhal constituindo-se a mesma de magnetita disseminada em rocha gabróide do complexo alcalino-básico-ultrabásico de Ponte Nova. De acordo com dados do IPT, (1981a) uma amostra de solo, coletada no horizonte rico em magnetita, revelou teores de 0,43% de titânio e 817 ppm de vanádio. Quanto ao aproveitamento econômico do ferro, a ocorrência não apresenta maior interesse, muito embora deva ser ressaltada a importância que pode apresentar a suite intrusiva alcalina, com relação a outros tipos de mineralizações comumente associadas.

Pirita: A ocorrência de pirita aqui mencionada (nº 57) refere-se a impregnações desse mineral em níveis de metachert associados a quartzo-sericita-xisto e metabásicas do grupo São Roque. Ela situa-se na serra do Roncador, município de Monteiro Lobato. A análise de uma amostra de metachert, para ouro e prata não revelou a presença desses elementos sendo a concentração destituída de maior interesse econômico (IPT, *op.cit*)

Grafita: A presença de grafita na área em foco está restrita a identificação de um horizonte de xistos grafitosos (quartzo-sericita-grafita-xisto) associados a sericita-xisto manganesífero, este último responsável pela presença de mineralização de manganês já referida (ocorrência nº 56). A importância da ocorrência, que se situa na serra do Roncador, município de Monteiro Lobato, reside na definição de um horizonte estratigráfico, dentro do contexto regional das rochas do Grupo São Roque (com melhor expressão na Folha Santos/Barra de Santos) e cuja análise espectrográfica de material ali coletado revelou 4 ppm de cobre, 4 ppm de zinco, 8 ppm de chumbo e 1 ppm de molibdênio (IPT, *op.cit.)*.

Tório: A ocorrência de tório aqui mencionada (nº 84) consta do Mapa de Jazidas e Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo, (IPT, *op.cit.)* e refere-se simplesmente à identifica

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

ção da monazita (mineral rico em tório e terras-raras) juntamente com ilmenita, zirconita e outros minerais pesados em amostras de areia do rio Sapucaí, na Fazenda da Fé, município de Tremembé. Não se conhece, entretanto dados a respeito de teores e ou potencialidade da área (reserva geológica) sendo a ocorrência destituída de maior interesse econômico.

Diamante: A presença do dimante no município de Campos do Jordão (ocorrência nº 92) é aqui assinalada em função de informações locais, veiculadas por empresas do setor de equipamentos para mineração. O diamante foi identificado em depósitos de cascalho do ribeirão dos Marmelos, a norte de Campos do Jordão. A presença desse mineral, na área, foi também anotada por geólogos do Projeto Sapucaí na região do Baú. A serra do Baú é um importante divisor de águas locais, de onde demandam as principais drenagens formadoras do ribeirão dos Marmelos. Trata-se de informação que merece investigação mais detalhada.

3.6 - Previsão de áreas mineralizadas promissoras

A análise da carta metalogenética da Folha Guaratinguetá possibilitou a individualização de 37 áreas mais favoráveis a pesquisa ou lavra de diferentes substâncias minerais, estando as mesmas classificadas de acordo com três graus de prioridade. Cabe frisar que os parâmetros que levaram a essa indicação, bem como a delimitação geométrica das áreas, fundamentaram-se em controles litológicos, estratigráficos e estruturais, sendo ainda norteados por zonas de influência de anomalias geoquímicas, anomalias geofísicas e mesmo aspectos da fisiografia da paisagem, como rede de drenagem e geomorfologia. Os recursos minerais selecionados, as áreas delimitadas e os aspectos que embasaram sua discriminação são descritos a seguir:

Feldspato, quartzo e caulim: Esses bens minerais estão associados a pegmatitos encaixados em granitóides e rochas granito gnáissicas do Complexo Socorro. O condicionante metalo-

Mod 1002 NE 7530.0210.0343

genético mais saliente dessas ocorrências é o seu posicionamento junto às bordas do maciço de Socorro, coincidindo com área tectonicamente mais afetada e portanto com evidente controle estrutural das ocorrências. Este se reflete, inclusive, na orientação dos corpos pegmatíticos que passa de NNE-SSW, na borda oeste, para WSW-ENE, na borda norte do referido maciço. Foram selecionadas duas áreas potenciais para essas substâncias: a área I, com potencialidade alta, inclui 15 minas, duas ocorrências e um depósito compreendendo litotipos classificados como granito-gnáissicos e migmatitos-granitóides do Compelxo Socorro; como área II de potencialidade média, foi considerada a faixa de exposição dos granitóides porfiroblásticos do referido complexo, em cujo contexto são conhecidas duas ocorrências, a sul de Munhoz.

Granito ornamental: É um bem mineral bastante explorado na região, tendo sido identificadas doze áreas favoráveis a pesquisa, com potencialidade variando de alta a baixa. Foram consideradas de potencialidade alta as áreas III (duas minas e uma ocorrência) e V (quatro minas), ambas situadas na porção sudoeste. A primeira refere-se a ocorrência de rochas escuras, de natureza intermediária, em corpos não individualizados no seio dos granitóides do Complexo Socorro. A segunda refere-se ao único *stock* granítico pós-cinemático, identificado em toda área da Folha Guaratinguetá. Foram considerados como de potencialidade média as áreas II, já comentada no ítem anterior e XI, que tem como ponto de referência central a localidade de São Francisco Xavier. Nesta última são conhecidos campos de matacões de granitos porfiroblásticos e de charnockitos (ocorrências 34 e 35) restando apenas estudos de detalhe geológico, ensaios tecnológicos e estudos de mercado para definir a viabilidade econômico das mesmas. As demais áreas (IV, VI, VII, VIII, IX, X, XII e XIII) foram consideradas de potencialidade baixa em função de não apresentarem nenhuma ocorrência oficialmente cadastrada. Sua potencialidade, entretanto é inerente aos próprios conjuntos litológicos que as integram.

Mod 002 NE 7530 0210.0343

Quartzito: O quartzito é um bem mineral bastante explorado na região, tendo sido delimitadas três áreas favoráveis para sua prospecção. As áreas XIV e XV com potencialidade alta correspondem a dois segmentos independentes, com predomínio de rochas paragnáissicas do Complexo Paraíba do Sul. Nessas áreas, oito minas, quatro ocorrências, uma jazida e um depósito dão uma idéia do potencial econômico das mesmas. A área XVI, com potencialidade média, corresponde a uma estreita faixa de exposição de rochas do Complexo Amparo, entre Ouro Fino e Pouso ALegre na qual é registrada uma ocorrência de quartzito. A carta geológica da Folha Guaratinguetá registra a presença de várias cristas quartzíticas nesse segmento, as quais poderão ampliar a potencialidade da área, após pesquisas complementares.

Metadolomito: Para as rochas caracterizadas como metadolomito (ou mármores dolomíticos) foram delimitadas duas faixas de potencialidade alta (XIV e XV), coincidentes com as áreas potenciais para quartzito. São conhecidas cinco minas em atividade e uma paralisada.

Manganês: Para o manganês foram definidas quatro áreas contíguas (XVI, XVII, XVIII, XXXVII). Na área XVII é conhecido um depósito de manganês pelo que a mesma foi caracterizada como de alta potencialidade. Nessa área ocorrem gnáisses calcissilicáticos do Complexo Itapira. As áreas XVIII e XXXVII correspondenm ao restante da faixa de rochas Itapira e Amparo (parcialmente), as quais compreendem uma mesma associação na folha adjacente (Campinas). O reconhecimento, nessa faixa, de onze ocorrências de manganês permite, imputar à mesma, uma potencialidade média. A área XVI (domínio de rochas do Complexo Amparo) é apresentada como de potencialidade média para manganês, em função de poder conter restos da sequência de cobertura Itapira, à qual parece estar relacionada uma única ocorrência de manganês conhecida.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Argila aluminosa: Foram enquadradas como argilas aluminosas com reconhecidas características de refratariedade tanto os depósitos residuais de alteração de rochas alcalinas como aqueles associados a processos de bauxitização, além daqueles de aluvião. Dentro desse contexto cinco áreas favoráveis a prospecção desse bem mineral foram selecionadas (XIX, XX, XXII e XXIII com potencialidade alta e XXI com potencialidade baixa). A área XX está relacionada a decomposição de rochas alcalinas do planalto de Poços de Caldas onde é registrada uma mina em atividade. As áreas XIX e XXII correspondem a depósitos secundários e localizam-se em aluvião dos rios Mogi-Guaçu e afluente do rio Itaim, respectivamente. Na área XXIII as arqilas estão associadas aos depósitos de bauxita da região de Serrador Amaral. A área XXI com potencialidade baixa corresponde a continuidade física aluvionar da área XXII, sobre a qual não se dispõe de maiores informações de campo.

Bauxita: A área XXIII, definida como de alto potencial para bauxita, corresponde a uma zona com predomínio de rochas granitóides e granito-gnáissicas do Complexo Socorro, situadas num alto topografico, que parece corresponder a restos de antiga superfície de aplainamento. A formação de depósitos lateríticos, nos quais se inclue a bauxita, é um processo comum ligado à evolução das superfícies de aplainamento. Na área considerada, definida com base na altimetria, estão presentes duas jazidas em lavra.

Argilas bentoníticas e folhelhos pirobetuminosos: Duas áreas com potencialidade alta para as substâncias consideradas foram delimitadas na região do Vale do Paraíba. São as de números XXIV e XXV fisicamente separadas pelos depósitos aluvionares do rio Paraíba do Sul. Correspondem a faixas de exposição da Formação Tremembé, sendo que tanto os folhelhos pirobetuminosos como as argilas bentoníticas são mais frequentes nas porções superiores daquele pacote sedimentar. Entretanto, enquanto os folhelhos pirobetuminosos constituem um depósito extensivo, as argilas ocorrem na forma de lentes com dimen-

Mod 002 NE 7530 0210 0343

sões variadas, sendo reconhecidas no âmbito da faixa delimitada, duas minas em atividade, uma mina paralisada e uma ocorrência.

Turfa: Para essa susbstância mineral, também presente no âmbito da Bacia de Taubaté (Vale do Paraíba), foram delimitadas duas áreas favoráveis a prospecção e ou lavra. A primeira (área XXVI), de potencialidade alta, corresponde à faixa aluvionar do rio Paraíba do Sul, compreendida entre Taubaté e Roseira, onde estão delimitados três depósitos e duas ocorrências. De maneira geral, o volume e a espessura das turfeiras diminuem a medida que se desloca de Tremembé para Guaratinguetá, de modo que o setor aluvionar compreendido entre Roseira e Cachoeira Paulista e que corresponde a segunda (área XXVII) foi considerado de baixa potencialidade para a referida substância.

Areia industrial: Duas áreas de potencialidade alta para prospecção e lavra de areias industriais foram individualizadas. A área XIX corresponde a aluviões do rio Mogi-Guaçu onde é conhecido um depósito. A área XXVIII corresponde a depósitos aluvionares do rio Sapucaí e ribeirão do Mandu, entre Santa Rita do Sapucaí e Pouso Alegre, na qual estão registrados duas ocorrências e um depósito.

Diamante: A área XXIX, correspondente à bacia de captação do ribeirão dos Marmelos, a norte de Campos do Jordão, é aqui individualizada com base em informações locais da ocorrência de diamente nas cascalheiras daquele curso d'água. Em vista da carência de maiores informações a respeito, essa área é então indicada como de baixa potencialidade para esse bem mineral.

Apatita: Trata-se da área XXX e apesar de estar registrada a existência de uma mina abandonada (ocorrência nº 14) que permitiria ainda enquadrar a área como de potencialidade alta, a mesma foi indicada como de média potencialidade em função da precariedade dos dados econômicos e de reservas da jazida.

Talco: Apresenta-se como prospectável para talco (média potencialidade) a área XXXVI a qual corresponde a faixa de exposição de litotipos paragnáissicos do Complexo Paraíba do Sul na região de Piquete onde é conhecida uma ocorrência mineral.

Cobre, chumbo e zinco: A área XXXI, na porção sudeste da folha, corresponde aos limites de uma faixa geoquímica com valores anômalos para esses elementos. Nessa região tem-se a ocorrência de rochas graníticas a duas minas, localmente porfiroblásticas sendo que os resultados analíticos referentes a nove amostras coletadas na área, permitiram estabelecer um limiar de 97 ppm para o chumbo sendo que três amostras apresentaram valores superiores a esse limiar (até 150 ppm). As demais amostras apresentaram valores de 15 a 70 ppm, com *background* estabelecido da ordem de 27 ppm de chumbo. Face a esses resultados e, considerando-se a associação com os demais metais base, a área é recomendada para estudos mais detalhados visando aqueles metais e enquadrada como de média potencialidade.

Cobre, chumbo, zinco e molibdênio: A área XXXII que representa um conjunto de anomalias isoladas ou associadas desses elementos, numa zona de grande frequência de corpos graníticos foi classificada como de média potencialidade. Pesquisas mais detalhadas poderão indicar a presença de mineralizações sulfetadas de provável origem hidrotermal, associadas aos eventos graníticos presentes na região. Os valores máximos encontrados são: 68 ppm de Cu, 81 ppm de Pb e 17 ppm de Mo.

Nióbio, tântalo, wolfrâmio e estanho: Um grupo de anomalias isoladas de nióbio motivou o traçado dessa faixa geoquímica compondo a área XXXIII com média potencialidade. Muito embora essas anomalias possam não ter um maior significado econômico, esses elementos podem indicar a presença de mineralização tipo pegmatito e *greisen*, onde seus minerais apareceriam como economicamente exploráveis. Deve-se também considerar a existência de anomalia magnética parcialmente coincidente com a faixa geoquímica delimitada sendo sugestiva a possibilidade de ocorrência de corpos alcalinos em sub-superfície.

Cromo, cobalto, níquel e cobre: A associação desses elementos em valores anômalos, permitiu a delimitação de duas áreas, XXXIV e XXXV, de média potencialidade para prospecção. A primeira envolve o complexo alcalino-básico-ultrabásico de Ponte Nova e sugere ainda a possível existência de corpos similares, de dimensões menores, ainda não mapeados (diques?). A segunda situa-se num contexto onde são desconhecidas ocorrências de rochas ultrabásicas sendo pois necessário maior detalhe de campo. Em ambos os casos, entretanto, é interessante salientar que tal paragênese geoquímica é favorável a presença de platinóides associados.

3.7 - Áreas para pesquisas complementares

Durante a execução das cartas Metalogenética e de Previsão de Recursos Minerais ficou constatado que para grande parte da área referente à Folha Guaratinguetá, as informações disponíveis acerca dos vários aspectos da geologia, eram ainda insuficientes para uma avaliação mais consistente e criteriosa das potencialidades dos conjuntos litológicos inseridos na mesma. Neste sentido, visando suprí-la com novas informações e com o intuíto de melhor avaliar a favorabilidade de importantes mineralizações, são propostos alguns levantamentos de natureza básica e prospectiva a nível da Carta de Previsão para Planejamento de Ações Governamentais. Da mesma forma como elaborado para a Carta de Previsão de Recursos Minerais, aos trabalhos propostos foram atribuídos diferentes graus de prioridade e as justificativas e objetivos dos mesmos são descritos a seguir.

ÁREA I - Corresponde a toda faixa de exposição de litotipos dos complexos Itapira, Amparo e Silvianópolis no âmbito desta folha. Inclue também diversos segmentos da cobertura sedimentar não dobrada e da cobertura superimposta final relacionada a bacia do rio Sapucaí, na região de Pouso Alegre. A importância econômica dessa faixa de terrenos traduz-se nas diversas ocorrências de manganês associadas a gonditos do Complexo Itapira, nas ocorrências de ouro associadas a rochas

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

do Complexo Silvianópolis (Folha Varginha), nas ocorrências de talco e amianto relacionadas a metabásicas do Complexo Amparo (Folha Campinas), bem como nas ocorrências de quartzito, areias industriais e argilas refratárias, os dois últimos relacionados a formações sedimentares cenozóicas da região de Pouso Alegre.

Considerando-se a importância geoeconômica da área bem como das ocorrências minerais identificadas, não apenas no âmbito da Folha Guaratinguetá, mas também no âmbito das folhas adjacentes (Campinas e Varginha) e considerando-se, ainda, a complexidade litológica e estrutural das unidades presentes, com reconhecidas controversias quanto a correta definição e posicionamento tectono-estratigráfico das mesmas e a consequente avaliação do real potencial metalogenético propõe-se: 1) Mapeamento geológico de semi-detalhe (escala 1: 50.000) acompanhado de análises petrográficas e químicas e estudo lito-estrutural, visando a correta definição dos litotipos associados aos complexos Itapira, Amparo e Silvianópolis, examinando-se, inclusive, a questão da provável identidade entre os dois últimos. 2) Estudo geoquímico da área visando o estabelecimento dos valores de *background* regionais e a identificação de alvos anômalos, especialmente para manganês, metais base e ouro. 3) Estudo das metabásicas do Complexo Amparo, visando amianto e talco conforme constatado em ocorrências verificadas na área da Folha Campinas. 4) Estudo dos corpos de quartzito e ou de quartzo-milonitos visando sua aplicabilidade para fins industriais. 5) Reavaliação das ocorrências de manganês visando ampliação das reservas conhecidas na área e 6) estudo prospectivo das aluviões e dos depósitos terci-quaternários da bacia do rio Sapucaí visando materiais para construção (bens minerais da Classe II) bem como argilas refratárias e areias industriais, além de estudo de minerais pesados em concentrado de bateia visando a eventual detecção de novas mineralizações na área. Esta última consideração é especialmente válida para a questão do ouro já identificado em aluviões desse mesmo rio, na área da Folha Varginha. Advoga-se, para a mesma, uma prioridade 1, em

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

função das características geoeconômicas da área e para efeitos da continuidade de trabalho similar já implantado no âmbito daquela folha ao norte.

ÁREA II - Situa-se na porção oeste da Folha Guaratinguetá abrangendo as folhas cartográficas 1:50.000 de Extrema Munhoz e Ouro Fino (parcial). Em sua maior parte constituída por litotipos relacionados ao Complexo Socorro. A grande importância dessa faixa está ligada aos materiais de pegmatitos (feldspatos, quartzo e caulim), estando aí cadastrados 15 minas em atividade, duas ocorrências e um depósito. Registra-se,ainda, uma ocorrência de apatita (mina abandonada) e oito ocorrências de granito ornamental, das quais seis constituem mina em atividade. Do ponto de vista geológico a área apresenta uma certa monotonia, estando seus litotipos representados essencialmente por granitos porfiroblásticos, granitos gnáissicos, migmatitos granitóides (diatexitos) charnockitos e rochas assemelhadas. A área também se caracteriza por sua elevada altitude, com cotas oscilando entre 1.450 e 1.550 m.

Tendo em vista o grande número de ocorrências de pegmatitos registrado na área e a importância que o feldspato e o quartzo representam para diversos ramos da indústria, notadamente os de cerâmica, vidraçaria, siderurgia e refratários e considerando também a crescente importância das rochas ornamentais, principalmente os granitos, na pauta de exportações do País, são propostos os seguintes trabalhos: 1) Mapeamento geológico sistemático na escala 1:50.000 visando a caracterização petrográfica dos diversos tipos de granitos presentes na área, bem como a determinação de outros parâmetros físicos (cor, textura, xistosidade) e sua correta delimitação. Atenção especial deverá ser dada a aspectos estruturais e morfológicos tais como grau de fraturamento, ocorrência de campo de matacões, etc. Dados adicionais tais como ensaios físicos dos granitos e estudos de mercado deverão complementar satisfatoriamente o levantamento do potencial da área para rochas ornamentais. 2) Levantamento geoquímico sis

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

temático em escala 1:50.000 (1 am/km^2) visando a detecção de mineralizações relacionadas tanto aos granitos (Sn, W, Mo) como aos pegmatitos associados. Neste caso atenção deve ser dada a elementos raros e voláteis, tais como B, Be, Li, Nb, Ta, Rb, Cs, Zr, Hf, Sc, Sr, U, Th, etc. (in IPT, 1984). 3) Como auxílio a prospecção de pegmatitos, a realização de estudo fotointerpretativo das estruturas e do padrão de fraturamento será de grande valia, já que esses corpos acham-se encaixados preferencialmente em fraturas e zonas de alívio de pressão. Levantamentos geofísicos terrestres (cintilometria) também poderão auxiliar a detecção de corpos pegmatíticos, já que os mesmos podem ser portadores de minerais radioativos, (monazita) como realçado por T. Knecht & C.M. Barreto (1948), para alguns pegmatitos da região de Socorro. 4) Estudo e reavaliação da ocorrência de apatita do sítio dos Milani (ocorrência nº 14) visando a determinação dos condicionantes petrológicos e estruturais da mesma e a eventual correlação e indicação de novas áreas potenciais para esse bem mineral. Em função de a maioria dos trabalhos aqui propostos poder ser realizada pelo minerador privado, advoga-se para os mesmos, uma prioridade 3.

ÁREA III - Compreende um conjunto de litotipos essencialmente paragnáissicos do Complexo Paraíba do Sul, que se estende desde o oeste e norte de Campos do Jordão até o norte e leste de Piquete, no limite oriental da folha. Nessa área estão registradas quatorze ocorrências de quartzito, seis ocorrências de mármores dolomíticos (metadolomitos) uma ocorrência de talco e uma de diamante. A área é delimitada, ao norte, por extenso falhamento que separa suas rochas, dos litotipos do Complexo Paraisópolis. Grande quantidade de falhas menores cortam a referida área e a análise de fotomosáicos, imagens de radar e imagens de satélites revela uma região tectonicamente bastante perturbada. A área abrange partes de territórios paulista e mineiro e as dificuldades de acesso, próprias dessa região serrana, constituem um dos principais obstáculos ao melhor conhecimento geológico e metalogenético da mesma.

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

Considerando-se a importância geoeconômica da área e o grande número de ocorrências minerais registradas propõe-se: 1) Mapeamento geológico em escala 1:50.000, com amostragem geoquímica de sedimento de corrente e de concentrado de bateia, visando melhor conhecimento do potencial metalogenético da área. 2) Estudo das ocorrências de quartzito e de metadolomito da área visando definir a ambiência de formação dos jazimentos, com possibilidade do estabelecimento de parâmetros para previsão e descoberta de novas ocorrências. 3) Verificação no campo das anomalias magnéticas registradas na área, em especial a anomalia de caráter dipolar, localizada a sul de Virgínia. Para tanto, é nececessário que o planejamento da campanha de geoquímica inclua, necessariamente, a coleta de amostras em drenagens que cortem a referida área. 4) Estudo da ocorrência de diamantes do ribeirão dos Marmelos, em Campos do Jordão visando determinação do tipo de jazimentos e a eventual localização da fonte dispersora do diamante. Secundariamente deverá ser dada atenção a eventual presença do ouro, o qual frequentemente associa-se ao diamante. Para tanto será necessário estudo de minerais pesados em concentrados de bateia na escala de detalhe, ao nível da bacia do ribeirão dos Marmelos. As características geoeconômicas da área, os tipos de jazimentos encontrados e a natureza dos trabalhos propostos permitem enquadrá-los dentro de uma ordem de prioridade 2.

ÁREA IV - Situa-se no canto sudeste da folha e corresponde ao segmento da Bacia de Taubaté no âmbito da folha. Esta é tida como tafrogênica do tipo *semigraben* (H.E. Asmus & A.F.Ferrari, 1978) com preenchimento essencialmente cenozóico. Do ponto de vista dos recursos minerais, são nela reconhecidos depósitos de turfa, de argilas bentoníticas e de folhelho pirobetuminoso, além de imensa reserva de areia, a qual já vem abastecendo o mercado da construção civil da Grande São Paulo. Por outro lado, trata-se de área em crescente desenvolvimento econômico e industrial sendo já observado, em diversos trechos, o fenômemo da conurbação.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Tendo em vista os aspectos da rápida expansão urbana e de ocupação do solo na área considerada e atentando para o fato de que situação similar já foi observada em outras regiões, como na Bacia de São Paulo, Baixada Santista e Baixada Fluminense, onde o crescimento desordenado não só inviabilizou a utilização de recursos minerais, como também ocasionou o comprometimento de obras públicas, por falta de conhecimento geológico e ou geotécnico, propõe-se, para a área aqui considerada, os seguintes trabalhos: 1) Mapeamento geológico/geotécnico em escala 1:25.000 de tada faixa de terrenos que compõem a Bacia de Taubaté. 2) Levantamento do potencial mineral da referida área com trabalho de campo em escala 1:25.000 ou maior, a fim de se bloquear o maior número possível de reservas minerais, antepondo-se, dessa forma, a sua inviabilização pelo crescimento urbano. Muito embora os bens minerais da classe II não tenham sido considerados no âmbito deste trabalho, por força de uma orientação de escopo mais amplo, sabe-se que sua parcela de contribuição para o desenvolvimento das regiões altamente urbanizadas é bastante significativa, devendo pois, sua previsão ser considerada. Assim sendo, o trabalho ora proposto deverá ser acompanhado de levantamentos geofísicos e geoquímicos de detalhe incluindo-se também a coleta de minerais pesados em concentrados de bateia, execução de sondagens a trado e abertura de poços prospectivos. Os aspectos geoeconômicos e sociais comentados no item anterior são considerados suficientes para enquadrar os trabalhos propostos numa ordem de prioridade 1.

Mod. 002

NE 7530 0210.0343

CPRM

4 - BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA E OU CONSULTADA

1 - ALGARTE, J.P. *et alii* - Prospecção de turfa na Bacia de Taubaté-SP. In: CONGR. BRAS. GEOL., 32, Salvador, 1982. *Anais do...* Salvador, SBG, 1982. v.5 p. 2261-2272.

2 - ALMEIDA, F.F.M. de - Origem e evolução da Plataforma Brasileira. *Bol. DGM-DNPM.* Rio de Janeiro, 241, 1-36, 1967.

3 - _____ - Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana. *Rev. Bras. Geoci.*, São Paulo, 13(3): 139-158, 1983.

4 - ALMEIDA, F.F.M. de *et alii* - The Upper Precambrian of South América. *Bol. IG.* Inst. Geoci., USP, São Paulo, 7:45-80, 1976.

5 - AMARAL, G. *et alii* - Potassisum-argon ages of basaltic rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 30(2): 159-189, 1966.

6 - _____ - Potassium - argon ages of alkaline rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta.*, 31(2) 117-142, 1967.

7 - AMARAL, S.E. do & FUCK, G.F. - Sobre o deslizamento da lama turfosa ocorrido em Campos de Jordão, SP, em agosto de 1972. *Bol. IG.* Inst. Geoci. USP., São Paulo, 4: 21-37, 1973.

8 - ASMUS, H.E. & FERRARI, A.L. - *Hipóteses sobre a causa do tectonismo cenozóico da região sudeste do Brasil.* Rio de Janeiro, Petrobrás, p. 75-88 (Série Projeto REMAC, 4), 1978.

9 - AZAMBUJA, J.C. de & SILVA, Z.C.G. da - Perfil analítico dos Mármores e Granitos. São Paulo, DNPM, 1977, 64 p. il. (Bol.38, v.1).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

10 - BRASIL,DNPM - *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo;* folhas Rio de Janeiro (SF-23), Vitória (SF-24) e Iguape (SG-23), por Mário Jorge Gesteira Fonseca e outros)... Brasília, 1979. 240p. il. 1 mapa col. in bolso.

11 - _____ - *Convênio geofísico Brasil-Alemanha.* Mapa do contorno magnético anômalo, folha Guaratinguetá SF-23-Y-B, 1:250.000, Belo Horizonte, DNPM/CPRM, 1974.

12 - BRAUN, O.P.G. - *As faixas rúpteis do Brasil.* In. CONGR. BRAS. GEOL., 26, Belém, 1972. (Mineografado).

13 - _____ - O termo associação e seu emprego na taxonomia estratigráfica brasileira. In: CONGR. BRAS. GEOL.,28, Porto Alegre, 1974. *Anais...* Porto Alegre, SBG, 1974, v.2 p. 151-159.

14 - CAMPOS NETO, M. da C. *et alii - Geologia das Folhas Piracaia e Igaratá (SP).* São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO/IGUSP, 1982. 2v. il. escala 1:50.000.

15 - CARNEIRO, C.D.R. - *O Pré-Cambriano na região do Vale do Paraíba.* Trabalho apresentado ao Curso de Pós Graduação. Seminários gerais - Inst. Geoci. USP. São Paulo, 1974. il. mapa.

16 - CAVALCANTE, J.C. & KAEFER, L.Q. - Complexo Piracaia, estudos preliminares. In: CONGR. BRAS. GEOL., 28, Porto Alegre, 1974. *Anais...* Porto Alegre, SBG, 1974,vol. 1 p. 102-106.

17 - CAVALCANTE, J.C. *et alii - Projeto Sapucaí, Relatório Final-Geologia.* São Paulo, DNPM/CPRM. v.1 615p, 1977.

18 - CHIODI Fº, C. *et alii* - Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Folhas SG.22-X-D (Curitiba) e SG.23-V-C (Cananéia), DNPM/CPRM, 1985. 2v. il (inédito).

NE 7530.0210.0343

19 - CHOUDHURI, A. *et alii* - Os metassedimentos e os paragnaisses da região norte de Pouso Alegre, sul de Minas Gerais, In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife, 1978.*Anais* ... Recife, SBG 1978, v.1 p.69-82.

20 - CORDANI, U.G. - Comentários filosóficos sobre a evolução geológica pré-cambriana. *An. Reun. Prep. Simp. Crat.S. Franc...*, Salvador, SBG. Publ. Esp. nº 3. p.33-41,1977.

21 - CORDANI, U.G. *et alii* - Orogenéses superposées dan le Pré-cambrian du Brésil Sud-Oriental (États de Rio de Janeiro et de Minas Gerais), *Rev. Bras. Geoci.*, São Paulo, 3(1): 1-22, 1973.

22 - _____ - Geologia da região de Cruzeiro e Cachoeira Paulista e sua importância na interpretação tectônica do Vale do Paraíba. *Geologia-Ciência e Técnica.*(6): 9-30, CEPEGE, São Paulo, 1974.

23 - DAVINO, A. & HARALYI, N.L.E. - Levantamentos geofísicos no Vale do Paraíba, In: CONGR. BRAS. GEOL., 27, Aracajú, 1973. *Anais do...* Aracaju, SBG, 1973, v.1 p. 281-286.

24 - EBERT, H. - Resumo dos resultados obtidos no ano de 1955, no Sul de Minas. In: Rel. Anual. Dir. DGM-DNPM p. 62-81. Rio de Janeiro, 1956.

25 - _____ - A estrutura pré-cambriana do sudoeste de Minas Gerais e áreas adjacentes. *Bol. Paran. Geoci.*, 26 p. 42-45, 1967.

26 - _____ - Ocorrência da facies granulítica no sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência da estrutura orogênica: Hipóteses obre sua origem. *An.Acad. Bras. Ciênc.*, 40:215-229, 1968 (Suplemento).

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

27 - _____ - Os Paraibides entre São João Del Rei (Minas Gerais) e Itapira (São Paulo)e a bifurcação entre Paraibides e Araxaídes. São Paulo, SBG, Publicação nº 12, p. 72-103, 1984.

28 - FIORI, A.P. - *Geologia da região - Pouso Alegre - Machado:* Análise estrutural de dobramento superpostos. Tese de Doutoramento IGUSP. 1979, (inédito). 200 p.

29 - _____ - Estruturas de redobramento na região de Pouso Alegre - Machado (MG). *Geociências*, São Paulo, 1:83-97. 1982a.

30 - _____ - Evolução de núcleos arqueanos na região sul de Minas Gerais. *Geociências*, São Paulo, 1:113-124, 1982b.

31 - FIORI, A.P. *et alii* - Evolução policíclica na região nordeste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas do Estado de Minas Gerais. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife, 1978, *Anais do...*, SBG, Recife, 1978, v.1, p.309-320.

32 - _____ - Evolução Geológica da parte Sul do Estado de Minas Gerais In: CONGR. BRAS. GEOL., 31, Camboriu 1980. *Anais...* Camboriu, 1980 v.5 p. 2893-2902.

33 - _____ - Caracterização de migmatitos e anatexitos da região nordeste do Estado de São Paulo e Sul de Minas. In: SIMP. REG. GEOL., 3, Curitiba, 1981. *Atas...* Curitiba, SBG, 1981. v.1 p.310-323.

34 - FRANGIPANI, A. - Idéias sobre a gênese do Vale do Paraíba, São Paulo. *O IGG.*, Rev. Inst. Geogr. Geol., São Paulo, 16 (único): 31-39, 1963.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

35 - FREITAS, R.O. de - Considerações sobre a tectônica e a geologia do Vale do Paraíba. *Eng. Miner. Metal.*, Rio de Janeiro, 24 (143): 276-283, 1956.

36 - GROSSI, SAD, J.H. & BARBOSA, A.L.M. - Síntese Geológica da Folha Socorro. In: Jornada sobre a carta Geológica do Estado de São Paulo em 1:50.000, 1. São Paulo, SICCT/ PRÓ-MINÉRIO, 1983, p. 109-134, map.

37 - HAMA, M. & CUNHA, H.C.S. - Considerações sobre a idade radiométrica da Formação Pouso Alegre e dos granitos pós-cambrianos da região sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo. In: SIMP. REG. DE GEOL., São Paulo, 1977. *Atas*... São Paulo, SBG, 1977, p. 48-58.

38 - HAMA, M. *et alii* - Idades Rb/Sr e K/Ar da região sul-sudoeste de Minas Gerais e leste de São Paulo. In: *SIMP. REG. GEOL.* 2, Rio Claro, 1979. *Atas*... São Paulo, SBG, 1979 v.1 p. 71-86.

39 - HARALYI, N.H. - Uma nova zona de feldspato-quartzo em São Paulo-Minas. *Eng. Miner. Metal.*, Rio de Janeiro, 40 (238). 181-182, 1964.

40 - HASUI, Y. & PONÇANO, W.L. - Organização estrutural e evolução da Bacia de Taubaté. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife. 1978 - *Anais do*... Recife, SBG, 1978, v.1. p. 368-381.

41 - HASUI, Y. & SADOWSKI, G.R. - Evolução geológica do Pré-Cambriano na região sudeste do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Geoci.*, São Paulo 6(3): 182-200, 1976. il. mapa tab.

42 - HASUI, Y. *et alii* - The Ribeira Folded Belt. *Rev. Bras. Geoci.*, 5(4):257-266, 1975.

43 - _____ - *Geologia da Região Administrativa 3 (Vale do Paraíba) e parte da Região Administrativa 2 (Litoral do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT, 1978a. 78 p. il. (monografia 1).

44 - _____ - As estruturas brasilianas. In. CONGR.BRAS.GEOL., 30, Recife, 1978b. *Anais*... Recife, SBG, 1978, v.6 p. 2423-2437.

45 - _____ - A parte central da Região de Dobramentos Sudeste e o Maciço Mediano de Guaxupé In: *Geologia do Brasil*. Brasília, DNPM, p.307-328, 1984.

46 - HOFFMAN, P. *et alii* - Aulacogens and their genetic relation to geosynclines, with a proterozoic example from Great Slave Lake, Canadá. In: Dolt, R.H. e Shaver, R.H. (edit.) - *Modern and ancient geosyncline sedimentation*. Soc. Econ. Paleont. Miner., 1974. p. 38-55 (Sp. Publ., 19).

47 - IPT - *Avaliação preliminar das potencialidades das ocorrências minerais do Estado de São Paulo*. São Paulo,SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1981a. 2 v. il. escala 1:200.000 (Relatório IPT, 15.849).

48 - _____ - *Levantamento de minas paralisadas no Estado de São Paulo*. São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1981b. 2 v. il. (Relatório IPT, 17.297).

49 - _____ - *Mapa de Jazidas e Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo*. Escala 1:500.000 São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1981c. 3 v. il.

50 - _____ - *Avaliação das ocorrências potenciais para ouro-Caconde, Socorro e Nazaré Paulista*. São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1982a, 2 v. il. escala 1:20.000 (Relatório IPT, 17.891).

51 - _____ - *Estado da arte do conhecimento geológico das folhelhos pirobetuminosos do Estado de São Paulo.* São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1982b. 1 v. il. escala 1: 155.000 (Relatório IPT, 17.579).

52 - _____ - *Pegmatitos no Estado de São Paulo - Potencialidade Geológica.* São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1984. 1v. il. map. 1:1.000.000 (Relatório IPT, 21.548).

53 - KNECHT, T. - *Os minerais e minérios do Estado de São Paulo.* São Paulo, Secr. Agric. Ind. Com., 1935. 93 p.

54 - KNECHT, T. & BARRETO, C.M. - Nota sobre algumas ocorrências de Feldspato e Quartzo no Município de Socorro.*OIGG*, Rev. São Paulo, 6(3) 251-252 - 1948.

55 - LEONARDOS JR., O.H. *et alii* - Nota sobre a Formação Pouso Alegre. *An. Acad. Bras. Ciên.*, 43(1): 131-134, 1971.

56 - MACEDO, A.B. & CHIEREGATI, L.A. - *Projeto Rochas Ornamentais.* São Paulo, SUDELPA/CPRM, 1982. 134 p. map.tab.

57 - MINIOLI, B. *et alii* - Extensão geográfica do vulcanismo basáltico do Brasil Meridional. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 43(2):433-437, 1971.

58 - MODENESI, M.C. - *Significado dos depósitos correlativos quaternários, em Campos do Jordão - São Paulo: Implicações paleoclimáticas e paleoecológicos.* F.F.L.C.H. USP, São Paulo, 199 p. 1984. tab. il. (Tese Doutoramento - inédito).

59 - OLIVEIRA, C.A. de - *Projeto Caçapava.* São Paulo, CPRM, 1981, 2 v. _____p. il.

60 - OLIVEIRA, M.A.F. de *et alii* - Geologia da porção paulista das quadrículas de Camamducaia e Monteiro Lobato. In: JORNADA SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1:50.000, 1. São Paulo, SICCT/PRÓ-MINÉRIO, 1983. p. 81-104, mapas.

61 - PAIVA NETO, J.E. - Argilas bentoníticas no Terciário do Vale do Paraíba. *Bol. Soc. Bras. Geol.*, São Paulo,5(2): 5-15, 1956. il.

62 - PENALVA, F. & WERNICK, E. - Compartimentação tectônica em parte do pré-Cambriana paulista. In: CONGR. BRAS.GEOL., 27, Aracajú, 1973. *Resumo das Com.* Aracajú, SBG, 1973, B. 1: 128-129.

63 - PIRES, F.R.M. *et alii* - Gonditos na região de Pouso Alegre, Minas Gerais. *Miner. Metal.*, Rio de Janeiro,52(312): 237-239, dez. 1970.

64 - RIBEIRO FILHO, E. - Nota sobre um depósito aluvionar radioativo - Quaternário da Bacia do Paraíba em Tremembé, São Paulo. *Eng. Miner. Metal.*, Rio de Janeiro 27(160) : 199-200. 1958.

65 - SADOWSKI, G.R. & CARNEIRO, C.D.R. - O charnockito de São Francisco Xavier, São Paulo. In: CONGR. BRAS. GEOL.,28, Porto Alegre, 1974. *Resumo*. Porto Alegre, SBG, 1974,B. 1: 175-176.

66 - SÃO PAULO. DAEE - Mapa geológico do Estado de São Paulo, folha Guaratinguetá SF-23-Y-B, 1:250.000. São Paulo, DAEE/UNESP. 1984.

67 - _____ - UNESP. *Projeto Gondito*. São Paulo, 1982, 1 v.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

68 - SOUZA, V.O. *et alii* - *Projeto Manganês no Centro-Sul de Minas Gerais;* mapas de caminhamento e localização de ocorrências de manganês. Escala 1:100.000. Belo Horizonte, DNPM/CPRM, 1976. (Vol. I e II).

69 - SUGUIO, K. - *Contribuição a geologia da Bacia de Taubaté.* Tese de Doutoramento apresentada a F.F.C.L. USP, São Paulo, 1969. 106 p. il. (inédita).

70 - TRICART, J. & SILVA, J.C. da - Aspectos gerais da sedimentação da bacia de Taubaté-São Paulo,Brasil. *Notícia Geomorfológica,* Campinas 1 (1):6-13, 1958.

71 - VESPUCCI, J.B.O. - *Sistemas deposicionais e evolução tectono-sedimentar da Bacia de Taubaté. SP.* Inst. Geoci. USP, São Paulo, 98 p. 1984. (Diss. Mestr. - inédito).

72 - WERNICK, E. - Contribuição à estratigrafia do pré-Cambriano do leste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas. *Rev. Bras. Geoci.,* 8(3): 206-216, 1978a.

73 - _____ - Contribuição à geologia do Maciço de Guaxupé,SP e MG, *An. Acad. Bras. Ciênc.,* 50(3): 337-352, 1978b.

74 - _____ - O Magmatismo Granitóide das Regiões de Dobramento Nordeste e Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Geoci.,* 9-122.139. 1979.

75 - WERNICK, E. & PENALVA, F. - Migmatização e feldspatização de charnockitos e granulitos no leste paulista e sul de Minas Gerais. In: CONGR. BRAS. GEOL., 28, Porto Alegre, 1974. *Anais...* Porto Alegre, SBG, 1974, v.5, p. 155-160.

76 - _____ - Contribuição ao conhecimento das rochas granitóides do sul do Brasil. *Rev.Bras.Geoci.,* 8(2): 113-133, 1978.

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

77 - _____ - Contribuição à Geologia do Grupo Pinhal (SP e MG). *Rev. Bras. Geoci.*, 10 (1): 43-62, 1980a.

78 - _____ - O Grupo Pinhal na região nordeste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas do Estado de Minas Gerais. *Bol. Inst. Geoci.*, USP, 11:1-20, 1980b.

79 - WERNICK, E. *et alii* - Estudo geocronológico Rb/Sr em rochas do bloco Jundiaí e regiões adjacentes. *Rev. Bras. Geoci.*, 6.(2): 125-135. 1976.

CPRM

5 - ANEXOS

Este volume contém os anexos seguintes:

ANEXO I - Listagem dos recursos minerais

ANEXO II - Carta metalogenética

ANEXO III - Carta de Previsão de Recursos Minerais

ANEXO IV - Carta de Previsão para Ações Governamentais

CPRM

ANEXO I - LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA GUARATINGUETÁ

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

Nº ORDEM	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCALIZAÇÃO					DADOS DA MINERALIZAÇÃO				ROCHAS ENCAIXANTES		STATUS DA MINERAL	DADOS ECONÔMICOS	REF. BIBLIOG.
		MUNICÍPIO	UF	LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		MORFOLOGIA	TEXTURA ESTRUTURA	TIPO GENÉTICO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA	LITOLOGIA	IDADE			
01	Argila Refratária	Andradas	MG	Barra do Paço	22°00'45"	46°29'45"	Irregular		IIIa		Tinguaitos	KT	4	não disponíveis	*
02	Turfa	Andradas	MG	Fazenda do Zé Carioca	22°08'55"	46°26'05"	Estratiforme		IIIa		Sedimentos inconsolidados	Qh	1		17
03	Manganês	Ouro Fino	MG	Congonhal	22°16'00"	46°29'50"	Lenticular		II		Gnaisses calcissilicáticos	Pm	2	R.M. 1.142.000t Mn=21,6% Fe_2O_3=5,	68
04	Argila Refratária	Ouro Fino	MG	Cerâmica Rubim	22°20'30"	46°22'30"	Irregular		IIIa		argilas e areias incons	Qh	4	R.M. 925.904 t Al_2O_3 = 41,5%	*
05	Areia Industrial	Inconfidentes	MG	Brejão	22°18'40"	46°18'15"	Irregular		IIIa		argilas e areias inconsolidados	Qh	2	R.M. 652.824t SiO_2 = 92,19%	*
06a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°19'55"	46°18'40"	Lenticular		VIIa		rochas granitóides	A	4	R.M. 74.631t Al_2O_3 =21,6% K_2O=8%	*
06b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°19'55"	46°18'40"	Lenticular		VIIa		rochas granitóides	A	4	R.M. 7.839t SiO_2 = 99%	*
07a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Fazenda Boa Vista	22°20'05"	46°20'00"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 8.582t Alcalis= 13-15%	17,*
07b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Fazenda Boa Vista	22°20'05"	46°20'00"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 3.675t SiO_2 = 98-99%	17,*
08a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 24.369t Alcalis = 8,5-17%	17,*
08b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 60.851t SiO_2 = 99,2%	17,*
09a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Fazenda Boa Vista	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 35.413t Alcalis = 9%	17,*
09b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Fazenda Boa Vista	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 17.333t SiO_2 = 99,65%	17,*
10a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 106.525t Alcalis = 10-15%	*
10b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 84.869t SiO_2 = 98-99%	*
10c	Caulim	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'00"	46°19'05"	Lenticular		II		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 2.698t	*
11a	Feldspato	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'45"	46°19'55"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 56.092t Alcalis = 9,5%	*
11b	Quartzo	Inconfidentes	MG	Bairro do Cambuí	22°21'45"	46°19'55"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 94.857t SiO_2 = 99,5%	*
12a	Feldspato	Ouro Fino	MG	Pinhalzinho dos Góis	22°21'30"	46°21'20"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 19.995t Alcalis = 13,8%	*
12b	Quartzo	Ouro Fino	MG	Pinhalzinho dos Góis	22°21'30"	46°21'20"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 13.330 SiO_2 = 99,5%	*
13a	Feldspato	Ouro Fino	MG	Pinhalzinho dos Góis	22°21'30"	46°21'20"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 129.318t Alcalis = 13,74%	*
13b	Quartzo	Ouro Fino	MG	Pinhalzinho dos Góis	22°21'30"	46°21'20"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 261.868t SiO_2 = 99,4%	*
14	Apatita	Ouro Fino	MG	Sítio dos Milani	22°21'00"	46°24'55"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4a		17
15a	Feldspato	Ouro Fino	MG	Funil da Água Limpa	22°22'30"	46°23'25"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	2	R.M. 1.180t Alcalis = 15,5%	*
15b	Quartzo	Ouro Fino	MG	Funil da Água Limpa	22°22'30"	46°23'25"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	2	R.M. 4.125t SiO_2 = 99,46%	*
15c	Caulim	Ouro Fino	MG	Funil da Água Limpa	22°22'30"	46°23'25"	Lenticular		II		granitóides porfiroblásticos	A	2	Al_2O_3 = 38,23%	*
16	Quartzo	Bueno Brandão	MG	Bairro da Gabiroba	22°26'00"	46°19'30"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 18.943t SiO_2 = 99,75%	*
17a	Feldspato	Bueno Brandão	MG	Bairro do Mergulho	22°28'15"	46°17'15"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 17.529t Alcalis = 14%	*

CPRM

DES. Nº 146/07/83

NE 7530.0210.0343

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA GUARATINGUETÁ

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

Nº ORDEM	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCALIZAÇÃO					DADOS DA MINERALIZAÇÃO				ROCHAS ENCAIXANTES		STATUS DA MINERAL	DADOS ECONÔMICOS	REF. BIBLIOG.
		MUNICÍPIO	UF	LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		MORFOLOGIA	TEXTURA ESTRUTURA	TIPO GENÉTICO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA	LITOLOGIA	IDADE			
17b	Quartzo	Bueno Brandão	MG	Bairro do Mergulho	22°28'15"	46°17'15"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 9.691t SiO_2 = 99%	*
17c	Caulim	Bueno Brandão	MG	Bairro do Mergulho	22°28'15"	46°17'15"	Lenticular		II		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 2.517t Al_2O_3 = 44,6%	*
18a	Quartzo	Monte Sião	MG	Ribeirão das Lavras	22°29'55"	46°29'55"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 28.560 SiO_2 = 99%	17,*
18b	Caulim	Monte Sião	MG	Ribeirão das Lavras	22°29'55"	46°29'55"	Lenticular		II		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 6.000 t Al_2O_3 = 24,0%	17,*
19a	Feldspato	Monte Sião	MG	Bairro dos Ferreiras	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 24.721t Alcalis = 14%	*
19b	Quartzo	Monte Sião	MG	Bairro dos Ferreiras	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 2.784t SiO_2=99% FeO_3=0,5%	*
20a	Feldspato	Monte Sião	MG	Bairro dos Ferreiras	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.I+I. 5.184tt Alcalis = 10-12%	*
20b	Quartzo	Monte Sião	MG	Bairro dos Ferreiras	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 5.178t SiO_2 = 95-99%	*
20c	Caulim	Monte Sião	MG	Bairro dos Ferreiras	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		II		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 1.561t Al_2O_3 = 34-37%	*
21a	Feldspato	Monte Sião	MG	Bairro dos Lima	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 15.370t Alcalis = 16,5%	*
21b	Quartzo	Monte Sião	MG	Bairro dos Lima	22°29'55"	46°28'55"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 7.685t SiO_2 = 99,8%	*
22	Feldspato e Quartzo	Monte Sião	MG	Fazenda das Palmeiras	22°30'45"	46°27'30"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	1		*
23	Feldspato e Quartzo	Socorro	SP	Sitio das Lavras	22°32'05"	46°29'10"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	1		*
24a	Feldspato	Socorro	SP	Bairro dos Cubas	22°34'50"	46°29'40"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 15.290t Alcalis = 11,9%	*
24b	Quartzo	Socorro	SP	Bairro dos Cubas	22°34'50"	46°29'40"	Lenticular		VIIa		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 16.214t SiO_2 = 99,6%	*
24c	Caulim	Socorro	SP	Bairro dos Cubas	22°34'50"	46°29'40"	Lenticular		II		rochas granito-gnáissicas	A	4	R.M. 4.343t Al_2O_3 = 34,8%	*
25	Feldspato e Quartzo	Munhoz	MG	Sitio N.Srª Aparecida	22°38'50"	46°23'30"	Lenticular		VIIa		granitóides porfiroblásticos	A	1		*
26	Granito Ornamental	Pedra Bela	SP		22°46'20"	46°23'15"	Matacões		VIIIb		granitóides porfiroblásticos	A	1		49
27	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro dos Curitibanos	22°52'15"	46°28'45"	Matacões		VIIIb		granitóides porfiroblásticos	A	1		49
28	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Bom Retiro	22°56'45"	46°29'45"	Matacões		VIIIb		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 280.169 m^3	*
29	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Bom Retiro	22°58'15"	46°29'30"	Matacões		VIIIb		granitóides porfiroblásticos	A	4	R.M. 785.285 m^3	*
30	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Mato Dentro	22°57'55"	46°24'40"	Matacões		VIIIa		granito porfirítico	CbO	4	R.M. 64.960 m^3	*
31	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Mato Dentro	22°57'55"	46°24'40"	Matacões		VIIIa		grahito porfirítico	CbO	4	R.M. 460.000 m^3	*
32	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Mato Dentro	22°57'55"	46°24'40"	Matacões		VIIIa		granito porfirítico	CbO	4	R.M. 100.000 m^3	*
33	Granito Ornamental	Bragança Paulista	SP	Bairro do Mato Dentro	22°57'55"	46°24'40"	Matacões		VIIIa		granito porfirítico	CbO	4	R.M. 682.600 m^3	*
34	Granito Ornamental	Joanópolis	SP		22°28'45"	46°09'30"	Matacões		VIIIb		granito porfiroblástico	A	1		17
35	Granito Ornamental	Sao Francisco Xavier	SP		22°55'45"	45°54'25"	Matacões		VIIIb		rochas granulito charnockíticas	A	1		17
36	Argila	Cambuí	MG	Água Comprida	22°34'45"	46°04'50"	Irregular		IIIa				4	R.M. 269.190t Al_2O_3 = 29,77%	*

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

FOLHA GUARATINGUETÁ

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

Nº ORDEM	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCALIZAÇÃO					DADOS DA MINERALIZAÇÃO				ROCHAS ENCAIXANTES		STATUS DA MINERAL	DADOS ECONÔMICOS	REF. BIBLIOG.
		MUNICÍPIO	UF	LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		MORFOLOGIA	TEXTURA ESTRUTURA	TIPO GENÉTICO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA	LITOLOGIA	IDADE			
37a	Bauxita	Cambuí	MG	Bairro Caxambu	22°32'15"	46°10'00"	Irregular		IIa		granitóides perfiroblásticos	A	4	R.M. 192.720t Al_2O_3 = 57%	*
37b	Argila	Cambuí	MG	Bairro Caxambu	22°32'15"	46°10'00"	Irregular		IIIa		granitóides perfiroblásticos	A	4	R.M. 730.553t Al_2O_3 = 38%	*
37c	Caulim	Cambuí	MG	Bairro Caxambu	22°32'15"	46°10'00"	Irregular		II		granitóides perfiroblásticos	A	4	R.M. 10.616t Al_2O_3 = 39,4%	*
38a	Bauxita	Bom Repouso	MG	Bairro dos Rosas	22°30'50"	46°09'15"	Irregular		IIa		granitóides perfiroblásticos	A	4	R.M. 293.483t Al_2O_3 = 38,7%	*
38b	Argila	Bom Repouso	MG	Bairro dos Rosas	22°30'50"	46°09'15"	Irregular		IIIa		granitóides perfiroblásticos	A	4	R.M. 725.822t Al_2O_3 = 37,5%	*
39	Feldspato	Munhoz	MG	Rio da Corrente	22°38'45"	46°21'30"	Lenticular		VIIa		granitóides perfiroblásticos	A	1		*
40	Manganês	Inconfidentes	MG	Inconfidentes	22°19'30"	46°16'00"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
41	Manganês	Ouro Fino	MG	Corrego do Bilontra	22°15'00"	46°14'30'	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
42	Manganês	Ouro Fino	MG	Fazenda Mandu	22°14'00"	46°14'30"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		17, *
43	Manganês	Senador José Bento	MG	Sitio do Alto Alegre	22°11'30"	46°10'00"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
44	Manganês	Senador José Bento	MG	Fazenda Velha	22°11'00"	46°10'30"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		17,*
45	Manganês	Senador José Bento	MG	Sitio dos Ramos	22°09'00"	46°08'45"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68,*
46	Manganês	Congonhal	MG	Congonhal	22°11'00"	46°04'00"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
47	Manganês	Congonhal	MG	Sitio Bela Vista	22°08'30"	46°01'30"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1	Mn= 30% Fe= 4,7% S= 0,7%	68,*
48	Manganês	Congonhal	MG	Ribeirão Santo Antonio	22°09'00"	46°00'30"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
49	Quartzito	Borda da Mata	MG	Fazenda Shangrilá	22°15'30"	46°04'05"	Lenticular		IIIb		gnaisses e migmatitos	A	1	R.M. 147.160t	*
50	Areia Industrial	Borda da Mata	MG	Serra do Descalvado	22°16'00"	46°03'15"	Irregular		IIIa		areias inconsolidadas	Qh	1		*
51	Areia Industrial	Santa Rita do Sapucaí	MG	Porto-Sapucaí	22°15'30"	45°47'00"	Irregular		IIIa		areias inconsolidadas	Qh	1	R.M. 6.188 m^3 SiO_2=92,2% Fe_2O_3=1,	42%*
52	Areia Industrial	Santa Rita do Sapucaí	MG	Santa Luzia	22°15'20"	45°43'50"	Irregular		IIIa		areias inconsolidadas	Qh	2	R.M. 87.760 m^3 SiO_2=92% Fe_2O_3=1,3%	*
53	Manganês	Silvianópolis	MG		22°03'00"	45°43'00"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
54	Manganês	Careaçu	MG		22°02'30"	45°42'00"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
55	Manganês	Careaçu	MG		22°01'00"	45°41'30"	Lenticular		II		biotita gnaisses e quartzo-xistos	Pm	1		68
56	Manganês	Monteiro Lobato	SP	Serra do Roncador	22°59'15"	45°56'00"	Irregular		VIIIa		granada -sericita-xisto	Ps	1	MnO.OH = 5-10% Au=81ppm, Zn=63ppm	47,49
57	Pirita	Monteiro Lobato	SP	Serra do Roncador	22°57'55"	45°56'00"	Não Especificado		IVb		quartzo-sericita-xisto	Ps	1		47,49
58	Ferro	Santo Antonio do Pinhal	SP	Ponte Nova	22°48'45"	45°45'00"	Irregular				gabro	K	1	Ti = 0,43% V = 817 ppm	47,49
59	Quartzito	São Bento do Sapucaí	SP	Paiol Velho	22°44'55"	45°43'05"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 3.112.200t SiO_2=99,5% Fe_2O_3=0,0	2%*
60	Quartzito	São Bento do Sapucaí	SP	Paiol Velho	22°44'30"	45°42'15"	Lenticular		IIIb		gnaisse e xistos	Pm	1		*
61	Quartzito	Campos do Jordão	SP	Morro dos Barrados	22°44'15"	45°41'30"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 3.902.653t SiO_2=99,6% Fe_2O_3= 0,	03%*

CPRM

NE 7530 0210 0343

FOLHA GUARATINGUETÁ

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

Nº ORDEM	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCALIZAÇÃO					DADOS DA MINERALIZAÇÃO				ROCHAS ENCAIXANTES		STATUS DA MINERAL	DADOS ECONÔMICOS	REF. BIBLIOG
		MUNICÍPIO	UF	LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		MORFOLOGIA	TEXTURA ESTRUTURA	TIPO GENÉTICO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA	LITOLOGIA	IDADE			
62	Metadolomito	Campos do Jordão	SP	Fazenda São Geraldo	22°39'55	45°31'30"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4		17,49
63	Metadolomito	Campos do Jordão	SP	Fazenda Tabatinga	22°39'55"	45°31'30"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4		17,49
64	Quartzito	Campos do Jordão	SP	Bairro dos Marmelos	22°39'30"	45°31'50"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 3.904.667t SiO_2 = 99%	*
65	Metadolomito	Campos do Jordão	SP	Bairro dos Marmelos	22°38'00"	45°29'15"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4a	R.Ind = 12.687t CaO=25% MgO=10%	*
66	Metadolomito	Campos do Jordão	SP	Bairro dos Marmelos	22°37'20"	45°28'45"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 573.363t $CaMg(CO_3)_2$ = 85%	*
67	Metadolomito	Campos do Jordão	SP	Faz. S.Pedro dos Campos	22°35'45'	45°27'20"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4		*
68	Quartzito	Delfim Moreira	MG	Fazenda Campo do Vento	22°36'15"	45°23'05"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	1	SiO_2 = 97,5% Fe_2O_3 = 0,5%	*
69	Quartzito	Delfim Moreira	MG	Fazenda Sarandanga	22°33'30"	45°16'40"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	1		*
70	Quartzito	Marmelópolis	MG	Bairro da Pedra Preta	22°27'45"	45°13'30"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 888.048t SiO_2=99,7% Fe_2O_3=0,1	17,*
71	Quartzito	Marmelópolis	MG	Fazenda Cubatão	22°27'45"	45°13'30"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 23.630.000t SiO_2 = 98%	17,*
72	Quartzito	Marmelópolis	MG	Fazenda dos Costas	22°28'15"	45°13'15"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	1		17,*
73	Quartzito	Marmelópolis	MG	Fazenda José Hilton	22°28'55"	42°12'45"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	2	R.M. 5.625.817t SiO_2 = 92-97%	17,*
74	Metadolomito	Cruzeiro	SP	Fazenda Bela Aurora	22°32'05"	45°05'05"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 132.675t CaO=15% MgO=17%	*
75	Talco	Piquete	SP	Fazenda Boa Vista	22°34'20"	45°12'05"	Lenticular		VIIIb		gnaisses e xistos	Pm	4a		17,47
76	Quartzito	Piquete	SP	Bairro Benfica	22°34'55"	45°12'40"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	3	R.M. 2.484.336t SiO_2= 98,3%	*
77	Quartzito	Piquete	SP	Fazenda Pouso Frio	22°34'15"	45°13'20"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 2.892.991t SiO_2= 99,42%	*
78	Quartzito	Delfim Moreira	MG	Bairro do Ataque	22°34'15"	45°14'15"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 2.363.462t SiO_2= 99,6%	*
79	Quartzito	Delfim Moreira	MG	Fazenda Areia Branca	22°34'30"	45°14'45"	Lenticular		IIIb		gnaisses e xistos	Pm	4	R.M. 14.744.243t SiO_2=99,6% Fe_2O_3=0,0	6% 17
80	Turfa	Taubaté	SP	Ribeirão do Pinhão	22°59'30"	45°35'35"	Estratiforme		IIIa		sedimentos silticos argilosos	Qh	2	R.Ind = 433.000t	59
81	Argila Bentonítica	Taubaté	SP	Taubaté	22°59'45"	45°34'30"	Estratiforme		IIIa		folhelhos e siltitos	T	4		*
82	Argila Bentonítica	Tremembé	SP	Estr.do Padre Eterno	22°58'00"	45°33'25"	Estratiforme		IIIa		folhelhos e siltitos	T	4a		*
83	Argila Bentonítica	Tremembé	SP	Estr.do Padre Eterno	22°56'45"	45°32'15"	Estratiforme		IIIa		folhelhos e siltitos	T	4	R.M. 4.426.254t	*
84	Torio	Tremembé	SP	Fazenda da Fé	22°56'15"	45°32'05"	Irregular		Ia		sedimentos arenosos	Qh	1		49
85	Turfa	Tremembé	SP	Faz. Kanegae	22°54'30"	45°33'30"	Estratiforme		IIIa		sedimentos silticos argilosos	Qh	2	R.Ind 168.000t	59
86	Argila Bentonítica	Pindamonhangaba	SP		22°52'35"	45°29'05"	Estratiforme		IIIa		folhelhos e siltitos	T	1		49
87	Turfa	Pindamonhangaba	SP	Vila São Benedito	22°53'45"	45°25'00"	Estratiforme		IIIa		sedimentos silticos argilosos	Qh	2	R.Ind 342.000t	59
88	Turfa	Pindamonhangaba	SP	Faz.Sapucaia	22°51'05"	45°21'30"	Estratiforme		IIIa		sedimentos silticos argilosos	Qh	1		49
89	Turfa	Pindamonhangaba	SP	Moreira Cesar	22°53'25"	45°21'30"	Estratiforme		IIIa		sedimentos silticos argilosos	Qh	1		49

CPRM

Mod 002

NE 7530 0210 0343

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

05

FOLHA GUARATINGUETÁ

Nº ORDEM	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCALIZAÇÃO					DADOS DA MINERALIZAÇÃO				ROCHAS ENCAIXANTES		STATUS DA MINERAL	DADOS ECONÔMICOS	REF. BIBLIOG.
		MUNICÍPIO	UF	LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		MORFOLOGIA	TEXTURA ESTRUTURA	TIPO GENÉTICO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA	LITOLOGIA	IDADE			
90	Folhelho Pirobetum.	Tremembé/Pindamonhangaba	SP	Tremembé/Pindamonhangaba	22°56'00"	45°37'00"	Estratiforme		IIIa		folhelhos e siltitos	T	2		51
91	Caulim	Guaratinguetá	SP	Fazenda das Palmeiras	22°55'30"	45°06'15"	Lenticular		II		granitóides a duas micas	PsPz	1		17
92	Diamante	Campos do Jordão	SP	Ribeirão dos Marmelos	22°40'45"	45°33'05"	Irregular		IIIa		sedimentos inconsolidados	Qh	1		**

CPRM

DES. Nº 48/07/83

Mod. 002

NE 7530 0210 0343

CPRM

ABREVIATURAS E CÓDIGOS UTILIZADOS NA LISTAGEM

TIPOS GENÉTICOS DAS MINERALIZAÇÕES

Ia - Residual detrítico aluvionar
II - Supergênico
IIa - Crosta laterítica
IIIa - Sedimentar
IIIb - Sedimentar - metamórfico
IV b - Vulcano - sedimentar - metamórfico
VIIa - Pegmatítico
VIIIa - Plutônico
VIIIb - Plutônico-metamórfico

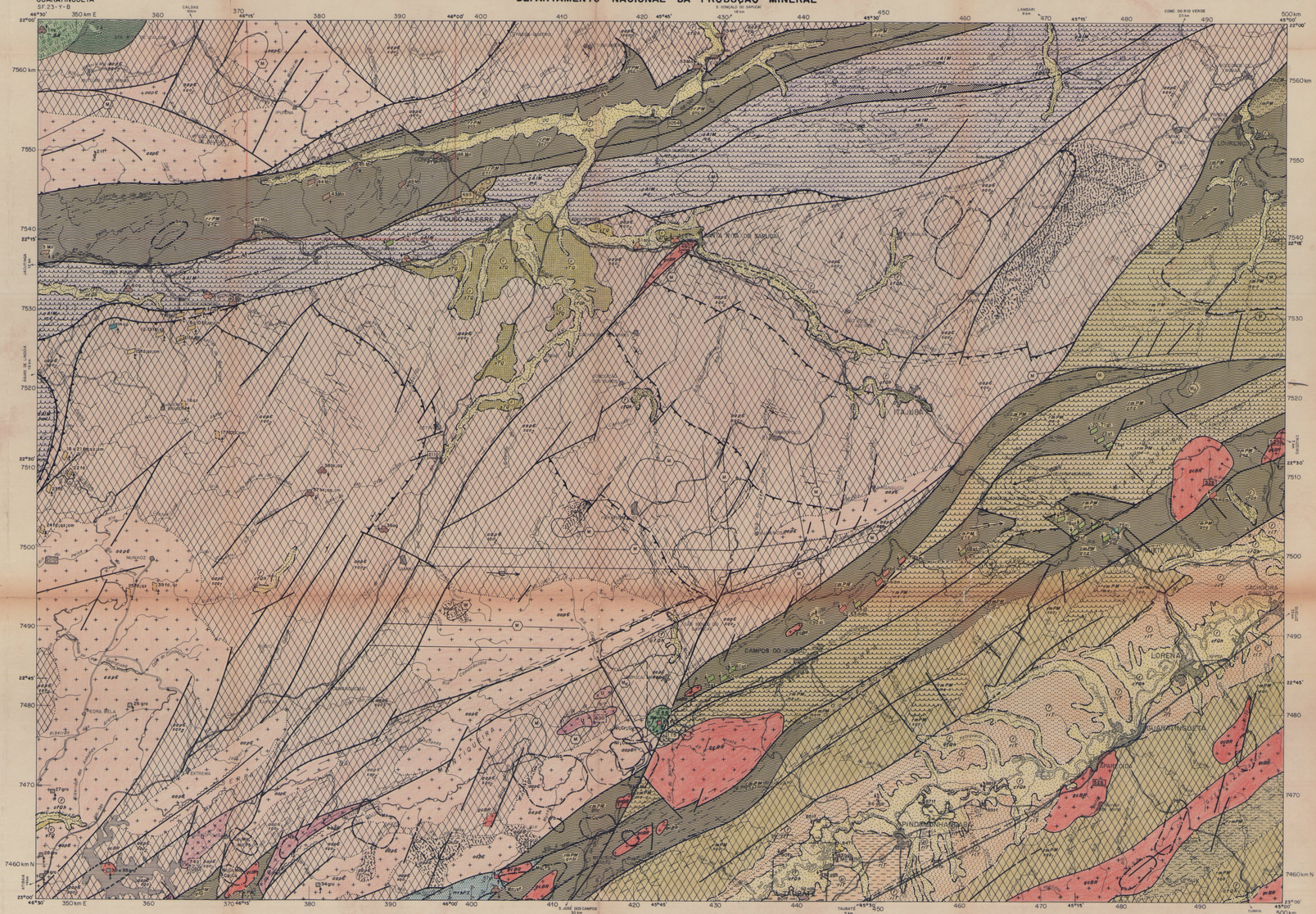
"STATUS" DAS MINERALIZAÇÕES

1 - Ocorrência
2 - Depósito
3 - Jazida
4 - Mina a céu aberto em explotação
4a - Mina a céu aberto abandonada

IDADE DAS ENCAIXANTES

Qh - Quartenário-holoceno
T - Terciário
KT - Cretáceo - Terciário
K - Cretáceo
Cb0 - Cambriano - Ordoviciano
PsPz - Proterozóico Superior - Paleozóico -Inferior
Ps - Proterozóico Superior
Pm - Proterozóico Médio
A - Arqueano

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CARACTERÍSTICAS METALOGENÉTICAS

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

- ari - areia industrial
- ag - argila aluminosa; agb - argila bentonítica; bx - bauxita
- Mn - manganês; gf - grafita
- fp - folhelho pirobetuminoso; tf - turfa
- fd - feldspato; qz - quartzo; cm - cauilim
- qt - quartzito
- mdm - metadolomito
- tl - talco
- ap - apatita
- gra - granito ornamental
- Fe - ferro
- pi - pirita
- Th - tório

MORFOLOGIA

Irregular — Não especificado — Lenticular — Estratiforme

TIPO GENÉTICO

- Residual detrítico
- Supergênico
- Sedimentar e sedimentar metamórfico
- Exsativo sedimentar e exsativo sedimentar metamórfico
- Hidrotermal
- Magmático e magmático metamórfico
- Pegmatítico

OUTROS CARACTERES

- Mineralizações extensivas não aflorantes com indicação da morfologia.
- Mineralizações extensivas aflorantes com indicação da morfologia.
- Distribuição da mineralização ao longo da rede de drenagem.

MINERALIZAÇÕES SEM ORIENTAÇÃO DETERMINADA

Lenticular — Estratiforme

DADOS DE PROSPECÇÃO MINERAL

ÁREAS E PONTOS DE REALCE GEOQUÍMICO

- Sn — Em sedimento de corrente

ANOMALIAS GEOFÍSICAS

- Contorno de área com anomalia magnética.
- Alinhamentos magnéticos.

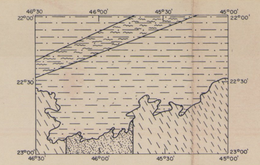
NOTA: M_d - Anomalia magnética dipolar ; — — — Limite cartográfico do levantamento geofísico

ASSOCIAÇÕES METALOGENÉTICAS-MINERALÓGICAS

- di : Diamante em aluvião (1).
- Th : Monazita ; ilmenita e zirconita em aluvião (1).
- bx , ag , cm : Bauxita, argila ± cauilim ; limonita ± quartzo (2).
- Mn , qt : Manganês, grafita ± Cu ± Zn ± Ba (1).
- Mn : Manganês; quartzo ± limonita (13).
- ap : Apatita ; feldspato ± titanita ± escapolita (1).
- fd ± fl ± cm ± qz : Feldspato ± cauilim ± quartzo ; turmalina ± micas (20).
- tl : Talco ; tremolita-actinolita (1).
- Fe : Magnetita ; anfibólio ± feldspato (1).

NOTA: Minerais de ganga ao fim da associação mineralógica, separados por um ponto e vírgula. Quantidades de depósitos minerais indicada entre parênteses, após associação mineralógica.

PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO



- Esc. 1:250.000 - Projeto Siderurgia, DNPM/CPRM, 1977
- Esc. 1:285.000 - Os Paralelos entre S.J. Del Rei (MG) e Itapira (SP) e Bifurcações entre Paralelos e Ancestrais. H. EBERT, S. Paulo, 1984
- Esc. 1:250.000 - Mapa Geológico do Estado de São Paulo (Folha Guaratinguetá), DAEE/FFCLRC, 1984.
- Esc. 1:50.000 - Geologia da Parção Paulista das Quadrículas de Campos do Jordão e Monteiro Lobato. Pré Mineira/UNESP, 1982
- Esc. 1:100.000 - Projeto Manganiês no Centro Sul de Minas Gerais. DNPM/CPRM. Belo Horizonte, 1976

ATIVIDADES ADICIONAIS DE INTEGRAÇÃO EXECUTADAS

1 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE RADAR - 1:250.000. PROJETO RADAMBRASIL-DNPM/LABA, 1976.
2 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS LANDSAT - 1:250.000 - INPE, 1976.
3 - RELATÓRIOS DE PESQUISA APROVADOS PELO DNPM (2º e 3º DISTRITOS).

BASE TECTONO-GEOLÓGICA

ESTRATIGRAFIA

FANEROZÓICO

COBERTURAS SEDIMENTARES

- TQ — Holoceno - Qa (m.a. 0,01 / 1,6)
- Terciário - Quaternário - TQ
- T — Terciário - T (5 / 65)
- Cambro-Ordoviciano - CAO (435 / 570)

ROCHAS INTRUSIVAS

- SA — Sul-Atlântico - SA (18-168 m.a.) (inclui diques alcalinos)
- SG — Serra Geral - SG (119-147 m.a.) (inclui diques básicos)
- BR — Brasiliano - BR 550-700 m.a.

PROTEROZÓICO E ARQUEANO

COBERTURAS SEDIMENTARES E/OU VULCANOGÊNICAS

- PE — Proterozóico Superior - PS (0,6 / 1,0)
- PM — Proterozóico Médio - PM (1,0 / 1,900)
- AIM — Pré Cambriano Indiviso - pЄ / Arqueano Inferior a Médio - AIM (1,900 / 3,100)
- Intervalo de tectonismo, magmatismo e erosão

ROCHAS INTRUSIVAS

- BR — Brasiliano - BR 550-700 m.a.
- U — Uruaçuano - U 900-1300 m.a.

TIPOS TECTÔNICOS

- a — Áreas de embasamento Arqueano
- gc — Geoclinal
- rt — Fossa tectônica tardia
- aa — Área de crosta sálica (gnaissico-migmatítica) espremida policiclicamente
- rm — Rift marginal
- rr — Rift reentrante
- ri — Rift intracontinental
- Não especificado

Não especificado: cobertura superimposta final ; cobertura sedimentar não dobrada ; cobertura metamórfica vulcano sedimentar; rocha intrusivas e cristas quartzíticas ou de material silicificado.

IDADES RADIOMÉTRICAS

Convencional — Isocrônica — Remobilização/Rejuvenescimento

LITOLOGIA / PETROGRAFIA

ROCHAS SEDIMENTARES

- Aluvião
- Colúvio
- Cobertura areno-argilosa
- Arenitos, siltitos e arcósios. Subordinadamente folhelhos, termos conglomeráticos e níveis ferruginosos.
- Argilas e folhelhos.
- Turfa

ROCHAS PLUTÔNICAS

- Ácidas: granitos, granodioritos e tonalitos.
- Intermediárias: dioritos, quartzodioritos, monzonitos e micromonzonitos.
- Alcalinas: tinguaítos, foiaitos, fonolitos e sientos.
- Básica-ultrabásicas: teralitos, essexito-gabros, olivina gabros e peridotitos.
- Diques alcalinos indiferenciados.
- Diques básicos indiferenciados.

ROCHAS METAMÓRFICAS

- Metaconglomerado, metassiltito calcífero e metarenitos feldspáticos - mcr; metaconglomerado de matriz milonítica - mcm.
- Micaxistos, granada-micaxistos e muscovita-quartzo-xistos.
- Predominância de paragnaisses envolvendo biotitamitos - pnz; biotita-gnaisses bandados, granada ± anfibólio e termos ortoderivados associados - pnz; paragnaisses com associação de quartzitos anfibolitos, gnaisses calcissilicáticos e micaxistos não diferenciados - pnz; paragnaisses envolvendo quartzitos e dolomitos - pnz; portadores, em geral, pnz; gnaisses feldspáticos.
- Sequência metavulcano-sedimentar com emissões predominantemente básicas.
- Migmatitos com estruturas bandadas e dobradas - mz; migmatitos estromáticos e oftálmicos - mz, incluindo rochas gnáissicas não diferenciadas.
- Rochas granulito-charnockíticas, incluindo enderbitos, noritos e termos gnáissicos correlatos.
- Cristas quartzíticas ou de material silicificado em zonas de falha.

SEQUÊNCIAS INDIFERECIADAS

(Médio a alto grau metamórfico - zez)

- Predominância de paragnaisses com intercalação de xistos feldspáticos, quartzitos micáceos, calcissilicáticos, metabasaltos enigmatítos estromatíticos - zez. Predominância de gnaisses orto e paraderivados, migmatitos diversos e granulitos em núcleos não diferenciados - zez.

NOTA - Facies sedimentares: continental (C) ; fluvial (F) ; lacustre (Ø).

ELEMENTOS ESTRUTURAIS DIVERSOS

- Atitudes de falação: vertical e inclinada.
- Contato concordante, limite de corpos intrusivos.
- Limite entre facies litológicas e/ou petrográficas.
- Discordância.
- Antiforme.
- Sinforme.
- Falha de cavalgamento definida e provável onde tracejada.
- Falha de gravidade (A - bloco alto ; B - bloco baixo).
- Falha transcorrente.
- Falhas e/ou fraturas definidas e prováveis onde tracejadas.
- Falha encoberta.
- Zona de milonitização e brechação.
- Lineamentos estruturais em geral.

CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

- Cidade
- Auto estrada
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Ferrovia
- Curso d'água perene
- Represa ou barragem

ELEMENTOS UTILIZADOS

Base planimétrica obtida a partir da compilação da folha GUARATINGUETÁ - SF-23-Y-B, escala 1:250.000, IBGE/1976.
Origem da quilometragem UTM-Equador e Meridiano 45º W de Greenwich acrescidas as constantes 10.000 e 500km respectivamente. Declinação magnética do centro da folha em 1976: 16°38' Cresce 9' anualmente.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

CARTA METALOGENÉTICA

ESCALA 1: 250.000

5 0 5 10 15 20 km

1986

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

RIBEIRÃO PRETO SF.23-V-C	VARGINHA SF.23-V-D	BARBACENA SF.23-X-C
CAMPINAS SF.23-Y-A	GUARATINGUETÁ SF.23-Y-B	VOLTA REDONDA SF.23-Z-A
SÃO PAULO SF.23-Y-C	SANTOS SF.23-Y-D	ILHA GRANDE SF.23-Z-C

CPRM

Projeto desenvolvido para o DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL-DNPM pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM sob a coordenação geral de **Luis Peixoto de Siqueira** (DE PEGDIMETA. Folha executada pela Superintendência Regional de São Paulo sob a coordenação regional de **Fernando Batalla Jr.** (**Denize Kistemann Chiodi** até 04/02/85) e elaboração de **Luiz Antonio Chieregati**.
Trabalho executado com base em informações coletadas até junho de 1985.

DNPM
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS
CARTA METALOGENÉTICA

GUARATINGUETÁ
SF.23-Y-B
1:250.000

ÁREAS PARA PROSPECÇÃO E PESQUISAS MINERAIS COMPLEMENTARES

ÁREA I

CONSIDERAÇÕES GERAIS: A área I (3901,3 km²) corresponde a toda a faixa de exposição dos complexos Itapira, Amparo e Silvianópolis, além de extensa faixa de terrenos da cobertura sedimentar não dobrada e da cobertura superimposta final, relacionadas à bacia do rio Sapucaí, na região de Pouso Alegre. A importância econômica desses terrenos traduz-se nas diversas concentrações de manganês (doze ocorrências e um depósito) associadas a gonditos do Complexo Itapira, nas inúmeras ocorrências de ouro a nível do Complexo Silvianópolis (região de São Gonçalo do Sapucaí, na vizinha Folha Varginha), nas ocorrências de talco e amianto relacionadas a litotipos do Complexo Amparo (região de Socorro - Águas de Lindóia, na Folha Campinas), além de quartzitos, argilas refratárias e areias industriais, os últimos presentes nas formações sedimentares cenozóicas da região de Pouso Alegre. É também considerada a possibilidade de ocorrências auríferas em tratos do Complexo Paraisópolis (região a sul de Pouso Alegre) como sugerido por toponímias locais tais como ribeirão do Ouro Velho, em Conceição dos Ouros. Considera-se, ainda, como de interesse, a presença de litotipos oriundos do preenchimento de fossa tectônica tardia (Formação Pouso Alegre) cujo potencial metalogenético ainda não foi pesquisado.

TRABALHOS EXECUTADOS: São diversos os que versam sobre a geologia dessa região. A maioria, entretanto, é de cunho petrológico e ou tectono-estrutural sendo devidas, principalmente, a E. Wernick (1974, 1978) e A.P. Fiori e colaboradores (1978, 1980, 1981a e 1982b). Trabalhos específicos sobre geologia econômica foram realizados por F.R.M. Pires e colaboradores (1970, Gonditos na região de Pouso Alegre) e por V.O. Souza e colaboradores (1976, Projeto Manganês no Centro Sul de Minas Gerais). No que se refere a trabalhos regionais destacam-se os de H. Ebert (1984) e de J.C. Cavalcante e colaboradores (1977, Projeto Sapucaí). A área possui bases cartográficas em escala 1:50.000, bem como imagens de radar e de satélite (canais 5 e 7) em escala 1:250.000, além de fotos de escala 1:60.000 da USAF, estas entretanto, muito desatualizadas quanto à malha viária e outras informações congêneres.

TRABALHOS PROPOSTOS: Considerando-se a importância geoeconômica da área bem como as ocorrências minerais identificadas, tanto no âmbito da folha Guaratinguetá como no âmbito das folhas vizinhas (Campinas e Varginha) e considerando-se, ainda, a complexidade litológica e estrutural das unidades envolvidas, dando margem a controvérsias quanto a correta definição e posicionamento tectônico-estratigráfico das mesmas, bem como ao estabelecimento de seu real potencial metalogenético, são propostos os seguintes trabalhos: 1 - Mapeamento geológico de semi-detalhe (escala 1:50.000) acompanhado de análises petrográficas, químicas e estudo lito-estrutural visando a correta identificação dos litotipos constituintes dos complexos Itapira, Amparo e Silvianópolis. 2 - Estudo geoquímico da área com coleta de amostras de sedimento de corrente e concentrado de bateia com densidade de 1 am/4 km² visando o estabelecimento do *back ground* regional das diferentes unidades e a identificação de eventuais alvos anômalos. Propõe-se para tanto análise através de absorção atômica para 30 elementos. 3 - Delimitação dos corpos metabásicos e metaultrabásicos frequentemente associados a rochas do Complexo Amparo e realização de estudo litogeoquímico sobre os mesmos visando metais base e ouro. Atenção também deverá ser dada a eventuais indícios de talco e amianto, relacionados a esses litotipos. 4 - Estudo dos quartzitos associados a rochas Amparo, quanto a sua aplicabilidade para fins industriais, verificando também a possibilidade de se tratar de *metacherts* e, neste caso, com abertura para novo elenco de mineralizações associadas. 5 - Reavaliação das ocorrências e depósitos de manganês relacionados a rochas calcissilicáticas (gonditos) do Complexo Itapira, prevendo-se a utilização de métodos geofísicos (gravimetria) e a abertura de poços prospectivos. 6 - Estudo prospectivo dos aluviões e depósitos terci-quaternários da bacia do rio Sapucaí, visando materiais de construção (bens minerais da Classe II), argilas refratárias e areias industriais. Concomitantemente a esse levantamento poderá ser realizado um estudo dos minerais pesados dessas aluviões, visando a detecção de novas mineralizações, inclusive de ouro.

ÁREA II

CONSIDERAÇÕES GERAIS: A área II (1.890,7 km²) abrange as folhas cartográficas 1:50.000 de Extrema, Munhoz e Ouro Fino (parcial). Em sua maior parte é constituída por rochas relacionadas ao Complexo Socorro. A grande importância econômica dessa faixa está ligada a materiais de pegmatitos (feldspato, quartzo e caulim), tendo sido aí cadastrados 15 minas em atividade, duas ocorrências e um depósito. Registra-se ainda uma ocorrência de apatita (mina abandonada) e oito ocorrências de granito ornamental, das quais seis constituem minas em atividade. Do ponto de vista geológico a área apresenta uma certa monotonia, estando seus litotipos representados essencialmente por granitos porfiroblásticos, granitos gnáissicos, migmatitos granitóides (diatexitos) charnockitos e rochas assemelhadas. A área também se caracteriza por sua elevada altitude, com as cotas oscilando entre 1.450 e 1.550 m.

TRABALHOS EXECUTADOS: A maioria é devida a E. Wernick e colaboradores e apresenta forte cunho petrológico e tectônico. Dentre esses destacam-se, por sua abrangência: "Migmatização e feldspatização de charnockitos e granulitos no leste paulista e sul de Minas Gerais" (E. Wernick & F. Penalva, 1974); "Contribuição ao conhecimento das rochas granitóides do sul do Brasil" (E. Wernick & F. Penalva, 1978) e "Caracterização de migmatitos e anatexitos da região nordeste do estado de São Paulo e sul de Minas Gerais" (A.P. Fiori *et alii*, 1981). Do ponto de vista da geologia econômica destaca-se apenas uma pequena nota devida a N.H. Haraly (1964), "Uma nova zona de feldspato - quartzo em São Paulo - Minas". Mais recentemente um extenso trabalho realizado pelo IPT/Pró-Minério, 1984, "Pegmatitos no Estado de São Paulo - Potencialidade Geológica" apresenta uma série de observações que podem ser estendidas para a área considerada, uma vez que se trata do prolongamento da zona pegmatítica de Pinhalzinho - Socorro, no Estado de São Paulo (Folha Campinas). São desconhecidos trabalhos que versam sobre possibilidades econômicas dos granitos ornamentais, cujas ocorrências e jazidas em lavra situam-se na porção mais sul da área (Folha Extrema, 1:50.000). Como apoio às atividades propostas deve-se dizer que a área está coberta por fotos aéreas convencionais em escala 1:60.000 (USAF, 1967) e por bases cartográficas em escala 1:50.000. Por outro lado, para os trechos da área referente ao Estado de São Paulo, dispõe-se de cobertura fotográfica mais recente em escala 1:35.000 (Projeto Macro-Metrópole, TERRAFOTO/SEPLAN, 1978).

TRABALHOS PROPOSTOS: Tendo em vista o grande número de pegmatitos registrado na área e a importância que o feldspato e o quartzo representam para diversos ramos da indústria, notadamente os de cerâmica, vidraçaria, siderúrgia e refratários e, considerando também a crescente importância das rochas ornamentais, principalmente os granitos, na pauta de exportações do País, são propostos os seguintes trabalhos: 1 - Mapeamento geológico sistemático em escala 1:50.000 visando a caracterização petrográfica dos diversos tipos de granitos presentes bem como a determinação de outros parâmetros físicos (cor, textura, xistosidade) e sua correta delimitação. Atenção especial deverá ser dada a aspectos estruturais e morfológicos tais como grau de fraturamento, ocorrência de campo de matacões, etc. Dados adicionais tais como ensaios físicos dos granitos e estudos de mercado deverão complementar satisfatoriamente o levantamento do potencial para rochas ornamentais. 2 - Levantamento geoquímico sistemático em escala 1:50.000 (1 am/km²) visando a detectação de mineralizações relacionadas tanto a granitos (Sn, W, Mo) como a pegmatitos associados. Neste caso atenção deve ser dada a elementos raros e voláteis, tais como B, Be, Li, Nb, Ta, Rb, Cs, Zr, Hf, Sc, Sr, U, Th, etc. (in IPT, 1984). 3 - Como auxílio a prospecção de pegmatitos, a realização de estudo fotointerpretativo das estruturas e do padrão de fraturamento será de grande valia, já que esses corpos acham-se encaixados preferencialmente em fraturas e zonas de alívio de pressão. Levantamentos geofísicos terrestres (cintilometria) também poderão auxiliar a detecção de corpos pegmatíticos, já que os mesmos podem ser portadores de minerais radioativos (monazita, por exemplo, como ressaltado por T. Knecht e C. M. Barreto, 1948, para alguns pegmatitos da região de Socorro). 4 - Estudo e reavaliação da ocorrência de apatita do sítio dos Milani (nº 14) visando a determinação dos condicionantes petrológicos e estruturais da mesma e a eventual correlação e indicação de novas áreas potenciais para esse bem mineral.

ÁREA III

CONSIDERAÇÕES GERAIS: A área III (1.312,2 km²) compreende um conjunto de litotipos essencialmente paragnáissicos do Complexo Paraíba do Sul, que se estende desde o oeste e norte de Campos do Jordão até o norte e leste de Piquete, no limite oriental da Folha. Aí estão registradas quatorze ocorrências de quartzito, seis ocorrências de mármores dolomíticos (metadolomitos), uma ocorrência de talco e uma de diamante. É delimitada, a norte, por extenso falhamento que separa suas rochas das do Complexo Paraisópolis. Grande quantidade de falhas menores cortam a referida área e a análise de fotomosáicos, imagens de radar e imagens de satélite revela uma região tectonicamente bastante perturbada. Abrange parte dos territórios paulista e mineiro e as dificuldades de acesso, próprias dessa região serrana, constituem um dos principais obstáculos ao melhor conhecimento geológico e metalogenético da mesma.

TRABALHOS EXECUTADOS: São escassos os trabalhos que versam especificamente sobre a geologia dessa região. Destaca-se apenas o Projeto Sapucai (J.C. Cavalcante *et alii*, 1977) que aí mapearam uma unidade essencialmente paragnáissica, pouco migmatizada com raros corpos de granito-gnáissicos intercalados. Quanto aos informes acerca da potencialidade e reservas dos bens minerais assinalados, dispõe-se quase que exclusivamente dos relatórios anuais de lavra do DNPM. A documentação de apoio aos trabalhos propostos encontra-se prejudicada pois o levantamento aerofotográfico disponível é antigo e de má qualidade (fotos 1:60.000, da USAF, 1967) sendo que para esta região proposta aerofotos mais recentes e em escala maior são disponíveis apenas para os trechos correspondentes ao território paulista da área considerada (Fotos 1:45.000, da TERRAFOTO/SEPLAN, 1977).

TRABALHOS PROPOSTOS: Considerando-se a sua importância geoeconômica e o grande número de ocorrências minerais registradas propõe-se: 1 - Mapeamento geológico em escala 1:50.000, com amostragem geoquímica de sedimento de corrente e de concentrado de bateia, visando melhor conhecimento do potencial metalogenético da área. 2 - Estudo das ocorrências de quartzito e de metadolomito visando definir a ambiência de formação dos jazimentos, com possibilidade do estabelecimento de parâmetros para previsão e descoberta de novas ocorrências. 3 - Verificação em campo das anomalias magnéticas registradas na área, em especial a anomalia de caráter dipolar, localizada a sul de Virgínia. Para tanto é necessário que o planejamento da campanha de geoquímica inclua, necessariamente, a coleta de amostras em drenagens que cortam a referida área. 4 - Estudo da ocorrência de diamantes do ribeirão dos Marmelos, em Campos de Jordão, visando a determinação do tipo de jazimento e a eventual localização da fonte dispersora do diamante. Secundariamente poderá ser dada atenção a eventual presença do ouro, o qual frequentemente associa-se ao diamante. Para tanto será necessário estudo de minerais pesados (concentrado de bateia) em escala de detalhe, na bacia do ribeirão dos Marmelos.

ÁREA IV

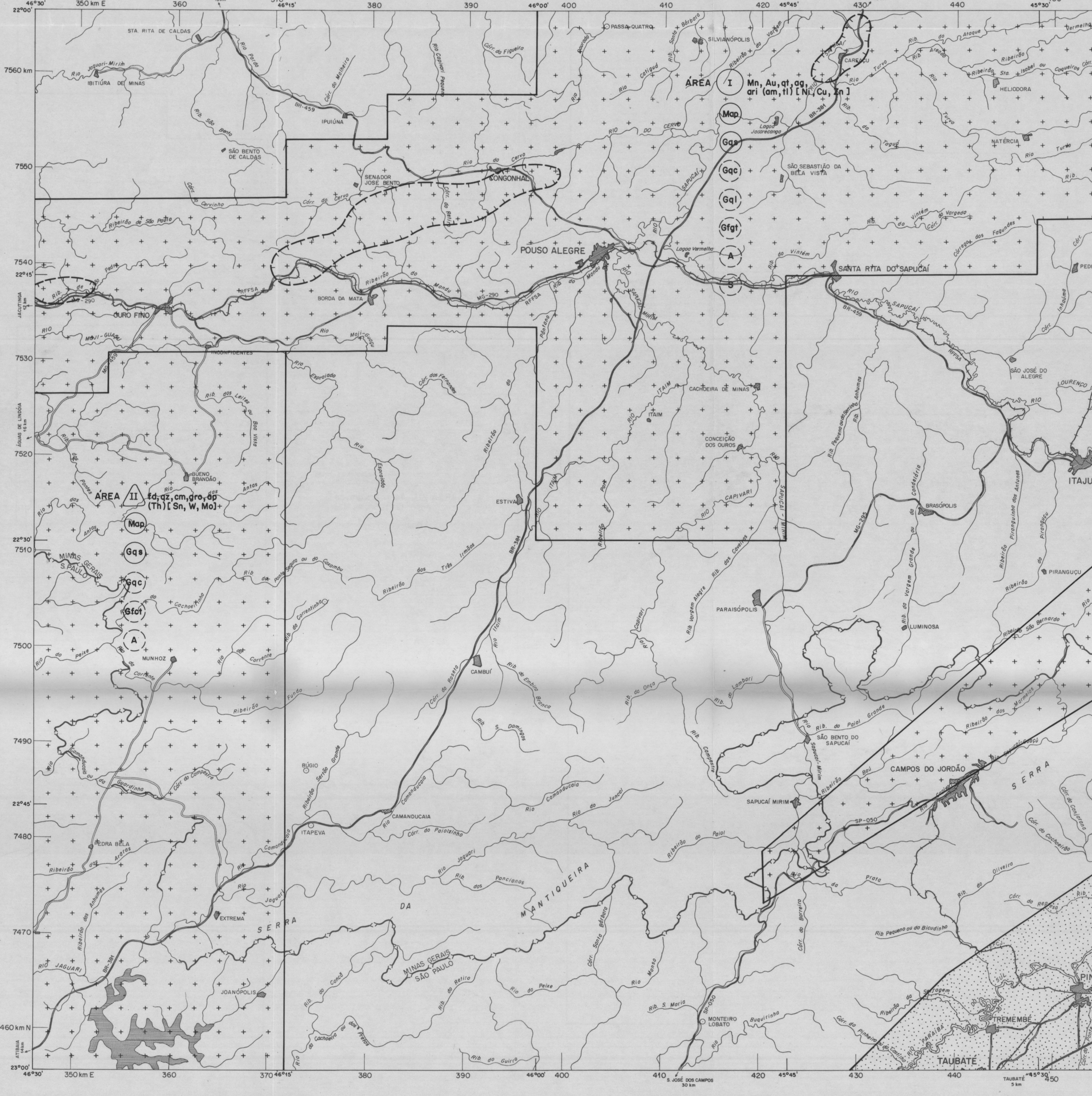
CONSIDERAÇÕES GERAIS: A área IV (1.254,0 km²) corresponde ao segmento da Bacia de Taubaté no âmbito desta folha. Trata-se de uma bacia tafrogênica do tipo *semigraben* (H.E. Asmus & A.L. Ferrari, 1978) com preenchimento essencialmente cenozóico. Do ponto de vista dos recursos minerais, são nela reconhecidos depósitos de turfa, de argilas bentoníticas e de folhelho pirobetuminoso, além de imensa reserva de areia, a qual já vem abastecendo o mercado da construção civil da Grande São Paulo. Por outro lado a região envolvida apresenta um crescente desenvolvimento econômico e industrial sendo já observado, em diversos trechos, o fenômeno da conurbação.

TRABALHOS EXECUTADOS: São numerosos os trabalhos sobre geologia, tectônica e aspectos econômicos da Bacia de Taubaté. Para as propostas que se pretende a seguir, considerar, serão aqui apresentados apenas as publicações principais. São os trabalhos de cubagem e avaliação das reservas de folhelho pirobetuminoso empreendido pela Superintendência da Industrialização do Xisto PETROBRÁS-SIX na década de 1950 (in IPT, 1982), trabalhos de prospecção e cubagem das reservas de turfa empreendidos pela CPRM (C.A. Oliveira *et alii*, 1981), levantamentos geológicos setorizados, tais como "Geologia da Região Administrativa 3 (Vale do Paraíba) e de parte da Região Administrativa 2 (Litoral do Estado de São Paulo), de Y. Hasui *et alii* (1978), além de outros como os de Y. Hasui e W.L. Ponçano, 1978 (Organização estrutural e evolução da Bacia de Taubaté) e de A. Davino e N.L.E. Haralyi, 1973 (Levantamentos geofísicos no Vale do Paraíba). Por outro lado, no recente documento de J.B.O. Vespucci, 1984, (Sistemas deposicionais e evolução tectono-sedimentar da Bacia de Taubaté - SP), a autora apresenta uma série de seções colunares e de perfis esquemáticos que certamente irão subsidiar e auxiliar a confecção de qualquer carta temática de maior amplitude. Como apoio aos trabalhos propostos deve-se frisar que toda a área está coberta por fotografias aéreas em escala 1:45.000 (TERRAFOTO-SEPLAN, 1977 : Projeto MACRO-EIXO), bem como por bases cartográficas de escala 1:10.000, referentes ao mesmo projeto.

TRABALHO PROPOSTOS: Tendo em vista os aspectos da rápida expansão urbana e de ocupação do solo na área considerada e atendendo para o fato de que situação similar já foi observada em outras regiões, como na Bacia de São Paulo, Baixada Santista e Baixada Fluminense, onde o crescimento desordenado não só inviabilizou a utilização de recursos minerais, como também ocasionou o comprometimento de obras públicas, por falta de conhecimento geológico/geotécnico, propõe-se: 1 - Mapeamento geológico/geotécnico em escala 1:25.000 de toda faixa de terrenos que compõem a Bacia de Taubaté. 2 - Levantamento do potencial mineral da referida área com trabalhos de campo em escala 1:25.000 ou maior, a fim de se bloquear o maior número possível de reservas minerais, antepondo-se, dessa forma, a sua inviabilização pelo crescimento urbano. Muito embora os bens minerais da classe II não tenham sido considerados no escopo deste projeto, por força de uma orientação com abrangência mais ampla, sabe-se que sua parcela de contribuição para o desenvolvimento das regiões altamente urbanizadas é bastante significativa, devendo pois, sua previsão, também ser considerada. Assim sendo, o trabalho ora proposto deverá ser acompanhado de levantamentos geofísicos e geoquímicos de detalhe incluindo-se também a coleta de minerais pesados em concentrados de bateia, execução de sondagens a trado e abertura de poços prospectivos.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

GUARATINGUETÁ
SF. 23-Y-B



ELEMENTOS UTILIZADOS

Base planimétrica obtida a partir da compilação da folha GUARATINGUETÁ - SF - 23 - Y - B, escala 1:250.000, IBGE / 1976.

Origem da quilometragem UTM-Equador e Meridiano 45° W de Greenwich acrescidas as constantes 10.000 e 500km respectivamente. Declinação magnética do centro da folha em 1976 : 16°38'. Cresce 9' anualmente.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS

CARTA DE PREVISÃO PARA PLANEJAMENTO DE AÇÕES GOVERNAMENTAIS

ESCALA 1: 250.000

1986

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

RIBEIRÃO PRETO SF. 23-V-C	VARGINHA SF. 23-V-D	BARBACENA SF. 23-X-C
CAMPINAS SF. 23-Y-A	GUARATINGUETÁ SF. 23-Y-B	VOLTA REDONDA SF. 23-Z-A
SÃO PAULO SF. 23-Y-C	SANTOS SF. 23-Y-D	ILHA GRANDE SF. 23-Z-C

CPRM

Projeto desenvolvido para o DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL-DNPM pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM sob a coordenação geral de **Luís Peixoto de Siqueira** (DEPEG-DIMETA. Folha executada pela Superintendência Regional de São Paulo sob a coordenação regional de **Fernando Batolla Jr.** (**Denize Kistemann Chiodi** até 04/02/85) e elaboração de **Luiz Antonio Chieregati**. Trabalho executado com base em informações coletadas até junho de 1985.

ATIVIDADES RECOMENDADAS

LEVANTAMENTOS SISTEMÁTICOS

NATUREZA

Map — Mapeamento geológico (inclui fotogeologia e cadastramento de recursos minerais).

Gqs — Prospecção geoquímica de sedimento de corrente.

ESCALA

1:50.000 — 1:25.000

LEVANTAMENTOS ESTRATÉGICOS

Gql — Litogeoquímica
A — Avaliação e/ou reavaliação de depósito e/ou ocorrência
Gqc — Concentrado de bateia
Gfgt — Gravimetria
Gfct — Cintilometria
S — Sondagem e poços prospectivos

ORDEM DE PRIORIDADE DE INVESTIMENTOS

I Prioridade 1 — III Prioridade 2 — II Prioridade 3

ORDEM DE IMPORTÂNCIA DAS SUBSTÂNCIAS MINERAIS

1 - Mn — 2 - (am) — 3 - [Ni]

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

Au - Ouro	ag - Argila	Th - Tório
qt - Quartzito	Sn - Estanho	mdm - Metadolomito
Cu - Cobre	tf - Turfa	Mo - Molibdênio
Zn - Zinco	W - Wolfrânio	di - Diamante
Ni - Níquel	ar - Areia	fd - Feldspato
Mn - Manganês	am - Amianto	qz - Quartzo
tl - Talco	cm - Caulim	ap - Apatita
gro - Granito ornamental	fp - folhelho pirobetuminoso	ari - Areia industrial

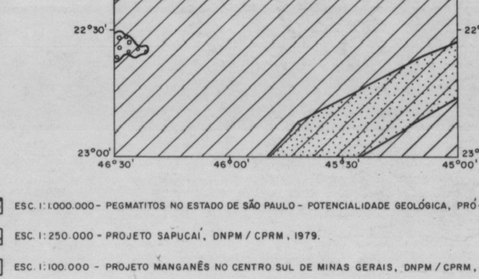
CONTORNO DE ÁREA RECOMENDADA

CONTORNO DE ÁREA PRIORITÁRIA PARA AS SUBSTÂNCIAS MINERAIS INDICADAS

CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

Cidade — Sede administrativa — Vila — Auto estrada — Estrada pavimentada — Estrada não pavimentada — Represa/Barragem — Ferrovia de bitola larga (1,60m) via simples — Curso d'água perene

PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO



- ESC. 1:1.000.000 - PEGMATITOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - POTENCIALIDADE GEOLÓGICA, PRÓ-MINÉRIO / IPT, 1984.
- ESC. 1:250.000 - PROJETO SAPUCAÍ, DNPM / CPRM, 1979.
- ESC. 1:100.000 - PROJETO MANGANÊS NO CENTRO SUL DE MINAS GERAIS, DNPM / CPRM, 1976.
- SISTEMAS DEPOSICIONAIS E EVOLUÇÃO TECTONO-SEDIMENTAR DA BACIA DE TAUBATÉ, S.P., J. B. do O. VESPUCCI, 1984.

NOTA - FONTES DE INFORMAÇÕES CONSULTADAS CONSTAM DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, EM LISTAGEM ANEXA.

ATIVIDADES ADICIONAIS DE INTEGRAÇÃO EXECUTADAS

- Interpretação de imagens de radar, 1: 250.000, Projeto Radambrasil - DNPM / LASA - 1976.
- Interpretação de imagens LANDSAT, 1: 250.000, INPE - 1976.
- Relatórios de pesquisa aprovados pelo DNPM (II e III Distritos).

3

DNPM
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E DE PREVISÃO DE RECURSOS MINERAIS
CARTA DE PREVISÃO PARA PLANEJAMENTO DE AÇÕES GOVERNAMENTAIS

GUARATINGUETÁ
SF. 23-Y-B
1: 250.000