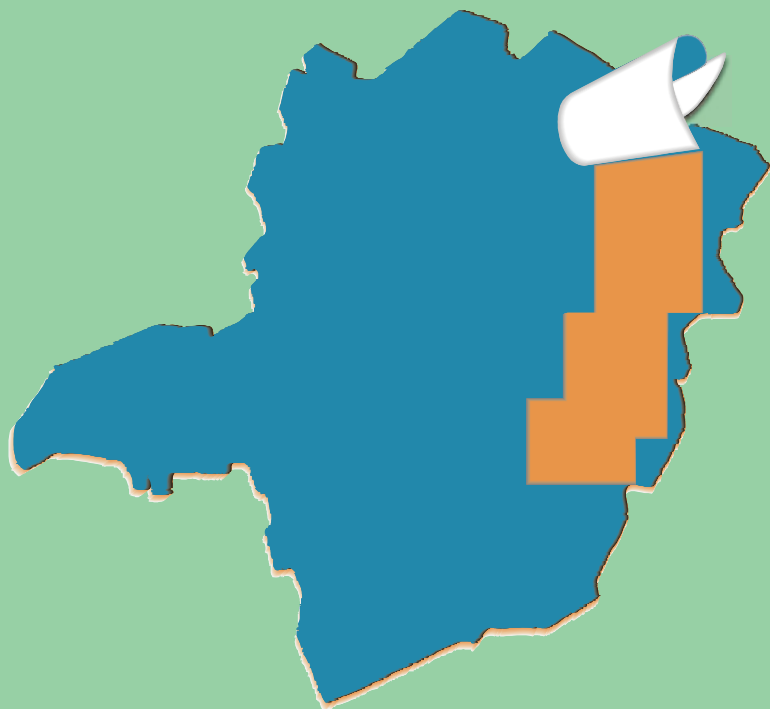


PROJETO LESTE



PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Mapeamento geológico e cadastramento de recursos minerais da região leste de Minas Gerais



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA
CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS-COMIG

PROGRAMA
LEVANTAMENTOS
GEOLÓGICOS BÁSICOS
DO BRASIL

IPANEMA

Folha SE.24-Y-C-IV
Estado de Minas Gerais
Escala 1:100.000

Manoel Pedro Tuller

Belo Horizonte
2000

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Rodolpho Tourinho Neto

Ministro de Estado

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Itamar Augusto Cautiero Franco

Governador

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Luciano de Freitas Borges

Secretário de Minas e Metalurgia

SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA

Luís Márcio Ribeiro Vianna

Secretário de Estado

*José Fernando Coura **

Secretário Adjunto

CPRM—SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Umberto Raimundo Costa

Diretor- Presidente

Paulo Nantes dos Santos

Superintendente de Recursos Minerais

Luiz Augusto Bizzi

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Hélcio Santos Cambraia

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Denize Kistemann Chiodi

Diretora de Engenharia Mineral

Paulo Antônio Carneiro Dias

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

**COMPANHIA MINERADORA DE
MINAS GERAIS - COMIG**

Henrique Eduardo Ferreira Hargreaves

Diretor-Presidente

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de Administração e Finanças

Sabino Orlando C. Loguércio

Chefe do Departamento de Geologia

*Marcelo Arruda Nassif **

Diretor de Desenvolvimento Mineral

Inácio de Medeiros Delgado

Chefe da Divisão de Geologia Básica

Marco Aurélio Martins da Costa Vasconcelos

Diretor de Administração e Finanças

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE
BELO HORIZONTE**

Osvaldo Castanheira

Superintendente

Jólcio Carvalho Pereira

Diretor de Desenvolvimento e Controle de Negócios

*Claiton Piva Pinto **

Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Nelson Baptista de Oliveira Resende Costa

Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Fernando Antônio de Oliveira

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

José Teles de Melo

Gerente de Administração e Finanças

(*) Representantes técnicos no convênio para desenvolvimento do Projeto.

IPANEMA

Folha SE.24-Y-C-IV
Escala 1:100.000

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

COORDENAÇÃO NACIONAL E SUPERVISÃO TÉCNICA

Coordenador Nacional	Inácio de Medeiros Delgado - Geólogo
Geologia Estrutural	Reginaldo Alves dos Santos - Geólogo
Petrologia	Luiz Carlos da Silva – Geólogo, PhD.
Sedimentologia	Augusto José Pedreira – Geólogo, PhD.

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO CPRM

COORDENAÇÃO GERAL:

Claiton Piva Pinto – Geólogo, MSc.

SUPERVISÃO TÉCNICA

João Bosco Viana Drumond – Geólogo

EQUIPE DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO:

Geólogos:

André Azevedo Klumb Oliveira – MSc.

Carlos Augusto Silva Leite – MSc.

Carlos Roberto Valle

João Bosco Viana Drumond

Jodauro Nery da Silva

José Heleno Ribeiro

Manoel Pedro Tuller

Maria José Resende Oliveira – MSc.

Mário Conceição Araujo

Nicola Signorelli

Sérgio Lima da Silva

Vinícius José de Castro Paes - MSc.

Wilson Luis Féboli

CADASTRAMENTO DE LAVRAS PEGMATÍTIAS

Geólogos:

Custódio Netto

Mário Conceição Araujo

PETROGRAFIA/PETROLOGIA

Ludmila Maria Motta Pereira – Geóloga, MSc.

Márcia Zucchetti – Geóloga, MSc.

COLABORADORES:

Informática: Edson Lopes Barreto – Geólogo

Normalização e Pesquisa Bibliográfica: Maria Madalena Costa Ferreira – Bibliotecária

Maria Lúcia Chagas R. de Vasconcelos – Bibliotecária

CONFECÇÃO DE LÂMINAS PETROGRÁFICAS:

Litoteca Regional de Caeté

APOIO OPERACIONAL:

Ademir da Rocha

Alba Martinho Coelho

Alexsander M. Pedrosa

Antônio Oscar da Silva

Cláudia de Oliveira

Deli Moreira Soares

Deusdeth Coelho Menezes

Edson Fernandes da Silva

Edson Jorge Pereira

Elizabeth A. Cadete Costa

Fábio Alves Pedrosa

Jairo Rosa da Silva

José Geraldo de S. Barbosa

José Moreira Bessa

José da Paz Nascimento

Juliano Vitorino de Matos

Laércio Pereira

Lindouro Araújo Duarte

Luiz Antônio da Costa

Luiz Carlos Ferreira

Luiz Ferreira Coelho

Magda E. Guieiro de Oliveira

Márcio Ferreira Augusto

Márcio Pinto Rosa

Marco Aurélio G. Leocádio

Max Vinícius Santos

Moacir Francisco Cândido

Nelson Ferreira

Rodrigo de Souza Guimarães

Rosângela G. B. de Souza

Terezinha I. Carvalho Pereira

Valdiva de Oliveira

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS – COMIG

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

IPANEMA
FOLHA SE.24-Y-C-IV
ESTADO DE MINAS GERAIS

Mapeamento geológico e cadastramento de recursos minerais
da região leste de Minas Gerais

Texto Explicativo – Geologia
Volume 26

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geólº Manoel Pedro Tuller

Belo Horizonte
2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

Item 1

- 1.1 Claiton Piva Pinto
- 1.2 Manoel Pedro Tuller
- 1.3 Claiton Piva Pinto
- 1.4 João Bosco V. Drumond

Item 2

- 2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond
- 2.2 Manoel Pedro Tuller

Item 3 Manoel Pedro Tuller

Item 4 Manoel Pedro Tuller

Item 5 Manoel Pedro Tuller

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO/METALOGENÉTICO SISTEMÁTICO

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

CPRM – Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil 1731 – Bairro Funcionários
Belo Horizonte – MG – 30.140-002
Fax: (31) 3261-5585
Tel: (31) 3261-0391
<http://www.cprm.gov.br>
cprmbh@cprmbh.gov.br

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Leste: Folha Ipanema – SE.24-Y-C-IV, escala 1:100.000. Manoel Pedro Tuller – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 2000.

70p., v.26: mapa e anexos (Série Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB).

Conteúdo: Projeto Leste. Inclui 26 volumes e mapas geológicos – escala 1:100.000 e 5 relatórios temáticos; mapa geológico integrado - escala 1: 500.000; mapa geológico 1:250.000 e nota explicativa da Folha Almenara.

1- Geologia. 2- Recursos Minerais. 3- Ipanema-MG Mapa. I-Título II-Tuller, Manoel Pedro.

CDU: 553.04

Direitos desta edição: CPRM – Serviço Geológico do Brasil

É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

RESUMO

O mapeamento geológico da Folha Ipanema (SE.24-Y-C-IV), na escala 1:100.000, integrante do Projeto Leste-MG, foi executado pelo Serviço Geológico do Brasil– CPRM, em convênio com a Secretaria de Estado de Minas e Energia do Estado de Minas Gerais– SEME e a Companhia Mineradora de Minas Gerais–COMIG. Utilizou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil– PLGB, executado pela CPRM. A área abrangida pela folha situa-se integralmente na Província (Geotectônica/ Estrutural) Mantiqueira, em domínio do Cinturão Araçuaí, do Brasileiro. Foi dividida informalmente nos domínios Juiz de Fora, Pocrane e Galiléia/Rio Doce. O Domínio Juiz de Fora engloba o Complexo Juiz de Fora (Pjf₁) e o Tonalito Derribadinha, mostrando uma foliação com um orientação preferencial N5W36NE e eixo de dobras com direções bastante variáveis, com caimentos entre 5 e 37° com tendência para SW. O Domínio Pocrane é representado pelo Complexo Pocrane, corpos metamáfico/ultramáficos, seqüências supracrustais representada (Formação João Pinto), pertencente ao Grupo Rio Doce, Granito Pau-de Óleo (magmatismo sin- a tarditectônico) e pelo Granito Palmital da Suíte Urucum (magmatismo tardi- a pós-tectônico). Mostra uma foliação média N6W/35NE, eixo de dobras segundo rumo NS, com caimento subhorizontal a subvertical tendendo para sul. O Domínio Galiléia/Rio Doce engloba os corpos metamáfico/ultramáficos, seqüências supracrustais (Formação Palmital do Sul) e a Suíte Intrusiva Galiléia, representada pelos tonalitos Galiléia e Cuieté Velho, pertencentes a um magmatismo sin- a tarditectônico. Mostra uma foliação média N86W/37NE (Formação Palmital do Sul) e eixo de dobras com direção aproximada NS, caimento subhorizontal a subvertical tendendo para sul, e para a Suíte Galiléia uma foliação N4W/53NE, com um valor máximo N86W/37NE. Todas essas unidades foram cortadas por diques básicos, representados por diabásio, de direção aproximada NS, subverticalizados, com até 5 metros de espessura. Cobrindo todas essas unidades, encontram-se as formações superficiais, representadas por terraços aluviais e depósitos aluvionais. Foram cadastradas 35 ocorrências minerais, sendo os bens de maior interesse econômico o níquel, talco, quartzo, argila, brita, quartzito, areia, rocha ornamental e scheelita. As que mais se destacam são as ocorrências de níquel, pois existem na área duas minas paralisadas (Santa Cruz e Santa Maria). Esses depósitos são típicos de concentração residual, a partir de processos de intemperismo sobre rochas máfica/ultramáficas serpentinizadas e/ou metamorfoseadas, predominando o mineral-minério silicatado.

ABSTRACT

Geological mapping of the Ipanema Sheet (SE.24-Y-C-IV), on a scale of 1:100.000, belonging to the Leste-MG Project, was carried out by the Geological Survey of Brazil – CPRM, in partnership with the Minas Gerais State Office for Mines and Energy–SEME and the Companhia Mineradora de Minas Gerais–COMIG. The methodology was the same that was used for the projects of Brazil’s Basic Geological Surveying Program – PLGB, carried out by CPRM. The area covered by the sheet lies fully in the Mantiqueira (Geologic/Tectonic) Province, in the domain of the Araçuaí Belt, of the Brasiliano Cycle. It was divided informally into the domains of Juiz de Fora, Pocrane and Galiléia/Rio Doce. The Juiz de Fora Domain includes the Juiz de Fora Complex (Pjf₁) and the Derribadinha Tonalite, with a foliation lying mainly N5W/36NE and fold axes with variable directions, with plunges between 5 and 37° with a tendency to SW. The Pocrane Domain consists of the Pocrane Complex, metamorphic/ultramafic bodies, supracrustal sequences (João Pinto Formation), belonging to the Rio Doce Group, Pau-de-Óleo Granite (syn- to late tectonic magmatism) and by the Palmital Granite of the Urucum Suite (late-to-post tectonic magmatism). It shows an average foliation N6W/35NE, with a fold axis lying NS, with a sub-horizontal to sub-vertical plunge with a trend to the south. The Galiléia/Rio Doce Domain covers the metamorphic/ultramafic bodies, supracrustal sequences (Palmital do Sul Formation) and the Galiléia Intrusive Suite, represented by the Galiléia and Cuieté Velho tonalites, belonging to a syn- to late tectonic magmatism. It shows a medium foliation N86W/37NE (Palmital do Sul Formation) and fold axis with an approximate NS direction, sub-horizontal to sub-vertical plunge, with a trend to the south, and a foliation N4W/53NE for the Galiléia Suite, with a maximum value of N86W/37NE. All these units were crossed by basic dykes, represented by diabase, lying approximately NS, subverticalized, with up to 5 meters thickness. Covering these units, there are superficial formations represented by alluvial terraces and alluvial deposits. Thirty-five mineral occurrences were registered, of which those of greatest economic interest are nickel, talc, quartz, clay, crushed rock, quartzite, sand, dimension stones and scheelite. The most significant are the occurrences of nickel because there are two inactive mines in the area (Santa Cruz and Santa Maria). These deposits are typical of residual concentration, from weathering processes on the serpentinized and/or metamorphosed mafic/ultramafic rocks, with the predominance of silicate mineral ore.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico e Método de Trabalho

O Projeto Leste-MG insere-se na Província Pegmatítica Oriental, que se estende do norte do Estado do Rio de Janeiro ao sul da Bahia. Atende à solicitação do setor mineral, em especial do segmento de gemas e jóias, e às recomendações contidas no Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral (DNPM 1994). Atende também à Gems Exporter Association – GEA, que pede a aplicação de recursos em Levantamento Geológico Básico e no Cadastramento e Estudo de Detalhe dos Pegmatitos, “de forma a servir de base para futuros trabalhos de pesquisa e lavra mineral” (GROS, 1993). Na mesma linha de pensamento, SCLIAR (1996) afirma que “iniciativas como a do mapeamento geológico da região leste do Estado de Minas Gerais (Projeto Leste) são o caminho para garantir e efetivar o gerenciamento territorial do país, oferecendo à sociedade o conhecimento de suas riquezas minerais”.

O Projeto surgiu do interesse mútuo entre a CPRM – Serviço Geológico do Brasil e a Secretaria de Estado de Minas e Energia – SEME, do Governo de Minas Gerais. O convênio entre a SEME e a CPRM foi assinado em 03 de agosto de 1995, contando a partir de 23 de maio de 1997 com a adesão da Companhia Mineradora de Minas Gerais – COMIG.

O projeto tem por objetivo a cartografia geológica e o cadastramento dos recursos minerais da região leste de Minas Gerais, entre a serra do Espinhaço e a divisa com os estados da Bahia e Espírito Santo, em uma área de aproximadamente 90.000km². Destes, 72.000km² foram mapeados na escala 1:100.000 e 18.000km² na escala 1:250.000. Abrange cerca de 18% do território mineiro, beneficiando mais de 120 municípios. Essa área corresponde, aproximadamente, à de 26 folhas na escala 1:100.000 e uma na escala 1:250.000 (Folha Almenara, SE.24-V-A) (FIG. 1.1).

O projeto foi executado pela CPRM, Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, através da Gerência de Geologia e Recursos Minerais da Superintendência Regional de Belo Horizonte. Por uma questão operacional, foi dividido em duas etapas. A primeira, concluída até 1998, contou com a participação da Superintendência Regional de Salvador na execução das folhas Novo Cruzeiro e Padre Paraíso e de um geólogo da Cia. Baiana de Pesquisa Mineral (colocado à disposição do projeto) na Folha Mucuri. Um geólogo da Fundação Gorceix atuou, na primeira etapa, no cadastramento de recursos minerais (pegmatitos) e na segunda etapa no mapeamento das folhas Jacinto/Salto da Divisa/Itarantim. Uma petrógrafa dessa Fundação atuou em tempo integral, nas duas etapas, na descrição de lâminas delgadas e elaboração de textos relacionados. A segunda etapa, iniciada sem solução de continuidade com a primeira, foi subdividida em duas partes. Em um primeiro momento, foram mapeadas as sete folhas da porção sul do projeto. Imediatamente após, as folhas do extremo norte. O mapeamento dessa etapa foi concluído entre 1998 e 1999 e as notas explicativas em abril de 2000. A equipe esteve estruturada com um coordenador regional, um supervisor e um geólogo por folha, além de profissionais de apoio técnico, operacional e administrativo. Na segunda etapa, houve necessidade de se rever o número de geólogos por folha ou de folhas por geólogo em virtude dos tamanhos das áreas e prazos para conclusão dos trabalhos.

Os custos de execução foram compartilhados, cabendo à CPRM as despesas com os salários da equipe pertencente ao seu quadro de pessoal e à SEME/COMIG, os custos variáveis.

Na execução dos trabalhos, adotou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, executado pela CPRM desde 1985. A área do projeto foi dividida em dois blocos, com limite no paralelo 18° 00'S, chamados, respectivamente, Teófilo Otoni e Governador Valadares (FIG. 1.1). Nesta segunda etapa, os trabalhos contemplaram, no todo ou em parte, as folhas a seguir relacionadas:

Bloco Teófilo Otoni

Folha Cordeiros
Folha Curral de Dentro
Folha Cândido Sales
Folha Belo Campo
Folha Encruzilhada
Folha Itarantim
Folha Jacinto
Folha Salto da Divisa
Folha Santo Antônio do Jacinto
Folha Medeiros Neto
Folha Nanuque

Bloco Governador Valadares

Folha Ecoporanga
Folha Mantena
Folha São Gabriel da Palha
Folha Ipatinga
Folha Dom Cavati
Folha Itanhomi
Folha Conselheiro Pena
Folha Coronel Fabriciano
Folha Caratinga
Folha Ipanema

Os procedimentos técnicos e operacionais foram os mesmos para todas as folhas, conforme indicados a seguir:

– Documentação Básica:

- fotografias aéreas nas escalas
1:60.000 (USAF) 1964/65
1:100.000 (FAB - IBGE) 1974/75
1:108.000 (Geofoto S.A) 1974/75
- imagens do satélite Landsat TM, pancromáticas, escala 1:100.000;
- imagens do satélite Landsat TM, coloridas, composição dos canais 4, 5 e 7, escala 1:100.000;
- imagens de radar nas escalas 1:100.000 e 1:250.000;
- mapas geofísicos (aeromagnetometria) do Convênio Geofísico Brasil – Alemanha (CGBA), nas escalas 1:100.000, 1:500.000 e em arquivos digitais;
- mapas radiométricos;
- mapas topográficos do IBGE ou SUDENE, na escala 1:100.000, em papel e digitalizados parcialmente pela CPRM.

– Compilação Bibliográfica:

- Projeto Jequitinhonha: DNPM/CPRM (FONTES, *et al.*, 1978);
- relatórios e mapas do Projeto Espinhaço (GROSSI-SAD, *et al.*, 1997);
- bases de dados da CPRM (AFLO – afloramentos, PETR – petrografia, META – ocorrências minerais, CRON – geocronologia);
- relatórios técnicos diversos;
- dissertações de mestrado e teses de doutorado.

– Fotointerpretação

– Carta Geológica Preliminar

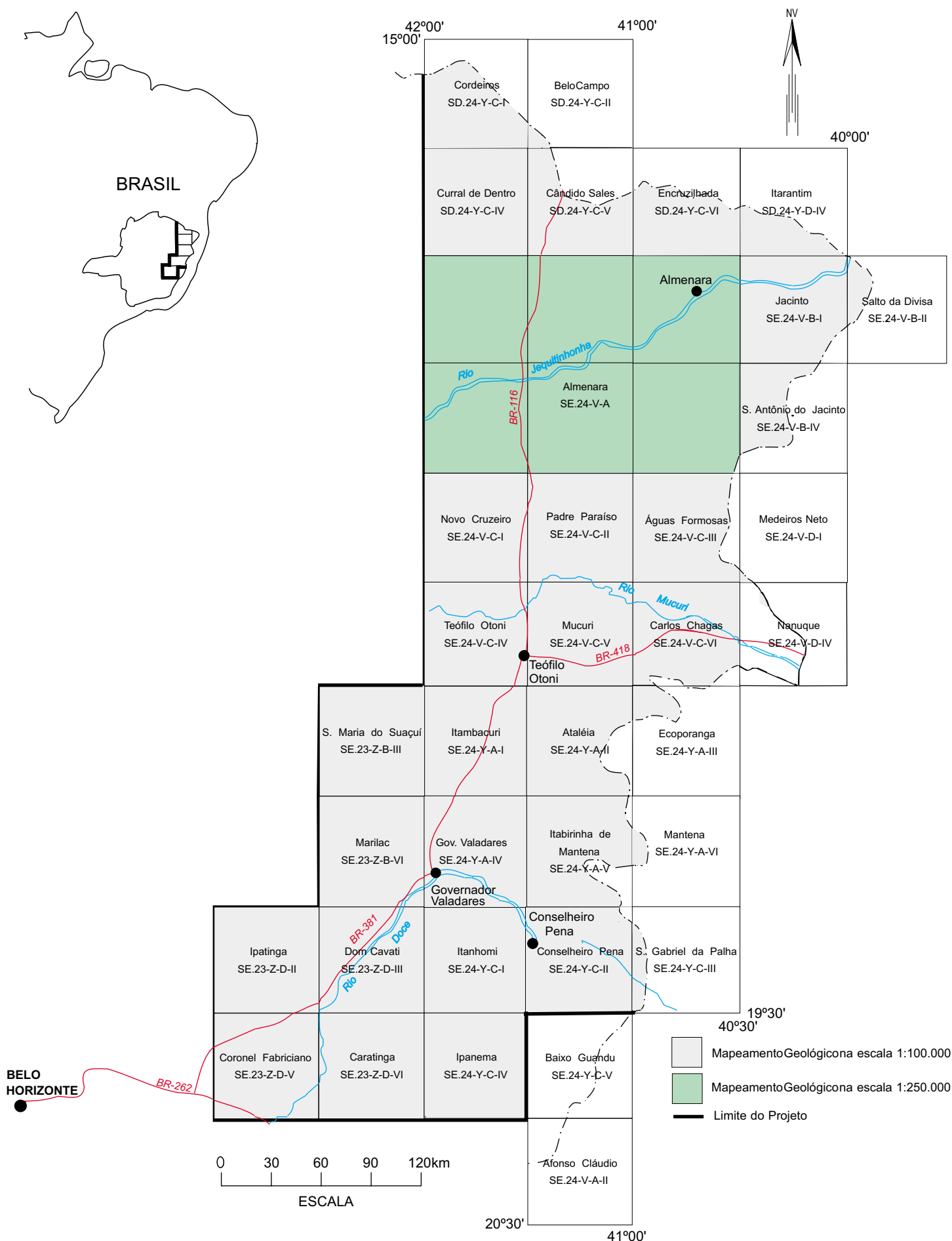


FIGURA 1.1 - Mapa de localização e articulação das folhas

- Reconhecimento Geológico
- Trabalhos de Campo
- Cadastramento de Recursos Minerais
- Laboratório
- Carta Geológica Final
- Relatório Final

1.2 Localização e Acesso

A área compreendida pela Folha Ipanema está limitada pelas coordenadas 19°30' e 20°00' de latitude sul e 41°30' e 42°00' de longitude oeste de Greenwich, ocupando uma superfície aproximada de 3.000km². Corresponde à folha topográfica Ipanema (SE.24-Y-C-IV), de 30 por 30 minutos na escala 1:100.000 na porção leste do Estado de Minas Gerais (FIG. 1.1).

Dentro dos limites da folha encontram-se as sedes dos municípios de Ipanema, Conceição de Ipanema, Taparuba, Pocrane e Imbé de Minas, e parte das áreas pertencentes aos municípios de Alvarenga, Santa Rita do Itueto, Inhapim, Caratinga, Simonésia, Mutum, Santana do Manhuaçu, São José do Mantimento e Chalé.

Os principais acessos feitos à área são pelas BR-262 e MG-111 que liga Manhuaçu – Ipanema; BR-474 no trecho Aimorés – Ipanema e a rodovia Caratinga – Ipanema.

1.3 Aspectos Socioeconômicos

A região do Estado de Minas Gerais onde se insere o Projeto Leste abrange os territórios de 125 municípios, congregando uma população de aproximadamente 2,1 milhões de habitantes, segundo o censo demográfico do IBGE (1991), distribuída nas macrorregiões de planejamento IX (Jequitinhonha/Mucuri) e X (Rio Doce), conforme definidas pela SEPLAN/MG (1994) (FIG. 1.2). A Folha Ipanema situa-se na macrorregião X.

PARA A MACRORREGIÃO X

A macrorregião X é mais desenvolvida que a IX, com a produção industrial mais bem estruturada no Vale do Aço e em Governador Valadares, contribuindo com 5,5% da arrecadação do ICMS estadual em 1997, 5º lugar na arrecadação geral do Estado (dados de 1997, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1998). A produção industrial, relativa ao Estado, atingiu na rubrica produto 19,7% no Vale do Aço, sendo que no restante dessa macrorregião a produção é baixa. A macrorregião é produtora de arroz, com 55% da área colhida do Estado, e de milho, feijão e café, ocupando a 4ª posição no Estado. O consumo de energia elétrica em 1997, em relação ao consumo estadual, foi de 9,4%.

O ensino público fundamental é deficiente. As escolas estaduais concentram-se principalmente nas zonas urbanas. As zonas rurais são atendidas pelas redes municipais de ensino. Escolas particulares só existem nas zonas urbanas das grandes cidades, como Governador Valadares, Ipatinga e Caratinga. Escolas técnicas e/ou profissionalizantes são raras (SEPLAN/MG, 1994). No Vale do Aço a situação é melhor, com a existência de ensino superior de bom nível.

A questão da saúde e do saneamento básico é mais grave ainda. As redes de atendimento público são insuficientes em quantidade e em qualidade. O saneamento básico deficiente tem reflexos diretos na saúde da população. Dos oitenta e quatro municípios dessa macrorregião, apenas quarenta e um eram atendidos pela COPASA e

sete pela Fundação Nacional de Saúde – FNS, conforme dados da SEPLAN/MG (1994).

Durante a II Semana Interamericana da Água, realizada em outubro de 1996 na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, o governador do Estado reconheceu que a situação dos recursos hídricos de Minas era preocupante e precisava ser controlada. Para tentar solucionar os problemas, o governo estadual lançou o Programa de Saneamento Ambiental, Organização e Modernização dos Municípios de Minas (SOMMA) que previa a implantação de sistemas de tratamento de esgotos nas cidades mais carentes do Estado, contemplando inicialmente os municípios do Jequitinhonha, Mucuri e norte de Minas. Encontra-se em elaboração as minutas do projeto que institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos, baseado nos planos diretores de bacias executados em Minas Gerais, contemplando, inclusive, a bacia do rio Doce. Como parte do Programa Estadual de Saneamento Ambiental, o Projeto Mãe D'Água destacou como problemas críticos no Vale do Rio Doce os processos erosivos acelerados, vertentes degradadas, baixo índice de matas ciliares, mineração sem proteção ambiental e esgotos domésticos e industriais.

A malha rodoviária em 1994 era considerada satisfatória, sendo Governador Valadares um importante tronco rodo-ferroviário.

É interessante destacar que as estatísticas oficiais não contemplam a atividade mineral como fator significativo da renda regional, embora em algumas regiões grande parte da população dependa dessa atividade. Alguns dados apresentados pela SEME (1999) merecem reflexão e mostram o peso do setor mineral na alavancagem do desenvolvimento regional: o Valor da Produção Mineral (VPM) de Minas Gerais em 1998 ultrapassou US\$3,3 bilhões, podendo chegar a US\$4,0 bilhões em 2000, correspondendo a aproximadamente 35% do VPM brasileiro, excluídos os energéticos, demonstrando claramente o peso da mineração no Estado. A atividade deve ser analisada como um fator de geração de receita na indústria de transformação de bens primários. QUARESMA (1993) destaca que a mineração estadual gera um fator monetário multiplicador na razão de 1:13, ou seja, para cada unidade monetária produzida na mineração, outras treze são geradas na indústria de transformação, com uma proporção de empregos na faixa de 1:5, na mesma ordem. Esses números, por si só, são suficientes para demonstrar a importância do setor mineral como gerador de receita e empregador de mão-de-obra, principalmente em regiões carentes como o leste e o nordeste de Minas.

As exportações brasileiras de jóias e pedras preciosas deverão ter, neste ano, aumento de 20% em relação a 1999. Segundo a revista Exportar & Gerência (2000), para os próximos três anos a meta é triplicar o volume de vendas registrado no ano passado. Apesar da qualidade e beleza dos produtos nacionais, o Brasil responde por apenas 1% do comércio internacional do setor joalheiro. Para atingir a meta o Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (IBGM) aposta na formação de consórcios de exportação, alternativa que viabiliza a entrada de pequenos e médios empresários no mercado externo. As empresas de pequeno e médio porte representam 95% do setor de jóias no Brasil. Diagnóstico apresentado por GROS (1993) destaca como aspectos básicos do setor de gemas e jóias a dificuldade com mão-de-obra qualificada, aliada à alta rotatividade, com total falta de treinamento comercial, técnico e gerencial. O SEBRAE/MG (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais), através das regionais de Teófilo Otoni e Governador Valadares, tem se dedicado à questão, apoiando a elaboração de projetos que visem o desenvolvimento do setor.

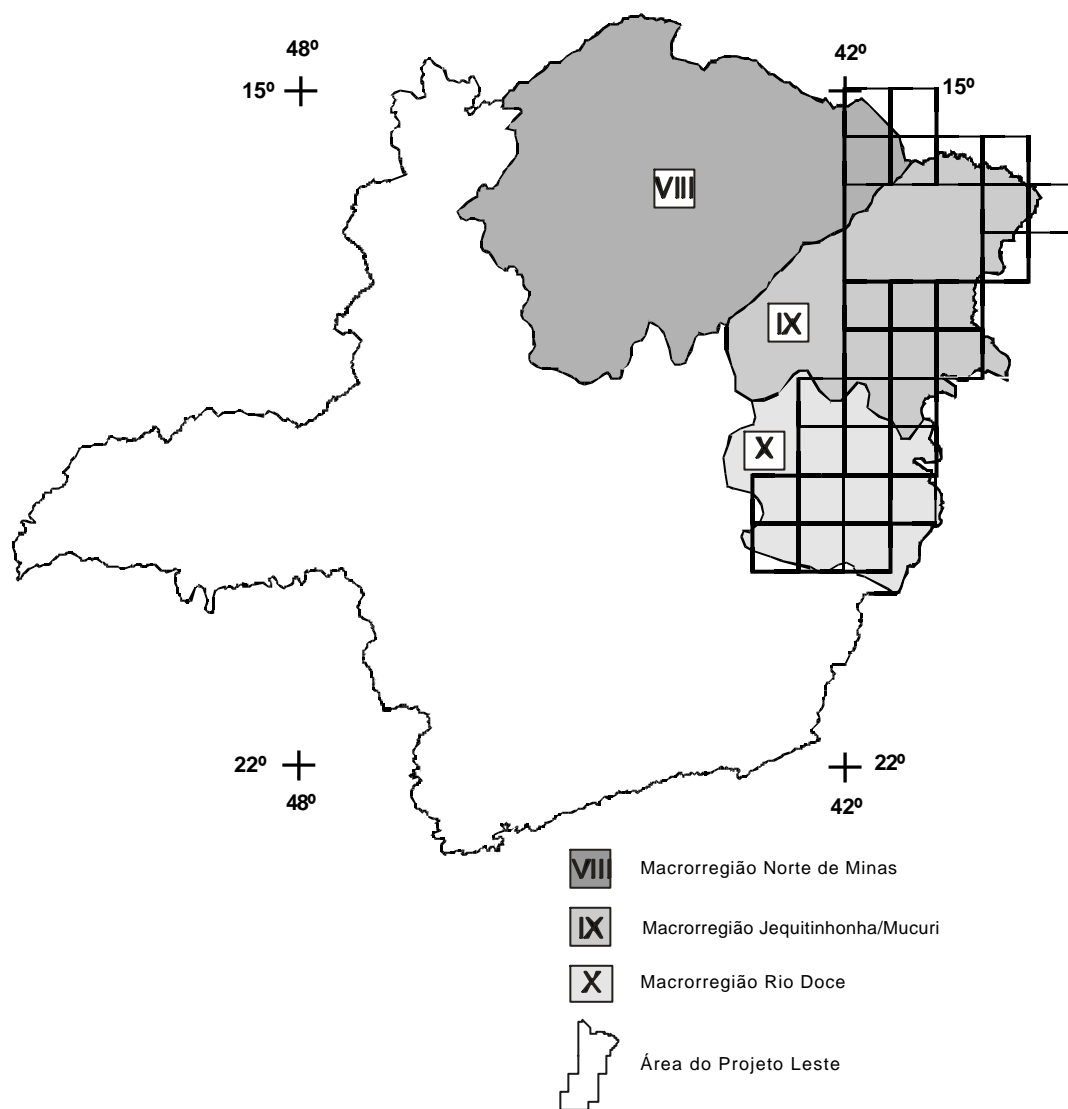


FIGURA 1.2 - Macroregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste

Em uma macrorregião como essa, com níveis bastante díspares de desenvolvimentos econômico e cultural, as condições ambientais, a industrialização e o crescimento econômico têm forte influência sobre a qualidade de vida das populações. Qualquer programa que vise o desenvolvimento regional deverá priorizar o homem, na busca de uma melhor qualidade de vida. Segundo REZENDE *et al.* (1991) “desenvolvimento é o processo pelo qual uma população aumenta a produção de alimentos, de bens e serviços, elevando, assim, o seu padrão de vida e o bem-estar geral”, entendendo “qualidade de vida como todo bem-estar produzido por elementos sociais, econômicos, culturais, ambientais, religiosos, políticos, etc., que configuram não apenas as dimensões do ter, mas também do ser, do viver em condições de produzir, de gerir e usufruir bens e serviços necessários e disponíveis na sociedade”.

O Projeto Leste tem a preocupação com o social ao gerar informações geológicas básicas que permitam o desenvolvimento social e econômico regional, criando condições para a fixação do homem à terra, evitando o êxodo rural e o favelamento nos centros urbanos, presente até mesmo na periferia das pequenas cidades dessa região.

1.4 Clima, Fisiografia e Geomorfologia

FREITAS & PEREIRA (1987) apresentam uma análise do clima da folha SE.24 Rio Doce que está sendo estendida à área da presente folha. No caso da Folha Ipanema o clima dominante é o subúmido a semi-árido, o que segundo os autores é caracterizado por uma precipitação média anual variando de 1100 a 1200mm, onde o trimestre mais seco é (junho-julho-agosto) com uma precipitação de 100 a 200mm e o trimestre mais chuvoso com 500 a 600mm de precipitação corresponde aos meses de (novembro-dezembro-janeiro). A temperatura média anual ficou em torno de 21 a 23°C e no verão atingiu, no mês de fevereiro 25°C, e no inverno, a temperatura alcançou 17°C. Os granitos e tonalitos da Suíte Galiléa produzem solos do tipo latossolo de cor avermelhada que desenvolvem principalmente nas áreas mais rebaixadas, são férteis e poderão ser utilizados na agricultura. Ocupam a porção oriental da folha, região de Taparuba, e parte das cercanias de Pocrane. Na área de domínio do Complexo Pocrane, tem-se solo arenoso bastante ravinado, pouco espesso e de uso restrito como pastagem na pecuária. Nas aluviões do rio José Pedro, próximo a Taparuba e também ao longo do ribeirão Pocrane desenvolvem-se extensos solos hidromórficos que são utilizados para a agricultura. Os litossolos são notados nas porções mais elevadas dos maciços graníticos e nas áreas dominadas pelos quartzitos que aparecem associados ao Complexo Pocrane ocorrentes na parte central da folha. São, ora aluminosos, no caso dos granitos, ora arenosos, quando recobrem os quartzitos.

VEGETAÇÃO

A vegetação natural da folha é caracterizada pela floresta estacional semidecidual. Estas florestas desenvolvem-se em área onde dominam dois períodos bem distintos ou sejam um chuvoso e outro seco. Os vegetais destes sítios não mantêm as suas folhas durante um longo período, ou ficam verdes durante o período das chuvas e perdem-nas, no período da seca. São formadas de tipos arbóreos de médio a grande porte que possuem uma distribuição espaçada e que se intercalam com tipos de menor tamanho. Atualmente encontra-se totalmente descaracterizada, sendo substituída por pastagens e capoeiras. Alguns resquícios desta vegetação natural poderão ser observados em áreas de difícil acesso, principalmente nos topos dos morros onde a sua extração fica quase inviável. Cumpre assinalar a reserva biológica da fazenda Montes Claros onde existe uma extensa área de mata nativa preservando tanto as espécies raras da flora como da fauna. Neste

sítio, convivem vários tipos de animais como os primatas (macacos) e roedores em uma floresta composta por jequitibás, braúnas, ipês e perobas.

Três feições morfológicas foram caracterizadas na Folha Ipanema:

A Unidade Maciços do Caparaó

Definida por MENDES *et al.* (1987) e no Projeto Leste abrange as folhas geológicas de Caratinga, Dom Cavati, Itanhomi e Ipanema. Esta unidade possui uma característica muito peculiar de apresentar um modelado com cotas variando de 500m a 800m podendo chegar em alguns pontos a 1000m. O seu relevo é muito variado, pois é desenvolvido em uma litologia muito diversificada formada por granitos e gnaisses com intercalações de lâminas de quartzitos em uma faixa muito deformada. A área vem sendo retrabalhada por uma profusa rede de drenagens esculpindo o seu modelado em formas diversas sendo função das características e diversidades dos seus tipos litológicos. O principal curso d'água é o rio Manhuaçu que possui uma disposição meridiana na parte central da folha. Assim, a maior superfície da folha é drenada por esta rede hidrográfica formada pelo rio José Pedro e ribeirões Pocrane, Jacutinga, São Vicente e Suíço. No seu extremo noroeste, tem-se o rio Preto que adentra a Folha Itanhomi indo desaguar no rio Caratinga. A região oeste da folha é dominada por uma morraria formada por tonalitos, granodioritos e granitos que se acham associados a lâminas de quartzitos que vêm passando por intenso processo de dissecação. Toda esta área possui a sua litologia orientada nordeste, fruto de intensos esforços dinâmicos que a submeteram. Assim, a paisagem ostenta feições superficiais alongadas onde as drenagens principais se orientam nordeste. A topografia apresenta altitudes que oscilam em torno de 500m a 800m embora maciços localizados exibem cotas que chegam a 1000m. Constitui um relevo montanhoso, que mostra um declive acentuado para leste até atingir a calha do rio Manhuaçu. Nesta paisagem altaneira, desloca o rio Manhuaçu, em sua forma meandrante, bem encaixado, e com a formação em seu leito de corredeiras e cachoeiras, como a cachoeira da Nebrina. Todo o sistema é formado por uma densa rede de drenagens dendrítico-retangulares que vai elaborando cristas que à semelhança de *hogback* vai modulando todo o relevo deste domínio. Toda esta paisagem está de certo modo condicionada aos lineamentos que são observados em toda a região. Quando se desloca para leste, a dissecação aumenta e o relevo vai assumindo formas mais suaves, onde os cursos d'água vão tomando aspectos meandriformes como os do rio Manhuaçu. Nas porções mais a leste, nas proximidades de Ipanema, as drenagens se adensam e os vales se aprofundam e sempre são controlados pelas lâminas de quartzitos e pelos fortes lineamentos nordeste.

A Unidade Dissecada do rio Doce

Constitui um domínio morfológico que vem sendo retrabalhado pelo ciclo atual da bacia do rio Doce. Trata-se de uma área amplamente rebaixada, cujas cotas oscilam entre 150m e 350m com picos que chegam a 450m. Apresenta um modelado bem característico que aparece orlando os principais afluentes do rio Doce tais como os rios Itambacuri, Urupuca, Suaçuí Grande e Manhuaçu. Adentra as folhas Governador Valadares, Marilac e Santa Maria do Suaçuí, Dom Cavati, Caratinga, Ipatinga, Coronel Fabriciano, Ipanema e Conselheiro Pena. Essa feição deve ter-se iniciado no Ciclo Velhas (KING, 1956) e vem passando por um intenso processo de retrabalhamento no ciclo atual. São incisões em forma de saliências e reentrâncias que os principais afluentes do rio Doce vêm provocando em toda região e que estão amplamente condicionadas ao tipo rochoso existente. Nota-se que o processo fica mais vigoroso no âmbito das rochas xistosas e atenuado nas porções mais graníticas. Na presente folha, estas feições são observadas na sua porção central junto às cidades de Ipanema e Conceição de Ipanema onde a ação do rio José Pedro e de seus tributários provocou uma intensa denudação e conseqüente

acúmulo de sedimento, materializando extensas e alongadas aluviões. Este processo se avoluma nas proximidades de Taparuba e Pocrane, onde a dissecação acelera e os depósitos aluvionares atingem grandes proporções. Neste sítio, as cotas oscilam em torno de 200m a 250m.

A Superfície Terciária com Retrabalhamento no Ciclo velhas

Refere-se a uma área mais elevada, onde as cotas oscilam em torno de 650m a 1100m, que ocupa parte das folhas de Teófilo Otoni, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Santa Maria do Suaçuí, Marilac, Caratinga, Ipanema e Ipatinga. Constitui uma região que foi amplamente dominada pela superfície Sul-Americana de KING (*op. cit.*), mas que vem sendo retrabalhada tanto no ciclo atual quanto no Ciclo Velhas, guardando um ligeiro aplainamento. Em toda essa área são ainda observados restos daquela superfície terciária. Uma característica de toda a unidade é a presença de drenagens de fundo chato, interflúvios abaulados, aluviões expressivas e alongadas. Este domínio ocupa a porção limite entre as folhas de Ipanema e Caratinga em uma altitude de 900m a 1000m. Trata-se de uma zona aplainada, estreita, com disposição meridiana, onde o modulado não oscila muito, havendo desenvolvimento de espesso solo que é recoberto por plantações de café. Esta área constitui um grande divisor de águas constituindo a nascente do rio Preto. Todas as feições encontradas são reflexo da atividade dos ciclos geomorfológicos sobre os diferentes litótipos, imprimindo-lhes características diferentes, com formas próprias de relevo. Os vários modelados são, portanto, produto da devastação da floresta sub-higrófila, que introduz profundas modificações no equilíbrio morfogenético; da exposição e ressecamento dos solos durante os períodos de estiagem, que modificam a sua textura e capacidade de retenção d'água acarretando maior facilidade de ação sobre o modelado, outrora de decomposição química.

2 GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

Nesta última década, a região em apreço tem sido alvo de muitos estudos (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992a, b, 1998a, b, 2000; PINTO *et al.*, 1997, 1998; NOCE *et al.*, 1999; CUNNINGHAM *et al.*, 1996; NALINI *et al.*, 1997, dentre outros), com significativo avanço na proposição de modelos evolutivos mais consistentes. Em termos de cartografia geológica regional, o Projeto Leste representa a maior contribuição. PINTO *et al.* (1997) revelaram diversas suítes graníticas na região leste de Minas Gerais, como resultado dos trabalhos da primeira etapa deste projeto. PEDROSA-SOARES *et al.* (2000) apresentaram uma revisão minuciosa da evolução do orógeno Araçuaí - Oeste Congo e reúnem as rochas graníticas em cinco suítes (denominadas G1 a G5), com base em parâmetros petrográficos, químicos, geocronológicos e geotectônicos.

A região em estudo está inserida no domínio do Cinturão Araçuaí, Brasileiro, integrante da porção setentrional da província estrutural ou geotectônica Mantiqueira (ALMEIDA & LITWINSKI, 1984; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA *et al.*, 1991). Terrenos antigos retrabalhados, remanescentes das províncias estruturais ou geotectônicas São Francisco ou Mantiqueira, estão representados pelos núcleos de Guanhões, Pocrane e Gouveia. Esses núcleos congregam rochas arqueanas a paleoproterozóicas, deformadas nos eventos Transamazônico e Brasileiro. São representados por gnaisses TTG, com rochas máficas e ultramáficas associadas (complexos Basal, Mantiqueira, Gouveia e Córrego do Cedro), seqüências vulcano-sedimentares tipo *greenstone* (Complexo Guanhões; idade Pb-Pb em zircão de 2573±25Ma, NOCE *et al.*, 1999; Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Rio Paraúna e, possivelmente, Seqüência Riacho dos Machados). Eclogito é descrito em áreas restritas. Seqüências ferríferas paleoproterozóicas do Supergrupo Minas ou correlatas, estão bem expostas nas adjacências da cidade de Guanhões.

No Paleoproterozóico superior, por volta de 1,7Ga, iniciou-se o processo de rifteamento que permitiu o surgimento dos granitóides tipo-A da Suíte Borrachudos e vulcânicas ácidas a intermediárias continentais, estes últimos identificados, de maneira descontínua, desde Conceição do Mato Dentro até as imediações de Monte Azul e Mato Verde, próximo à divisa com o Estado da Bahia. Tal fato demarca os primórdios da abertura do rifte Espinhaço. DOSSIN *et al.* (1993) obtiveram idades Pb-Pb de 1729±14Ma para o Granito São Félix e de 1595±10Ma para o Granito Itauninha, tidos como da Suíte Borrachudos (idades para o Granito Açucena ainda não são conhecidas). O processo evoluiu com a consolidação da sedimentação do Supergrupo Espinhaço no Mesoproterozóico (fase pós-rifte).

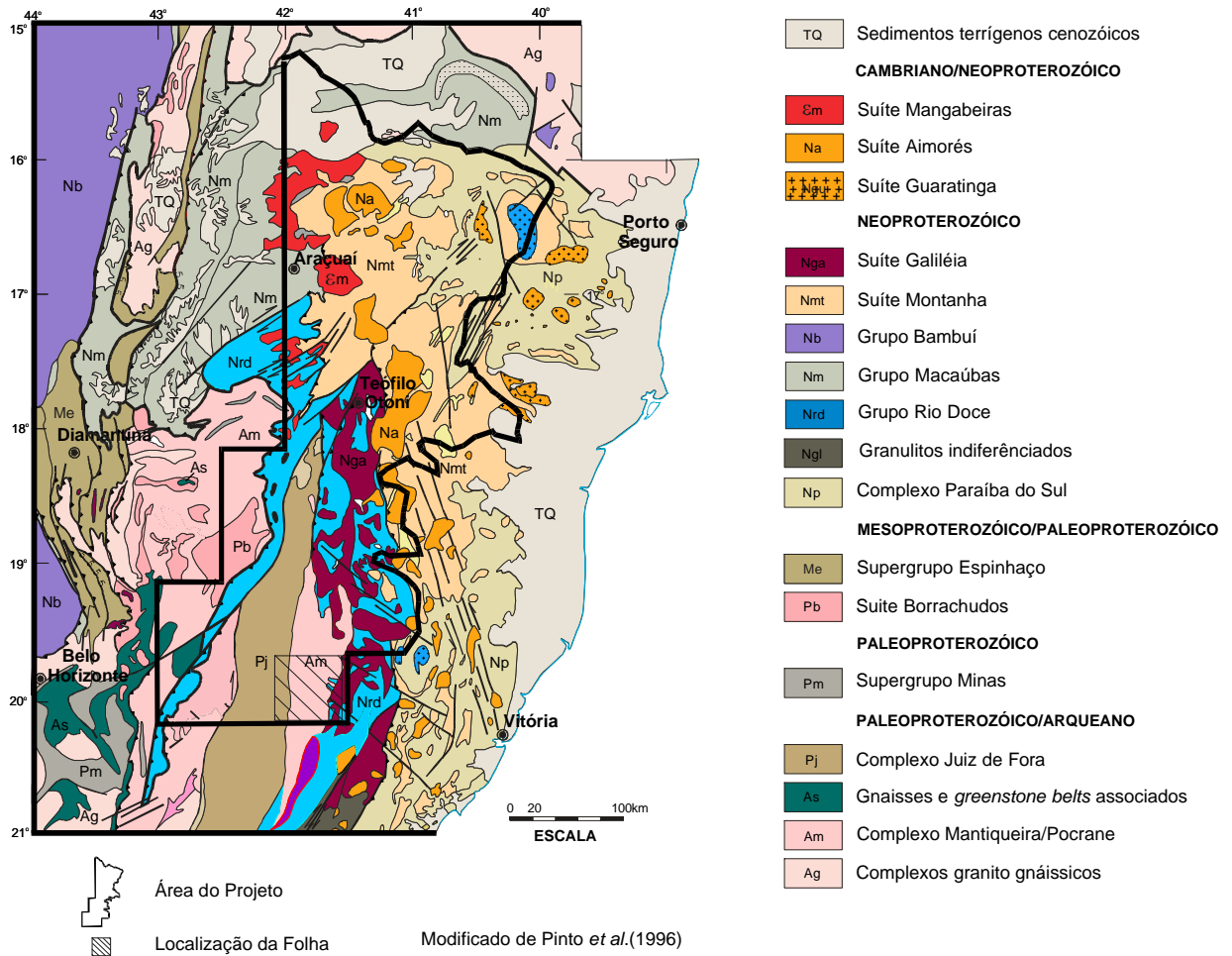
No Neoproterozóico implantou-se o Cinturão Araçuaí - Oeste Congo, durante o Ciclo Brasileiro, com geração de crosta oceânica (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992a, b; 1998b), sedimentação, metamorfismo e deformação. Toda a região foi retrabalhada, incluindo os embasamentos Transamazônico e Arqueano. Este orógeno evoluiu confinado pelos crátons do São Francisco e Congo. Tem limite sul impreciso com o Cinturão Ribeira (Brasileiro), mas é admitido por PEDROSA-SOARES *et al.* (2000) no paralelo 21°S, aproximadamente, onde suas estruturas, preferencialmente orientadas N-S, parecem coalescer com as estruturas tectônicas de direção preferencial NE-SW, características do Cinturão Ribeira. No extremo norte do Cinturão Araçuaí, junto à divisa de Minas Gerais com a Bahia, as estruturas tectônicas infletem para E-W, amoldando-se ao contorno do cráton do São Francisco.

PINTO *et al.* (1997) dividiram, informalmente, o Cinturão Araçuaí entre Padre Paraíso e Aimorés em um domínio oriental e outro ocidental. PINTO *et al.* (1998) discutiram a evolução do Cinturão Araçuaí compartimentado em um domínio tectônico externo e outro interno. O domínio externo, como concebido por aqueles autores, bordejaria o cráton do São Francisco, conformando uma estrutura em arco na periferia do cráton. O domínio interno ocuparia o restante do território, indo do meridiano 42°30'W à costa atlântica e do paralelo 16°S ao paralelo 21°S. Neste trabalho, manteve-se a divisão em domínios externo e interno, reposicionando-se o limite entre ambos (FIG. 2.1) com base em registros tectônicos, metamórficos e magmáticos, voltando a coincidir, em parte, com o limite proposto por PINTO *et al.* (1997). Assim, o domínio externo foi ampliado para leste, chegando próximo ao meridiano 41°W no rio Doce, em Aimorés.

O limite entre os domínios interno e externo está representado por uma zona de cisalhamento de baixo ângulo (ou contracional), de posição meridiana, segmentada pelos batólitos graníticos cálcio-alcalinos de alto-K (Suíte Intrusiva Aimorés, G5) em sua porção central. O extremo norte dessa zona de cisalhamento perde-se em meio aos granitos peraluminosos das suítes G2 e G3, no vale do rio Jequitinhonha. Os movimentos de massa são do litoral (atual) para o interior atual, no sentido do cráton do São Francisco e atingiram ambos os domínios, não afetando os granitos das suítes G4 e G5. Essa tectônica colocou o domínio externo (ocidental) sobre terrenos pré-brasilianos (núcleos antigos retrabalhados de Guanhães, Pocrane, Gouveia e domínios do cráton do São Francisco, representados em sua maior parte pelos complexos Juiz de Fora, Mantiqueira e Pocrane) e o domínio interno (oriental) sobre o externo. Esses movimentos compressoriais levaram a imbricações tectônicas de seqüências do embasamento e de sua cobertura, envolvendo os níveis crustais médio a inferior de uma bacia meso- a neoproterozóica, com o pico da deformação no Brasileiro (CUNNINGHAM *et al.*, 1996, dentre outros). Esta zona de cisalhamento mediana marca uma importante descontinuidade metamórfica. Os metassedimentos de oeste e norte, proximais ao cráton do São Francisco e representantes do domínio externo, estão metamorfizados nas fácies xisto verde a anfíbolito. Os metassedimentos de leste, distais ao cráton e representantes do domínio interno, mostram metamorfismo nas fácies anfíbolito alto a granulito, com importantes fusões graníticas tipo-S (suítes G2 e G3). Granitos peraluminosos (suíte G4), cambrianos, ocorrem no domínio externo, desde a região ao norte de São José da Safira até as proximidades de Novo Cruzeiro e são a fonte de pegmatitos mineralizados em turmalina.

A descontinuidade gravimétrica de Abre Campo (HARALYI *et al.*, 1985), uma provável estrutura transamazônica que, em parte, limita terrenos do Arqueano e do Transamazônico, ocupa posição meridiana em um alto do embasamento situado entre os extremos oriental e ocidental do domínio externo. Configura-se como uma extensa zona de cisalhamento com componentes frontais, oblíquos e transcorrentes (PADILHA *et al.*, apud RAPOSO 1991).

O **domínio externo** envolve o embasamento Arqueano - Paleoproterozóico, representado nas províncias São Francisco e Mantiqueira. Esse embasamento é constituído, principalmente, por gnaisses TTG, com seqüências metavulcanossedimentares associadas (em parte tipo *greenstone*), e por terrenos granulíticos. Sobre o embasamento se implantaram as unidades supracrustais proterozóicas. São representadas pelos metassedimentos clásticos paleo-/mesoproterozóicos do Supergrupo Espinhaço, depositados em ambientes continental e de transição (fase rifte), e litorâneo a plataformal (fase pós-rifte). No Neoproterozóico ocorreu uma ampla sedimentação em ambientes continental, de transição e marinho, por vezes com características glaciogênicas, dos grupos Rio Doce e Macaúbas (representados por xistos e gnaisses aluminosos, em parte migmatizados, quartzito,



DISTRIBUIÇÃO DOS DOMÍNIOS ESTRUTURAIS DEFINIDOS NA FOLHA IPANEMA

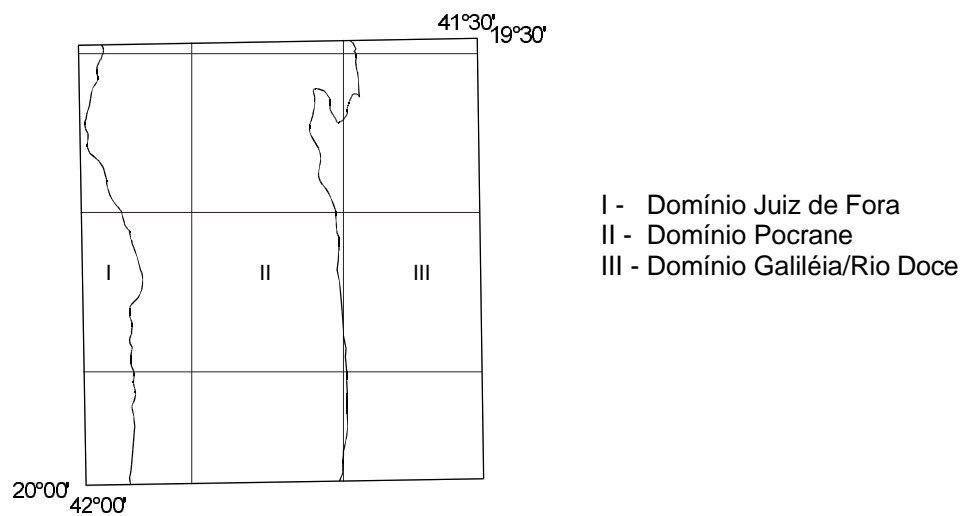


FIGURA 2.1 - Localização do Projeto na Província Mantiqueira e domínios estruturais da Folha Ipanema

rocha calcissilicática e mármore restrito). Apresentam uma polaridade sedimentar no sentido leste, com acumulação das seqüências em ambiente de margem continental passiva (NOCE *et al.*, 1997). Alguns registros líticos do Grupo Rio Doce se assemelham a associações do tipo QPC (quartzito-pelito-carbonato) e sugerem depósitos de um sistema desértico em uma região estável, como um cráton, margem continental ou o lado continental de uma bacia de retro-arco (PEDREIRA & SILVA, 1998). O Grupo Dom Silvério está sendo considerado como uma extensão do Grupo Rio Doce, para sul.

Granitóides metaluminosos, pré- a sincolisionais, neoproterozóicos (Suíte Intrusiva Galiléia, G1; idade U-Pb em zircão de 594+/-6Ma, NALINI JÚNIOR *et al.*, 1997; Pb-Pb em zircão de 576+/-5Ma, NOCE *et al.*, 1999) e granitos tipo-S, pós-tectônicos, cambrianos (Suíte G4= Suíte Mangabeiras, Granito Santa Rosa e veios graníticos correlatos; idade Pb-Pb em zircão de 503+/-9Ma, NOCE *et al.*, 1999) têm distribuição regional nesse domínio, ocorrendo na forma de diques, corpos pequenos ou corpos batolíticos.

A suíte charnockítica/granulítica do Caparaó mostra domínios porfiríticos que se assemelham aos das suítes intrusivas Aimorés (Charnockito Padre Paraíso) e Bela Joana e aos "granulitos" da serra do Valentim (VIEIRA, comunicação verbal, 2000). A idade admitida para o metamorfismo granulítico das rochas da serra do Caparaó é de ca. 586Ma (U-Pb em zircão. Outro valor de 2176+/-30Ma foi considerado a idade da fonte dos zircões detríticos; SÖLLNER *et al.*, 1991). A composição é granodiorítica a tonalítica-trondhjemítica, com quimismo compatível com granitos tipo-S (SEIDENSTICKER & WIEDEMANN, 1992). A idade de metamorfismo está baseada em um intercepto inferior e a paraderivação em diagramas petroquímicos de elementos maiores. É possível que existam domínios granulíticos transamazônicos e intrusões charnockíticas brasileiras no Caparaó.

VIEIRA (1997) considerou os metassedimentos envolventes da Suíte Caparaó como pertencentes ao Complexo Paraíba do Sul, com uma faixa metavulcanossedimentar contendo abundância de corpos metamáfico-ultramáficos representados principalmente por piroxenito, serpentinito, esteatito e anfibolito. Rochas similares foram descritas mais ao norte, neste projeto, algumas posicionadas no domínio do Complexo Pocrane, outras no domínio do Grupo Rio Doce. Fragmentos de rochas ultramáficas xistificadas também foram encontrados na região de São José da Safira, durante os trabalhos da primeira etapa deste projeto. BARBOSA *et al.* (1964) referem-se a anfibolitos e talcitos intercalados em rochas supracrustais do Médio Rio Doce, hoje consideradas do Grupo Rio Doce. Metanortositos associados às rochas metamáficas-ultramáficas de Ipanema apresentaram idades Sm-Nd de 1030+/-67Ma (idade de cristalização) e idade U-Pb de 630+/-3Ma (idade do metamorfismo), conforme ANGELI *et al.* (2000). Essas rochas podem ter correlação com os restos de associações de rochas oceânicas descritas por PEDROSA-SOARES *et al.* (1998b, 2000), em Ribeirão da Folha e proximidades.

Pegmatitos brasileiros (produtores de gemas e peças de coleção) são abundantes neste domínio externo, nos xistos da Formação São Tomé (Grupo Rio Doce), em granitos porfiríticos da Suíte Intrusiva Aimorés (Suíte G5= Granito Caladão, no limite entre os dois domínios), nos granitóides da Suíte Galiléia (Suíte G1) e associados ao Granito Santa Rosa (Suíte G4).

O **domínio interno** está representado por metassedimentos clástico-químicos marinho-plataformais (gnaiss kinzigítico, quartzito, mármore e rocha calcissilicática) metamorfisados nas fácies anfibolito a granulito (Complexo Gnáissico Kinzigítico ou Jequitinhonha; Complexo Paraíba do Sul); gnaisses tonalíticos a hiperstênio (Enderbitto Mangalô); leucogranitos peraluminosos sin- a tarditectônicos (Suíte G4= Suíte Montanha e Almenara; idade Pb-Pb em zircão do Granito Ataléia, 591+/-4Ma; NOCE *et al.*, 1999);

granitos cálcio-alcálicos de alto-K, tardi- a pós-tectônicos (Suíte G5= Suíte Intrusiva Aimorés; idade Pb-Pb em zircão de 519+/-2Ma; NOCE *et al.*, 1999). Essas seqüências supracrustais representam depósitos marinhos plataformais.

Com o avanço dos trabalhos, é possível que novas divisões de terrenos (domínios) sejam estabelecidas. Em um primeiro momento poder-se-ia supor um **terreno ocidental** formado pelo Grupo Macaúbas (formações Salinas, Capelinha e outras), Grupo Dom Silvério (ora redefinido para Rio Doce) e granitos da Suíte G4; um **terreno oriental** formado pelos complexos Gnáissico Kinzigítico, Jequitinhonha e Paraíba do Sul e granitos das suítes G2 e G3 e, em parte G5; e um **terreno central** formado pelo Grupo Rio Doce e Suíte Intrusiva Galiléia (Suíte G1). Esses terrenos poderão ter relação com as orogêneses Araçuaí e Rio Doce, brasileiras (ver PEDROSA-SOARES *et al.*, 2000; CAMPOS NETO & FIGUEIREDO, 1995), com evoluções em tempos distintos.

Suspeita-se da existência de uma importante estrutura tectônica, de direção NNE, ressaltada pelo vale do Rio Itambacuri, que merece ser investigada em futuro próximo. Sua continuidade para sudoeste é sugerida pelo alinhamento do rio Doce (passando pela região do Parque do Rio Doce) entre as cidades de Governador Valadares e Ipatinga, continuando neste sentido até o Quadrilátero Ferrífero, onde parece terminar na falha do Fundão. Essa estrutura corta rochas neoproterozóicas a arqueanas, apresentando-se encoberta em amplos trechos por depósitos quaternários. Mostra evidências de movimentos horizontais e oblíquos ao longo de sua extensão, interligando ou truncando zonas de cisalhamento de baixo ângulo. Reativações neotectônicas podem estar presentes na região dos lagos do rio Doce, conformando hemigraben com traço NNE e afundamento do bloco de oeste.

Uma tectônica rúptil afetou todas as unidades líticas dos domínios referidos e, ao longo de algumas dessas estruturas posicionaram-se diques básicos, possivelmente do Cretáceo/Jurássico.

Depósitos cenozóicos estão representados, principalmente, pelas coberturas sedimentares do Grupo Barreiras (Terciário), terraços sedimentares, principalmente no vale do rio Doce (Pleistoceno ?) e depósitos aluviais ao longo dos grandes rios.

2.2 Estratigrafia

A Folha Ipanema encontra-se inserida no domínio do Cinturão Araçuaí. Com base em critérios litológicos/estruturais a área dessa folha foi dividida em três domínios de oeste para leste: Juiz de Fora, Pocrane e Galiléia/Rio Doce (FIG. 2.1).

A coluna litoestratigráfica adotada é apresentada no **QUADRO 2.1**. Os intervalos geocronológicos foram adotados de acordo com normas internacionais da IUGS (HOFMAN, 1992).

2.2.1 Complexo Pocrane

SILVA *et al.* (1987) dividiram a parte oeste-sudoeste da Folha SE.24 Rio Doce em duas unidades. Uma situada no quadrante oeste, denominada Gnaisse Piedade e a outra a sudoeste, denominada Complexo Pocrane. Neste trabalho, optou-se por essa definição.

Vale salientar que anteriormente os litótipos dessa mesma porção foram agrupados segundo denominações diferentes por diversos autores: FONTES *et al.* (1978) os reuniram ao Complexo Gnáissico-Migmatítico, correlacionável à Associação Barbacena – Paraíba do Sul; BRANDALISE *et al.* (1976) aos gnaisses charnockíticos pertencentes a

IDADE (Ma)		
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	Aluvião QHa
	QUATERNÁRIO	Terraço Aluvial QPht
	PLEISTOCENO 0,01 1,75	
MESOZÓICO	JURÁSSICO/ CRETÁCEO	Dique Básico JKdb
	203	

PROTEROZÓICO	540	DOMÍNIO JUIZ DE FORA	DOMÍNIO POCRANE	DOMÍNIO GALILÉIA/RIO DOCE
	NEOPROTEROZÓICO	Magmatismo sintectônico Tonalito Derribadinha Nd	Magmatismo tardi- a pós-tectônico Suíte Urucum (granitóide tipo S) Granito Palmital Np Magmatismo sin- a tarditectônico Granito Pau-de-Óleo Npo Magmatismo sintectônico Metadiorito Santo Antônio do Manhuaçu Nsm	Magmatismo sin- a tarditectônico Suíte Intrusiva Galiléia Tonalito Galiléia Ng Tonalito Cuieté Velho Ncv
	1000 1600	COMPLEXO JUIZ DE FORA Pjf ₁	Corpos Metamáfico-ultramáficos Nmu Sequências Supracrustais GRUPO RIO DOCE Fm. João Pinto Njp Fm. Palmital do Sul Npl	
ARQUEANO	2500		COMPLEXO POCRANE APpc	

QUADRO 2.1 - Coluna litoestratigráfica da Folha Ipanema.

Associação Paraíba do Sul; COSTA (1978), ao Grupo Paraíba do Sul; SILVA *et al.* (1987) às Rochas da Associação Charnockítica, composta de gnaisses catozonais e mesozonais com migmatitos subordinados; ANGELI (1988), à Associação Barbacena – Paraíba do Sul. PEDROSA-SOARES. *et al.* (1994), ao Complexo Juiz de Fora.

O Complexo Pocrane corre na porção centro-oeste da folha Ipanema, em uma extensa faixa engobando as cidades de Ipanema, Conceição de Ipanema e Imbé de Minas. Adentra ao norte a Folha Itanhomi (1:100.000) e ao sul as folhas Laginha e Santana do Manhuaçu (1:50.000).

O contato com o Complexo Juiz de Fora (Pj_{f1}), com o Tonalito Derribadinha (oeste da folha) e com parte da Formação Palmital do Sul (centro-leste da folha) é tectônico e por falha de empurrão. Com a Formação João Pinto é aproximado e com parte da Formação Palmital do Sul (a sudoeste de Ipanema) é tectônico, e delimitado por um sistema de falha transcorrente. Corpos metamáfico-ultramáficos, o Granito Pau-de-Óleo e o Tonalito Galiléia são intrusivos nesse Complexo.

A melhor exposição, do Complexo Pocrane, é observada na pedreira de Ipanema, na saída para a cidade de Taparuba (FOTO 2.1).

O litótipo dominante é um biotita e/ou hornblenda gnaisse, foliado e bandado, localmente migmatítico, com ou sem granada. Intercalam-se com abundantes lentes de anfibolito, rocha calcissilicática, xistos aluminosos, paragnaisses, quartzitos impuros e rochas metaultramáficas. Subordinadamente, ocorrem biotita gnaisse e leucognaisse tonalítico e associado ao litótipo dominante.

O **hornblenda-biotita gnaisse**, é o principal litótipo da unidade e ocorre em terrenos arrasados a ondulados até morros mais expressivos, como observado nos arredores da cidade de Ipanema (FOTO 2.1). É uma rocha cinza-escura a cinza-esverdeada, passando a marrom-avermelhada e/ou amarelada quando intemperizada. Apresenta granulação fina a média, com porções mais grossas. Essas últimas são predominantemente de composição granítica a granodiorítica. Observa-se alternância de bandas félsicas e máficas, centimétricas a decimétricas, com grande continuidade lateral (FOTO 2.2). As primeiras são ricas em mobilizados quartzo/feldspático, bastante deformados e dispostos concordantemente com a foliação principal. Nas bandas máficas, a biotita e a hornblenda são os constituintes dominantes.

As amostras estudadas tem composição predominantemente tonalítica e granodiorítica e subordinadamente granítica e diorítica, de acordo com o diagramas QAP (FIG.2.2).

São compostas de plagioclásio, quartzo, K-feldspato, hornblenda, biotita, epidoto, muscovita, granada, opacos/hidróxidos de ferro, titanita, apatita, allanita, carbonato, clorita, zircão e traços de monazita e rutilo. Apresentam texturas granoblástica e lepidoblástica, com preservação esporádica da textura granular hipidiomórfica. Por vezes, apresentam um bandamento submilimétrico composicional, definido por níveis quartzo-feldspáticos intercalados com níveis enriquecidos em biotita e hornblenda. Observam-se estruturas miloníticas a protomiloníticas locais, com porfiroclastos (*Augen*) orientados de feldspatos de granulação média. Plagioclásio ocorre em cristais subédricos a anédricos, geralmente maclados segundo albita/Carlsbad e albita/periclina. Mostram zonação composicional, arqueamento de maclas, fraturamento ocasional, bordas delgadas de albitização, albitização tardia, antipertitas, mirmequitas, inclusões de biotita e hornblenda e alteração muito seletiva para sericita ±carbonato±epidoto±clorita. Microclina, microclina de baixa triclinicidade e ortoclásio aparecem em cristais preferencialmente anédricos e pertíticos (*string*), podendo conter inclusões de allanita. Hornblenda de cor verde azulada constitui cristais xenoblásticos e altera-se, em parte, para epidoto (cristais com núcleos de allanita metamítica). Intercrescem com opacos/hidróxidos de ferro, titanita (por vezes

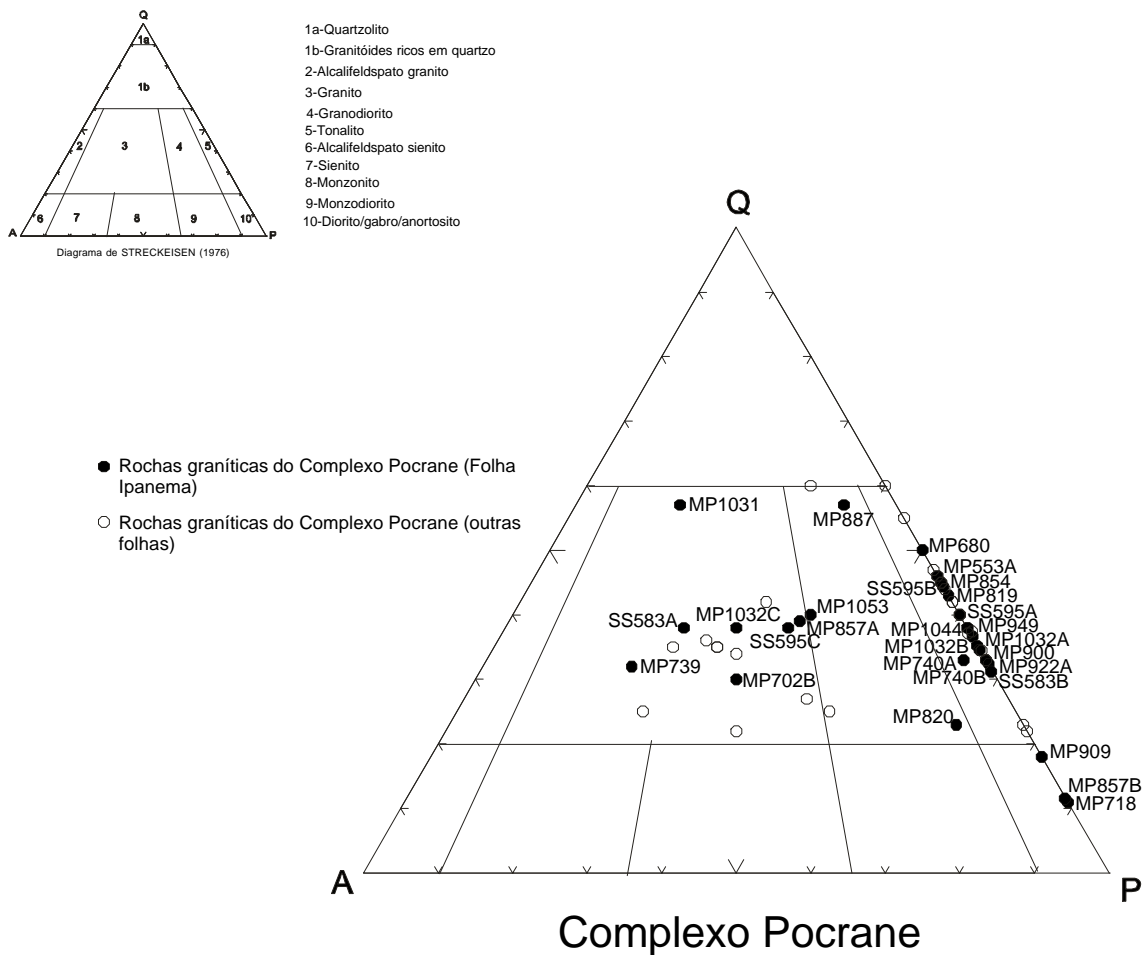


FIGURA 2.2 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas graníticas do Complexo Pocrane

com núcleos de opacos) e apatita. Biotita tem cor castanho a castanho-esverdeada. A biotita altera-se para mica branca \pm clorita \pm rutilo (textura sagenítica) \pm epidoto \pm carbonato. Intercrece com allanita, titanita, apatita e opacos. Granada constitui poiquiloblastos anédricos a subédricos, com inclusões de quartzo, plagioclásio, biotita, titanita e microclina. Estão envoltos pela foliação conferida por cristais tabulares de biotita ou intercrescida com a biotita. Microcristais de granada estão inclusos em plagioclásio.

A associação hornblenda \pm allanita \pm titanita \pm granada indica caráter metaluminoso para o magma. A presença de hornblenda \pm biotita castanha e castanho-esverdeada pode sugerir cristalização, em parte, em ambiente oxidante (PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000).

Biotita gnaiss ocorre de maneira restrita na área. Pode ser observado em uma pequena pedreira no córrego Angelim, a sudoeste de Conceição de Ipanema. Trata-se de um gnaiss bandado, cinza, com alternância de bandas félsicas e máficas centimétricas e decimétricas, contínuas. Nas bandas félsicas dominam o quartzo e o feldspato e a granulação é mais grossa. Nas bandas máficas predomina a biotita e a granulação é mais fina (FOTO 2.3). Petrograficamente, trata-se de um clinozoisita-biotita gnaiss, com quartzo, plagioclásio, biotita, clinozoisita e titanita. A textura é granoblástica e lepidoblástica.

Leucognaiss tonalítico aflora de maneira subordinada e em lajedos de pequena a média exposição, em áreas arrasadas a montanhosas. Pode ser observada em um pequeno lajedo na margem esquerda do rio Manhuaçu, a noroeste de Santa Filomena. Trata-se de uma rocha cinza-clara a branca quanto mais intemperizada, de granulação fina e foliada. Contêm aglomerados de biotita distribuídos esparsamente na rocha. Parece tratar-se de uma porção félsica do gnaiss regional (hornblenda-biotita gnaiss). Petrograficamente, é um biotita-muscovita gnaiss, com quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, mica branca/sericita e granada. Apresentam texturas granoblástica e lepidoblástica.

Os **xistos aluminosos e paragneisses** ocorrem intercalados na seqüência. A ocorrência desses metassedimentos é restrita na área, e aflora em lajedos em cachoeira de pequeno desnível no córrego Pacheco (nordeste de Imbé de Minas).

O litótipo dominante é um biotita xisto cinza-escuro com granada e sillimanita. É composto de 30% de quartzo, 15% de plagioclásio, 5% de ortoclásio perfitico, 30% de biotita castanho-avermelhada, 14% de sillimanita fibrolítica, 5% de muscovita, 1% de granada e traços de opacos, hidróxidos de ferro e zircão. Apresentam textura granoblástica e lepidoblástica. A associação biotita + granada + sillimanita indica que esses metapelitos atingiram condições de fácies anfíbolito superior (BUCHER & FREY, 1994, *in*: PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000).

Quartzitos impuros e metarcóseos ocorrem em vários locais e tem espessuras centimétricas a decimétricas, raramente métricas, como observado em uma cachoeira nas proximidades da pedreira de Ipanema (FOTO 2.4). Trata-se de uma rocha branca, rósea quando intemperizada, de granulação média, onde os grãos de quartzo são geralmente angulosos, em parte translúcidos. É composto por quartzo, plagioclásio, mica branca e traços de zircão, opacos e hidróxidos de ferro.

Rocha metaultramáfica ocorre de forma restrita (pontuais) na área, como observado em uma cachoeira no córrego Bananal ao sul de Professor Sperber (Bananal). É representada por tremolita-actinolita-talco xisto, geralmente intemperizado, de cor verde com pontos amarelos, oriundos da decomposição de carbonatos.

SILVA *et al.* (*op. cit.* 1987) realizaram três análises geocronológicas Rb-Sr em ortogneisses do Complexo Pocrane. Duas coletadas na pedreira Ipanema (Folha

Ipanema) e uma coletada ao norte de Alvarenga (Folha Itanhomi). As duas primeiras, quando plotadas em diagramas isocrônicos, alinharam-se segundo a idade de 600Ma, com razão inicial 0,708, caracterizando o retrabalhamento dessas rochas no Ciclo Brasileiro. A terceira, posicionou-se acima daquela reta, podendo representar porções mais antigas que não foram completamente rejuvenescidas ou mesmo porções brasileiras com elevada razão inicial.

Datações efetuadas por ANGELI (1988), em amostras de biotita e/ou hornblenda gnaisse desse Complexo, apontaram idade de 775 ± 19 Ma com $RI=0,707$ (método Rb/Sr). Esses dados foram interpretados, pelo autor, como a idade do retrabalhamento de material crustal mais antigo.

NALINI JÚNIOR *et al.* (1996a) analisando zircões do leucogranito da Suite Urucum encontraram uma fração caracterizada por memória isotópica mais antiga (cerca de 2,26Ga) e interpretada como originária do Complexo Pocrane.

2.2.2 Complexo Juiz de Fora (Pjf₁)

A primeira citação a esta unidade foi feita por EBERT (1955), denominando-a de Série Juiz de Fora, em vista de sua ocorrência expressiva no município homônimo do Estado de Minas Gerais.

COSTA (1978) cartografou a Série Juiz de Fora, e seu prolongamento para o norte, sob a denominação de Grupo Juiz de Fora.

SILVA *et al.* (1987), no mapeamento da Folha SE.24 Rio Doce, para o Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo do DNPM, conferiram uma distribuição geográfica mais ampla para essas rochas, sob a denominação de Rochas da Associação Charnockítica.

FONTES *et al.* (1978), na execução do Projeto Jequitinhonha, individualizaram duas unidades nessa região, uma pertencente ao Complexo Charnockítico, constituída por charnockitos de estrutura maciça ou gnáissica, e outra pertencente à Associação Barbacena–Paraíba do Sul, subdividida em uma faixa de gnaisses bandados migmatíticos e outra de biotita gnaisses, localmente migmatíticos, contendo charnockitos isotrópicos e gnáissicos.

SILVA *et al.* (1987) propuseram designar esse conjunto de rochas de Complexo Juiz de Fora, devido à continuidade física, similaridades petrográficas, estruturais e geocronológicas com os litótipos que ocorrem para sul, até a região de Juiz de Fora.

PEDROSA-SOARES, *et al.* (1994), no Mapa Geológico de Minas Gerais, incluíram essas rochas no Complexo Juiz de Fora.

Neste mapeamento considerou-se como Complexo Juiz de Fora somente rochas ortoderivadas metamorfas nas fácies anfibolito alto a granulito, características de cinturões granulíticos. Esse complexo foi dividido em três unidades, a saber: 1) Pjf₁ - predomínio de tonalitos com hornblenda; 2) Pjf₂ - predominância de enderbitos e noritos); e 3) Pjf₃ - predomínio de rochas de composição diorítica a granodiorítica com estrutura de gnaisses fitados. Na presente Folha, este complexo é representado pela unidade Pjf₁, exposta em seu extremo sudoeste.

O contato com o Complexo Pocrane e Tonalito Derribadinha é por falha de empurrão.

A melhor exposição é observada em um lajedo na margem esquerda do Rio Preto de São Simão, em um lugar denominado Marreco (sudoeste de Alegria).

O litótipo dominante é um hornblenda-biotita tonalito, cinza-escuro, foliado, de granulação fina a média, rico em porfiroclastos de quartzo e feldspato estirados segundo a foliação. Subordinadamente, ocorrem granodiorito e granito de granulação mais grossa, com lentes de norito e enderbito, geralmente milonitizados.

De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.3) são rochas de composição tonalítica, e subordinadamente granítica e granodiorítica.

São constituídas de plagioclásio, quartzo, ortoclásio e microclina, biotita, granada, hornblenda, epidoto, opacos/hidróxidos de ferro e mica branca. Allanita, apatita, rutilo, titanita, zircão e monazita ocorre como minerais acessórios, enquanto clorita e carbonato aparecem como minerais de substituição.

A textura é granoblástica e lepidoblástica. Textura granular hipidiomórfica é, ocasionalmente, observada. Uma característica comum dessas rochas é a presença de estruturas miloníticas e protomiloníticas, com predomínio das primeiras. Em geral, apresentam uma matriz fina e composta por agregados poligonizados e orientados de feldspato e quartzo devido a recristalização dinâmica. Em meio aos agregados, sobressaem porfiroclastos orientados ou alongados de feldspatos. Envolvendo os porfiroclastos, ou constituindo filmes anastomosados na matriz, verificam-se palhetas de biotita e/ou cristais prismáticos de hornblenda.

Datações mais recentes, em rochas da região entre Abre Campo e Manhauçu, mostraram idades modelo T_{DM} Sm-Nd entre 2.22 e 2.36a (FISCHEL *et al.*, 1998), idades estas consideradas para o posicionamento dessa unidade na coluna estratigráfica da folha (Paleoproterozóico).

2.2.3 Grupo Rio Doce

O Grupo Rio Doce (BARBOSA *et al.*, 1966) encontra-se representado, nessa folha pela Formação Palmital do Sul (biotita gnaisses) e Formação João Pinto (predomínio de quartzitos).

ANGELI (1988) interpretou essas rochas como pertencentes a Associação Barbacena/Paraíba do Sul, em conformidade com os trabalhos de FONTES *et al.* (1978).

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) utilizaram a denominação Grupo Rio Doce, subdividido nas formações João Pinto (base), Tumiritinga (porção intermediária) e São Tomé (topo).

2.2.3.1 Formação Palmital do Sul

Ocorre no extremo-leste da folha, em uma faixa de dezenas de quilômetros de comprimento por vários quilômetros de largura, adentrando-se para norte a Folha Itanhomi, para sul da Folha Lajinha (1:50.000) e para leste da Folha Baixo Guandu. Nesse domínio estão as cidades de Taparuba e Pocrane. Ocorre, também, no centro-sul da folha Ipanema, em uma faixa de direção NE-SW, com aproximadamente 34km de comprimento e 4 a 5km de largura, abrangendo as localidades de Santa Filomena e São Geraldo. Aflora em áreas arrasadas, ondulados e montanhosas como observado na serra Santa Eliza, a nordeste de Taparuba.

O contato, da Formação Palmital do Sul é: (a) aproximado, brusco e por falha transcorrente, com o Tonalito Galiléia; (b) brusco com os corpos máfico-ultramáficos e com o Tonalito Cuieté Velho; (c) aproximado com os quartzitos da Formação João Pinto; e (d) aproximado e por um sistema de falha transcorrente com o Complexo Pocrane.

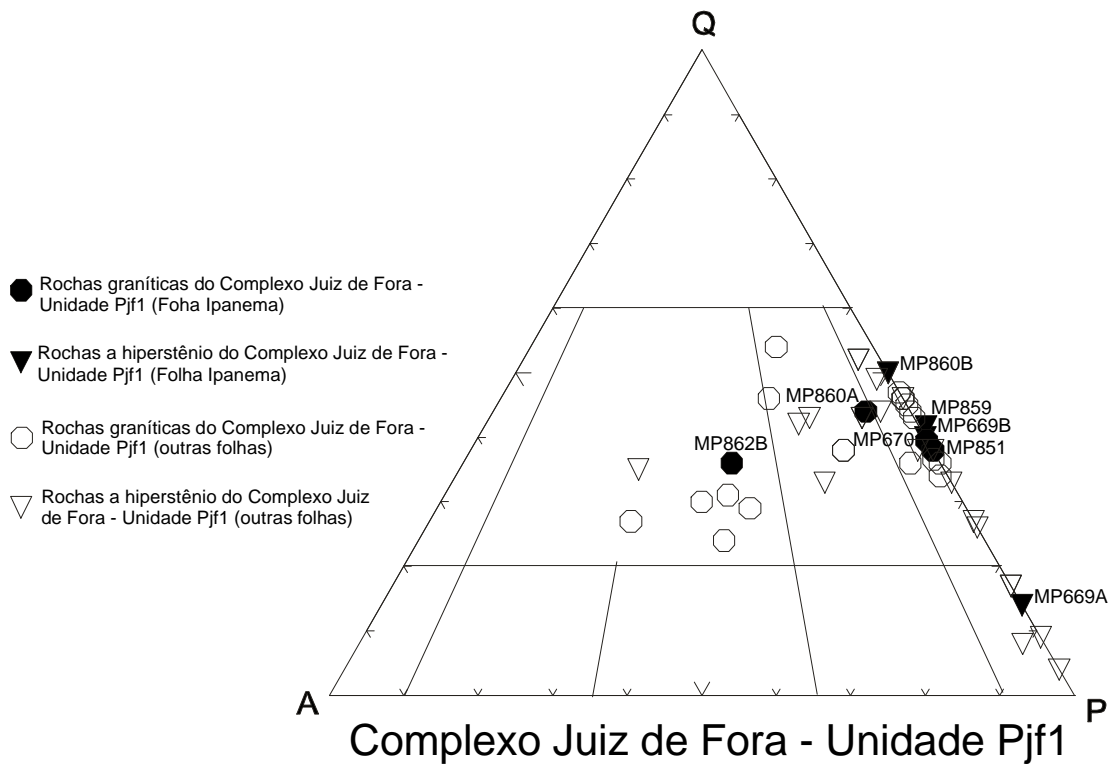
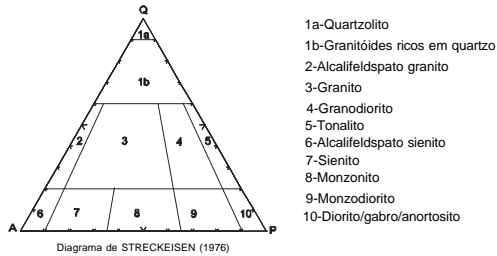


FIGURA 2.3 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas graníticas do Complexo Juiz de Fora - Unidade Pjf1

A melhor exposição encontra-se no córrego Palmeira, leste de Ipanema, em uma grande cachoeira (FOTO 2.5). Paragnaisses ocorrem em vários locais, como exemplo na serra de Santa Filomena (nordeste de Santa Filomena).

A unidade é constituída, predominantemente, por xistos e paragnaisses com lentes de quartzito, calcissilicática e anfibolito. Associados a essa unidade ocorrem: (a) gnaisses metaluminosos; e (b) talco xistos (tl), que intercalam-se preferencialmente com os quartzitos.

Os **paragnaisses** predominam sobre os **xistos** aluminosos e ambos apresentam similaridade em termos de composição modal. A distinção entre os mesmos é dada pelo bandamento metamórfico, muito característico nos paragnaisses.

Os paragnaisses tem cor cinza-escura a cinza-esverdeada até avermelhada, dependendo do intemperismo, granulação fina, textura granoblástica e lepidoblástica, Essas rochas estão localmente bandadas e dobradas. As bandas máficas, ricas em biotita, quando alteradas, podem ser confundidas com xistos. Por isso, vários autores interpretaram-nas, erroneamente, como xistos. São compostos de quartzo, plagioclásio, biotita, muscovita, microclina, sillimanita, granada, cianita, opacos/hidróxidos de ferro, estaurolita, clorita, apatita, epidoto, turmalina e traços de rutilo, argilomineral, titanita e monazita.

A associação estaurolita + granada + biotita + muscovita + quartzo + plagioclásio é indicativa de pelitos metamorfisados na zona da estaurolita. A associação estaurolita + biotita marca o início do anfibolito médio e a temperatura inferida para esta paragênese é próxima a 600°C (BUCHER & FREY 1994, in: PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000). A paragênese sillimanita + granada + biotita + quartzo + plagioclásio + cianita reliquiar estação (MP958), relaciona-se à zona da sillimanita e aponta condições locais de metamorfismo em fácies anfibolito alto. A presença de granada ± biotita ± muscovita, indica retrometamorfismo para a fácies xistos verde.

Os **quartzitos impuros**, têm granulação fina a média, e são compostos de quartzo, plagioclásio, mica branca, opacos, hidróxidos de ferro e traços de zircão, apatita e titanita. Podem ocorrer associados a outros litótipos, em leitos com espessuras centimétricas a decimétricas.

Metaultramáficas (tl), constituem intercalações centimétricas, nos quartzitos, com predominância das primeiras. Na mina de Paraíso, a noroeste da Lagoa do Córrego Preto, encontra-se uma boa exposição daquelas rochas. São representadas por um tremolita-clorita-carbonato-talco xisto, cinza-esverdeado, com pontos amarelos devido a alteração de carbonatos, possuindo a seguinte composição: talco, carbonato, clorita, tremolita/actinolita, opacos e hidróxidos de ferro.

Os Gnaisses metaluminosos, associados aos metassedimentos da Formação Palmital do Sul, ocorrem em vários locais, como exemplo na serra de Santa Filomena (nordeste de Santa Filomena). Foram descritos como biotita-hornblenda gnaisse, compostos de quartzo, plagioclásio, hornblenda, biotita castanho-avermelhada, clorita, muscovita, opacos, hidróxidos de ferro e traços de zircão, monazita, carbonato, argilomineral, leucoxênio, allanita, titanita e rutilo Apresentam texturas granoblástica e nematoblástica. Têm composição predominantemente tonalítica e, subordinadamente, granítica e granodiorítica.

2.2.3.2 Formação João Pinto

Ocorre em quase toda a folha, sendo mais expressiva na área de abrangência do Complexo Pocrane. É representada por corpos estreitos e alongados de quartzitos,

modelando as cristas das serras, com direção geralmente nordeste, como observado na Serra da Pipoca a noroeste de Ipanema (FOTO 2.6).

O contato com quase todas as unidades é aproximado. Com o Complexo Juiz de Fora (Pjf₁), a oeste de Alegria e a nordeste de Imbé de Minas é tectônico, ou seja, por falha de empurrão.

A melhor exposição encontra-se em uma cachoeira com dezenas de metros de desnível, na saída de Ipanema para Taparuba, próximo a pedreira de Ipanema.

Os quartzitos são brancos e, avermelhados quando intemperizados. Tipos impuros (presença de muscovita e feldspato) também podem ocorrer. São rochas de granulação fina a média a localmente grossa. Em determinados locais, intercalam-se com níveis milimétricos argilosos ou micáceos. Nesse caso, a laminação é proeminente. Em afloramento próximo à fazenda Barra Alegre, a noroeste de Tabajara, foi observada estratificação cruzada de médio porte, sugestiva de ambiente fluvial (FOTO 2.7).

Apresenta textura granoblástica, e é constituído de quartzo (65 a 90%), microclina+ ortoclásio (0 a 20%), muscovita (3%), opacos (traços a 2%) e traços biotita, hidróxidos de ferro, zircão, rutilo, epidoto e argilomineral. Em alguns afloramentos ocorre turmalina preta (afrisita), em cristais milimétricos a submilimétricos.

2.2.4 Corpos Metamáfico-ultramáficos

BARBOSA *et al.* (1964) referiram-se à presença de anfibolitos e talcitos intercalados nas rochas supracrustais da região do Médio do Rio Doce, interpretando-os como soleiras.

FONTES *et al.* (1978) mapearam numerosos corpos intrusivos básicos e ultrabásicos, localizados a sudoeste de Ipanema, sudeste de Professor Sperber, sudeste de Tabajara e a noroeste de Alvarenga (Folha Itanhomi), referenciados como rochas intrusivas, sem um posicionamento definido na coluna estratigráfica.

RODRIGUES *et al.* (1980) estudaram esses corpos, bem como a trajetória do metamorfismo impresso nessas rochas.

SILVA *et al.* (1987) mapearam esses corpos como rochas metamáficas e metaultramáficas, com posicionamento estratigráfico duvidoso.

ANGELI (1988) estudou essas rochas da região de Ipanema e adjacências, com foco nos jazimentos de níquel, chamando-as genericamente de rochas máfico-ultramáficas.

Nesse trabalho adotou-se o termo metamáfico-ultramáfico para reunir tais corpos. Na porção centro-leste da folha foram mapeados sete deles. Alguns estão representados no mapa com um certo exagero, para não ficarem como ocorrências pontuais. São denominados: Santa Cruz (sul de Ipanema), Santa Maria (sudeste de Tabajara), Córrego Bananal (sudeste de Professor Sperber), Conceição de Ipanema, Coluna (sudeste de Taparuba) e Laranjeira (dois corpos, a noroeste de Ipanema), todos mineralizados em níquel.

Esses corpos sobressaem na topografia na forma de morros abaulados geralmente elípticos. Os contatos com as rochas do Complexo Pocrane e da Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce são bruscos.

Os estudos realizados por RODRIGUES *et al.* (1980) demonstraram que esses corpos são compostos de dunitos (90-100% de olivina) até harzburgitos (40-80% de olivina). Em algumas amostras são nitidamente diferenciadas bandas ricas em ortopiroxênio e outras essencialmente olivínicas. Serpentina, talco, clorita, tremolita/actinolita, opacos (principalmente magnetita) e espinelio são os demais constituintes.

Nessas rochas as olivinas acham-se total a parcialmente alteradas em serpentinas e óxidos de ferro, e mais raramente, talco e clorita. Os ortopiroxênios, representados por enstatitas, alteram-se para talco, clorita e menos comumente serpentinas. A mineralogia e as feições texturais dessas rochas indicam tratar-se de corpos ígneos plutônicos, compostos originalmente de olivina, ortopiroxênio, opacos e diopsídio, que foram submetidos a sucessivas condições de retrometamorfismo.

Após a intrusão, essas rochas sofreram metamorfismo de alto grau compatível com a paragênese verificada nas encaixantes granulíticas à sillimanita. Considera-se que a tremolita seja uma das conseqüências mineralógicas iniciais do processo metamórfico. Nessas condições ou próximo delas, ocorreram as primeiras transformações mineralógicas nas rochas ultrabásicas, provavelmente auxiliadas pela presença de fluídos devido às reações de desidratação das encaixantes.

As associações minerais presentes nas rochas ultramáficas sugerem outras reações compatíveis com a diminuição da temperatura (reações retrometamórficas) na presença de fase fluida (H₂O). O aparecimento de talco deve Ter ocorrido abaixo de 650°C (e acima de 500°C) com a transformação de enstatita em antofilita e desta em talco, ou através da transformação direta de enstatita em talco + forsterita. A serpentinização atingiu também a enstatita e a tremolita.

Segundo RODRIGUES *et al.* (*op. cit*) o retrometamorfismo (hidratação) pode inclusive Ter tido alguma influência na concentração de níquel.

A melhor exposição é o corpo de Santa Cruz, hoje uma mina paralisada ([FOTO 2.8](#)). É o maior e mais estudado, servindo de referência neste projeto.

Compõe-se de metadunitos e metaperidotitos serpentinizados, metapiroxenitos, metagabros e metanortositos, que parecem representar produtos de diferenciação magmática, contendo concentrações de níquel silicatado e níveis de cromita.

Essas rochas apresentam coloração esverdeada a amarelo-esverdeada, granulação média a fina, com foliação de forte a incipiente. Algumas porções do corpo apresentam estrutura bandada, com leitos de 1 a 5mm de espessura, ricos em olivina ou ortopiroxênio esses últimos menos suscetíveis à serpentinização. O ortopiroxênio altera-se para talco, clorita e serpentinita (rara). A olivina altera-se para serpentina.

O cromo-espinélio ocorre em pequena quantidade no corpo de Santa Cruz. Na porção superior desse corpo observam-se metaharzburgitos (metaperidotitos) com vários níveis enriquecidos em cromo-espinélio. Apresenta-se em cristais subédricos a anédricos de cor castanho-escuro, fraturados e cortados por serpentina e clorita, dispersos em uma matriz de serpentina. Aparecem também resquícios de textura cumulática, com cristais de cromo-espinélio cumulus e serpentina intersticial (em grande parte olivinas, e em menor quantidade, ortopiroxênio serpentinizado).

Os metanortositos ocorrem limitadamente na parte central do corpo, perfazendo cerca de 2 a 3% do mesmo, nas cotas mais elevadas. Titano-magnetita perfaz até 30% da moda, muitas vezes preenchendo interstícios entre os cristais de plagioclásio e hornblenda. São freqüentes grãos de magnetita associados a hematita, com textura de exsoluções. Segundo ANGELI *et al.* (1992) esse tipo de textura ocorreu em temperaturas superiores a 700°C.

Segundo ANGELI (1988), as rochas metamórfico-ultramáficas exibem polimetamorfismo: O metamorfismo mais antigo, e relativo a fácies granulito, encontra-se impresso na paragênese olivina+ortopiroxênio+hornblenda pargasítica. O retrometamorfismo para a

fácies xisto verde foi responsável pela serpentinização, cloritização e esteatização dos minerais ferromagnesianos que compõem tais rochas.

Estudos petroquímicos realizados por ANGELI (1988) sugerem que essas rochas são típicas de corpos estratiformes.

Estudos realizados por ANGELI *et al.* (2000) em zircões coletados em metanortositos na região de Ipanema forneceram idade de $1030\pm 67\text{Ma}$ (método Sm/Nd) para a cristalização desses anortositos, e idade de $630\pm 3\text{Ma}$ (método U/Pb) para o metamorfismo dessas rochas.

Nos trabalhos de campo, observou-se que os corpos máfico-ultramáficos cortam tanto as rochas do Complexo Pocrane quanto as da Formação Palmital do Sul, do Grupo Rio Doce.

2.2.5 Magmatismo Sintectônico

2.2.5.1 Tonalito Derribadinha

A unidade recebeu esta denominação nos trabalhos da primeira etapa do Projeto Leste, na Folha Governador Valadares (FÉBOLI, 1997), onde foi descrita como rochas granitóides de composição tonalítica contendo "manchas" de enderbitos (hiperstênio tonalito). Devido a falta de unidades correlacionáveis na área do projeto, optou-se por associar essas rochas aos granitos pré- a sin-tectônicos ressaltando-se, entretanto, a possibilidade delas serem correlacionáveis, pelas suas características de campo e petrográficas, ao Complexo Juiz de Fora. No entanto, com a continuidade do mapeamento para sul, percebeu-se que este conjunto de rochas tem idade mais nova, parecendo tratar-se de uma fusão de rochas mais antigas (Complexo Juiz de Fora e Complexo Pocrane), principalmente deste último, cujas encraves são largamente aqui encontradas.

Ocorre na parte centro-oeste e noroeste da folha, adentrando a oeste a Folha Caratinga e no extremo noroeste a Folha Itanhomi.

Apresenta-se em extensos chapadões, onde é comum o plantio de cafezais (FOTO 2.9) e morros altos, geralmente com topos aplainados, que se destacam na topografia, com altitudes às vezes superiores a 1.000 metros, como observado na Pedra São Manuel (FOTO 2.10), a oeste de São João da Jacutinga.

O contato com o Complexo Pocrane e o Complexo Juiz de Fora (Pjf₁) é tectônico (falha de empurrão).

A melhor exposição encontra-se em um lajedo, nas proximidades da fazenda Rio Preto, noroeste de São João da Jacutinga (FOTO 2.11).

São rochas de cor cinza-escuro a cinza-claro quando mais intemperizado, granulação fina a grossa. De acordo com o diagrama, QAP (FIG. 2.4) predomina composição tonalítica, seguida de granodiorítica e granítica. De modo geral, essas rochas estão milonitizadas, com palhetas de biotita contornando sigmóides de feldspato e *shear bands* mostrando um sentido de movimentação sinistral.

A textura dominante é a granoblástica, e textura granular hipidiomórfica ocorre muito localmente.

São compostas de quartzo, plagioclásio, K-feldspato, hornblenda, biotita, mica branca/sericita, clinozoisita, titanita, opacos/hidróxidos de ferro, granada, allanita, carbonato, clorita, apatita e traços de zircão, monazita, argilomineral, leucoxênio e rutilo. A associação titanita±allanita±hornblenda, indica caráter metaluminoso para essas rochas, e a associação biotita castanha±hornblenda sugere ambiente de cristalização do magma em condições oxidantes (PEREIRA & ZUCCHETTI 2000).

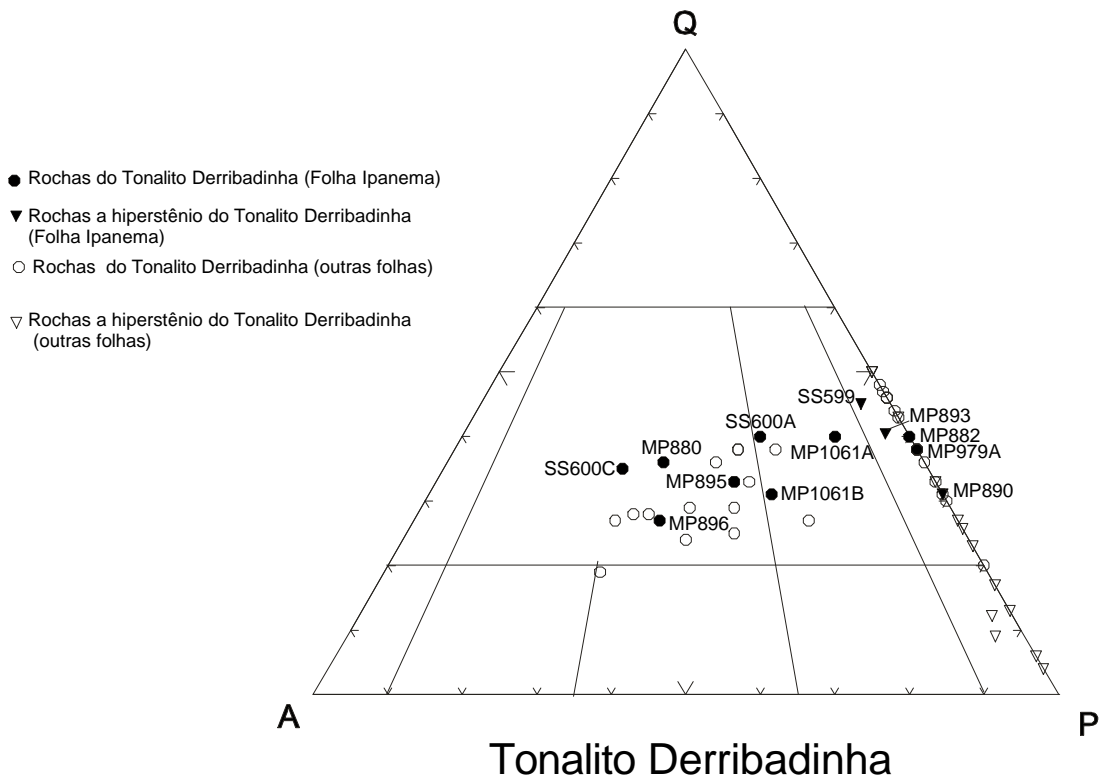
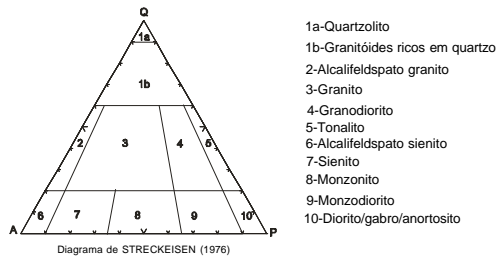


FIGURA 2.4 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Tonalito Derribadinha

Dobras são evidenciadas principalmente pelos mobilizados quartzo-feldspáticos, onde os cristais de quartzo e feldspato encontram-se estirados segundo a foliação. Alguns cristais de feldspato centimétricos são transversais à foliação, como observado em um maciço de biotita granito com allanita, milonitizado, na região de Jacutinga, ao sul de Patrocínio (FOTO 2.12).

Em vários locais, o gnaiss cinza-escuro e/ou cinza-claro, torna-se mais esverdeado até verde-escuro e mais homogêneo. Microscopicamente essas porções foram classificadas como enderbite (hiperstênio tonalito) e norito (hipertênio diorito). São compostos de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita e hiperstênio, esse último em cristais submilimétricos a milimétricos bem preservados.

Esses granitóides apresentam encraves com formas ovóides, lenticulares e irregulares, representados por hornblenda-biotita gnaiss de composição granodiorítica. Possuem cor cinza-escura e granulação fina. Em seção delgada, revelam textura granoblástica e lepidoblástica e são constituídos por quartzo (20%), plagioclásio (25%), ortoclásio (5%), biotita castanho-esverdeada (25%), hornblenda (10%), titanita (8%), opacos (5%) allanita (2%) e traços de apatita, zircão, monazita, hidróxidos de ferro e clinozoisita.

Encraves de granada-biotita gnaiss com cianita e sillimanita também são observados. Essas rochas são cinza-escuras e granulação fina a média. Têm formas arredondadas a irregulares.

Encraves de rocha calcissilicática tem coloração cinza-esverdeada e granulação fina. São constituídas de anfibólio, plagioclásio, granada, epidoto, quartzo, biotita, titanita, opacos e traços de zircão e apatita.

HASUI *et al.* (1976), no trabalho "Geocronologia da Região do Médio Rio Doce, MG", em diversos migmatitos heterogêneos das regiões de Guanhães e Tarumirim (área contígua deste trabalho), analisados pelo método Rb-Sr, obtiveram para a 1ª região uma isócrona de referência de 2000Ma e razão inicial 0,705, refletindo um importante episódio de migmatização e homogeneização isotópica no Ciclo Transamazônico, enquanto na região de Tarumirim (provavelmente no Tonalito Derribadinha), os migmatitos mostraram resultados bastante diferentes. Foi obtida uma isócrona de referência de 2000Ma e razão inicial 0,717, e uma série de resultados condizentes com isócronas paralelas de 700Ma. Tais rochas resultam claramente de uma evolução policíclica, com paleossoma de idade transamazônica e migmatização ligada ao Ciclo Brasileiro.

Nesse trabalho, as informações de campo e os estudos petrográficos sugerem que esse conjunto de rochas possui idade mais nova, parecendo tratar-se da fusão de rochas mais antigas (complexos Juiz de Fora e Pocrane), o que levou a posicioná-las no Neoproterozóico.

2.2.5.2 Metadiorito Santo Antônio do Manhuaçu

ANGELI (1988) refere-se a três pequenos corpos intrusivos diferenciados, sendo um deles denominado quartzo diorito de Santo Antônio do Manhuaçu.

É representado por um pequeno corpo elipsoidal, de direção NE-SW, localizado ao sul de Santo Antônio do Manhuaçu (próximo ao trevo da estrada que liga Ipanema a Caratinga).

O contato com o Complexo Pocrane é brusco e definido. Em fotografias aéreas, observa-se um contraste morfológico entre as duas rochas, a encaixante exibe as cristas dos morros mais íngremes enquanto o metadiorito exibe um ligeiro rebaixamento, onde os cumes dos pequenos morros são mais arredondados.

São rochas de granulação média a grossa e foliadas. Apresentam textura granular hipidiomórfica, com recristalização e são compostas de plagioclásio (52%), hornblenda + cummingtonita (34%), quartzo (6%) e biotita (5%) e traços de titanita, apatita e opacos. As amostras estudadas por ANGELI (1988) têm composição diorítica a tonalítica.

Não existem datações geocronológicas específicas para esse corpo. ANGELI (1988) o considerou do Proterozóico Superior.

2.2.6 Magmatismo Sin- a Tarditectônico

2.2.6.1 Granito Pau-de-Óleo

FONTES *et al.* (1978) incluíram as rochas desta unidade na Associação Barbacena – Paraíba do Sul como Complexo Granitóide (gr_4) descrito como rochas de composição tonalítica, granodiorítica e localmente granítica, de estrutura isotrópica a fracamente orientada, com a presença de autólitos, posicionando-as no Pré-Cambriano Indiviso.

SILVA *et al.* (1987), no Mapa Geológico do Brasil ao Milionésimo, incluíram esses litótipos no Pré-Cambriano sob a denominação de “Granitos Intrusivos”.

SILVA *et al.* (1987), no Projeto RADAMBRASIL, incluíram as rochas dessa unidade na Suíte Intrusiva Galiléia como rochas de composição tonalítica-granodiorítica e granítica, ricas em enclaves microgranulares (autólitos), posicionando-as no Proterozóico Superior

ANGELI (1988) associou parte das rochas dessa unidade (porção centro-sul) à Suíte Intrusiva Santa Rita do Mutum e a outra porção (centro-norte) ao Granito Intrusivo Tabajara, posicionados no Proterozóico Superior.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), no Mapa Geológico de Minas Gerais ao Milionésimo, incluíram esta unidade informalmente como (γ_1) representada por granada granitóides, granitóides porfiríticos, migmatitos e gnaisses, colocada no Proterozóico Inferior de maneira duvidosa.

Ocorre na parte central da folha, em pequenos corpos geralmente alongados de direção preferencial nordeste, em topografia arrasada, morros altos e pães-de-açúcar.

O contato com as rochas do Complexo Pocrane está representado como aproximado.

A melhor exposição encontra-se na serra Pau-de-Óleo (sudoeste de Santa Filomena), de onde advém a sua denominação, citada pela primeira vez nesse trabalho.

Trata-se de uma rocha cinza-clara a marrom-avermelhada quando intemperizada, geralmente gnaissificada, de granulação fina a grossa. As partes finas são mais quartzosas, ricas em aglomerados de biotita e nas porções mais grossas observam-se porfiroblastos/clastos de quartzo/feldspato estirados segundo a foliação. Nota-se a presença de autólitos/xenólitos de dimensões centimétricas a decimétricas, geralmente alongados concordantes com a foliação regional.

São rochas de composição granítica e tonalítica, de acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.5), e apresentam a seguinte moda: plagioclásio (20-45%), K-feldspato (0-30%), quartzo (15-25%), biotita (5-25%), mica branca (traços a 12%), epidoto/clinozoisita (0-10%), titanita (0-5%), opacos/hidróxidos de ferro (0-3%), clorita (0-3%), allanita (0-3%), granada (0-10%) e traços de zircão, monazita, argilomineral, apatita, carbonato, rutilo e leucoxênio. Hornblenda (28%) aparece somente na estação MP913.

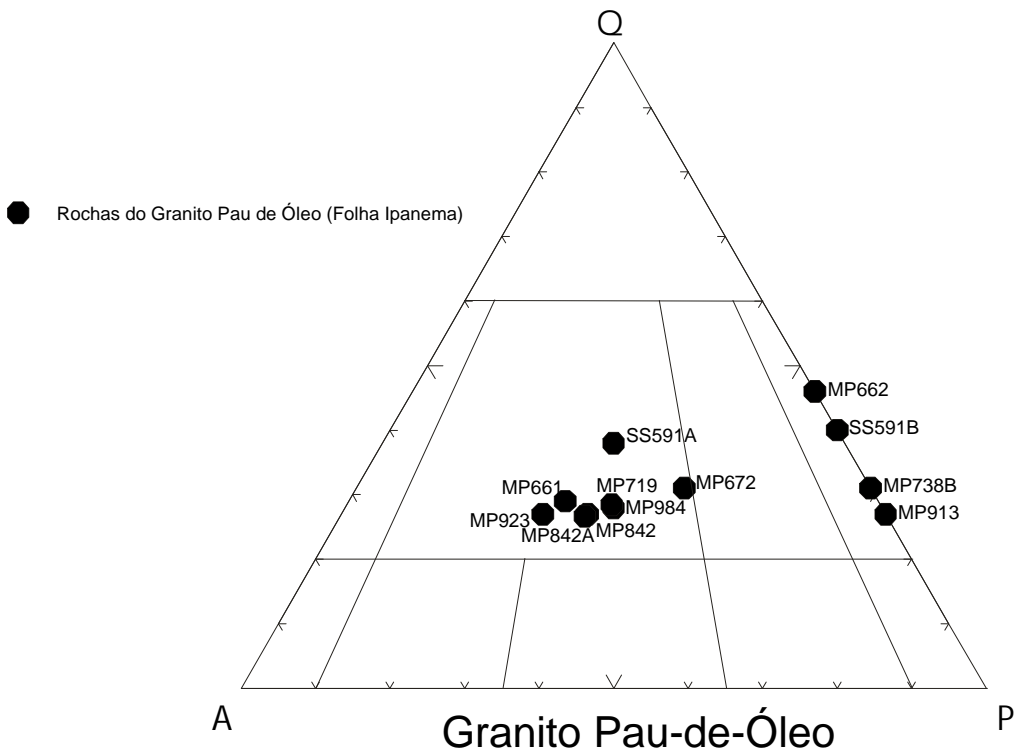
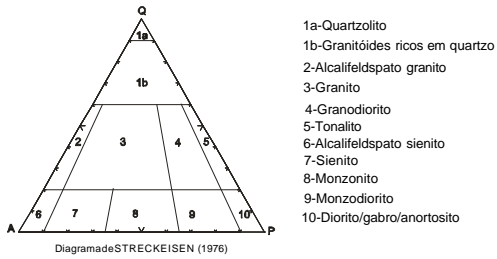


FIGURA 2.5 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Granito Pau-de-Óleo

Predominam gnaisses de granulação fina a média (~0,5mm até ≤5,0mm) e apresentam texturas granoblástica e lepidoblástica. Textura granular hipidiomórfica encontra-se também presente (estações MP672, MP719 e MP913) e, mesmo nas amostras onde a recristalização predomina, cristais ígneos reliquiais de plagioclásio são observados. Estrutura protomilonítica (estações MP923A e SS591A) é caracterizada pela presença de porfiroclastos de feldspatos (até 6,0mm) imersos em uma matriz quartzo-feldspática fina (~0,2mm) e pela presença de filmes anastomosados de biotita, que contornam os porfiroclastos. Plagioclásio aparece em cristais subédricos maclados segundo albita, albita/Carlsbad e albita/periclina. Mostram, por vezes, maclas recurvadas, zonação composicional, antipertitas, mirmequitas, bordas de albitização e alteração incipiente para sericita ou para saussurita. Hornblenda constitui cristais subédricos e altera-se, em parte, para opacos ± epidoto/clinozoisita (podendo conter núcleos de allanita metamítica) ± carbonato. Parte da biotita é produto de alteração da hornblenda e ambas associam-se a cristais de apatita. Granada aparece em cristais subédricos a anédricos (0,3-6,0mm), às vezes poiquiloblásticos (inclusões de quartzo, plagioclásio, titanita e biotita), disseminados pela rocha ou próximos aos cristais de biotita. Em algumas amostras, são observados cristais neoformados e desenvolvidos de muscovita e de epidoto, preferencialmente dispostos segundo a foliação e que são interpretados como produtos oriundos de fluidos hidrotermais enriquecidos em potássio e cálcio, com predominância do primeiro.

A presença de hornblenda ± titanita ± allanita indica caráter metaluminoso para essas rochas.

Em meio a esse granito ocorrem enclave de paragnaisse, composta de quartzo (20%), ortoclásio (25%), plagioclásio (20%), biotita (15%), mica branca (10%), sillimanita (2%), granada (2%), mica branco-esverdeada (2%), apatita (1%), cianita (1%) e opacos (2%).

2.2.6.2 Suíte Intrusiva Galiléia

2.2.6.2.1 Tonalito Galiléia

BARBOSA *et al.* (1964) denominaram Tonalito Galiléia um batólito ocorrente nas proximidades da cidade de Galiléia.

SILVA *et al.* (1987) propuseram a denominação de Suíte Intrusiva Galiléia, considerando o Tonalito Galiléia sin-a tarditectônico em relação ao Ciclo Brasileiro.

ANGELI (1988) inclui essa unidade na Suíte Intrusiva Santa Rita do Mutum como rochas plutônicas, de composição predominantemente tonalítica e granítica.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) colocaram essa unidade informalmente como (γ_1), representada por granada granitóides, granitóides porfíricos, migmatitos e gnaisses.

Ocorre em uma grande faixa no extremo leste da folha, abrangendo as localidades de Santa Rita do Mutum, Santa Maria, São Barnabé e proximidades de Barra da Figueira, adentrando para leste a Folha Baixo Guandu e no extremo sudeste a Folha Lajinha (1:50.000). Mostra-se, também, em um corpo isolado no centro-nordeste, alongado, de direção norte-sul com aproximadamente 19km de comprimento por 5 a 6km de largura, iniciando na serra do Turvo (nordeste de Ipanema), passando por Santa Maria e chegando nas proximidades das localidades de Taquaral e São Tomé.

Apresenta-se em áreas arrasadas, morros expressivos e pães-de-açúcar, como observado na fazenda Mutunzinho, ao norte da Lagoa Torta ([FOTO 2.13](#)).

O contato no extremo-leste com as rochas da Formação Palmital do Sul e os quartzitos da Formação João Pinto foi registrado de modo aproximado. Na porção leste do corpo isolado é por falha transcorrente.

O litótipo dominante é um hornblenda-biotita tonalito, e a melhor exposição encontra-se em uma pequena pedreira na região do Médio Santa Maria, sudeste de Pocrane, onde é comum a presença de autólitos (FOTO 2.14).

De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.6) a composição varia de tonalítica, granítica e granodiorítica.

Apresentam feições texturais bastante variadas. Tem coloração cinza-claro e granulação grossa a média. Normalmente são isotrópicos ou mostram uma tênue foliação. Nesse caso, tem textura granular hipidiomórfica porfirítica, com fenocristais centimétricos de feldspato orientados segundo o fluxo magmático. É composto de plagioclásio, K-feldspato, biotita, hornblenda, epidoto/clinozoisita, titanita, granada, muscovita, allanita, clorita, opacos/hidróxidos de ferro, apatita, carbonato, zircão e traços de monazita, argilomineral, rutilo, leucocênio e turmalina.

Localmente, a rocha apresenta uma foliação bem pronunciada, adquirindo um aspecto gnaissóide. Nesse caso a textura é granoblástica e lepidoblástica.

Estruturas protomiloníticas são observadas nas bordas de um corpo do Tonalito Galiléia, delimitado ao norte de Ipanema. Essas estão caracterizadas pela presença de porfiroclastos orientados de feldspato e quartzo (1,0 a 4,0mm), imersos em uma matriz escassa, de mesma composição, mas de granulação fina devido a recristalização dinâmica.

Os autólitos são largamente encontrados nesta unidade, principalmente nas bordas dos corpos. São cinza escuros, de granulação fina a média, geralmente foliados, com forma quase sempre elíptica e dimensões centimétricas a decimétricas. São representados por metadioritos e compostos de plagioclásio, hornblenda, biotita, quartzo, opacos/hidróxidos de ferro, clinozoisita/epidoto, titanita, muscovita, allanita, apatita e traços de zircão, carbonato, clorita e ortoclásio. A textura é granular e localmente granoblástica, devido a recristalização.

O Tonalito Galiléia foi datado por NALINI JÚNIOR (1997) em 594 ± 6 Ma (U/Pb em zircão) sendo assim, do Neoproterozóico. Idades Sm/Nd concentram-se entre 2300 e 1800 Ma, indicando a importância da crosta transamazônica na gênese desta suíte.

NALINI JÚNIOR (1997) conclui que estas rochas se formaram entre 700-850°C, sob pressões da ordem de 7 a 10,5 kbar, sendo produto de fusão crustal (crosta inferior).

A presença da associação hornblenda±titanita±allanita indica caráter metaluminoso para a formação dessas rochas. A presença, local, de muscovita magmática (inclusa em plagioclásio) e de turmalina pode estar relacionada à contaminação das rochas encaixantes (metassedimentos do Grupo Rio Doce), segundo PEREIRA & ZUCCHETTI (2000).

Segundo NALINI JÚNIOR (*op. cit.*), a composição química dessas rochas é similar à de granitóides sincolisionais, mas os indicadores tectônicos apontam caráter pré-transcorrente. PINTO *et al.* (1997) interpretam essa unidade como sin- a tardi-tectônica, com base em observações de campo e análises petrográficas.

Existe uma tendência em atribuir as rochas dessa unidade a um ambiente de arco magmático (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2000), já que possuem caráter cálcio-alcalino. Entretanto, NALINI JÚNIOR (1997) indica um modelo de colisão continental sem subducção.

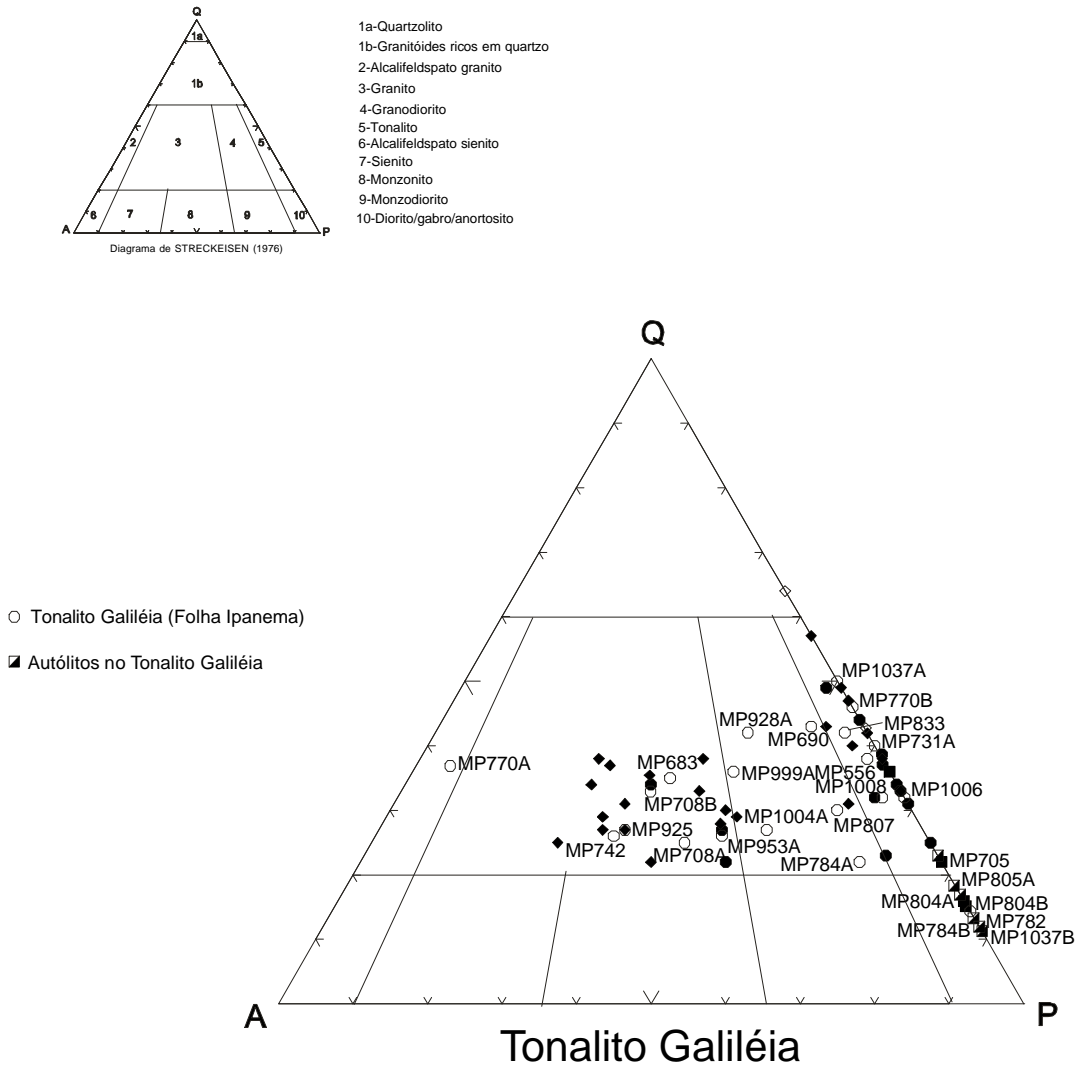


FIGURA 2.6 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Tonalito Galiléia

2.2.6.2.2 Tonalito Cuieté Velho

Descrito por BARBOSA *et al.* (1964) nas quadrículas Barra do Cuieté e Conselheiro Pena, na região do médio Rio Doce. A unidade foi definida como um maciço provavelmente correlacionável ao Tonalito Galiléia, tendo como principal diferença a ausência e/ou baixa frequência de autólitos.

FONTES *et al.* (1978) posicionaram o Tonalito Cuieté Velho no domínio informalmente denominado por “gr4”, o qual integra o Complexo Granitóide da Associação Barbacena - Paraíba do Sul, de idade pré-cambriana.

SILVA *et al.* (1987) incluíram esta unidade na Suíte Intrusiva Galiléia, sem no entanto subdividi-la, posicionando-a no Proterozóico Superior.

ANGELI (1988) incluiu essa unidade na Suíte Intrusiva Santa Rita do Mutum, onde são encontradas rochas de composição predominantemente tonalítica e granodiorítica, do Proterozóico Superior

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) englobaram essas rochas no conjunto dos granitóides sin- a tardiectônicos relativos ao Ciclo Brasileiro.

PINTO *et al.* (1997) correlacionam o Tonalito Cuieté Velho ao Tonalito São Vítor e este é incluído na Suíte Intrusiva Galiléia e se diferencia do Tonalito Galiléia por não apresentar autólitos e mostrar abundantes xenólitos dos metassedimentos encaixantes, geralmente do Grupo Rio Doce.

PAES (1999), em concordância com BARBOSA *et al.* (1964), considerou o Tonalito Cuieté Velho como pertencente à Suíte Intrusiva Galiléia, com base em similaridades na relação com as encaixantes, além de composicionais e texturais entre esse e o Tonalito Galiléia. Essa proposição é seguida neste projeto.

Ocorre em um corpo no extremo-nordeste da folha, que adentra a Folha Itanhomi, onde assume uma forma irregular e alongada com dezenas de quilômetros de comprimento, chegando até às proximidades de Cuieté Velho (localidade que deu origem a seu nome na Folha Itanhomi).

Apresenta-se em áreas arrasadas sob a forma de grandes lajedos, em morros ondulados a expressivos e pães-de-açúcar como observado na serra da Safira, ao norte da cidade de Pocrane (FOTO 2.15).

O contato com as rochas da Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce é brusco, de caráter intrusivo e com o Complexo Pocrane é registrado como aproximado, principalmente por estar encoberto por um espesso manto de intemperismo.

As melhores exposições encontram-se na Serra da Safira ao longo do Córrego Fortaleza, aflorando sob a forma de lajedos.

A rocha é cinza clara, granulação média a grossa, isotrópica a levemente foliada. Contêm abundantes fenocristais não orientados e centimétricos de feldspato. Estão imersos em uma matriz quartzo-feldspática escassa e de granulação fina a média. Uma exposição típica dessa rocha pode ser observada na serra da Safira, no Córrego Fortaleza, ao norte da cidade de Pocrane (FOTO 2.16).

Apresenta composição granítica e subordinadamente granodiorítica e tonalítica, conforme diagrama QAP (FIG. 2.7). Entretanto nessa folha predomina a composição granítica. Porém optou-se pela denominação de “Tonalito Cuieté Velho”, uma vez que esse nome já encontra-se consagrado na literatura.

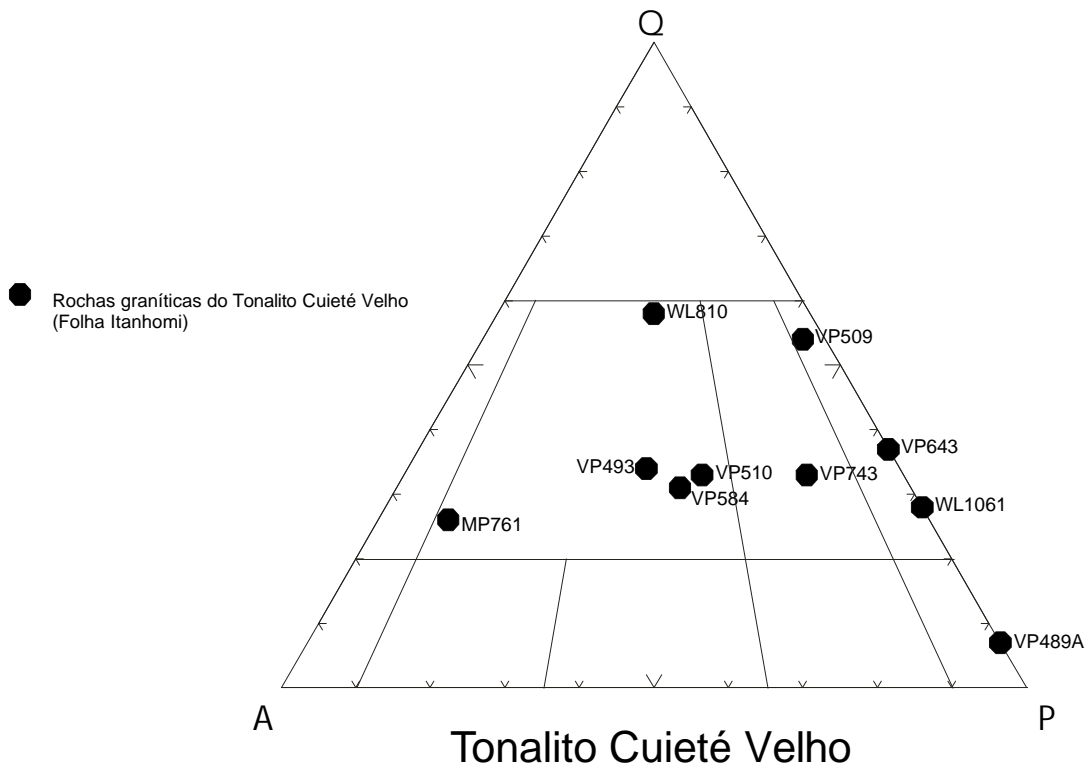
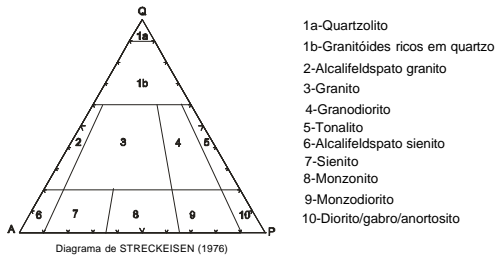


FIGURA 2.7 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Tonalito Cuieté Velho

É constituída de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, epidoto, granada, hornblenda, mica branca, clorita, titanita, allanita, carbonato, apatita, opaco/hidróxidos de ferro e traços de argilomineral, monazita e rutilo. Em média, essas rochas contêm menos biotita que os demais tonalitos da Suíte Intrusiva Galiléia, ou seja, os tonalitos Galiléia e São Vitor.

Assim como os tonalitos Galiléia e São Vitor, o Tonalito Cuité Velho é metaluminoso (associação hornblenda ± allanita ± titanita).

Não existem datações geocronológicas específicas para essa unidade, porém BARBOSA *et al.* (1964) a correlacionaram ao Tonalito Galiléia, e segundo NALINI JÚNIOR (1997), essa rocha tem idade de 594±6Ma (método U/Pb em zircão).

2.2.7 Magmatismo Tardi- a Pós-Tectônico

2.2.7.1- Suíte Intrusiva Urucum

2.2.7.1.1 Granito Palmital

BARBOSA *et al.* (1964) utilizaram pela primeira vez o termo “Granito Urucum” para designar um tipo de granito exposto na região do médio Rio Doce, destacando aqueles da Serra do Urucum e da região do Córrego Palmeira, descrevendo-os como um granito grosso, gnaissóide, com a foliação devida a orientação das micas e pelo arranjo dos porfiroblastos de feldspato.

Individualizaram também na mesma região um tipo de granitóide denominado Granodiorito Palmital, cuja principal área de ocorrência situa-se na margem esquerda do rio Doce a leste e sudeste da cidade de Galiléia. Nesta área, esse litótipo é de granulação média e constituído de quartzo, feldspato, biotita e muscovita, onde é comum o aparecimento de porfiroblastos de feldspato retangulares com até 3cm de comprimento, com estrutura subfluidal mas sempre subordinados, em relação à matriz.

SILVA *et al.* (1987) propuseram a denominação de Suíte Intrusiva Urucum para reunir as rochas granitóides, originalmente denominadas de Granito Urucum e Granodiorito Palmital por BARBOSA *et al.* (1964) e os pegmatitos filiados.

NALINI JR. *et al.* (1995 e 1996a) destacaram que na região do médio Rio Doce são identificadas duas suítes graníticas: a Suíte Galiléia, representada por rochas granodioríticas a tonalíticas, de afinidade cálcio-alcálica e a Suíte Urucum, representada por leucogranitos eminentemente crustais. Esta última é caracterizada, na região, por uma fácies de granulação média a grossa (fácies Palmital) e por uma fácies porfírica com K-feldspato de até 10cm (fácies Urucum ou granito Urucum) de BARBOSA *et al.*, (1964).

Neste trabalho adotou-se as ponderações de SILVA *et al.*, (1987) renomeando-o de Granito Palmital, por tratar-se de uma rocha onde domina a composição granítica.

Ocorre no extremo centro-norte da folha, em um pequeno corpo na região de Boa Sorte (nordeste de Tabajara) (FOTO 2.17), em uma área montanhosa, adentrando ao norte a Folha Itanhomi.

O contato com as rochas do Complexo Pocrane e os quartzitos de Formação João Pinto é brusco, registrado no mapa como definido.

Trata-se de um granada-muscovita granitóide, cinza-claro, de granulação média a grossa com foliação incipiente.

De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.8), a composição dessas rochas é predominantemente granítica e subordinadamente tonalítica.

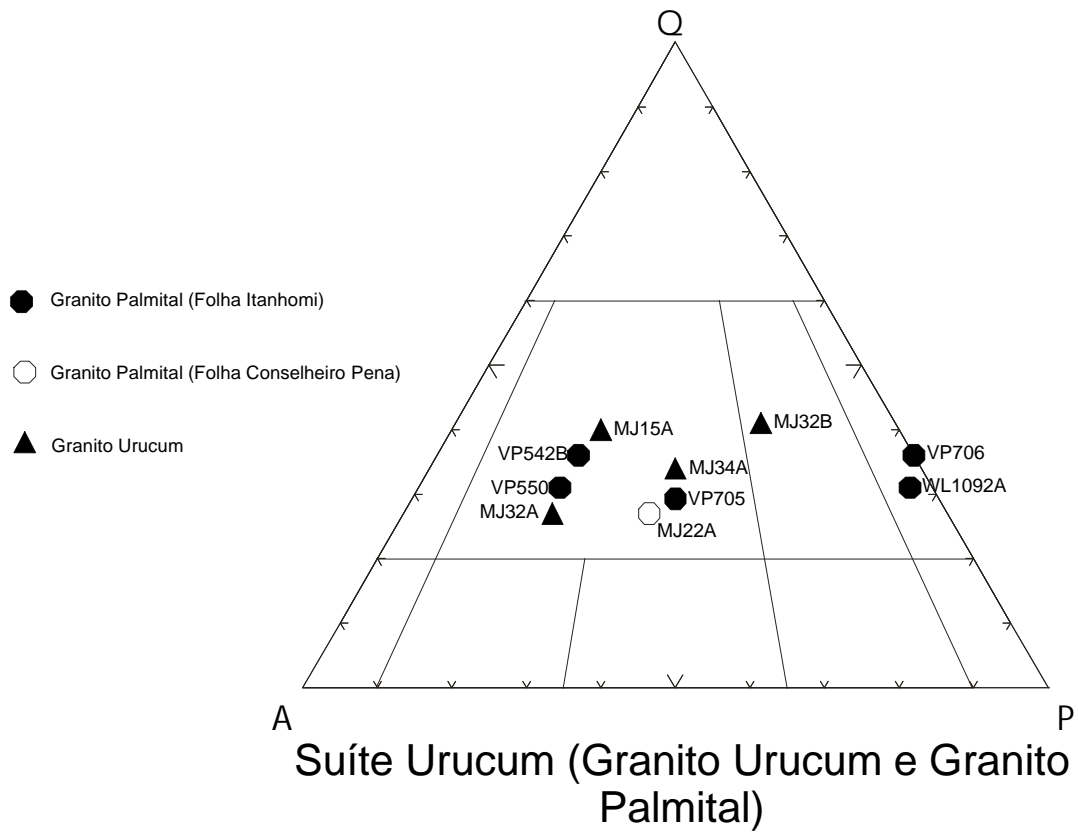
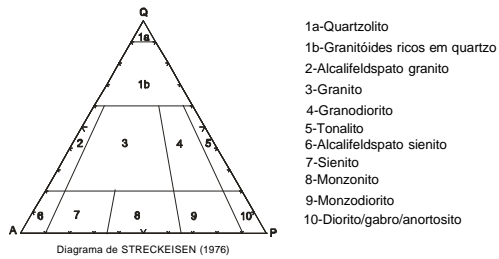


FIGURA 2.8 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas da Suíte Urucum

A composição modal é a seguinte: plagioclásio (15-53%), K-feldspato (2-40%), quartzo (20-28%), biotita (7-18%), muscovita (traços-15%), apatita (traços-2%), titanita (0-2%), clorita (traços-1%) opacos/hidróxidos de ferro (0-1%) e traços de zircão, epidoto/clinozoisita, argilomineral, granada e rutilo. Apresenta textura granular hipidiomórfica, granulação média (~1,0 mm a ~1,5 mm) a grossa (~8,0 mm) e uma orientação conferida por cristais tabulares de biotita e muscovita. Ocasionalmente, observa-se textura granoblástica e nesse caso a granulação varia de fina a média. Apesar da recristalização impressa, os cristais de plagioclásio preservam parcialmente o hábito tabular e macla albita/Carlsbad. Plagioclásio constitui cristais subédricos maclados segundo albita e/ou albita/Carlsbad. Mostram discreta zonação composicional, bordas de albitização, mirmequitas e inclusões aciculares de apatita e de biotita. Alteração seletiva para sericita ± epidoto são raras. Microclina e microclina de baixa triclinicidade aparece em todas as amostras, em cristais subédricos a anédricos, pertíticos ou não (*string*). Raramente estão maclados segundo Carlsbad. Muscovita aparece em agregados de finas palhetas inclusas em plagioclásio ou e em cristais bem desenvolvidos e neoformados. No último caso não imprimem quaisquer orientação à rocha e reagem (simplectitos) com quartzo e plagioclásio. Muscovita intercresce, também, com cristais de biotita e ambos podem associar a cristais corroídos de apatita. Biotita, castanho-avermelhada, altera-se de maneira muito incipiente para epidoto/clinozoisita ± clorita. Textura sagenítica é verificada em algumas amostras. A presença de cristais bem desenvolvidos e decussados de muscovita parece tratar-se de nucleação a partir de fluidos magmáticos tardios. Por outro lado, a ocorrência de muscovita primária, como palhetas inclusas em plagioclásio, indica caráter peraluminoso para o magma. O ambiente de cristalização de tendência redutora é sugerido pela cor castanho-avermelhada da biotita pela ausência de hornblenda nessas rochas.

NALINI JR. *et al.* (1995, 1996a), citam análises Th-U-Pb em cristais de monazita da Suíte Urucum (fácies Urucum e Palmital) que indicaram idades de 553 ± 16 Ma e 468 ± 15 Ma (fácies Urucum) e 582 ± 30 Ma e 460 ± 21 Ma (fácies Palmital), idades estas consideradas para o posicionamento da unidade na coluna estratigráfica da folha.

Os dados geocronológicos preliminares obtidos, através da aplicação do método desenvolvido por MONTEL *et al.* 1994 (in NALINI JR. *et al.*, 1995 e 1996a), possibilitam a caracterização de dois episódios importantes na evolução magmática da região. O primeiro, situado no limite Proterozóico Superior-Cambriano (550-585Ma), representa a cristalização dos leucogranitos da Suíte Urucum. O segundo, no limite Cambriano-Ordoviciano (460-470Ma), provavelmente caracteriza a atuação de fenômenos hidrotermais, os quais afetaram o sistema U-Th-Pb das monazitas anteriormente cristalizadas.

2.2.8 Diques Básicos

Ocorrem distribuídos em quase toda a área da folha, porém, com maior frequência, cortando as rochas do Complexo Pocrane, da Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce e do Granito Pau-de-Óleo.

As maiores concentrações são observadas a oeste do Patrimônio dos Anjos, no Córrego da Invejada (sudoeste de Ipanema) e nas proximidades de Tabajara.

A melhor exposição encontra-se a nordeste de São Geraldo, cortando os metassedimentos da Formação Palmital do Sul, em um corte de estrada, onde possui aproximadamente 5 metros de espessura e é subvertical ([FOTO 2.18](#)).

Esses diques apresentam pequenas dimensões, onde o comprimento exposto atinge de 15 a 20 metros, a espessura não ultrapassa 5 metros e a direção geralmente varia de N-S a N10E, subverticais, apresentando ligeiro mergulho para W a NW.

Trata-se de diabásio cinza escuro a cinza-esverdeado, quando mais intemperizado, de granulação fina a média, com textura granular hipidiomórfica, isotrópico, constituído de plagioclásio, piroxênio, opacos e traços de apatita e clorita.

Datação geocronológica pelo método K-Ar em rocha total, em um diabásio da região de Taboleiro (sudoeste de Ipanema), revelou a idade de 124 ± 4 Ma, segundo ANGELI (1988).

Esses diques estão relacionados ao evento magmático ocorrido no final do Mesozóico ao longo da plataforma sulamericana.

2.2.9 Formações Superficiais

2.2.9.1 Terraços Aluviais

Ocorrem com maior frequência na porção leste da folha, principalmente ao longo do Rio José Pedro, no trecho que vai do sul de Ipanema a Taparuba, em grandes e pequenas áreas, como observado no Córrego Monte Verde e Ribeirão Pocrane (oeste da cidade de Pocrane). Nesses locais estão instaladas as principais cerâmicas da região.

Esses terraços são representados por sedimentos argilosos de cor branca a amarelo-claro, com níveis arenosos subordinados. Têm mais de dois metros de espessura, como observado em um depósito de argila nas proximidades de Taparuba, onde funciona uma olaria de pequeno porte ([FOTO 2.19](#)).

2.2.9.2 Depósitos Aluviais

Encontram-se distribuídos em toda a área, principalmente ao longo dos cursos d'água maiores e nos trechos orientados na direção nordeste, geralmente controlados por sistemas de fraturas.

Estão representados por sedimentos recentes inconsolidados, principalmente arenosos a argilosos, com alguns níveis de cascalho.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A área em estudo é abrangida pelo Cinturão Araçuaí que bordeja a margem leste do Cráton do São Francisco, onde os traços estruturais mais evidentes pertencem ao tectonismo do Ciclo Brasileiro, que se caracteriza por empurrões frontais e oblíquos, gerando imbricamento de rochas de diferentes idades e níveis crustais. O movimento dessas falhas é de leste para oeste, concordando com o acréscimo do gradiente metamórfico.

O *trend* regional da foliação das rochas varia entre N5-23W/36-64NE. As lineações minerais apontam para leste, com rumo entre 85° a 110° e caimento entre 10° a 35° e até 75° (próximo às zonas de cisalhamento). A variação da lineação mineral desde *strike* até *down-dip* e a presença de foliações de alto ângulo de mergulho, sugerem processos relacionados à transpressão. Nas zonas de cisalhamento da área, a milonitização é bastante evidente.

As dobras, de modo geral, possuem eixos segundo norte-sul com caimentos variados: de subhorizontais a subverticais, com tendência para sul. São distinguidas dobras abertas e fechadas, isoclinais e/ou assimétricas, com flancos paralelos caindo para o mesmo quadrante, ou para quadrantes opostos, intrafoliais, e, algumas, redobradas.

Foram observadas na área estruturas primárias preservadas, tais como gradação normal, laminação, plano-paralela e estratificação cruzada de médio porte (quartzitos da Formação João Pinto).

Três fases de deformação foram reconhecidas, sendo a mais antiga D1, representada por um bandamento metamórfico pré-transposição. Em seguida ocorre a fase de deformação D2 caracterizada por foliação de transposição de médio a baixo ângulo, de distribuição regional, associada a dobras isoclinais, intrafoliais, rompidas ou não e zonas de cisalhamento (empurrões), e finalmente a fase de deformação D3, marcada por dobramentos em geral suaves, abertos com flancos caindo para o mesmo quadrante ou não.

À fase principal de deformação, D2, estão associadas várias etapas de granitização, que foram classificadas, de acordo com suas características petrográficas/cinemáticas, em sin-, sin- a tardi e tardi a pós-tectônico.

Baseando-se principalmente em critérios litológicos/estruturais, a área foi dividida em três domínios de oeste para leste, assim denominados: Juiz de Fora, Pocrane e Galiléia/Rio Doce.

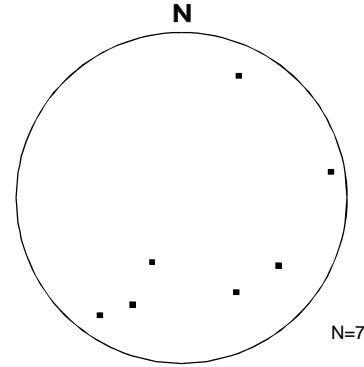
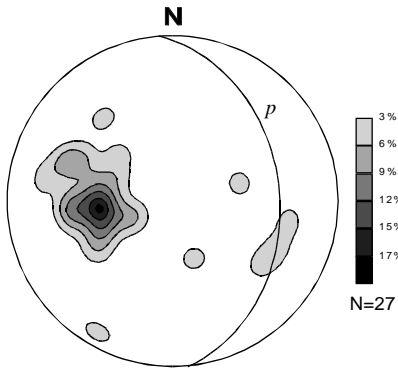
Domínio Juiz de Fora: engloba o Complexo Juiz de Fora (Pjf₁) e o Tonalito Derribadinha.

Domínio Pocrane: abrange o Complexo Pocrane, corpos metamáfico-ultramáficos, Formação João Pinto e a Formação Palmital do Sul (Grupo Rio Doce), Metadiorito Santo Antônio do Manhuaçu, Granito Pau-de-Óleo e o Granito Palmital da Suíte Urucum.

Domínio Galiléia/Rio Doce: corpos metamáfico-ultramáficos, Formação João Pinto e Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce e a Suíte Intrusiva Galiléia representada pelos Tonalitos Galiléia e Cuieté Velho.

Os diagramas estruturais com contorno de pólos de foliações, projeções de lineações minerais (e de estiramento somadas) e de projeções de lineações b (eixo de dobras), são mostrados na [FIG. 3.1](#).

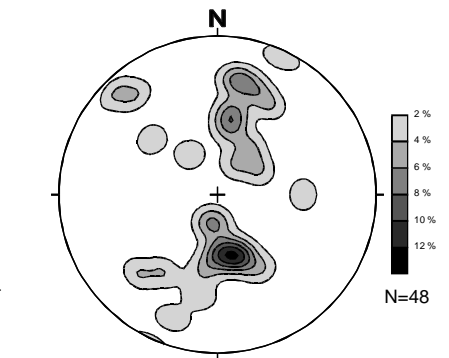
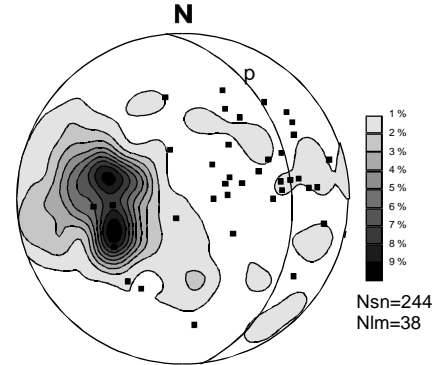
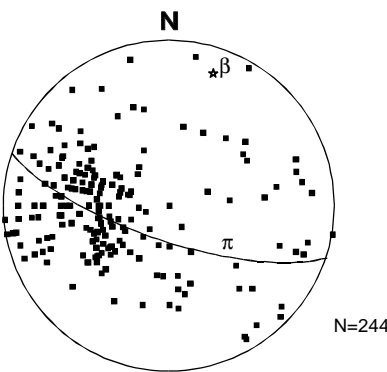
Domínio Juíz de Fora



a) Diagrama de contorno dos pólos defoliações para o Domínio Juíz de Fora (Pjf,+Nd). Máximo em N05W/36NE (p).

b) Representação da **lineação b** para o Domínio Juíz de Fora.

Domínio Pocrane

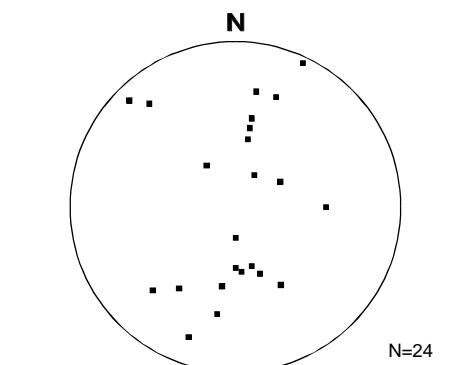
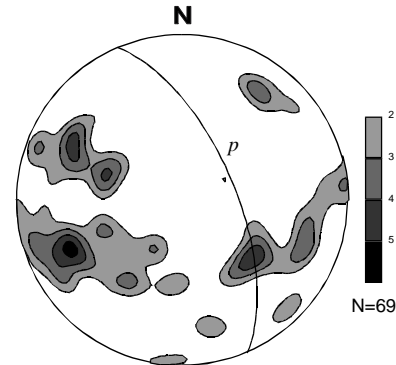
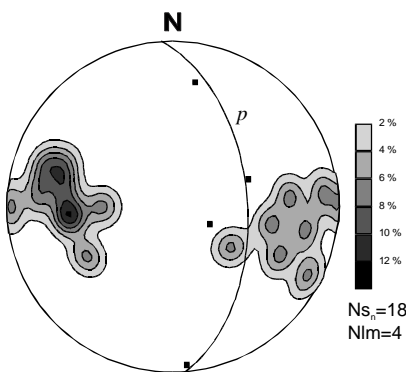


c) Representação polar da foliação do Domínio Pocrane, indicados o plano π (guirlanda dos pólos) e eixo estatístico (β =N18E/18) dobramento regional

d) Diagrama de contorno dos pólos da foliação para o Domínio Pocrane, o elemento planar representado (p =N06W/35NE) indica o máximo. Os quadrados representam as lineações minerais

e) Diagrama de contorno de pólos da **lineação b** (eixo de dobras) no Domínio Pocrane

Domínio Galiléia/Rio Doce



f) Diagrama de contorno dos pólos das foliações para a Suíte Intrusiva Galiléia. O elemento planar representado (p =N04W/53NE) indica o máximo. Os quadrados representam lineações minerais, com *rake* variando de *down dip* até *strike* no plano da foliação

g) Diagrama de contorno dos pólos de foliações para a Formação Palmital do Sul. O elemento planar representado (p =N23W/64NE) indica o máximo

h) Representação da **lineação b** (eixo de dobras) na Formação Palmital do Sul, pertencente ao Domínio

FIGURA 3.1 - Diagrama de pólos e contornos de foliações, projeções e contornos de eixos de dobras e projeções de lineações minerais dos domínios estruturais da Folha Ipanema

O Domínio Juiz de Fora evidencia duas falhas de empurrão. A primeira, de direção NS, no extremo sudoeste da folha, tem inflexão para NW, marcando o contato das rochas do Complexo Juiz de Fora (Pjf₁) com o Tonalito Derribadinha e o Complexo Pocrane. A segunda, de direção aproximada NS, está presente na porção noroeste da folha, delineando o contato das rochas do Complexo Pocrane com as do Tonalito Derribadinha.

O movimento desses empurrões foi interpretado como de sendo de leste para oeste. Devido à escassez de dados de lineações minerais próximos aos mesmos, o sentido do movimento não é muito preciso. Foram originados pela tectônica brasileira que ocasionou um imbricamento das rochas de diferentes níveis crustais, durante a fase de deformação D2. É comum, junto aos empurrões, observar-se um intenso cisalhamento, com milonitização das rochas, principalmente as do Complexo Juiz de Fora (Pjf₁) e dobras intrafoliais isoclinais com flancos paralelos à foliação.

O diagrama de contorno de pólos de foliação para todo o domínio, indica máximo em N05W/36NE (FIG. 3.1a). O diagrama de eixos de dobras mostra valores bastante variáveis, com tendência para SW e caimento de 5° até 37° (FIG. 3.1b).

No Domínio Pocrane, localizado na porção centro-oeste da área é destacado numa falha transcorrente de direção NS, limitando rochas do Complexo Pocrane com as da Formação Palmital do Sul (Grupo Rio Doce) afetando o Tonalito Galiléia, onde localmente observa-se intenso cisalhamento, com milonitização das rochas. Na zona de falha, a foliação mostra ângulo de mergulho médio/alto (com sentido tanto para leste quanto para oeste) e lineações *strike*, oblíquas e até *down-dip*. A relação geométrica entre a foliação e a lineação mineral sugere tratar-se de uma zona de caráter transpressivo. No mapa geológico está representada como “falha transcorrente”, para efeito de simplificação.

O outro destaque é o antiformal de Ipanema com dezenas de quilômetros, com eixo de direção aproximada NS com inflexão para SW e caimento para norte em torno de 20° a 25° e flancos paralelos com mergulhos para leste, relacionado à fase D₃. Uma dobra similar de menor amplitude, observada na saída de Ipanema para Taparuba, representa a deformação D₃ no quartzito da Formação João Pinto (FOTO 3.1). Este domínio apresenta ainda dobras fechadas, mais antigas, com amplitudes centimétricas, geradas durante a fase de deformação D2 (Complexo Pocrane) com eixo EW com caimento para leste e foliação plano axial das mesmas. As dobras de geração mais nova, produzidas na fase D3, são abertas e com eixo aproximado NS, com caimento para sul, com amplitudes métricas a decamétricas (antiformal de Ipanema).

A representação polar da foliação deste domínio (FIG. 3.1c), indica uma guirlanda com eixo estatístico (N18E/18°), coincidente com os dobramentos regionais. O diagrama dos pólos da foliação (FIG. 3.1d), indica foliação regional (média) em torno de N06W/35NE. O diagrama da FIG. 3.1e mostra uma tendência dos eixos das dobras segundo NS, com com tendência para sul e caimento variando de subhorizontal a subvertical.

O Domínio Galiléia/Rio Doce, encontra-se na porção leste da folha, onde as principais feições estruturais são destacadas por uma zona de cisalhamento de direção aproximada NS, a oeste da cidade de Pocrane e limita as rochas da Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce das do Complexo Pocrane e do Tonalito Galiléia e uma falha de empurrão, que se inicia a NW de São Sebastião das Três Barras chegando nas proximidades de Pocrane, separando os quartzitos da Formação João Pinto das rochas da Formação Palmital do Sul e do Tonalito Galiléia. Possui direção NW coincidente com o empurrão e nesta, observa-se ainda um deslocamento do corpo de quartzito (Formação João Pinto) por uma falha normal/oblíqua de direção EW e cinemática dextral. Observa-se, no extremo nordeste da folha, uma forte estruturação de direção NW, discordante do restante da área em estudo.

Neste domínio, pela intrusão do Tonalito Galiléia e o Tonalito Cuieté Velho, resultou na deformação das rochas e conseqüentemente uma harmonia das feições estruturais da área, principalmente das pertencentes à Formação Palmital do Sul, que ficam confinadas

entre as rochas da Suíte Intrusiva Galiléia e do Complexo Pocrane. As dobras observadas são abertas e fechadas, as mais antigas rompidas, com foliação plano axial, representando a deformação D2, como observado em um biotita gnaisse da Formação Palmital do Sul, em Boa Esperança, ao norte de Barra da Figueira ([FOTO 3.2](#)).

Para diminuir os reflexos dessas deformações, optou-se para este domínio o tratamento em separado dos diagramas da Suíte Intrusiva Galiléia (tonalitos Galiléia e Cuieté Velho) e da Formação Palmital do Sul.

Através do diagrama de contorno dos pólos das foliações para a Suíte Intrusiva Galiléia ([FIG. 3.1f](#)), obteve-se um máximo de foliação em N04W/53NE. O diagrama de contorno dos pólos de foliações para a Formação Palmital do Sul, indica máximo em N23W/64NE e lineação b (eixos de dobras) de rumo aproximadamente NS, com caimento desde subhorizontal a subvertical com tendência para sul ([FIG. 3.1h](#)). Foi observado na serra do Pocrane, ao sul da cidade homônima, dobras e trunicações tectônicas nos metassedimentos da Formação Palmital do Sul, que podem representar o último evento deformacional da área ([FOTO 3.3](#)).

4 RECURSOS MINERAIS

Foram cadastrados 35 jazimentos minerais, sendo os de maior interesse econômico os de níquel, talco, quartzo, argila, pedreira utilizada para Construção Civil, quartzito/areia, turmalina, rocha ornamental e scheelita (TAB. 4.1).

4.1 Níquel

Cadastradas sete ocorrências desse bem mineral, associadas aos corpos metamáfico-ultramáficos, sendo os mais importantes os de Santa Cruz e Santa Maria (minas paralisadas). Esses depósitos são típicos de concentração residual, a partir de processos de intemperismo agindo sobre rochas máficas/ultramáficas serpentinizadas e/ou metamorfoseadas, predominando o mineral-minério silicatado. As reservas para as áreas pesquisadas ficam em torno de 12,7 milhões de toneladas a um teor variável de 1,2% (Conceição de Ipanema) e 2,0% (mina de Santa Cruz), onde as reservas em níquel ficam em torno de 190 mil toneladas. Vale salientar que alguns pequenos corpos não entraram nesta estimativa.

Dependendo de estudos, esses corpos metamáfico-ultramáficos poderão ser utilizados na agricultura como termofosfato e fundente para alto forno. Trata-se de áreas de fácil acesso, localizadas a cerca de 100km da estrada de ferro Vitória – Minas (em Aimorés) e farta energia elétrica e mão de obra abundante.

4.2 Talco

Cadastradas duas ocorrências desse bem mineral, uma a noroeste da Lagoa do Córrego Preto (Paraíso) e a outra a nordeste de Conceição de Ipanema (Alto Cobrador).

A primeira, trata-se de uma mina paralisada pertencente a ORNATO, que chegou a produzir 600 toneladas/mês com destino a Vitória-ES, para uso cerâmico. O desmonte fazia-se a céu aberto através de trator de esteira, utilizando pá carregadeira para carregamento dos caminhões.

Na segunda ocorrência, o talco é aproveitado na região para uso artesanal (panela, chapa-de-fogão, etc.), onde foram observados cortes na rocha sob a forma de blocos.

4.3 Quartzo

Cadastraram-se três ocorrências desse bem mineral, uma de quartzo róseo, localizada no córrego dos Andrés, e as outras duas, de quartzo hialino, uma a nordeste de Tabajara, em Boa Sorte (lavra do Zé Camilo) e a outra a nordeste de Imbé de Minas (córrego do Imbé).

O quartzo róseo ocorre em um pegmatito com aproximadamente 1,5 a 2,0 metros de potência, encaixado em granitóides e encontra-se associado a turmalina preta (afrisita) com boa clivagem basal, onde os cristais chegam até 30cm de comprimento por até 3-4cm de diâmetro (FOTO 4.1). Segundo informações locais, já se retirou desse local grande quantidade desses bens minerais.

Quanto ao quartzo hialino, ocorre em pegmatito de pequena potência, encaixado em quartzito (lavra do Zé Camilo) e hornblenda biotita gnaisses (córrego do Imbé), associado ao feldspato, biotita e quartzo róseo, esses sem aproveitamento econômico. No local são observados pequenos túneis, alguns soterrados. Segundo informações locais, já produziram grandes quantidades de quartzo hialino, principalmente para adorno e amostra de coleção. Atualmente, encontram-se paralisados.

4.4 Argila

Cadastradas cinco ocorrências desse bem mineral, duas ao norte de Taparuba, nos terraços aluviais do rio José Pedro, outras duas a oeste de Pocrane, nos terraços aluviais do córrego Monte Verde e ribeirão Pocrane, e a última, no córrego do Cobrador (sudeste de Ipanema).

Nas ocorrências de Taparuba existem três olarias que produzem cerca de 100.000 tijolos/mês, ao preço de R\$50,00 a R\$60,00/milheiro, empregando cerca de oito pessoas, abastecendo a região e adjacências.

Esses depósitos são de grande porte, onde se tem uma argila branca rica em alumina, que dificulta em muito a queima dos tijolos (maior gasto de energia) e conseqüentemente maior custo na produção dos tijolos, que geralmente são de qualidade inferior, o que abre mercado para o produto de outras regiões, principalmente do Estado do Espírito Santo. Nesta mesma região, nas dependências da usina de álcool, atualmente desativada, está sendo produzida argila branca, acondicionada em sacos de 20Kg, e para esse preparo, utilizam-se todos os equipamentos necessários, inclusive um moinho com martelete. Essa argila está sendo utilizada na construção civil como material de acabamento. Emprega cerca de 4 operários.

Quanto aos depósitos da região de Pocrane, as olarias ali instaladas utilizam equipamentos bastante rudimentares. Nas duas olarias, a produção é de aproximadamente 72.000 tijolos/mês, onde o preço varia de R\$50,00 a R\$60,00/milheiro, empregando cerca de 6 pessoas e o produto é absorvido na própria região.

O último depósito, o do córrego Cobrador, produz argila para acabamento, na construção civil, é também dotado de melhor infra-estrutura com uma produção mensal em torno de 15.000 sacos de 20Kg, ao preço de R\$8,00/saco. A análise química fornecida pela cerâmica é a seguinte: SiO₂-48,20%, Al₂O₃-46,97%, Fe₂O₃-1,48% e TiO₂-1,37%. Com esta composição poderá ser sugerida a sua utilização como refratários sílico-aluminosos (dependendo de análises específicas). Possui grande volume, e a região é dotada de farta energia elétrica fácil acesso.

4.5 Pedreira

Cadastrou-se apenas uma pedreira nesta folha, localizada na saída de Ipanema para Taparuba. Trata-se de uma pedreira de grande porte, onde domina um hornblenda - biotita gnaisse, com 150-200 metros de frente por cerca de 80 metros de altura, com cerca de 200 metros de avanço, bem equipada, utilizando para o seu funcionamento, britador completo, tratores, pás-carregadeiras, compressores, marteletes e caminhões. É voltada exclusivamente para a produção de brita com diversas especificações e com uma produção em torno de 1.000m³/mês empregando 7 funcionários. Fornece material para a cidade de Ipanema e adjacências.

4.6 Quartzito/Areia

Cadastradas 14 ocorrências desses bens minerais, localizadas principalmente nas regiões de Palmital, Santo Apolinário, Alegria, Ribeirão Sujo, Conceição de Ipanema e Ponte de Pedra.

Essas ocorrências encontram-se em regiões de domínio de quartzitos da Formação João Pinto, que desagregam e formam grandes depósitos "in situ" e também são carregados para os leitos dos rios e córregos da região, formando os depósitos aluviais. Esse material pode ser utilizado na construção civil, como saibreiras para encascalhamento de estradas, na indústria do vidro, jateamento e fundição de blocos para motores, sendo que para estas três últimas finalidades, devem obedecer a determinadas especificações.

A região possui alta potencialidade para esses bens minerais por se ter grandes volumes de quartzito em processo de desagregação, principalmente na região de Alegria e na Serra José Neves (noroeste de Tabajara) e em outros diversos lugares, onde esse material é bastante abundante.

4.7 Turmalina

Cadastradas duas ocorrências desse bem mineral, sendo uma delas associada ao quartzo róseo no córrego dos Andrés (sudoeste de Tabajara) e a outra, no córrego Laranjeiras (nordeste de Ipanema).

A primeira já descrita, quando abordou-se o assunto sobre quartzo róseo, enquanto a segunda está também ligada a um pegmatito simples, constituído por quartzo, feldspato, biotita e turmalina, encaixado em quartzito. Segundo informações locais, esse garimpo já foi grande produtor de turmalina preta, porém hoje encontra-se paralisado.

4.8 Rocha Ornamental

Cadastrada apenas uma ocorrência localizada próximo a fazenda Matão (sudeste de Barra da Figueira).

Segundo informações locais, já foram extraídos dessa pedreira vários blocos para uso ornamental (revestimento) enviados para Belo Horizonte, e vários outros encontram-se no local, aguardando comercialização e pelo visto foram cortados no próprio maciço (FOTO 4.2).

Trata-se de um metatonalito, pertencente ao Tonalito Galiléia, onde a rocha é de cor cinza, granulação média, foliada, rica em minerais máficos que contrastam com o quartzo e o feldspato (róseo claro), produzindo assim um aspecto exótico. No momento, encontra-se paralisada.

4.9 Scheelita

Cadastrada apenas uma ocorrência, localizada na fazenda Pedra Bonita, cerca de 10km a nordeste de Imbé de Minas.

Esse bem mineral e a barita, encontram-se associados a veios de quartzo leitoso de dimensões centimétricas a decimétricas, deformados, cortando uma rocha granitóide.

Vale salientar que essa ocorrência já foi pesquisada pela COMIG há alguns anos, sem no entanto chegar a resultados promissores.

TABELA 4.1 - Ocorrências minerais da Folha Ipanema

Nº	ESTAÇÃO	COORD. LESTE	UTM NORTE	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	ROCHA ASSOCIADA / ENCAIXANTE / HOSPEDEIRA	DADOS ECONÔMICOS / ASSOCIAÇÃO MINERAL	FORMA	STATUS
1	MP-551	213572	7798301	Santa Cruz	Ipanema	Níquel	Peridotito	cl, sp, grn, tl		Mina inativa
2	MP-552	219386	7787578	Professor Sperber	Chalé	Níquel		tl, tup		Jazida
3	MP-553	217036	7809244	Ipanema	Ipanema	Gnaisse	Gnaisse	Produção de brita	Irregular	Mina ativa
4	MP-554	211583	7830514	Santa Maria	Ipanema	Níquel	Peridotito	cl, sp, grn, tl		Mina inativa
5	MP-555	234270	7840609	Paraíso	Pocrane	Talco				Mina ativa
6	MP-556	234490	7830548	Fazenda Boa Vista	Pocrane	Granito	Granito		Irregular	Mina inativa
7	MP-558	222461	7795341	Alto Cobrador	Conceição de Ipanema	Talco				Ocorrência
8	MP-559	219127	7794468	Conceição de Ipanema	Conceição de Ipanema	Níquel, talco				Ocorrência
9	MP-560	226602	7815174	Taparuba	Taparuba	Argila industrial	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
10	MP-561	211770	7818955	Córrego Laranjeiras	Ipanema	Turmalina preta	Pegmatito, granitóide	tu, qz, fd, mi	Filoneana	Garimpo inativo
11	MP-562	203576	7838233	Palmital	Inhapim	Areia	Quartzito		Lenticular	Garimpo inativo
12	MP-564	200389	7796601	Santo Apolinário	Simonésia	Areia	Quartzito		Lenticular	Garimpo inativo
13	MP-566	229042	7809467	Coluna	Taparuba	Níquel		cl, sp, grn, tl		Ocorrência
14	MP-568	212153	7817341	Laranjeiras	Ipanema	Níquel		cl, sp, grn, tl		Ocorrência
15	MP-569	210536	7820040	Laranjeiras	Ipanema	Níquel		cl, sp, grn, tl		Ocorrência
16	MP-570	202192	7802780	Córrego dos Andrés	Caratinga	Quartzo róseo, turmalina	Granito	qz, tu, fd, mi	Filoneana	Garimpo inativo
17	MP-571	192964	7794009	Alegria	Caratinga	Areia	Quartzito		Lenticular	Garimpo ativo
18	MP-572	207417	7810384	Ponte de Pedra	Caratinga	Areia	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
19	MP-575	191827	7833356	Fazenda Imbé	Imbé de Minas	Saibro	Quartzito			Garimpo inativo
20	MP-579	226698	7814796	Taparuba	Taparuba	Argila para cerâmica	Argila			Garimpo ativo
21	MP-794	223570	7825886	Monte Verde	Pocrane	Argila		Construção civil	Estratiforme	Garimpo ativo
22	MP-796	220694	7828111	Santa Rita	Pocrane	Argila		Construção civil	Estratiforme	Garimpo ativo
23	MP-913	199697	7828846	Valão	Pocrane	Berilo	Pegmatito, tonalito	be, ap, qz, fd, bt	Filoneana	Garimpo ativo
24	MP-1058	220228	7803146	Córrego do Cobrador	Ipanema	Argila industrial			Estratiforme	Garimpo ativo
25	MC-252	209735	7806113	Ponte de Pedra I	Ipanema	Areia Industrial	Quartzito			Garimpo inativo
26	MC-254	206777	7809770	Ponte de Pedra II	Ipanema	Areia Industrial	Quartzito			Garimpo inativo
27	MC-255	207055	7805467	Ari Rosa	Ipanema	Areia Industrial	Quartzito			Ocorrência
28	MC-256	214000	7810610	Fazenda Pica-Pau	Ipanema	Areia Industrial	Quartzito			Ocorrência
29	MC-257	214145	7811341	Joaquim Pedro	Ipanema	Areia, saibro	Quartzito micáceo			Garimpo ativo
30	MC-258	217485	7812267	Neném Flor	Ipanema	Areia, saibro	Quartzito			Garimpo ativo
31	MC-259	201943	7806474	Ribeirão Suíço	Ipanema	Água-marinha, quartzo róseo		qz, tu		Ocorrência
32	MC-261	218618	7794422	Conceição de Ipanema	Ipanema	Areia		qz, tu, mi, cm		Garimpo ativo

Obs. - COORDENADAS UTM: MC = 39°. Associações minerais - ap: apatita; be: berilo; bt: biotita; cl: clorita; cm: caulim; sp: serpentina; fd: feldspato; grn: garnierita; mi: mica; qz: quartzo; tl- talco; tu: turmalina; tup: turmalina preta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

A área abrangida pela Folha Ipanema está inserida na Faixa Araçuaí, foi dividida através de critérios litológicos/estruturais em três domínios, de oeste para leste a saber: Juiz de Fora, Pocrane e Galiléia/Rio Doce.

O Domínio Juiz de Fora engloba o Complexo Juiz de Fora (Pjf₁), composto predominantemente por milonito ou protomilonito de tonalitos metaluminosos, com xenólitos ou manchas difusas de granitos a hiperstênio (noritos e enderbitos) e o Tonalito Derribadinha, que é um granitóide de composição tonalítica, produto de fusão de rochas mais antigas (complexos Juiz de Fora e Pocrane), principalmente desse último, cujos xenólitos são largamente encontrados nesta unidade.

Mostra uma foliação média N05W/35NE, eixos de dobras bastante dispersos, com caimento entre 5° até 37° com tendência para SW.

O Domínio Pocrane abrange o Complexo Pocrane, corpos metamáfico-ultramáficos, seqüências supracrustais, o Metadiorito Santo Antônio do Manhuaçu, pertencente a um magmatismo sintectônico, o Granito Pau-de-Óleo (magmatismo sin- a tarditectônico) e finalmente o Granito Palmital, pertencente ao magmatismo tardi- a pós-tectônico.

O Complexo Pocrane, através de informações de campo e apoio petrográfico, evidencia um domínio de rochas ortoderivadas, com a presença de rochas sedimentares pretéritas.

Os corpos metamáfico-ultramáficos são constituídos principalmente por rochas de natureza dunito-peridotítica serpentinizadas e metamáficas, tendendo para complexo tipo estratiforme, e paragêneses minerais de alto grau, com retrometamorfismo a fácies anfíbolito a xisto verde. Pelo método Sm/Nd obteve-se uma idade 1030Ma±67Ma.

As seqüências supracrustais representadas pelas formações João Pinto e Palmital do Sul pertencem ao Grupo Rio Doce. A primeira, constituída por xistos, gnaisses e quartzitos, com intercalações localizadas de rochas calcissilicáticas e talco xisto paraderivado, a segunda por quartzitos puros a micáceos, podendo conter estratificação cruzada de médio porte, que pode sugerir um ambiente continental/fluviial. Esses metassedimentos, para todo o Grupo Rio Doce, estão metamorfizados na fácies xisto verde até a fácies anfíbolito alto. O intervalo de temperatura varia de 420°C a 650°C (zona da biotita até a zona da sillimanita) e a pressão máxima é de aproximadamente 4Kbar (cianita±sillimanita).

O Metadiorito Santo Antônio do Manhuaçu é de ocorrência restrita na área, de caráter intrusivo, composição tonalítica e apresenta-se levemente foliado.

O Granito Pau-de-Óleo, descrito pela primeira vez no presente trabalho, possui mineralogia similar ao Tonalito Galiléia, porém, é de composição granítica e geralmente gnaissificado.

O Granito Palmital é de ocorrência restrita na folha, pertence à Suíte Urucum, que engloba granitos eminentemente crustais.

Evidencia uma foliação N06W/35NE, eixo de dobras segundo uma direção NS com caimento variando de subhorizontal a subvertical com tendência para sul.

O Domínio Galiléia/Rio Doce engloba os corpos metamáfico-ultramáficos, as supracrustais do Grupo Rio Doce e a Suíte Intrusiva Galiléia. Todas essas unidades já foram descritas (*op. cit.*) exceto a Suíte Intrusiva Galiléia, aqui dividida nos tonalitos Galiléia e Cuité Velho, que em termos petrográficos, mostram muita similaridade, diferindo no entanto, na quantidade de autólitos. No primeiro tonalito, são freqüentes os autólitos e no segundo, a freqüência diminui chegando a desaparecer.

Apresenta uma foliação N04W/53NE (Suíte Intrusiva Galiléia) e N23W/64NE (Formação Palmital do Sul) e para eixo de dobras uma direção aproximada NS, com caimento subhorizontal a subvertical com tendência para sul.

Foram cadastradas 35 ocorrências minerais, tais como: níquel, talco, argila, quartzito, pedra para brita, areia, rocha ornamental, turmalina, quartzo e scheelita.

Destas, as de maiores destaques e/ou potencialidades econômicas promissoras são as quatro primeiras. As de níquel estão associadas aos corpos metamáfico-ultramáficos.

Quanto a argila, a sua maior utilização, na área, é na cerâmica, para fabricação de tijolos. Está sendo utilizada também na construção civil, como matéria prima para acabamento devido ao seu alto teor em alumina.

O quartzito é utilizado na construção civil e como saibreiras para encascalhamento de estradas, sendo que na região de Alegria, sudoeste de Ipanema, já foi pesquisado para a indústria do vidro.

O Tonalito Galiléia foi utilizado tanto como rocha ornamental como na construção civil, sendo que para essa última atividade, tem-se a maior pedra da região (pedreira de Ipanema). Trata-se de um ortognaisse tonalítico pertencente ao Complexo Pocrane.

As ocorrências de quartzo e turmalina estão associadas a pegmatitos encaixados em granitóides e quartzitos, respectivamente.

Finalmente a ocorrência de scheelita encontra-se em veios de quartzo leitoso, associada a barita. Os veios encontram-se cortando rocha granitóide.

5.2 Recomendações

Vários problemas de cunho científico e econômico foram verificados, alguns resolvidos satisfatoriamente dentro da escala do trabalho, outros necessitam de levantamentos complementares com métodos variados que recomendaremos a seguir.

Geocronologia – Realizar datações geocronológicas nas rochas do Grupo Rio Doce para melhor posicioná-las na coluna estratigráfica da folha e posteriormente para um possível mapa integrado de todo o leste mineiro, tendo em vista que tais rochas são cortadas pelos corpos metamáfico-ultramáficos de Ipanema.

Geologia Estrutural – Estudar detalhadamente as rochas dos domínios Juiz de Fora, Pocrane e Galiléia, para caracterização das etapas deformacionais que as afetaram, visando a comparação entre si e áreas adjacentes onde os mesmos foram caracterizados.

Fazer análise estrutural das diversas falhas ocorrentes na área, para melhor caracterização de sua natureza, bem como movimentos relativos.

Estudar com mais detalhes a geometria dos corpos de quartzito pertencentes à Formação João Pinto e o antiformal de Ipanema por eles modelado e também a falha transcorrente

de direção norte-sul, que atravessa toda a folha a leste de Professor Sperber, Conceição de Ipanema e Ipanema, e a oeste de São Tomé, limitando o Complexo Pocrane com a Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce e o Tonalito Galiléia. Elaborar modelos geotectônicos consistentes apoiados em dados petrográficos, geoquímicos, geofísicos e outros.

Geofísica – Fazer seções orientativas de geofísica terrestre através de magnetometria para detectar corpos metamáfico-ultramáficos em subsuperfície.

Petrologia – Fazer estudos comparativos entre as rochas dos complexos Pocrane e Mantiqueira (ocorrente em áreas adjacentes) e também entre o Granito Pau-de-Óleo e o Tonalito Galiléia, com base em trabalhos de campo e petroquímica.

Estratigrafia – Fazer estudos correlativos nos quartzitos da Formação João Pinto que ocorrem tanto sobre o Complexo Pocrane como também sobre a Formação Palmital do Sul do Grupo Rio Doce, com apoio de campo, petrográfico, químico e minerais pesados, para definir uma possível fonte (s) e também a relação desses com as unidades acima referenciadas e seguir os mesmos procedimentos para os metassedimentos associados ao Complexo Pocrane, estabelecer fonte(s) e relação com metassedimentos de outras unidades.

Geologia Econômica – Analisar as argilas ocorrentes na área, principalmente na região de Taparuba, para um possível uso como refratários sílico-aluminosos.

Estudos específicos para os corpos metamáfico-ultramáficos que poderão se utilizados na agricultura como termofosfato e fundente para alto forno.

Análises específicas para os quartzitos da região, para um possível uso na indústria de vidro, jateamento, fundição de blocos para motores a combustão e como matéria prima para refratários silicosos.

Fazer “testes” para uso como rocha ornamental o Tonalito Galiléia e o Granito Pau-de-Óleo, em vista de possuírem grandes volumes e localizações privilegiadas (próximas à estrada de ferro Vitória – Minas e o porto de vitória).

Estudar a ocorrência de scheelita na área (fazenda Pedra Bonita-nordeste de Imbé de Minas), que também é a única de todo o Projeto Leste - MG, para sua viabilidade econômica e/ou estudo científico, em vista de ser um tungstato de cálcio (CaWO_4), portanto fornecedora de tungstênio e que nos Estados Unidos é a mais importante fonte desse metal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984a. 378p.
- _____, LITWINSKI, N. Província Mantiqueira: setor setentrional. *In: ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. (Eds.), O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgar Blücher, 1984b, p. 282-307.
- _____, MARTIN, F.C., FURQUE, G., *et al.* *Mapa Geológico da América do Sul*, escala 1:5.000.000. Brasília: DNPM/CGMW/UNESCO, 1978.
- ANGELI, N. *Pesquisa dos jazimentos de níquel e geologia da Folha de Ipanema – Minas Gerais*. São Paulo: Universidade de São Paulo – Inst. Geoc., 1988. 290p. (Tese de Doutorado).
- _____, CHOUDHURI, A., CÂNDIA, M.A.F., *et al.* Evolução metamórfica dos Complexos Máfico-Ultramáficos de Ipanema (MG) e seu significado genético. *Geociências*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 81-104, 1992.
- _____, HEAMAN, L., MOORE, M., *et al.* The Ipanema layered complex and its role in the proterozoic crustal evolution of the Atlantic Belt, eastern Brazil. *In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31, 2000, Rio de Janeiro. Abstracts...* Rio de Janeiro: SBG, 2000.
- BARBOSA, A.L.M., GROSSI-SAD, J.H., TORRES, N., *et al.* *Geologia das quadrículas de Barra do Cuieté e Conselheiro Pena, Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM/GEOSOL, 1964. 285p. (Inclui mapas geológicos/Inédito).
- _____, _____, _____, *et al.* *Geologia da Região do Médio Rio Doce*. Rio de Janeiro: SBG. 1966. 10p. (Publicação n.2, Núcleo do Rio de Janeiro).
- BRANDALISE, L.A., RIBEIRO, J. H., FERRARI, P.G. *Projeto Vale do Paraíba do Sul: relatório final*. Belo Horizonte, DNPM/CPRM, 1976. 411p. v.1.
- CAMPOS NETO, M.C., FIGUEIREDO, M.C.H. The Rio Doce Orogeny, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.8, n.2, p.143-162, 1995.
- COSTA, M.T. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais: nota explicativa - Escala 1:500.000*. Belo Horizonte: IGA/Instituto de Geociências Aplicadas, 1978. 39p.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *Manual Técnico do Departamento de Geologia*. Rio de Janeiro: CPRM, 1996.
- CUNNINGHAM, W.D., MARSHAK, S., ALKMIM, F.F. Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research*, Amsterdam, n.77, p.1-15, 1996.
- DELGADO, I.M., PEDREIRA, A.J. *Mapa Tectono-Geológico do Brasil*, escala 1:7.000.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1995.
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. *Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral*. Brasília: DNPM, 1994. v.1, 146p.
- DOSSIN, I.A., DOSSIN, T.M., CHARVET, J., *et al.* Single-zircon dating by step-wise Pb - Evaporation of middle proterozoic magmatism in the Espinhaço range, Southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO - EVOLUÇÃO TECTÔNICA E METALOGENÉTICA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. Anais...* Salvador: SBG, 1993, p.39-42.

- EBERT, H. Pesquisas geológicas na parte Sudeste do Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/DGM: Relatório Anual do Diretor – 1954*, Rio de Janeiro, p.79-89, 1955.
- FÉBOLI, W.L. *Projeto Leste-MG: Folha Governador Valadares (SE.24-Y-A-IV)*. Escala 1:100.000. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997. v.11, 61p.il.
- FISCHEL, D.P., PIMENTEL, M.M., FUCK, R.A., *et al.* Geology and Sm-Nd isotopic data for the Mantiqueira and Juiz de Fora Complexes (Ribeira Belt) in the Abre Campo – Manhuaçu region, Minas Gerais, Brazil. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BASEMENT TECTONICS*, 14, 1998. Ouro Preto: International Basement Tectonics Association, 1998. p. 21-3.
- FONTES, C.Q., NETTO, C., COSTA, M.R.A., *et al.* *Projeto Jequitinhonha: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1978, 10v.
- FREITAS, E.M., PEREIRA, R.F. Uso potencial da terra-climatologia. *In: SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., et al. Projeto RADAMBRASIL, Folha SE.24 - Rio Doce*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, p.512-544.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões, 1985-1997*. Belo Horizonte: FJP, 1998. 152p.
- GEMS EXPORTER ASSOCIATION – GEA. *Diagnóstico Setorial Gemas e Jóias do Nordeste do Estado de Minas Gerais*. Teófilo Otoni: GEOAGRO CONSULT ENGENHARIA LTDA., 1993. 76p.
- GROS, J., (Coord.). *Diagnóstico Setorial Gemas e Jóias do Nordeste do Estado de Minas Gerais. Appud*. Teófilo Otoni: GEOAGRO CONSULT ENGENHARIA LTDA, 1993. 76p.
- GROSSI SAD, J.H., LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, A.C., *et al.* *Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG, 1997. 2693p.
- HARALYI, N.L.E., HASUI, Y., MIOTO, J.A., *et al.* Ensaio sobre a estruturação crustal do Estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. *In: Contribuição à Geologia e Petrologia. Boletim Especial da SBG-MG*, Belo Horizonte, 1985. p.71-93.
- HASUI, Y., CORDANI, U. G., KAWASHITA, K., *et al.* Geocronologia da região do Médio Rio Doce, MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 29, 1976, Ouro Preto. *Resumo dos trabalhos*. Ouro Preto: SBG, 1976, p. 211-212.
- HOFMANN, H.J. New Precambrian Time Scale Comments. *Episodes*, s.l., v.15, n.2, 1992. p.122-123.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico de 1991. Rio de Janeiro, 1991. 1037p.
- JÓIAS. *In: Exportar & Gerência: Seção NOTAS*. Brasília: Agência O Globo, n.19, p.9, abr.2000.
- KING, L.C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v.18, n.2, p.147-265, Abr./Jun. 1956.
- MENDES, I.A., DANTAS, M., BEZERRA, L.M.M. Geomorfologia. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, Cap.2, p.173-228, il, mapas.
- NALINI JR., H.A. *Caractérisation des suites magmatiques néoprotérozoïques de la région de Conselheiro Pena et Galiléia (Minas Gerais, Brésil)*. Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris et de Saint Etienne, 1997, 237p. (Ph.D. Thesis).
- _____, BILAL, E., CORREIA-NEVES, J.M. Considerações preliminares sobre as condições de pressão e temperatura de cristalização dos granitóides da região de Galiléia, Minas Gerais. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 8, Diamantina, 1995. *Anais...Diamantina: SBG-MG*, 1995a, bol.13, p.77-8.

- _____, _____, _____, *et al.* Geoquímica e idades U-Th-Pb de monazitas dos leucogranitos da Suíte Urucum, médio rio Doce, Minas Gerais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 39, Salvador, 1996. *Anais...* Salvador: SBG, 1996a, v.6, p.415-17.
- _____, _____, PAQUETTE, J.L., *et al.* U-Pb zircon geochronology and typology from two Neoproterozoic granitoid suites of the Rio Doce valley, eastern State of Minas Gerais, Brazil. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS*, 2, 1997, Salvador. *Extended Abstract and Program*, Salvador, Sup. Geol. e Rec. Minerais – SGM, 1997a. p.265-266.
- NOCE, C.M., MACAMBIRA, M.J.B., PEDROSA-SOARES, A.C., *et al.* Chronology of Late Proterozoic-Cambrian granitic magmatism in the Araçuaí belt, Eastern Brazil, based on dating by single zircon evaporation. *In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY*, 2, 1999, Cordoba, Argentina. p.86-89.
- _____, PEDROSA-SOARES, A. C., GROSSI-SAD, J. H., *et al.* Nova divisão estratigráfica regional do Grupo Macaúbas na Faixa Araçuaí: o registro de uma bacia neoproterozóica. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 6, 1997, Ouro Preto. *Anais...*Ouro Preto: SBG, 1997. Boletim 14, p. 29-31.
- PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOMES, R.A.A.D. Evolução Geológica. *In: PINTO, C. P. Projeto Barbacena: Folha Lima Duarte – SF.23-X-C-VI, escala 1:100.00*, Brasília: DNPM/CPRM, 1991. Cap.6, p.151-173.
- PAES, V.J.C. *Geologia e geoquímica de rochas metamáficas e meta-ultramáficas da região de Alvarenga - MG, e suas implicações geotectônicas*. Belo Horizonte: UFMG – Inst. Geoc., 1999. 153p. (Dissertação de Mestrado).
- PEDREIRA, A.J., SILVA, S.L. Litofácies eólicas da cobertura sedimentar do Bloco Guanhões, Minas Gerais. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.4, p.16-21, 1998.
- PEDROSA-SOARES, A.C., DARDENE, M.A., HASUY, I. *Mapa geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000*. Belo Horizonte: COMIG, 1994.
- _____, NOCE, C.M., PINTO, C.P., *et al.* Da litosfera oceânica ao arco magmático cálcio-alcálico: uma síntese das evidências de subducção - B no Orógeno Araçuaí – Oeste-Congo. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG – Núcleo Minas Gerais, 1998a. p. 19.
- _____, _____, VIDAL, P.H., *et al.* Discussão sobre o novo modelo tectônico para a Faixa Araçuaí - Oeste Congoleza. *Revista da Escola de Minas*, Ouro Preto, v.45, n.1/2, p.38-40, 1992a.
- _____, _____, _____, *et al.* Toward a new tectonic model for the Late Proterozoic Araçuaí (SE Brazil) - West Congolian (SW Africa) Belt. *Journal of South America Earth Sciences*, Oxford, v.6, n.1/2, p.33-47, 1992b.
- _____, VIDAL, P., LEONARDOS, O.H., *et al.* Neoproterozoic oceanic remnants in Eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuaí – West Congo Orogen. *Geology*, Boulder, n.26, p.519-522, 1998b.
- _____, _____, WIEDEMANN, C., *et al.* The Araçuaí - West Congo Orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwana assembly. *Precambrian Research*, special issue on "Rodinia break-up and Gondwana assembly", 2000.
- PEREIRA, L.M.M., ZUCCHETTI, M. *Projeto Leste-MG: relatório integrado de petrografia, etapa II*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM. 2000. 88p.
- PINTO, C.P., DRUMOND, J.B.V., FÉBOLI, W.L., (Org.). *Projeto Leste: geologia - nota explicativa do mapa geológico integrado, escala 1:500.000. Etapa I*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997. 161p.

- _____, PEDROSA-SOARES, A. C., WIEDMANN, C. Mapa geológico do orógeno Neoproterozóico Araçuaí – Oeste-Congo no Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG – Núcleo Minas Gerais, 1998. p. 37.
- QUARESMA, L.F. *Economia Mineral: Evolução e Panorama no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM, 1993. 29p.
- RAPOSO, F.O. *Projeto Barbacena: Folha Rio Espera – SF.23-X-B-IV*. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 200p.
- REZENDE, J.P., VALVERDE, S.R., SILVA, A.A.L., *et al.* *Zoneamento econômico do Estado de Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha*. Viçosa: UFV/Dep. Eng. Florestal, Soc. Invest. Florestais, 1991. 189p.
- RODRIGUES, E. de P., COUTINHO, J.M.V., VALARELLI, J.V., *et al.* Metamorfismo de rochas ultrabásicas de Ipanema-MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 31, Camboriú, 1980. *Anais...*SBG, 1980, v.4, p.2246-2252.
- SANTOS, J.H.G., VIEIRA, E.I., SILVA, G.B. Pedologia: levantamento exploratório de solos. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, cap.3, p.229-352, il, mapas.
- SCHOBENHAUS, C., (Coord.), CAMPOS, D.A., DERZE, G.R., *et al.* *Geologia do Brasil: Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente incluindo Depósitos Minerais*. Escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. 505p. il.
- SCLIAR, C. A. persistência da questão garimpeira no Brasil. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.2, p.43-49, ago. 1996.
- SEIDENSTICKER, U., WIEDEMANN, C.M. Geochemistry and origin of lower crustal granulite facies rocks in the Serra do Caparaó region, Espírito Santo/MinasGerais, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.6, n.4, p.289-298, 1992.
- SEME - Secretaria de Estado de Minas e Energia. *Perfil da economia mineral do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: SEME/COMIG, 1999. 118p
- SEPLAN/MG – Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. *Perfil Sócio-Econômico da Macrorregião de Planejamento Rio Doce*. Belo Horizonte: SEPLAN/Fundação João Pinheiro. 1994. v.10.
- SILVA, A.S., MIGNON, R.L. *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo: Folha SE.23 - Belo Horizonte*. Brasília: DNPM/DGM, 1978.
- SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., *et al.* Geologia. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.1, p.23-172, il, mapas.
- SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. *Münchner Geol.*, Hefte, n.4, p.1-100, 1991.
- STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. *Earth Science Reviews*, n.12, 1976, p.1-33.
- VIEIRA, V.S. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais: Folha Cachoeiro de Itapemirim – SF.24-V-A*. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM/CPRM. 1997. 99p.

APÊNDICES

1 Súmula dos Dados Físicos de Produção

NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Afloramentos descritos	Un	506
Perfil geológico	Km	1700
Área mapeada	Km ²	3000
Dias de campo por geólogo	Un	117
Amostras laminadas	Un	154
Ocorrências minerais cadastradas	Un	35

2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP

GRANITO PAU-DE-ÓLEO

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-661	202400	7792444	Biotita gnaiss c/ granada
MP-662	202405	7794070	Biotita gnaiss
MP-672	207624	7810135	Biotita gnaiss
MP-719	211010	7836564	Granito
MP-738B	213861	7790456	Metatonalito
MP-842A	206278	7787470	Gnaiss granítico
MP-842B	206278	7787470	Gnaiss granítico
MP-913	199697	7828846	Tonalito
MP-923	215578	7787939	Protomilonito de granito
MP-984	209669	7833051	Gnaiss granítico
SS-591A	208327	7809221	Protomilonito de granito
MP-591B	208327	7809221	Gnaiss tonalítico

TONALITO DERRIBADINHA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-880	191121	7809735	Granito
MP-882	191733	7808528	Milonito de tonalito
MP-890	187546	7814438	Norito
MP-893	188407	7809747	Enderbito deformado
MP-895	189871	7807404	Milonito de granito
MP-896	192147	7806184	Milonito de granito
MP-979A	187227	7835730	Gnaiss tonalítico
MP-1061A	188993	7818641	Gnaiss granodiorítico
MP-1061B	188993	7818641	Gnaiss granítico
SS-599	186403	7814776	Milonito de enderbito
SS-600A	189984	7816464	Gnaiss granodiorítico
SS-600C	189984	7816464	Milonito de biotita granito

TONALITO GALILÉIA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-556	234490	7830548	Metatonalito
MP-683	237700	7833860	Biotita gnaiss c/ granada
MP-690	219125	7827408	Biotita granodiorito microporfirítico
MP-708A	230411	7798962	Biotita granito c/ granada microporfirítica
MP-708B	230411	7798962	Biotita gnaiss porfiroblástico
MP-731A	216493	7833757	Biotita tonalito microporfirítico
MP-742	234185	7836333	Metagranito leucocrático
MP-770A	219853	7817311	Protomilonito de granito
MP-770B	219853	7817311	Biotita gnaiss
MP-784A	217017	7824904	Metatonalito
MP-804A	221822	7803552	Diorito microporfirítico
MP-804B	221822	7803552	Diorito microporfirítico
MP-805A	223342	7804020	Diorito microporfirítico
MP-807	227750	7801232	Metatonalito
MP-833	237050	7807290	Biotita tonalito
MP-925	235769	7824885	Metabiotita granito
MP-928A	232833	7829237	Biotita gnaiss
MP-953A	220631	7798289	Protomilonito de granito
MP-999A	238110	7812764	Biotita granito microporfirítico
MP-1004A	231345	7791160	Metagranodiorito
MP-1006	237666	7801683	Metatonalito
MP-1008	218363	7824301	Biotita gnaiss
MP-1037A	217397	7835741	Tonalito
MP-1037B	217397	7835741	Gnaiss diorítico

TONALITO CUIETÉ VELHO

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-761	224139	7839514	Metagranito

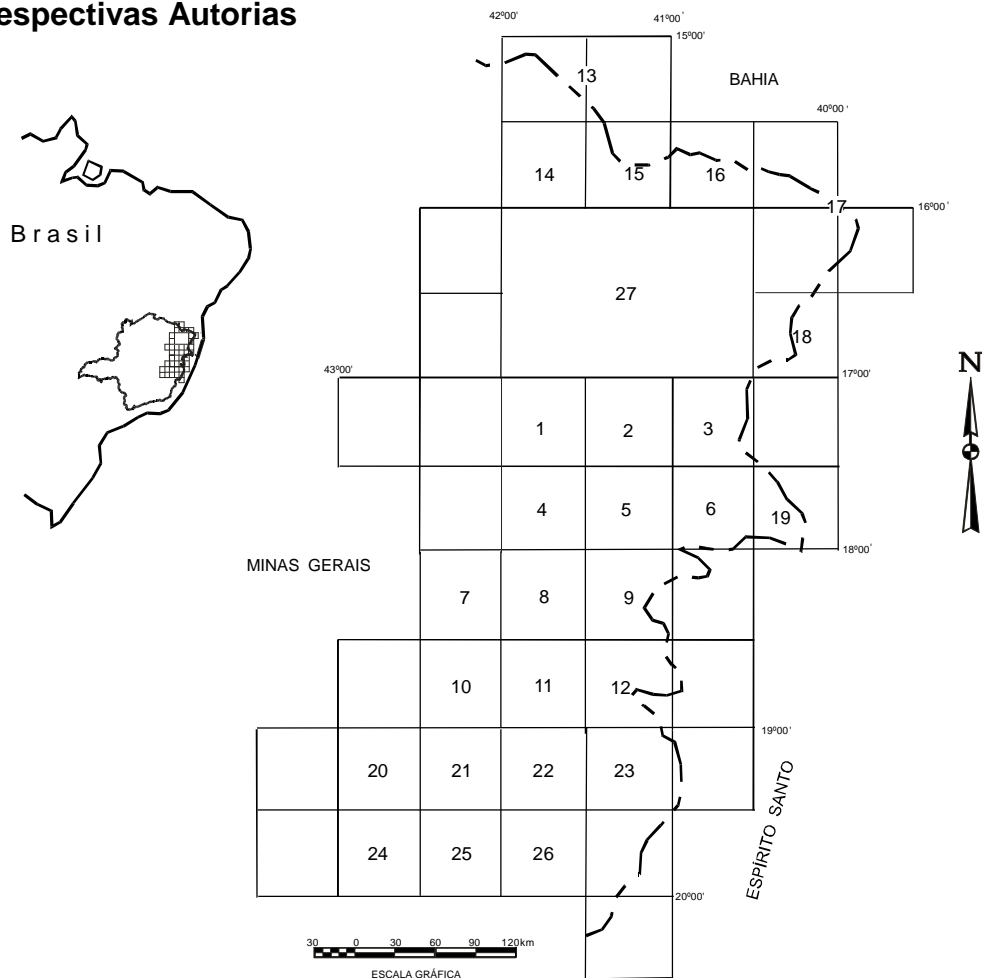
COMPLEXO POCRANE

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-553	217036	7809244	Hornblenda-biotita gnaiss
MP-680	193760	7801079	Hornblenda-biotita gnaiss
MP-702B	217428	7817410	Milonito de granito
MP-718	210670	7833141	Hornblenda-biotita gnaiss
MP-739	215685	7790510	Biotita gnaiss c/ granada
MP-740A	216586	7791231	Metatonalito
MP-740B	216586	7791231	Biotita gnaiss
MP-819	216033	7808064	Milonito de tonalito
MP-820	216303	7807515	Milonito de tonalito
MP-854	194966	7788882	Biotita-hornblenda gnaiss
MP-857A	200307	7787109	Biotita gnaiss
MP-857B	200307	7787109	Gnaiss (diortico)
MP-887	196054	7805940	Milonito de biotita granodiorito c/ granada
MP-900	190100	7825020	Biotita-hornblenda gnaiss
MP-909	201612	7824122	Gnaiss (diortico)
MP-922A	216235	7786825	Milonito de biotita tonalítico c/ hornblenda
MP-949	195867	7798407	Granada-biotita gnaiss
MP-1031	208593	7807072	Milonito de tremolita/actinolita granito
MP-1032A	208393	7807435	Biotita gnaiss c/ granada
MP-1032B	208393	7807435	Metatonalito
MP-1032C	208393	7807435	Metagranito
MP-1044	197674	7825178	Biotita-hornblenda gnaiss
MP-1053	220542	7835418	Granodiorito
SS-583A	205868	7816824	Biotita gnaiss c/ granada
SS-595A	196305	7816035	Hornblenda-biotita gnaiss
SS595B	196305	7816035	Hornblenda-biotita gnaiss
SS-595C	196305	7816035	Milonito de biotita granito

COMPLEXO JUIZ DE FORA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	ROCHA
MP-669A	187166	7792007	Milonito de norito
MP-669B	187166	7792007	Milonito de enderbito
MP-670	186590	7787864	Milonito de biotita tonalito
MP-851	191912	7788618	Biotita tonalito
MP-859	190457	7786385	Milonito de enderbito
MP-860A	189391	7787421	Protomilonito de biotita granodiorito c/ granada
MP-860B	189279	7787745	Protomilonito de enderbito
MP-862B	187819	7787307	Milonito de biotita-granada granito
SS-583B	205868	7816824	Granada-biotita gnaisse

3 Localização e Articulação das Folhas do Projeto Leste com as Respectivas Autorias



Nº	NOME DA QUADRÍCULA	SIGLA	MAPEADA POR
1	Novo Cruzeiro	SE.24-V-C-I	João Cardoso Morais Filho
2	Padre Paraíso	SE.24-V-C-II	Antônio Rabelo Sampaio
3	Águas Formosas	SE.24-V-C-III	Cid Queiroz Fontes
4	Teófilo Otoni	SE.24-V-C-IV	Vinicius José de Castro Paes
5	Mucuri	SE.24-V-C-V	Marcos Donadello Moreira
6	Carlos Chagas	SE.24-V-C-VI	Jodauro Nery da Silva
7	S. Maria do Suaçuí	SE.23-Z-B-III	Sérgio Lima da Silva
8	Itambacuri	SE.24-Y-A-I	Nicola Signorelli
9	Ataléia	SE.24-Y-A-II	Manoel Pedro Tuller
10	Marilac	SE.23-Z-B-VI	José Heleno Ribeiro
11	Governador Valadares	SE.24-Y-A-IV	Wilson Luis Féboli
12	Itabirinha de Mantena	SE.24-Y-A-V	Valter Salino Vieira
13	Cordeiros/Belo Campo	SD.24-Y-C-I e II	Nicola Signorelli e Sérgio Lima da Silva
14	Curral de Dentro	SD.24-Y-C-IV	José H. Ribeiro, Manoel P. Tuller, Wilson L. Féboli
15	Cândido Sales	SD.24-Y-C-V	José H. Ribeiro, Manoel P. Tuller, Wilson L. Féboli e João B. V. Drumond
16	Encruzilhada	SD.24-Y-C-VI	João B. V. Drumond, Jodauro Nery da Silva e Carlos Roberto Valle
17	Itarantim, Jacinto e Salto da Divisa	SE.24-V-B-I e II	Mário Conceição Araujo
18	Sto Antônio do Jacinto	SE.24-V-B-IV	Jodauro Nery da Silva
19	Nanuque	SE.24-V-D-IV	Jodauro Nery da Silva
20	Ipatinga	SE.23-Z-D-II	André A. K. Oliveira e Carlos A. da S. Leite
21	Dom Cavati	SE.24-V-D-IV	José Heleno Ribeiro
22	Itanhomi	SE.24-Y-C-I	Wilson Luis Féboli e Vinicius José de Castro Paes
23	Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha	SE.24-Y-C-II e III	Maria José R. Oliveira
24	Coronel Fabriciano	SE.23-Z-D-V	Sérgio Lima da Silva
25	Caratinga	SE.23-Z-D-VI	Nicola Signorelli
26	Ipanema	SE.24-Y-C-IV	Manoel Pedro Tuller
27	Almenara	SE.24-V-A	Itair Alves Perillo

4 Documentação e Volumes Publicados do Projeto Leste – Disponíveis para Consulta e Aquisição por Compra

Relatórios Técnicos Temáticos:

Geologia — Texto Explicativo do Mapa Geológico Integrado – escala 1:500.000

Cadastramento de Recursos Minerais — Pegmatitos – V. 1

Petrografia da Porção Leste de Minas Gerais

Geologia Estrutural e Tectônica da Porção Leste de Minas Gerais

Relatórios Técnicos por Quadrícula:

Volume 01: Folha Novo Cruzeiro – SE.24-V-C-I

Volume 02: Folha Padre Paraíso – SE.24-V-C-II

Volume 03: Folha Águas Formosas – SE.24-V-C-III

Volume 04: Folha Teófilo Otoni – SE.24-V-C-IV

Volume 05: Folha Mucuri – SE.24-V-C-V

Volume 06: Folha Carlos Chagas – SE.24-V-C-VI

Volume 07: Folha Santa Maria do Suaçuí – SE.23-Z-B-III

Volume 08: Folha Itambacuri – SE.24-Y-A-I

Volume 09: Folha Ataléia – SE.24-Y-A-II

Volume 10: Folha Marilac – SE.23-Z-B-VI

Volume 11: Folha Governador Valadares – SE.24-Y-A-IV

Volume 12: Folha Itabirinha de Mantena – SE.24-Y-A-V

Volume 13: Folhas Cordeiros/Belo Campo – SD.24-Y-C-I/ SD.24-Y-C-II

Volume 14: Folha Curral de Dentro – SD.24-Y-C-IV

Volume 15: Folha Cândido Sales – SD.24-Y-C-V

Volume 16: Folha Encruzilhada – SD.24-Y-C-VI

Volume 17: Folhas Jacinto/Salto da Divisa/Itarantim – SE.24-V-B-I/SE.24-V-B-II/ SD.24-Y-D-IV

Volume 18: Folha Santo Antônio do Jacinto – SE.24-V-B-IV

Volume 19: Folha Nanuque – SE.24-V-D-IV

Volume 20: Folha Ipatinga – SE.23-Z-D-II

Volume 21: Folha Dom Cavati – SE.24-Z-D-III

Volume 22: Folha Itanhomi – SE.24-Y-C-I

Volume 23: Folhas Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha – SE.24-Y-C-II/ SE.24-Y-C-III

Volume 24: Folha Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V

Volume 25: Folha Caratinga – SE.23-Z-D-VI

Volume 26: Folha Ipanema - SE.24-Y-C-IV

Volume 27: Folha Almenara – SE.24-V-A

Mapas Geológicos:

Mapas Geológicos na escala 1:100.000, Carta de estações de campo 1:100.000, Carta e planilha com dados estruturais. Disponíveis também em arquivos digitais:

Volume 01: Folha Novo Cruzeiro – SE.24-V-C-I

Volume 02: Folha Padre Paraíso – SE.24-V-C-II

Volume 03: Folha Águas Formosas – SE.24-V-C-III

Volume 04: Folha Teófilo Otoni – SE.24-V-C-IV

Volume 05: Folha Mucuri – SE.24-V-C-V

Volume 06: Folha Carlos Chagas – SE.24-V-C-VI

Volume 07: Folha Santa Maria do Suaçuí – SE.23-Z-B-III

Volume 08: Folha Itambacuri – SE.24-Y-A-I

Volume 09: Folha Ataléia – SE.24-Y-A-II

Volume 10: Folha Marilac – SE.23-Z-B-VI

Volume 11: Folha Governador Valadares – SE.24-Y-A-IV

Volume 12: Folha Itabirinha de Mantena – SE.24-Y-A-V

Volume 13: Folhas Cordeiros/Belo Campo – SD.24-Y-C-I/SD.24-Y-C-II

Volume 14: Folha Curral de Dentro – SD.24-Y-C-IV

Volume 15: Folha Cândido Sales – SD.24-Y-C-V

Volume 16: Folha Encruzilhada – SD.24-Y-C-VI

Volume 17: Folhas Jacinto/Salto da Divisa/Itarantim – SE.24-V-B-I/SE.24-V-B-II/ SD.24-Y-D-IV

Volume 18: Folha Santo Antônio do Jacinto – SE.24-V-B-IV

Volume 19: Folha Nanuque – SE.24-V-D-IV

Volume 20: Folha Ipatinga – SE.23-Z-D-II

Volume 21: Folha Dom Cavati – SE.24-Z-D-III

Volume 22: Folha Itanhomi – SE.24-Y-C-I

Volume 23: Folhas Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha – SE.24-Y-C-II/SE.24-Y-C-III

Volume 24: Folha Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V

Volume 25: Folha Caratinga – SE.23-Z-D-VI

Volume 26: Folha Ipanema - SE.24-Y-C-IV

Mapa Geológico na escala 1:250.000:

Volume 27: Folha Almenara – SE.24-V-A.

Mapa Geológico na escala 1:500.000:

Mapa Geológico Integrado – Versão 1.

Bases De Dados: MicroSIR

Projeto Leste — Folhas 1:100.000.

AFLO — descrição de afloramentos.

PETR — petrografia microscópica.

META — recursos minerais.

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



FOTO 2.1 Pedreira de Ipanema em gnaiss do Complexo Pocrane.
Local: Ipanema.
Estação: MP-553.
UTM: 217036/7809244.



FOTO 2.2 Zona de cisalhamento dúctil em ortognaiss tonalítico do Complexo Pocrane, exibindo dobras intrafoliais, trunicações tectônicas e alternância de bandas máficas e félsicas.
Local: Cachoeira do Canário.
Estação: MP-662.
UTM: 202405/7794070.



FOTO 2.3 Biotita gnaiss bandado com alternância de bandas félsicas e máficas centimétricas a decimétricas, persistentes, onde nas primeiras domina o quartzo e feldspato, enquanto que nas bandas máficas a biotita é mais abundante e a granulação é mais fina.
Complexo Pocrane.
Local: Córrego do Angelim.
Estação: MP-740.
UTM: 216586/7791231.



FOTO 2.4 Nível de quartzito do Complexo Pocrane.
Local: Ipanema.
Estação: MP-565.
UTM: 217438/7808974.



FOTO 2.5 Biotita gnaiss com lentes de anfibólito. Formação Palmital do Sul.
Local: Córrego Palmeira.
Estação: MP-996.
UTM: 222341/7808956.



FOTO 2.6 Corpos estreitos e alongados de quartzito constituindo as cristas das serras. Formação João Pinto.
Local: Serra da Pipoca.
Estação: MP-869.
UTM: 212936/7814594.



FOTO 2.7 Estratificação cruzada de médio porte em quartzito da Formação João Pinto (Grupo Rio Doce).
Local: Fazenda Barra Alegre.
Estação: MP-963.
UTM: 198238/7838788.



FOTO 2.8 Corpo metamáfico/ultramáfico de Santa Cruz (mina paralisada).
Local: Santa Cruz.
Estação: MP-551.
UTM: 213572/7798301.



FOTO 2.9 Extensos chapadões onde é comum o plantio de cafezais. Tonalito Derribadinha.
Local: Fazenda Rio Preto.
Estação: MP-1061.
UTM: 188993/7818641.



FOTO 2.10 Morros elevados, geralmente com o topo aplainado. Tonalito Derribadinha.

Local: Pedra São Manuel.
UTM: 189400/7815600.

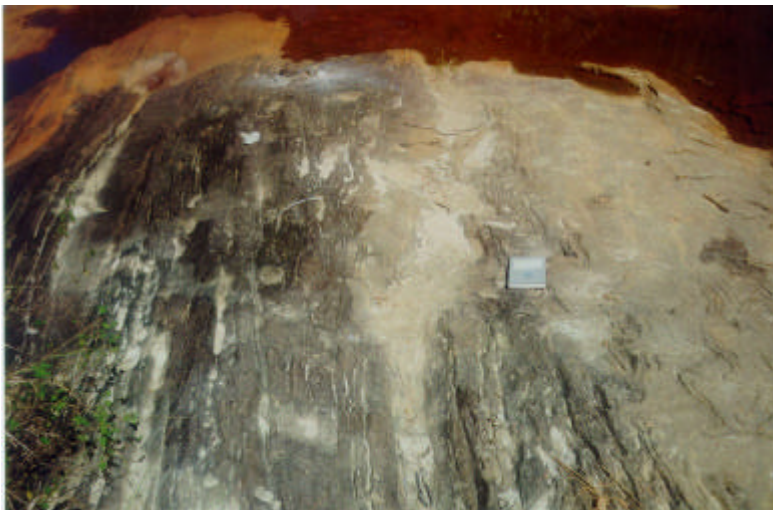


FOTO 2.11 Afloramento sob a forma de lajedo de um hornblenda-biotita tonalito. Tonalito Derribadinha.

Local: Fazenda Rio Preto.
Estação: MP-1061.
UTM: 188993/7818641.



FOTO 2.12 Biotita granito onde os cristais de quartzo/feldspato de dimensões milimétricas a centimétricas encontram-se estirados segundo a foliação. Tonalito Derribadinha.

Local: Jacutinga.
Estação: MP-880.
UTM: 191121/7809735.



FOTO 2.13 Tonalito Galiléia sob a forma de pão-de-açúcar.
Local: Fazenda Mutunzinho.
Estação: MP-705.
UTM: 236900/7795191.



FOTO 2.14 Tonalito Galiléia com autólito de metadiorito.
Local: Médio Santa Maria.
Estação: MP-784.
UTM: 217017/7824904.



FOTO 2.15 Tonalito Cuieté Velho sob a forma de pães-de-açúcar.
Local: Serra da Safira.
UTM: 223655/7837416.



FOTO 2.16 Fácies porfírica do Tonalito Cuieté Velho, com fenocristais de feldspato de até 3cm de comprimento.
Local: Serra da Safira.
Estação: MP-761.
UTM: 224139/7839514.



FOTO 2.17 Granito Palmital sob a forma de maciço com o topo aplainado.
Local: Boa Sorte.
UTM: 224139/7840000.



FOTO 2.18 Dique de diabásio decomposto, com aproximadamente 5m de espessura, cortando metassedimentos da Formação Palmital do Sul.
Local: Nordeste de São Geraldo.
Estação: MP-657.
UTM: 209913/7794219.



FOTO 2.19 Depósito de argila em terraço sedimentar, lavrada para produção de cerâmica vermelha.

Local: Taparuba.

Estação: MP-579.

UTM: 226698/7814796.



FOTO 3.1 Dobra em metassedimentos da Formação João Pinto.

Local: Ipanema.

Estação: MP-641.

UTM: 217070/7811868.

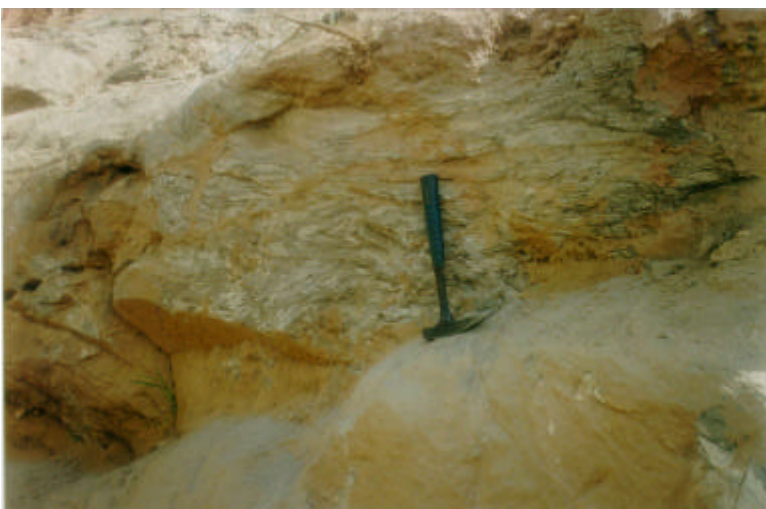


FOTO 3.2 Dobras fechadas em biotita gnaisse da Formação Palmital do Sul.

Local: Boa Esperança.

Estação: MP-741.

UTM: 232087/7835236.



FOTO 3.3 Dobramento e truncção tectônica em metassedimentos da Formação Palmital do Sul.
Local: Serra do Pocrane.
Estação: MP-774.
UTM: 223607/7822619.



FOTO 4.1 Ocorrência de quartzo róseo com cristais de turmalina (afrisita).
Local: Córrego dos Andrés.
Estação: MP-570.
UTM: 202192/7802780.



FOTO 4.2 Exploração de rocha ornamental no Tonalito Galiléia.
Local: Fazenda Matão.
Estação: MP-556.
UTM: 234490/7830548.

ENDEREÇOS DA CPRM

<http://www.cprm.gov.br>

Sede

SGAN – Quadra 603 - Módulo I - 1º andar
CEP: 70830-030 - Brasília – DF
Telefone: (61) 312-5253 (PABX)

Escritório do Rio de Janeiro

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 295-0032 (PABX)

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-8248 - (021) 295-0032 (PABX)

Departamento de Apoio Técnico

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-4196 - (21) 295-0032 (PABX)

Divisão de Documentação Técnica

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-5997 - (21) 295-0032 (PABX)

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
CEP: 66095-110 - Belém – PA
Telefone: (91) 276-8577

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte – MG
Telefone: (31) 3261-3037

Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 – Setor Marista
CEP: 74170-110 - Goiânia – GO
Telefone: (62) 281-1522

Superintendência Regional de Manaus

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
CEP: 69065-001 - Manaus - AM
Telefone: (92) 663-5614

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Bairro Santa Teresa
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Telefone: (51) 233-7311

Superintendência Regional de Recife

Rua das Pernambucanas, 297 – Bairro das Graças
CEP: 52011-010 - Recife - PE
Telefone: (81) 221-7456

Superintendência Regional de Salvador

Av. Ulysses Guimarães, 2862 - Sussuarana
Centro Administrativo da Bahia
CEP: 41213-000 - Salvador - BA
Telefone: (71) 230-9977

Superintendência Regional de São Paulo

Av. São João, 313/11º andar - Centro
CEP: 0103-5000 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 3333-4721

Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 1 ao 4 andar - Bairro Papicu
60150-163 - Fortaleza - CE
Telefone: (85) 265-1288

Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO
Telefone: (69) 223-3284

Residência de Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul
CEP: 64001-570 - Teresina - PI
Telefone: (86) 222-4153