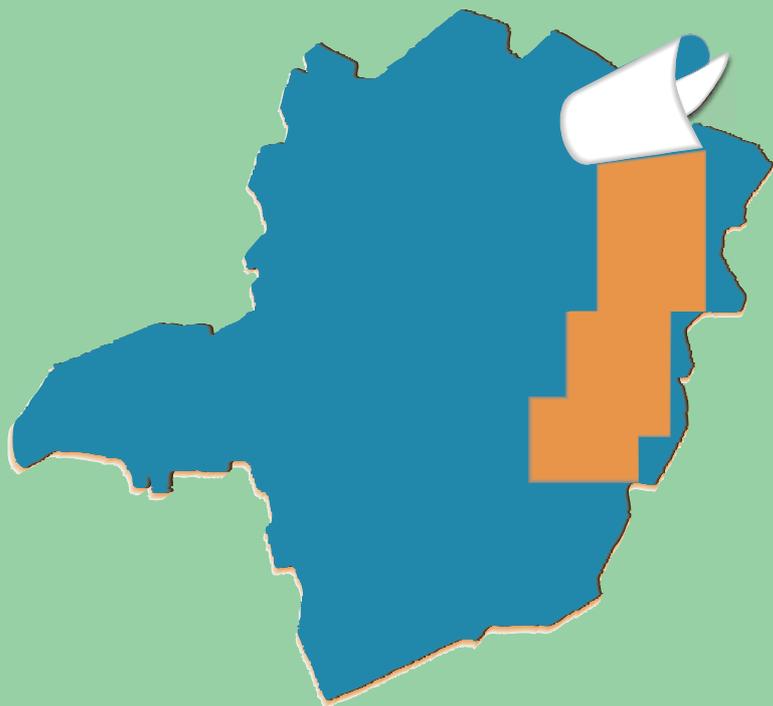


PROJETO LESTE



PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

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



MINAS E ENERGIA
Aqui se constrói um país.



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

CORONEL FABRICIANO

Folha SE.23-Z-D-V
Estado de Minas Gerais
Escala 1:100.000

Sérgio Lima da Silva

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.

CORONEL FABRICIANO

Folha SE.23-Z-D-V
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

CORONEL FABRICIANO

FOLHA SE.23-Z-D-V

ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia
Volume 24

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geól° Sérgio Lima da Silva

Belo Horizonte
2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

Item 1

- 1.1 Claiton Piva Pinto
- 1.2 Sérgio Lima da Silva
- 1.3 Claiton Piva Pinto
- 1.4 João Bosco V. Drumond

Item 2

- 2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond
- 2.2 Sérgio Lima da Silva

Item 3 Sérgio Lima da Silva

Item 4 Sérgio Lima da Silva

Item 5 Sérgio Lima da Silva

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 Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V, escala 1:100.000. Sérgio Lima da Silva – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 2000.

71p., v.24: 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- Coronel Fabriciano-MG Mapa. I-Título II-Silva, Sérgio Lima da.

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 Coronel Fabriciano (SE.23-Z-D-V), 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 referida folha situa-se integralmente na Província (Geotectônica/Estrutural) Mantiqueira, em domínio do Cinturão Araçuaí, Brasileiro. Foram cartografados ortognaisses migmatizados, com intercalações de anfibolito, metagabro e norito do Complexo Mantiqueira e seqüência vulcanossedimentar metamorfisada na fácies anfibolito, com retrometamorfismo para a fácies xisto verde. A seqüência vulcanossedimentar é de rochas metamáficas e metaultramáficas, xisto máfico, formação ferrífera bandada, quartzito, rocha calcissilicática, mármore dolomítico e gnaiss pelítico do Supergrupo Rio das Velhas, ambos Arqueanos. Paragnaisses bandados intercalados com quartzitos, anfibolitos e xistos de provável idade paleoproterozóica da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo. Granitos foliados paleoproterozóicos da Suíte Borrachudos-Granito Açucena. Metassedimentos neoproterozóicos do Grupo Rio Doce, constituídos por xistos e quartzitos da Formação São Tomé. Diques e *sills* de metagabros e metadiabásios que cortam estas unidades. Sedimentos fanerozóicos são representados pelos terraços aluvionares, coluviões e aluviões. Foram identificados dois eventos de deformação, o mais antigo, de abrangência regional, desenvolvido em duas fases sucessivas: a primeira é responsável pelo arranjo regional da foliação e bandamento gnáissico do Supergrupo Rio das Velhas e Complexo Mantiqueira, respectivamente, e a segunda relacionada à intrusão dos granitos Borrachudos. Esse evento é atribuído ao Ciclo Orogenético Transamazônico. O segundo evento deformacional é atribuído ao Ciclo Brasileiro e resultou de deformação tangencial, compressional, afetando principalmente a parte leste da área, sendo melhor representado pela Zona de Cisalhamento Dom Silvério. Foram cadastrados 97 jazimentos minerais abrangendo um amplo espectro de substâncias metálicas (ferro, ouro, níquel) e não-metálicas (areias, argila, gemas, brita).

ABSTRACT

The geological mapping of the Coronel Fabriciano Sheet (SE.23-Z-D-V), 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. Migmatitic orthogneisses were mapped, with intercalations of amphibolite, metagabbro and norite of the Mantiqueira Complex and metamorphosed volcano-sedimentary sequences on the amphibolite facies, with retrogressive metamorphism for the greenschist facies. The volcano-sedimentary sequence is made up of metamafic and meta-ultramafic rocks, mafic schist, banded iron formation, quartzite, calc-silicate rock, dolomitic marble and pelitic gneiss of the Rio das Velhas Supergroup, both Archean. Banded paragneisses intercalated with quartzites, amphibolites and schists probably Paleoproterozoic age of the São Sebastião do Soberbo Metamorphic Suite. Paleoproterozoic foliated granites of the Borrachudos Suite – Açucena Granite. Upper Proterozoic metasediments of the Rio Doce Group, made up of schists and quartzites of the São Tomé Formation. Dykes and sills of metagabbro and metadiabase which cross these units. Phanerozoic sediments appear as alluvial terraces, colluvium and alluvium. Two deformation events were identified, the oldest of which covering the region, had two successive phases: the first is responsible for the regional arrangement of gneissic foliation and banding of the Rio das Velhas Supergroup and the Mantiqueira Complex, respectively, and the second is related to the intrusion of the Borrachudos granites. This event is attributed to the Transamazonian Orogenetic Cycle. The second deformation event is attributed to the Brasiliano Cycle and resulted from the tangential compressional deformation, mainly affecting the eastern part of the area, best seen in the Dom Silvério Shearing Zone. Ninety-seven mineral deposits have been registered, covering a wide range of metallic (iron, gold, nickel) and non-metallic substances (sand, clay, gemstones, crushed rock).

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 25 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

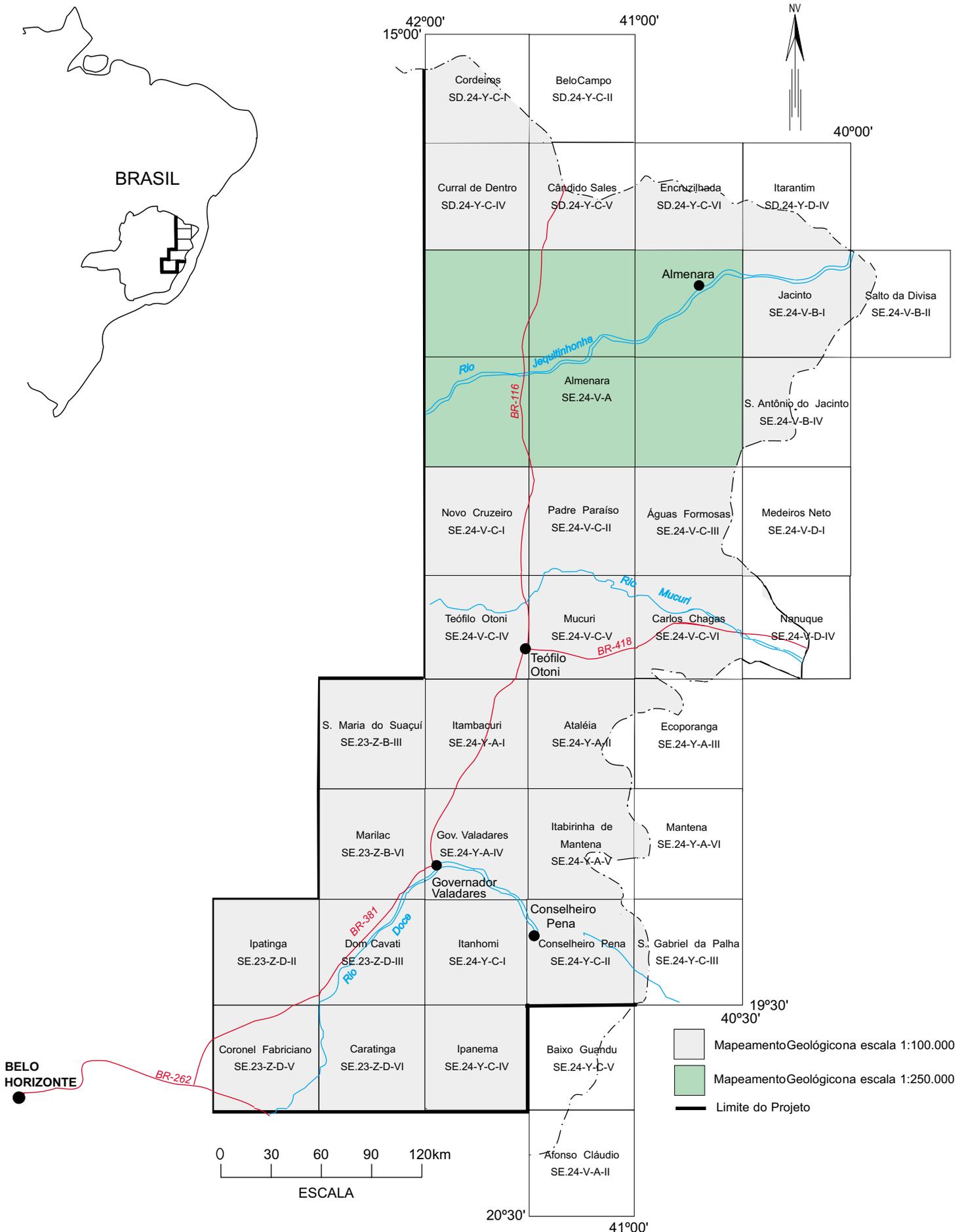


FIGURA 1.1 - Mapa de localização e articulação das folhas

- 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 Coronel Fabriciano (SE.23-Z-D-V) está limitada pelas coordenadas 19⁰30' e 20⁰00' de latitude sul e 42⁰30' e 43⁰00' de longitude oeste de Greenwich, ocupando uma superfície aproximada de 3.000Km² na porção leste do Estado de Minas Gerais (FIG. 1.1).

Dentro dos limites da folha encontram-se as sedes dos municípios de Coronel Fabriciano, Timóteo, Antônio Dias, Jaguaruçu, Marliéria, São Domingos do Prata, Dionísio, São José do Goiabal, além de áreas pertencentes aos municípios de Nova Era, Ipatinga, Córrego Novo, Raul Soares, São Pedro dos Ferros, Rio Casca, Caratinga e Bom Jesus do Galho.

Os principais acessos à área são feitos pelas BR-381 e BR-262, através de estradas estaduais e municipais que se interligam e pela EFVM.

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 Coronel Fabriciano situa-se na 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 1991, 5^o lugar na arrecadação geral do Estado (dados de 1997, Fundação João Pinheiro - SEPLAN/MG, 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 4^a posição no Estado. O consumo de energia elétrica em 1991, 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. 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).

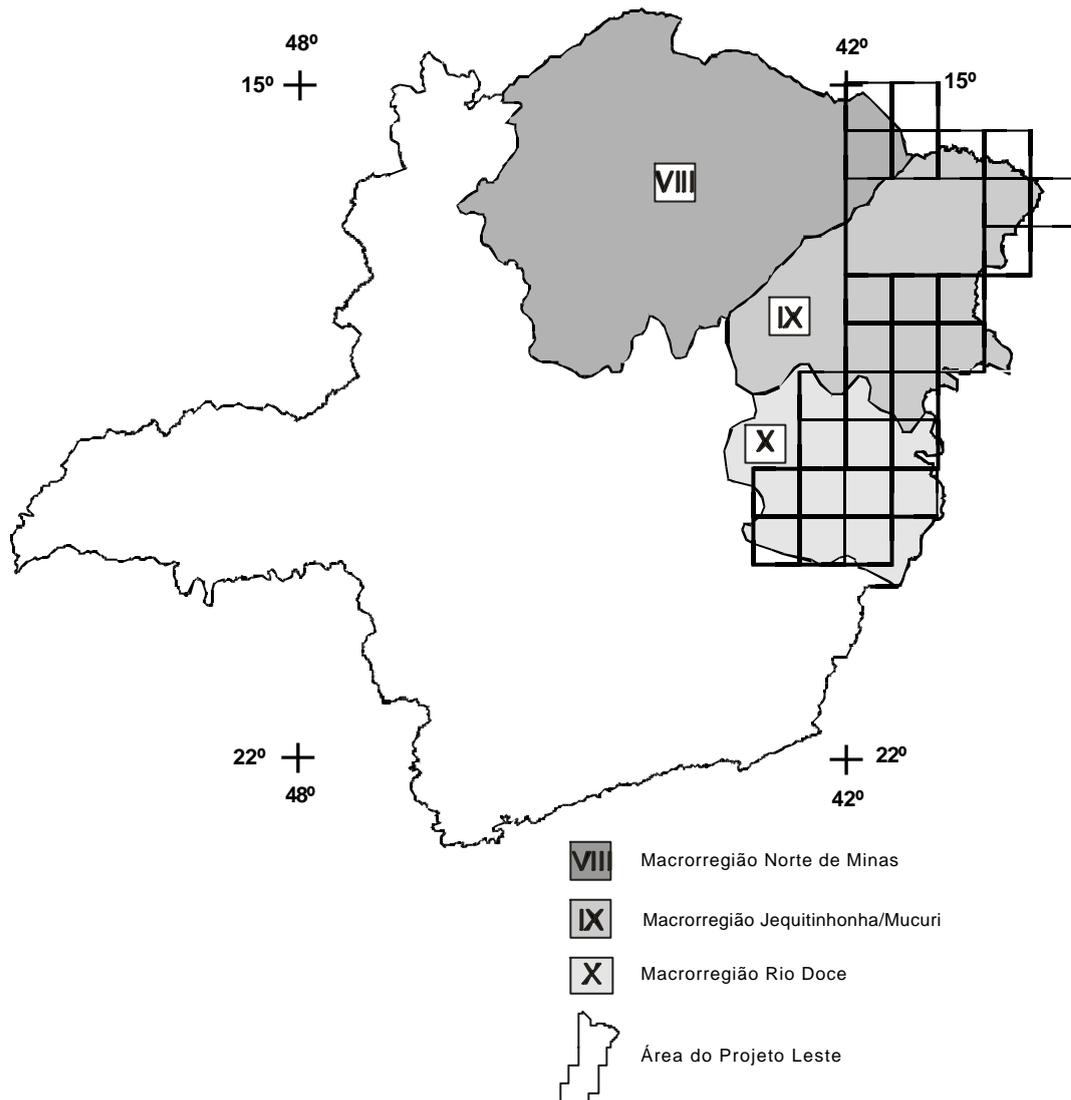


FIGURA 1.2 - Macroregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste

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.

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.

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

O Atlas Climático do Estado de Minas Gerais, EPAMIG (1982) apresenta uma análise do clima da Folha Coronel Fabriciano onde é considerado subúmido a semi-árido, o que segundo os autores é caracterizado por uma precipitação média anual variando de 1000 a 1300mm onde o trimestre mais seco foi (junho-julho-agosto) com uma precipitação de 100mm e o trimestre mais chuvoso com 600mm 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, 24 a 26°C, no inverno, a temperatura média, no mês de junho, variou de 18 a 19°C. O solo que recobre as litologias do Complexo Mantiqueira e da Suíte Borrachudos é do tipo latossolo amarelo de composição argilo-arenoso. O relevo deste domínio é montanhoso com cotas altimétricas que variam de 800 a 900 metros. As drenagens que recortam o modelado são alongadas e encaixadas, em forma de V. O solo que desenvolve nas porções mais rebaixadas é profundo e formado por material de coloração amarela. Quando se ascende às partes mais elevadas, principalmente nas encostas, o solo apresenta já com porções coluvionares onde se tem restos de rochas não alteradas e mesmo matacões de tipos mais frescos. Nas porções mais elevadas das encostas, em geral, há a presença de maciços rochosos, em forma de pequenas janelas, que sustentam um solo onde a contribuição orgânica é elevada, de coloração cinza e exibe também restos de vegetal saprolitizados que são precisamente as samambaias locais. Quando se atinge o topo dos morros, já nos interflúvios tem-se um solo espesso e de cor amarelo-ocre, rico em alumínio, que é fruto de uma exposição prolongada onde a contribuição orgânica é também expressiva. Nas faixas de ocorrência de rochas anfíbolíticas desta unidade há desenvolvimento de um solo avermelhado escuro que é utilizado na agricultura de subsistência. Os solos hidromórficos são localizados principalmente nas aluviões e terraços dos rios Doce e Piracicaba e em alguns de seus tributários. Toda a área do Parque Estadual do Rio Doce é dominada por um solo hidromórfico argiloso a arenoso e rico em matéria orgânica e bastante fértil. Os solos que recobrem os micaxistos São Tomé constituem uma estreita faixa posicionada nordeste e que atravessa toda a folha desde Ilhéus do Prata até Coronel Fabriciano, sendo definido como podzólico vermelho-escuro e que poderá ser utilizado com sucesso na agricultura, entretanto neste domínio há desenvolvimento de solo hidromórfico que ocupa as zonas mais rebaixadas do terreno em forma de aluviões. Os solos observados no domínio das rochas do Supergrupo Rio das Velhas, região de Santana do Alfié é caracterizado por um latossolo avermelhado argiloso próprio para a agricultura, constituindo uma zona elevada com cotas altimétricas em torno de 800 a 900 metros que vem constituir uma superfície formadora de interflúvio local.

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 sejam 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 presença na folha da reserva florestal do Parque do Rio Doce, 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 e vários tipos de peixes em suas lagoas e uma floresta composta por jequitibás, braúnas, ipês, jacarandás e perobas. Grande parte da mata natural do rio Doce foi substituída por vegetação homogênea tipo eucalipto.

Na folha foram caracterizadas duas feições morfológicas:

Unidade Maciços da Mantiqueira

Ao longo do Complexo Mantiqueira e Suíte Borrachudos, representados por gnaisses e granitóides tem-se um modelado diferenciado com morros rebaixados, numa paisagem de morros arredondados, alguns tipo “meia-laranja” até alçados tipo “pão-de-açúcar”, de flancos desnudados. Neste domínio é muito comum destacarem-se grandes extensões de escarpas rochosas abruptas e vales mais ou menos profundos. Esta unidade possui uma característica muito peculiar de apresentar um modelado com cotas variando de 500 a 900 metros, podendo chegar a 1118 metros no extremo noroeste da folha. Toda essa morraria poderá ser visualizada ao longo da estrada Nova Era – Coronel Fabriciano. Todas as feições encontradas são reflexo da atividade dos ciclos geomorfológicos sobre os diferentes litótipos, imprimindo-lhes características diferentes, com formas próprias de relevo. A área vem sendo retrabalhada por uma profusa rede de drenagens, que vem esculpindo o seu modelado em formas diversas sendo função das características e diversidades dos seus tipos litológicos. Os principais cursos d’água são os rios Doce e Piracicaba e seus tributários como os ribeirões Grande, Mombaça, Figueiredo e Lava-Pés. A região oeste da folha é dominada por uma morraria formada por granitos e granodioritos que vêm passando por intenso processo de dissecação. Toda esta área possui a sua litologia orientada grosso modo nordeste, fruto de intensos esforços dinâmicos que a submeteram. Assim, a paisagem ostenta feições superficiais alongadas onde as drenagens principais se orientam NNE. Constitui um relevo montanhoso que mostra um declive acentuado para leste, forma ligeiramente dômica até atingir o alto morfológico do lineamento que passa por Juirapuá, Dionísio e Marliéria e que vai compor a serra do Timóteo. Deste limite para leste, região do Parque Estadual do Rio Doce, a dissecação aumenta e já se nota a influência da Unidade Dissecada do rio Doce que domina todo o extremo leste da folha. Todo o sistema é formado por uma densa rede de drenagens dendrítico-retangulares que vai elaborando cristas e cumeadas que vão modulando todo o relevo desse 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 Doce e seus tributários.

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 250 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, Uruçuca e 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 rigoroso no âmbito das rochas xistosas e atenuado nas porções mais graníticas. Na presente folha, estas feições são observadas na sua porção mais oriental junto às localidades de São José de Goiabal, Ilhéus do Prata, Ponte Alta e Casa Nova, onde o acúmulo de sedimentos no Holoceno e no Pleistoceno produziu os vários terraços aluviais. Nestes domínios verifica-se a presença de várias lagoas tais como: da Barra, das Palmeiras, dos Patos, Jacaré, dos Aníbal entre outras.

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 ± 25 Ma, 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 ± 14 Ma para o Granito São Félix e de 1595 ± 10 Ma 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).

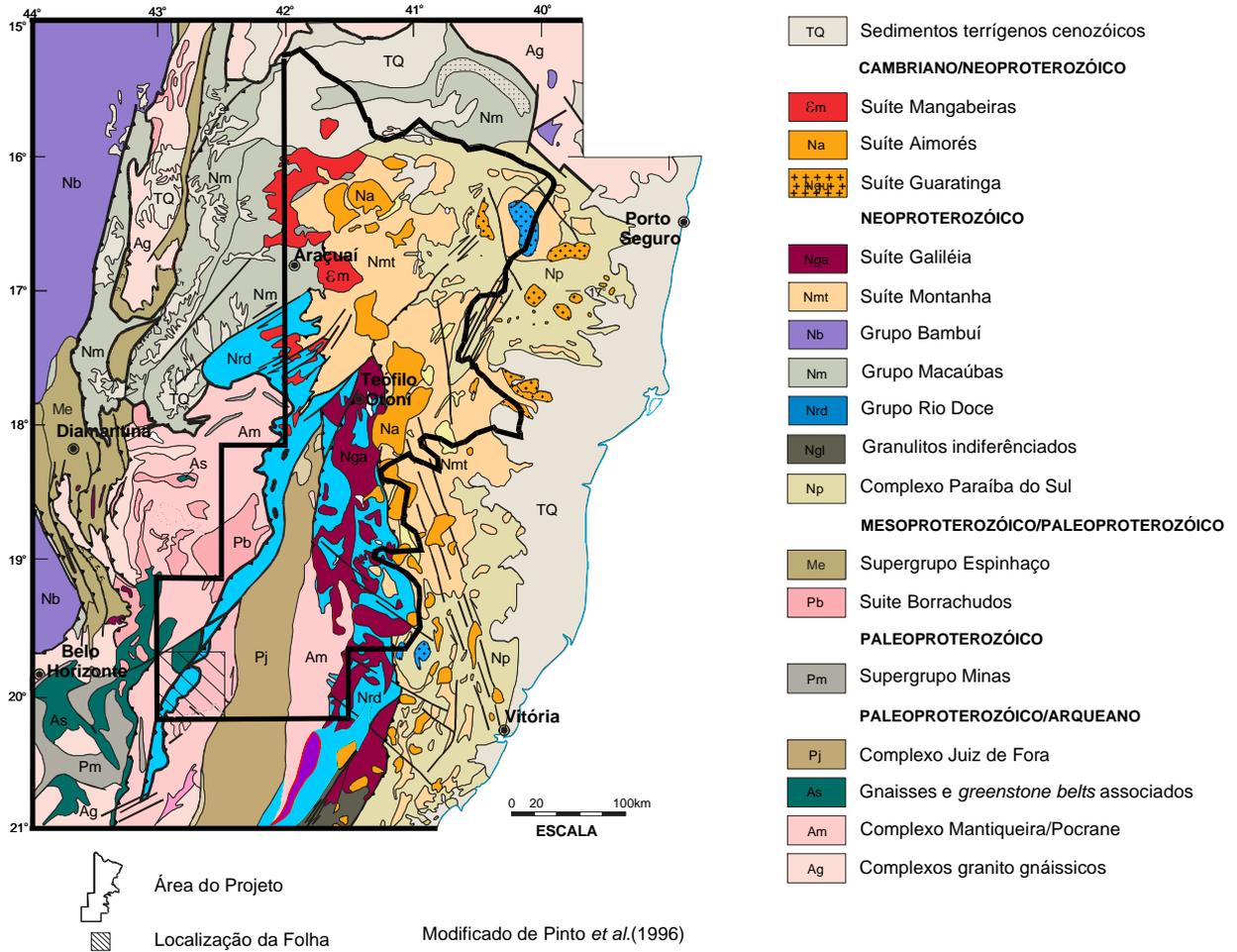
No Neoproterozóico implantou-se o Cinturão Araçuaí - Oeste Congo, durante o Ciclo Brasileiro, com geração de crosta oceânica (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992a, b; 1998b), sedimentação, metamorfismo e deformação. Toda a região foi retrabalhada, incluindo os embasamentos Transamazônico e Arqueano. Este orógeno 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-alcálicos 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 Guanhões, 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 Brasiliano (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 metamorfisados 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



DISTRIBUIÇÃO DOS DOMÍNIOS DEFINIDOS NA FOLHA CORONEL FABRICIANO

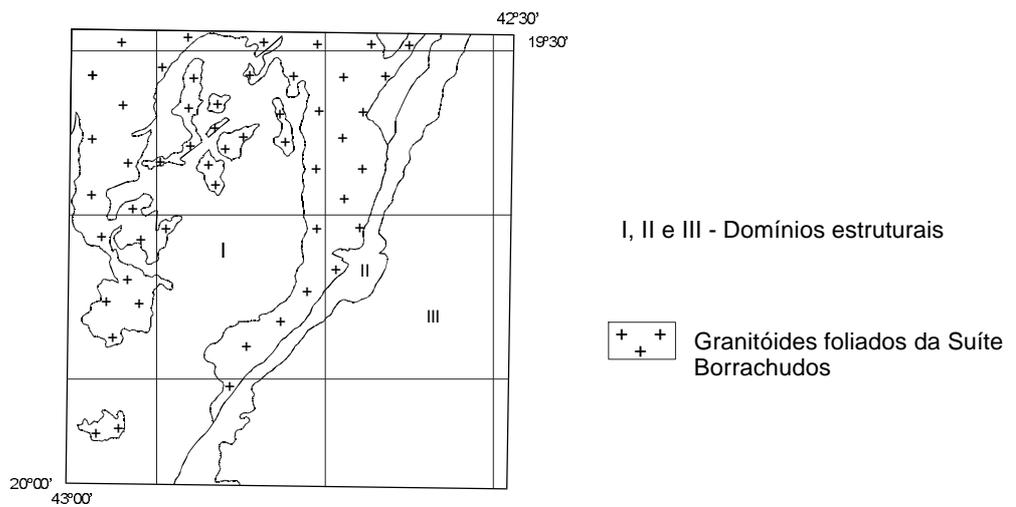


FIGURA 2.1 - Localização do Projeto na Província Mantiqueira e domínios estruturais da Folha Coronel Fabriciano

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, 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= Suite 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 esta 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 (gnaisse 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.

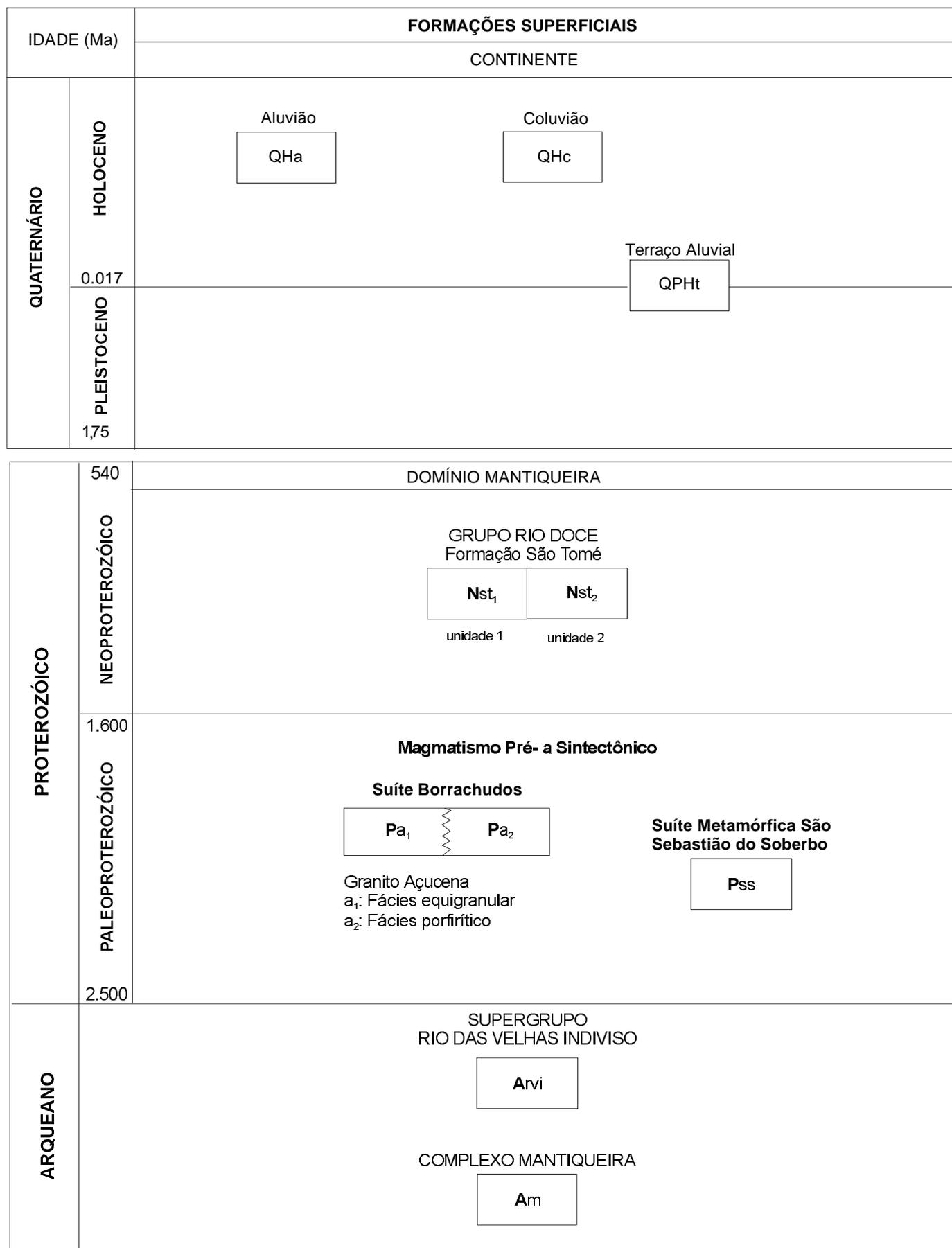
Uma tectônica rúptil afetou todas as unidades líticas dos domínios referidos e, ao longo de algumas dessas estruturas posicionaram-se diques básicos, possivelmente do Cretáceo/Jurássico.

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

Os intervalos geocronológicos foram adotados segundo a International Stratigraphic Chart divulgada pelo IUGS, *s.d.* durante o 31º IGC realizado no Rio de Janeiro, em agosto de 2000. A coluna litoestratigráfica adotada para a Folha Coronel Fabriciano é a do [QUADRO 2.1](#).

Essa Coluna Estratigráfica foi definida a partir de informações de campo e da sucessão dos eventos deformacionais ocorridos na área, acrescidos da caracterização estrutural e petrográfica dos diversos agrupamentos litológicos cartografados. Esses dados, acrescidos de datações geocronológicas e dos empilhamentos estratigráficos propostos para folhas contíguas: Ponte Nova e Mariana (Projeto Barbacena), Itabira (Projeto BH-Serro), Ipatinga, Dom Cavati e Caratinga (Projeto Leste), permitiram se estabelecer a sucessão estratigráfica seguinte: rochas arqueanas plutônicas gnaissificadas do Complexo Mantiqueira, seqüência metavulcanossedimentar também arqueana, atribuída ao Supergrupo Rio das Velhas e rochas metassedimentares paleoproterozóicas pertencentes à Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo.



QUADRO 2.1 - Coluna litoestratigráfica da Folha Coronel Fabriciano.

Encontram-se injetadas por granitos foliados de idade paleoproterozóica pertencentes à Suíte Borrachudos. Encravada em rochas do Complexo Mantiqueira e da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo, ocorrem rochas metassedimentares neoproterozóicas da Formação São Tomé do Grupo Rio Doce. Ocorrem ainda escassos diques básicos, pouco deformados, de idade duvidosa, além de espessos pacotes de sedimentos recentes (QUADRO 2.1).

2.2.1 Complexo Mantiqueira

BARBOSA (1954) foi o primeiro autor a utilizar o termo “Suíte Mantiqueira” para designar os gnaisses ocorrentes ao sul e a leste da Serra do Espinhaço. EBERT (1956) abandona a denominação de Barbosa (*op. cit.*), agrupando esses gnaisses no Arqueano Indiviso. FONTES *et al.* (1978) incluem esses mesmos litótipos no seu Complexo Gnáissico-Migmatítico, juntando a eles a seqüência metavulcano-sedimentar do Grupo Dom Silvério, de LIMA *et al.* (1974).

FONSECA (1979) exclui dos mesmos os metamorfitos do Grupo Dom Silvério, por ele relacionados ao Grupo Andrelândia e os denomina de Grupo Barbacena Indiviso, de idade pré-cambriana. TROUW *et al.* (1986) retoma o nome Mantiqueira, na categoria de grupo, para estes gnaisses.

Finalmente, BRANDALISE (1991), em mapeamento geológico na escala 1:100.000 da Folha Ponte Nova, contígua à Folha Coronel Fabriciano, utilizam a denominação Complexo Mantiqueira para designar os gnaisses de natureza comprovadamente ortoderivada (ortognaisses granítico-tonalíticos) e de Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo os paragnaisses com quartzitos, xistos e rochas calcissilicáticas, associados.

Neste trabalho, mantêm-se a denominação de Complexo Mantiqueira de BRANDALISE (*op. cit.*) para designar uma seqüência de ortognaisses de composições diversas, migmatizados ou não, com intercalações de anfíbolitos, metagabros/metadioritos e norito.

As rochas do Complexo Mantiqueira ocupam cerca de 60% da área, estendendo-se para as folhas de Ponte Nova, ao sul, Itabira à oeste, Ipatinga ao norte e Caratinga a leste. Distribuem-se em dois blocos limitados pela Zona de Cisalhamento Dom Silvério (ZCDS).

Os gnaisses do bloco oeste estão em contato com a seqüência metavulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas e com granitos foliados da Suíte Borrachudos, aqueles do bloco leste encontram-se em contato com a seqüência metassedimentar São Sebastião do Soberbo. Embora esses contatos estejam representados no mapa geológico como “aproximados” constatou-se, em poucos afloramentos, sua natureza tectônica caracterizados por zonas de milonitos. Traduzem dessa forma as dificuldades na precisão de seu posicionamento geográfico, seja pela ausência de exposições rochosas ou por tratar-se de áreas não percorridas no campo. O contato com os metassedimentos da Formação São Tomé do Grupo Rio Doce é tectônico, por falha contraccional com componente oblíqua.

Gnaisses

Dominam amplamente no Complexo Mantiqueira biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses e hornblenda-biotita gnaisses com ou sem titanita e allanita. Nos domínios máficos (bandas, bolsões, lentes, etc.) associados, ocorrem hornblenda gnaisses; biotita-hornblenda-escapolita gnaisses; diopsídio-biotita-hornblenda gnaisses e clinzoisita/epidoto-biotita gnaisses com titanita e allanita. Gnaisses charnockítico foi identificado em uma única exposição. A composição varia de granítica, tonalítica, quartzo sienítica, monzonítica, quartzo monzonítica, monzodiorítica e diorítica.

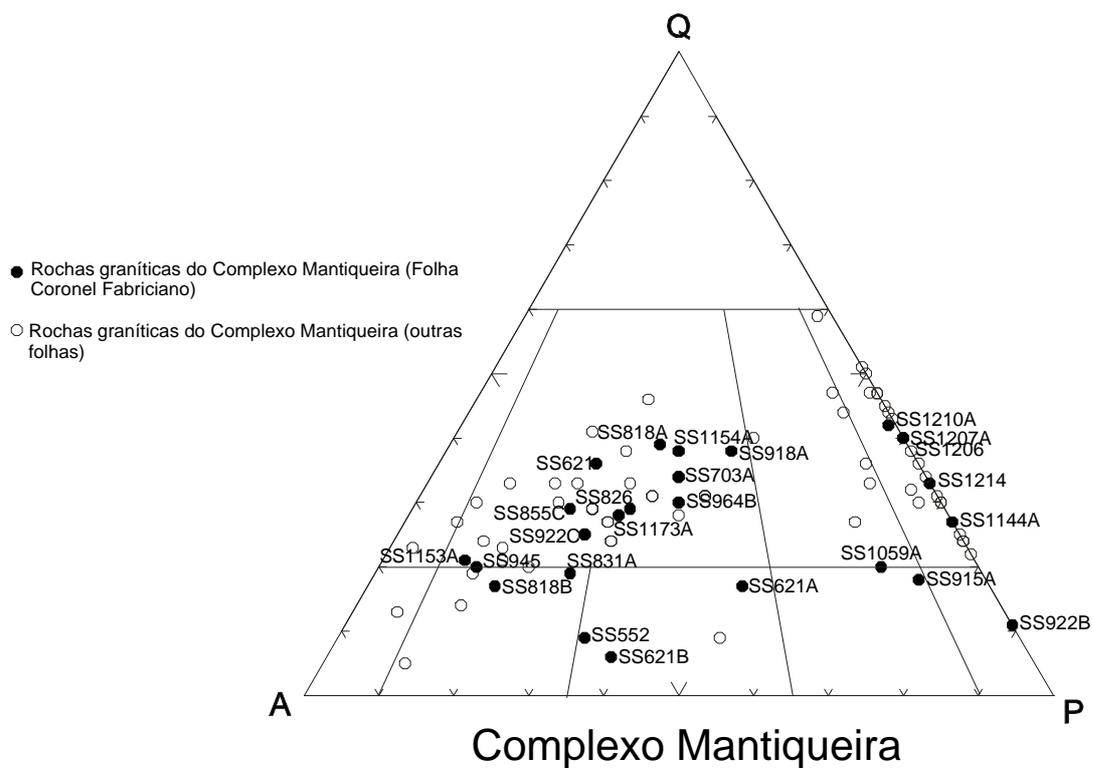
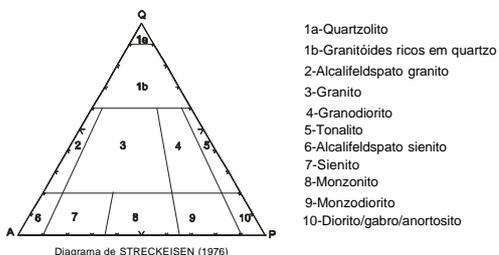


FIGURA 2.2 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para os ortognaisses do Complexo Mantiqueira

Os gnaisses dominantes têm cor cinza, enquanto aqueles dos domínios máficos variam de cinza esverdeados a cinza escuros. A granulação é fina e média e a estrutura dominante é bandada. As bandas são lenticulares e possuem espessura entre poucos centímetros até metro. Variam composicionalmente de granítica, granodiorítica, tonalítica, quartzo-monzodiorítica e diorítica. Os contatos entre as bandas são nítidos e, mais raros, podem ser ligeiramente oblíquos, principalmente, em zonas mais deformadas.

O estudo microscópico revelou para os gnaisses do Complexo Mantiqueira granulação fina (~0,5mm) a média (1,0-3,0mm), textura granoblástica e lepidoblástica e estrutura protomilonítica ocasional. Os constituintes essenciais são quartzo, K-feldspato, plagioclásio, biotita e hornblenda. Minerais acessórios estão representados por allanita, zircão, titanita, apatita, monazita e opacos. Mica branca/sericita, epidoto/clinozoisita e carbonato são minerais de alteração. Restritas a determinadas amostras, ocorrem cristais de piroxênio, tremolita/actinolita, escapolita e albita.

O plagioclásio ocorre em cristais granoblásticos subédricos a anédricos, maclados ou não segundo a lei da albita, albita/Carlsbad e raramente albita/periclina. Mostram, por vezes, antipertitas, mirmequitas (raras), bordas de albitização, inclusões de biotita e quartzo e albitização tardia. São em geral cristais límpidos, entretanto podem apresentar alteração seletiva e restrita a determinados cristais para sericita±carbonato ±clorita±epidoto±argilomineral.

O K-feldspato encontra-se em cristais granoblásticos subédricos a anédricos, geralmente pertíticos (*string*), e representado pela microclina e ocasionalmente ortoclásio.

A biotita é marrom, castanho ou castanho-esverdeada. Encontra-se, localmente, alterada para clorita±mica branca±titanita±carbonato±opacos±epidoto.

Hornblenda, verde escura a verde azulada, altera-se, em parte, para biotita e esta última para clorita±mica branca±óxido de titânio. Ambas (hornblenda e biotita) intercrescem com titanita, alanita metamíctica, apatita, zircão e opacos, que também encontram-se disseminados na rocha.

Piroxênio apresenta-se em cristais subidioblásticos e prismáticos orientados, restringindo-se às bandas máficas do gnaisse e ocorrem em pontos localizados da folha. Diopsídio varia entre 1% e 10% e hiperstênio varia de traços a 5%, ambos com substituição por hornblenda±biotita±carbonato.

Os gnaisses migmatizados têm ampla distribuição na Folha Coronel Fabriciano, principalmente no Bloco Oeste. A estrutura estromática é a mais freqüente, delineada por mobilizados leucossomáticos grossos a pegmatóides, aparentemente relacionados a duas gerações de anatexia. Na mais antiga, o neossoma é branco-amarelado e apresenta-se geralmente dobrado, com vergência para S-SW, com o leucossoma sempre bordejado por estreitas faixas de melanossoma biotítico. Na mais nova, os mobilizados graníticos caracterizam-se pelo feldspato rosado, que se encontram envolvendo estruturas migmatíticas mais antigas.

A presença de titanita±allanita, além de hornblenda nos gnaisses do Complexo Mantiqueira indica caráter metaluminoso para os mesmos. A associação biotita castanha a castanha-esverdeada ± hornblenda sugere ambiente de cristalização com tendência oxidante. Esses dois fatores, quando somados, apontam ortoderivação para essas rochas, ou seja, tratam-se possivelmente de rochas metaígneas de magma do tipo I – provalmente de fusão de rochas ígneas prévias (PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000).

As rochas foram metamorfasadas na fácies anfibolito, indicada pela paragênese mineral plagioclásio+hornblenda±granada. Condições de fácies granulito foram atingidas em

áreas localizadas, atestadas pela associação hiperstênio+plagioclásio+diopsídio± hornblenda. A presença de escapolita, em cristais subédricos a anédricos, sempre intercrescidos com hornblenda e biotita foi interpretada como derivado de reação do plagioclásio mediante influxo de CO₂, no mínimo em fácies anfíbolito (DEER *et al.*, 1996 *In*: PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000).

Alteração hidrotermal está presente em áreas localizadas, aparecendo na forma de cristais de epidoto associados/intercrescidos com biotita, albita e mica branca substituindo plagioclásio e tremolita/actinolita em veios ortogonais à foliação.

Na folha não existem, até o momento, datações geocronológicas para o Complexo Mantiqueira. Entretanto, em área contígua, na Folha Ponte Nova, TEIXEIRA *et al.* (1987) obtiveram em gnaisses desse complexo, idade Rb/Sr de 2.000Ma com Ri=0,7171. Interpretaram esse dado como uma época de importante recristalização metamórfica sobre rochas de provável idade arqueana. Datações Sm-Nd realizadas em rochas do referido complexo na região de Abre Campo e Manhauçu (FISCHEL *et al.*, 1998) mostraram idades (modelo T_{DM}) entre 3.02 e 3.26Ga e entre 2.53 e 2.64Ga. Por outro lado, SÖLLNER *et al.* (1991) *In*: NOCE *et al.* (1998) apresentaram uma idade U-Pb em zircão de um leito de rocha vulcânica dentro de um gnaiss bandado do Complexo Mantiqueira de 3.130±8Ma.

Encontram-se associadas aos gnaisses Mantiqueira, rochas máficas (anfíbolitos, metagabro/metadiorito e norito) além de diques de pegmatito.

Anfíbolitos

Apresentam-se com variações para quartzo anfíbolitos e granada anfíbolitos. Ocorrem intercalados, concordantemente, nos gnaisses como lentes e bandas de dimensões centimétrica até decamétricas (FOTO 2.1). Por vezes, ocorrem ainda como grandes blocos e matacões sem relação visível com o gnaiss encaixante. São cinza escuros, cinza esverdeados e pretos, bem foliados, não raro exibindo estrutura mais maciça. Em geral possuem granulação fina a média, dominando uma textura nematoblástica e subordinadamente granoblástica. Têm como constituintes minerais principais hornblenda, plagioclásio e quartzo e como acessórios titanita, opacos, apatita e zircão. Minerais de alteração estão representados por epidoto, mica branca/sericita e clorita. Clinopiroxênio aparece em duas amostras e granada em cinco.

A hornblenda ocorre em cristais idioblásticos e subidioblásticos orientados, às vezes, em agregados com piroxênio ou biotita. Contém inclusões de titanita, quartzo e opacos.

O plagioclásio apresenta-se em cristais granoblásticos, subédricos a anédricos, maclados ou não segundo a lei da albita, albita/Carlsbad e albita/periclina. Estão intercrescidos com hornblenda+biotita. Por vezes, aqueles cristais mostram zonação composicional, e, muito raramente, e restrito a determinados cristais, alteração seletiva para sericita±argilomineral. Alguns cristais mostram inclusões de hornblenda, quartzo e apatita. Uma amostra não contém plagioclásio e a presença de 20% de epidoto na moda sugere que o epidoto tenha-se originado a partir da alteração do plagioclásio (possivelmente alteração hidrotermal epidotítica). Piroxênio (diopsídio) é raro, e quando presente ocorre em pequenos cristais granoblásticos no interior dos cristais de anfíbolito. A biotita dispõe-se tanto em pequenas palhetas substituídas por clorita e mica branca, como em palhetas bem desenvolvidas, ora paralelas ora discordantes da lineação mineral. Estas últimas são poiquiloblásticas com inclusões de quartzo.

Granada exhibe-se em microcristais subidioblásticos contendo inclusões de quartzo, plagioclásio, anfíbolito e opacos. Titanita ocorre juntamente com hornblenda e opacos.

Metagabro/Metadiorito

À semelhança dos anfíbolitos, são corpos tabulares concordantes, intercalados nos ortognaisses. Muito freqüentemente, preservam-se do intemperismo e formam núcleos ovalados de dimensões centimétricas. Estruturas ígneas reliquias são localmente observadas. Outras vezes, apresentam-se como uma espécie de “restito” no gnaiss tonalítico (FOTO 2.2).

São verde escuros a pretos, granulação média a grossa, com foliação bem desenvolvida na maior parte das exposições. Apresentam contatos nítidos e bruscos com as encaixantes. A textura é granoblástica e nematoblástica. Textura ígnea (granular) pode ser observada, localmente. São compostos por plagioclásio, hornblenda, piroxênio (raro), quartzo (raro), microclina (raro), apatita, allanita, granada, titanita, opacos, monazita e zircão. Mica branca/sericita, epidoto/clinozoisita, carbonato e argilomineral constituem os minerais de alteração.

O plagioclásio ocorre em cristais subédricos maclados ou não segundo a lei da albita/Carlsbad, contendo alguns cristais ígneos com hábito tabular parcialmente preservado. Pequenos cristais recristalizados de plagioclásio compõem a matriz granoblástica juntamente com quartzo. Ressalta-se que os cristais maiores de plagioclásio mostram zonação composicional, albitização tardia local, raras antipertitas e alteração seletiva para mica branca epidoto/clinozoisita±carbonato±argilomineral.

A hornblenda apresenta-se em cristais idióblásticos e intercrece com o quartzo (simplectitos).

Piroxênio (ortopiroxênio e clinopiroxênio) encontram-se alterados para hornblenda±opacos/hidróxidos de ferro±titanita.

A biotita aparece em palhetas agrupadas e orientadas. Apresenta cor castanho esverdeada e forma-se a partir da hornblenda.

Norito

Apenas uma amostra estudada tem composição norítica. Ocorre em pequenos corpos achatados, centimétricos, preservados do intemperismo de uma rocha bandada com pouco quartzo, a qual contém bandas enriquecidas em material ferro-manganesífero. Apresenta textura nematoblástica e são constituídos de plagioclásio, hornblenda, piroxênio (clinopiroxênio e ortopiroxênio), granada, opacos, hidróxidos de ferro, zircão e apatita. A granulação é fina ($\leq 0,5\text{mm}$) composta por cristais límpidos e subédricos de plagioclásio envoltos (coronados) por granada. Intercrescem com agregados e/ou cristais de piroxênio e com micro-agregados recristalizados e não orientados de hornblenda. O plagioclásio ocorre em cristais maclados segundo albita e localmente mostram deformação intracristalina.

Pegmatitos

Veios de quartzo, pegmatóides e pegmatíticos ocorrem recortando desde os gnaisses arqueanos do Complexo Mantiqueira até os metassedimentos neoproterozóicos do Grupo Rio Doce. Os veios pegmatíticos na Folha Coronel Fabriciano podem ser simples ou complexos. Os simples são os que têm maior distribuição no Complexo Mantiqueira, enquanto os complexos (mineralizados em berilo) são mais raros e têm maior distribuição na seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas ou no contato desta com granitos foliados da Suíte Borrachudos.

Os minerais principais nos pegmatitos simples são quartzo e feldspato. Turmalina preta e micas são acessórios. Os pegmatitos complexos (mineralizados) serão abordados adiante no capítulo sobre “Geologia Econômica”.

2.2.2 Supergrupo Rio das Velhas Indiviso

DORR *et al.* (1957) designaram de Série Rio das Velhas a um conjunto de rochas xistosas, metassedimentares e metavulcânicas do Quadrilátero Ferrífero, mais antigas que a Série Minas, denominação essa mantida por DORR (1969). LADEIRA (1976, In: LOCZY & LADEIRA, 1976), de acordo com o código Norte Americano de Nomenclatura Estratigráfica, apropriadamente denominou de Supergrupo Rio das Velhas a este conjunto lítico, dividindo-o em grupos, o inferior, Grupo Nova Lima e, o superior, Grupo Maquiné (já proposto por DORR, 1969). MAXWELL (1972) descreveu e mapeou, pela primeira vez, rochas metaultramáficas na região nordeste do Quadrilátero Ferrífero definida como sendo uma seqüência de *greenstone*. SCHORSCHER (1982), ao estudar essa região, redescreve o conjunto de rochas, reconhecendo-o como uma seqüência tipo *greenstone belt* (VILJOEN & VILJOEN, 1969) para o Supergrupo Rio das Velhas, denominando a seqüência *Greenstone* de MAXWELL (1972) de Grupo Quebra Osso. Essa englobaria as metamáficas e metaultramáficas de filiação komatiítica. PADILHA *et al.* (1985) identificaram uma seqüência de composição similar na região do Viriato, Córrego do Boiadeiro e Córrego Mostarda, centro do Quadrilátero Ferrífero, a qual denominaram Complexo Córrego do Boiadeiro, que engloba rochas metaígneas de composição komatiítica (dunitos, peridotitos) e metavulcânicas basálticas de alto magnésio (basaltos komatiíticos), metabasaltos toleíticos, com metabrechas intraformacionais de composição basáltica.

A CPRM, através do Projeto Rio das Velhas (1993 a 1995), executou trabalhos de mapeamento geológico de semi-detulhe (1:25.000) e de aerogeofísica na região do Quadrilátero Ferrífero e cartografou esse Supergrupo e subdividiu-o em várias unidades informais. ENDO (1997) definiu três fases de deformação no Arqueano Superior dessa região. A primeira Erv1 de 2.780 a 2.682Ma, onde teriam sido geradas rochas do Grupo Nova Lima (Orogênese Rio das Velhas), a segunda de cisalhamento e fraturamento crustal (2.658 a 2.612Ma), onde teriam sido depositados os sedimentos do Grupo Maquiné em calhas NW-SE, e a terceira a Orogênese Maquiné entre 2.612 e 2.555Ma.

Na folha, as rochas correlacionadas com esse supergrupo encontram-se distribuídas na porção localizada a oeste da Zona de Cisalhamento Dom Silvério, distribuídas em estreitas faixas encravadas nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira e injetadas por granitos foliados da Suíte Borrachudos. Devido a mistura dos litótipos e a dimensão reduzida dos corpos não foi possível mapeá-los separadamente, mesmo agrupando-os em unidades, devido a escala de trabalho. Dessa forma optou-se por cartografá-los sob a denominação de Supergrupo Rio das Velhas Indiviso.

Essas rochas tem maior expressão areal na região compreendida entre a cidade de São Domingos do Prata e o Povoado de Santana do Alfié. Nessa região não foi possível estabelecer um empilhamento da seqüência baseado em critérios sedimentológicos-estruturais. Entretanto, localmente, é sugestivo um empilhamento normal dos terrenos *greenstone* tendo da base para topo, domínios máfico-ultramáfico, vulcano-químico e vulcanoclástico/clástico.

O Supergrupo Rio das Velhas Indiviso caracteriza-se como uma seqüência metavulcanossedimentar de fácies anfibolito constituída de rochas metaultramáficas e metamáficas, xistos máficos, metacherts, formações ferríferas, rochas calcissilicáticas, mármore, xistos e gnaisses metapelíticos e quartzitos.

Rochas Metaultramáficas

As rochas metaultramáficas ocorrem como corpos delgados de poucos metros de possança, concordantes, intercalados com xistos máficos e pelitos. São rochas foliadas

de cor cinza esverdeada quando frescas e vermelho escuro intemperizadas. Petrograficamente, distinguem-se: harzburgito, clorita-tremolita xisto, tremolitito, antofilita-clorita xisto, cloritito, metadunito e meta-olivina websterito. Apresentam granulações fina a média dominantes e grossa (rara) restrita aos termos menos metamorfisados. A textura dominante é a nematoblástica e a granular hipidiomórfica é rara. São compostos por olivina, piroxênio (clino- e ortopiroxênio), tremolita/actinolita, antofilita, talco, serpentina, clorita (clinocloro), mica branca, apatita, titanita, rutilo, opacos, hidróxidos de ferro, argilomineral.

Nos dunitos e websteritos, a olivina apresenta-se em cristais com tamanho máximo de 1,5cm, orientados segundo uma direção, ou na forma de cristais reliquiares irregulares associados à cristais de anfibólio (tremolita/actinolita)+clorita (clinocloro)+talco±serpentina±opacos.

O hiperstênio ocorre em poiquiloblastos com inclusões de anfibólio, talco, opacos e clorita. Às vezes observam-se, também em seu interior, restos de olivina. O anfibólio (tremolita/actinolita, antofilita) aparece em prismas não orientados, com granulação grossa a fina. Nos termos mais metamorfisados, o anfibólio forma agregados de cristais orientados com clorita (clinocloro) em meio a cristais reliquiares e anédricos de piroxênio.

O talco forma-se a partir do anfibólio, piroxênio e olivina. A clorita ocorre desde pequenas percentagens nos litótipos menos deformados/metamorfisados até altos valores nos clorititos. Naqueles casos, forma pequenas palhetas não orientadas e agrupadas nos interstícios dos cristais maiores, enquanto nos clorititos apresenta-se em palhetas finas orientadas ou em leitos dispostas discordantemente.

Rochas metamáficas

As rochas metamáficas ocorrem em corpos tabulares concordantes, associados com todos os demais litótipos da unidade (metaultramáficas, formação ferrífera, xistos e gnaisses metapelíticos, quartzitos), bem como intrudidas e deformadas juntas com granitos Borrachudos.

São anfibolitos e quartzo anfibolitos bem foliados a laminados, cor cinza esverdeado e cinza escuro quando frescos e vermelho escuro intemperizados. Apresentam com frequência veios e vênulas quartzosas e/ou quartzo-feldspáticas com e sem granada, concordantes. Em zonas mais deformadas, é comum ocorrer recristalização de biotita e anfibólio. Os componentes minerais dos anfibolitos são hornblenda, plagioclásio, quartzo, biotita, diopsídio, granada, actinolita, mica branca/sericita, clorita, carbonato, epidoto/clinozoisita, titanita, allanita, apatita, zircão, opaco, hidróxidos de ferro. A textura é nematoblástica e a granulação fina (~0,6mm) a localmente média (~1,0mm).

A hornblenda ocorre em prismas alinhados contendo inclusões de opacos, quartzo, plagioclásio, biotita e titanita. Encontra-se substituída por biotita, actinolita, clorita e carbonato. O plagioclásio aparece em cristais granoblásticos subédricos a anédricos, raramente maclados (albita, albita/Carlsbad, albita/periclina). Por vezes mostram deformação intracristalina, simplectitos com quartzo e alteração para mica branca/sericita, clorita, carbonato e epidoto. Diopsídio (raro) aparece em pequenos cristais irregulares, preservados dentro dos cristais de hornblenda. A biotita, localmente cloritizada, ocorre em palhetas orientadas, tem cor castanha, e estão associadas à hornblenda. O quartzo é límpido, granoblástico e associado ao plagioclásio. A granada tem ocorrência esporádica em cristais xenoblásticos com inclusões de opacos e quartzo. Às vezes, aparece no interior do plagioclásio.

Embora não tenham sido observadas feições vulcânicas, sua associação com litologias tipo greenstone belt sugere que estes representem o vulcanismo básico (basaltos e/ou andesitos) do pacote vulcanossedimentar.

Rochas Metamáficas/Metaultramáficas Hidrotermalizadas

Foram identificadas dois tipos principais de rochas metamáficas/metaultramáficas hidrotermalizadas: biotititos e rocha quartzo-granatífera, às vezes sulfetada.

A maioria dessas rochas está localizada no contato dos granitos Borrachudos com a seqüência metavulcano-sedimentar Rio das Velhas ou em rochas metamáficas/metaultramáficas da seqüência injetadas por aqueles granitos.

Os biotititos, associados ou não com as rochas quartzo-granatíferas, destacam-se por terem a maior distribuição. Na maioria das exposições, mesmo naquelas com elevado grau de meteorização, preservam restos de anfibólito. São rochas friáveis contendo sempre grande quantidade de vênulas, veios e lentes quartzosas e quartzo-feldspáticas com e sem granada, concordantes e deformadas. Intemperizados são vermelho-arroxeados, passando a um cinza amarronzado até cinza esverdeado, quando frescos. A granulação varia de fina a média, às vezes com pórfiros/agregados lenticulares feldspáticos e/ou quartzo-feldspáticos numa granulação mais grossa. Ao contrário do biotitito a rocha quartzo-granatífera é uma rocha dura, bastante fraturada. A granulação é grossa a muito grossa, contendo cristais e agregados de granada no tamanho de 5,0cm.

A mineralogia básica dos biotititos é biotita, quartzo, granada, clorita, cummingtonita/grunerita, tremolita/actinolita, plagioclásio, hornblenda, mica branca/sericita, carbonato, argilomineral, hidróxidos de ferro, apatita, opaco, zircão e óxido de titânio.

Nos domínios micáceos, a granulação varia de média a fina e a textura é lepidoblástica. A biotita é o principal mineral, ocorre em palhetas orientadas e os demais constituintes aparecem em cristais entre os filmes biotíticos. O quartzo distribui-se em lentes paralelas à foliação e, localmente, forma simplectíticos com a biotita. O plagioclásio, levemente substituído por mica branca/sericita, ocorre em cristais lenticulares, agregados ou isolados e com granulação média e fina. A apatita aparece em cristais lenticulares arredondados, por vezes apresenta inclusão de hornblenda.

As porções quartzo-granatíferas apresentam textura granoblástica. A granada é sintectônica, constitui poiquiloblastos (1,5-4,2mm) com inclusões de quartzo, plagioclásio e opacos. Alteram-se nas bordas para hidróxidos de ferro. O quartzo ocorre em agregados recristalizados na granulação de 0,6mm até 2,0mm, ou em venulações rompidas. O plagioclásio altera-se de forma seletiva a pseudomorfose total para sericita±argilomineral±hidróxidos de ferro. A biotita e a clorita formam-se às custas de tremolita/actinolita.

As porções menos alteradas hidrotermalmente preservam cristais de hornblenda com poucos cristais de cummingtonita/grunerita associados. O plagioclásio mostra-se em pequenos cristais granoblásticos, maclados segundo a lei da albita. O quartzo ocorre em pequenos cristais granoblásticos, alongados paralelamente à orientação do anfibólio.

Biotititos similares aos referidos anteriormente são também descritos por SOUZA (1990) na região de Nova Era, mina de esmeralda de Belmont, os quais ocorrem no contato entre rochas vulcanossedimentares e rochas graníticas. De acordo com o citado autor, os xistos ultramáficos (biotitito/flogopitito) portadores de esmeralda provêm de interações químicas entre os fluidos pegmatóides (portadores de berilo) dos granitos adjacentes e as rochas metaultramáficas da seqüência vulcanossedimentar (portadores de cromo, ferro e vanádio).

Metacherts

Dois exemplares de quartzito têm origem provável relacionada como produto de metamorfismo de um sedimento margoso ou um chert, com contribuição de sedimento margoso rico em ferro. No terreno, são exposições relativamente pequenas, ambas em contato direto com granitos foliados da Suíte Borrachudos. Trata-se de um quartzito com granulação fina a muito fina, cor cinza escuro, contendo grande quantidade de grãos de quartzo vítreo. Desplaca com relativa facilidade.

Apresenta textura granoblástica e granulação fina (~0,3mm) a média (~1,0 a 3,0mm). Os componentes minerais são quartzo hornblenda, tremolita/actinolita, cummingtonita/grunerita, opacos, hiperstênio, biotita, carbonato, apatita, zircão, hidróxidos de ferro e argilomineral. Um dos exemplares preserva bandamento granulométrico e composicional caracterizado por:

- bandas centimétricas a submilimétricas compostas por agregados recristalizados e orientados de cristais de quartzo na granulação ~1,0mm a 3,0mm. Intercrescem com filmes e/ou cristais orientados (intersticiais ou não) de anfibólio, que conferem à rocha uma foliação; e
- bandas submilimétricas e contínuas compostas por agregados poligonizados e orientados de quartzo (~0,3mm). Intercrescem com filmes de anfibólio (preferencialmente cummingtonita/grunerita) e/ou cristais preferencialmente intersticiais, que conferem à rocha uma foliação.

Formações Ferríferas Bandadas

As formações ferríferas bandadas encontram-se presentes em grande parte da seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas ([FOTO 2.3](#)). Estão, localmente, associadas com xistos máficos com granada/ritmito/metachert em contato gradacional. Numa única exposição, associam-se com metaultrabásica/quartzito ferruginoso/mica xisto granatífero. Em outra, no contato com granito foliado Borrachudos, o micaxisto tem sillimanita. Variam em espessura de poucos centímetros até 20m aproximadamente. São bandadas e laminadas, compactas e friáveis com o intemperismo. São essencialmente magnetíticas e possuem cor cinza escuro a preto.

Ao microscópio, foram subdivididas em fácies óxidos e silicato. Apresentam textura granoblástica e nematoblástica com granulação fina a localmente média. Os componentes mineralógicos são quartzo, opacos, grunerita, tremolita/actinolita, hiperstênio, clinopiroxênio, hornblenda, epidoto, apatita, zircão, argilomineral, hidróxidos de ferro e mica branca.

Foi estudada em lâmina delgada o bandamento composicional de uma amostra de formação ferrífera que mostrou ser constituída de:

- bandas compostas predominantemente por agregados poligonizados e orientados de quartzo, na granulação de 0,6mm a 1,00mm; e
- bandas constituídas predominantemente por opacos e subordinadamente por agregados recristalizados e orientados de quartzo (~3,0mm), as quais se dispõem obliquamente às bandas anteriores, sugerindo uma estrutura S/C. No contato entre as bandas, ocorrem cristais desenvolvidos ou não de piroxênio, por vezes, com pseudomorfose total para tremolita/actinolita. Tais minerais também aparecem dispersos por toda a rocha. Em outra preparação foi investigado o contato de uma formação ferrífera bandada com um anfibólito. O contato é brusco e a formação ferrífera apresenta as seguintes características:

- tanto o quartzo como os opacos ocorrem em cristais alongados e alinhados segundo a orientação da rocha;
- o anfibólio (grunerita) aparece em cristais prismáticos, cuja orientação marca a lineação mineral; e
- em um nível milimétrico, o anfibólio é a hornblenda rica em ferro (óxido de ferro nos planos de clivagem).

Rochas calcissilicáticas

Inalteradas têm cor verde oliva, são bem estratificadas e, por vezes, gradam para níveis de mármore quase puros. Ao microscópio, apresentam granulação fina, textura granoblástica e como componentes mineralógicos diopsídio, hornblenda, carbonato, quartzo, titanita, epidoto, opacos e mica branca.

O diopsídio aparece em cristais granoblásticos finos, com tendência a orientar-se. A hornblenda ocorre em cristais granoblásticos e prismáticos. Esses definem a lineação mineral da rocha. O quartzo dispõe-se em pequenos cristais granoblásticos, junto à matriz máfica (hornblenda e diopsídio). O carbonato mostra-se em cristais granoblásticos, geralmente alongados paralelamente à orientação da rocha. O epidoto forma-se a partir do anfibólio e dispõe-se em cristais intersticiais bordejando a hornblenda. A titanita aparece em cristais idioblásticos muito pequenos, dispersos pela rocha.

Mármore

Trata-se de uma única exposição com 1,0m de espessura, em contato gradacional com rocha calcissilicática. É branco, pouco orientado. Compõe-se de carbonato, tremolita, biotita e opacos. A granulação varia de média a fina e a textura é granoblástica e lepidoblástica.

O carbonato apresenta-se em cristais granoblásticos com granulações média e fina e alongados. A tremolita ocorre em pequenos cristais subidioblásticos e orientados. A biotita aparece em palhetas finas orientadas e associadas aos cristais de tremolita.

Xisto

Esse litótipo, quando associado ou encaixado em bancos de quartzito, é predominantemente muscovítico com sillimanita e magnetita ocasionais. Apresenta-se crenulado, a granulação é fina a média e a cor cinza claro. Junto de formações ferríferas bandadas, por exemplo, apresenta-se com pouco quartzo, fino e a cor amarelo-avermelhado. Quando associado aos anfibolitos é muito friável, fino, marrom escuro e avermelhado e tem granada como um dos constituintes mineralógicos.

Petrograficamente, tem-se granada-tremolita/actinolita-quartzo xisto, anfibólio-biotita-quartzo xisto e granada-hornblenda quartzo xisto. A granulação é média a fina e a textura granoblástica e lepidoblástica. Os constituintes mineralógicos são quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, mica branca, granada, clorita, grafita, apatita, titanita, zircão e opacos.

Quartzo e plagioclásio ocorrem em cristais granoblásticos alongados paralelamente à foliação metamórfica. O plagioclásio está maclado segundo a lei da albita, por vezes tem inclusões de quartzo e alterado para sericita. A biotita apresenta-se em pequenas palhetas de cor castanho avermelhada e avermelhada. Tem inclusões de zircão e ocasionalmente encontra-se parcialmente substituída por mica branca. O anfibólio, quando presente, aparece em pequenos prismas orientados marcando a lineação mineral da rocha. Localmente há um predomínio de hornblenda parcialmente substituída por tremolita/actinolita, em outros predominam esses últimos. Ocorrem ainda cristais de cummingtonita/grunerita. A granada ocorre em raros cristais xenoblásticos, de granulação fina.

Pelo menos parte destas rochas é interpretada como sedimentos vulcanoclásticos, oriundos predominantemente de vulcânicas básicas, em função de sua composição mineral à anfibólio e sua associação com anfibólitos.

Gnaisses (Paragnaisses)

Os paragnaisses distribuem-se amplamente nos domínios da seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas. Caracterizam-se, principalmente, pela regularidade do bandamento composicional, às vezes gradados. Ocorrem bandas quartzosas, quartzo-muscovíticas, quartzo-ferruginosas (delgadas), micáceas com sillimanita, bem como bandas granatíferas (granadas manganíferas) com pouco quartzo, anfibolíticas, etc. Apresentam-se com elevado grau de meteorização possuindo uma coloração que varia de vermelho-arroxeadado a amarelo-avermelhado. A granulação é fina a média e o bandamento centimétrico é muito regular.

Esses gnaisses apresentam intercalações de quartzito, xisto e anfibolito/biotítico. Injeções graníticas foliadas não são raras, bem como veios quartzo-feldspáticos e pegmatóides grossos, concordantes. Devido à meteorização acentuada, obteve-se apenas uma amostra para estudos complementares em lâmina delgada. A composição mineralógica é a base de plagioclásio, quartzo, cordierita, biotita, granada, sillimanita, mica branca, clorita, pinita, opacos, zircão e titanita. A granulação é grossa a fina e a textura granoblástica e lepidoblástica.

O plagioclásio ocorre em cristais granoblásticos, maclados e com granulação média a fina. Apresenta bordas irregulares, inclusões de quartzo e biotita e incipiente sericitização. A cordierita se apresenta em cristais irregulares, com granulação grossa. Os limites são côncavos-convexos, englobando parcialmente cristais de quartzo e plagioclásio. Está levemente alterada para mica branca e pinita.

O quartzo aparece em cristais intersticiais ao plagioclásio e a cordierita. A biotita ocorre em palhetas, de cor castanho-avermelhada e com inclusões de zircão. A granada ocorre em pequenos cristais granoblásticos, associados preferencialmente aos filmes biotíticos. A sillimanita é rara e aparece em cristais aciculares inclusos em cordierita. Dentre os minerais opacos destacam-se pequenas palhetas de grafita.

Quartzitos

As rochas quartzíticas de origem clásticas ocorrem desde delgados estratos intercalados nos xistos e paragnaisses até corpos espessos, onde são lavrados para uso na construção civil e na pavimentação de estradas. Afloramentos tipo desses quartzitos ocorrem em vários locais da estrada que liga São Domingos do Prata à Antônio Dias, via Santana do Alfié. Ocorrem associados ao gnaisse quartzoso e muscovítico, xisto, anfibolito e/ou formação ferrífera. Mesoscopicamente são constituídos de quartzo, muscovita, magnetita e feldspato; e subordinadamente sillimanita, fuchsitita e afritita. Por vezes, a muscovita ocorre em cristais centimétricos dispostos ao longo dos planos de estratificação, e, níveis quartzo-feldspáticos distribuem-se em concentrações centimétricas, lenticulares, que assemelham-se a produtos de segregação metamórfica. Os quartzitos são branco-amarelados, fraturados, granulação fina a grossa e grau variável de recristalização. Intemperizados são friáveis e constituem excelentes depósitos de saibro. O bandamento composicional é acentuado pela presença de estratos micáceos, ferruginosos, pela variação na granulação além da presença de veios quartzosos, quartzo-feldspáticos e pegmatóides, concordantes.

Petrograficamente, tem-se muscovita quartzitos e anfibólio quartzitos. Os muscovita quartzitos apresentam textura granoblástica fina a grossa (até 1,0cm) e são constituídos por quartzo, muscovita e opacos. Os minerais secundários são hidróxidos de ferro,

epidoto, apatita, zircão, biotita castanho avermelhada, rutilo e monazita. A rocha é constituída por granoblastos de quartzo tensionado (subgrãos/recuperação até recristalização dinâmica). Intercrescem com palhetas e/ou agregados de palhetas orientadas de mica branca, que conferem à rocha uma foliação. O protólito desses quartzitos pode ter sido um arenito argiloso.

Nos anfibólio quartzitos a textura é nematoblástica e granoblástica fina e os minerais essenciais são quartzo, microclina e tremolita/actinolita. Os minerais secundários são biotita, epidoto, opaco e hidróxidos de ferro. Por vezes, a rocha tem um bandamento caracterizado pela intercalação de níveis milimétricos, com concentração de anfibólio, com níveis centimétricos ricos em quartzo e microclina. O quartzo apresenta-se em cristais granoblásticos límpidos com extinção ondulante e alongados segundo a orientação da rocha. O anfibólio (tremolita/actinolita) ocorre em pequenos cristais idioblásticos orientados paralelamente à biotita. A microclina dispõe-se em cristais intersticiais ao quartzo e com tamanho menor que este. A biotita forma palhetas orientada e isoladas, marcando uma fraca foliação visível somente ao microscópio. A presença de feldspato nesses quartzitos pode indicar como protólito um arenito arcoseano.

A seqüência vulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso está metamorfisada na fácies anfibolito, representada pelas seguintes associações minerais nos diversos litótipos:

- anfibolitos e xistos: hornblenda+plagioclásio;
- rocha calcissilicática: diopsídio (+hornblenda);
- quartzito clástico: biotita+sillimanita (+quartzo)
- mármore dolomítico: tremolita+calcita+dolomita
- rochas pelíticas: sillimanita+granada+biotita.

Localmente, o pacote atingiu condições de fácies granulito, evidenciado pela presença de hiperstênio em algumas amostras de sedimentos químicos.

A maior parte das amostras estudadas mostra evidências de retrometamorfismo para a fácies xisto verde, que é observado através da ocorrência de minerais como tremolita/actinolita, biotita, clorita, mica branca e epidoto.

2.2.3 Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo

BRANDALISE (1991) definiu a Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo no mapeamento geológico, escala 1:100.000 da Folha Ponte Nova, limite sul da Folha Coronel Fabriciano. Trata-se de uma seqüência de rochas predominantemente metassedimentares, representada por (anfíbólio)- biotita gnaisses, anfibolitos, rochas calcissilicáticas, muscovita quartzitos e muscovita-quartzo xistos, contendo injeções graníticas sintectônicas.

Constitui uma faixa com largura máxima de 1,0Km, que se estende desde o limite sul da folha até o Povoado de Conceição de Minas. Quatro corpos menores, alongados segundo N-NE e dispostos paralelamente àquela faixa, encontram-se distribuídos desde o limite com a Folha Ponte Nova até terrenos do Parque Estadual do Rio Doce.

As rochas dessa suíte encontram-se em contato com metassedimentos do Grupo Rio Doce e com ortognaisses do Complexo Mantiqueira. Com os ortognaisses encontra-se obliterado pelas sucessivas fases deformacionais que atuaram na região. Com os metassedimentos é tectônico, numa grande extensão, por falha contracional com componente oblíquo.

A Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo está representada, na Folha Coronel Fabriciano, por um conjunto de gnaisses bandados contendo freqüentes intercalações de xistos e quartzitos muscovíticos e corpos tabulares de anfibolito. Via de regra, encontram-se injetados por granitos mais jovens correlacionáveis com aqueles da Suíte Borrachudos e com o Tonalito Bom Jesus do Galho.

O gnaisse dominante é regularmente bandado, fino a médio, cinza claro, tendo como máfico principal a biotita. Às vezes é quartzo-muscovítico, xistoso granatífero ou milonítico e blastomilonítico, e nesse caso ocorre feldspato ocelar e grande quantidade de lamínulas e vênulas de quartzo dispostas segundo a foliação milonítica. No domínio quartzo-muscovítico, não raro tem intercalações de xisto e quartzito muscovítico em contato gradacional. Ao microscópio é caracterizado como um gnaisse bandado de composição tonalítica, granulação fina a média e textura granoblástica a lepidoblástica. Apresenta um bandamento composicional e granulométrico cortado por venulações submilimétricas de quartzo. A composição modal apresenta a seguinte variação: quartzo (20-30%), plagioclásio (35-40%), biotita (15-24%), mica branca/sericita (1-20%), granada (0-5%), clorita (<1-2%), opacos (1-4%), hidróxidos de ferro (0-1%). Outros minerais presentes são: turmalina, zircão, epidoto, apatita e allanita metamíctica todos com valores inferiores a 1%.

O plagioclásio ocorre em cristais subédricos a anédricos, maclados ou não segundo albita, albita/Carlsbad e ocasionalmente albita/periclina, com bordas albiticas, planos de maclas arqueados e, localmente, alteração seletiva para sericita. A biotita apresenta cor castanha e castanho-avermelhada e altera-se, ocasionalmente, para mica branca/sericita±epidoto±opacos/hidróxidos de ferro. A biotita também intercresce com microcristais de opacos±apatita. Granada, quando presente, constitui microcristais dispersos na rocha, com bordas alteradas para hidróxidos de ferro. Também forma poiquiloblastos (~1,0mm) subédricos a anédricos, rotacionados ou não, com inclusões de biotita, quartzo, plagioclásio e mica branca. Estão sempre associados aos filossilicatos. Turmalina esverdeada encontra-se em cristais idioblásticos a hipidioblásticos, dispersos na rocha.

Os quartzitos e xistos muscovíticos estão presentes em 30% dos afloramentos estudados na unidade. Variam desde pequenos estratos intercalados nos gnaisses, até dezenas de metros onde predominam amplamente. Apresentam cor branco-amarelada dominante, granulação fina a média, laminados e bandados devido a alternância de níveis quartzosos, com níveis xistosos. Extratos ferruginosos e manganésíferos podem ocorrer. Às vezes, o quartzito tem fuchsita e deslaca facilmente, aparentemente devido a processos deformacionais mais intensos, outras vezes é muito resistente e recristalizado.

Um exemplar de quartzito recristalizado, cinza-esverdeado, constituindo porções preservadas de um espesso pacote de quartzito intemperizado, branco-amarelado, apresenta ao microscópio 65% de quartzo, 30% de piroxênio, 3% de opacos, 2% de biotita e traços de hornblenda, clorita, zircão e hidróxidos de ferro. A textura é granoblástica e nematoblástica e a granulação é média (~1,0 a ~3,0mm) É composta por granoblastos orientados de quartzo tensionado (subgrãos/recuperação), que intercrescem com cristais e/ou agregados de cristais orientados de piroxênio conferem à rocha uma foliação. Piroxênios (clinopiroxênio e hiperstênio) alteram-se para anfibólio±biotita cloritizada ou não±opacos/hidróxidos de ferro.

Os anfibolitos perfazem 45% dos afloramentos estudados. Variam de poucos centímetros até uma dezena de metros. Mesoscopicamente são rochas bem foliadas de cor cinza-

escuro a cinza-esverdeado e granulação fina a média. Com o intemperismo tornam-se friáveis e assumem cor amarelo-ocre, dominante. Os anfibolitos à tremolita/actinolita são raros, bem como aqueles pouco foliados e grossos (gabróides).

Na margem esquerda do rio Doce à sul de Santo Antônio do Requerente, aflora gnaiss bandado da unidade. No local, foram identificadas bandas granatíferas, bandas muscovíticas e bandas anfibolíticas com poucos centímetros de espessura, além de injeções concordantes de granito fino foliado com granada. O material das bandas anfibolíticas foi analisado petrograficamente e é composto por: hornblenda (55%), plagioclásio (25%), quartzo (5%), biotita castanho-avermelhada (5%), opacos (10%) e traços de mica branca/sericita, carbonato, clorita, clinozoisita, zircão, allanita metamítica e titanita. A textura é nematoblástica e granoblástica, e a granulação varia de média (~1,0mm a ~3,0mm) a fina ($\leq 0,5\text{mm}$).

Aproximadamente 25% dos afloramentos de gnaisses bandados na unidade apresentam-se migmatizados. As porções neossomáticas são constituídas de granito fino a granito porfirítico foliados. Ocasionalmente contêm muscovita e granada. Petrograficamente, foram classificadas como biotita gnaiss com allanita, biotita gnaiss com granada e biotita gnaiss. Os primeiros apresentam composição tonalítica e o último composição granítica. Comparativamente poder-se-ia estabelecer uma afinidade dessas injeções com o Tonalito Bom Jesus do Galho definido nas folhas Caratinga e Dom Cavati. Outro tipo, mais raro, de neossoma granitóide na unidade é um hornblenda-biotita gnaiss de composição tonalítica. É composto por plagioclásio (40%), quartzo (15%), biotita (25%), hornblenda (15%), titanita (1%) e traços de allanita, clinozoisita, apatita, opacos, zircão, clorita e mica branca. A textura é granoblástica e a granulação, fina. Esse gnaiss tonalítico assemelha-se aos granitos foliados Suíte Borrachudos.

Esta associação litológica foi metamorfisada na fácies anfibolito, indicada pela paragênese mineral hornblenda+plagioclásio dos anfibolitos. A presença de hiperstênio em uma das amostras indica que, pelo menos localmente, foram atingidas condições de fácies granulito.

Em lâmina delgada não foram observadas evidências texturais para uma definição do protólito dos gnaisses da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo. A natureza paraderivada dos gnaisses foi definida por BRANDALISE (1991) e, neste relatório, é indicada pela íntima associação entre gnaisses e metassedimentos e pela passagem gradacional de gnaisses para quartzitos.

2.2.4 Suíte Borrachudos – Granito Açucena

DORR & BARBOSA (1963) originalmente denominaram Borrachudos Granite os granitóides de granulação média a grossa, ricos em feldspato potássico, que ocorrem ao longo do córrego homônimo, no distrito de Itabira. Interpretaram-nos como gerados em estágios orogenéticos tardios, sendo rochas intrusivas pós-tectônicas, mais jovens que os metassedimentos pré-cambrianos do Supergrupo Minas.

REEVES (1966) observou contatos gradacionais desses granitóides com gnaisses, e os considerou como paragnaisses pertencentes ao Grupo Piracicaba do Supergrupo Minas, no Distrito de João Monlevade, onde descreveu uma continuação para sul do granitóide da Mina Belmont. O autor considera tais rochas sin-metamórficas metassomáticas, resultantes de metamorfismo regional de alto grau.

SIMMONS (1968), em concordância com as idéias de DORR & BARBOSA (1963), interpreta tais rochas como intrusivas e pós-tectônicas, durante o mapeamento geológico da região de Barão de Cocais, onde ocorre o corpo São Gonçalo do Rio Abaixo.

HERZ (1970) discorre sobre alguns aspectos petrogenéticos dessas rochas e concluiu que os corpos Peti e Itabira seriam rochas ígneas comagmáticas, de composição granítica a adamelítica, intrusivas e pós-Supergrupo Minas. As condições de cristalização propostas pelo autor supracitado não são conclusivas e chegam a ser conflitantes. Com base em análise de elementos maiores no feldspato alcalino e na natureza mesopertítica, o autor propõe que essas rochas foram geradas em temperaturas elevadas de granitos hiper-solvus. Por outro lado, considerando os elementos menores nestes feldspatos, infere baixas de temperaturas de cristalização.

CHEMALE JR. (1987), a partir de estudos petrográficos e petroquímicos do Corpo de Itabira, caracterizou essas rochas como originadas por um magma peralcalino, denominando-as de Gnaiss Borrachudo, salientando a deformação e o metamorfismo atribuídos a orogenia do Supergrupo Minas.

MACHADO *et al.* (1989) & DUSSIN *et al.* (1993) apresentaram resultados U/Pb e Pb/Pb em zircões indicando idades entre 1715 e 1730Ma para essas rochas.

GROSSI SAD *et al.* (1990), devido a semelhanças petrográficas e químicas, denominou Suíte Borrachudos ao conjunto de plutonitos posicionados a leste da Serra do Espinhaço e associados geograficamente ao Complexo Basal e ao Grupo Guanhões, e mais a leste, junto à calha do Rio Doce, ao chamado Plutonito Açucena. Os seguintes corpos fariam parte da Suíte Borrachudos: Itabira (folhas Itabira e Conceição do Mato Dentro); Peti (Folha Itabira); Morro do Urubu (Folha Guanhões); Cansanção (folhas Rio Vermelho e São Sebastião do Maranhão); Senhora do Porto (folhas Serro e Conceição do Mato Dentro); São Félix (Folha Serro) e Açucena (folhas Guanhões, Marilac, Ipatinga, Dom Cavati e Coronel Fabriciano). O mapeamento realizado na Folha Ipatinga revelou que não há continuidade física do corpo Açucena até a Folha Conceição do Mato Dentro, como sugerido no Projeto Espinhaço (GROSSI SAD *et al.*, 1993).

SCHORSCHER (1992) interpreta os granitóides foliados Borrachudos como orogenéticos, sintectônicos, formados em ambiente síalico TTG, ao longo de zonas de cisalhamento rúptil-dúctil, profundas e de extensão regional, desenvolvidas em estágios finais da evolução do *greenstone belt* arqueano Rio das Velhas. Tal autor baseia a idade relativa desses granitóides nas relações do corpo São Gonçalo do Rio Abaixo com os metassedimentos do Grupo Nova Lima, dos granitóides de Itabira com tonalitos intrusivos retrometamórficos, nas características metamórficas e na influência regional dos granitóides como altos estruturais e contrafortes na evolução sedimentar e estrutural dos supergrupos Minas e Espinhaço. Ainda segundo SCHORSCHER (1992), os processos metamórficos e metassomáticos, fortemente aloquímicos, obliteraram as propriedades das rochas pré-existentes (milonito-gnaiss, milonito-xisto) e conferiram características de álcali-feldspato granitos, tipo A ou ainda peralcalinos.

DUSSIN, T. (1994), DUSSIN, I. (1994), DUSSIN & DUSSIN (1995) e DUSSIN *et al.* (1996) atribuem um magmatismo de caráter anorogênico para a Suíte Borrachudos, relacionado à tectônica distensional que teria afetado a região no Mesoproterozóico e teria culminado com a instalação do *rift* Espinhaço. DUSSIN, T. (1994) descreve os granitóides como pouco deformados, com foliação magmática preservada.

FERNANDES *et al.* (1994, 1995 e 1996), analisando as rochas da região de Dores de Guanhões, pertencente à Suíte Borrachudos, descreveram essas rochas como homogêneas e apresentando foliação magmática, em concordância com o modelo de DUSSIN, T. (1994). FERNANDES *et al.* (1996) apresentaram algumas estimativas sobre

as condições de cristalização e especulam que estas rochas teriam se cristalizado a temperaturas entre 873 e 772°C.

CHEMALE JR. *et al.* (1998) apresentaram dados U-Pb de 1670 ± 32 Ma em zircão, padrão de elementos Terras Raras (ETR) com enriquecimento de ETR leves e depletado em ETR pesados e uma significativa anomalia negativa de Eu.

Na área, os granitos pertencentes à Suíte Borrachudos constituem um prolongamento para sul do “Corpo Açucena” de GROSSI SAD *et al.* (1990). Distribuem-se em duas faixas subparalelas que se interligam no limite norte da folha, e, adentram para a Folha Ipatinga formando um grande maciço. Pequenos corpos alongados segundo a direção N-S afloram entre aquelas faixas, estando encaixados nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira. As melhores exposições, dos granitos pertencentes à Suíte Borrachudos, estão localizadas em vários cortes da EFVM e da BR-381 no trecho compreendido entre as cidades de Nova Era e Ipatinga.

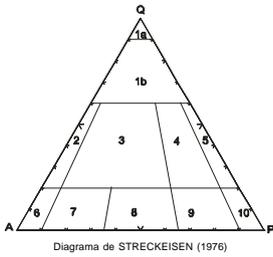
Os granitos Borrachudos estão em contato com rochas arqueanas do Complexo Mantiqueira e Supergrupo Rio das Velhas e com rochas metassedimentares do Grupo Rio Doce. São sintectônicos em relação a uma foliação de transposição Sn de idade transamazônica, que afetou de forma generalizada as rochas mais antigas da região. Dessa forma, o contato com as mesmas (Mantiqueira e Rio das Velhas), onde observado, encontra-se estruturalmente concordante, por vezes, marcado por milonitos e protomilonitos. O contato com os metassedimentos do Grupo Rio Doce também é tectônico marcado por falha contracional de componente oblíqua.

Dois tipos petrográficos de granitos foram individualizados e denominados de: granito porfirítico e granito equigranular foliados. Apresentam composição similar variando de granítica, granodiorítica e tonalítica (FIG. 2.3). Ocorrem associados ao Granito Açucena pequenos corpos de biotita granito muscovitizado foliado e enderbito milonítico.

Granito Porfirítico Foliado

Este granito tem granulação média e grossa, cor cinza claro e cinza rosado. Mesoscopicamente é constituído de quartzo, feldspato, biotita, anfibólio, granada (muito rara). A estrutura porfirítica orientada destaca-se por uma matriz fina constituída de biotita, anfibólio e quartzo envolvendo porfiroclastos de feldspato branco e rosado (até 8,0cm de eixo maior), com inclusões de biotita e quartzo. Estes porfiroclastos podem ocorrer pouco orientados e com formas levemente prismáticas, orientados com formas ocelares e muito orientados em zonas mais deformadas, onde formam junto com o quartzo lâminas e bandas centimétricas dando à rocha uma estrutura gnáissica. Neste caso, são comuns ocorrerem veios quartzo-feldspático grossos, neoformados, concordantes, que acentuam mais o bandamento.

Petrograficamente, predomina a textura granoblástica e subordinadamente lepidoblástica. A textura ígnea granular hipidiomórfica muitas vezes encontra-se preservada. A granulação é fina (~0,5mm) a média (1,0-4,0mm). Os componentes mineralógicos são: quartzo, plagioclásio, K-feldspato, biotita, hornblenda, titanita, allanita, monazita, fluorita, opacos, apatita, zircão, carbonato, clorita, argilomineral, hidróxidos de ferro, epidoto, bastita, mica branca/sericita, leucoxênio e clinzoisita.



- 1a-Quartzolito
- 1b-Granitóides ricos em quartzo
- 2-Alcalifeldspato granito
- 3-Granito
- 4-Granodiorito
- 5-Tonalito
- 6-Alcalifeldspato sienito
- 7-Sienito
- 8-Monzonito
- 9-Monzodiorito
- 10-Diorito/gabro/anortosito

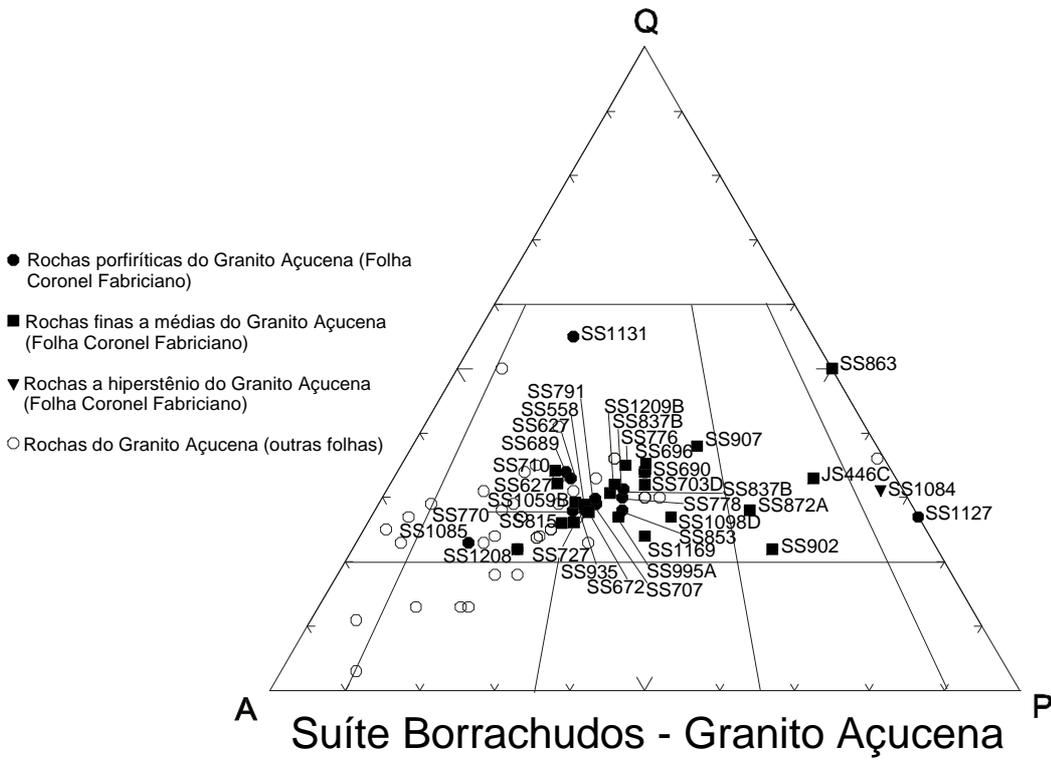


FIGURA 2.3 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para os granitos foliados da Suíte Borrachudos

O plagioclásio aparece em cristais subédricos (ripiformes) a anédricos, maclados ou não segundo a lei da albita e albita/Carlsbad. Localmente apresentam bordas de albitização, antipertitas, mirmequitas, zonação composicional, arqueamento de lamelas e inclusões de quartzo, hornblenda e biotita. Albitização é restrita a determinados cristais. Em geral são cristais límpidos, mas alteração seletiva para mica branca/sericita±carbonato±clorita±argilomineral pode estar presente.

Microclina e mais raramente ortoclásio constituem cristais subédricos a anédricos, pertíficos. São em geral os maiores cristais da rocha (porfiroclastos), sempre dispostos segundo a foliação. Por vezes, mostram inclusões de quartzo, plagioclásio, biotita e hornblenda.

Hornblenda, verde azulada, exhibe cristais subédricos, em parte alterados para biotita. Ambos (hornblenda e biotita) intercrescem com titanita, allanita, opacos/hidróxidos de ferro, apatita e fluorita. A biotita pode formar, ainda, raros simplectitos com quartzo, e altera-se, por vezes, para clorita±mica branca±clinozoisita, essa última pode conter núcleos de allanita metamíctica.

Granito Equigranular Foliado

Ocorre bordejando o granito porfirítico anterior. Provavelmente devido a esse posicionamento, encontra-se mais deformado. Mesoscopicamente, trata-se de uma rocha gnáissica fina a média, leucocrática, composta de quartzo, feldspato, biotita; com muscovita, granada e magnetita ocasionais. A foliação é nitidamente mais pronunciada que no granito porfirítico anterior, além do fato de apresentar uma quantidade excessiva de segregações neossomáticas quartzo-feldspáticas e pegmatóides, concordantes com a foliação. Essas segregações impõem à rocha um bandamento com espessura de milímetros a poucos centímetros. Outro bandamento menos pronunciado relaciona-se com a concentração de biotita recristalizada em zonas de maior deformação. Essas zonas pode conter muscovita em palhetas centimétricas. Esses neossomas são, localmente, constituídos por leucossoma com granada e/ou magnetita. O melanossoma é biotítico. Estruturalmente os veios neossomáticos apresentam-se ora como bandas concordantes, ora dobrados isoclinalmente mostrando vergência para S-SW, ora como pequenas dobras intrafoliais.

As regiões mais deformadas até miloníticas são caracterizadas pela presença constante de muscovita, além de quartzo cinza escuro e amarelado em lamínulas e pequenas ocelas fortemente orientadas. Os blastos de muscovita podem atingir 1,0-2,0cm. Nessas regiões a lineação mineral é pronunciada tanto em mica quanto em agregados de quartzo.

Predomina a textura granoblástica, com a granular hipidiomórfica preservada, localmente. A granulação é fina ($\leq 0,5\text{mm}$) a média (1,0 - 3,0mm). A mineralogia básica e a acessória é idêntica a do granito porfirítico, excetuando-se a presença de fluorita (rara) e ausência de hornblenda, no granito equigranular.

O caráter metaluminoso dos granitóides da Suíte Borrachudos e a fugacidade de oxigênio elevada sugerem ortoderivação para essas rochas. Segundo DUSSIN, T.M. (1994) e KLUMB - OLIVEIRA (2000) essas rochas mostram assinatura geoquímica de granito Tipo A. DUSSIN, I. A. (1994) corrobora tal afirmativa, com base em estudos tectono-magmáticos regionais.

Tanto nos granitos Borrachudos quanto nos ortognaisses Mantiqueira e na seqüência Rio das Velhas ocorrem associados pequenos corpos de biotita granito muscovitizados, não mapeáveis na escala de trabalho. São rochas leucocráticas foliadas, granulação fina a média, raramente porfiroblásticos. Tratam-se de muscovita-biotita gnaisses com e sem granada e biotita gnaisses com allanita. Os componentes principais contêm quartzo e

plagioclásio (20-30%), K-feldspato (20-35%), biotita (3-15%) e muscovita (2-10%). A mineralogia acessória e secundária inclui allanita, opacos, apatita, zircão, rutilo, clorita, epidoto, argilomineral, hidróxidos de ferro e granada.

Apresenta textura granoblástica, apesar de preservação local da textura granular hipidiomórfica. O plagioclásio ocorre em cristais subédricos maclados segundo albita, albita/Carlsbad e albita/periclina. Mostram, localmente, arqueamento de lamelas, delgadas bordas de albitização e inclusões de biotita. Em geral são cristais límpidos, mas alteração incipiente para carbonato±mica branca também ocorre.

Palhetas de biotita, castanha a castanho-esverdeada, conferem à rocha uma foliação. Encontra-se alterada para muscovita. Essa última constitui cristais desenvolvidos orientados, por vezes poiquilíticos com inclusões de quartzo, plagioclásio e microclina. O modo de ocorrência da muscovita sugere cristalização dessa a partir de fluidos hidrotermais tardios.

Os critérios de campo somados aos estudos petrográficos ainda não são suficientes para correlacionar ou não o biotita granito muscovitizado com o Granito Açucena - Suíte Borrachudos.

No granito porfirítico foliado foi localizada uma pequena exposição de milonito de enderbito. Mesoscopicamente, trata-se de um gnaisse cinza escuro, parcialmente porfiroblástico com palhetas finas de biotita. O bandamento é lenticularizado e discreto. A textura é granoblástica e a granulação é fina a média.

Possui 20% de quartzo, 43% de plagioclásio, 2% de ortoclásio, 8% de hiperstênio, 1% de clinopiroxênio, 1% de hornblenda, 15% de biotita castanho-avermelhada, 6% de opacos, 2% de hidróxidos de ferro, 2% de apatita e traços de clorita, zircão e allanita.

2.2.5 Grupo Rio Doce

2.2.5.1 Formação São Tomé

Os metassedimentos, atribuídos à Formação São Tomé do Grupo Rio Doce, distribuem-se em uma faixa disposta obliquamente em toda a Folha Coronel Fabriciano. Esta faixa de metassedimentos foi mapeada por LIMA *et al.* (1974) limitando-a ao sul da cidade de Coronel Fabriciano. Denominaram-os, pela primeira vez, de Grupo Dom Silvério de idade pré-cambriana, posicionando-os entre os Grupo Itacolomi, inferior e Paraíba, superior. FONTES *et al.* (1978), referindo-se a esses mesmos litótipos, os posicionaram no Complexo Gnáissico-Migmatítico de sua Associação Barbacena-Paraíba do Sul, enquanto no mapa do “Projeto Radar-Minas Gerais” publicado pelo IGA na escala 1:500.000 (1978), os xistos e quartzitos da faixa foram atribuídos ao Supergrupo Rio das Velhas. SCHOBENHAUS *et al.* (1978) os posicionam no Pré-Cambriano Superior sem denominação formal. PEREIRA, A.D.C. *et al.* (1987), em conformidade com MACHADO FILHO *et al.* (1983), o posicionam no Arqueano, atribuindo-lhe natureza vulcanossedimentar do tipo “*greenstone belt*”. BRANDALISE (1991) posiciona-o no Proterozóico Inferior e chama atenção para o fato de seus anfíbolitos serem rochas quimicamente bem distintas daquelas do Supergrupo Rio das Velhas, com as quais seriam possivelmente correlacionáveis.

No presente trabalho, constatou-se a continuidade física desses metassedimentos além dos limites estabelecidos nos trabalhos anteriores, ou seja até a cidade de Coronel Fabriciano. Estendem-se para nordeste e confundem-se com aqueles agrupados por BARBOSA *et al.* (1964, 1966) na Formação São Tomé, da base do Grupo Rio Doce. Dessa forma, por tratarem-se dos mesmos litótipos com as mesmas características deformacionais, optou-se aqui, pela prioridade de nomenclatura estratigráfica e

manteve-se a denominação de BARBOSA (*op. cit.*) de Formação São Tomé em detrimento de Grupo Dom Silvério, como têm sido referidos freqüentemente.

No Projeto Leste de Minas Gerais – Fase I, a Formação São Tomé foi subdividida em três unidades informais denominadas de: Unidade 1: domínio de quartzitos; Unidade 2: xistos e quartzitos e Unidade 3: xistos e rochas calcissilicáticas.

Na Folha Coronel Fabriciano – Fase II do referido projeto, ocorrem as Unidades 1 e 2, distribuídas em uma faixa com o máximo de 5,0 km de largura, que corta diagonalmente a referida folha desde a cidade de Ilhéus do Prata, ao sul, até as cidades de Coronel Fabriciano e Ipatinga, ao norte.

Os contatos dos metassedimentos neoproterozóicos da Formação São Tomé – Unidades 1 e 2 com os ortognaisses Mantiqueira e com os paragnaisses São Sebastião do Soberbo são tectônico, por falha contraccional com componente oblíqua.

Unidade 1:

A Unidade 1 é constituída essencialmente de quartzitos com xistos subordinados. Rochas metabásicas são muito raras. Os quartzitos são puros, brancos e branco-amarelados e tem granulação fina a média. Por vezes, apresentam-se laminados devido a alternância de estratos micáceos e quartzosos, ou, simplesmente devido a variação na granulação. Mesoscopicamente são compostos de quartzo, muscovita com variedade verde freqüente e feldspatos caulinizados. Acessoriamente, tem-se magnetita, granada e microcristais de turmalina. Nas zonas mais deformadas, são freqüentes finos veios de quartzo concordantes, os quais impõem, localmente, à rocha, uma certa laminação. Nesses locais são freqüentes também barras de quartzo estiradas segundo a lineação de estiramento.

Além dos quartzitos puros ocorrem, subordinadamente, tipos ferruginosos, ferro-manganesíferos, muscovíticos, granatíferos e com anfibólio. Nesse último, a composição modal de uma amostra investigada é de quartzo (60%), hornblenda (20%), biotita castanho-avermelhada (1%), clorita (1%), granada (2%), opacos (14%), hidróxidos de ferro (2%) além de traços de apatita, zircão e óxido de titânio. A textura é granoblástica, constituída por agregados orientados de quartzo ($\leq 0,6\text{mm}$ até $6,0\text{mm}$), que intercrescem com filmes de hornblenda, conferindo à rocha uma foliação. Microcristais subédricos a anédricos de opacos encontram-se dispostos segundo a foliação. Cristais xenomórficos de granada ($\leq 0,3\text{mm}$), poiquiloblásticos ou não (inclusões de quartzo), intercrescem com hornblenda e opacos. Estes últimos formam, localmente, exsoluções com hornblenda. Essa última altera-se para clorita±hidróxidos de ferro±óxidos de titânio±biotita.

As porções xistosas associadas aos quartzitos da Unidade 1 são muito subordinadas. Variam composicionalmente de quartzo xistos muscovíticos finos à micaxistos crenulados com quartzo e rara granada. Tem granulação mais grossa. As rochas metabásicas são ainda mais raras, intemperizadas, finas, foliadas com possança que varia de poucos centímetros a 1,0m. Foi observado, ainda, uma única ocorrência de veio pegmatóide com turmalina preta.

Unidade 2:

A Unidade 2 é constituída de xistos, xistos gnaissóides e gnaisses com lentes subordinadas de quartzitos. Ocorrem associados a corpos de rocha básica xistificada, rocha granítica foliada e diques e bolsões pegmatíticos.

Os xistos constituem a litologia dominante da unidade, possuindo uma granulação fina a média, coloração de intemperismo vermelho arroxeado, às vezes, crenulados. Exibem uma xistosidade pronunciada acompanhada de nítido bandamento composicional. Mesoscopicamente são compostos de quartzo, biotita, muscovita, feldspato, e, ocasionalmente, sillimanita e/ou granada. Tanto a muscovita quanto a granada podem atingir dimensões centimétricas. Não raro, portam ainda, inúmeros veios, lentes e buchos de quartzo branco friável, concordantes e subconcordantes (sigmoidais).

Em função da composição mineralógica, tem-se biotita-muscovita xistos com sillimanita, mica-quartzo xistos, xistos quartzosos, quartzo-biotita xistos, granada-biotita-muscovita xistos, quartzo-muscovita xistos entre outros, com ou sem feldspato. À medida que a quantidade desse mineral aumenta, os xistos passam gradativamente para xistos gnaissóides, gnaisses quartzosos com muscovita e biotita gnaisses. Essas rochas são também laminadas e bandadas, friáveis, finas, branco-amareladas e avermelhadas. Os termos mais ricos em biotita são cinza claros a cinza escuros.

Os quartzitos constituem intercalações nos xistos e gnaisses e formam desde estratos delgados até bancos com dezenas de metros. Podem ser pouco foliados, recristalizados, laminados/bandados e micáceos. A granulação varia de fina a média e tem cor é branco-amarelada. Composicionalmente podem ser puros, muscovíticos ou ferruginosos (magnetíticos). Ao microscópio, um exemplar de quartzito ferruginoso da unidade mostrou ser constituído de: quartzo (70%), opacos (25%), anfibólio (5%) e traços de apatita. A textura é granoblástica e a granulação média a fina. O quartzo ocorre em cristais granoblásticos, com tamanho variando de médio a fino. Os grãos maiores estão alongados paralelamente à orientação da rocha. Os minerais opacos apresentam-se com tamanho variando de médio a fino e tem formas irregulares. Os cristais menores orientam-se segundo a lineação da rocha. Grande parte dos opacos é formado por magnetita. O anfibólio ocorre em prismas orientados, com granulação média e fina, constituindo um nível submilimétrico de anfibólio+opaco.

Em 42% dos afloramentos observou-se intercalações de rocha básica xistificada nos xistos, gnaisses e quartzitos da unidade. Aquelas tem granulação fina, bem foliada, cor de intemperismo amarelo-ocre e, às vezes, pode ser microporfiroclástica. Apenas uma exposição preserva restos de anfibólito fino no saprólito. Alguns corpos tabulares, de pequena dimensão, são mais feldspáticos, ou porfiroclásticos e parecem tratar-se de injeções graníticas localizadas. Além das injeções graníticas, ocorrem, veios e bolsões de pegmatito com quartzo, feldspato e muscovita em placas de 7,0cm.

As associações mineralógicas identificadas para os sedimentos da Formação São Tomé, em toda sua extensão no Projeto Leste – Fase II, demonstram que os mesmos estão metamorfisados na fácies xisto verde até anfibólito médio a alto.

2.2.6 Rochas Intrusivas Básicas Deformadas

São metagabros e metadiabásios pouco deformados em pequenos corpos, não mapeáveis na escala de trabalho, configurando em geral pequenos diques ou *sills*, intrusivos em: ortognaisses do Complexo Mantiqueira, paragnaisses da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo; e granitos foliados da Suíte Borrachudos. São rochas maciças a levemente foliadas, cinza escuros e pretas e granulação fina a grossa.

Apresentam uma composição modal de: plagioclásio (40%), clinopiroxênio (10-20%), hornblenda (4-30%), biotita castanho-avermelhada (0-15%), granada (10%), opacos (10%), apatita (0-1%), hidróxidos de ferro (0-1%) e traços de carbonato e zircão. A textura é granular hipidiomórfica e a granulação é fina. Constituem-se por cristais subédricos (ripas) e semi-decussados de plagioclásio e/ou agregados recristalizados do mesmo

mineral, intercrescidos com clinopiroxênio e/ou granada. Substituições mineralógicas simplificadas estão caracterizadas pela transformação de parte do clinopiroxênio em hornblenda±biotita±granada. Opacos intercrescem com os minerais ferromagnesianos, podendo formar simplectitos (exsoluções) com os mesmos.

2.2.7 Formações Superficiais

2.2.7.1 Terraço Aluvial

Os terraços aluviais encontram-se distribuídos, principalmente, ao longo do curso dos rios Doce, Piracicaba e Matipó, bem como dos ribeirões Água Limpa, Santa Isabel, Sacramento, Mombaça, Turvo e Belém. De forma generalizada, são constituídos de materiais arenosos relativamente selecionados, com níveis de seixos (cascalho) e sedimentos finos associados.

Recentemente, MELO, C.L. (1997) estudou detalhadamente esses depósitos na região do médio rio Doce dividindo-os em três aloformações, denominadas da base para o topo, de:

a) Aloformação Macuco – constituída de sedimentos argilosos e areno-argilosos, amarelados a avermelhados, maciços, com nível de cascalhos grossos na base. São interpretados como sedimentos de sistemas fluviais torrenciais e de leques aluviais. Caracterizam uma superfície geomorfológica aplainada, em discordância erosiva sobre uma provável couraça ferruginosa decomposta. A estes depósitos é atribuída, tentativamente, idade pliocênica. O termo geográfico Macuco provém de uma localidade às margens da BR-262, próximo ao Km 158, limite sul da folha.

b) Aloformação Ribeirão Santa Isabel – areias médias a grossas, argilosas, amareladas, tendo a base marcada por camada de cascalhos arredondados. Preservam-se em feições de terraços fluviais reafeiçoados como interflúvios. São interpretados como de origem fluvial torrencial e por processos de fluxos de detrito. A idade provável é também pleistocênica. O termo geográfico ribeirão Santa Isabel é proveniente de um vale fluvial onde esses depósitos estão bem caracterizados em termos sedimentológicos e com relação à superfície geomorfológica a eles associada – vale do ribeirão Santa Isabel, na localidade de Juirapu, ao sopé da serra Água Limpa.

c) Aloformação Santo Antônio do Requerente – sedimentos arenosos e argilosos, oxidados, amarelados e avermelhados, em camadas tabulares, preservados sob uma superfície de entulhamento regional dos vales fluviais e cabeceiras de drenagem. Constituem depósitos de origem aluvial e alúvio-coluvial, datados como holocênicos (Holoceno inicial a médio) e relacionados a um importante evento de sedimentação em leques aluviais e canais fluviais de baixa sinuosidade. O termo geográfico Santo Antônio do Requerente provém de uma localidade do município de São José do Goiabal, às margens do rio Doce.

2.2.7.2 Coluvião

É constituído de material inconsolidado, com granulometria muito variada desde fina até matacões. Tende a desenvolver-se na média à baixa encosta e, por vezes, interdigita-se com depósitos aluviais nas baixas encostas.

2.2.7.3 Aluvião

Os depósitos aluviais encontram-se distribuídos na maioria das drenagens da área estudada. Constituem-se de cascalho, areia e argila. Na seqüência estratigráfica proposta por MELLO (*op. cit.*) a Aloformação Ribeirão Mombaça corresponde a esses depósitos.

São areias e siltes argilosos, castanhos, orgânicos, em camadas tabulares e lenticulares, depositados em um ambiente fluvial meandrante. Estão preservados nos terraços baixos e planície de inundação dos cursos fluviais atuais. Apresentam idades que atestam sua origem sub-atual, apresentando, pelo menos em parte, evidências de ação antrópica, constituindo depósitos tecnogênicos. O termo geográfico ribeirão Mombaça é proveniente de vale fluvial afluente do rio Doce na área do sistema de lagos, onde esses depósitos encontram-se bem expostos.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

3.1 Introdução

A área situa-se na Província (Estrutural/Geotectônica) Mantiqueira (ALMEIDA *et al.*, 1977; 1981, ALMEIDA & HASSUI, 1984, PADILHA *et al.*, 1991). Três domínios litoestratigráficos são bem definidos: o domínio ocidental composto principalmente por granitóides foliados paleoproterozóicos da Suíte Borrachudos e, subordinadamente, gnaisses do Complexo Mantiqueira e supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, ambos arqueanos; o domínio central composto principalmente por metassedimentos neoproterozóicos do Grupo Rio Doce; e, finalmente o domínio oriental composto por gnaisses do Complexo Mantiqueira e Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo, este paleoproterozóico (FIG. 2.1). Tais domínios não se relacionam aos grandes domínios litoestruturais definidos informalmente na Etapa II do Projeto Leste. Segundo esta divisão, a área posiciona-se integralmente no “Domínio Mantiqueira”.

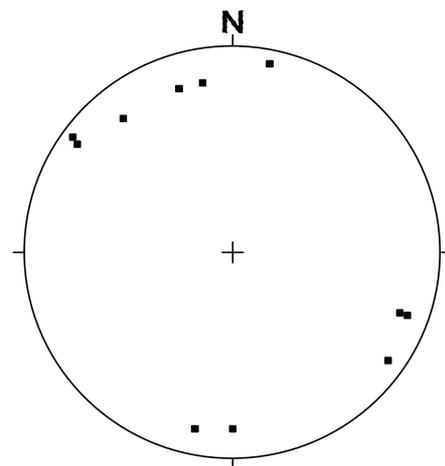
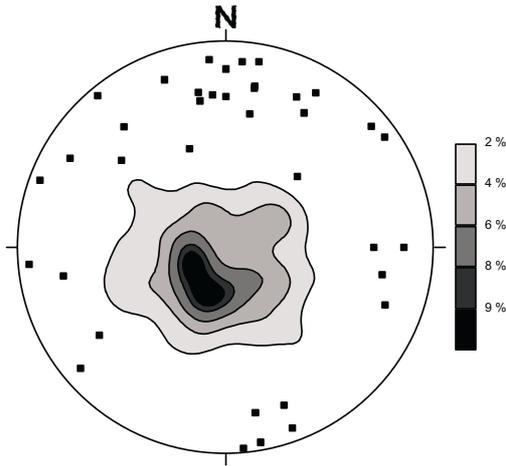
Regionalmente, as estruturas mais notáveis são falhas de empurrão com orientação geral E-W e transporte de N para S e empurrões N-S, que ocorrem ao norte da folha, na zona de contato dos granitóides Açucena com a seqüência vulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas e gnaisses do Complexo Mantiqueira (Folha Ipatinga). Outra feição regional notável é o Lineamento Dom Silvério, que cruza diagonalmente a folha em sua porção central, com direção SSW-NNE. É uma zona de cisalhamento dúctil, rotacional, transpressivo, de alto ângulo, com importante componente de deslocamento direcional dextral associada a empurrão de E para W. Na parte centro-norte da folha, há um sistema de lineamentos paralelos, orientados segundo SW-NE, constituindo zonas de cisalhamento de características dúctil-rúpteis, de difícil caracterização quanto ao tipo de movimento, comuns nos granitóides Açucena.

Em escala mesoscópica, a estrutura mais notável é uma foliação/bandamento gnáissico próprio dos granitóides Açucena e gnaisses dos complexos Mantiqueira e São Sebastião do Soberbo, respectivamente. Acompanhando as bordas de contato do granitóide Açucena desenvolve-se no mesmo, uma forte foliação resultante de sua colocação. Um bandamento composicional/acamadamento é comum nas seqüências Rio das Velhas e Rio Doce. Dobras isoclinais intrafoliais comuns a estas foliações caracterizam-nas como estruturas de transposição, que evoluem para foliações miloníticas ao longo de zonas de forte deformação. Na parte leste da folha, dobras abertas, do tipo paralelo, de pequena amplitude, com eixos aproximadamente N-S e E-W, as primeiras ligeiramente assimétricas e com vergências para W são comuns na foliação gnáissica do Complexo Mantiqueira. Dobras isoclinais com planos axiais verticais e eixos subhorizontais são comuns ao longo da Zona de Cisalhamento Dom Silvério.

3.2 Análise Estrutural

Com a finalidade de reconstituir o arranjo geométrico estrutural e estabelecer uma cronologia relativa dos eventos deformativos, com suas respectivas direções de movimentos dominantes, a área foi dividida em domínios de homogeneidade estrutural, com base em orientações de estruturas planares e lineares medidas no campo, segundo critério de TURNER & WEISS (1963). Foram, assim, delimitados três domínios estruturais (FIG. 2.1 e 3.1), baseados principalmente nas direções de Lx e no arranjo das atitudes de foliações. Estes coincidem grosseiramente com os limites dos domínios litoestratigráficos descritos anteriormente, evidenciando o nítido controle exercido pelas seqüências

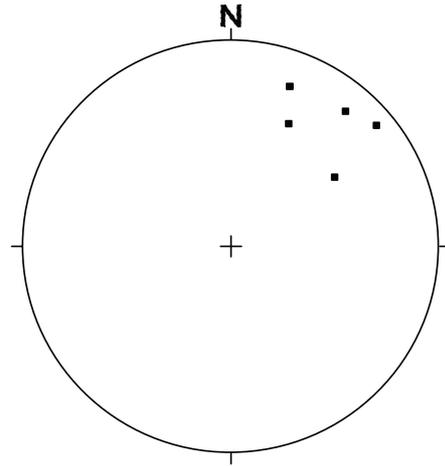
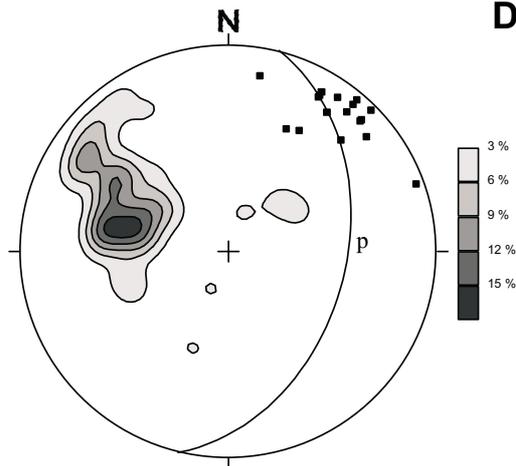
Domínio I



a) Diagrama para o domínio I apresentando o contorno da representação polar de foliações (241 medidas, máximo = S37W/ 74, pico em 9,55%), nota-se a tendência sub-horizontal da foliação. Os pontos representados refletem valores de lineações minerais/ de estiramento mostrando uma dispersão, embora haja uma tendência a sub-horizontal e uma concentração próxima a Norte (37 medidas, máximo= N06W/27, pico em 9%).

b) Diagrama para eixos de dobras mesoscópicas do domínio I (11 medidas)

Domínio II

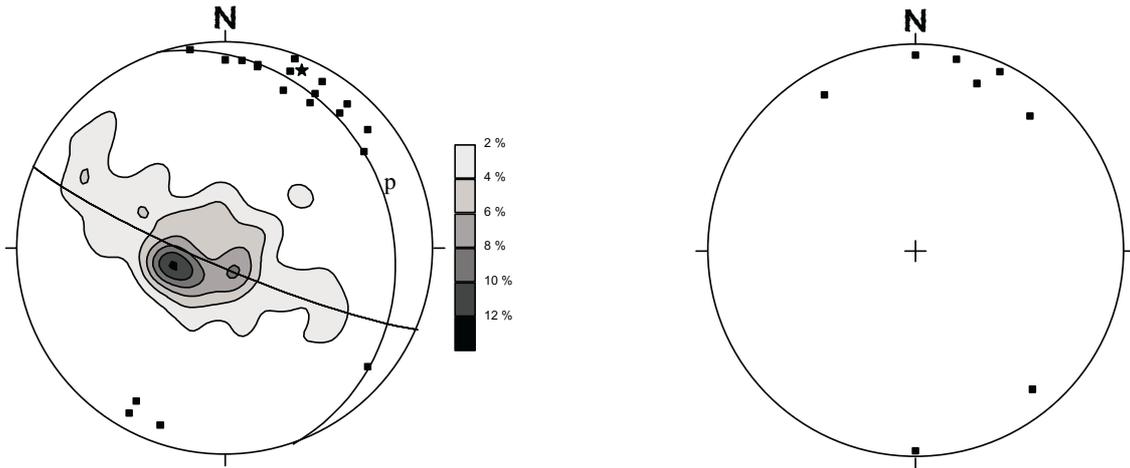


c) Diagrama apresentando o contorno da representação polar de foliações mostrando uma baixa dispersão relativa (36 medidas, máximo = N76W/47, pico em 16, 70%), o elemento planar representado (p = N14E/43 SE) indica a foliação relativa ao pólo máximo. Os pontos representam lineações minerais/de estiramento (17 medidas, máximo = N39E/11, pico em 34,50%).

d) Diagrama para eixos de dobras do domínio II (5 medidas).

FIGURA 3.1 (a, b, c, d) - Diagramas de contorno de pólos de foliação, projeções de lineação mineral/estiramento e eixos de dobras para os domínios I e II

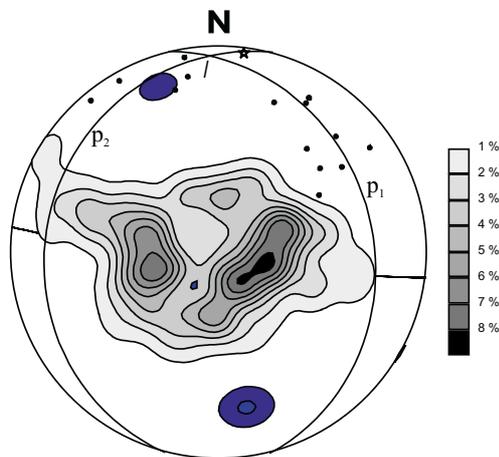
Domínio III



e) Diagrama de contorno dos pólos de foliação para o domínio III (85 medidas, máximo= S71W/69, pico em 11,93%) apresentando uma dispersão em guirlanda (plano σ indicando um dobramento regional de eixo σ = N23E/07). O elemento planar representado (p = N19W/21NE) indica a foliação relativa ao máximo. Os pontos representam lineações minerais/ de estiramento (19 medidas, máximo=N08E/11, pico em 17,51%).

f) Diagrama para eixos de dobras mesoscópicas do domínio III.

Granito Açucena-Suíte Borrachudos



g) Diagrama apresentando contorno da representação polar da foliação mostrando uma dispersão em guirlanda (plano σ que indica um eixo estatístico (σ = N07E/03) nota-se duas populações distintas [112 medidas, máximos: S77W/64 (8%) e S76E/71 (7%)]. Os planos P₁ (N13W/26NE) e P₂ (N14E/19NW) representam as foliações relativas aos pólos máximos, I (N03W/05) representa a interseção de P₁ e P₂. Os pontos representam lineações minerais/ de estiramento (15 medidas), também apresentando dois grupos em concordância com P₁ e P₂.

FIGURA 3.1 (e, f, g) - Diagramas de contorno de pólos de foliação, projeções de lineação mineral/estiramento e eixos de dobras para o Domínio III e Granito Açucena-Suíte Borrachudos

litológicas e seus respectivos ambientes de colocação e/ou deposição, no arranjo estrutural final da área após a deformação. Estão assim distribuídos: domínio I, a oeste, englobando os granitóides Açucena, ortognaisses do Complexo Mantiqueira e seqüências vulcanossedimentares do Supergrupo Rio das Velhas; domínio II, na parte central, incluindo metassedimentos da Formação São Tomé do Grupo Rio Doce; e o domínio III, a leste, englobando ortognaisses do Complexo Mantiqueira e gnaisses da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo.

Foram, assim, identificados dois eventos de deformação, o mais antigo aqui denominado Evento D1, de abrangência regional, em duas fases sucessivas. A primeira, responsável pelo arranjo regional da foliação e bandamento gnáissico do Supergrupo Rio das Velhas e Complexo Mantiqueira, respectivamente, e melhor representado no Domínio III. A fase seguinte, relacionada à intrusão de corpos granitóides, esta melhor representada no Domínio I. Este evento é atribuído ao Ciclo Orogênico Transamazônico (DUSSIN, 1994).

O segundo evento deformacional, denominado Evento D2, atribuído ao Ciclo Brasileiro (CUNNINGHAM *et al.*, 1996) resultou de deformação tangencial, compressional, afetando principalmente a parte leste da área, sendo melhor representada pela Zona de Cisalhamento Dom Silvério (ZCDS) que constitui o Domínio II (*vide* mapa geológico anexo).

Estruturas do Evento D1

A mais antiga geração de estruturas de caráter regional reconhecida na área inclui (1) uma foliação de baixo ângulo representada por um bandamento gnáissico nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira e da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo e um bandamento composicional/acamadamento na seqüência Rio das Velhas; (2) dobras com eixos NW-SE, subhorizontais, invertidas e com vergências para SW, presentes nos gnaisses Mantiqueira, na seqüência vulcanossedimentar Rio das Velhas e na Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo; e, finalmente (3) falhas de empurrão de direção geral E-W (Folha Ipatinga).

As falhas de empurrão são caracterizadas por zonas de milonitos com baixos ângulos de mergulhos para norte, com lineações minerais de micas e anfibólios com caimentos quase paralelos aos mergulhos e marcadores cinemáticos, indicando transporte de massa dirigido de norte para sul. Estão presentes nos gnaisses do Complexo Mantiqueira e litótipos do Supergrupo Rio das Velhas. Estes empurrões configuram as zonas de mais intensa deformação, resultantes do processo de transposição responsável pela geração da foliação regional de baixo ângulo descrita acima, com atitudes médias variando de N52W/17NE a N19W/19NE, observadas nos estereogramas das FIG. 3.1a e 3.1e, construídos para os domínios estruturais I e III, respectivamente, onde esta fase de deformação encontra-se melhor preservada.

Dobras relacionadas a esta fase de deformação têm perfís variáveis desde isoclinais intrafoliais em zonas mais deformadas, passando a tipos com espessamento de charneiras e adelgaçamento de flancos (dobras similares assimétricas) (FOTO 3.1) até dobras fechadas invertidas com vergências para sul, terminando com dobramentos suaves do tipo paralelo (FOTO 3.2) nos estágios finais da deformação. No estereograma da FIG. 3.1b, estão plotados eixos de dobras medidos no Domínio I, onde se encontram bem preservados dobramentos desta fase com eixos de direção NW-SE, subhorizontais, com caimentos suaves para os dois quadrantes, portanto com direções paralelas a da foliação regional, representada no diagrama da FIG. 3.1a. O caimento de eixos para quadrantes opostos é interpretado como resultante da superposição de uma fase de dobramentos brasileiros, dirigidos de leste para oeste, representados no mesmo

estereograma (FIG. 3.1b) pelos eixos de dobras subhorizontais próximos a direção N-S. Podem ser ilustrados pela FOTO 3.3, onde o bandamento gnáissico do Complexo Mantiqueira configura dobra invertida, com eixo N-S e vergência para W, portanto dobra de arrasto em **S** no seu flanco normal (indicativo de transporte no sentido E-W da deformação brasileira), superimposta ao evento representado por dobra em **Z** no mesmo flanco normal da dobra maior (centro da FOTO 3.3).

Uma segunda fase de deformação, dentro deste evento, está relacionada ao posicionamento sin- a tarditectônico do maciço granitóide Açucena (Suíte Borrachudos) provocando o desenvolvimento de uma foliação moderada a incipiente em seu núcleo (FOTO 3.4) e bem proeminente em suas bordas de contato, onde mostram processos de migmatização associados à deformação, com a geração de dobramentos (FOTO 3.5) e até mesmo a formação de milonitos. A foliação regional de baixo ângulo dos gnaisses Mantiqueira sofre reorientação em suas bordas, assumindo uma atitude paralelizada à da foliação desenvolvida no granitóide por efeito da intrusão. Estas relações podem ser observadas na FOTO 3.6, que mostra uma zona de contato do granitóide Açucena com gnaisses bandado do Complexo Mantiqueira. Desenvolve-se no primeiro uma foliação, paralela ao bandamento gnáissico rotacionado, mostrando dobras intrafoliais de geração anterior ao posicionamento do corpo granítico. As lineações minerais associadas à foliação de bordo da intrusão posicionam-se segundo o mergulho, distribuindo-se, portanto, de forma radial no sentido divergente de seu núcleo. Esta situação pode ser visualizada no estereograma da FIG. 3.1g, construído para o domínio I, exclusivamente com foliações do granitóide Açucena, representadas como curvas de isovalores e suas respectivas lineações minerais, estas últimas representadas pontualmente. No estereograma fica bastante evidente o arranjo geométrico das foliações, tendendo a uma distribuição multidirecional, ressaltando o caráter dômico do corpo intrusivo, embora haja uma tendência para concentração das medidas em dois máximos (definindo planos de atitudes N13W/26NE e N14E/19NW) justificados pela forma ovalada do corpo. O eixo estatístico β N07E/03, obtido a partir dos máximos acima, indica a direção de maior alongamento do corpo dômico. O estereograma da FIG. 3.1a, construído para foliações de todas as rochas do domínio I e tendo também lançados os pontos de todas as lineações minerais medidas, realça a foliação gnáissica regional da primeira fase desta geração de estruturas, com atitude média em torno de N52W/17NE. A distribuição das medidas de lineação em forma radial e subhorizontal é interpretada como resultante da colocação do granitóide Açucena na segunda fase. A tendência de uma concentração de medidas de lineações minerais próximo ao norte e com baixos caimentos é interpretada como relacionada à geração da foliação regional, indicando transporte tectônico de norte para sul da primeira fase de deformação deste evento. Esta interpretação é corroborada pelo mesmo arranjo de foliações *versus* lineações visualizado no estereograma da FIG. 3.1e, construído para o domínio III, onde as litologias dominantes são gnaisses do Complexo Mantiqueira.

As superfícies de empurrão de *trend* E-W da fase de deformação anterior foram também rotacionadas e reorientadas para a direção N-S com mergulhos para oeste no flanco ocidental do granitóide, extremo noroeste da folha.

Estruturas do Evento D2

O evento deformacional D2 afeta principalmente a metade oriental da folha. Suas estruturas resultaram de esforços tectônicos compressivos, tangenciais, em regime dúctil a dúctil-rúptil, dirigidos de E para W. Identificam-se duas fases de deformação dentro deste evento. A primeira, em regime dúctil, está representada pela Zona de Cisalhamento

Dom Silvério (*vide* mapa geológico anexo) e estruturas menores associadas, e a seguinte, em regime dúctil-rúptil, é representada por zonas de cisalhamento menores, comuns no granitóide Açucena, e amplos dobramentos flexurais.

A Zona de Cisalhamento Dom Silvério tem uma extensão de cerca de 250km, cortando a área com direção SSW-NNE, onde tem largura média de cerca de 2km. É bordejada a oeste, em grande parte de sua extensão por granitóides Açucena. É uma zona de cisalhamento de alto ângulo, oblíqua, do tipo rotacional, gerada em regime dúctil, transpressivo, com importante componente de deslocamento direcional dextral associada a empurrão de E para W. Estas características são deduzidas a partir dos altos ângulos da foliação milonítica nas zonas de maior deformação. Embora ocorram tais planos de foliação de alto ângulo, o tratamento estatístico mostra atitude média da foliação em N14E/43SE (FIG. 3.1c). Nesta, destaca-se uma lineação mineral (e de estiramento) de micas e quartzo, subhorizontais ou com fraco caimento para NNE (FIG. 3.1c). Os marcadores cinemáticos presentes que, aliados à atitude média das lineações minerais/de estiramento, caracterizam seu movimento oblíquo transpressivo são: dobras de arrasto, relações de foliações S/C, *shear bands* e estruturas sigmoidais. A evidência de transporte tectônico regional dirigido de leste para oeste, relativo a este evento, é melhor documentado fora dos limites da folha, por exemplo ao sul na região entre Ponte Nova e Abre Campo (Folha Ponte Nova 1:100.000). Nesta região, domínio de gnaisses bandados subhorizontais do Complexo Mantiqueira, é marcante uma lineação mineral de direção EW, com marcadores cinemáticos indicando transporte para oeste (BRANDALISE, 1991) ao longo de falhas de empurrão de direções N-S, geradas simultaneamente à ZCDS. Comparando as posições de lineações plotadas nos diagramas das FIG. 3.3c e 3.3e, relativos aos domínios II e III, respectivamente dentro da ZCDS e em área mais afastada de sua zona de influência e, ainda, considerando as direções de lineações E-W da região de Ponte Nova (ver BRANDALISE, 1991), observa-se uma rotação destas direções de Lx no sentido horário, de E-W para N-S, de leste para oeste, em direção à ZCDS. Dobras associadas à geração da ZCDS têm perfis variando de isoclinais intrafoliais, com planos axiais verticais e eixos subhorizontais, nas zonas mais deformadas (FOTO 3.7), passando a tipos reversos, apertados, com vergências para oeste (FOTO 3.8) em regiões menos deformadas. Todas estas estruturas integram o Domínio II e as relações entre foliações/lineações minerais e atitudes de eixos de dobramentos associados estão registrados nas FIG. 3.1c e 3.1d, respectivamente.

A uma segunda fase de deformação associada a este evento são atribuídas zonas de cisalhamento dúcteis-rúpteis que ocorrem na porção centro-norte da folha, em área de domínio dos granitóides Açucena. Têm uma direção geral NE-SW, constituindo um sistema de lineamentos paralelos a sub-paralelos à ZCDS, de difícil caracterização no campo. No extremo leste da folha, no Domínio III, dobramentos abertos, de pequena amplitude e comprimentos de onda de poucos metros até quilométricos, simétricos a ligeiramente assimétricos com vergências para oeste (FOTO 3.9) são atribuídos aos estágios finais deste evento. Esses dobramentos paralelos ocorrem no bandamento gnáissico do Complexo Mantiqueira. Dobras intrafoliais em seu flanco (FOTO 3.10), com vergência para oeste e indicando transporte neste sentido, não só reforçam a sua pertinência aos estágios finais do evento brasileiro como também sugerem processo de transposição de foliação durante este evento.

3.3 Síntese Estrutural e Discussão

São reconhecidos dois tipos de terrenos antigos na área: na parte ocidental predominam terrenos granito-*greenstone* e parte de seu embasamento e do lado oriental crosta continental arqueana, embasamento destes terrenos (ortognaisses do Complexo

Mantiqueira) e metassedimentos paleo- e neoproterozóicos da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo e Grupo Rio Doce, respectivamente.

O evento de deformação mais antigo observado, afetou as seqüências granito-*greenstone* e seu embasamento, os gnaisses do Complexo Mantiqueira. A primeira ocorre na parte ocidental da folha, e está representada por seqüências vulcanossedimentares do Supergrupo Rio das Velhas e pelo granitóide Açucena (da Suíte Borrachudos) em um arranjo em cúspide, típico destes terrenos, formado por uma série de contatos curvos das seqüências vulcanossedimentares e gnaisses do embasamento com os granitos adjacentes. Esta estrutura é aqui interpretada como resultante da ascensão diapírica do granito Açucena em uma fase sin- a tarditectônica desta deformação com conseqüente compressão e geração de estruturas sinformais nas seqüências *greenstone* e seu embasamento. Esta interpretação se baseia no fato de o corpo granítico Açucena ter impresso, além de uma foliação milonítica de bordo, que contorna todo o plúton (com lineação mineral *down-dip* associada), uma foliação (pouco desenvolvida) em sua parte central com *trend* geral E-W e vergência para sul e lineações minerais/de estiramento com caimento para NNE, concordantes com as direções regionais da primeira fase de deformação deste evento, atribuído ao Ciclo Transamazônico, e bem evidente nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira, embasamento da seqüência *greenstone*. A colocação do corpo granítico teria ocorrido em uma segunda fase, ao final da deformação deste evento. Entretanto, datações Pb/Pb apontam idades de aproximadamente 1,7Ga para granitos correlatos (DUSSIN, I.A., 1994). A idade do posicionamento do plúton Açucena, bem como a origem da estruturação E-W nele impressa, ainda não estão totalmente esclarecidas.

O evento deformacional superimposto ao anterior é de idade Brasileira e marcante na parte oriental da área, onde tem como estrutura mais notável a Zona de Cisalhamento Dom Silvério (ZCDS). Esta é uma zona de cisalhamento simples, de alto ângulo, transpressivo, com componente direcional dextral. Ao longo deste lineamento ocorrem os metassedimentos da Formação São Tomé (Grupo Rio Doce), que se estendem para leste da zona de alto ângulo sobre os para- e ortognaisses subhorizontais, da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo e do Complexo Mantiqueira, respectivamente, com os quais estão em contato tectônico em zonas de cisalhamento de baixo ângulo (BRANDALISE, 1991).

ENDO (1997) caracteriza a ZCDS, na região entre Alvinópolis e Diogo de Vasconcelos, como uma descontinuidade crustal que controla o posicionamento tectônico do Grupo Rio Doce (Grupo Dom Silvério, do autor). Afirma, ainda, que a deformação ali impressa ocorreu em duas fases, a primeira com componente direcional dextral bem desenvolvida, seguida de uma fase sinistral.

Este arranjo geométrico e as relações dos metassedimentos Rio Doce com as rochas mais antigas, principalmente os paragnaisses paleoproterozóicos da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo, sugerem ser o lineamento Dom Silvério uma estrutura mais antiga, pré-brasileira, reativada neste evento, configurando uma estrutura do tipo calha assimétrica, formada em um evento distensional anterior.

4 RECURSOS MINERAIS

O cadastramento mineral na Folha Coronel Fabriciano foi desenvolvido antes do mapeamento geológico, no período de 13/08 à 12/09/97, pelo geólogo Jodauro Nery da Silva. Durante o mapeamento foram cadastrados outros 16 jazimentos referentes à materiais de construção. No total foram cadastrados 97 jazimentos, abrangendo um amplo espectro de substâncias metálicas (ferro, ouro, níquel) e não metálicas (areia, argila, gemas, brita).

4.1 Ferro (Formação Ferrífera Bandada)

Constituem seis pequenas ocorrências isoladas, sem nenhuma importância econômica como minério de ferro. Estão relacionadas com formações ferríferas bandadas do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso.

As formações ferríferas do tipo Algoma estão presentes em quase toda a área de ocorrência da seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas. Essas rochas, entretanto, não apresentam um histórico favorável em termos do seu aproveitamento como minério de ferro. Em duas das ocorrências supracitadas, denominadas Baratinha e Japão, situadas a noroeste da cidade de Timóteo, ocorrem vestígios de que houve alguma tentativa de explorá-las ([FOTO 4.1](#)). Em Santana do Alfié existe uma galeria de pesquisa para ouro em formações ferríferas. Entretanto, os dados dessa pesquisa não estão disponíveis para terceiros.

4.2 Níquel

Mineralização de níquel e amianto foram referidas por MORAES (1935) em terrenos da fazenda Seara (UTM 710500/7806000), 5km a noroeste de São Domingos do Prata. No local existe uma jazida de amianto em peridotito e serpentinito, às vezes cortados por delgados veios de garnierita. A análise de uma amostra do peridotito acusou 2,46% de Ni e do serpentinito 6,75% de Ni.

4.3 Ouro

Existem vestígios de lavras para extração de ouro aluvionar nos terraços terciário-quaternários e na planície quaternária dos ribeirões Figueiredo e Alfié e nas cabeceiras do córrego da Onça. São amontoados de seixos lavados, canais de circulação de água, etc...

Mineralização de ouro sob a forma de veios e *boudins* de quartzo associado ou não com carbonato, clorita e sericita, tipo alteração hidrotermal, ocorre no local denominado Lavrinha, sudeste de Santana do Alfié. Segundo informações verbais de técnicos responsáveis pela pesquisa, os teores variam de 0,1g/t a 50g/t para uma reserva medida de 62kg de Au e uma reserva total (medida, indicada e inferida) de 200kg de Au.

4.4 Areia/Saibro

A exploração de areia e saibro ocorre em aluviões e em zonas de enriquecimento superficial de rochas quartzíticas. A areia das aluviões, localizadas principalmente ao longo dos rios Doce, Piracicaba e da Prata, do ribeirão Mombaça, do córrego da Onça, destina-se ao uso direto na construção civil; o cascalho também pode ser extraído. Em função da morfologia irregular dos depósitos e da inexistência de trabalhos de pesquisa, as reservas de areia nas aluviões são imprecisas ou desconhecidas.

O segundo caso refere-se à exploração de areia quartzosa (saibro), constituída de sílica branca oriunda de quartzitos friáveis e quartzo-micaxistos associados à seqüência metavulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso (estrada São Domingos do Prata-Santana do Alfié-Antônio Dias), à seqüência metassedimentar da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo (nordeste de Ilhéus do Prata e de Santo Antônio do Requerente) e aos metassedimentos do Grupo Rio Doce/Formação São Tomé (nordeste de Dionísio). Por outro lado, como as rochas do substrato são friáveis, a sua extração também pode ser facilitada com o uso de pás mecânicas ou de retroescavadeiras, permitindo a sua desagregação no local e carregamento direto nos caminhões, sem beneficiamento ou classificação para o uso imediato. Este fato ajuda a tornar a exploração clandestina, motivada por um aumento da demanda ou mesmo acordos mais facilitados com os superficiários locais.

4.5 Argila para Cerâmica

Foi cadastrada uma ocorrência de argila para cerâmica, localizada na bacia do córrego Cristal, no lugar denominado Ganda, na estrada que liga São Domingos do Prata a Santana do Alfié. A camada de argila aproveitável tem em torno de 1,0m de espessura com um capeamento de 0,20m. É utilizada na fabricação de tijolos, com uma produção média de 4.000 tijolos/dia. A produção é destinada às cidades de São Domingos do Prata, João Monlevade e Nova Era.

4.6 Brita/Paralelepípedo/Pedra para Construção

As maiores pedreiras estão localizadas nos arredores das cidades de Timóteo, Coronel Fabriciano, Ipatinga e São Domingos do Prata, em função da maior demanda local na construção civil e pelo uso no leito da EFVM e da BR-381.

Foram cadastradas 14 pedreiras distribuídas nos granitos foliados da Suíte Borrachudos, nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira e em rochas metaultrabásicas do Supergrupo Rio das Velhas.

Nas proximidades de Dionísio, Santana do Alfié e Antônio Dias existem pedreiras rudimentares para produção de paralelepípedo e pedra para construção. Nos arredores de Timóteo duas pedreiras produzem brita e pedra marroada, com uma produção média (informação verbal) de 30 e 50 caminhões/dia, respectivamente, ambas desenvolvidas em granitos porfirítico foliados da Suíte Borrachudos. A pedreira localizada a 7km a nordeste de São Domingos do Prata, no Morro da Cela, produz lajota, meio fio, pedra almofadada e blocos. Segundo informações verbais, a produção gira em torno de 2 caminhões/dia. A lavra é desenvolvida em granito fino foliado da Suíte Borrachudos.

Existem ainda algumas pedreiras abandonadas, onde a lavra foi desenvolvida em dunito/serpentinó do Supergrupo Rio das Velhas. Na Pedreira São Lourenço, o corpo explotado tem 300m de extensão por 30m de largura e contém fibras de amianto com até 5cm de comprimento. No dunito da fazenda Bomba ocorrem veios de vermiculita com até 40cm de espessura e em Brejaúba de Baixo o dunito foi lavrado durante três anos consecutivos, com uma produção de 100 caminhões/dia (informação verbal), destinados à Usiminas.

4.7 Pegmatitos e Gemas

Corpos pegmatóides e pegmatíticos com espessuras em torno de 1 a 3m, sem vestígios de que tenham tido produção ou sido pesquisados, ocorrem à oeste da zona de cisalhamento Dom Silvério-ZCDS, no contato ou encaixados em granitos foliados da Suíte Borrachudos. Mesoscopicamente são constituídos de quartzo, feldspato gráfico e biotita centimétrica, com muscovita e turmalina raras.

Um corpo com 3m de espessura, encaixado em metassedimentos do Grupo Rio Doce, tem placas de muscovita com até 7cm, além de quartzo, feldspato e turmalina.

4.7.1 Esmeralda

As únicas ocorrências de esmeralda conhecidas na área são as do Toco e do córrego Fundo, em Santana do Alfié.

O garimpo do Toco (Lavra do Isaias) está localizado no contato da seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas com o granito foliado Borrachudos. A lavra estava sendo desenvolvida em seis frentes de trabalho com um total de 70m de escavações, e um poço com 34m de profundidade.

Segundo CÉSAR-MENDES *et al.* (1997) a principal característica da esmeralda do Toco é a cor verde fraca, devido à ausência de inclusão cristalina. Seiscentos quilogramas de esmeralda foram extraídas de níveis de biotitito/flogopitito cortados por pequenos veios essencialmente quartzosos, com muito pouco feldspato. Sustentam que tal fato indica que a cristalização do berilo e, conseqüentemente, da esmeralda está ligada às fases tardias da cristalização pegmatítica.

No córrego Fundo, em Santana do Alfié, a lavra está sendo desenvolvida por intermédio de dois *shafts* com 15 e 27m de profundidade, respectivamente. O biotitito mineralizado encontra-se no contato de granito fino foliado da Suíte Borrachudos e um corpo de anfíbolito da seqüência Rio das Velhas (FOTO 4.2). A esmeralda ocorre em pequenos veios quartzosos com pouco feldspato, encaixados no biotitito/flogopitito, de forma muito parecida ao que ocorre no garimpo do Toco.

O reconhecimento no campo de pelo menos 30 ocorrências de biotitito/flogopitito associados à seqüência Rio das Velhas (ver mapa geológico) constituem indícios favoráveis para novas descobertas de jazimentos de esmeralda.

4.7.2 Água-Marinha

Água-marinha é explorada em alguns garimpos intermitentes, não havendo nenhum controle de produção. Segundo informações verbais, obtidas no local, sabe-se apenas que a produção era muito limitada.

Nos garimpos Madureira e da fazenda Taquaral tem-se informação verbal da produção de turmalina verde associada com água-marinha e na fazenda Paiva de que ocorre com columbita/tantalita.

Os pegmatitos portadores de água-marinha, na região, possuem espessuras que variam de 1 a 15m. Encontram-se encaixados em ortognaisses do Complexo Mantiqueira e em granitos foliados da Suíte Borrachudos.

4.7.3 Ametista

Informações sobre a ocorrência de ametista são muito escassas. Estão relacionadas a quatro garimpos inativos em pegmatitos encaixados em ortognaisses do Complexo Mantiqueira, Granitóides Borrachudos e seqüência Rio das Velhas. Existem no local galerias com extensão entre 15 e 60m.

4.7.4 Topázio

A presença de topázio resume-se a dois garimpos inativos em pegmatito (Bom Retiro e Serra João Ferreira) e a um garimpo ativo em aluvião (córrego Trindade).

Os pegmatitos encontram-se encaixados em granitos finos foliados da Suíte Borrachudos com espessura em torno de 15m. São constituídos de quartzo hialino, feldspato roxo-avermelhado, muscovita e topázio amarelo (informação verbal). A lavra é desenvolvida

através de dois túneis com 20 e 25m de extensão, respectivamente.

Foi cadastrada ainda uma lavra de topázio na aluvião do córrego Trindade, cabeceiras do córrego Limeira, canto noroeste da Folha Coronel Fabriciano. O cascalho mineralizado tem 0,5m de espessura. É constituído basicamente de seixos de quartzo leitoso pouco arredondados, com tamanho médio de 15cm, distribuídos numa matriz de areia fina a grossa. A lavra é executada de forma rudimentar, através de catas com dimensões em torno de 2,5X2,5m. A produção por cata oscila entre 500 a 1.800g, e o topázio é predominantemente branco, raramente amarelo.

4.7.5 Feldspato e Caulim

A economicidade da extração destes minerais de pegmatito encontra-se na dependência direta de um volume apreciável de material, o que não é o característico da região. Mesmo assim, foram cadastrados oito garimpos inativos potenciais à produção de caulim e igual número de jazimentos para feldspato. Destes, apenas um (Jaguaruçu) encontrava-se em produção de cristais de albita para coleção e albita para fins industriais. Feldspato e quartzo estão sendo estocados.

4.8 Quartzo

Foram cadastradas três ocorrências de quartzo leitoso, ao longo da estrada que liga a cidade de São Domingos do Prata ao povoado de Santana do Alfié. Tratam-se de veios de quartzo encaixados em quartzitos do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso. Uma das ocorrências encontra-se em início de lavra pela Mineração Serra do Espinhaço, numa área superior a 1.500m². Nas demais ocorrências os vestígios de aproveitamento restringem-se a amontoados de blocos de quartzo.

TABELA 4.1 - Ocorrências minerais da Folha Coronel Fabriciano

Nº	ESTAÇÃO	COORD.		LOCALIDADE	MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	ROCHA ASSOCIADA / ENCAIXANTE / HOSPEDEIRA	DADOS ECONÔMICOS / TAMANHO / ASSOCIAÇÃO MINERAL	FORMA	STATUS
		LESTE	NORTE							
1	JS-445	716060	7814383	Toco	Nova Era	Água-marinha, caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo ativo
2	JS-446	724282	7811801	Córrego Fundo	S. Domingos do Prata	Esmeralda	Pegmatito, biotita gnaïsse/xisto	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo ativo
3	JS-448	725250	7815425	Fazenda Retiro	S. Domingos do Prata	Ametista	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
4	JS-449	722360	7811953	Alto da Mina	S. Domingos do Prata	Caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse/xisto	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
5	JS-461	728314	7815467	São Jerônimo	S. Domingos do Prata	Caulim	Pegmatito, gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
6	JS-462	729773	7816350	Fazenda Sucupira	S. Domingos do Prata	Caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
7	JS-464	732509	7811468	Trindade	S. Domingos do Prata	Feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
8	JS-465	734637	7819204	Fazenda Paiva	Marliéria	Água-marinha, feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	be, col/tan, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
9	JS-467	722500	7816135	Manso	Antônio Dias	Caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
10	JS-469	723045	7824143	Morro da Velha	Antônio Dias	Feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
11	JS-470	722261	7819803	Madureira	Antônio Dias	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse	be, fd, mi, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
12	JS-473	723117	7817112	Manso	Antônio Dias	Caulim	Pegmatito, gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
13	JS-474	724403	7812843	Fazenda do Engenho	S. Domingos do Prata	Feldspato	Pegmatito, gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
14	JS-478	736257	782566	Jaguaraçu	Jaguaraçu	Albita, feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse	ab, fd, col/tan, mi, qz	Filoneana	Garimpo ativo
15	JS-480	728260	7813397	Água Limpa	S. Domingos do Prata	Ametista	Pegmatito, gnaïsse	fd, qz, mi	Filoneana	Garimpo inativo
16	JS-486	725288	7820492	Colônia	Antônio Dias	Ametista	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	fd, qz, mi	Filoneana	Garimpo inativo
17	JS-487	727699	7818993	Fazenda Taquaral	Antônio Dias	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	be, fd, mi, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
18	JS-490	718520	7812051	Bom Retiro	Nova Era	Topázio, cristal de rocha	Pegmatito, granito foliado	fd, mi, qz, tz	Filoneana	Garimpo inativo
19	JS-491	717502	7807973	João Ferreira	S. Domingos do Prata	Topázio	Pegmatito, granito foliado	fd, mi, qz, tz	Filoneana	Garimpo inativo
20	JS-492	717468	7807924	João Ferreira	S. Domingos do Prata	Água-marinha	Pegmatito, granito foliado	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo ativo
21	JS-493	718231	7807869	João Ferreira	Nova Era	Quartzo	Pegmatito, granito foliado	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
22	JS-496	717086	7816360	Córr. Cabeça de Boi	Nova Era	Ametista	Pegmatito, granito foliado	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
23	JS-497	721585	7810632	Fazenda Minas	S. Domingos do Prata	Cristal de rocha	Pegmatito, gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
24	JS-500	730224	7803592	Ribeirão Mombaça	Dionísio	Feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz, tu	Filoneana	Ocorrência
25	JS-501	711422	7804247	Lavra	S. Domingos do Prata	Feldspato, quartzo	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
26	JS-502	728865	7838123	Teobaldo	Antônio Dias	Caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito, granito	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
27	JS-503	730609	7837999	Montanha	Antônio Dias	Feldspato	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Ocorrência
28	JS-505	732138	7840456	Pinhão	Antônio Dias	Caulim	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
29	JS-508	726643	7826182	Biquinha	Antônio Dias	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
30	JS-510	724724	7825127	Fazenda Caxambu	Antônio Dias	Feldspato, mica	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
31	JS-511	725156	7824837	Fazenda Caxambu	Antônio Dias	Feldspato, mica	Pegmatito, biotita gnaïsse	fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
32	JS-512	725781	7831448	Fazenda Bomba	Antônio Dias	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
33	JS-514	741911	7802711	Pau Gigante	Dionísio	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
34	JS-516	731226	7803106	Recreio	Dionísio	Quartzo	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	fd, mi, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
35	JS-517	730900	7803256	Recreio	Dionísio	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaïsse, anfíbolito	be, fd, mi, qz	Filoneana	Garimpo inativo
36	JS-447	728765	7809164	Lavrinha	S. Domingos do Prata	Ouro	Veios, biotita gnaïsse	Au, qz, mi	Filoneana	Depósito

37	JS-450	722163	7811934	Alto da Mina	S. Domingos do Prata	Ferro	Formação Ferrífera	qz, mt	Estratiforme	Ocorrência
38	JS-451	719673	7804570	Córrego das Pedras	S. Domingos do Prata	Quartzo	Quartzito sericítico friável	qz, mu	Irregular	Ocorrência
39	JS-452	719409	7805700	Fazenda Morro da Cela	S. Domingos do Prata	Quartzo	Quartzito Friável	qz	Irregular	Ocorrência
40	JS-453	719957	7806388	Fazenda Morro da Cela	S. Domingos do Prata	Quartzo	Friável	qz		Ocorrência
41	JS-454	723884	7811031	Bonfim	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
42	JS-455	728349	7809731	Trindade	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
43	JS-456	728383	7810486	Trindade	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
44	JS-457	722259	7821416	Escola Anibal Barros	Antônio Dias	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
45	JS-458	717324	7803870	Ganda	S. Domingos do Prata	Argila para cerâmica	Aluvião			Depósito
46	JS-459	715286	7802735	Água Limpa	S. Domingos do Prata	Areia	Aluvião			Depósito
47	JS-460	728415	7809302	Fazenda dos Vieiras	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
48	JS-463	732000	7812300	Trindade	Marliéria	Saibro	Muscovita-quartzo xisto friável	qz, mu		Garimpo inativo
49	JS-466	723829	7814865	Sumidouro	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
50	JS-468	723166	7816120	Manso	Antônio Dias	Ferro	Quartzito ferruginoso	qz, mt		Ocorrência
51	JS-471	721957	7819694	Madureira	Antônio Dias	Gnaisse	Biotita gnaisse granítico	Pedreira para brita e paralelepípedo		Mina inativa
52	JS-472	722469	7818641	Madureira	Antônio Dias	Saibro	Quartzito sericítico friável			Garimpo inativo
53	JS-475	725345	7813275	Fazenda do Engenho	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
54	JS-476	726869	7812683	Córrego Fundo	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
55	JS-476	726869	7812683	Córrego Fundo	S. Domingos do Prata	Ferro				Ocorrência
56	JS-476	726869	7812683	Córrego Fundo	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
57	JS-477	730937	7815931	Fazenda Boa Vista	Marliéria	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
58	JS-479	730300	7814544	Santo Inácio	Marliéria	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
59	JS-481	728095	7811261	Água Limpa	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
60	JS-482	729640	7806850	São Lourenço	S. Domingos do Prata	Dunito				Mina inativa
61	JS-483	727642	7809338	Vieira	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
62	JS-484	727197	7809517	Vieira	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
63	JS-485	726125	7818227	Glória	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
64	JS-488	728924	7819183	Fazenda Taquaral	Antônio Dias	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
65	JS-489	723141	7812921	Córrego da Samambaia	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
66	JS-494	720483	7815392	Cachoeira do Bicudo	S. Domingos do Prata	Ferro				Ocorrência
67	JS-495	717489	7815678	Fazenda Retiro	Nova Era	Ferro				Ocorrência
68	JS-498	724412	7808390	Barro Preto	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
69	JS-499	723292	7809169	Pião	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
70	JS-504	732633	7839307	Japão	Antônio Dias	Ferro	Formação Ferrífera			Ocorrência
71	JS-506	745196	7837830	Pedreira Um	Timóteo	Granito	Granito	Produção de brita; qz, fd, bt		Mina ativa
72	JS-507	743776	7833759	Ana Moura	Timóteo	Granito	Granito	Produção de brita; qz, fd, bt, tu		Mina ativa
73	JS-509	724381	7823636	Fazenda Caxambu	Antônio Dias	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
74	JS-513	726133	7831433	Fazenda Bomba	Antônio Dias	Dunito				Mina inativa
75	JS-515	736060	7806976	Brejaúba de Baixo	Dionísio	Dunito				Mina inativa
76	JS-518	722851	7812797	Santana do Alfié	S. Domingos do Prata	Serpentinito				Ocorrência
77	JS-519	723129	7812120	Santana do Alfié	S. Domingos do Prata	Ferro				Ocorrência
78	JS-519	723129	7812120	Santana do Alfié	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
79	JS-520	723366	7812410	Santana do Alfié	S. Domingos do Prata	Ouro	Aluvião		Irregular	Garimpo inativo
80	JS-521	717987	7806085	Morro da Cela	S. Domingos do Prata	Granito	Granito	Pedreira de pedra de talhe; qz, fd, bt		Mina ativa
81	JS-444	714144	7840041	Córrego Trindade	Antônio Dias	Topázio	Aluvião		Irregular	Garimpo ativo

82	SS-690	715543	7825704	BR-381	Antônio Dias	Granito	Granito foliado	Pedra de construção; qz, fd, bt, ga	Irregular	Mina inativa
83	SS-807	724615	7813935	Santana do Alfié	S. Domingos do Prata	Saibro	Muscovita quartzito friável	qz, mu		Garimpo ativo
84	SS-837	722540	7820005	Madureira	Antônio Dias	Granito	Granito foliado	Pedra de construção; qz, fd, bt	Irregular	Garimpo ativo
85	SS-855	712965	7812898	Fazenda Manacá	Nova Era	Gnaisse	Gnaisse bandado	Pedra de construção; qz, fd, bt	Irregular	Garimpo ativo
86	SS-889	719607	7808737	Bicudo	S. Domingos do Prata	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, fd		Garimpo ativo
87	SS-895	723194	7806196	Fazenda Conquista	S. Domingos do Prata	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, fd		Garimpo inativo
88	SS-927	728291	7794067	Juirapu	S. Domingos do Prata	Saibro	Quartzito friável	qz, mu		Garimpo ativo
89	SS-1025	732086	7812055	Fazenda Paciência	Marliéria	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, mt, fd		Garimpo inativo
90	SS-1026	731771	7812656	Fazenda Paciência	Marliéria	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, mt, fd		Garimpo ativo
91	SS-1041	736926	7805900	Santa Cruz	Dionísio	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, fd		Garimpo inativo
92	SS-1077	735220	7788358	Fazenda Paraíso	S. Domingos do Prata	Saibro	Quartzito friável	qz, mu, fd, ga		Garimpo inativo
93	SS-1150	739580	7818946	Marliéria	Marliéria	Granitóide	Granitóide porfirítico foliado	Pedra de construção; qz, fd, bt	Irregular	Garimpo ativo
94	SS-1169	712510	7822917	Fazenda Indaiá	Nova Era	Granito	Granito foliado	Paralelepípedo; qz, fd, bt, mu, ga	Irregular	Garimpo ativo
95	SS-1179	710080	7821110	BR-381	Nova Era	Granito	Granito foliado	Pedra de construção; qz, fd, bt	Irregular	Garimpo inativo
96	SS-1193	748174	7799647	S. Antônio do Requerente	Dionísio	Saibro	Gnaisse friável	qz, fd, bt		Garimpo inativo
97	SS-1205	756629	7788964	Fazenda Lajão	São Pedro dos Ferros	Anfibolito	Anfibolito	Pedra de construção; anf, ep, fd, qz	Irregular	Garimpo ativo

Obs. - COORDENADAS UTM: MC = 45° Associações minerais - ab: albita; Au: ouro; be: berilo; bt: biotita; col: columbita; fd: feldspato; ga: granada; mi: mica; mt: magnetita; mu: muscovita; qz: quartzo; tan: tantalita; tu: turmalina; tz: topázio.

confirmar **af** (afrizita) no jazimento 97, de anfibolito explorado para pedra de construção

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Dos estudos geológicos de campo e do tratamento e interpretação dos resultados analíticos executados para a folha, resultaram a Carta Geológica na escala 1:100.000 e este relatório, além de relatórios integrados temáticos, abrangendo toda a área do projeto

Estes estudos, em consonância com outras informações subtraídas à literatura geológica regional e comparados com dados de outras regiões de geologia semelhante, permitiram que se chegasse às seguintes conclusões acerca da geologia da folha:

1. A folha situa-se na Província Mantiqueira constituída por três domínios litoestratigráficos distintos: domínio ocidental composto por granitos foliados paleoproterozóicos da Suíte Borrachudos, ortognaisses do Complexo Mantiqueira e seqüência metavulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas, ambas arqueanas; domínio central composto por metassedimentos neoproterozóicos do Grupo Rio Doce; e o domínio oriental composto por ortognaisses do Complexo Mantiqueira e paragnaisses paleoproterozóicos da Suíte Metamórfica São Sebastião do Soberbo.
2. Foram identificados dois eventos de deformação, o mais antigo de abrangência regional, desenvolvido em duas fases sucessivas, atribuído ao Ciclo Orogenético Transamazônico. O segundo evento deformacional atribuído ao Ciclo Brasileiro, resultou de deformação tangencial, compressional, afetando principalmente a parte leste da área, sendo melhor representado pela Zona de Cisalhamento Dom Silvério.
3. Ficou estabelecido que os metassedimentos do Grupo Rio Doce afloram continuamente desde sua região-tipo até no limite sul da folha, confundindo-se com os metassedimentos atribuídos ao Grupo Dom Silvério.
4. Foi constatado, durante os trabalhos de campo, uma grande incidência de biotitito/flogopititos (metalotectos para depósitos de esmeraldas) na metade norte da folha, ampliando consideravelmente a área prospectável desse bem mineral.
5. Ficou comprovado que os retalhos de supracrustais encravados nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira, pertencem a uma seqüência metavulcanossedimentar no fácies anfíbolito de provável idade arqueana e foi posicionada, provisoriamente, no Supergrupo Rio das Velhas

5.2 Recomendações

Apesar dos avanços alcançados com o mapeamento geológico da Folha Coronel Fabriciano, ficou evidente a necessidade de melhor conhecimento de algumas unidades mapeadas. Visando solucionar tal deficiência, recomenda-se:

1. Que sejam realizadas datações U-Pb (Convencional ou SHRIMP) nos ortognaisses do Complexo Mantiqueira e datações Sm/Nd (Isocrônicas), nos quartzo anfíbolitos e metagabros que ocorrem intercalados nos referidos ortognaisses. Para os granitos da Suíte Borrachudos, recomenda-se que sejam feitas datações U-P (Convencionais) nas fácies porfírica e equigranular fina.

2. Mapeamento geológico na escala 1:25.000 da seqüência metavulcanossedimentar do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso, com o objetivo de definir as relações tectono-estratigráficas e estabelecer novos alvos para prospecção mineral, tais como esmeralda, ouro, alexandrita. Concomitante ao mapeamento, executar na mesma seqüência levantamento geoquímico por amostragem de concentrados de minerais pesados, com o objetivo principal de identificar alvos anômalos e potencialmente indicadores das referidas mineralizações.
3. Que após o aerolevanteamento geofísico em execução pela SEME/COMIG nessa região, sejam executados trabalhos de *follow-up* de geofísica terrestre na seqüência metavulcanossedimentar Rio das Velhas visando, também, mineralizações de ouro e gemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de. O Cráton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS*, 1, 1979, Salvador. *Anais...* Salvador, SBG, 1981. p.1-10.
- _____, 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., 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 nº 2, Núcleo do Rio de Janeiro).
- BARBOSA, O. Evolution du Geossinclinal Espinhaço. *In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS*, 18, Alger, 1952. Sect. 13, 1954. p.2-37.
- BRANDALISE, L. A., (Org.) *Projeto Barbacena: Folha Ponte Nova - SF.23-X-B-II*, escala 1:100.000, texto explicativo. Brasília: MME/DNPM/CPRM, 1991. 161p. (Inclui mapa geológico e metalogenético).
- 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.
- CÉSAR-MENDES, J. *et al.* Uma nova ocorrência de esmeralda no garimpo do Toco, município de Nova Era, Estado de Minas Gerais. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 9, Ouro Preto, 1997. *Anais...* Ouro Preto: SBG-MG, 1997, p.130-131.
- CHEMALE JR., F. Gênese das rochas Graníticas do Tipo Borrachudos *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA*, 1, Porto Alegre, 1987. *Anais...* Porto Alegre: SBG. p.171-186.
- _____, QUADE, H., VAN SCHMUS, W.R. Petrography, geochemistry and geochronology of the Borrachudo and Santa Bárbara metagranites, Quadrilátero Ferrífero, Brazil. *Zbl. Geol. Paläont.* Teil I, n. 3-6, 1998. p. 739-750.
- 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.
- DORR, J.V.N., BARBOSA, A.L.M. Geology and ore deposits of the Itabira District, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Surv. *Prof. Paper.* 341-C. 1963. 110p.

- _____. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey, *Prof. Paper*, n.641-A, 1969. 110p.
- _____, GAIR, J.E., POMERENE, J.B., *et al.* Revisão da estratigrafia pré-cambriana do Quadrilátero Ferrífero, Brasil. *Boletim DNPM/DFPM, Avulso*, n.81, Rio de Janeiro, 1957. 31p.
- 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.
- DUSSIN, I.A., DUSSIN, T.M., JEZEQUEL, M. Contribuição à Petrologia da Suíte Borrachudos (MG) a Partir da Tipologia do Zircão. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 39, 1996, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1996. p.356-359.
- _____. *Evolution Structurale de la Region de L'Espinhaço Meridional, Bordure Sud-Est du Craton San Francisco - Brésil. Tectonique Superposées au Proterozoïque*. Orléans: L'Université D'Orleans 1994. (Tese Doutorado).
- _____, _____. Supergrupo Espinhaço: Modelo de Evolução Geodinâmica. *Geonomos*, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.19-26. 1995.
- EBERT, H. Estratigrafia do Pré-Cambriano. *Boletim DNPM/DGM: Relatório Anual do Diretor - 1956*, Rio de Janeiro, 1956. p.99-107.
- ENDO, I. *Regimes Tectônicos do Arqueano e Proterozóico no Interior da Placa Sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e Áreas Adjacentes*, Minas Gerais. São Paulo: USP, 1997. 243p. (Tese, Doutorado).
- EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – 5º Distrito de Meteorologia, UFV – Universidade de Viçosa. *Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1982.
- FERNANDES, M.L.S., MARCIANO, V.R.P.R., OLIVEIRA, R.C., *et al.* Granitos Borrachudos: um exemplo de granitogênese anorogênica na porção central do estado de Minas Gerais. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 23-29, 1994.
- _____, BILAL, E., CORREIA NEVES, J.M., *et al.* Condições de Cristalização do Granito Borrachudos na Região de Dores de Guanhões. Evidências Petrográficas e Geoquímicas. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 39, Salvador, 1996. *Anais...* Salvador: SBG, 1996. p.408-411.
- _____, _____, _____, *et al.* Estimativa das condições de Cristalização do Granito Borrachudos na Região de Dores de Guanhões, MG. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 8, Diamantina, 1995. *Anais...* SBG-MG, 1995. p.64-66.
- 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.
- FONSECA, M.J.G., SILVA, Z.C.G. da, CAMPOS, D.A., *et al.* *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo: folhas Rio de Janeiro (SF.23), Vitória (SF.24) e Iguape (SG.23)*. Brasília: MME/DNPM, 1979. 240p.
- FONTES, C.Q., NETTO, C., COSTA, M.R.A., *et al.* *Projeto Jequitinhonha: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1978, 10v.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões, 1985-1997*. Belo Horizonte: FJP, 1998. 152p.
- GROS, J. (Coord.) *Diagnóstico Setorial Gemas e Jóias do Nordeste do Estado de Minas Gerais*. Teófilo Otoni: GEOAGRO CONSULT ENGENHARIA LTDA, 1993. 76p.

- GROSSI-SAD, J.H. *Projeto Espinhaço: Folha Guanhães – SE.23-Z-B-V, escala 1:100.000, texto explicativo.* Belo Horizonte: SEME/COMIG/UFMG, 1993. 117p. (Inclui mapa geológico).
- _____, CHIOD FILHO, C., SANTOS, J.F. dos, *et al.* Duas Suítes Graníticas do bordo sudeste do Craton Sanfranciscano, em Minas Gerais: Petroquímica e Potencial Metalogenético. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 36, Natal, 1990. *Anais...* Natal: SBG, 1990, v.4, 1836-1848.
- _____, 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.
- HERZ, N. Gneissic and igneous rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey – *Prof. Paper*, n.641-B, 1970. p.1-58.
- IBGE–INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA *Censo Demográfico de 1991.* Rio de Janeiro, 1991. 1037p.
- IGA – Instituto de Geociências Aplicadas. *Projeto Radar-Minas Gerais: mapa geológico de Belo Horizonte, escala 1:500.000.* Belo Horizonte: Sec. Ciên. e Tecnologia/IGA, 1978.
- 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.
- KLUMB-OLIVEIRA, A.A. *Embasamento da Faixa Araçuaí na Folha Ipatinga: Evolução Estrutural, Cisalhamento e Alteração Hidrotermal.* Belo Horizonte: UFMG – Inst. Geoc., 2000. (Dissertação de Mestrado)
- LE MAITRE, R.W. 1989. *A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms.* Blackwell Scientific Publications: Oxford. 1989.193p.
- LIMA, J.O.A. de, FERREIRA, C.M., SCHMIDT, J.C. Relatório do mapeamento do Setor G da Geotransversal EW, Conv. DNPM/UFOP, 1974.
- LOCZY, L. de, LADEIRA, E. A. *Geologia estrutural e introdução à geotectônica.* São Paulo: Edgard Blücher, 1976. 528p.,
- MACHADO, N., SCHRANK, A., ABREU, F.R. de, *et al.* Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na serra do Espinhaço Meridional. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 5, 1989, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, Boletim 10, 1989. p.171-174.
- MACHADO FILHO, L., RIBEIRO, M.W., GONZALEZ, S.R., *et al.* Geologia. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio de Janeiro – SE.23 e Vitória – SF.24.* Rio de Janeiro: IBGE, 1983. v.32, Cap.1, p.27-304, il, mapas.
- MAXWELL, C.H. Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. U. S. Geol. Survey, *Prof. Paper*, 341-I, 1972. p.1-72.
- MELO, C.L. *Sedimentação e tectônica cenozóicas no médio vale do rio Doce (MG, Sudeste do Brasil) e suas implicações na evolução de um sistema de lagos.* São Paulo: USP – Inst. Geoc., 1997. 275p. (Tese, Doutorado).
- MORAES, L.J. Níquel no Brasil. *Boletim DNPM/DFPM*, n. 9, Rio de Janeiro, 1935. p.42-47.
- NALINI JR., H.A., BILAL, E., 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, 1997. p.265-266.
- NETTO, C., ARAUJO, M.C., PINTO, C.P., *et al.* Projeto Leste-MG: Cadastramento de Recursos Minerais – Pegmatitos. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1998. v.1, 210p.
- NOCE, C.M., MACAMBIRA, M. J. B., PEDROSA-SOARES, A. C. 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.
- _____, TEIXEIRA, W., CARNEIRO, M.A., *et al.* U-Pb zircon ages and Sm-Nd signatures of basement rocks in the southern São Francisco Craton: implications for archean crustal evolution. INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECAMBRIAN AND CRATON TECTONICS, INTERNATIONAL CONFERENCE ON BASEMENT TECTONICS, 14th, Ouro Preto, 1998. *Abstracts...* Ouro Preto: UFOP/International Basement Tectonics Association, 1998. p.152-154.
- PADILHA, A.V., SILVA JR., J.C., OLIVEIRA, S.D. A unidade metavulcânica do Grupo Nova Lima no Córrego dos Boiadeiros: uma seqüência ultramáfica-máfica komatiítica na base do Supergrupo Rio das Velhas, na área central do Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v.15, n.1, p.74-84, mar. 1985.
- _____, 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.*
- PEDREIRA, A.J., SILVA, S.L. Litofácies eólicas da cobertura sedimentar do Bloco Guanhães, Minas Gerais. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.4, p.16-21, 1998.
- PEDROSA-SOARES, A. C., 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 Congolosa. *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, A.D.C., FONSECA, E.G. da, BRAZ, E.R.C., *et al.* Evolução Geológica da folha SE.23 – Belo Horizonte. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 4, Belo Horizonte, 1987. *Anais...* Belo Horizonte: SBG-MG, 1987. Boletim 7, p.11-28.

- 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.
- REEVES, R.G. Geology and mineral resources of the Monlevade and Rio Piracicaba quadrangles, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey *Prof. Paper*, n.341-D, 1966. 84p.
- 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.
- 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.
- _____, (Coord.), SILVA, A.S. da, MIGNON, R.A., *et al.* *Carta geológica do Brasil ao milionésimo: Folha Belo Horizonte, escala 1:1.000.000 – SE.23*. Brasília: DNPM, 1978.
- SCHORSCHER, H.D. Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais State: Rio das Velhas greenstone belt and proterozoic rocks. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ARCHEAN AND EARLY PROTEROZOIC EVOLUTION AND METALLOGENESIS*. Salvador, 1982. p.1-17.
- SCHORSCHER, J.M.D. *Arcabouço Petrográfico e Evolução Crustal de Terrenos Pré-Cambrianos do Sudeste de Minas Gerais: Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço meridional e Domínios Granito-Gnáissico adjacentes*. São Paulo: USP, 1992. 274p. (Tese de Livre Docência).
- 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.
- SIMMONS, G.C. Geology and mineral resources of the Barão de Cocais area, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey *Prof. Paper*, n.341-H, 1968. p.1-46.
- 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.
- SOUZA, J. L. A jazida de esmeralda de Itabira, Minas Gerais. *In: SCHOBENHAUS, C; QUEIROZ, E.T de, C.E. Principais Depósitos Minerais do Brasil*. Brasília, DNPM/CPRM. v: 4-A, p223-243, 1990.

- STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. *Earth Sci. Rev.* n.12, 1976, p.1-33.
- TEIXEIRA, W., JORDT EVANGELISTA, H., KAWASHITA, K. Complexo granulítico de Acaiaca, MG: idade, petrogênese e implicações tectônicas. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 4*, Belo Horizonte, 1987. *Anais...* Belo Horizonte: SBG, 1987. p.58-71.
- TROUW, R.A.J., RIBEIRO, A., PACIULLO, F.V.P., *et al.* Contribuição à Geologia da Folha Barbacena – 1:250.000. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34*, 1986, Goiânia. *Anais...* Goiânia: SBG, 1986. v.2, p.974-986.
- TURNER, F.J., WEISS, L.E. Structural analysis of metamorphic tectonites. New York: McGraw-Hill, 1963. 545p.
- 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.
- VILJOEN, M.J., VILJOEN, R.P. The geochemical evolution of the granitic rocks of the Barberton region. *Spec. Public. Geol. Soc. S. Afr.*, n. 2, 1969. p.189-218.

APÊNDICES

1 Súmula dos Dados Físicos de Produção

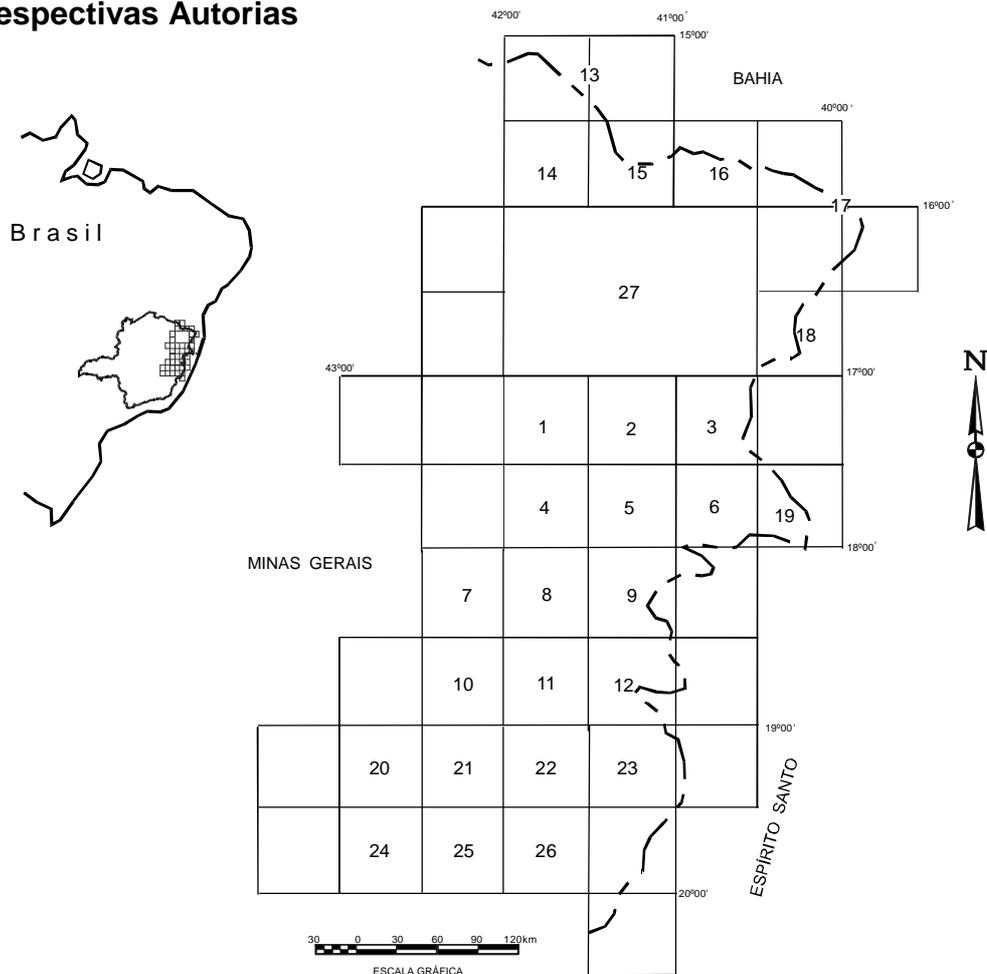
NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Afloramentos descritos	Un	659
Perfil geológico	Km	1338
Área mapeada	Km ²	3000
Dias de campo por geólogo	Un	152
Amostras laminadas	Un	113
Ocorrências minerais cadastradas	Un	97

2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP.

AMOSTRA	UTM E	UTM N
JS-446	724282	7811801
SS-552	716764	7800244
SS-558	730455	7803748
SS-627	717913	7835649
SS-672	725906	7833007
SS-689	714466	7826184
SS-690	715543	7825704
SS-696	723303	7828524
SS-703A	718130	7823145
SS-703D	718130	7823145
SS-710	714769	7818697
SS-727	738319	7833119
SS-770	742760	7839116
SS-776	736560	7828872
SS-778	735507	7827086
SS-791	740666	7816949
SS-815	832525	7823772
SS-818A	732069	7825862
SS-718B	732069	7825862
SS-826	731415	7826396
SS-831A	723665	7825060
SS-837B	722540	7820005
SS-853	720352	7816524
SS-855	712965	7812898

AMOSTRA	UTM E	UTM N
SS-872A	716065	7814390
SS-872B	716065	7814390
SS-902	725631	7796807
SS-907	712667	7795046
SS-915A	724448	7791532
SS-918A	732330	7787136
SS-922A	730071	7790136
SS-922C	730071	7790136
SS-935	725390	7795535
SS-945	710990	7792999
SS-964A	720820	7794716
SS-964B	720820	7794716
SS-995A	734052	7806458
SS-1059 ^A	726143	7801401
SS-1059B	726143	7801401
SS-1084	748651	7839194
SS-1085	750087	7839369
SS-1131	743595	7834012
SS-1169	712510	7822917
SS-1173A	714959	7821638
SS-1206	758461	7787063
SS-1207A	761815	7795535
SS-1210A	756642	7801587
SS-1214	711459	7801518

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 Banda de anfibolito em ortogneisse do Complexo Mantiqueira. Local: Margem esquerda do rio Doce (Ponte Queimada). Estação: SS-571. UTM: 764343/7814562.



FOTO 2.2 Pequenos corpos de metagabro paleossomático(?) em ortogneisse tonalítico do Complexo Mantiqueira. Local: BR-262. Estação: SS-922. UTM: 730071/7790136.



FOTO 2.3 Formação ferrífera bandada do Supergrupo Rio das Velhas Indiviso. Local: Cerca de 2Km a SW de Santana do Alfié (Alto da Mina). Estação: JS-450. UTM: 722163/7811934.



FOTO 3.1 Dobra similar assimétrica em gnaiss do Complexo Mantiqueira. Local: Cerca de 8Km a SW de Santana do Alfê. Estação: SS-802. UTM: 731354/7815776.



FOTO 3.2 Dobramento suave do tipo paralelo com EXD $90^{\circ}/10^{\circ}$ em ortognaiss do Complexo Mantiqueira. Local: Margem direita do rio Doce (Ponte Queimada). Estação: SS-571. UTM: 764343/7814562.

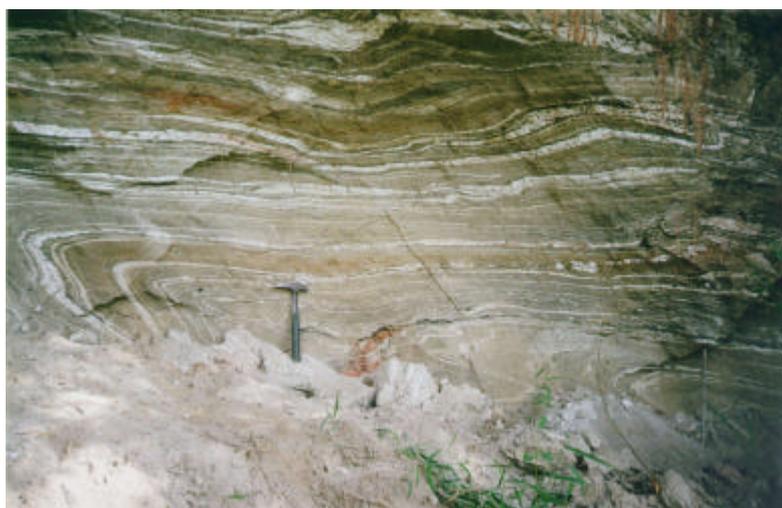


FOTO 3.3 Dobra invertida com eixo N-S e vergência para W. Local: Antônio Dias. Estação: SS-701. UTM: 722877/7825059.



FOTO 3.4 Granito Porfirítico foliado da Suíte Borrachudos.

Local: Cerca de 9Km a NW de Antônio Dias (Cachoeira da Prainha).

Estação: SS-645a.

UTM: 714170/7877742.



FOTO 3.5 Granito Borrachudos muito foliado com migmatização associada à deformação.

Local: Margem direita do rio Piracicaba a cerca de 13Km a SW de Antônio Dias.

Estação: SS-707.

UTM: 712393/7819059.



FOTO 3.6 Zona de contato do Granito Borrachudos com gnaiss bandado do Complexo Mantiqueira.

Local: 3Km a W de Marliéria.

Estação: SS-798.

UTM: 734724/7819009.



FOTO 3.7 Dobra isoclinal com plano axial verticalizado e eixo subhorizontal.
Local: Cerca de 4Km de Juirapuá.
Estação: SS-933.
UTM: 726520/7794084



FOTO 3.8 Dobras reversas, apertadas, com vergência para W.
Local: BR-262 cerca de 5Km a NW de Ilhéus do Prata.
Estação: SS-916.
UTM: 725522/7791184.



FOTO 3.9 Dobramento aberto de pequena amplitude, ligeiramente assimétrico e com vergência para oeste.
Local: BR-262 cerca de 4Km a E de Ilhéus do Prata.
Estação: SS-918.
UTM: 732330/7787136.



FOTO 3.10 Detalhe do flanco de dobra aberta da FOTO 3.9, mostrando dobramento intrafolial com vergência para oeste.

Local: BR-262 cerca de 4Km a E de Ilhéus do Prata.

Estação: SS-918.

UTM: 732330/7787136.



FOTO 4.1 Ocorrência de minério de ferro com vestígios de exploração.

Local: Japão.

Estação: JS-504.

UTM: 732633/7839307.

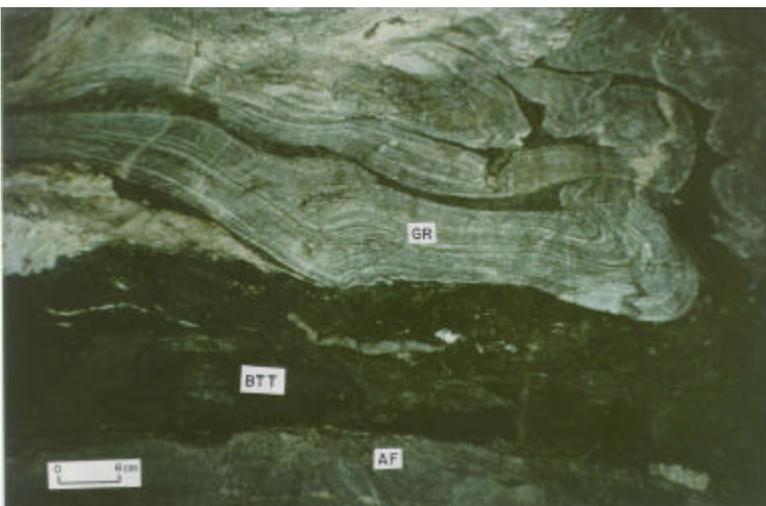


FOTO 4.2 Lavra de esmeralda em Santana do Alfié. Biotitito mineralizado encaixado entre o Granito Borrachudos, fino, muito foliado e anfibolito da seqüência Rio das Velhas.

Local: Cerca de 1,5Km a SE de Santana do Alfié.

Estação: JS-446.

UTM: 724282/7811801.

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