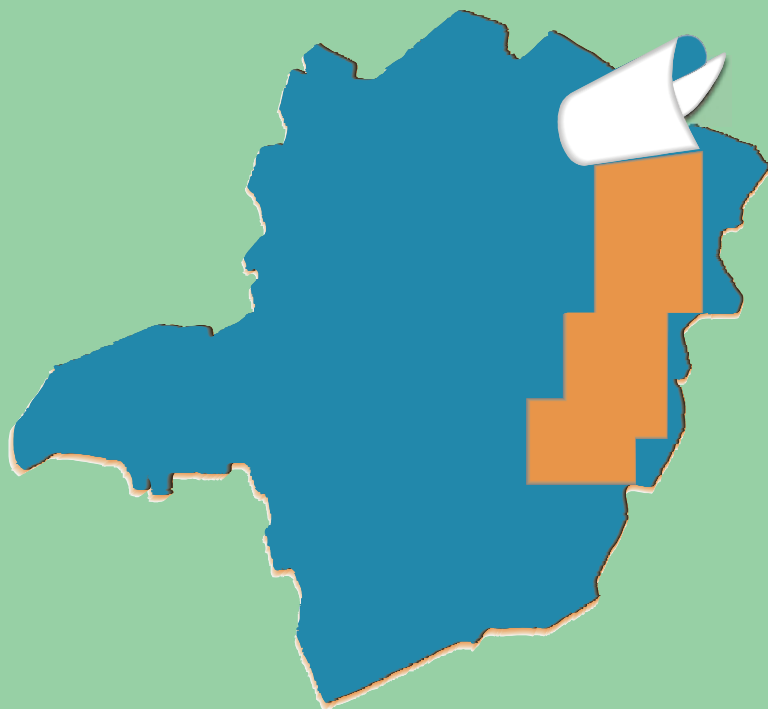


# PROJETO LESTE



## PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

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



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

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

PROGRAMA  
LEVANTAMENTOS  
GEOLÓGICOS BÁSICOS  
DO BRASIL

**DOM CAVATI**  
Folha SE.24-Z-D-III  
Estado de Minas Gerais  
Escala 1:100.000

José Heleno Ribeiro

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**

*Marcelo Arruda Nassif \**

**Diretor de Desenvolvimento Mineral**

*Sabino Orlando C. Loguércio*

**Chefe do Departamento de Geologia**

*Marco Aurélio Martins da Costa Vasconcelos*

**Diretor de Administração e Finanças**

*Inácio de Medeiros Delgado*

**Chefe da Divisão de Geologia Básica**

**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.

# **DOM CAVATI**

---

Folha SE.24-Z-D-III  
Escala 1:100.000

# PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

## COORDENAÇÃO NACIONAL E SUPERVISÃO TÉCNICA

<b>Coordenador Nacional</b>	Inácio de Medeiros Delgado - Geólogo
<b>Geologia Estrutural</b>	Reginaldo Alves dos Santos - Geólogo
<b>Petrologia</b>	Luiz Carlos da Silva – Geólogo, PhD.
<b>Sedimentologia</b>	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

**DOM CAVATI**  
**FOLHA SE.24-Z-D-III**  
ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia  
Volume 21

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geólº José Heleno Ribeiro

Belo Horizonte  
2000

## CRÉDITOS DE AUTORIA

### Item 1

- 1.1 Claiton Piva Pinto
- 1.2 José Heleno Ribeiro
- 1.3 Claiton Piva Pinto
- 1.4 João Bosco V. Drumond

### Item 2

- 2.1 Claiton Piva Pinto  
João Bosco Viana Drumond
- 2.2 José Heleno Ribeiro

**Item 3** José Heleno Ribeiro

**Item 4** José Heleno Ribeiro

**Item 5** José Heleno Ribeiro

## 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](mailto:cprmbh@cprmbh.gov.br)

### Ficha Catalográfica

#### Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Leste: Folha Dom Cavati – SE.24-Z-D-III, escala 1:100.000. José Heleno Ribeiro – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 2000.

77p., v.21: 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- Dom Cavati-MG Mapa. I-Título II-Ribeiro, José Heleno.

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 Dom Cavati (SE.23-Z-D-III), na escala 1:100.000, integra o Projeto Leste-MG, executado pelo Serviço Geológico do Brasil–CPRM, em convênio com a Secretaria de Estado de Minas e Energia do Estado de Minas Gerais–SEME e a Companhia Mineradora de Minas Gerais–COMIG. Utilizou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil–PLGB, executado pela CPRM. A área abrangida pela folha situa-se integralmente na Província (Geotectônica/ Estrutural) Mantiqueira, em domínio do Cinturão Araçuaí, do Brasileiro. Dois domínios lito-estratigráficos foram informalmente discriminados nesta folha: o Mantiqueira e o Juiz de Fora. O primeiro é representado por terrenos arqueanos do Complexo Mantiqueira (também chamado de Complexo Basal em outros mapas, devido à semelhança entre suas características petrológicas e estruturais): pelo Paleoproterozóico, com rochas do Complexo Juiz de Fora, onde predominam ortognaisses tonalíticos, com ocorrências locais de litótipos de alto grau associados e corpos individualizados de rochas de alto grau metamórfico (enderbitos, noritos, opdalitos e granulitos) e granitóides derivados de magmatismo pré- a sintectônico, responsáveis pela constituição do Maciço de Açucena da Suíte Borrachudos; e pelo Neoproterozóico com as seqüências supracrustais do Grupo Rio Doce (Formação São Tomé), e anfibolitos e o Granito Limeira, gerados por evento magmático sin- a tarditectônico. O segundo está representado por rochas do Complexo Juiz de Fora e do Grupo Rio Doce indiviso, além dos metatonalitos Derribadinha e Bom Jesus do Galho, gerados por magmatismo sintectônico e pelo Granito Santa Maria do Baixio (magmatismo sin a tarditectônico). São encontradas, ainda, ocorrências pontuais de rochas intrusivas de idade indeterminada. As coberturas cenozóicas de aluviões e terraços aluvionares ocorrem em forma de cordões irregulares. As principais feições estruturais foram formadas, principalmente, no Evento Tectônico Brasileiro e consistem de grandes escamas de empurrão, no sentido E-W, com exposição de duplexes e milonitos, colocando em contato rochas de diferentes níveis crustais. As fraturas e falhas, indiscriminadas, estão presentes em toda a área, assim como dobramentos diversos. Saliente-se, ainda, uma forte foliação  $S_n$  predominante, com direção variando de NE a NW e mergulhos para leste. Observa-se, em determinados locais, uma clivagem de crenulação ( $S_{n+1}$ ), que corta a foliação  $S_n$ . Nas zonas de cisalhamento é possível identificar foliações S-C. Os recursos minerais predominantes são os depósitos de argilas, abundantes e extensos, utilizados basicamente na indústria cerâmica, construção civil e, subordinadamente, na siderurgia. Os depósitos de areia e pedreiras, que fornecem brita e blocos para a construção civil, também são muito comuns na área e têm grande potencial econômico. Água mineral (apenas uma fonte conhecida), calcário (mármore) - utilizado na obtenção de CaO -, manganês e raros pegmatitos, são menos abundantes e com pequena expressão econômica.

# ABSTRACT

---

The geological mapping of the Dom Cavati Sheet (SE.23-Z-D-III) on a scale of 1:100.000 belongs to the Leste-MG Project, 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 that 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 (Geotectonic/Structural) Province, in the Araçuaí Belt domain of the Brasiliano Cycle. Two lithostratigraphic domains were informally divided on this sheet: Mantiqueira and Juiz de Fora. The first includes archaic terrains of the Mantiqueira Complex (also called the Basal Complex on other maps, because of the similarities between its petrologic and structural features); the Paleo-Proterozoic, with rocks of the Juiz de Fora Complex, in which predominate tonalite orthogneisses, with local occurrences of associated high degree lithotypes and individual bodies of rocks with a high metamorphic degree (enderbites, norites, opdalites and granulites) and granitoids derived from pre- and syntectonic magmatism, responsible for the creation of the Açucena Massif of the Borrachudos Suite; and by the Upper Proterozoic with the supracrustal sequences of the Rio Doce Group (São Tomé Formation) and amphibolites and Limeira Granite, generated by a syn- to late tectonic magmatic event. The second is shown in the rocks of the Juiz de Fora Complex and the undivided Rio Doce Group, as well as the metatonalites of Derribadinha and Bom Jesus do Galho, generated by syntectonic magmatism and Santa Maria do Baixio Granite (syn- to late tectonic magmatism). There are also occasional occurrences of intrusive rocks of undetermined age. The Cenozoic cover of alluvium and alluvial terraces occur in the form of irregular strips. The main structural features were formed principally in the Brasiliano Tectonic Event and consist of large thrusts, lying E-W, with duplex and cataclastic exposures, making contact between rocks of different crust levels. Fractures and faults, indiscriminately, are present in all the area, as well as various folds. There is also a predominant strong  $S_n$  foliation, varying from NE to NW and dips to the east. In some sites, a crenulation ( $S_{n+1}$ ) cleavage crossing the  $S_n$  foliation. In the sheering zones it is possible to identify S-C foliations. The dominant mineral resources are deposits of clay, abundant and extensive, used basically in the ceramics industry, civil construction and, to a lesser extent, in the steel industry. The deposits of sand and quarries which provide crushed rock and blocks for civil construction, are also common in the area and have a great economic potential. Mineral water (only one source is known), limestone (marble) – used to obtain CaO – manganese and rare pegmatites are less abundant and less economically significant.



# 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 90.000km<sup>2</sup>. Destes, 72.000km<sup>2</sup> foram mapeados na escala 1:100.000 e 18.000km<sup>2</sup> na escala 1:250.000. Abrange cerca de 18% do território mineiro, beneficiando mais de 120 municípios. Essa área corresponde, aproximadamente, à de 26 folhas na escala 1:100.000 e uma na escala 1:250.000 (Folha Almenara, SE.24-V-A) (FIG. 1.1).

O projeto foi executado pela CPRM, Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, através da Gerência de Geologia e Recursos Minerais da Superintendência Regional de Belo Horizonte. Por uma questão operacional, foi dividido em duas etapas. A primeira, concluída até 1998, contou com a participação da Superintendência Regional de Salvador na execução das folhas Novo Cruzeiro e Padre Paraíso e de um geólogo da Cia Baiana de Pesquisa Mineral (colocado à disposição do projeto) na Folha Mucuri. Um geólogo da Fundação Gorceix atuou, na primeira etapa, no cadastramento de recursos minerais (pegmatitos) e na segunda etapa no mapeamento das folhas Jacinto/Salto da Divisa/Itarantim. Uma petrógrafa dessa Fundação atuou em tempo integral, nas duas etapas, na descrição de lâminas delgadas e elaboração de textos relacionados. A segunda etapa, iniciada sem solução de continuidade com a primeira, foi subdividida em duas partes. Em um primeiro momento, foram mapeadas as sete folhas da porção sul do projeto e 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);

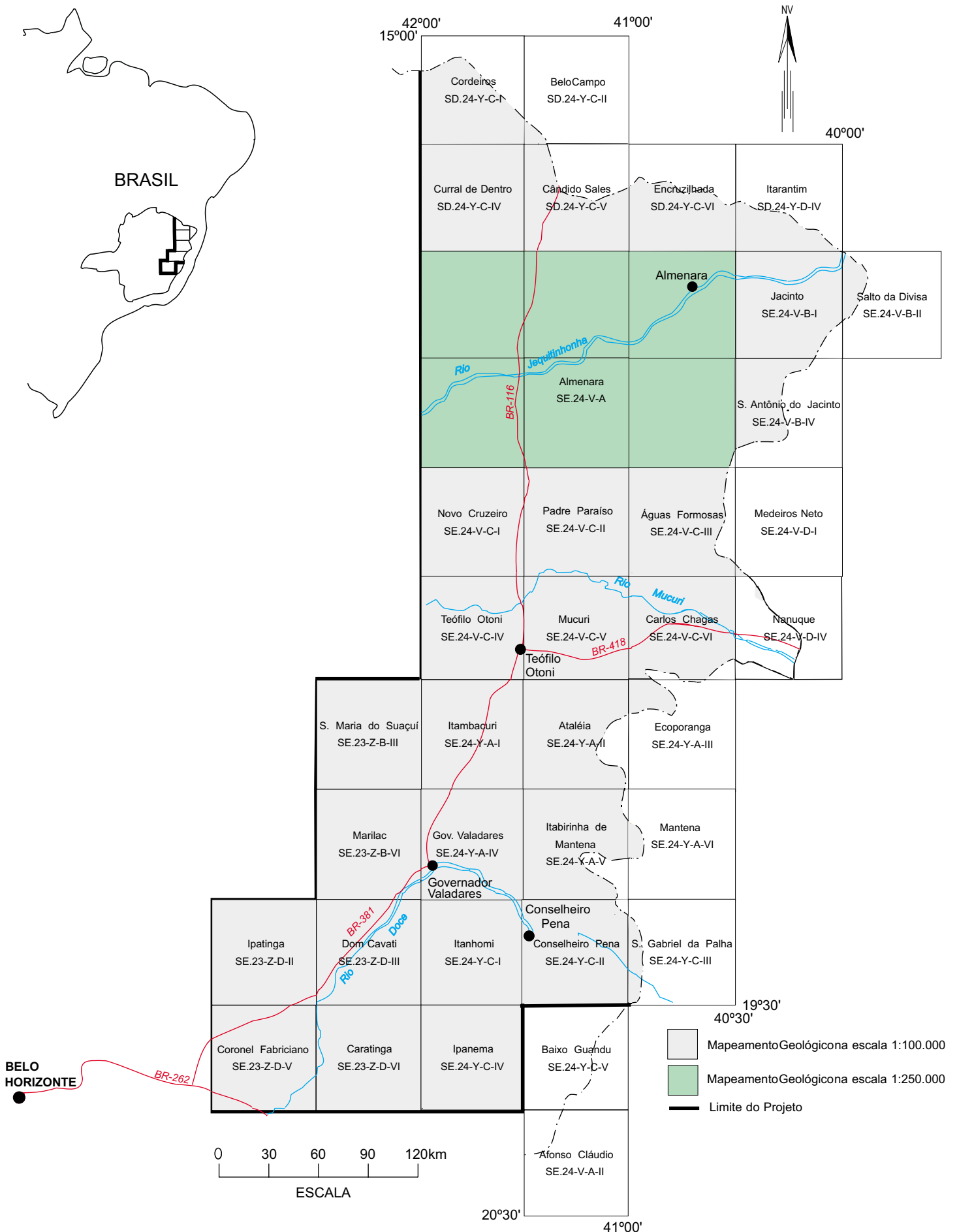


FIGURA 1.1 - Mapa de localização e articulação das folhas

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

### 1.2 Localização e Acesso

A área correspondente à Folha Dom Cavati localiza-se na porção sul do bloco Governador Valadares, compreendida entre os paralelos 19°00' e 19°30' e os meridianos 42°00' e 42°30' (FIG. 1.1), somando um total de 3.000Km<sup>2</sup>. Nela estão situados integral e parcialmente 21 municípios relacionados a seguir: Fernandes Tourinho, Engenheiro Caldas, Belo Oriente, Sobrália, Tarumirim, Ipatinga, Bugre, Naque, Periquito, São João do Oriente, Dom Cavati, Ipaba, com sedes nesta folha e Governador Valadares, Alpercata, Açucena, Mesquita, Ipatinga, Caratinga, Inhapim, São Domingos das Dores e Santana do Paraíso, com sedes fora da mesma. As principais vias de acesso são rodovias pavimentadas como BR-116, BR-381 e BR-458 que dão acesso às importantes centros urbanos como Ipatinga, Governador Valadares e Caratinga, além de cidades de pequeno porte como Engenheiro Caldas, Fernandes Tourinho, Sobrália, São João do Oriente, Ipaba, Belo Oriente, Ipatinga, Dom Cavati, Açucena e outras. Existem também rodovias menores e pavimentadas que interligam estas cidades. As demais são vias não pavimentadas de bom porte e de trânsito permanente, além de estradas vicinais que são a maioria, muitas delas de trânsito intermitente. Margeando o rio Doce em toda a sua extensão nesta folha, destaca-se a ferrovia EFVM. A região é também servida por aeroporto próximo à Ipatinga, grande polo industrial do Vale do Aço.

### 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 Dom Cavati 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 1997, 5° lugar na arrecadação geral do Estado (dados de 1997, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1998). A produção industrial, relativa ao Estado, atingiu na rubrica produto 19,7% no Vale do Aço, sendo que no restante dessa

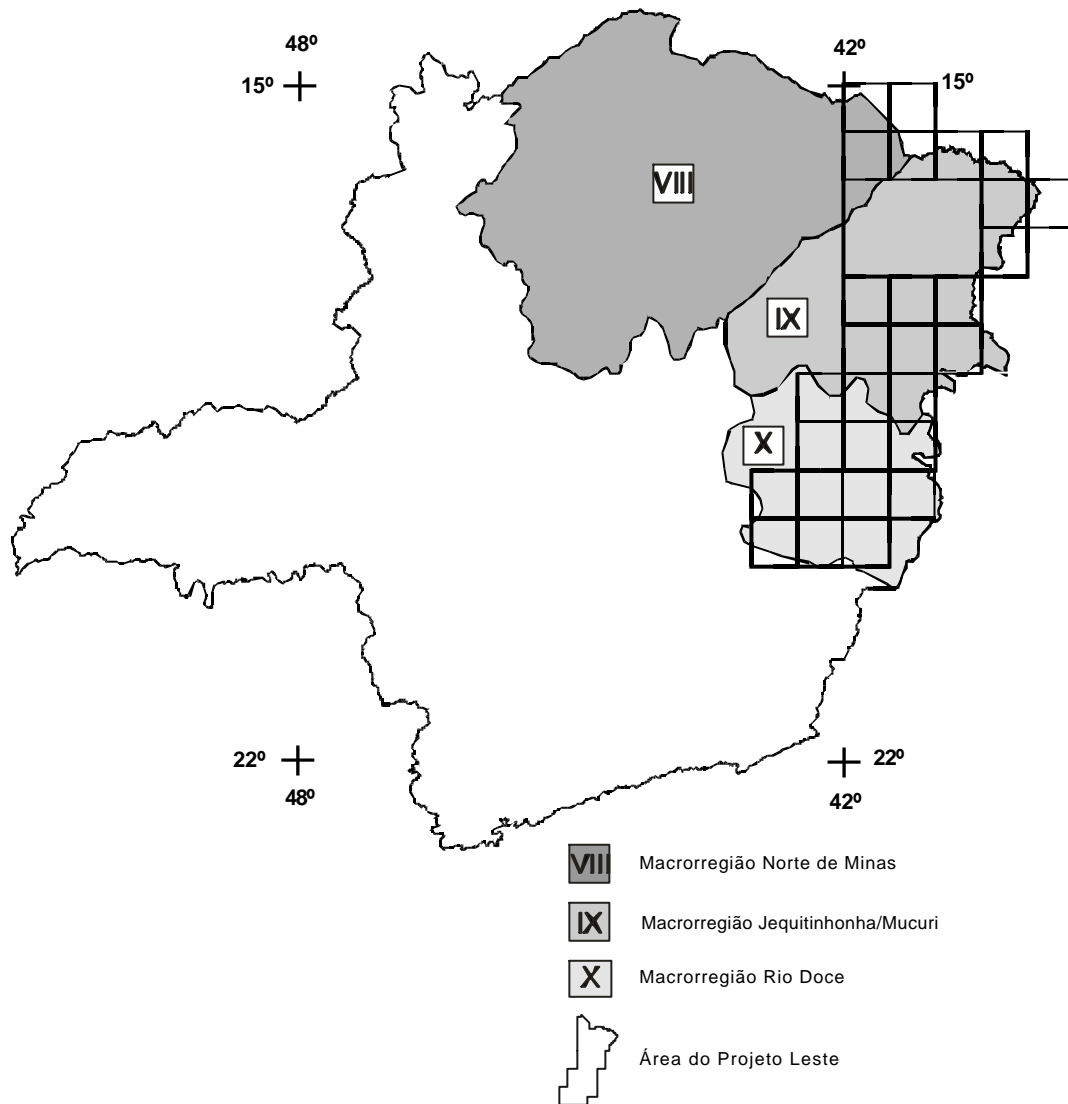


FIGURA 1.2 - Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste

macrorregião a produção é baixa. A macrorregião é produtora de arroz, com 55% da área colhida do Estado, e de milho, feijão e café, ocupando a 4ª posição no Estado. O consumo de energia elétrica em 1997, em relação ao consumo estadual, foi de 9,4%.

O ensino público fundamental é deficiente. As escolas estaduais concentram-se principalmente nas zonas urbanas. As zonas rurais são atendidas pelas redes municipais de ensino. Escolas particulares só existem nas zonas urbanas das grandes cidades, como Governador Valadares, Ipatinga e Caratinga. Escolas técnicas e/ou profissionalizantes são raras (SEPLAN/MG, 1994). No Vale do Aço, a situação é melhor, com a existência de ensino superior de bom nível. A questão da saúde e do saneamento básico é mais grave ainda. As redes de atendimento público são insuficientes em quantidade e em qualidade. O saneamento básico deficiente tem reflexos diretos na saúde da população. Dos oitenta e quatro municípios dessa macrorregião, apenas quarenta e um eram atendidos pela COPASA e sete pela Fundação Nacional de Saúde – FNS, conforme dados da SEPLAN/MG (1994).

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

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

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

As exportações brasileiras de jóias e pedras preciosas deverão ter, neste ano, aumento de 20% em relação a 1999. Segundo a revista Exportar & Gerência (2000), para os próximos três anos a meta é triplicar o volume de vendas registrado no ano passado. Apesar da qualidade e beleza dos produtos nacionais, o Brasil responde por apenas 1% do comércio internacional do setor joalheiro. Para atingir a meta, o Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (IBGM) aposta na formação de consórcios de exportação alternativa que viabiliza a entrada de pequenos e médios empresários no mercado

externo. As empresas de pequeno e médio porte representam 95% do setor de jóias no Brasil. Diagnóstico apresentado por GROS (1993) destaca como aspectos básicos do setor de gemas e jóias a dificuldade com mão-de-obra qualificada, aliada à alta rotatividade, com total falta de treinamento comercial, técnico e gerencial. O SEBRAE/MG (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais), através das regionais de Teófilo Otoni e Governador Valadares, tem se dedicado à questão, apoiando a elaboração de projetos que visem o desenvolvimento do setor.

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 Dom Cavati onde é considerado subúmido a semi-árido. Segundo os autores é caracterizado por uma precipitação média anual variando de 1000 a 1100mm, onde o trimestre mais seco foi junho-julho-agosto com uma precipitação de 100mm e o trimestre mais chuvoso com 600mm de precipitação, correspondente aos meses de novembro-dezembro-janeiro. A temperatura média anual fica 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, varia de 18 a 19°C. No extremo oeste da folha, verifica-se uma estreita faixa de solo de posição meridiana que ocupa a região mais elevada, com cotas em torno de 1000 metros. São latossolos espessos de cor amarelo-avermelhado que aparecem recobrendo tonalitos, granodioritos e granitos. Estes solos são usados para o cultivo de extensas plantações de café no canto sudeste da folha. Quando se desloca para nordeste, proximidades de Engenheiro Caldas, a altitude fica em torno de 200m, o solo passa a ser um latossolo amarelo-avermelhado areno-argiloso que aparece recobrendo os gnaisses tonalíticos aí existentes e o relevo assume formas convexas. Os solos que recobrem os micaxistos São Tomé constituem uma faixa posicionada nordeste, que margeia o rio Doce, e corresponde a um podzólico vermelho-escuro 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. Todo o Complexo Mantiqueira ocupa uma área ao longo da calha do rio Doce, bastante dissecada, onde o solo dominante é o tipo podzólico avermelhado que poderá ser usado na agricultura, embora toda a área seja utilizada como pastagem. Neste domínio do Mantiqueira todos os cursos d'água encerram expressivas aluviões onde o solo é hidromórfico.

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 que 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. As matas naturais estão sendo substituídas pela plantação de eucalipto que atualmente ocupa a maior área da folha.

A Unidade Maciços do Caparaó foi definida por MENDES *et al.* (1987) e no Projeto Leste abrange as folhas geológicas de Caratinga, Dom Cavati, Itanhomi e Ipanema. Esta unidade possui uma característica muito peculiar de apresentar um modelado com cotas variando de 500 a 800m, podendo chegar em alguns pontos a 1000m. O seu domínio é estabelecido na porção leste da folha, podendo ser visualizado ao longo da BR-116, ocupando a região abrangida pelos municípios de Iapu, São João do Oriente, Dom Cavati, Engenheiro Caldas e Fernandes Tourinho. O seu relevo é muito variado pois é desenvolvido em uma litologia muito diversificada e formada por tonalitos, granodioritos, granitos e gnaisses com intercalações de lâminas de quartzitos, em uma faixa muito deformada. A área está 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. O principal curso d'água é o rio Caratinga, que possui uma disposição NNE, onde toda a sua rede hidrográfica se dispõe segundo esta direção. A topografia apresenta altitudes que oscilam em torno de 500 a 800m, embora maciços localizados exibam cotas que chegam a 1000m. Constitui um relevo montanhoso que mostra um certo declive para oeste até atingir a calha do rio Doce. Todo o sistema é formado por uma densa rede de drenagens dendrítico-retangulares que vai elaborando cristas e cumeadas e modulando todo o relevo. Toda esta paisagem está de certo modo condicionada aos lineamentos que são observados em toda a região. Quando se desloca para oeste a dissecação aumenta e o relevo vai assumindo formas mais suaves onde os cursos d'água, embora encaixados, vão tomando aspectos meandriformes como os do rio Caratinga e ribeirão do Bugre.

A Unidade dissecada do rio Doce constitui um domínio morfológico que vem sendo retrabalhado pelo ciclo atual da bacia do rio Doce. Trata-se de uma área amplamente rebaixada cujas cotas oscilam entre 150 e 350m, com picos que chegam a 450m. Apresenta um modelado bem característico que aparece orlando os principais afluentes do rio Doce tais como os rios Itambacuri, Urupuca, Suaçuí Grande e Manhuaçu. Adentra as folhas Governador Valadares, Marilac, 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 o rio Doce e os seus principais afluentes como os rios Santo Antônio e Caratinga 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 em uma faixa situada ao longo do próprio rio Doce, com uma disposição NNE, abrangendo as localidades de Naque, Perpétuo Socorro, Periquito, Senhora da Penha e Belo Oriente. Toda a bacia hidrográfica do rio Doce, neste domínio, se caracteriza por apresentar extensos terraços aluviais que são de idade que vai do Holoceno ao Pleistoceno. Esta feição poderá ser observada ao longo da estrada asfaltada da BR-381.

A Superfície Terciária, com retrabalhamento no Ciclo Velhas, refere-se a uma área mais elevada onde as cotas oscilam em torno de 650 a 1100m, que ocupa parte das folhas de Teófilo Otoni, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Santa Maria do Suaçuí, Marilac, Caratinga, Ipanema e Ipatinga. Constitui uma região que foi amplamente dominada pela superfície Sul-Americana de KING (op. cit.) mas que vem sendo retrabalhada tanto no ciclo atual quanto no Ciclo Velhas, guardando um ligeiro aplainamento. Em toda essa área são ainda



observados restos daquela Superfície Terciária. Uma característica de toda a unidade é a presença de drenagens de fundo chato, interflúvios abaulados, aluviões expressivas e alongadas. Este domínio ocupa a porção limite entre as folhas de Ipanema e Caratinga, Dom Cavati e Itanhomi em uma altitude de 900 a 1000m. Trata-se de uma zona aplainada, estreita, com disposição meridiana, onde o modelado não oscila muito, havendo desenvolvimento de espesso solo que é recoberto por plantações de café. Esta área constitui um grande divisor de águas constituindo a nascente do rio Preto. Todas as feições encontradas são reflexo da atividade dos ciclos geomorfológicos sobre os diferentes litótipos, imprimindo-lhes características diferentes, com formas próprias de relevo. Os vários modelados são, portanto, produto da devastação da floresta sub-higrófila que introduz profundas modificações no equilíbrio morfogenético, da exposição e ressecamento dos solos durante os períodos de estiagem que modificam a sua textura e capacidade de retenção d'água acarretando maior facilidade de ação sobre o modelado, outrora de decomposição química. Na presente folha, aparece no seu extremo sudeste.

## 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 Guanhães, 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 Guanhães; idade Pb-Pb em zircão de 2573 $\pm$ 25Ma, NOCE *et al.*, 1999; Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Rio Paraúna e, possivelmente, Seqüência Riacho dos Machados). Eclogito é descrito em áreas restritas. Seqüências ferríferas paleoproterozóicas do Supergrupo Minas ou correlatas, estão bem expostas nas adjacências da cidade de Guanhães.

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 $\pm$ 14Ma para o Granito São Félix e de 1595 $\pm$ 10Ma para o Granito Itauninha, tidos como da Suíte Borrachudos (idades para o Granito Açucena ainda não são conhecidas). O processo evoluiu com a consolidação da sedimentação do Supergrupo Espinhaço no Mesoproterozóico (fase pós-rifte).

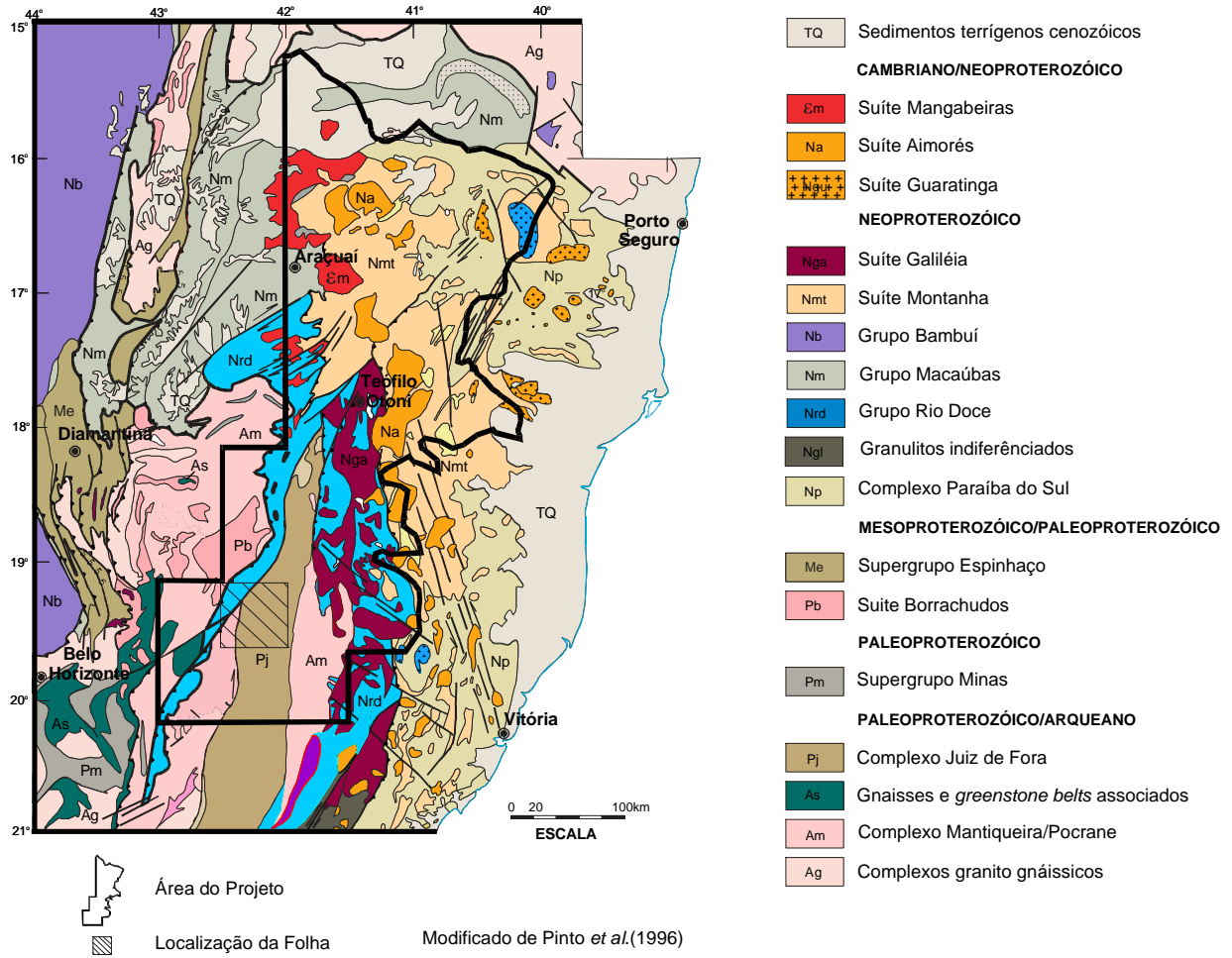
No Neoproterozóico implantou-se o Cinturão Araçuaí - Oeste Congo, durante o Ciclo Brasileiro, com geração de crosta oceânica (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992a, b; 1998b), sedimentação, metamorfismo e deformação. Toda a região foi retrabalhada, incluindo os embasamentos Transamazônico e Arqueano. Este orógeno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

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

O limite entre os domínios interno e externo está representado por uma zona de cisalhamento de baixo ângulo (ou contracional), de posição meridiana, segmentada pelos batólitos graníticos cálcio-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 Brasileiro (CUNNINGHAM *et al.*, 1996, dentre outros). Esta zona de cisalhamento mediana marca uma importante descontinuidade metamórfica. Os metassedimentos de oeste e norte, proximais ao cráton do São Francisco e representantes do domínio externo, estão 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



DISTRIBUIÇÃO DOS DOMÍNIOS DEFINIDOS NA FOLHA DOM CAVATI

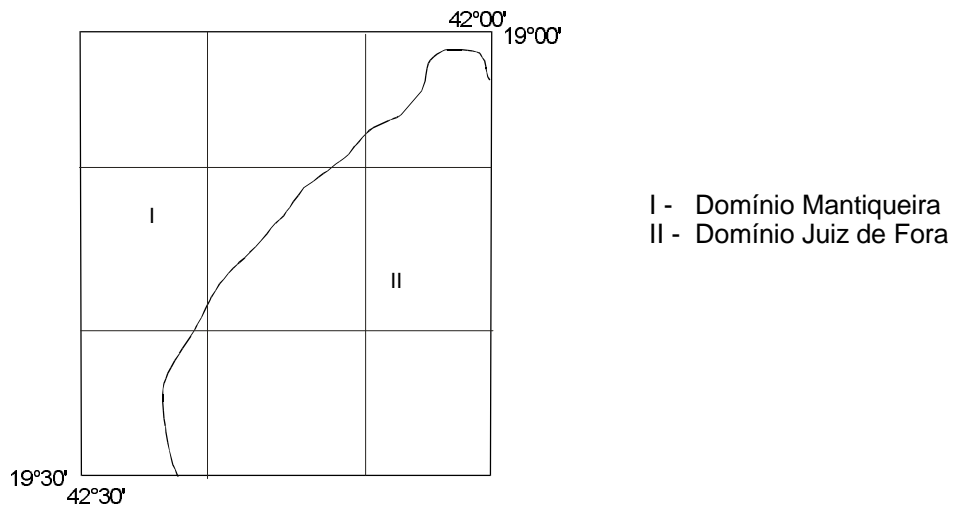


FIGURA 2.1 - Localização do Projeto na Província Mantiqueira e domínios estruturais da Folha Dom Cavati

(fase pós-rifte). No Neoproterozóico ocorreu uma ampla sedimentação em ambientes continental, de transição e marinho, por vezes com características glaciogênicas, dos grupos Rio Doce e Macaúbas (representados por xistos e gnaisses aluminosos, em parte migmatizados, quartzito, rocha calcissilicática e mármore restrito). Apresentam uma polaridade sedimentar no sentido leste, com acumulação das seqüências em ambiente de margem continental passiva (NOCE *et al.*, 1997). Alguns registros líticos do Grupo Rio Doce se assemelham a associações do tipo QPC (quartzito-pelito-carbonato) e sugerem depósitos de um sistema desértico em uma região estável, como um cráton, margem continental ou o lado continental de uma bacia de retro-arco (PEDREIRA & SILVA, 1998). O Grupo Dom Silvério está sendo considerado como uma extensão do Grupo Rio Doce, para sul.

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

A suíte charnockítica/granulítica do Caparaó mostra domínios porfiríticos que se assemelham aos das suítes intrusivas Aimorés (Charnockito Padre Paraíso) e Bela Joana e aos "granulitos" da serra do Valentim (VIEIRA, comunicação verbal, 2000). A idade admitida para o metamorfismo granulítico das rochas da serra do Caparaó é de ca. 586Ma (U-Pb em zircão. Outro valor de 2176+/-30Ma foi considerado a idade da fonte dos zircões detríticos; SÖLLNER *et al.*, 1991). A composição é granodiorítica a tonalítica-trondhjemítica, com quimismo compatível com granitos tipo-S (SEIDENSTICKER & WIEDEMANN, 1992). A idade de metamorfismo 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 Dom Cavati é a do [QUADRO 2.1](#).

Esta folha está inserida no Cinturão Araçuaí, nos domínios litotectônicos aqui, por ora, considerados Mantiqueira e Juiz de Fora (FIG.2.1).

O Domínio Mantiqueira envolve desde rochas mais antigas arqueanas até mais novas neoproterozóicas. Aquelas posicionadas no Arqueano constituem o Complexo Mantiqueira, cuja litologia principal é formada por ortognaisses geralmente bandados.

No paleoproterozóico, ocorre o Granito Açucena, da Suíte Borrachudos; no neoproterozóico, a Formação São Tomé, do Grupo Rio Doce (seqüência supracrustal), Anfibolito, e o Granito Limeira (granito a ortoclásio do magmatismo sin- a tarditectônico).

IDADE (Ma)			
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	Aluvião QHa	
	QUATERNÁRIO	Terraço Aluvial QPht	
	HOLOCENO 0,01		
	PLEISTOCENO 1,75		
PROTEROZÓICO	540	DOMÍNIO MANTIQUEIRA	DOMÍNIO JUIZ DE FORA
	NEOPROTEROZÓICO	<p><b>Magmatismo sin- a tarditectônico</b></p> <p>Granito Limeira Nli</p> <p>Anfibolito Naf</p> <p><b>Seqüência Supracrustal</b> GRUPO RIO DOCE Fm. São Tomé Nst<sub>2</sub></p> <p>Unidade 2</p>	<p><b>Magmatismo sin- a tarditectônico</b></p> <p>Granito Santa Maria do Baixo Nsb</p> <p><b>Magmatismo sintectônico</b></p> <p>Tonalito Derribadinha Nd</p> <p>Tonalito Bom Jesus do Galho Nbj</p> <p><b>Seqüência Supracrustal</b> GRUPO RIO DOCE INDIVISO Nr<sub>di</sub></p>
	1000 1600	PALEOPROTEROZÓICO	<p><b>Magmatismo pré- a sintectônico</b></p> <p>Suíte Borrachudos Pa</p> <p>Granito Açucena</p>
2.500	ARQUEANO	<p>COMPLEXO MANTIQUEIRA Am</p>	

QUADRO 2.1 - Coluna litoestratigráfica da Folha Dom Cavati.

O Domínio Juiz de Fora engloba rochas do proterozóico, incluindo o Complexo Juiz de Fora (paleoproterozóico) dominado por rochas tonalíticas, às vezes gnaissificadas e com corpos isolados de composição norítica, enderbítica e opdalítica. Também reúne rochas supracrustais neoproterozóicas, em faixas descontínuas, do Grupo Rio Doce Indiviso e as pertencentes aos magmatismos sintectônico (Tonalitos Derribadinha e Bom Jesus do Galho) e sin- a tarditectônicos (Granito Santa Maria do Baixo).

Com posicionamento duvidoso podem ser encontradas, pontualmente, rochas metalultrabásicas, metabásicas e anfíbolitos.

Como recobrimento de porções deste arcabouço geológico, destacam-se as coberturas sedimentares quaternárias, representadas pelos terraços aluviais e as aluviões.

Neste trabalho foi utilizada a divisão cronológica proposta por HOFMANN (1992) para a coluna estratigráfica, obedecendo normas internacionais.

### 2.2.1. Complexo Mantiqueira

BARBOSA (1954) definiu o termo Série Mantiqueira para denominar os gnaisses aflorantes na serra da Mantiqueira, particularmente na região de Santos Dumont, onde apresentam fraco mergulho, de 10° a 20° para sul, superpostos em discordância por xistos da Série Barbacena, com uma inclinação de 45° a 60° para sul.

EBERT (1956) abandonou o termo série Mantiqueira e agrupou esses gnaisses no Arqueano Indiviso.

TROUW *et al.* (1986) retomaram o nome Mantiqueira, na categoria de grupo, correspondendo em parte aos gnaisses Piedade de EBERT (1958).

BRANDALISE *et al.* (1991), no Projeto Barbacena, adotaram a denominação Complexo Mantiqueira para agrupar rochas predominantemente de natureza ortoderivada, constituídas de ortognaisses do tipo TTG, com intercalações de anfíbolito, além de pequenos corpos de rochas granulíticas. Esse conceito foi adotado nos trabalhos da primeira etapa do Projeto Leste e também nesta folha.

CUNNINGHAM *et al.* (1996), no perfil de Conceição das Tronqueiras à Galiléia chamaram de Gnaiss Piedade rochas anteriormente atribuídas ao Complexo Mantiqueira.

Este complexo distribui-se na porção NNW da folha, adentrando a Folha Marilac e desaparecendo na região de Santa Cruz, entre São Sebastião do Baixo e Felicina. Estas rochas, anteriormente consideradas como pertencentes ao Complexo Basal, foram então englobadas no Complexo Mantiqueira devido suas similaridades composicionais e estruturais e à continuidade física destas faixas que vão se unir para sul da área do projeto, formando uma unidade única. Outra faixa deste complexo acompanha o curso do rio Doce, na direção NE, desde o local Córrego do Arroz, a NE, passando por Pedra Corrida, Periquito, Naque, Ipaba, até Ipatinga, no limite SW da folha. Trata-se de uma estreita faixa contínua que inflete para E e adentra a folha Itanhomi e alarga-se para SW expandindo-se para as folhas Ipatinga e Caratinga.

Constitui áreas relativamente pouco acidentadas, arrasadas, onde predominam morros arredondados a alongados de encostas suaves, com destaque para aqueles com a forma de meia-laranja. Os vales são abertos, em forma de U, com interflúvios amplos e aplainados.

O contato com o granito Açucena, a NNW, está representado de modo aproximado no mapa, devido à dificuldade de se verificar estas relações no campo, principalmente por estarem mascaradas pelo profundo intemperismo que atingiu esta região. Com os



metassedimentos da Formação São Tomé, são por falha de empurrão. A faixa que acompanha o rio Doce está em contato também por falha de empurrão com a Formação São Tomé, Complexo Juiz de Fora e Tonalito Bom Jesus do Galho.

Suas melhores exposições se localizam ao longo da ferrovia EFVM, na margem direita do rio Doce e localmente na região de Limeira.

São gnaisses migmatíticos ou não, constituídos basicamente de quartzo, feldspato e biotita, e subordinadamente hornblenda, K-feldspato, allanita e rara granada. São de coloração cinza, bandados a homogêneos, em parte facóides, de granulação fina a média, localmente porfiroclásticos e foliados. Localmente, a rocha assemelha-se a um granitóide.

Em lâmina delgada, correspondem a hornblenda-biotita gnaisses, metaquartzo monzonito, biotita granodiorito, e eventualmente mostram estruturas protomiloníticas a miloníticas. Apresentam intercalações tectônicas de anfibolito, rocha calcissilicática e quartzito. A freqüente presença de titanita±allanita, além de hornblenda indica caráter metaluminoso para essas rochas. A textura varia de granoblástica fina a média a nematoblástica. De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.2), a composição desse gnaisse é tonalítica a granodiorítica tendendo a granítica, quartzo sienítica e monzonítica.

São freqüentemente observadas intercalações quartzo-feldspáticas nessa seqüência.

Outras associações locais com esses gnaisses são representadas por:

Anfibolito, na forma de lentes ou intercalações, são cinza escuro a esverdeado, de granulação fina, com hornblenda e plagioclásio como principais constituintes e exibem textura nematoblástica a granoblástica fina.

Metagabros cinza médio a escuro, com textura granular hipidiomórfica a granoblástica e granulação média a grossa.

Este conjunto de rochas foi submetido a metamorfismo de grau anfibolito a granulito local, conforme verificado em folhas contíguas.

São rochas amplamente deformadas, com estiramento mineral, lenticularização de camadas, estruturas sigmoidais, duplexes, foliação com forte lineação impressa, dobras isoclinais intrafoliais (FOTO 2.1), milonitização, dobras abertas, boudinagem, níveis quartzo-feldspáticas dobrados e rompidos e *shear bands*.

Datação referida em SILVA *et al.* (1987), sobre rocha dessa unidade, na Folha Ponte Nova, mostra uma isócrona Rb-Sr de 2.160Ma, com razão inicial 0,715, sugerindo retrabalhamento de rochas mais antigas. Em rochas aflorantes na BR-116, a sul de Frei Inocêncio, esse mesmo autor obteve isócrona Rb-Sr de 560±15Ma, com razão inicial 0,7113, indicando se tratar de rochas formadas no ciclo Brasileiro a partir de materiais com vida crustal anterior.

Dados Sm-Nd apresentados por FISCHER *et al.* (1998) apontam idades  $T_{DM}$  entre 3.02-3.26Ga e 2.53-2.64Ga para rochas do Complexo Mantiqueira, individualizando-se dois domínios crustais separados pela descontinuidade de Abre Campo.

Também NOCE *et al.* (1998) atribuem a idade de 3.130±8Ma para os gnaisses do Complexo Mantiqueira, baseados nos estratos vulcânicos intercalados nessa seqüência.

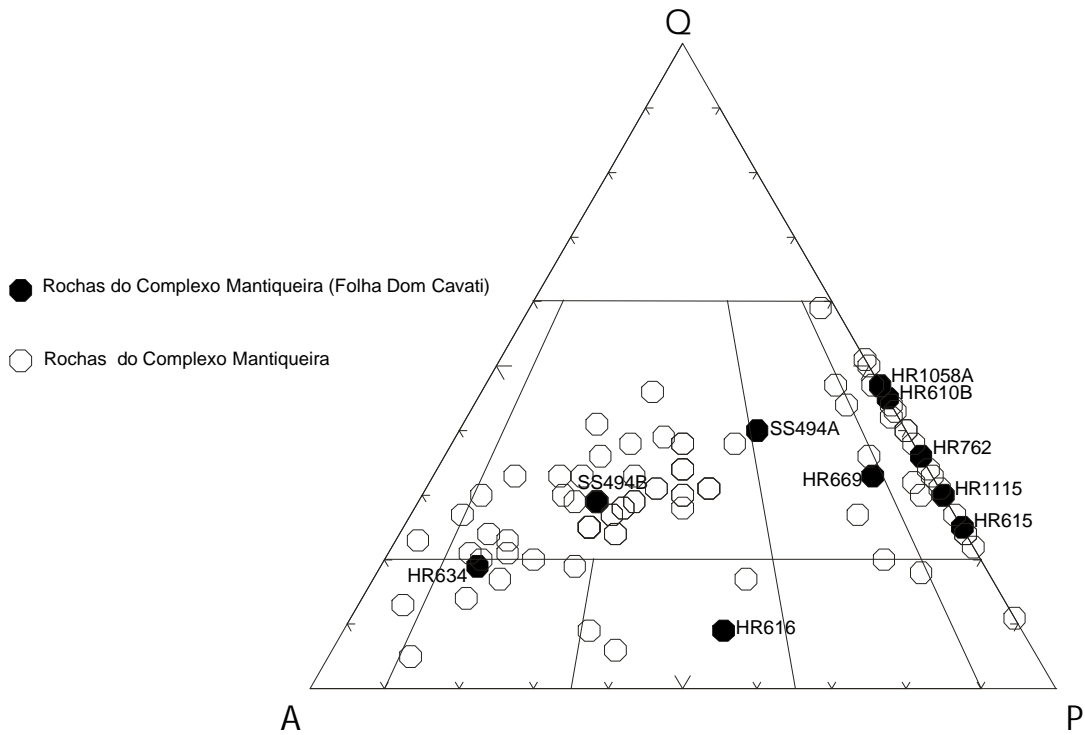
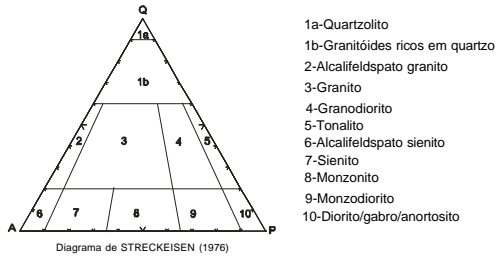


FIGURA 2.2 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Complexo Mantiqueira

### 2.2.2. Complexo Juiz de Fora

Os primeiros trabalhos sobre este Complexo surgiram de EBERT (1956) que definiu a Série Juiz de Fora. Esse autor estabeleceu o contato entre as séries Paraíba e Juiz de Fora através de falha de empurrão e considerou a Série Paraíba transportada sobre a Série Juiz de Fora.

EBERT (1967, 1868) abandonou o termo Série Juiz de Fora, considerando-a parte da Série Paraíba, pelo fato de rochas granulíticas também ocorrerem nesta última.

BRANDALISE *et al.* (1976) definiram uma Associação Paraíba do Sul que englobava um Complexo Charnockítico, com gnaisses a biotita, plagioclásio, microclina, anfibólio; micaxistos e quartzitos a granada, sillimanita, ortoclásio; ortoanfibolitos e rochas carbonáticas.

COSTA (1978), apoiado nos trabalhos de EBERT (1955), imagens de radar e verificações de campo, cartografou a Série Juiz de Fora e seu prolongamento para norte sob a denominação de Grupo Juiz de Fora.

SILVA *et al.* (1978), através do mapeamento geológico da Folha SE.23-Belo Horizonte, do Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, DNPM, denominaram de rochas da associação charnockítica a uma ampla faixa meridiana constituída de granulitos, charnockitos, gnaisses catazonais, associados a rochas ígneas intermediárias, migmatitos e gnaisses mesozonais, gnaisses facoidais e menores quantidades de xistos, quartzitos e mármores.

FONTES *et al.* (1978), no Projeto Jequitinhonha (convênio DNPM/CPRM), individualizaram duas unidades no Complexo Charnockítico, pertencente à Associação Barbacena-Paraíba do Sul. Uma representada por charnockitos de estrutura maciça, localmente porfiroblásticos ou com estrutura gnáissica e que constitui a extensão para norte da faixa charnockítica mapeada por BRANDALISE *et al.* (1976); outra por charnockitos porfiroblásticos expostos em corpos descontínuos no domínio da Folha SE-24 Rio Doce. Posicionaram este Complexo entre o Pré-Cambriano Médio e o Inferior (2.000Ma), baseados em dados geocronológicos exibidos por CORDANI (1973).

SILVA *et al.* (1987) consideraram como Complexo Juiz de Fora um conjunto de rochas metamorfisadas nas fácies granulito a anfibolito, constituído de granada-biotita gnaisses, gnaisses a hiperstênio, gnaisses quartzo-feldspáticos e biotita gnaisses. Evidências de campo e estudos petrográficos sugerem que as rochas que compõem este complexo, como definido, têm origem sedimentar e ígnea. A primeira está representada por arcóseos e pelitos aluminosos e a outra por rochas granitóides de composição granodiorítico-tonalítica a gabróide.

GROSSI SAD *et al.* (1989) sintetizaram os trabalhos de BARBOSA & GROSSI SAD (1983 a, b, c) e GROSSI SAD & BARBOSA (1985) sobre o Complexo Juiz de Fora, propondo a categoria de grupo para as várias unidades desses autores.

CAMPOS NETO *et al.* (1990) relataram a evolução geológica dos terrenos Costeiro, Paraíba do Sul e Juiz de Fora em RJ-MG-ES e dividiram o domínio Juiz de Fora em dois conjuntos maiores de associações litológicas: um magmático cálcio-alcalino e outro magmático e migmatítico.

COSTA *et al.* (1992) referiram à presença de *pods* piroxeníticos nas regiões de Caratinga e Tarumirim. Nos estudos da evolução metamórfica e estrutural de rochas do complexo básico-ultrabásico da região de Manhuaçu-Ipanema/MG, observaram o desenvolvimento de bordas compostas por minerais metamórficos, sob condições da fácies granulito, após processos de diferenciação magmática *in situ*. Há ainda evidência de fusão parcial incipiente sob altas razões CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O, comprovada pela presença de mobilizados

enderbíticos. As ocorrências de mobilizados charnockíticos, restritos, está ligada à tectônica de empurrão.

COSTA *et al.* (1993a) se ocuparam da gênese de rochas ortometamórficas, metassedimentares, metaplutonitos básicos/ultrabásicos e intermediários da região de Caratinga-Simonésia/MG, associada a eventos tectônicos envolvendo atividade magmática de caráter toleítico, metamorfismo de alto grau e deformação. Discutiram a cristalização de magmas sob condição de alto grau com o surgimento de uma primeira geração de granulitos e rochas plutônicas e granulitização de paragneisses. Através de um evento colisional viria a segunda geração de rochas granulíticas e granitos-S a partir da fusão parcial de metapelitos.

COSTA *et al.* (1993b) descreveram a região de Caratinga-Manhuaçu, inserida no Complexo Metamórfico Atlântico de LEONARDOS & FYFE (1974), como caracterizado pela pobreza de grandes volumes de rochas graníticas, pelo predomínio de extensas seqüências de rochas metamórficas paraderivadas com núcleos granulíticos e corpos básico-ultrabásicos a intermediários claramente intrusivos. Esta região corresponde à porção mineira do Complexo Juiz de Fora de BARBOSA & GROSSI SAD (1983 a, b, c) e em parte descrita por outros autores (EBERT, 1955; OLIVEIRA, 1983 *apud* COSTA *et al.*, 1993b e ALMEIDA & HASUI, 1984), considerada como um cinturão granulítico até a região de Governador Valadares.

Para COSTA *et al.* (1993b) trata-se de uma região com predomínio de gnaisses da fácies anfíbolito alto, associados a pequenos núcleos granulíticos.

PINTO *et al.* (1993) apresentaram no esboço geológico de parte da região sudeste do Brasil o Complexo Juiz de Fora na Província Mantiqueira, correspondendo a terrenos granulíticos com registros de idades transamazônica e arqueana.

COSTA *et al.* (1995) discutiram o Complexo Juiz de Fora mostrando sua evolução desde EBERT (1955), passando por BARBOSA & SAD (1983a) com sua reinterpretação para as séries Juiz de Fora e Paraíba. Estes autores admitiram pelo menos uma fase de metamorfismo da *Série* Paraíba posterior à gênese das rochas granulíticas (charnockitos). O metamorfismo progressivo de rochas mais novas e as rochas graníticas completariam a *Série* Paraíba. Pela diversidade e heterogeneidade de litologias, identificaram esta unidade apenas como do Pré-Cambriano indiferenciado. Propuseram uma maior abrangência para o Complexo Juiz de Fora (de BARBOSA & SAD 1983a) e descreveram uma zona de transposição estrutural no domínio da *Série* Paraíba de EBERT (1955) com três associações litológicas: granulitos bem preservados, localmente modificados por diaforese; blastomilonitos metamorfisados na fácies anfíbolito a almandina e rochas da seqüência charnockítica; e gnaisses kinzigíticos de origem diaforética. Concluíram que o domínio do Complexo Juiz de Fora entre Rio Casca e a região limítrofe entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo se assemelha mais ao Complexo Paraíba do Sul de LIMA *et al.*, 1981 e CAMPOS NETO & FIGUEIREDO (1990).

MACHADO *et al.* (1996) desenvolveram trabalhos de geocronologia no domínio Juiz de Fora, no cinturão Ribeira Central, através de zircões extraídos de um granulito félsico da porção do embasamento e que indicou idade transamazônica.

CUNNINGHAM *et al.* (1996) apresentaram um mapa geológico simplificado de parte do Cinturão Araçuaí, com um perfil geológico do sul de Ipatinga a Dom Cavati onde predominam rochas charnockíticas e paragneisses/ortogneisses indiferenciados. Esta faixa contém granada gnaisses das fácies anfíbolito alto a granulito, charnockito maciço e rochas metassedimentares ricas em quartzo, sendo os dois primeiros correlacionados ao Complexo Juiz de Fora.

Datações radiométricas Rb/Sr divulgadas em SILVA *et al.* (1987) mostram idades variadas para o Complexo Juiz de Fora. Para rochas próximas à Tarumirim, indicaram idade de 560Ma e nos arredores de Caratinga até as vizinhanças de Governador Valadares os valores foram em torno de 600Ma. Uma outra isócrona em rochas granulíticas da região de Caratinga revelou idade 1.800Ma, mostrando atuação, pelo menos, do ciclo Transamazônico. Para a região de Juiz de Fora, análises em rocha total, apontaram um alinhamento em 3.280Ma e R.I. de 0,703, idade portanto Arqueana. Esses autores concluíram que sobre um terreno Arqueano restaram vestígios de atuação do ciclo Transamazônico e evidências marcantes do evento Brasileiro.

SÖLLNER *et al.* (1991) apresentaram idades U-Pb de 2.1-2.2Ga, em zircão, provenientes de gnaisses dos domínios Juiz de Fora e Paraíba.

MACHADO *et al.* (1996) apresentaram uma discórdia U-Pb em zircão extraído de granulito félsico do domínio Juiz de Fora, com interceptos a 2.134Ma e 579Ma.

FISCHEL *et al.* (1998) utilizaram o método Sm-Nd  $T_{DM}$  para datar unidades de rochas dos complexos Juiz de Fora e Paraíba do Sul e obtendo idades entre 2.22-2.13Ga (Paleoproterozóico) ou mais novas (ca 1.5-1.4Ga).

Neste projeto, o Complexo Juiz de Fora foi considerado como formado exclusivamente por rochas ortoderivadas, metamorforizadas nas fácies anfibolito ou granulito. Foi proposta uma divisão para o Complexo em três unidades, conforme o predomínio das rochas em cada uma delas. A primeira (Pjf<sub>1</sub>) correspondente ao domínio de rochas tonalíticas freqüentemente com lentes e/ou encraves de granulito e enderbitos e ocorrências locais de diorito, enderbitos, norito, charnockito e opdalito. A segunda (Pjf<sub>2</sub>) tem predomínio de enderbitos e noritos, tonalitos subordinados, opdalito e granulito de composição norítica. A terceira (Pjf<sub>3</sub>) é constituída de corpos metadioríticos (exclusivo da Folha Caratinga).

### 2.2.2.1 Unidade Tonalítica - Pjf<sub>1</sub>

Constitui um corpo de direção N-NE e distribui-se na porção centro-leste da Folha Dom Cavati, estando estrangulada ao sul e abrindo-se em direção ao nordeste. É cortado pela BR-458 passando por São João do Oriente, Sobrália, Paulino Soares, Fernandes Tourinho e São José do Acácio, adentrando a Folha Itanhomi a nordeste.

O relevo é baixo a moderado, com morros arredondados, e localmente escarpado. Define um padrão de drenagem sub-paralelo a dendrítico.

O contato oeste deste corpo se faz com o Tonalito Bom Jesus do Galho, representado em mapa de forma aproximada na direção praticamente NS. Na porção infletida para NE entra em contato por falha de empurrão com o Complexo Mantiqueira e a leste com o Tonalito Derribadilha também pela mesma natureza de falha.

Suas melhores exposições estão na BR-458, em Córrego Areia Branca (próximo a São João do Oriente), na estrada Engenheiro Caldas-Sobrália e na BR-116 no trecho próximo ao ribeirão Traíra.

São gnaisses granitóides, às vezes migmatizados, cinzas a esbranquiçados, de granulação fina a média predominante, porém podendo apresentar-se grosso a porfiroblástico, homogêneos a bandados, foliados, compostos de quartzo, feldspato, biotita e anfibólio, às vezes com granada e localmente exibindo crescimento de anfibólio e feldspatos.

Geralmente, associadas ocorrem rochas granulíticas de composição norítica, enderbítica, opdalítica e charnockítica.

Em lâmina delgada, correspondem a tonalito com granada, hornblenda e allanita; granodioritos com allanita e granada eventual, e granitos.

A textura varia de granoblástica a lepidoblástica e a subordinadamente granular hipidiomórfica. Estas rochas se apresentam com estruturas miloníticas e protomiloníticas muito freqüentes.

O diagrama QAP (FIG. 2.3) mostra uma tendência tonalítica a granodiorítica para estas rochas.

É muito comum a ocorrência de veios quartzo-feldspáticos intercalados na seqüência, que às vezes definem uma estrutura bandada nesta unidade (FOTO 2.2).

Os encraves de granulito norítico, de enderbita e norito estão sempre presentes (FOTO 2.3), geralmente em forma de lentes e/ou corpos arredondados ou não. Associados também aos gnaisses da unidade Pjf<sub>1</sub> tem-se corpos de hiperstênio-diorito, enderbita, opdalito e norito, às vezes gnaissificados e metadioritos.

São rochas amplamente deformadas, com *boudins* de quartzo e quartzo-feldspáticos, minerais estirados, *ribbons* de quartzo, *shear bands* e milonitização, dobras abertas e fechadas tipo isoclinal e falhas rúpteis muitas vezes preenchidas (FOTO 2.4).

### 2.2.2.2 Unidade Enderbítica/Opdalítica/Norítica - Pjf<sub>2</sub>

Ocorre em corpos isolados, alongados, com tendência a orientação N-NE. Constitui áreas geralmente de relevo moderado a elevado com morros, às vezes, escarpados. Define um padrão de drenagem preferencialmente sub-paralelo.

Os contatos com as rochas do Tonalito Bom Jesus do Galho, da unidade Pjf<sub>1</sub> (Complexo Juiz de Fora) e do Tonalito Derribadinha são apresentados como aproximados; ou por falha de empurrão com estes dois últimos.

Suas melhores exposições estão na estrada do Bugre para São José do Bugre, na região de Água Limpa, na Fazenda Santa Luzia, em Marubá, em Alto do Ribeirão, na estrada que liga Taruaçu à torre da EMBRATEL e na BR-116 entre Inhapim e o trevo para Ipatinga.

São rochas granitóides gnaissificadas, cinza a esverdeadas, de granulação fina a grossa, às vezes bandadas, foliadas a isotrópicas, freqüentemente homogêneas, às vezes exibindo pórfiros de feldspatos esverdeados, compostos de quartzo, feldspato, biotita, hiperstênio, anfibólio e com granada eventual.

O bandamento muitas vezes é definido pela presença de remobilizados quartzo-feldspáticos. Trata-se de um domínio de rochas de alto grau, com granitóides mais claros e de provável composição tonalítica/granodiorítica associados. Os xenólitos estão presentes nestas rochas e são granulitos de composição norítica e de metagabronorito e geralmente ocorrem em forma de lentes intercaladas.

Em lâmina delgada correspondem a noritos, enderbitos e opdalitos com biotita granodiorito associado, como se pode observar no diagrama QAP (FIG. 2.4).

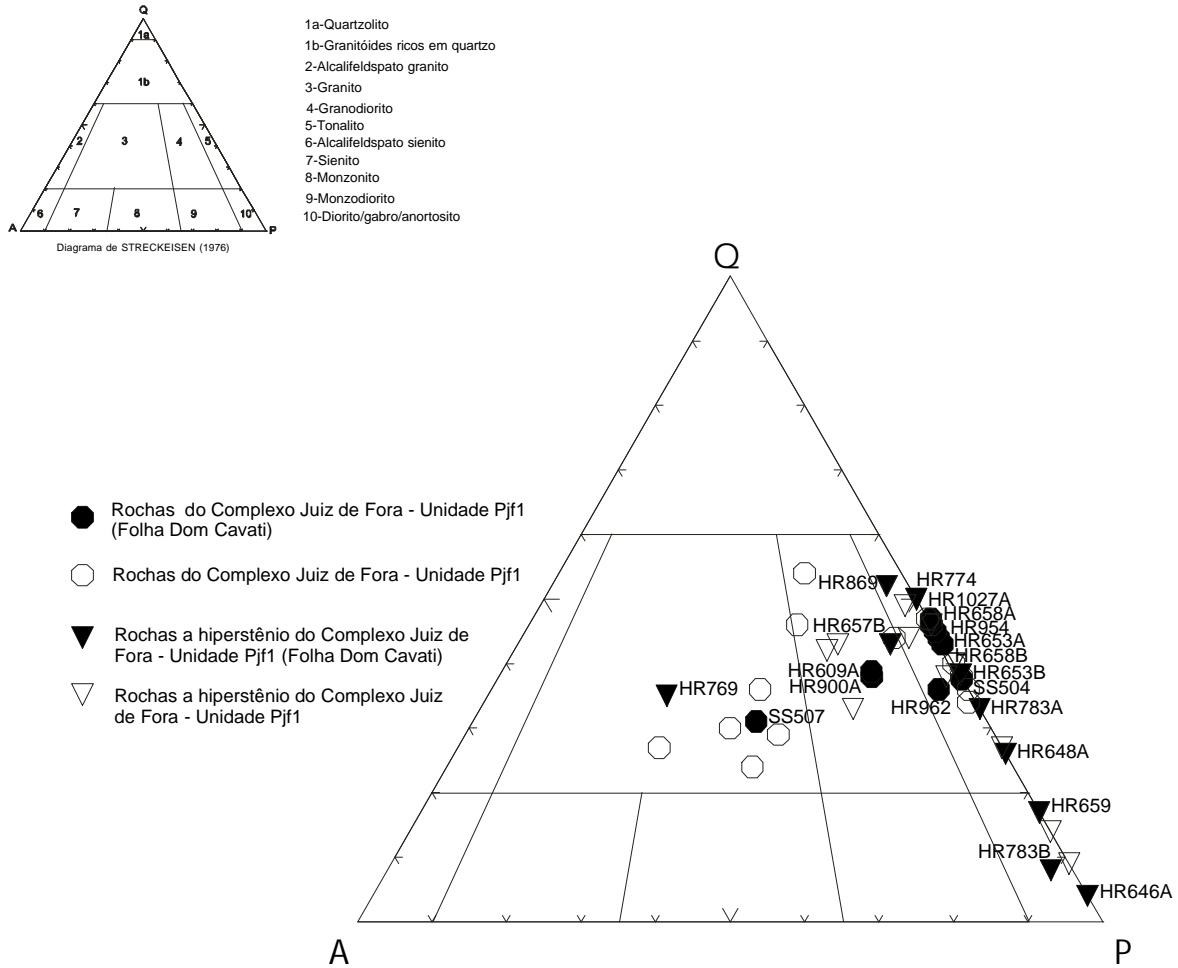
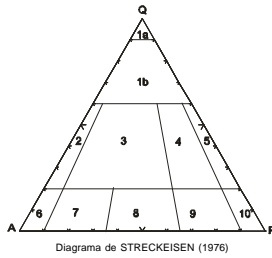


FIGURA 2.3 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Complexo Juiz de Fora Pjf1



- 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

- ▼ Rochas a hiperstênio do Complexo Juiz de Fora 2 (Folha Dom Cavati)
- ▽ Rochas a hiperstênio de outras áreas
- Rocha granítica do Complexo Juiz de Fora (Folha Dom Cavati)

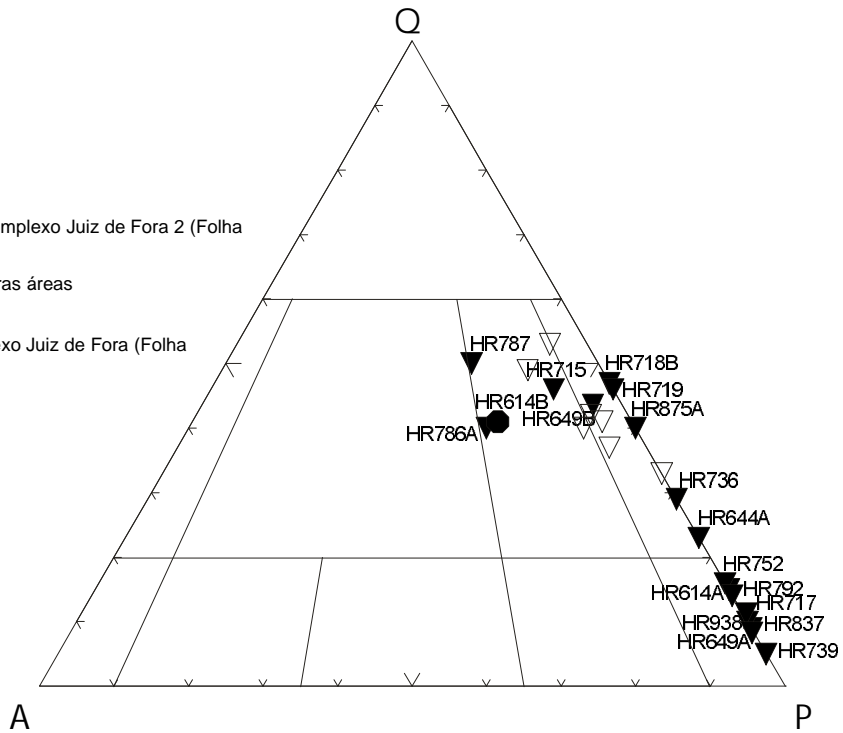


FIGURA 2.4 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Complexo Juiz de Fora - Unidade Pjf2



A textura granoblástica é predominante, apesar de ainda encontrar-se preservada a textura granular hipidiomórfica. Ocorre bandamento composicional e/ou granulométrico que é restrito a algumas amostras. As estruturas miloníticas são comuns e as protomiloníticas mais raras.

Foram identificadas estruturas sigmoidais amalgamadas, corpos lenticulares, dobras geralmente apertadas e em bengalas, feldspatos estirados, *ribbons* de quartzo, venulações concordantes ou não e rompidas.

### 2.2.3 Suíte Borrachudos: Granito Açucena

DORR & BARBOSA (1963) descreveram os granitos Borrachudos ao longo do córrego homônimo, no distrito de Itabira, quando definiram rochas de composição entre granito e quartzo-monzonito, e consideraram os mesmos como migmatitos tardi-tectônicos ou pós-tectônicos em relação ao Ciclo Transamazônico.

FONTES *et al.* (1978) incluíram as rochas do Maciço Açucena na Associação Barbacena/Paraíba do Sul pertencente ao Pré-cambriano Indiferenciado.

COSTA (1978) considerou grande parte da área ocupada por esses granitos como embasamento granito-gnáissico indiviso e a parte que engloba Belo Oriente e vizinhanças como pertencente ao Grupo Paraíba.

DRUMOND (1984) enquadrou a quase totalidade da área de domínio desses granitos no Complexo Gnáissico-Migmatítico e apenas uma pequena parte ao sul de Belo Oriente no Grupo Barbacena, ambos pertencentes ao Arqueano Indiviso.

CHEMALE JÚNIOR (1987) atribuiu origem magmática anorogênica para esses granitos, situando-os no evento de formação como pré-Minas.

CHIODI FILHO, 1989 (*apud* GROSSI SAD *et al.*, 1990), correlacionou os granitóides da região de Itabira (Borrachudos, Peti, Nova Era-Açucena) àqueles do Distrito de Guanhães (Morro do Urubu, São Félix e Senhora do Porto).

GROSSI SAD *et al.* (1989) agruparam vários corpos granitóides das regiões de Guanhães e Itabira na Suíte Intrusiva Borrachudos, baseando-se em suas semelhanças geológicas e petrológicas.

MAGALHÃES & GROSSI SAD (1989) definiram esta unidade como Complexo Granitóide de Açucena, do Pré-Cambriano Indiferenciado.

SCHORSCHER & MÜLLER (1977) e SCHORSCHER & LETERRIER, (1980) (*apud* GROSSI SAD *et al.*, 1990) interpretaram-nos como metassomatitos originados de gnaisses e xistos do embasamento e que foram milonitizados durante o Ciclo Transamazônico.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) definiram esta região como de domínio de granitóides do tipo Borrachudos, pertencentes ao Arqueano ou mais novos.

CUNNINGHAN *et al.* (1996), no mapa geológico simplificado de parte do Cinturão Araçuaí, mostraram a área correspondente ao Granito Açucena como dominada pelo Complexo Gnáissico Mantiqueira.

Neste trabalho, o Granito Açucena ocupa a porção NW da folha, aflorando nas regiões de Água Preta, São Mateus e Semião, nas localidades de Felicina, São Francisco, Gama e nos arredores de Belo Oriente. As melhores exposições localizam-se na região de São Francisco, córrego dos Lopes, Felicina e na estrada Naquinho-Açucena.

Conforma uma topografia montanhosa dissecada, com vales abertos, predominando morros arredondados, às vezes em forma de “pão-de-açúcar” e “meia-laranja”, além da presença constante de escarpas rochosas (FOTO 2.5). O sistema de drenagem predominante varia de paralelo a sub-paralelo.

O contato com as rochas encaixantes não pode ser observado devido ao alto grau de intemperismo dos litótipos envolvidos. Foi representado como aproximado com os gnaisses do Complexo Mantiqueira e como tectônico, através de falha de empurrão (traço aproximado no mapa), com os micaxistos da Formação São Tomé.

Predominam gnaisses granitóides constituídos basicamente de quartzo, feldspato, biotita e hornblenda, com freqüente allanita, titanita e rara granada. São bandados ou não e possuem granulação média a grossa, esporadicamente fina, de cor cinza a esbranquiçada, às vezes rósea e com forte foliação. É muito comum encontrarem-se intercalações de veios lenticulares quartzo-feldspáticos que imprimem um bandamento à essas rochas (FOTO 2.6). Ocorre intercrescimento de anfibólio em cristais centimétricos, geralmente em veios e/ou porções quartzo-feldspáticas (FOTO 2.7).

Em lâmina delgada correspondem a hornblenda-biotita granito com allanita e titanita, localmente com granada e magnetita.

Apresentam textura predominantemente granoblástica e subordinadamente lepidoblástica a nematoblástica. A textura ígnea granular hipidiomórfica ou alotriomórfica muitas vezes, encontra-se preservada. Feições de milonitização são raras.

De acordo com diagrama QAP (FIG. 2.5) a composição varia de granítica (83%), quartzo sienítica (9%), sienítica (4%), granodiorítica (2%) e tonalítica (2%).

Freqüentemente são encontradas intercalações de anfibolito, em geral pouco espessas, comumente lenticulares.

O metamorfismo é da fácies anfibolito.

A deformação dessas rochas é notória e evidenciada pela presença de milonito, minerais estirados, dobramentos abertos e fechados inclusive rompidos, boudinagem e transposição de estruturas.

GROSSI SAD & DUTRA (1966), em estudo pioneiro, dataram pelo método  $\alpha$ -Pb zircão autigênico separado do granito de Acesita, na Folha Ipatinga, obtendo idade de 1,87Ga.

Datações Pb-Pb em rochas da Suíte Borrachudos indicaram idade de  $1.720 \pm 12$ Ma para o Granito São Félix, atribuída à abertura do rifte Espinhaço (DOSSIN *et al.*, 1993) e de 1,6Ga para o plúton Itauninha (DUSSIN, 1994; apud DUSSIN *et al.*, 1994).

FERNANDES *et al.* (1999) apresentaram dados geocronológicos da região de Guanhões os quais evidenciam o registro da deformação brasileira em granito da Suíte Borrachudos, com idades de 490 e 580Ma.

### 2.2.4. Grupo Rio Doce

Em trabalhos realizados na região do médio Rio Doce (Quadrículas Barra do Cuieté e Conselheiro Pena), BARBOSA *et al.* (1964) definiram as formações Córrego do Funil, São Tomé e Tumiritinga e o Grupo Crenaque (constituído pelas formações Palmital do Sul e João Pinto), reunindo metassedimentos.

BARBOSA *et al.* (1966) definiram os grupos Tumiritinga, Rio Doce, Crenaque e Itanhomi, considerando-se do mais antigo para o mais novo. No Grupo Rio Doce foram então incluídas as formações São Tomé e Figueira, constituídas de quartzo-micaxistos e migmatitos bandados.

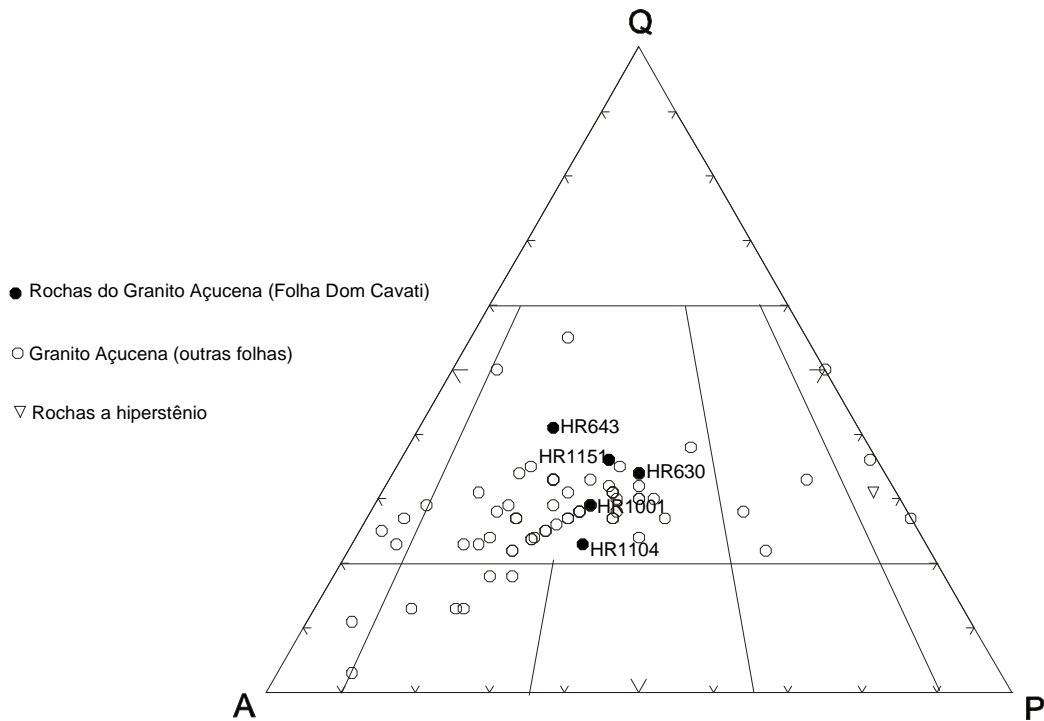
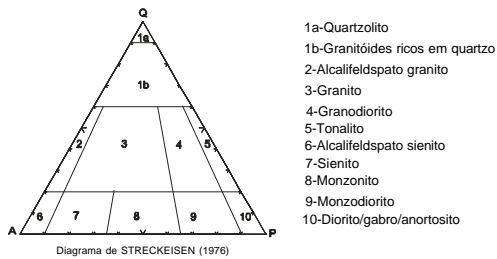


FIGURA 2.5 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Granito Açucena - Suíte Borrachudos

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), no mapa geológico de Minas Gerais, retomaram o termo Grupo Rio Doce, englobando as formações São Tomé, Tumiritinga e João Pinto (xistos, gnaisses, quartzitos, rochas calcissilicáticas e mármore), para reunir a seqüência metassedimentar de idade proterozóica, exposta desde Galiléia - Governador Valadares ao norte de Poté.

SILVA *et al.* (1997) propuseram a Formação Concórdia do Mucuri como integrante do Grupo Rio Doce, juntamente com as formações São Tomé e Tumiritinga. Trata-se de uma seqüência de paragneisses com intercalações de quartzito, rocha calcissilicática e raros níveis de anfíbolito que ocorre nas folhas Teófilo Otoni e Novo Cruzeiro (1:100.000).

Na Folha Dom Cavati, o Grupo Rio Doce está representado por pequenas faixas relacionadas ao Grupo Rio Doce Indiviso, bem como pela Formação São Tomé, de maior expressão areal.

A denominação Formação São Tomé foi proposta por BARBOSA *et al.* (1964) para reunir metassedimentos que ocorrem na região mediana do rio Doce, entre Galiléia e Conselheiro Pena, em Minas Gerais. Litologicamente reuniu biotita xistos com intercalações de quartzitos e anfíbolitos.

FANTON *et al.* (1978) utilizaram o mesmo nome para designar as rochas xistosas que se estendem para o norte da área que foi estudada por BARBOSA *et al.* (1964).

FONTES *et al.* (1978) e SILVA *et al.* (1978) englobaram essas rochas supracrustais no embasamento da região.

MOURA *et al.* (1978) conservaram a denominação de Formação São Tomé para os biotita-quartzo xistos granatíferos, localmente enriquecidos em muscovita e estauroilita, em área correspondente à extensão daquela de BARBOSA *et al.* (1964), desde Galiléia a Mendes Pimentel, ampliando, desse modo, sua área de ocorrência.

COSTA (1978) inclui esta faixa metassedimentar no Grupo Paraíba, dominado por gnaisses bandados e localmente com biotita xisto grauvaquiano. Apenas na porção norte a considerou constituída por biotita xistos granatíferos e muscovíticos, por vezes sillimaníticos, com intercalações de quartzitos.

DRUMOND (1984) colocou parte desta formação no Proterozóico Inferior, com predomínio de micaxistos, quartzitos e gnaisses associados, e parte no Arqueano Indiviso, Grupo Barbacena.

SILVA *et al.* (1987) denominaram de Grupo São Tomé às rochas da Formação São Tomé, da Formação Tumiritinga, a parte xistosa das formações Córrego do Funil e Palmital do Sul. Correlacionaram esses metassedimentos à porção inferior do Grupo Macaúbas, considerando-os como uma cobertura brasileira, e apresentaram idades em torno de 750 a 650Ma para o metamorfismo na fácies anfíbolito e deformação das rochas da Formação São Tomé.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) utilizaram a designação Formação São Tomé para as rochas xistosas, com gnaisses, quartzitos, calcissilicáticas e anfíbolitos associados que ocorrem na Folha Marilac e que adentram uma pequena porção ao norte da Folha Dom Cavati. A continuação desta faixa para SE foi então considerada como Complexo Mantiqueira por esses autores.

### 2.2.4.1 Grupo Rio Doce Indiviso

Distribui-se em estreitas faixas descontínuas, em pequenas cristas alongadas, desde o limite sul com a Folha Caratinga, acompanhando a BR-116, até Fernandes Tourinho, com tendência NS a NE. Ocorre ainda em outros locais erratically sobrepostas à rochas mais antigas e novas (posicionamento estrutural).

O contato com rochas do Complexo Juiz de Fora ([FOTO 2.8](#)) e com o Tonalito Bom Jesus do Galho está representado de maneira aproximada.

Os afloramentos mais expressivos localizam-se ao longo da rodovia BR-116, no trevo de Ipatinga e após o mesmo, no sentido de Caratinga. Também na região de Quebra-Coco, próximo à Dom Cavati; em Fernandes Tourinho e Coqueiro, no afluente do ribeirão do Bugre próximo à sua foz no rio Doce.

O litótipo principal é representado por quartzitos e quartzitos impuros, constituídos principalmente de quartzo, mica branca e feldspato. Intercalam-se com xistos e subordinadamente metacalcários sacaroidais. Esses últimos tem granulação média a grossa e cor bege a esbranquiçados. Os quartzitos são foliados, localmente bandados, e possuem granulação fina a média, embora ocorram locais em que a granulação é grossa. Exibem coloração bege a esbranquiçada e são friáveis (sacaróidal).

A deformação desses metassedimentos manifesta-se em forte lineação mineral, dobramentos abertos e fechados, boudinagem e evidências de transposição.

### 2.2.4.2 Formação São Tomé

Conforme a divisão proposta na primeira etapa do Projeto Leste, esta formação engloba três associações de litofácies denominadas de Nst<sub>1</sub>, Nst<sub>2</sub> e Nst<sub>3</sub>. Nesta folha está representada apenas a litofácies Nst<sub>2</sub>, constituída de rochas arenosas e pelíticas, com predomínio da fração mais fina.

São metassedimentos que se estendem em uma faixa alongada de direção NE, desde Bagre, situada a sudoeste na Folha Dom Cavati, passando por São Sebastião de Braúna, cortada pelo rio Santo Antônio entre Naque e Naquinho, São Sebastião do Baixio e Serraria ao norte, prosseguindo na Folha Marilac.

Morfológicamente, definem uma área arrasada, com relevo dissecado, ondulado, com morros relativamente baixos, geralmente arredondados e de encostas suaves. Apresentam uma drenagem preferencial dendrítica.

Fazem contato a oeste com uma pequena faixa do Complexo Mantiqueira e com o granito Açucena e a leste desta faixa com os gnaisses do Complexo Mantiqueira, todos por falha de empurrão. Os afloramentos mais expressivos localizam-se ao norte, próximo ao rio Corrente, na estrada de Serraria a Limeira, em São Sebastião do Baixio, na estrada que liga o trevo da BR-381 à Belo Oriente e em Espirradeira.

A unidade está representada por uma seqüência de xistos de granulação fina a média com intercalações de lentes de quartzito e anfíbolito. O ambiente deposicional é interpretado como marinho raso. Em vários locais podem ser observadas estruturas primárias sedimentares, como alternância de leitos de areia fina e silte/argila (pelito), representada pelas bandas quartzosas e micáceas, e estruturas sigmoidais lembrando estratificação cruzada ([FOTO 2.9](#)). As lentes e camadas de quartzito, às vezes exibem estratificação plano-paralela ([FOTO 2.10](#)), onde se alternam finos estratos arenosos (areia) e outros essencialmente micáceos (silte/argila).

A litologia principal é representada por xistos, constituídos essencialmente de quartzo e muscovita, com freqüente sillimanita, localmente feldspático e com rara granada e turmalina. Possuem granulação fina a média, embora ocorram intercalações de granulação mais grossa, coloração cinza prateado, avermelhada a arroxeada conforme o grau de intemperismo, foliação forte e bandamento menos freqüente.

São hospedeiros de pegmatitos, até o momento sem expressão econômica nesta folha, e de depósitos de manganês localizados.

Em lâmina delgada correspondem a plagioclásio-quartzo-micaxisto, muscovita-biotita xisto e muscovita-biotita-quartzo xisto; localmente gnaisses de composição granítica e tonalítica associados. A textura é granoblástica e lepidoblástica, com granulação fina a média.

Os quartzitos impuros são beges, foliados, de granulação média a grossa, contendo mica branca e K-feldspato, às vezes tornando-se facilmente friáveis (tipo “sal grosso”).

Os anfibolitos geralmente encontra-se decomposto, de cor amarelada e argiloso.

Segundo PEREIRA & ZUCCHETTI (2000) os metassedimentos da Formação São Tomé estão metamorfisados na fácies xisto verde até anfibolito médio a alto e as rochas anfibolíticas associadas à esta formação apresentam associações mineralógicas compatíveis com a fácies anfibolito apesar de mostrarem retrometamorfismo local para a fácies xisto verde.

A deformação desses metassedimentos está materializada em feições estruturais tais como foliação de transposição e milonitização, lineação de estiramento mineral, dobramentos abertos e fechados (tipo isoclinal), veios de quartzo e/ou quartzo-feldspáticos dobrados, às vezes rompidos e boudinagem.

A correlação das rochas do Grupo Rio Doce com a Formação Salinas é provável devido às similaridades litológica, petrográfica e estrutural.

JORDT-EVANGELISTA (1992) apresentou um esboço geológico com rochas xistosas, segundo uma faixa NE, com cerca de 160 km de extensão e 4 km de largura, desde próximo a Senador Firmino até Ipatinga. Essa faixa foi denominada de Grupo Dom Silvério. Os estudos realizados na Etapa II desse projeto indicam que tal faixa estende-se além de Ipatinga para NE, confundindo-se com a Formação São Tomé então mapeada.

CUNNINGHAM *et al.* (1996) também identificaram uma faixa de direção NE com rochas metassedimentares expostas desde ao sul de Ipatinga até os limites com a Folha Marilac ao norte, agrupando-as no Grupo Dom Silvério. Essas rochas foram mapeadas como pertencentes a Formação São Tomé, nesse trabalho.

### 2.2.5 Tonalito Derribadinha

Os primeiros estudos em terrenos de domínios destas rochas foram realizados por BARBOSA *et al.* (1966) e apresentados em mapa geológico preliminar da região do médio rio Doce. Esses autores estabeleceram quatro grupos, sendo aquele denominado de Itanhomi o correspondente à área do Tonalito Derribadinha e o consideraram como domínio de gnaisse granatífero capeado por gnaisse facóide escuro. Este grupo compreende as formações Queiroga (гнаisse granatífero), Sobralia (гнаisse mesocrático listrado, migmatítico e com feldspato esverdeado) e Taruaçu (xistos lenticulares, “Augen gneiss” e algum quartzito)

DRUMOND (1984) na preparação da carta geológica da Folha Ipatinga, do Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, considerou esta porção da folha

como Arqueano Indiviso no domínio do Grupo Juiz de Fora constituído predominantemente de rochas charnockíticas e gnaisses granatíferos.

MAGALHÃES & GROSSI SAD (1989) e PEDROSA SOARES *et al.* (1994) também consideraram esta faixa como pertencente ao Complexo Juiz de Fora. Os primeiros relatam a predominância de rochas charnockíticas e associação de quartzitos, anfibolitos e mármore. Os últimos incluem gnaisses granulíticos, biotita gnaisses, granitóides, rochas da suíte charnockítica, granulitos básicos, anfibolitos e metaultramafitos.

FÉBOLI (1997), em trabalhos realizados na Folha Governador Valadares (Projeto Leste-MG), individualizou uma unidade constituída por tonalitos com freqüentes manchas de enderbito à qual denominou de Tonalito Derribadinha. No prolongamento do mapeamento geológico para sul do paralelo 19°00'S, verificou-se esta mesma unidade, porém acrescida de restitos de anfibólio gnaiss e anfibolito, supostamente pertencentes ao Complexo Pocrane, bem como lentes de granulito, enderbito, opdalito e norito, provavelmente oriundos do Complexo Juiz de Fora.

Distribui-se em uma faixa relativamente larga em sua porção sul, prolongando-se para NE, onde se estreita e adentra a Folha Itanhomi. A rodovia BR-116 segue paralelamente à unidade, passando pelas localidades de Macadame, Santa Cruz, Jerusalém, Taruaçu, Café-Mirim, Tarumirim, Mantimento e Engenheiro Caldas.

Morfologicamente é representada por uma região montanhosa com vales abertos, morros tipo pão-de-açúcar e freqüentes escarpas. O sistema de drenagem é predominantemente sub-paralelo e está condicionado a intenso fraturamento.

O contato com o Complexo Juiz de Fora é por falha de empurrão, de traço aproximado no mapa. Com outros corpos isolados desse complexo (Pjf<sub>2</sub>), do Tonalito Bom Jesus do Galho e do Granito Santa Maria do Baixio foi representado de maneira aproximada.

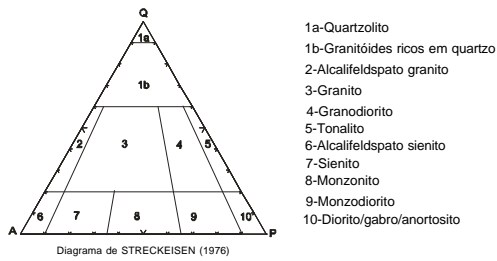
Suas melhores exposições se localizam na região de Macadame, na BR-116 próximo à Taruaçu, em Jerusalém e em São Félix a NE de Engenheiro Caldas.

Predominam gnaisses granitóides constituídos basicamente de quartzo, feldspato, biotita, anfibólio, freqüente granada e localmente grafita, às vezes bandados, de granulação fina a grossa, muito freqüentemente porfiroclásticos, cinza a esbranquiçados e geralmente foliados. É muito comum a presença de corpos de norito, enderbito, opdalito, granulito, anfibolito, que podem ocorrer como buchos e/ou bolsões (FOTO 2.11), calcissilicática e gnaisses (FOTO 2.12). Estes xenólitos têm forma geralmente de lentes ou são arredondados e/ou angulosos. No conjunto granitóide destacam-se partes gnaissificadas e bandadas, sugerindo serem restitos originados por fusão tanto do Complexo Pocrane quanto do Complexo Juiz de Fora. Eventualmente, ocorrem veios e/ou porções quartzo-feldspáticas exibindo cristais desenvolvidos de anfibólio. Há locais onde os veios félsicos (quartzo/feldspato) estão concordantes com a foliação do gnaiss, imprimindo-lhe um bandamento (FOTO 2.11). Geralmente, esta unidade é cortada por veios de quartzo e/ou pegmatóides. Nos arredores dos corpos graníticos intrusivos, podem ser observadas apófises destas rochas cortando o granitóide.

Em lâmina delgada, são hornblenda-biotita gnaiss com titanita (composição tonalítica), metatonalito, milonito de biotita granodiorito com granada, milonito de granito e biotita gnaiss em allanita e titanita (composição granítica).

Essas rochas, quando gnaissificadas, apresentam textura granoblástica a lepidoblástica, apesar da textura granular hipidiomórfica encontrar-se preservada localmente. Feições de protomilonitos e milonitos são comuns nestas rochas.

A denominação de Tonalito Derribadinha definida na etapa I deste projeto foi mantida, apesar de se verificar no diagrama QAP (FIG.2.6) a equivalência de tonalitos e granitos, quando plotados todos os pontos estudados petrograficamente no diagrama de STRECKEISEN (1976). Entretanto, nesta folha predomina granito sobre tonalito.



- Rochas do Tonalito Derribadinha (Folha Dom Cavati)
- ▼ Rochas a hiperstênio no Tonalito Derribadinha (Folha Dom Cavati)
- Rochas do Tonalito Derribadinha (outras folhas)
- ▽ Rochas a hiperstênio no Tonalito Derribadinha ((outras folhas)

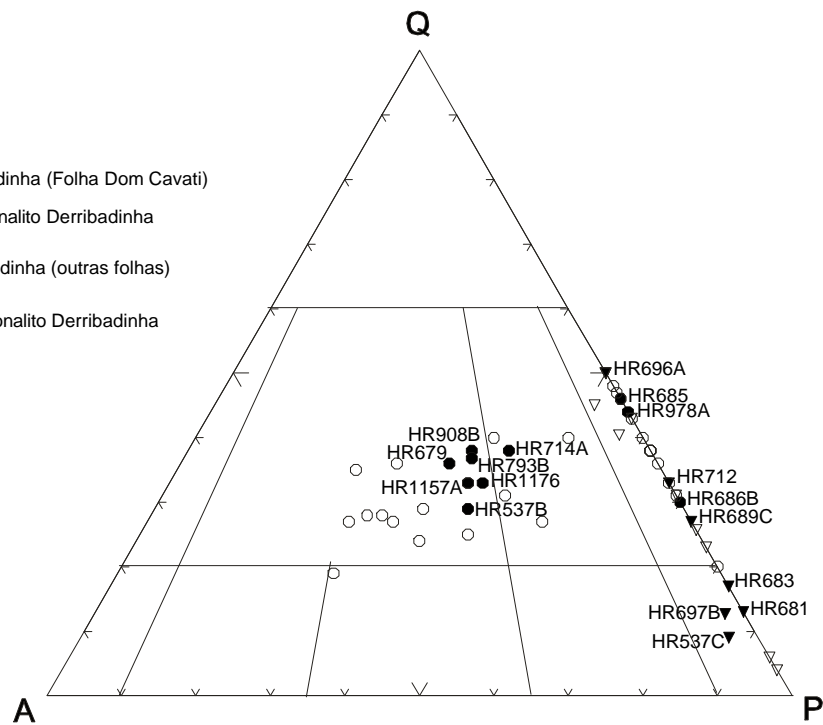


FIGURA 2.6 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Tonalito Derribadinha



No diagrama QAP (FIG. 2.6) a composição desses gnaisses varia de tonalítica (45%), granítica (45%) a granodiorítica (10%).

Associadas à essas ainda ocorrem rochas de composição norítica a enderbítica.

A deformação está representada por dobramentos abertos e fechados (isoclinais), dobras intrafoliares, veios félsicos rompidos e transpostos, boudinagem (FOTO 2.13), estruturas tipo *pinch and swell*. Estruturas protomiloníticas e miloníticas estão caracterizadas por lineação de estiramento mineral, formas sigmoidais de minerais félsicos localmente rotacionados, *shear bands* e *ribbons* de quartzo.

A única datação nos domínios destas rochas é de HASUI *et al.* (1976). Foram datadas pelo método Rb-Sr frações isoladas de paleossomas e neossomas de migmatito da região de Tarumirim. Resultaram isócronas de ca. 700Ma, com razão inicial 0,717. Concluíram tratar-se de rochas resultantes de uma evolução policíclica, com paleossoma Transamazônico e migmatização brasileira.

### 2.2.6 Tonalito Bom Jesus do Galho

Os primeiros trabalhos regionais na área foram executados por BARBOSA *et al.* (1966), quando aí definiram o Grupo Itanhomi no qual predominava gnaiss granatífero.

FONTES *et al.* (1978), no Projeto Jequitinhonha, consideraram esta área um domínio da Associação Barbacena, com biotita gnaisses, biotita granada gnaisses, biotita-hornblenda-granada gnaiss localmente migmatizados; charnockitos isotrópicos e gnáissicos.

COSTA (1978) investigou esta mesma região incluindo suas rochas no Grupo Juiz de Fora, com predominância de biotita gnaiss granatífero, gnaiss facoidal, lentes de xisto e quartzito e intercalações de charnockito.

DRUMOND (1984) adotou para esta porção a mesma denominação de Grupo Juiz de Fora, situando-o no Arqueano Indiviso e com domínio de gnaisses granatíferos.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), no Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, mantiveram o Complexo Juiz de Fora para esta área, com gnaisses granulíticos, biotita gnaiss e granitóides.

Neste projeto a unidade foi individualizada. Ocupa a parte central da Folha Dom Cavati, definindo um corpo em forma de cunha e também ocorre em dois pequenos corpos isolados a leste. É cortado pela BR-458, desde Horto Onze até pouco além de Iapu, passando por Bugre, Santo Antônio do Boachá, Santo Antônio do Livramento e São Sebastião da Barra.

Morfológicamente, define uma região rebaixada com morros alongados a arredondados e vales abertos onde, às vezes, destacam-se alguns morros mais alçados. O sistema de drenagem é sub-paralelo.

O contato com o Complexo Mantiqueira, a oeste e norte, é por falha de empurrão. Com o Complexo Juiz de Fora, a leste, foi posicionado de maneira aproximada.

Suas melhores exposições localizam-se ao longo e na região ao sul da BR-458, em Água Limpa, Córrego de São Sebastião e próximo à Café-Mirim.

Predominam gnaisses granitóides constituídos essencialmente de quartzo, feldspato, biotita, granada, sillimanita e localmente grafita, foliados, eventualmente bandados, de granulação fina a grossa, às vezes porfiroclásticos e cinza a esbranquiçados.

É comum a presença de xenólitos escuros, de granulação fina e geralmente de composição norítica, opdalítica, diorítica e enderbítica deformados e raramente com granada, de granulitos e de rocha calcissilicática (FOTO 2.14). São xenólitos em forma de lentes, arredondados, ovais e angulosos. Muito frequentemente ocorrem porções gnáissicas, bandadas envolvidos por granitóides sugerindo serem restitos resultantes de um processo de fusão dos metassedimentos (FOTO 2.15). Evidências existem pela presença de restos de kinzigito, metarcóseo (HR-748) e metamarga em meio aos granitóides.

Ocorrem veios de quartzo, quartzo-feldspáticos cortando a seqüência ou intercalados, às vezes imprimindo um bandamento ao gnaisse granitóide, ou preenchendo fratura como em HR-847. Veios aplíticos, às vezes, cortam o conjunto de rochas.

Em lâmina delgada são granada-biotita tonalito com sillimanita; granada-biotita gnaisse às vezes com sillimanita, cordierita e cianita (composição tonalítica); protomilonito de biotita granodiorito e milonito de biotita granito com allanita.

Apresentam textura granoblástica a lepidoblástica quando gnaissificadas.

Textura ígnea do tipo hipidiomórfica é muito rara e mascarada por estruturas miloníticas a protomiloníticas, com predomínio das últimas.

Em diagrama QAP (FIG. 2.7) a composição destes gnaisses varia de tonalítica (74%), granítica (15%) a granodiorítica (11%).

Associados à estas rochas têm-se os metassedimentos que estão representados por gnaisses miloníticos ou não à sillimanita, granada, cordierita, cianita; metagrauvaca; quartzito e calcissilicática. Também granitos a hiperstênio como norito, enderbito, opdalito e charnockito, em geral deformados, por vezes com estruturas protomiloníticas a miloníticas, metadioritos e gnaisses de composição diorítica.

A deformação está bem registrada pela presença de milonitos, protomilonitos, dobramentos abertos e fechados (isoclinais), estiramentos de veios félsicos e de minerais, estruturas tipo *pinch and swell*, *shear bands*, boudinagem, rotação mineral, dobras intrafoliais, veios félsicos dobrados e rompidos, e pequenos falhamentos.

O posicionamento destas rochas na coluna litoestratigráfica foi baseado em evidências de campo. Verificou-se em afloramentos a presença de restitos de rochas mais antigas dentro da massa granitóide (rochas metassedimentares e de alto grau metamórfico), possibilitando atribuir-lhe idade mais nova, possivelmente relacionada ao magmatismo sintectônico.

### 2.2.7 Anfibolito

O corpo mais expressivo dessa rocha se localiza no norte da folha, na região de Limeira. Um outro corpo em forma de dique ocorre na margem direita do rio Santo Antônio próximo à Naquinho.

O corpo principal possui direção norte, forma aproximadamente oval com estrangulamento na sua porção sul e acha-se encravado na Formação São Tomé e parte no Complexo Mantiqueira, estando em contato brusco com ambos.

O dique corta parte do Granito Açucena e parte da Formação São Tomé, alinhado na direção W-NW e paralelo ao rio Santo Antônio.

Situa-se em região morfológicamente suave com morros rebaixados.

As melhores exposições estão na estrada Serraria-Limeira e próximo a Naquinho, na margem direita do rio Santo Antônio.

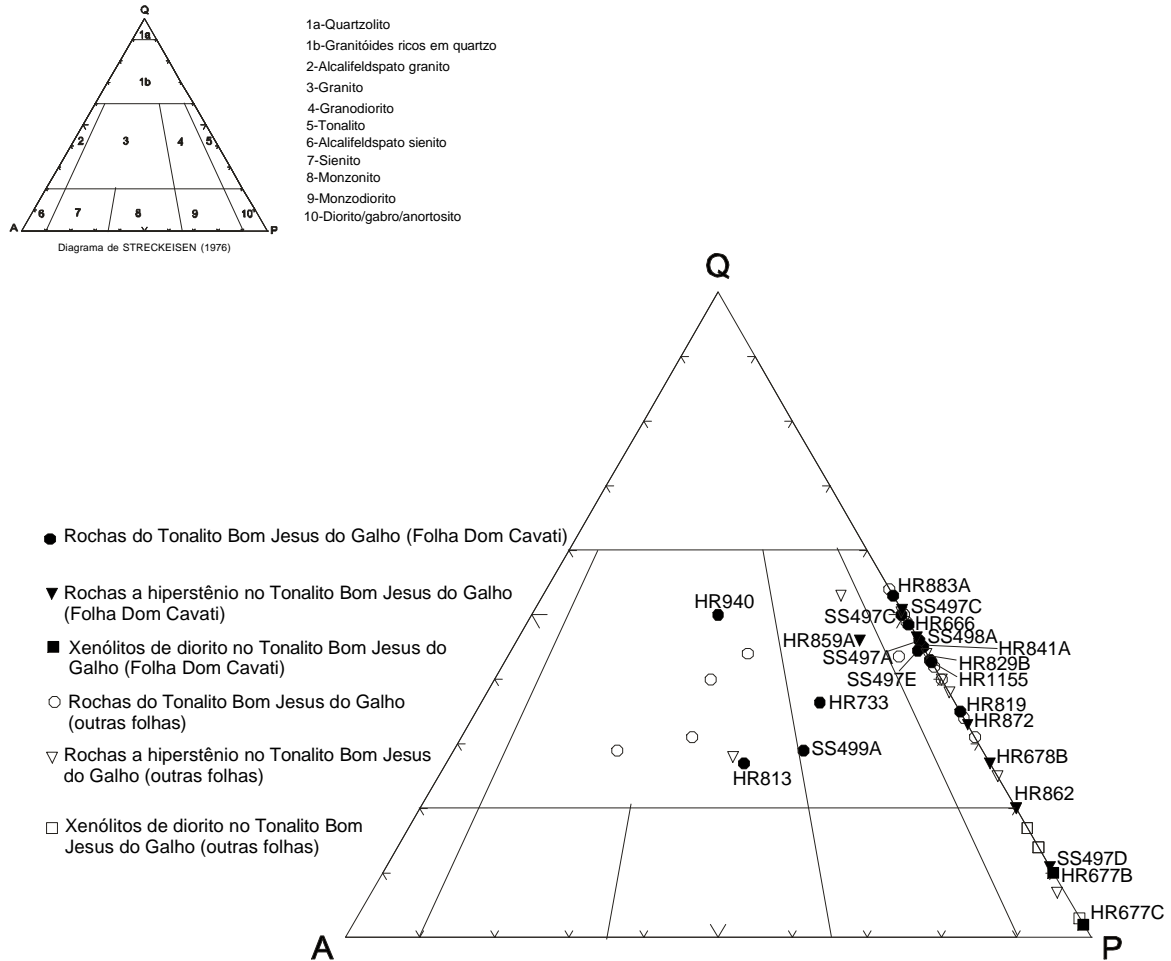


FIGURA 2.7 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Tonalito Bom Jesus do Galho

Trata-se de rocha básica cinza escuro, constituída de anfibólio, feldspato e quartzo, de granulação fina e foliada.

Em lâmina delgada são quartzo-anfibolito e anfibolito com escapolita, com textura nematoblástica a granoblástica.

Foi possível distinguir também dentro deste corpo uma porção de meta olivina gabronorito em contato com o anfibolito, podendo tratar-se de algum núcleo preservado do protólito.

O corpo básico e dique provavelmente são pertencentes ao neoproterozóico e mais novos que a Formação São Tomé, pois ambos a cortam discordantemente

### 2.2.8 Granito Limeira

PONTES *et al.* (1989) foram os primeiros no estudo deste corpo granítico, quando em trabalhos de prospecção no vale do rio Doce, pelo convênio ACESITA/METAMIG. Estes autores o denominaram de gnaiss feldspático a ortoclásio e no atual projeto foi designado de Granito Limeira.

Constitui um corpo alongado com ramificação ao norte, localizado na região de Limeira, porção norte da Folha Dom Cavati.

Acha-se em contato brusco com a Formação São Tomé e com o Complexo Mantiqueira. Define uma região morfológicamente baixa com morros pouco alçados, arredondados a alongados.

As melhores exposições podem ser observadas na cascalheira da EMCCAMP (estação HR-1115A) e em Córrego Fundo (estações HR-622 e HR-625).

Predominam gnaisses granitóides constituídos essencialmente de quartzo, feldspato e biotita (menor quantidade), são fortemente foliados, cinza claro a esbranquiçados, de granulação grossa a porfiroclástica com pórfiros de feldspatos brancos e róseos (FOTO 2.16). Às vezes, ocorrem juntos com veios pegmatíticos onde se confundem. Apresentam xenólitos de gnaiss e porções xistosas, além de buchos esverdeados de epidoto.

Encontram-se amplamente deformados, com minerais estirados e duas foliações bem marcantes.

Baseando-se em seu caráter intrusivo e em sua deformação admitiu-se pertencer ao magmatismo sin- a tarditectônico do neoproterozóico.

### 2.2.9 Granito Santa Maria do Baixo

Ocorre em corpos isolados de direção N a NE, geralmente alongados, distribuídos na porção sudeste da Folha Dom Cavati.

O corpo principal corta o Complexo Juiz de Fora e se estende desde o limite sul com a Folha Caratinga, passando a leste de São João do Oriente até sudoeste de Sobralia. Os demais são de dimensões pequenas e se localizam nas regiões Córrego das Pedras, em Pedra Bonita até Vargem Alegre e a noroeste de Jerusalém. Ocorre também como apófises na periferia dos corpos graníticos.

Morfológicamente constitui uma área arrasada, com morros baixos e lajedos. O sistema de drenagem é sub-paralelo.

O contato com rochas do Complexo Juiz de Fora e Tonalito Derribadinha foi posicionado de modo aproximado no mapa. No único local onde foi observado é brusco. Geralmente

nos contatos ou próximo aos mesmos, têm-se freqüentes injeções (apófises) do granito nas rochas adjacentes.

Suas melhores exposições se localizam em Santa Maria do Baixio, em Peroba (próximo à estrada que liga a BR-116 a Jerusalém), a noroeste de Jerusalém e na estrada São João do Oriente-Sobralia (HR 743).

Predominam gnaisses graníticos constituídos essencialmente de quartzo, feldspato, biotita, anfibólio e eventualmente granada, foliados, de granulação grossa a porfirítica, contendo uma matriz fina e escura na qual se alojam os macrocristais de feldspatos geralmente deformados, orientados e/ou euédricos suborientados e ao azar (FOTO 2.17). As rochas são de cor cinza a esbranquiçadas e é muito comum a presença de feldspatos róseos a brancos maclados segundo Carlsbad.

Localmente são vistas pequenas faixas escuras e essencialmente biotíticas em forma de lentes e orientadas segundo a foliação dominante (FOTO 2.18).

Eventualmente veios quartzo-feldspáticos cortam esta unidade.

Em lâmina delgada são biotita granito com titanita e allanita, epidoto-biotita gnaiss com titanita e allanita e meta quartzo monzonito.

Apresentam textura granoblástica que freqüentemente encontra-se mascarada pelas estruturas miloníticas e protomiloníticas e em diagrama QAP (FIG. 2.8) exibem composição granítica predominante e quartzo monzonítica e granodiorítica menos abundantes.

A deformação, muito marcante nestas rochas, está evidenciada por estruturas protomiloníticas a miloníticas, pela deformação dos feldspatos (*kink bands* e arqueamento de maclas) e pelo estiramento de minerais, preferencialmente feldspatos, com freqüente rotação.

O posicionamento desses granitos na coluna litoestratigráfica foi baseado na deformação apresentada por essas rochas, onde ocorrem cristais de feldspato bem estirados e rotacionados segundo uma marcante foliação. Fenocristais euédricos de feldspato também estão presentes de forma decussada ou suborientada. Esses dados indicam que o magmatismo foi sin- a tardi-tectônico e de idade neoproterozóica.

## 2.2.10 Formações Superficiais

### 2.2.10.1 Terraços Aluvionais

Distribuem-se por toda a folha, preferencialmente ao longo das principais drenagens, tendo seu maior presença nos vales do rios Doce e Santo Antônio, ribeirões do Bugre, Santo Estevão, São Félix e Traíra, e Córrego Braúna. Também há grande incidência desses terraços nas porções oeste e sudoeste da folha.

Ocorrem como "cordões" de formas diversas com topos aplainados, ao longo das drenagens, geralmente retrabalhados, com erosão progressiva. Também ocorrem em zonas isoladas, afastadas dos cursos d'água, onde definem paleomorros rebaixados e de topos planos.

São coberturas constituídas por materiais detríticos argilosos, areno-argilosos, arenosos e conglomeráticos, de cores variegadas.

Nas porções mais grossas desses sedimentos sobressaem os cascalhos ricos em seixos de diferentes tamanhos e formas, além de abundantes matacões. As estruturas primárias mais comumente encontradas são o acamadamento bem definido e/ou lâminas sedimentares predominantemente plano paralelas e estratificações cruzadas de pequeno

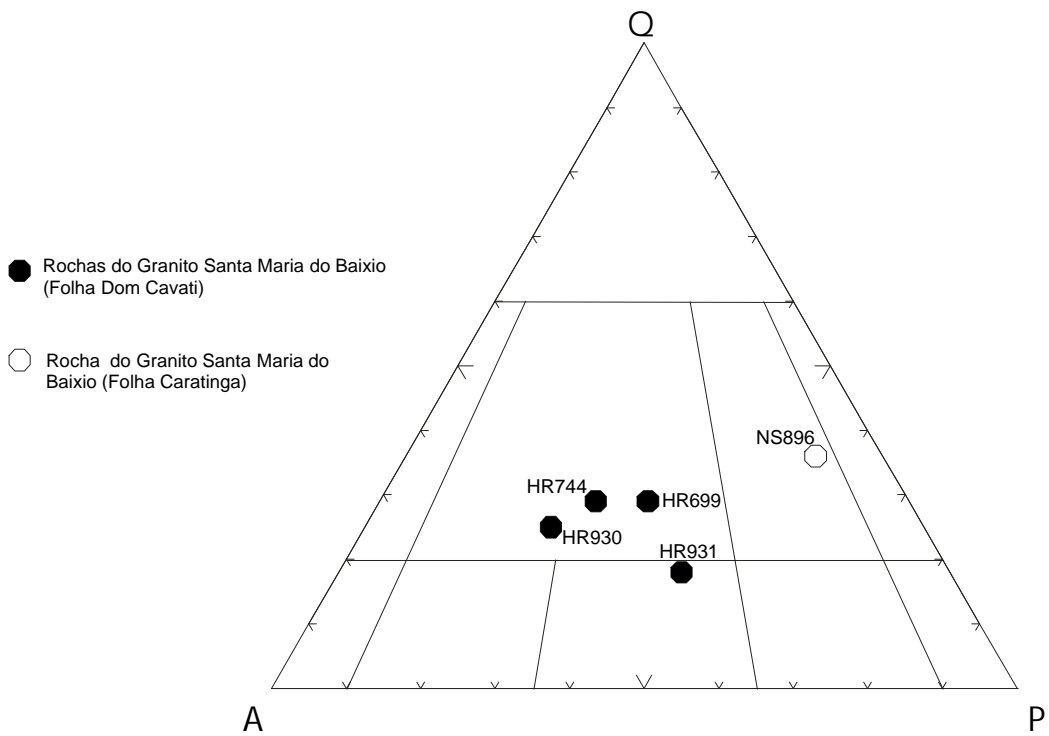
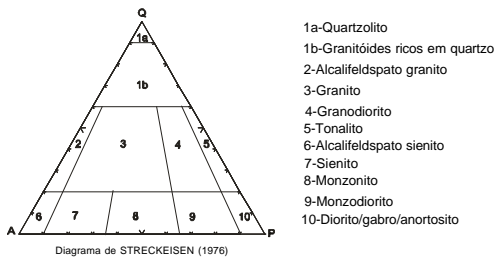


FIGURA 2.8 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para as rochas do Granito Santa Maria do Baixio

corde. Muitas vezes é possível focalizar nos conglomerados o imbricamento de seixos que apontam as paleocorrentes.

Formam depósitos com materiais consistentes e/ou inconsistentes e friáveis.

São, em grande número, aproveitados para a extração de areia e principalmente de argila, cujo aproveitamento econômico está canalizado para a indústria cerâmica local.

MELLO (1997), em sua tese sobre sedimentação e tectônica cenozóicas no médio vale do rio Doce, relata a presença de notável sistema de lagos barrados, que é muito evidente na área do Parque do rio Doce estendendo-se até o rio Santo Antônio nesta folha. Afirma, neste estudo, ser a neotectônica o principal mecanismo de formação deste sistema no médio vale do rio Doce ou atribui a um desenvolvimento policíclico em consequência de mudanças climáticas durante o Quaternário. As características sedimentológicas apresentadas pelos depósitos estudados permitiram tecer considerações sobre aspectos paleoclimáticos, que influenciaram na evolução do médio vale do rio Doce durante o Quaternário, particularmente durante o Holoceno.

As datações realizadas nestas coberturas, em áreas contíguas a esta folha no médio vale do rio Doce, tiveram início com PFLUG (1969a, b), o pioneiro em abordar com interesse geomorfológico o sistema de lagos do médio vale do rio Doce, considerando esse evento como ocorrido há  $14.160 \pm 500$  anos A.P. (método radiocarbono em restos de madeira).

MEIS & MACHADO (1978) e MEIS & MONTEIRO (1979) dataram uma camada turfosa em  $9.840 \pm 220$  anos A.P.; YBERT *et al.* (1993, 1995) fizeram estudos palinológicos em sedimentos do lago Dom Helvécio e obtiveram idade entre 9.500 e 9.000 anos A.P.

MELLO (1997) realizou diversas seções estratigráficas nestas coberturas detríticas e obteve diversas idades utilizando o método radiocarbono. Na seção Córrego Grande foram encontradas idades de  $9.780 \pm 70$  anos A.P. (paleossolo),  $9.990 \pm 80$  anos A.P. (carvão) e  $10.370 \pm 100$  anos A.P. (carvão). Nas seções Mombaça-Dionísio datou o carvão em  $9.530 \pm 60$  anos A.P.; na Fazenda Conquista,  $9.020 \pm 230$  anos A.P. (fragmentos vegetais carbonizados) e na Rio Vermelho,  $7.440 \pm 130$  anos A.P. (carvão).

### 2.2.10.2 Aluviões

As aluviões nesta área estão mais presentes nos grandes cursos d'água como os rios Doce, Caratinga e Santo Antônio. São utilizadas para extração de areia, principalmente próximo à Ipatinga. Formam cordões isolados às margens e no interior dos cursos d'água, formados por sedimentos de granulometria variável, desde cascalho fino a grosso, areia fina a grossa, silte e argila. São depósitos recentes, do Quaternário.

### 2.2.11 Rochas Intrusivas de Idade Indeterminada

São encontradas com maior frequência na Formação São Tomé e Complexo Mantiqueira, e em menor quantidade no Complexo Juiz de Fora e Tonalito Bom Jesus do Galho.

Possuem distribuição aleatória, em corpos pequenos. Não foram observadas as relações de contato com as rochas adjacentes.

São rochas básicas e ultrabásicas, geralmente metamorfisadas, frescas a intemperizadas, de granulação fina a grossa, cinza escuro a cinza prateado, com anfibólio, feldspato, biotita e quartzo, foliadas a isotrópicas. As ultrabásicas são macias, untuosas e apresentam minerais aciculares entrelaçados, radiais e ao azar. Localmente tem-se rocha

básica exibindo bandamento magmático. São afloramentos isolados ou cortam as rochas encaixantes.

Em lâmina delgada são metadioritos, metagabro, anfibolito e metadiorito a hiperstênio, com textura preferencialmente granoblástica a nematoblástica, lepidoblástica e granular hipidiomórfica.

As rochas básicas quando alteradas são argilosas, amareladas e de densidade baixa.

Veios quartzo-feldspáticos, de quartzo e pegmatóides cortam estas rochas, às vezes com cristais de anfibólio bem desenvolvidos.

Esporadicamente, são encontrados corpos graníticos pequenos sem posicionamento definido.



## 3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A Folha Dom Cavati encontra-se inserida no Cinturão orogênico Araçuaí, que bordeja a margem leste do Cráton do São Francisco. Trata-se de uma faixa móvel contendo parte do cráton retrabalhado nos ciclos Transamazônico e Brasileiro. Formou-se, portanto, um arcabouço estrutural, onde se sobressaem os grandes lineamentos com dezenas de quilômetros de extensão, grandes escamas de cavalgamento com vergência preferencialmente para oeste, traços menores de prováveis falhas e/ou fraturas (FOTO 3.1) e outros elementos menores, tanto lineares quanto planares. A maioria dessas falhas e/ou fraturas marcadas na cartografia é resultante de fotointerpretação e/ou análise das imagens de radar e satélite. Essas estruturas afetaram de modo indiscriminado as diversas litologias aí ocorrentes, oriundas de diferentes idades e níveis crustais. Observam-se com frequência os lineamentos estruturais sendo cortados por sistemas de fraturas, orientadas aproximadamente segundo EW. Há evidências de uma migmatização que foi posteriormente afetada por outras deformações e cujos reflexos estão presentes nos dobramentos encontrados e na transposição observada nessas rochas. Regionalmente, verificam-se fortes registros dessa fase de transposição, com evidências constantes de estruturas como lenticularização das rochas, truncamento de estruturas, presença de dobras intrafoliais e dobramentos fechados de flancos rompidos paralelamente à foliação. Os dobramentos, muito comuns na região, apresentam-se em dois estilos principais: abertos (maior parte assimétricos) e fechados do tipo isoclinal (FOTO 3.2), e estão presentes em todas as unidades aqui representadas. Em escala de afloramento são encontradas dobras isoclinais intrafoliais, dobras fechadas a isoclinais, geralmente com vergência para oeste, dobras abertas (mais frequentemente assimétricas) e dobra aberta redobrada.

CUNNINGHAM *et al.* (1996), através de perfil realizado de Ipatinga a Dom Cavati ao longo da BR-116, sudeste de Sobrália, observaram dobras em bainha em *shear zones*. A milonitização é outra feição estrutural muito encontrada nestas rochas e está concentrada, sobretudo, nas zonas de cisalhamento dúctil e observada também nas frentes de empurrão. O desenvolvimento de falhas de empurrão foi também exposto nos estudos de CUNNINGHAM *et al.* (*op.cit.*), no perfil estrutural sul ao longo da BR-116, onde identificaram forte foliação milonítica que está intensamente dobrada e/ou cisalhada. Foram encontradas dobras redobradas com vergência para oeste, dobras intrafoliais isoclinais com flancos paralelos à foliação e dobras isoclinais vergentes para oeste, localmente redobradas e com vergência para leste. Admitem também os maiores cavalgamentos convergentes para o cráton e com idade Brasileira/ Pan-Africana (650-450Ma).

Os traços estruturais mais evidentes nesta área caracterizam-se pelas falhas de empurrão frontal e oblíquo, gerando imbricamento de rochas de diferentes idades e níveis crustais. O movimento destas falhas é geralmente de E para W, concordando com o decréscimo do gradiente metamórfico. Regionalmente, desenvolveu-se uma foliação muito marcante  $S_n$  variável de NNE a NNW e com caimento para leste. Esporadicamente, tem-se uma foliação  $S_{n+1}$  imposta pelas clivagens de crenulação, mais visível nas rochas xistosas. Em zonas de cisalhamento aparecem duas foliações bem pronunciadas “S” e “C” e geralmente nestas zonas ocorrem porfiroclastos de feldspatos assimétricos e com sombra de pressão (FOTO 3.3). Nos micaxistos da Formação São Tomé, em determinados locais, nota-se um bandamento primário onde bandas arenosas (predomínio de quartzo) estão intercaladas com bandas silto/argilosas (predomínio de micas). Outro bandamento muito freqüente é aquele provocado pelo metamorfismo, sobretudo nos gnaisses do Complexo

Mantiqueira que exibem com frequência bandas de anfíbolito e/ou rochas calcissilicáticas intercaladas com bandas gnáissicas ortoderivadas.

Conforme os resultados dos diagramas de contorno de pólos da foliação/acamadamento, lineação mineral e lineação B (eixos de dobras), com os valores relativos dos pólos das guirlandas ( $\beta$ ) das FIG. 3.1 e 3.2, tem-se o resumo destes valores no TABELA 3.1.

Unidade Litológica	Foliação/ Acamadamento	Máximo	Plano Médio	$\beta$
Complexo Mantiqueira	Sn	286/59	N16E/31SE	S84W/40
Complexo Juiz de Fora 1	Sn	259/41	N11W/49NE	
Complexo Juiz de Fora 2	Sn	240/44	N30W/46NE	N63W/78
Grupo Rio Doce Indiviso	Sn	270/61	N00E/22E	N80W/43
Formação São Tomé	Sn	279/60	N09E/30SE	N63W/47
Tonalito Derribadinha	Sn	282/65	N12E/25SE	N72W/57
Tonalito Bom Jesus do Galho	Sn	270/45	N00E/45E	
Granito Santa Maria do Baixo	Sn	253/61	N17W/29NE	

TABELA 3.1 - Resumo dos dados estruturais

As lineações minerais encontradas geralmente apontam para leste e com direção predominantemente oscilando entre SEE e NEE e baixo *rake*. As medidas dos eixos das dobras apresentam valores com tendência próxima de NS (dobras fechadas) e EW (dobras abertas). Além destas estruturas supracitadas, pode-se observar com frequência, nas várias unidades estudadas, a presença de estruturas menores tanto em escala macro quanto microscópica. Analisando-se as rochas em escala de afloramento, é comum encontrar-se: estiramento de minerais, em grande parte constituindo pequenas sigmóides com rotação ou não, *shear bands* (FOTO 3.4), veios de quartzo e/ou feldspáticos rompidos, truncamento de foliações, boudinagem (FOTO 3.5), dobras apertadas de flanco rompido, grandes e pequenas sigmóides às vezes formando duplexes (FOTO 3.6), veios com forma *pinch and swell* e cominuição de grãos das rochas. Em lâmina delgada é possível constatar-se muitas feições estruturais, resultantes de esforços tectônicos impostos a estes terrenos, como a presença de porfiroclastos de feldspatos e/ou quartzo estirados e eventualmente rotacionados, com desenvolvimento de sombras de pressão, *ribbons* e extinção ondulante de quartzo, formação de subgrãos, bandas de deformação e arqueamento das maclas, venulações concordantes e rompidas, às vezes arqueadas e dobradas, *kink bands*, milonitos e protomilonitos.

As guirlandas obtidas em diagramas de pólos de foliação devem refletir dobramentos regionais, cujo eixo está representado pela letra  $\beta$  (FIG. 3.1).

A dispersão de dados observada nos diagramas de eixos de dobras (LB), por vezes alinhados segundo um grande círculo, esboçando uma guirlanda, sugere rotação e/ou redobramento de eixos (FIG. 3.2).

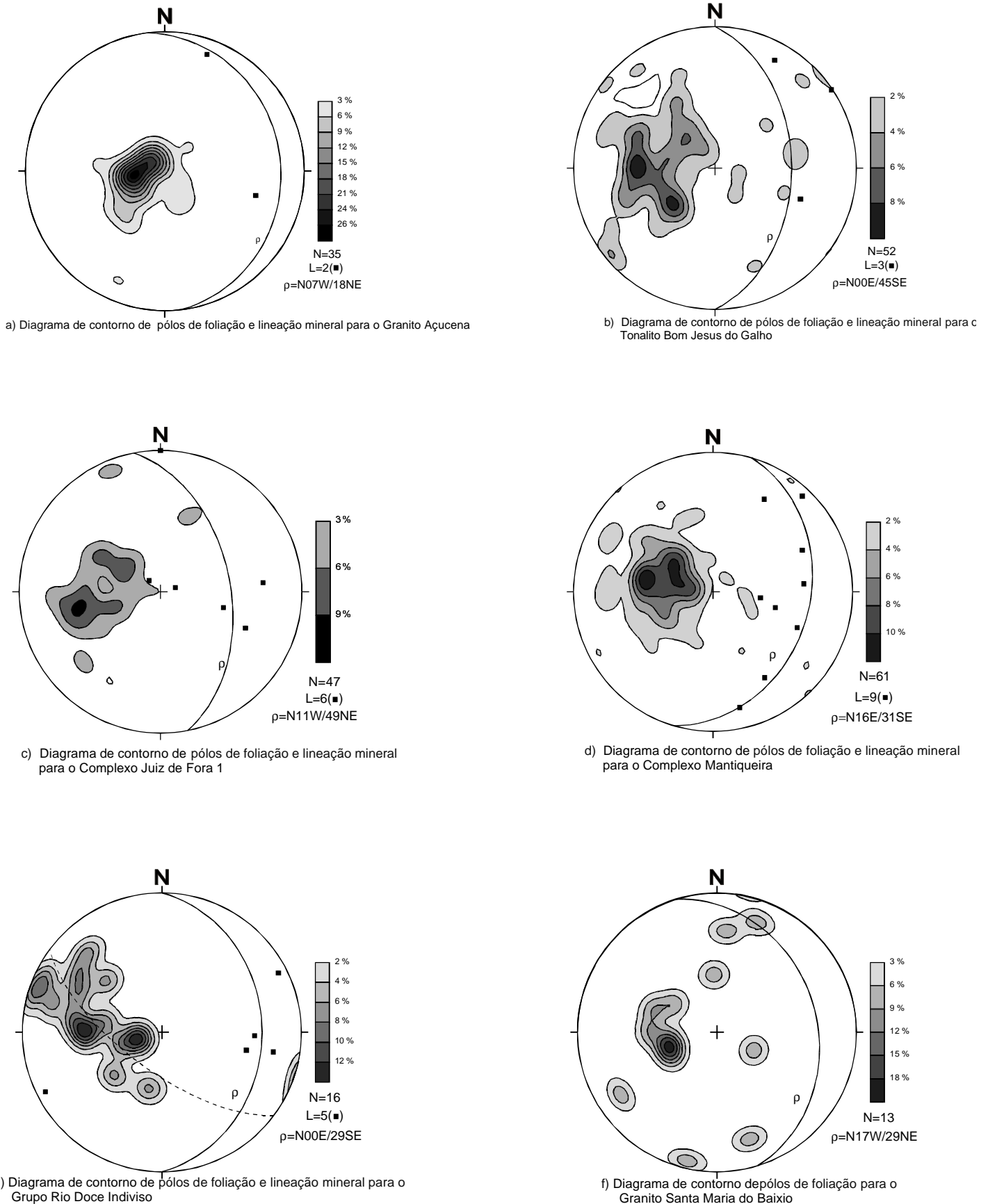
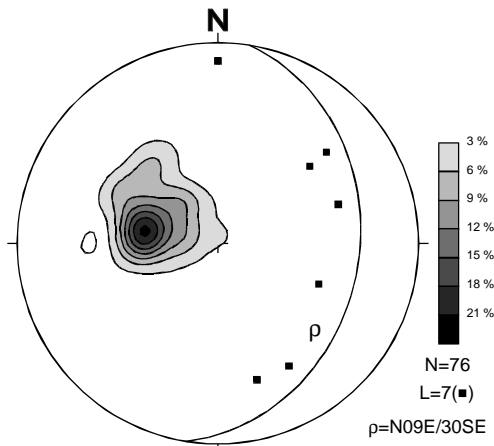
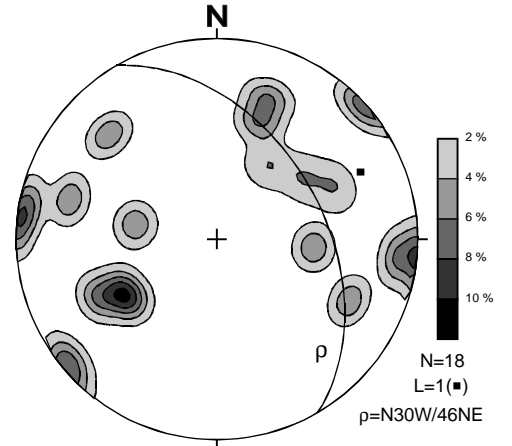


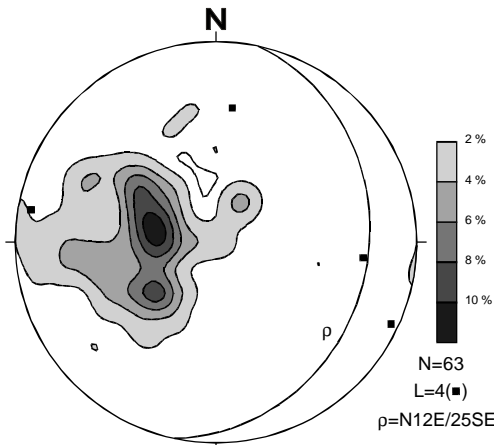
FIGURA 3.1 (a, b, c, d, e, f) - Diagramas de contorno de pólos de foliação e projeções de lineação mineral para as unidades aflorantes na Folha Dom Cavati. N.= número de medidas de foliações; L.= número de medidas de lineações; = plano correspondente ao máximo; O plano tracejado representa a guirlanda.



g) Diagrama de contorno de pólos de foliação e lineação mineral para o Xisto São Tomé



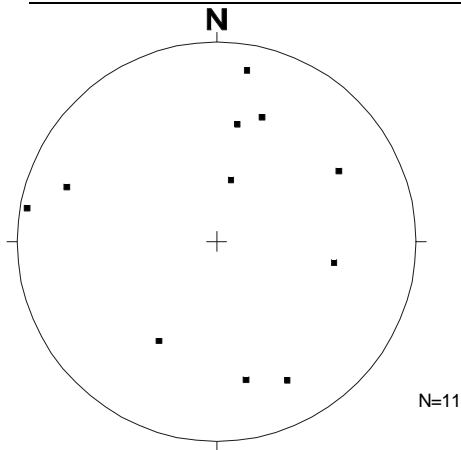
h) Diagrama de contorno de pólos de foliação e lineação mineral para o Complexo Juiz de Fora 2



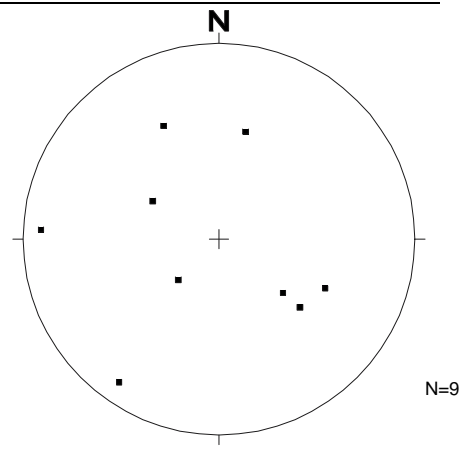
i) Diagrama de contorno de pólos de foliação e lineação mineral para o Tonalito Derribadinha

FIGURA 3.1 (g, h e i) - Diagramas de contorno de pólos de foliação e projeções de lineação mineral para as unidades aflorantes na Folha Dom Cavati

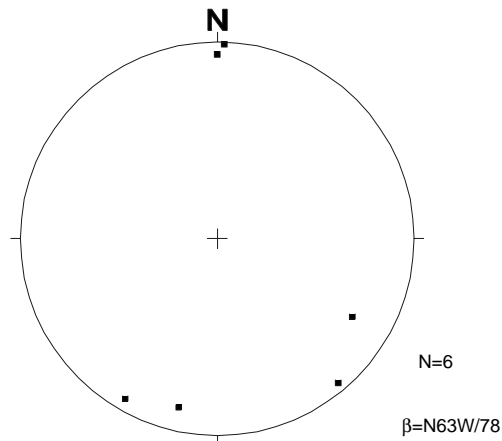
N= número de medidas de foliações.  
 L= número de medidas de lineações  
 P = plano correspondente ao máximo  
 --- guirlanda  
 β = pólo de guirlanda



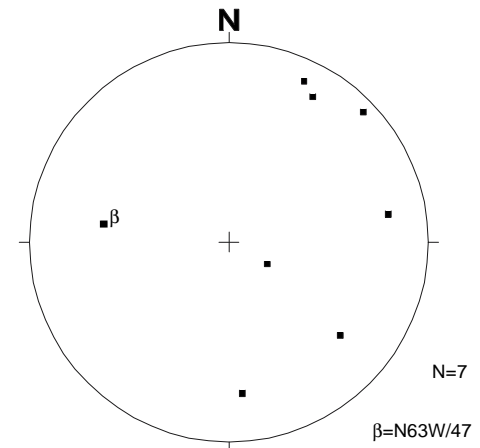
a) Diagrama de pólos de lineação B para o Tonalito Bom Jesus do Galho



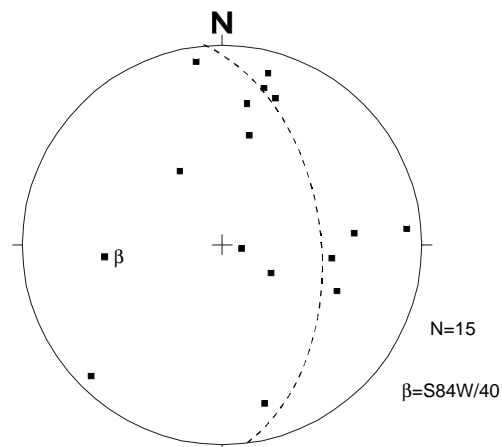
b) Diagrama de pólos de lineação B para o Complexo Juiz de Fora



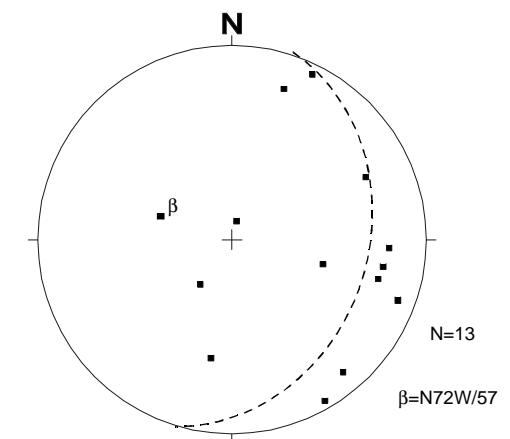
c) Diagrama de pólos de lineação B para o Complexo Juiz de Fora 2



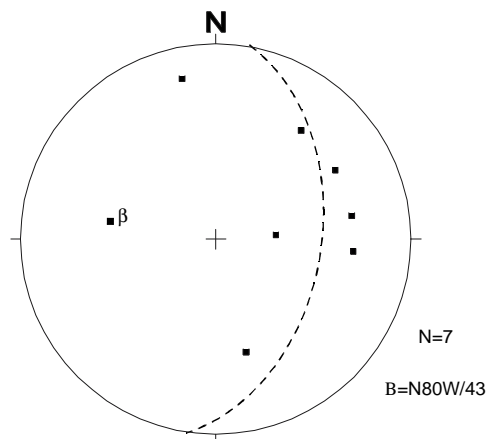
d) Diagrama de pólos de lineação B para o Xisto São Tomé



e) Diagrama de pólos de lineação B para o Complexo Mantiqueira



f) Diagrama de pólos de lineação B para o Tonalito Derribadinha



g) Diagrama de pólos de lineação B para o Grupo Rio Doce Indiviso

FIGURA 3.2 (a, b, c, d, e, f e g) - Diagramas de pólos de lineação B para as unidades aflorantes na Folha Dom Cavati. N = número de medidas

----- Guirlanda

$\beta$  = pólo da guirlanda

## 4 RECURSOS MINERAIS

---

Nesta folha foram cadastrados 56 jazimentos minerais (TAB. 4.1). Os bens minerais aí encontrados são essencialmente não-metálicos.

### 4.1 Argila

O grande potencial mineral desta área encontra-se alicerçado nos numerosos depósitos de argila que se constitui no bem mineral mais abundante e importante da região e cujo aproveitamento mais freqüente se faz ao longo de uma faixa que tem como eixo a BR-116, estendendo-se desde São Pedro, município de Inhapim até São José do Acácio, município de Engenheiro Caldas. Isto é possível pela existência de extensas e largas faixas de terraços aluviais/aluviões em toda a região. Na extração são utilizadas retroescavadeiras que também alimentam os caminhões que a transportam para as respectivas indústrias cerâmicas da região. Durante os trabalhos de campo foram cadastrados 15 garimpos e minas de extração de argila e 14 indústrias cerâmicas de grande e médio porte, produtoras de cerâmica vermelha e uma pequena indústria de beneficiamento de argila que é utilizada na construção civil e siderurgia. A produção mensal das cerâmicas oscila entre 80.000 e 600.000 peças de tijolos e lajotas, empregando cerca de 350 pessoas efetivadas e constituindo-se numa das principais fontes empregatícias da região. Os equipamentos mais comuns usados por estas indústrias seguem um *layout* quase constante que se apresenta com caixão alimentador, desintegrador ou destorreador, laminador, maromba ou extrusora, cortador, fornos (reversíveis ou contínuos), e correias transportadoras. Algumas cerâmicas utilizam-se de bomba a vácuo, pá mecânica e até trator agrícola para preparação do “barro”. O destino da produção da cerâmica vermelha desta região é principalmente para o Vale do Aço, Zona da Mata, Belo Horizonte, João Monlevade. Em São José do Acácio, município de Engenheiro Caldas, encontra-se instalada uma indústria de pequeno porte (Pollyood) que funciona como extração e beneficiamento de argila especial usada na indústria siderúrgica e na engenharia civil. A produção diária é de 300 sacos, com capacidade de 18 a 20kg cada, sendo os principais consumidores dessa argila Coronel Fabriciano e João Monlevade. Os equipamentos utilizados são picadeira e ciclone além de retroescavadeira para a extração da argila.

O impacto ambiental às vezes é danoso pois abrem-se grandes valas ou caixas para a retirada da argila. Alguns locais são reconstituídos, outros destinados à criação de peixes e alguns permanecem abertos, exibindo a destruição da paisagem original (FOTO 4.1).

### 4.2 Areia

É também muito abundante na região e usada principalmente na construção civil. Constitui um material de grande importância para o desenvolvimento regional. São 4 os principais depósitos visitados de areia que é extraída dos cursos dos rios Doce, Caratinga e Santo Antônio. As empresas estabelecidas na margem esquerda do rio Doce e responsáveis pelo fornecimento de grande parte deste material são a Marex Extração e Comércio de Areia Ltda. e Empresa Fornecedora de Materiais Ltda., situadas próximo à ponte metálica sobre o rio Doce na BR-458. Juntas produzem cerca de 90 caminhões/dia, tendo cada caminhão capacidade para 5m<sup>3</sup> (FOTO 4.2). O maquinário utilizado na extração de areia corresponde a dragas, pás carregadeiras e caminhões basculantes. Os maiores consumidores são Ipatinga e arredores. A extração do rio Caratinga é rudimentar, utilizando-se pequenas canoas, e a retirada é manual. Dos depósitos na margem do rio a areia é transportada por caminhões até o destino e seu consumo é regional. Quanto ao rio Santo Antônio, margem esquerda do rio Doce, toda a areia é

extraída mecanicamente através de dragas, transportada por caminhões basculantes os quais são carregados por pás carregadeiras. A produção nestes locais é cerca de 300 caminhões/mês e seu consumo é regional.

### 4.3 Saibreiras

São também abundantes na região e as mais conhecidas constituem 10 escavações, que se distribuem no eixo da BR-116, desde o entroncamento com a BR-458 até Fernandes Tourinho, estando apenas uma localizada próximo à cidade do Bugre, em local denominado Bugrinho. Algumas encontram-se paralisadas, outras em atividades intermitentes. O tamanho destas saibreiras variam desde poucos metros ( $\pm 10$  metros) até dezenas de metros (FOTO 4.3) e o material utilizado é o quartzito sacaroidal e raramente veios de quartzo cisalhados, facilmente friáveis, que se transformam em saibro quando desagregados. Geralmente seu principal uso é para o encascalhamento de rodovias como BR-116, BR-458, já tendo sido transportado para localidades como Manhauçu, Ipatinga, Iapu, Ipaba, com a mesma finalidade. Há informações que no município de São João do Oriente o quartzito analisado apresentou teor de 96% de quartzo, apropriado ao uso usado na siderurgia em Acesita e Usiminas. O fornecimento foi interrompido devido ao baixo preço pago do produto ao titular.

### 4.4 Água Mineral

Há apenas uma fonte de água mineral na folha Dom Cavati, e está situada no córrego Santo Estevão, no município de Iapu. Atualmente no local está sendo montada a infraestrutura para engarrafamento da água e posteriormente, como projeto, seu proprietário pretende aí instalar uma estância hidromineral.

### 4.5 Calcário

O termo calcário está sendo empregado de maneira genérica, sem rigor científico. Na realidade trata-se de metassedimento carbonático dolomítico. As principais ocorrências deste bem mineral se restringem à região do córrego da Areia Preta e Santa Cruz. Nos antigos pontos de extração, ainda se observam blocos de calcário branco, granular, disseminados ou empilhados. Há informação de ter existido um forno incinerador onde se produzia a cal, porém atualmente no local ocorrem apenas vestígios destas atividades. Parece tratarem-se de lentes carbonatadas intercaladas em seqüência de gnaisses. O depósito de calcário situado no vale do Córrego da Areia Preta, segundo DRUMOND (1984) é do tipo sedimentar-metamórfico, apresentando reserva medida de 5.520.000 toneladas, reserva indicada de 4.200.000 toneladas, reserva inferida de 4.368.000 toneladas, com teores de 17,7% de MgO, 31,6% de CaO e 12,3% de SiO<sub>2</sub>. Toda a área trabalhada não apresenta anormalidades do ponto de vista ambiental.

### 4.6 Brita

Em toda a Folha Dom Cavati foram visitadas 4 pedreiras de britas, onde verificou-se que foram intensamente trabalhadas e atualmente se acham paralisadas ou abandonadas. Em apenas uma, localizada no município de Dom Cavati, tem-se notícia da possibilidade de retomada dos trabalhos, sendo que esta mesma foi muito utilizada quando da pavimentação da BR-116. Todas tem como matéria prima o gnaiss, predominantemente granitóides, cujo desmonte é feito por explosivos, e que é posteriormente britado. As demais situam-se nos municípios de Caratinga e Tarumirim e foram destinadas a obtenção de material para construção civil, sendo uma delas explotada na ocasião do asfaltamento da BR-458. Todas tem posicionamento estratégico, próximas à rodovias importantes como BR-116, BR-458 e BR-381.

### 4.7 Pegmatito

A região é escassa em pegmatitos conhecidos e os poucos encontrados não são produtores de gemas. Produzem minerais industriais como caulim, feldspato, mica (muscovita), columbita e tantalita. São geralmente corpos de pequena espessura, tabulares métricos ou em forma de filões centimétricos a decimétricos, concordantes com as encaixantes que podem ser tanto gnaisses quanto micaxistos. Os pouco conhecidos se situam em Taruaçu, São João do Oriente no Córrego da Perdida, Santa Cruz e no norte de Belo Oriente. Todos se acham paralisados e/ou abandonados, quando apresentam galerias estas se encontram atualmente interditadas. O pegmatito de São João do Oriente foi grande produtor de caulim cuja compradora era Fakino Ltda situada às margens da BR-116 em Caratinga. Fornecia até 20 caminhões/dia deste material. Em Taruaçu o corpo é pequeno, homogêneo, com intercrescimento dos minerais da borda para o centro onde se tem bolsões de quartzo leitoso. Os constituintes principais são feldspatos róseos e brancos, quartzo e mica (geralmente muscovita).

### 4.8 Manganês

No município de Belo Oriente, no local Sítio Bom Jardim, um pequeno depósito de manganês foi descoberto por acaso, a mais de duas décadas, durante os trabalhos da Prefeitura Municipal de Belo Oriente, quando da retirada de cascalho. No entanto este bem mineral nunca foi aproveitado. O corpo é estratiforme, lenticular e possui largura de alguns metros. Pode ser observado no local bloco de até um metro de tamanho. Ocorre nos domínios de micaxistos do Grupo Rio Doce e segundo DRUMOND (1984), apresenta reserva inferida de 5.644 toneladas e teores correspondentes a 39% de Mn, 3% de SiO<sub>2</sub> e 0,14% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com tipo genético sedimentar-metamórfico, contendo pirolusita, limonita e hematita.



TABELA 4.1 - Ocorrências minerais da Folha Dom Cavati

Nº	ESTAÇÃO	COORD. LESTE	UTM NORTE	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	ROCHA ASSOCIADA / ENCAIXANTE/HOSPEDEIRA	DADOS ECONÔMICOS / TAMANHO / ASSOCIAÇÃO MINERAL	FORMA	STATUS
1	HR-504	776110	7846421	Horto Onze	Caratinga	Argila para cerâmica	Aluvião		Estratiforme	Garimpo inativo
2	HR-505	768391	7845297	Rio Doce	Caratinga	Areia	Aluvião		Irregular	Mina ativa
3	HR-506	765042	7844398	Rio Doce	Caratinga	Areia	Aluvião		Irregular	Mina ativa
4	HR-507	773160	7842300	Córrego do Brejão	Caratinga	Argila para cerâmica	Aluvião		Estratiforme	Garimpo inativo
5	HR-508	805908	7857066	Volta Grande	Dom Cavati	Brita		Pedreira	Irregular	Mina inativa
6	HR-509	808695	7869603	Córrego das Onças	Tarumirim	Brita		Pedreira	Irregular	Garimpo inativo
7	HR-511	802695	7856300	Córrego da Areia Preta	Dom Cavati	Calcário calcítico	Calcário		Lenticular	Garimpo inativo
8	HR-512	802230	7852670	Córrego da Areia Preta	Dom Cavati	Calcário calcítico	Calcário, gnaïsse			Garimpo inativo
9	HR-513	809448	7862386	Taruçu	Tarumirim	Feldspato	Pegmatito, mica xisto	qz, fd, mi	Filoneana	Garimpo inativo
10	HR-515	801895	7846260	Santa Cruz	Inhapim	Calcário calcítico	Calcário, gnaïsse		Lenticular	Garimpo inativo
11	HR-516	799356	7843403	Barra do Alegre	Inhapim	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
12	HR-517	801893	7848455	Fazenda dos Aredes	Tarumirim	Saibro		qz, fd	Lenticular	Garimpo inativo
13	HR-518	799800	7850158	Córrego Aredes	Dom Cavati	Saibro	Gnaïsse, veios?	qz, fd, bt, ga		Garimpo inativo
14	HR-519	799650	7848210	Córrego da Boa Sorte	Dom Cavati	Saibro	Xisto	qz	Lenticular	Garimpo inativo
15	HR-521	797888	7851357	Santa Maria do Baixio	São João do Oriente	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
16	HR-522	800068	7856299	Córrego Coruja	São João do Oriente	Saibro	Xisto	qz, fd	Lenticular	Garimpo intermitente
17	HR-523	798857	7858796	São João do Oriente	São João do Oriente	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo intermitente
18	HR-524	801645	7847225	Encruzilhada do Taquaral	Inhapim	Saibro		qz, mi	Lenticular	Garimpo inativo
19	HR-525	801191	7846960	Encruzilhada do Taquaral	Inhapim	Mica	Pegmatito	qz, fd, mi	Filoneana	Garimpo inativo
20	HR-528	796644	7862555	Sítio Coqueiro	São João do Oriente	Caulim	Pegmatito	qz, fd, mi	Filoneana	Garimpo inativo
21	HR-529	801475	7857347	Córrego Bela Vista	São João do Oriente	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo intermitente
22	HR-530	804515	7857092	Ponte Alta	Dom Cavati	Saibro	Gnaïsse	qz, fd	Lenticular	Garimpo inativo
23	HR-531	804582	7858565	Córrego das Três Barras	Dom Cavati	Saibro	Xisto	qz, fd	Lenticular	Garimpo inativo
24	HR-532	805300	7867000	Córrego das Pedras	Sobralia	Saibro	Colúvio	qz		Garimpo inativo
25	HR-534	807526	7874025	Córrego do Pião	Sobralia	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo intermitente
26	HR-535	807645	7878658	Cabeceiras do cór. Caixa Larga	Fernandes Tourinho	Saibro	Gnaïsse?		Lenticular	Garimpo intermitente
27	HR-537	807589	7869357	Fazenda João Cardoso	Tarumirim	Brita		Pedreira	Irregular	Garimpo inativo
28	HR-538	809025	7869535	Fazenda João Cardoso	Tarumirim	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo inativo
29	HR-539	811040	7855445	Fazenda de Sebastião Raio	Dom Cavati	Areia	Aluvião		Irregular	Garimpo intermitente
30	HR-544	512840	7891380	Sítio Boa Esperança	Engenheiro Caldas	Argila industrial	Aluvião		Estratiforme	Mina ativa
31	HR-546	811775	7877142	BR-116	Engenheiro Caldas	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
32	HR-547	811823	7876911	BR-116	Engenheiro Caldas	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
33	HR-549	810600	7874015	Ribeirão Traira	Engenheiro Caldas	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
34	HR-551	790050	7846230	Córrego Santo Estêvão	lapu	Água mineral		Fonte	Indeterminada	Jazida
35	HR-552	784390	7850100	Bugrinho	lapu	Saibro		qz, fd	Lenticular	Garimpo inativo
36	HR-554	778325	7847830	Vale Verde	Caratinga	Brita		Pedreira	Irregular	Garimpo inativo
37	HR-564	777365	7842549	Córrego da Prata	Caratinga	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo ativo
38	HR-565	778270	7842190	Córrego da Prata	Caratinga	Argila	Aluvião		Estratiforme	Garimpo inativo
39	AK-64	765556	7871784	Belo Oriente	Belo Oriente	Manganês				Ocorrência
40	AK-67	762959	7877012	Campo	Açucena	Pegmatito			Filoneana	Ocorrência
41	AK-68	781023	7871255	Faz. Santo Antônio	Belo Oriente	Areia	Aluvião		Irregular	Mina ativa

Obs. - COORDENADAS UTM: MC = 45<sup>o</sup> Associações minerais - bt: biotita; fd: feldspato; ga: granada; mi: mica; qz: quartzo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

### 5.1 Conclusões

De posse das informações obtidas e convenientemente tratadas foi possível dividir a folha em dois domínios litotectônicos denominados respectivamente de Mantiqueira e Juiz de Fora. São terrenos de idades diferenciadas e estão em contato através de falha de empurrão, cujo traço em mapa praticamente limita estes dois domínios.

O Domínio Mantiqueira engloba rochas mais antigas consideradas arqueanas e cujos principais litótipos pertencem ao embasamento TTG (Complexo Mantiqueira) retrabalhado no Ciclo Brasileiro e que, às vezes, abrigam ocorrências de rochas máficas e ultramáficas associadas. Ainda neste domínio estão parte das coberturas neoproterozóicas da sequência supracrustal do Grupo Rio Doce e pulsos magmáticos pré- a sintectônicos e sin- a tarditectônico.

O Domínio Juiz de Fora, com rochas paleoproterozóicas e neoproterozóicas, também reúne litótipos do embasamento tipo TTG, granulitos, restos de cobertura supracrustal e uma granitogênese sintectônica a sin- a tarditectônica. Encontra-se também retrabalhado no Ciclo Brasileiro.

Foram considerados em ambos os domínios eventos magmáticos que posicionaram diferentes corpos intrusivos de idades paleoproterozóica e neoproterozóica. O magmatismo pré- a sintectônico deu origem à Suite Borrachudos, na área representada pelo Granito Açucena. O magmatismo sintectônico desenvolveu-se sobretudo no Domínio Juiz de Fora e originou rochas tonalíticas resultantes de provável processo de fusão, com a presença constante de encraves de norito, opdalito, enderbitto, granulito, biotita gnaisse (semelhante ao litótipo predominante no Grupo Pocrane) e faixas de rochas de caráter essencialmente paraderivado. A presença de encraves das rochas de alto grau poderia estar relacionada a processo de fusão parcial de uma crosta mais profunda ou ser testemunhos de partes profundas da crosta arrastadas pelo deslocamento de tipos magmáticos em ascensão, como já foi assinalado por COSTA et al. (1993) em trabalho realizado em outras áreas. O magmatismo sin- a tarditectônico está registrado pela presença de granitos e anfibolito, também deformados, e intrusivos em várias unidades dos domínios litotectônicos supracitados.

Os movimentos da deformação compressional resultaram em imbricamentos do embasamento com a cobertura, justapondo diferentes níveis crustais. O metamorfismo é decrescente em toda esta região de leste para oeste e as associações minerais apontam para uma dominância da fácies anfibolito, que pode localmente granulito.

As principais estruturas impressas nesta área são de idade brasileira e resultaram de forte evento tectônico que deu origem ao Cinturão Araçuaí. Possui caráter compressivo e estruturou toda a área, com o surgimento de grandes falhas de empurrão frontais e oblíquas, colocando em contato rochas de diferentes níveis crustais. Nesses níveis mais elevados ocorrem traços dúcteis-rúpteis e somente rúpteis, resultantes de uma tectônica que gerou movimentos tanto compressivos quanto distensivos, muitas vezes gerando fraturas preenchidas ou não. Pelo menos quatro fases de dobramento são reconhecidas em escala de afloramento. Dobras isoclinais intrafoliais observadas no Complexo Mantiqueira e que seriam transamazônicas ou mais antigas. Dobras fechadas a isoclinais, dobras abertas e abertas redobradas de idade brasileira. Predomina em toda a área uma foliação variando de NE a NW, muito marcante e geralmente mergulhando para leste. Em zonas de cisalhamento é possível observarem-se duas foliações (S e C). Encontra-se

ainda um bandamento primário, menos freqüente, principalmente em rochas metassedimentares da seqüência supracrustal do Grupo Rio Doce, onde se verifica também o paralelismo entre a foliação e o bandamento.

O Complexo Mantiqueira exibe um forte bandamento metamórfico onde, além das intercalações quartzo-feldspáticas e aquelas biotíticas com anfibólio, são também comuns as bandas anfibolíticas e calcissilicáticas que seriam produto da transposição dessas rochas.

A potencialidade mineral desta área está ligada diretamente à indústria cerâmica, em grande número na região, com grande reserva de argila e cujos depósitos são antigos terraços aluviais e aluviões. Em muitos locais, a retirada dos sedimentos desses depósitos deixam amplas e profundas cavidades que algumas vezes são transformadas em lagoas para criação de peixes. A área tem potencial para material de construção como a extração de areia, muito abundante nos depósitos dos rios Doce, Santo Antônio e Caratinga, e na obtenção de brita e blocos para alicerce e/ou paralelepípedo devido ao grande volume de granitóides nesta folha. Deve-se ressaltar aqui as várias saibreiras espalhadas pela região, umas abandonadas e outras de uso intermitente, cujo material é originado da desagregação de quartzitos e de veios de quartzo cisalhados, usado no encascalhamento de rodovias e estradas vicinais.

## 5.2 Recomendações

1. Sugere-se, como no relatório da primeira etapa, um levantamento radiométrico (U/Pb) nas rochas do Maciço Granítico Açucena, de modo a definir a sua idade e comprovar sua identidade com os granitos da Suíte Borrachudos. Do mesmo modo deve-se proceder quanto aos complexos Mantiqueira e Basal (definido na primeira etapa do projeto) que no atual trabalho passaram a compor uma única unidade, conclusão esta alicerçada na análise e correlação dos dados de campo e petrográficos. O mesmo tratamento é válido para as rochas mais novas como os tonalitos Derribadilha e Bom Jesus do Galho, produtos de anatexia, cujo posicionamento estratigráfico é duvidoso. Como ambos contém uma grande quantidade de xenólitos de rochas de alto grau metamórfico, seria viável datá-los, para se obter uma procedência mais precisa dos mesmos.
2. Sugere-se, também, elaborar modelos geotectônicos consistentes, baseados em estudos petrológicos, geoquímicos, geofísicos e outros necessários.
3. Como os atuais mapas geofísicos magnetométricos regionais são de baixa resolução, propõe-se um detalhamento aerogeofísico regional, principalmente dos terrenos arqueano, de modo a se definir com maior precisão a compartimentação geotectônica regional, por meio de magnetometria e a diferenciação litológica pela gamaespectrometria. Os terrenos arqueanos têm potencialidade econômica bastante conhecida.
4. Apesar dos estudos petrográficos indicarem a similaridade entre os complexos Mantiqueira e Basal, seria necessário um estudo litogeoquímico, principalmente de terras raras, para uma correlação mais exata entre ambos. O mesmo tipo de análise deveria ser feito para os granitóides do Complexo Juiz de Fora.
5. Detalhamento de corpos metalúrgicos que ocorrem nas diferentes unidades litológicas para verificação das relações e posicionamento em relação às encaixantes. Fomentar estudos petroquímicos nestes corpos para determinação de *trends* composicionais nessas rochas.
6. Incentivar o apoio técnico às várias cerâmicas, no sentido de racionalizar os trabalhos de extração de argila e areia como sub-produto, para se evitar a depredação das áreas onde se localizam os extensos depósitos desses materiais, fato esse muito comum na região. Sabe-se, por informações locais, do aproveitamento econômico das

lentes dos calcários que ocorrem nas cercanias de Dom Cavati no passado. Estes pontos foram visitados na ocasião do cadastramento mineral regional quando se constataram vestígios de atividade de exploração desses corpos. Como ficou evidenciado pelo mapeamento geológico a quase ausência de rochas carbonáticas nesta região, talvez fosse viável o estudo mais detalhado destas lentes ,inclusive com furos de sonda, para o melhor conhecimento da extensão e possança das mesmas. Verificar a potencialidade econômica dos vários corpos noríticos, enderbíticos e opdalíticos do Complexo Juiz de Fora para o aproveitamento do mesmo como pedra ornamental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984a. 378p.
- \_\_\_\_\_, LITWINSKI, N. Província Mantiqueira: setor setentrional. *In: ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. (Eds.), O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgar Blücher, 1984b, p. 282-307.
- \_\_\_\_\_, MARTIN, F.C., FURQUE, G., *et al.* *Mapa Geológico da América do Sul*, escala 1:5.000.000. Brasília: DNPM/CGMW/UNESCO, 1978.
- ANGELI, N., 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. Geoquímica e petrologia dos charnockitos e rochas afins do complexo Juiz de Fora, MG - RJ . *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 2, Belo Horizonte, 1983. *Anais*, Belo Horizonte, SBG, 1983c. v.3. p. 75 – 84.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Petrografia dos charnockitos e rochas afins ao longo da divisa Minas Gerais - Rio de Janeiro. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 2, Belo Horizonte, 1983. *Anais*, Belo Horizonte, SBG, 1983b. v.3. p.63 – 74.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Reinterpretação das “séries” Juiz de Fora e Paraíba, em Minas Gerais e Rio de Janeiro. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 2, Belo Horizonte, 1983. *Anais*, Belo Horizonte, SBG, 1983a. v.3, p.1-15.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 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*, n.18, 1952, Alger. 1954. p.2-37.
- BORGES, N.R.A., VIVEIROS, J.F.M., GUIMARÃES, I.G. Contribuição à geologia da região de Guanhões – *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 1, 1979, Diamantina, *Anais...* SBG, 1979, p.101-123.
- BRANDALISE, L.A. *Projeto Barbacena: Folha Ponte Nova - SF.23-X-B-II*, Estado de Minas Gerais, escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991, 161p. (Inclui mapa geológico e metalogenético).
- \_\_\_\_\_, RIBEIRO, J. H., FERRARI, P.G. *Projeto Vale do Paraíba do Sul: relatório final*. Belo Horizonte, DNPM/CPRM, 1976. 411p. v.1.
- CAMPOS NETO, M. da C., FIGUEIREDO, M.C.H. de. Evolução geológica dos terrenos Costeiro, Paraíba do Sul e Juiz de Fora (RJ-MG-ES). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 36, 1990, Natal. *Anais...*Natal: SBG, 1990, v.6, p. 2631-2648.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. The Rio Doce Orogeny, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.8, n.2, p.143-162, 1995.
- CHEMALE JR., F. *Gênese das Rochas Graníticas do Tipo Borrachudos* *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA*, Porto Alegre, SBGq, 1987, v.1, p.171-186.

- CORDANI, U. G. *Evolução Geológica Pré-Cambriana da Faixa Costeira do Brasil entre Salvador e Vitória*. São Paulo: Instituto de Geociências da USP, 1973. 98p. (Tese Livre Docência).
- COSTA, A. G., ROSIÉRE, C. A., MOREIRA, L. M., *et al.* Caracterização geotectônica do setor setentrional do Cinturão Ribeira: Evidência de acreção Neoproterozóica no leste de Minas Gerais, Brasil. *Geonomos*, Belo Horizonte, v.3, n.2, p. 51-68, 1995.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, LOBATO, L.M., *et al.* Evolução petrológica e estrutural da porção oriental do Estado de Minas Gerais e suas implicações geotectônicas. *Geonomos*, Belo Horizonte, v.1,n. 1, p. 39-50, 1993b.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, VITAL, W.C., *et al.* Evolução tectono-metamórfica de rochas granulíticas do Cinturão Costeiro em Minas Gerais. *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO*, 2, 1993, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1993a.
- \_\_\_\_\_, VITAL, W.C., VIANA, C.S. Evolução metamórfica e estrutural para rochas do Complexo básico-ultrabásico da região de Manhuaçu- Ipanema. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 37, 1992, São Paulo. *Anais...*, São Paulo: SBG, 1992. v.1, p.420.
- COSTA, M.T. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais: nota explicativa - Escala 1:500.000*. Belo Horizonte: IGA/Instituto de Geociências Aplicadas, 1978. 39p.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *Manual Técnico do Departamento de Geologia*. Rio de Janeiro: CPRM, 1996.
- CUNNINGHAM, W.D., MARSHAK, S., ALKMIM, F.F. Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research*, Amsterdam, n.77, p.1-15, 1996.
- DELGADO, I.M., PEDREIRA, A.J. *Mapa Tectono-Geológico do Brasil*, escala 1:7.000.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1995.
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. *Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral*. Brasília: DNPM, 1994. v.1, 146p.
- 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.
- 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 CRÁTON DO SÃO FRANCISCO - EVOLUÇÃO TECTÔNICA E METALOGENÉTICA DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO*, 2, 1993, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1993, p.39-42.
- DRUMOND, J.B.V. *Projetos Mapas Metalogenéticos: Folha Ipatinga - SE.23-Z.D*. Belo Horizonte: CPRM/DNPM, 1984.
- DUSSIN, T.M., ROSSI, P., DUSSIN, I.A., *et al.* *The Borrachudos Suite, Mesoproterozoic A- Type Granitic Magmatism in the Southeaster São Francisco Craton (SE Brazil)*. *In: DUSSIN, T. M. - Associations Volcano-Plutoniques de l'Espinhaço Meridional (SE - Brésil). Un exemple d'évolution de la crôte proterozoïque*. Orléans Geosciences, Mémoire, n.12, 1994. p. 23-57 (Tese de Doutorado - Universidade de Orléans).
- EBERT, H. A estrutura pré-cambriana do sudoeste de Minas Gerais e áreas adjacentes. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, n. 26, p. 42-44, 1967.
- \_\_\_\_\_. Discordâncias pré-cambrianas em Carandaí (Minas Gerais). *Boletim DNPM/DGM*, n. 183, Rio de Janeiro, 1958.
- \_\_\_\_\_. Ocorrência da fácies granulítica no sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência da estrutura orogenética (hipótese sobre sua origem). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 40, Suplemento, p. 215-229, 1968.
- \_\_\_\_\_. Pesquisas geológicas na parte Sudeste do Estado de Minas Gerais. *op cit. Boletim DNPM/DGM: Relatório Anual do Diretor – 1954*, Rio de Janeiro, p.79-89, 1955.

- \_\_\_\_\_. Pesquisas geológicas na parte sudeste do Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/DGM: Relatório Anual do Diretor – 1955*, Rio de Janeiro, p. 62-81, 1956.
- EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – 5º Distrito de Meteorologia, UFV – Universidade Federal de Viçosa. *Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1982.
- FANTON, J.J., ARIOLI, E.E., MOURA, O.S.M. de. Pegmatitos da Região de Galiléia – Mendes Pimentel, MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA: Recife, 1978. Anais...* Recife: SBG, 1978, v.4, p.1770-1781.
- FÉBOLI, W.L. *Projeto Leste-MG: Folha Governador Valadares (SE.24-Y-A-IV)*. Escala 1:100.000. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997. v.11, 61p.il.
- FERNANDES, M.L.S., BILAL, E., WIELDEMANN, C.M., *et al.* O registro da deformação brasileira em um corpo da Suíte Borrachudos aflorante na região de Dores de Guanhões, MG: evidência geocronológica. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS - SNET, 7, 1999. Anais...*, Lençóis: SBG, Salvador, 1999. secção 2, p. 34-7.
- FISCHEL, D.P., PIMENTEL, M.M., FUCK, R.A., *et al.* Geology and Sm-Nd isotopic data for the Mantiqueira and Juiz de Fora Complexes (Ribeira Belt) in the Abre Campo – Manhuaçu region, Minas Gerais, Brazil. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BASEMENT TECTONICS, 14, 1998*. Ouro Preto: International Basement Tectonics Association, 1998. p. 21-3.
- FONTES, C.Q., NETTO, C., COSTA, M.R.A., *et al.* *Projeto Jequitinhonha: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1978, 10v.
- 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., BARBOSA, A.L. de M. A origem dos charnockitos e rochas afins da região do Médio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro. *In: Contribuições à Geologia e à Petrologia*. Belo Horizonte: SBG/CBMM, 1985. (Boletim Especial do Núcleo de Minas Gerais, SBG) p.15-27.
- \_\_\_\_\_, 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.
- \_\_\_\_\_, DUTRA, C.V. Idades Chumbo-Alfa de zircões de rochas infra e supra-crustais do Estado de Minas Gerais. *Boletim do Instituto de Geologia - EFMOP*, Ouro Preto, v.1, n.3/4, p.88-181, dez., 1966.
- \_\_\_\_\_, LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, A.C., *et al.* *Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG, 1997. 2693p.
- \_\_\_\_\_, MAGALHÃES, J.M.M., CARELOS, P.M. *Geologia do distrito de Guanhões, Minas Gerais*. Belo Horizonte: DOCEGEO/GEOSOL. 1989. 25p. (Relatório Interno).
- \_\_\_\_\_, PINTO, C. P. Complexos Juiz de Fora e Mantiqueira e Grupo Paraíba do Sul na região Sudeste brasileira - Esboço de integração regional, SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, I, Rio de Janeiro, 1989. p. 1-14.
- HARALYI, N.L.E., HASUI, Y., MIOTO, J.A., *et al.* Ensaio sobre a estruturação crustal do Estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. *In: Contribuição à Geologia e Petrologia. Boletim Especial da SBG-MG*, Belo Horizonte, 1985. p.71-93.

- HASUI, Y., CORDANI, U. G., KAWASHITA, K., *et al.* Geocronologia da região do Médio Rio Doce, MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 29, 1976, Ouro Preto. *Resumo dos trabalhos*. Ouro Preto: SBG, 1976, p. 211-212.
- HOFMANN, H.J. New Precambrian Time Scale Comments. *Episodes*, s.l., v. 15, n.2, 1992. P. 122—123.
- IBGE—INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA *Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro, 1991. 1037p.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. *Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo – 1994*. Belo Horizonte: IEF, 1994.
- JÓIAS. *In: Exportar & Gerência: Seção NOTAS*. Brasília: Agência *O Globo*, n.19, p.9, 2000.
- JORDT EVANGELISTA, H. O Grupo Dom Silvério, SE de Minas Gerais: Petrografia, Metamorfismo, Geoquímica e Geologia Econômica. *Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, v.45, n.1/2, p.140-142, jan. jun. 1992.
- 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.
- LEONARDOS, O.H., FYFE, W.S. Ultrametamorphism and melting of a continental margin: the Rio de Janeiro region, Brazil. *Contrib. Mineral. Petrol.*, Berlim, v.46, p.201-214, 1974.
- LIMA, M.I.C. de, FÔNSECA, E. G., OLIVEIRA, E. P., *et al.* Geologia. *In: Projeto RADAMBRASIL - Folha SD-24 - Salvador*. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. v. 24, p. 25-168.
- MACHADO, N., VALLADARES, C., HEILBRON, M., *et al.* U-Pb geochronology of the central Ribeira Belt (Brazil) and implications for the evolution of the Brazilian Orogeny. *Precambrian Research*, Amsterdam, v.79, p.347-361, 1996.
- MAGALHÃES, J.M.M., GROSSI SAD, J.H. *Projeto Rio Doce HOC-29: Esboço Geológico Integrado*, escala 1:250.000. Minas Gerais. Belo Horizonte: DOCEGEO/GEOSOL, 1989.
- MEIS, M. R. M., MACHADO, M. B. A morfologia de rampas e terraços no Planalto do Sudeste do Brasil (médio vale do rio Doce). *Finisterra*, s.l., v.13, n.26, 1978, p. 199-219.
- \_\_\_\_\_, MONTEIRO, A.M.F. Upper Quaternary “rampas” Doce river valley, Southeastern Brazilian plateau. *Zeitschrift für Geomorphologie*, Stuttgart, v.23, n.2, 1979, p.132-151.
- MELLO, 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 lagoas*. São Paulo: USP – Inst. Geoc., 1997. 275p. (Dissertação, Mestrado).
- MENDES, I.A., DANTAS, M., BEZERRA, L.M.M. Geomorfologia. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, Cap.2, p.173-228, il, mapas.
- MOURA, O.J.M., FANTON, J.J., ARIOLI, E.A. Pesquisa de Pegmatitos na Serra do Urucum, Médio Rio Doce, MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 30, 1978, Recife. *Anais...* Recife: SBG, 1978. v.4, p.1836-1850.
- 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.
- 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*, 14<sup>th</sup>, Ouro Preto, 1998. *Abstracts... Ouro Preto: UFOP/International Basement Tectonics Association*, 1998. p.152-154.
- PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOMES, R.A.A.D. Evolução Geológica. *In: PINTO, C. P. Projeto Barbacena: Folha Lima Duarte – SF.23-X-C-VI, escala 1:100.00, Brasília: DNPM/CPRM*, 1991. Cap.6, p.151-173.
- 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.
- \_\_\_\_\_, DARDENNE, M.A., HASUI, Y., *et al.* Nota explicativa dos mapas geológico, metalogenético e de ocorrências minerais do Estado de Minas Gerais, Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: SEME/COMIG/UFMG/Instituto de Geociências, 1994. 97p.il.
- \_\_\_\_\_, VIDAL, P., LEONARDOS, O.H., *et al.* Neoproterozoic oceanic remnants in Eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuaí – West Congo Orogen. *Geology*, Boulder, n.26, p.519-522, 1998b.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, WIEDEMANN, C. , *et al.* The Araçuaí - West Congo Orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwana assembly. *Precambrian Research*, special issue on "Rodinia break-up and Gondwana assembly", 2000.
- PEREIRA, L.M.M., ZUCCHETTI, M. *Projeto Leste-MG: relatório integrado de petrografia, etapa II*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM. 2000.88p.
- PFLUG, R. Das Überschüttungs relief des Rio Doce, Brazil. *Zeitschrift für Geomorphologie*, Berlin, v.13, n.2, p. 141-162, 1969a.
- \_\_\_\_\_. Quaternary lakes of eastern Brazil. *Photogrammetria*, n.24: 29-35, 1969b.
- 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.
- \_\_\_\_\_, PADILHA, A. V. Esboço de integração Geológica regional e evolução tectônica para parte da Região Sudeste. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 7, 1993, Belo Horizonte. *Anais...Belo Horizonte: SBG*, 1993, p.65-68.

- \_\_\_\_\_, 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.
- PONTES, H.A., SILVA, A.C. da, ARAUJO, M.C. *Prospecção Mineral do Vale do Rio Doce*: relatório final. Belo Horizonte: ACESITA/METAMIG, 1989.
- QUARESMA, L.F. *Economia Mineral: Evolução e Panorama no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM, 1993. 29p.
- RAPOSO, F.O. *Projeto Barbacena: folha Rio Espera – SF.23-X-B-IV*. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 200p.
- REZENDE, J.P., VALVERDE, S.R., SILVA, A.A.L., *et al.* *Zoneamento econômico do Estado de Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha*. Viçosa: UFV/Dep. Eng. Florestal, Soc. Invest. Florestais, 1991. 189p.
- ROSIER, G. F. Pesquisas Geológicas na parte oriental do Estado do Rio de Janeiro e na parte vizinha do Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/DGM*, Rio de Janeiro, n.222, 1965. p.7-40.
- SCHOBENHAUS, C., (Coord.), CAMPOS, D.A., DERZE, G.R., *et al.* *Geologia do Brasil: Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente incluindo Depósitos Minerais*. Escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. 505p. il.
- SCLIAR, C. A. persistência da questão garimpeira no Brasil. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.2, p.43-49, ago. 1996.
- SEIDENSTICKER, U., WIEDEMANN, C.M. Geochemistry and origin of lower crustal granulite facies rocks in the Serra do Caparaó region, Espírito Santo/MinasGerais, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.6, n.4, p.289-298, 1992.
- SEME-Secretaria de Estado de Minas e Energia. *Perfil da economia mineral do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: SEME/COMIG, 1999. 118p
- SEPLAN/MG – Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. *Perfil Sócio-Econômico da Macrorregião de Planejamento Rio Doce*. Belo Horizonte: SEPLAN/Fundação João Pinheiro. 1994. v.10.
- SILVA, A.S., MIGNON, R.L. *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo: Folha SE.23* - Belo Horizonte. Brasília: DNPM/DGM, 1978.
- SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., *et al.* Geologia. *In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.1, p.23-172, il, mapas.
- SILVA, J.N. da, RIBEIRO, J. H., TULLER, M. P. Geologia. *In: PINTO, C. P.; DRUMOND, J. B.; FÉBOLI, W. L. Projeto Leste- MG: Nota Explicativa do mapa geológico integrado, etapa 1, folhas SE.24-V, SE.23-Z, SE.24-Y (partes) - escala 1:500.000*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/MME/CPRM, 1997. 205p.
- SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. *Münchner Geol.*, Hefte, n.4, p.1-100, 1991.
- STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. *Earth Sci. Rev.* n.12, 1976, p.1-33.
- TEIXEIRA, W. Geochronology of the southern part of the São Francisco Craton. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo. v.12, n.1,2,3. p. 268-77, 1982.
- TROUW, R.A.J., RIBEIRO, A., PACIULLO, F.V.P. “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., VERHOOGEN, J. *Petrologia ígnea y metamórfica*. 2ed. Barcelona: Omega, 1975. 726p.

- 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.
- WINKLER, H. G. F. *Petrogênese das rochas metamórficas*. Trad. Carlos Burger Junior. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 254p.
- YBERT, J. P., COCQUIT, C., KOHLER, C. H., *et al.* Primeiros resultados do estudo de um testemunho de sedimentos do lago Don Helvécio, Minas Gerais, Brasil. *In*: Taller Internacional “El Cuaternario del Chile” e Reunión Anual del Proyecto PIGC-281 “Climas Cuaternarios de América del Sur”, 5, 1993, Santiago. *Resumos...*
- \_\_\_\_\_, TURCQ, B., ALBUQUERQUE, A. L. S. Evolução paleoclimática e paleoambiental holocênica no vale médio do rio Doce, deduzida da análise palinológica preliminar de dois testemunhos do Lago Don Helvécio, Minas Gerais. Brasil. *In*: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 6, 1995. *Boletim de Resumos...* Recife: SBG, 1995.

## **APÊNDICES**

---

## 1 Súmula dos Dados Físicos de Produção

NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Estações descritas	Un	629
Perfil geológico	Km	2061
Área mapeada	Km	3000
Dias de campo /geólogo	Un	118
Amostras laminadas	Un	132
Ocorrências minerais cadastradas	Un	56

## 2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP

### COMPLEXO MANTIQUEIRA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 610 B	803078	7894277	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
HR 615	798425	7886410	Biotita hornblenda gnaiss tonalítico
HR 616	799080	7888168	Meta quartzo monzonito
HR 634	793995	7881430	Hornblenda gnaiss quartzo sienítico
HR 669	791023	7878112	Milonito de biotita granodiorito
HR 762	771230	7860648	Biotita-hornblenda gnaiss tonalítico
HR 1058 A	766771	7846055	Biotita-hornblenda gnaiss tonalítico
HR 1115	787688	7892431	Biotita-hornblenda gnaiss tonalítico
SS 494 A	764099	7844324	Biotita gnaiss c/ hornblenda granodiorítico
SS 494 B	764099	7844324	Biotita gnaiss granodiorítico

**COMPLEXO JUIZ DE FORA 1**

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 609 A	809045	7893491	Protomilonito de biotita granodiorito
HR 646 A	801419	7885169	Hiperstênio diorito
HR 648 A	803296	7883001	Enderbitito milonítico
HR 653 A	808819	7875412	Milonito de granada-biotita tonalito
HR 653 B	808819	7875412	Milonito de enderbitito
HR 657 B	807111	7873111	Milonito de opdalito
HR 658 A	805490	7871587	Biotita-granada gnaiss tonalítico
HR 658 B	805490	7871587	Milonito de biotita tonalito
HR 659	804049	7870633	Norito deformado
HR 769	798678	7848786	Protomilonito de charnockito
HR 774	799280	7857195	Enderbitito
HR 783 A	800720	7859000	Gnaiss enderbítico
HR 783 B	800720	7859000	Gnaiss norítico
HR 815	793608	7843400	Metadiorito
HR 869	798216	7853644	Milonito de enderbitito
HR 900 A	799258	7862963	Biotita granodiorito
HR 954	799719	7878744	Milonito de granada-biotita tonalito
HR 962	801859	7871960	Metatonalito
HR 1027 A	809211	7894144	Milonito de granada-biotita tonalito
SS 504	798602	7848090	Protomilonito de hornblenda-biotita tonalito
SS 507	800733	7847822	Protomilonito de hornblenda-biotita granito

**COMPLEXO JUIZ DE FORA 2**

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 561 AC	788402	7864126	Norito
HR 614 A	807314	7885380	Norito milonítico
HR 614 B	807314	807314	Milonito de biotita granodiorito
HR 644 A	805341	788480	Milonito de enderbitito
HR 644 B	805341	788480	Norito deformado
HR 649 A	804350	7882350	Norito deformado
HR 649 B	804350	7882350	Enderbitito deformado
HR 664 A	794158	7875020	Protomilonito de norito
HR 715	789710	7848710	Opdalito
HR 717	787800	7849500	Norito
HR 718 B	788000	7850700	Milonito de enderbitito
HR 719	787420	7852450	Enderbitito milonítico
HR 736	806183	7861590	Milonito de norito
HR 739	803150	7862477	Norito
HR 752	783763	7857623	Norito
HR 786 A	801260	7843830	Protomilonito de opdalito
HR 787	800890	7845100	Milonito de opdalito
HR 792	805400	7857360	Milonito de enderbitito
HR 837	780455	7850023	Norito
HR 875 A	788486	7861183	Milonito de enderbitito
HR 938	811235	7864163	Norito bandado

**GRANITO AÇUCENA**

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 630	773107	7889749	Biotita-hornblenda gnaiss granítico
HR 643	767466	7878802	Hornblenda-titanita-biotita gnaiss granítico
HR 1001	770599	7881829	Biotita-hornblenda gnaiss
HR 1104	762946	7880177	Biotita-hornblenda gnaiss granítico
HR 1151	782988	7893090	Biotita-hornblenda gnaiss

**TONALITO DERRIBADINHA**

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 537C	807589	7869357	Norito deformado
HR 537B	807589	7869357	Milonito de biotita granito com granada
HR 539B	811040	7855445	Metadiorito
HR 681	808524	7856762	Milonito de norito
HR 683	811174	7855101	Norito deformado
HR 685	812767	7853686	Granada-biotita gnaiss tonalítico
HR 686	813583	7852630	Metatonalito
HR 689C	809294	7850815	Milonito de enderbite
HR 691	808474	7848829	Norito
HR 696A	804210	7846780	Milonito de enderbite
HR 697B	802700	7846460	Milonito de enderbite/norito
HR 712	804600	7841370	Milonito de enderbite
HR 714 A	802820	7842520	Milonito de granito
HR 793B	806650	7858520	Milonito de biotita tonalito
HR 908B	805114	7855098	Milonito de biotita granito
HR 919	813503	7865028	Milonito de granodiorito
HR 978A	806947	7863358	Gnaiss tonalítico
HR 1157A	812647	7877113	Milonito de granito
HR 1176	807703	7845029	Biotita gnaiss granítico

**TONALITO BOM JESUS DO GALHO**

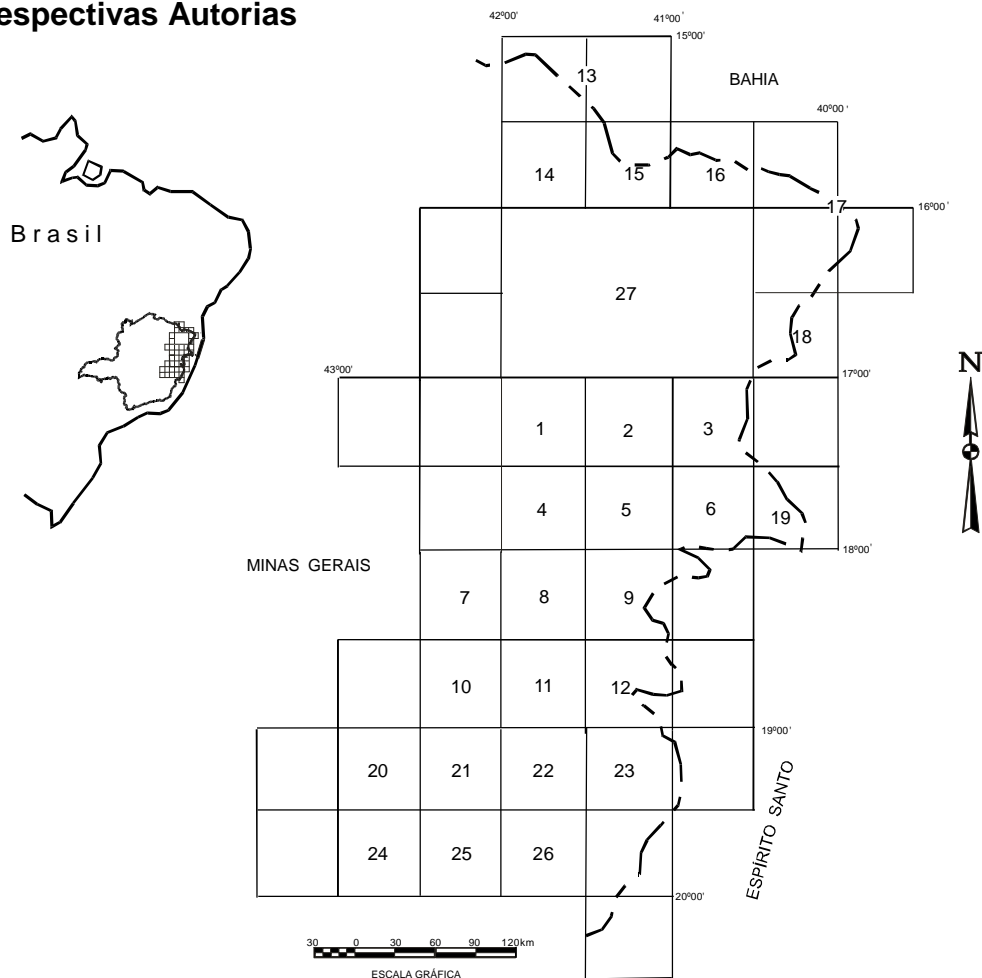
AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 666	793679	7877156	Milonito de granada-biotita tonalito com sillimanita
HR 667B	793219	7876453	Metadiorito porfiroclástico
HR 677B	787542	7871557	Metadiorito
HR 677C	787542	7871557	Metadiorito
HR 678B	787766	7868243	Hiperstênio diorito deformado
HR 733	811153	7865956	Protomilonito de sillimanita biotita granodiorito com granada
HR 813	793176	7845514	Protomilonito de biotita granito com allanita
HR 819	788403	7845252	Granada-biotita gnaissé tonalítico
HR 825	781847	7846383	Metadiorito
HR 829B	780479	7844360	Granada-biotita gnaissé com sillimanita tonalítico
HR 830B	781817	7843695	Granulito norítico
HR 841A	780288	7855491	Milonito de biotita-granada tonalito com sillimanita
HR 859A	791472	7848976	Opdalito
HR 859B	791472	7848976	Norito
HR 862	790560	7852131	Gnaissé de composição norítica
HR 872	792667	7859564	Norito
HR 883A	781136	7864655	Milonito de granada-biotita tonalito
HR 1155	813152	7875226	Protomilonito de granada-biotita tonalito com sillimanita
SS 497A	778968	7847429	Protomilonito de biotita-granada tonalito
SS 497C	778968	7847429	Gnaissé enderbítico e Granada-biotita gnaissé tonalítico
SS 497D	778968	7847429	Norito
SS 497E	778968	7847429	Biotita gnaissé tonalítico
SS 498A	781273	7847348	Milonito de enderbito
SS 498B	781273	7847348	Norito deformado
SS 499A	785196	7846879	Protomilonito de biotita granodiorito
SS 499B	785196	7846879	Protomilonito de enderbito
SS 499C	785196	7846879	Granulito norítico

**GRANITO SANTA MARIA DO BAIXIO**

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
HR 699	813940	7852080	Protomilonito de biotita granito
HR 744	800137	7860876	Biotita gnaissé porfiroclástico
HR 930	809787	7853796	Milonito de biotita granito
HR 931	809372	7854964	Protomilonito de hornblenda-biotita monzonito



### 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: Folha 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.

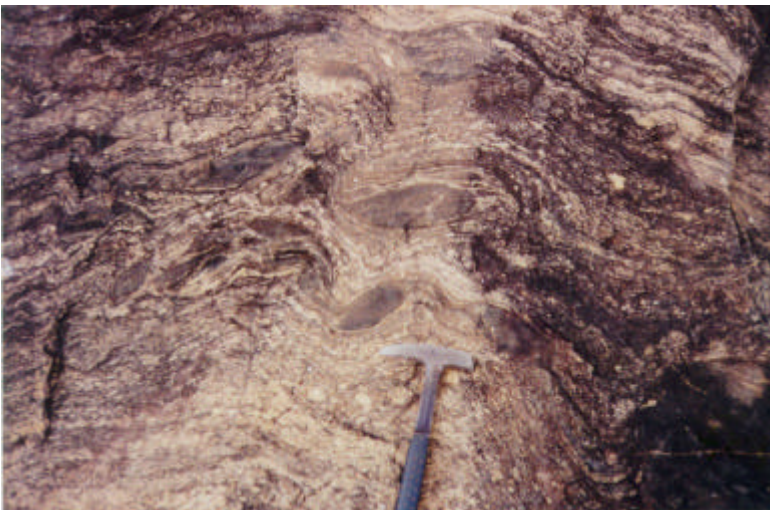
PETR — petrografia microscópica.

META — recursos minerais.

# **ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS**



**FOTO 2.1** Gnaiss bandado do Complexo Mantiqueira com *boudins* de quartzo, dobramentos intrafoliais e foliação de transposição.  
Local: EFVM.  
Estação: HR-1058.  
UTM: 766771/7846055.



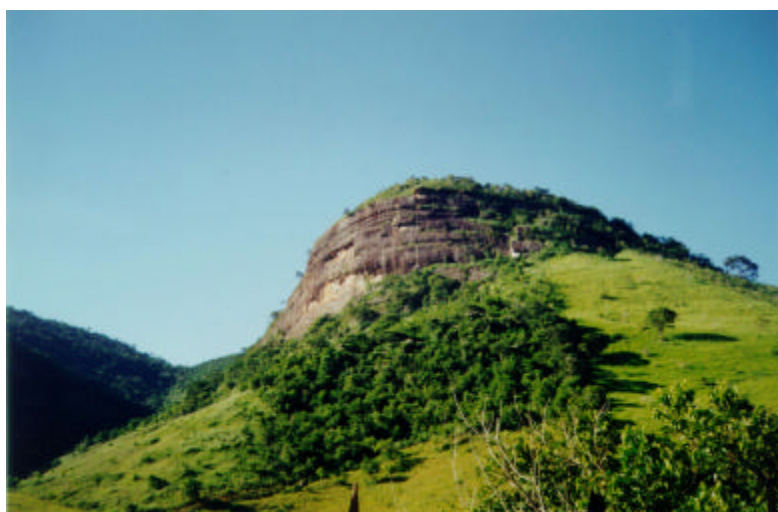
**FOTO 2.2** Gnaiss granitóide com *boudins* de provável norito que acompanham o dobramento da rocha. No canto superior direito tem-se várias lentes quartzo-feldspáticas que imprimem um bandamento ao gnaiss do Complexo Juiz de Fora.  
Local: Estrada Engenheiro Caldas - Sobrália.  
Estação: HR-658.  
UTM: 805490/7871587.



**FOTO 2.3** Encraves de granitos a hiperstênio dentro do gnaiss granitóide do Complexo Juiz de Fora.  
Local: Córrego dos Albinos.  
Estação: HR-871.  
UTM: 795848/7855340.



**FOTO 2.4** Falhamento no gnaiss do Complexo Juiz de Fora preenchido por veio pegmatóide.  
Local: Córrego do Caixa Larga.  
Estação: HR-912.  
UTM: 814980/7889161.



**FOTO 2.5** Morfologia escarpada do granito do Maciço de Açucena.  
Local: Felicina.  
Estação: HR 629.  
UTM: 776056/7888861.



**FOTO 2.6** Bandamento impresso por veios félsicos transpostos no granito do Maciço de Açucena.  
Local: Estrada Naquinho-Açucena.  
Estação: HR-643.  
UTM: 767466/7878802.



**FOTO 2.7** Veio de quartzo e feldspato com estrutura *pinch and swell* e crescimento de cristais de anfibólio, concordante com a foliação do Granito Açucena.

Local: Estrada Naquinho-Açucena.

Estação: HR-643.

UTM: 767466/7878802.



**FOTO 2.8** Zona de contato do quartzito do Grupo Rio Doce Indiviso sobreposto a rochas gnáissicas do Complexo Juiz de Fora.

Local: Trevo para Ipatinga, na BR-116.

Estação: HR-788.

UTM: 801410/7848000

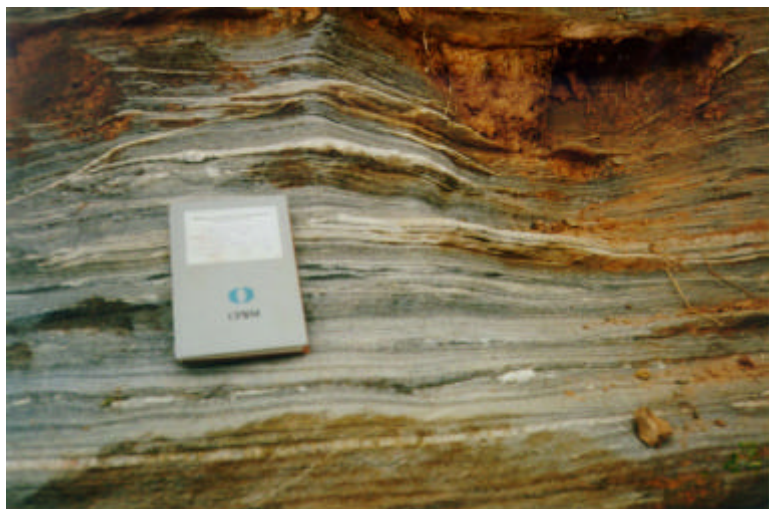


**FOTO 2.9** Estrutura sigmoidal (semelhante a estratificação cruzada) em quartzito-biotita xisto da Formação São Tomé.

Local: Fazenda Boa Sorte.

Estação: HR-989.

UTM: 783378/7881852.



**FOTO 2.10** Foliação coincidindo com o bandamento primário plano-paralelo no quartzo-biotita xisto da Formação São Tomé.

Local: Fazenda Boa Sorte.

Estação: HR-989.

UTM: 783378/7881852.



**FOTO 2.11** Corpo de anfibolito em forma de sigmóide dentro do Tonalito Derribadinha.

Local: São Félix.

Estação: HR-1157.

UTM: 812647/7877113.



**FOTO 2.12** Biotita gnaisse bandado que ocorre associado ao Tonalito Derribadinha, podendo ser restito do Complexo Pocrane.

Local: BR-116 (próximo ao trevo de Taruaçu).

Estação: HR-978.

UTM: 806947/7863358.





**FOTO 2.13** Porção migmatizada do Tonalito Derribadinha com *boudins* de anfibolito.

Local: BR-116 (próximo ao trevo de Taruaçu).

Estação: HR-978.

UTM: 806947/7863358



**FOTO 2.14** Xenólitos escuros de provável norito envolvidos pelo gnaíse tonalítico Bom Jesus do Galho.

Local: Afluente do ribeirão do Bugre.

Estação: HR-561A.

UTM: 788402/7864126.



**FOTO 2.15** Restos de faixas gnáissicas dentro do Tonalito Bom Jesus do Galho.

Local: Córrego Vermelho.

Estação: HR-829.

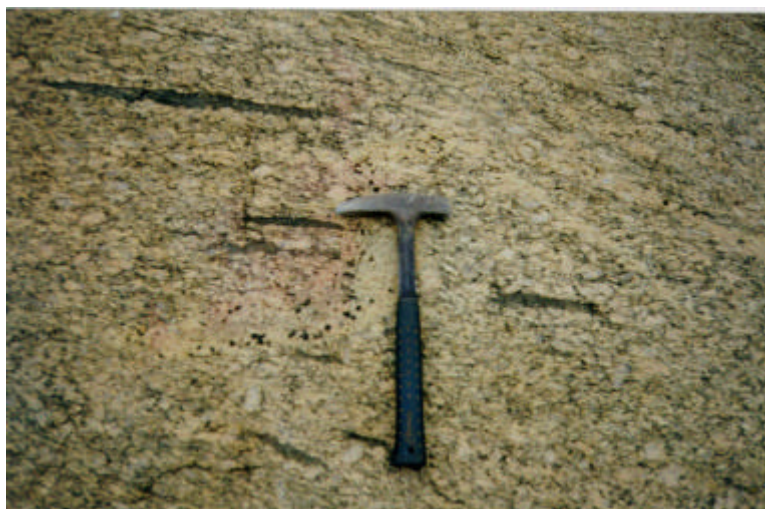
UTM: 780479/7844360.



**FOTO 2.16** Detalhe do Granito Limeira com grandes cristais de ortoclásio e exibindo forte foliação.  
Local: Limeira.  
Estação: HR-1115A.  
UTM: 787392/7892100.



**FOTO 2.17** Granito porfírico com feldspatos estirados e outros euédricos, orientados a suborientados (Granito Santa Maria do Baixo).  
Local: Santa Maria do Baixo.  
Estação: HR-661.  
UTM: 801634/7869844.



**FOTO 2.18** Granito porfírico com *schlieren* de biotita orientados segundo a foliação (Granito Santa Maria do Baixo).  
Local: Córrego São José.  
Estação: HR-743.  
UTM: 800419/7862717.



**FOTO 3.1** Falhamento preenchido por veio félsico, por sua vez também falhado ortogonalmente (Complexo Juiz de Fora).

Local: Córrego da Areia Branca.

Estação: HR-783.

UTM: 800720/7859000.

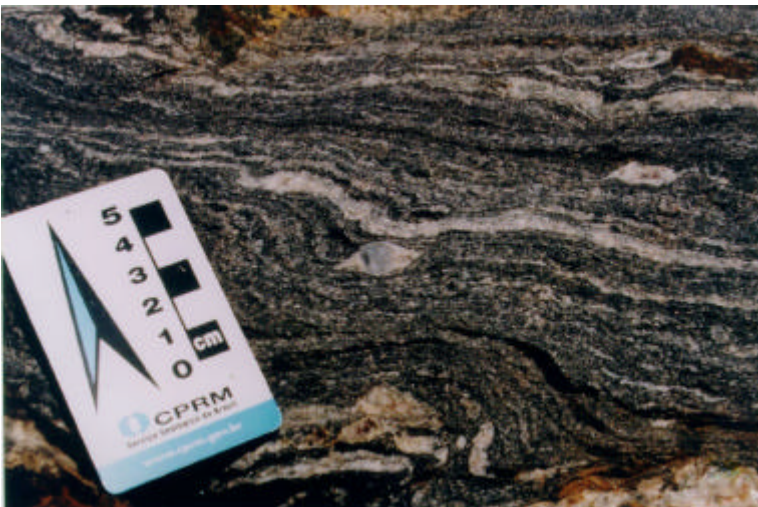


**FOTO 3.2** Dobramentos isoclinais no Tonalito Derribadinha.

Local: Dom Carloto.

Estação: HR-971.

UTM: 806445/7865334



**FOTO 3.3** Porfiroclasto de feldspato com sombra de pressão no Tonalito Derribadinha.

Local: BR-116 (próximo ao trevo de Taruaçu).

Estação: HR-978.

UTM: 806947/7863358.



**FOTO 3.4** *Shear band* com movimento anti-horário no gnaiss do Complexo Juiz de Fora.

Local: Córrego Boa Esperança.

Estação: HR-648.

UTM: 803296/7883001.



**FOTO 3.5** *Boudin* de anfibolito rotacionado no Tonalito Derribadinha.

Local: BR-116 (próximo ao trevo de Taruaçu).

Estação: HR-978.

UTM: 806947/7863358.



**FOTO 3.6** Estruturas sigmoidais e duplexes no Tonalito Derribadinha.

Local: Fazenda de João Cardoso.

Estação: HR-537.

UTM: 807589/7869357.



**FOTO 4.1** Lavra de argila para cerâmica vermelha.

Local: Engenheiro Caldas.

Estação: HR-547.

UTM: 811823/7876911.



**FOTO 4.2** Lavra de areia com draga no rio Doce.

Local: Ponte metálica sobre o rio Doce.

Estação: HR-506.

UTM: 765042/7844398.



**FOTO 4.3** Lavra de quartzito do Grupo Rio Doce Indiviso, utilizado como cascalho e saibro.

Local: Fernandes Tourinho.

Estação: HR-535.

UTM: 807645/7878658.

# **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