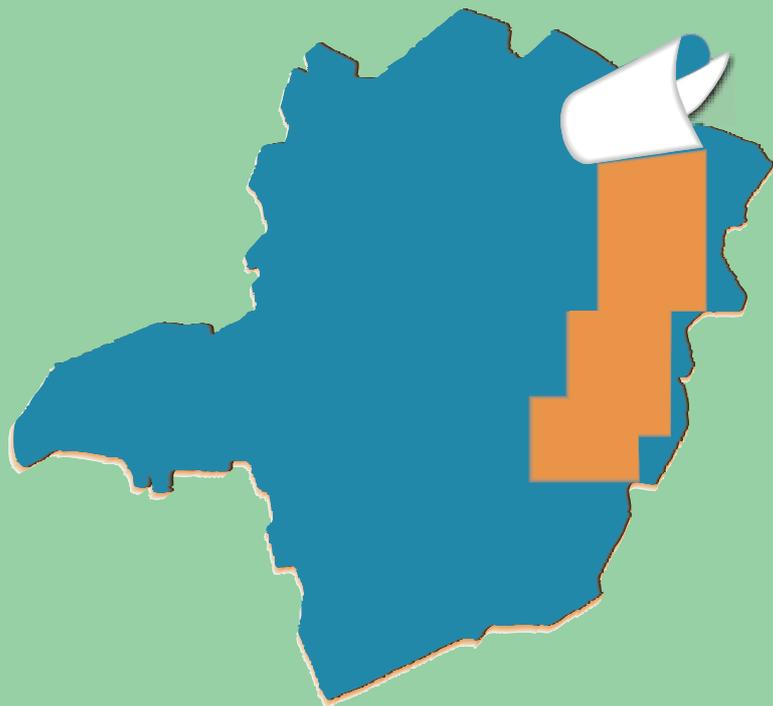


PROJETO LESTE



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 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

GOVERNADOR VALADARES

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

Wilson Luis Féboli

Belo Horizonte
Reimpressão 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

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Paulino Cícero de Vasconcelos

Secretário de Estado

CPRM—SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Umberto Raimundo Costa

Diretor-Presidente

*José Fernando Coura**
Superintendente de Recursos Minerais

Luiz Augusto Bizzi

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Paulo Nantes dos Santos
Diretor de Desenvolvimento Mineral

Thales de Queiróz Sampaio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

**COMPANHIA MINERADORA DE
MINAS GERAIS - COMIG**
Henrique Eduardo Ferreira Hargreaves
Diretor-Presidente

Paulo Antônio Carneiro Dias

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

*Marcelo Arruda Nassif**
Diretor de Desenvolvimento Mineral

José de Sampaio Portela Nunes

Diretor de administração e Finanças

Luis Márcio Ribeiro Vianna
Diretor de Desenvolvimento e Controle de Negócios

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**

Oswaldo Castanheira

Superintendente

*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

FOLHA GOVERNADOR VALADARES

Os créditos acima referem-se à época da reimpressão desta publicação.

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

GOVERNADOR VALADARES

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

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

COORDENAÇÃO NACIONAL E SUPERVISÃO TÉCNICA

Coordenador Nacional	Inácio de Medeiros Delgado – Geólogo
Geofísica	Mário José Metelo – Geólogo
Geologia Estrutural	Reginaldo Alves dos Santos – Geólogo
Geoquímica	Gilberto José Machado – Geólogo, MSc.
Metalogenia	Inácio de Medeiros Delgado – Geólogo
Petrologia	Luiz Carlos da Silva – Geólogo, PhD.
Sedimentologia	Augusto José Pedreira – Geólogo, PhD.

EQUIPE EXECUTORA DO PROJETO

COORDENAÇÃO GERAL:

Claiton Piva Pinto – Geólogo, MSc.

SUPERVISÃO TÉCNICA

João Bosco Viana Drumond – Geólogo

EQUIPE DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO:

Geólogos:

Antônio Rabelo Sampaio
Cid Queiroz Fontes
João Cardoso Moraes Filho
Jodauro Nery da Silva
José Heleno Ribeiro
Manoel Pedro Tuller
Marcos Donadello Moreira, MSc.
Nicola Signorelli
Sérgio Lima da Silva
Valter Salino Vieira, MSc.
Vinícius José de Castro Paes, MSc.
Wilson Luis Féboli

CADASTRAMENTO DE LAVRAS PEGMATÍTICAS

Custódio Netto - Geólogo
Mário Conceição Araújo - Geólogo

PETROGRAFIA/PETROLOGIA

Jéssica Beatriz Carvalho Tallarico – Geóloga, PhD
Ludmila Maria Motta Pereira – Geóloga, MSc.

GEOLOGIA ESTRUTURAL/TECTÔNICA

Claiton Piva Pinto – Geólogo, MSc.
Maria José Resende Oliveira – Geóloga, MSc.
Wilson Luis Féboli – Geólogo

COLABORADORES:

Geofísica: Michael Gustav Peter Drews – Analista de Recursos Naturais
Marcelo de Araújo Vieira – Engenheiro de Minas

Petrografia: Márcia Zucchetti – Geóloga, MSc.

Sedimentologia: Augusto José Pedreira – Geólogo, PhD

Geologia Estrutural/Regional: Reginaldo Alves dos Santos – Geólogo
João Dalton de Souza – Geólogo

Informática: Edson Lopes Barreto – Geólogo

Recursos Hídricos: Maria Antonieta Alcântara Mourão – Geóloga, MSc.

Revisão do texto: Milton Brand Baptista – Geólogo

Normalização Bibliográfica: Maria Madalena Costa Ferreira – Bibliotecária

Organização da Nota Explicativa: Maria José Resende Oliveira – Geóloga, MSc.

APOIO NA CONFECÇÃO DE LÂMINAS PETROGRÁFICAS:

Superintendência Regional de Porto Alegre–SUREG/PA
Superintendência Regional de Salvador–SUREG/SA
Superintendência Regional de Goiânia–SUREG/GO
Superintendência Regional de Recife–SUREG/RE

Superintendência Regional de Belém–SUREG/BE
Escola de Minas – Departamento de Geologia (UFOP)
Instituto Eschwege (UFMG)

APOIO OPERACIONAL:

Alba Martinho Coelho
Alexsander M. Pedrosa
Balduino G. Pereira da Silva
Deli Moreira Soares
Deusdeth Coelho Menezes
Edson Fernandes da Silva
Elizabeth A. Cadete Costa
Fábio Alves Pedrosa
Francisco de P. Carvalho
Ivan Leoni Rodrigues Reis

Jairo Rosa da Silva
João de Matos Leão
José Geraldo de S. Barbosa
José Moreira Bessa
José da Paz Nascimento
Laércio Pereira
Lindouro Araújo Duarte
Lúcio Mauro Souza Neves
Luiz Antônio da Costa
Luiz Carlos Ferreira

Luiz Ferreira Coelho
Magda E. Guieiro de Oliveira
Márcio Bretas Rocha
Marco Aurélio Guimarães
Maria Alice Rolla Becho
Moacir Francisco Cândido
Nery Agostinho Resende
Orlando Gomes Oliveira
Osvaldo GomAes Pedrosa
Richard A. Leandro Barbosa

Rosângela G. B. de Souza
Rosemary Correa
Rosilene Peixoto da Costa
Sávio Barçante de Figueiredo
Sônia do Carmo Diniz Soares
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

GOVERNADOR VALADARES
FOLHA SE.24-Y-A-IV
ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia
Volume 11

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geól^o Wilson Luis Féboli

Belo Horizonte
Reimpressão 2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

- Item 1** Wilson Luis Féboli
1.3 Claiton Piva Pinto
- Item 2** Wilson Luis Féboli
2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond
- Item 3** Wilson Luis Féboli
- Item 4** Wilson Luis Féboli
- Item 5** Wilson Luis Féboli

PROGRAMA DE 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: (031) 261-5585
Tel: (031) 261-0391
<http://www.cprm.gov.br>
cprmbh@estaminas.com.br

Ficha Calalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Leste: Folha Governador Valadares – SE.24-Y-A-IV, escala 1:100.000. Wilson Luis Féboli – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997, reimpressão 2000.

54p., v.11,; mapa e anexos, (Série Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB)

Conteúdo: Projeto Leste – etapa 1. Inclui 13 volumes e mapas geológicos – escala 1:100.000 e 3 relatórios temáticos com mapa geológico integrado - escala 1: 500.000/Inclui mapa geológico 1:250.000 – Folha Almenara.

1.Geologia 2.Recursos Minerais. 3. Governador Valadares-MG Mapa. I-Título II-Féboli, Wilson Luis.

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 na escala 1:100.000 executado na Folha Governador Valadares (SE.24-Y-A-IV), integra a etapa I do 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, executados pela CPRM. A área abrangida pela folha situa-se no Cinturão Araçuaí, informalmente dividido, na área do projeto, em Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhões e Faixa Móvel (domínios Oriental e Ocidental). A área abrangida pela folha encontra-se inserida integralmente no Domínio Ocidental da Faixa Móvel. Foram cartografados ortognaisses localmente migmatíticos com intercalações de anfíbolitos e rochas calcissilicáticas do Complexo Mantiqueira, que constitui o embasamento da seqüência supracrustal do Grupo Rio Doce, que é constituído pelos gnaisses e xistos das formações Tumiritinga e São Tomé e representa a seqüência metassedimentar do Domínio Ocidental. A granitogênese é representada pelo Tonalito Derribadinha (pré- a sintectônico, que pode ser mais antigo e estar relacionado ao Complexo Juiz de Fora), pelos tonalitos Galiléia e São Vitor e Granito Baixa do Bugre (sin a tarditectônicos), e pelo Granito Ibituruna e Granodiorito Palmital (tardi a pós-tectônicos). Diques e pequenos corpos não mapeáveis de granito rico em allanita, pós-tectônicos, cortam essas unidades. Sedimentos fanerozóicos são representados pelos terraços aluvionais e pelas aluviões em geral provenientes do seu retrabalhamento. As estruturas mais representativas são os empurrões de mergulho fraco para leste e vergência para oeste que dispõem, lado a lado, escamas do embasamento cristalino (Complexo Mantiqueira) com metassedimentos altamente deformados. A tectônica brasileira gerou uma foliação principal S_n , de direção submeridiana com mergulho para leste, à qual associa-se uma lineação mineral l_n de sentido geral ESE, caracterizando os empurrões oblíquos. Esta foliação transpõe uma foliação anterior S_{n-1} representada pelo acamadamento nos metassedimentos ou pelo bandamento pretérito nos gnaisses e é cortada por uma foliação mais jovem que corresponde em geral a uma clivagem de crenulação. Os dobramentos maiores são observados apenas localmente, como suaves ondulações. Dobras isoclinais e restos de dobras intrafoliais rompidas indicam uma deformação anterior ao bandamento. Nos xistos e gnaisses xistosos o dobramento é bastante intenso, com dobras fechadas de eixo normalmente paralelo às lineações de estiramento, e dobras abertas, posteriores, de eixo aproximadamente norte-sul. Veios quartzo-feldspáticos apresentam-se concordantes, boudinados e localmente rompidos. Diques concordantes de anfíbolito freqüentemente apresentam-se na forma de *boudins*. Zonas de cisalhamento miloníticas são comuns. Falhamentos e fraturas de grande escala são bastante conspícuos em imagens de satélite. Os principais bens minerais da Folha Governador Valadares estão relacionados principalmente aos materiais de construção, com pedreiras de grande porte nas rochas do Complexo Mantiqueira, e cerâmicas que exploram argila nos depósitos aluviais. Pedras coradas e feldspato são principalmente na região de Galiléia, através de atividade garimpeira.

ABSTRACT

The geologic map of the Governador Valadares Sheet (SE.24-Y-A-IV), in the 1:100,000 scale, is part of the *Projeto Leste de Minas Gerais (MG)*, carried out by the Brazilian Geological Survey (CPRM) for the *Secretaria de Minas e Energia de MG-SEME* (MG State Energy and Mines Secretariat) and *Companhia Mineradora de MG-COMIG* (MG State Mining Company). The project embraces the eastern region of the Minas Gerais State comprising the Neoproterozoic Brasiliano, Araçuaí Belt which also affected the Guanhães Reworked Ancient Nucleus. Within the project area, the belt could be divided in two major, local, geological domains: an Eastern and a Western. The studied area is located at the Western Domain. The systematic regional surveying led to the recognizing of the following units: i) reset Archean gneissic basement, ascribed to the Mantiqueira Complex; ii) Neoproterozoic Rio Doce Group, represented by a high-grade supracrustal sequence; iii) several intrusive Neoproterozoic granitoids batholiths and iv) the Cenozoic sedimentary cover. The basement Mantiqueira complex is composed chiefly by orthogneisses and migmatites, with interleaved amphibolites and calc-silicate thin bands. The Rio Doce Group supracrustals comprise paraderived, high-grade schists and gneisses, formally designated as Tumiritinga and São Tomé formations. Several granitoids plutons, ranging in composition from tonalites to syenogranites, have also been discriminated, within the supracrustal belt. With the exception of the Derribadinha tonalite, an unassigned intrusion, probably related to a pre-Neoproterozoic event, the rest of the mapped plutons could be properly assigned to each one of the major successive tectonic events overprinted on the belt. The Galiléia and São Vítor tonalites and the Baixa do Bugre granite, as well as, are related to the syn- to late-collisional phase, whereas the Ibituruna granite and Palmital granodiorite, to the late- to post-collisional phase. Post-tectonic dykes and small sub batholithic, indiscriminate plutons, cross cut all previous granitic phases. Low angle, W verging thrust-tectonics characterises the belt within the mapped area, and is responsible for the imbrication of basement gneiss (Mantiqueira Complex) and Rio Doce metasediments slivers. This Brasiliano thrust-related event is related to the development of the regional N-S, E dipping S_n foliation, with associated ESE mineral lineation (I_n), characterising a westward oblique thrust system. This main foliation transposes an earlier S_{n-1} fabrics described as layering in the supracrustals and as banding in the basement gneisses. A later foliation, corresponding to a crenulation cleavage, have being overprinted into the schists. The major D_n folding phase is represented by gentle undulations on the regional foliation surface, whereas an earlier D_{n-1} phase, may be locally seen as transposed isoclinal and intrafolial rootless folds. The schists experienced intensive folding overprinting, characterised by an earlier closed folding, showing axes parallel to the stretching lineation and by a later, open folding, with N-S axes. Tabular bodies including concordant quartzofeldspathic veins and amphibolites bands are boudinated and eventually disrupted. Mylonitic shear zones and large-scale ruptile faults and fractures were frequently recognised. The latter, better observed on satellite images. The main mineral resources include gneisses from the basement which are exploited in large quarries, as raw material for the building industry and clay, in alluvial deposits, exploited as raw material for the tilling industry. Feldspars and gemstones minerals are exploited by prospectors, in the Galiléia region.

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 a recomendações contidas no Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral, do DNPM (BRASIL, 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”.

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 COMIG – Companhia Mineradora de Minas Gerais.

O projeto tem por objetivo a cartografia geológica na escala 1:100.000 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. Abrange uma área de aproximadamente 75.000km², cerca de 15% do território mineiro e beneficia mais de 120 municípios, correspondendo a 25 folhas topográficas de mesma escala (FIG. 1.1). Os recursos minerais relacionados a pegmatitos estão sendo alvo de uma abordagem em relatório específico.

O projeto está sendo executado pela CPRM, Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, através da Gerência de Geologia e Recursos Minerais da Superintendência Regional de Belo Horizonte, tendo contado com a participação da Superintendência Regional de Salvador na execução das folhas Novo Cruzeiro e Padre Paraíso. Nesta primeira etapa, a equipe esteve estruturada com um coordenador regional, um supervisor e um geólogo por folha, além de profissionais de apoio técnico, operacional e administrativo.

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

Adotou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, executado pela CPRM desde 1985. Por uma questão operacional, o projeto foi dividido em dois blocos, o do norte com doze folhas e o do sul com treze folhas, chamados, respectivamente, Teófilo Otoni e Governador Valadares (FIG. 1.1). Os trabalhos foram divididos em duas fases, cabendo a esta primeira, seis folhas de cada bloco, como relacionadas:

Bloco Teófilo Otoni

Folha Novo Cruzeiro

Folha Padre Paraíso

Folha Águas Formosas

Folha Teófilo Otoni

Folha Mucuri

Folha Carlos Chagas

Bloco Governador Valadares

Folha Santa Maria do Suaçuí

Folha Itambacuri

Folha Ataléia

Folha Marilac

Folha Governador Valadares

Folha Itabirinha de Mantena

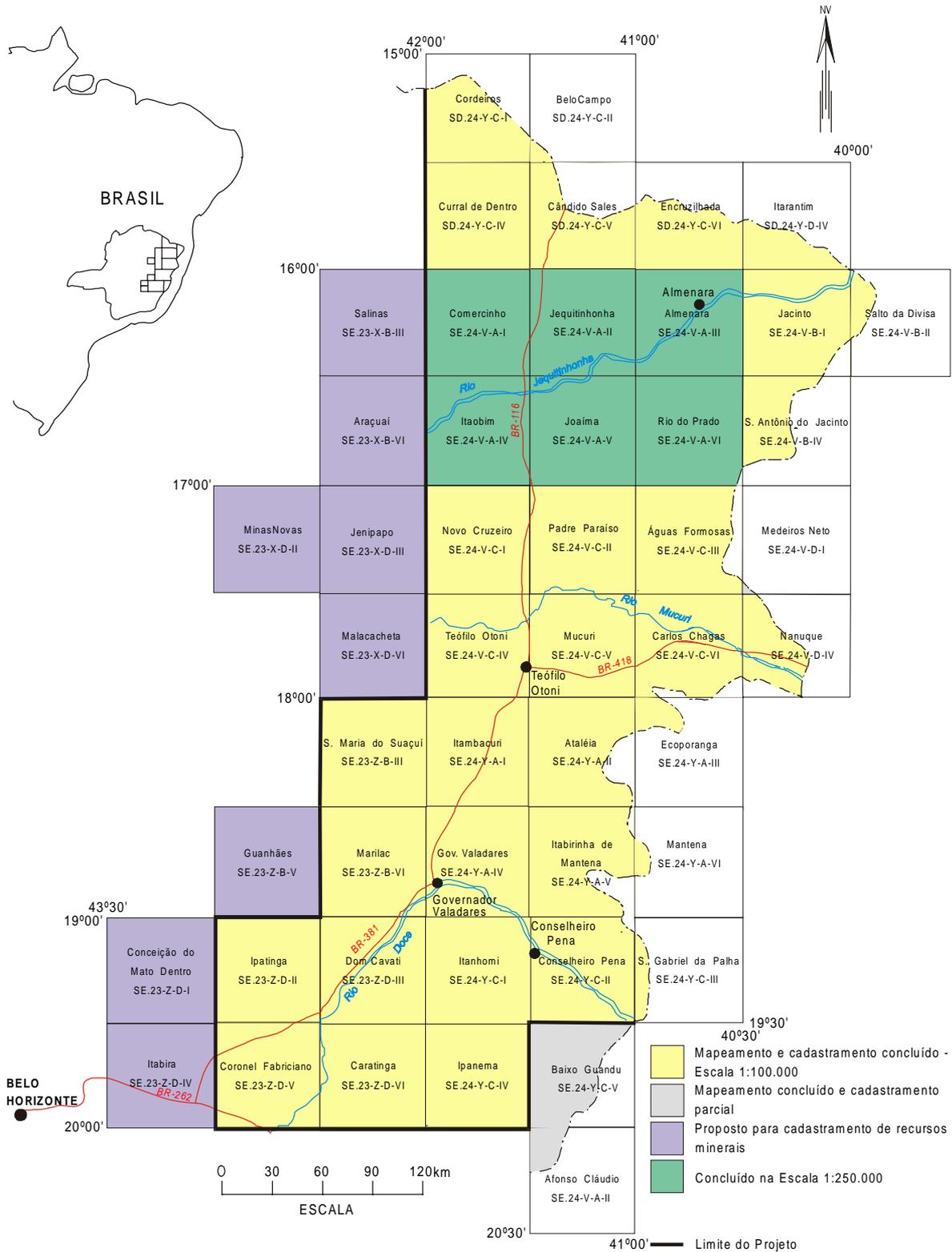


Figura1.1-Mapa de localização e articulação das folhas.

Este relatório trata dos trabalhos da primeira fase da Folha Governador Valadares.

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

– Documentação Básica:

- fotografias aéreas nas escalas
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 na escala 1:100.000;
- mapas geofísicos (aeromagnetometria) do Convênio Geofísico Brasil – Alemanha (CGBA), nas escalas 1:100.000, 1:500.000 e em arquivos digitais;
- mapas radiométricos;
- mapas topográficos do IBGE ou SUDENE, na escala 1:100.000, em papel e digitalizados parcialmente pela CPRM.

– Compilação Bibliográfica:

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

– Fotointerpretação

– Carta Geológica Preliminar

– Reconhecimento Geológico

– Trabalhos de Campo

– Cadastramento de Recursos Minerais

– Laboratório

– Carta Geológica Final

– Relatório Final

Atuou como consultor o Dr. Augusto José Pedreira (sedimentologia) integrante da equipe da Divisão de Geologia Básica – DIGEOB, do Departamento de Geologia – DEGEO da CPRM.

1.2 Localização e Acesso

A Folha Governador Valadares está delimitada pelos meridianos 41°30'W e 42°00'W e paralelos 18°30'S e 19°00'S (FIG. 1.1) e tem área aproximada de 3000km². A área abrange as sedes dos municípios de Governador Valadares, Frei Inocência, Mathias Lobato, Galiléia, Tumiritinga e Alpercata e parte dos municípios de Campanário, Nova Módica, Mendes Pimentel, Marilac, Divino das Laranjeiras, Engenheiro Caldas e Itanhomi.

Os principais acessos à área são a BR-262 (Belo Horizonte – Vitória), BR-381 (Belo Horizonte – São Mateus), BR-116 (Rio – Bahia) e a ferrovia Vitória a Minas (EFVM). Governador Valadares é atendida por linhas aéreas regionais.

1.3 Aspectos Socioeconômicos

A região leste 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). A área da Folha Teófilo Otoni situa-se na macrorregião IX (FIG. 1.2).

No período de 1980-1991, a população rural dessa região decresceu a uma taxa anual de 1% e a urbana expandiu-se em 2,4%. A região formada pelos vales do Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus é considerada pela UNESCO como uma das mais pobres do mundo, com alarmantes índices de analfabetismo e miséria.

A macrorregião X é mais desenvolvida, com a produção industrial mais bem estruturada no Vale do Aço e em Governador Valadares, contribuindo com 9,1% da arrecadação do ICMS estadual em 1991, ocupando o 4º lugar no Estado, contra apenas 0,8% da macrorregião IX, penúltima na arrecadação geral (dados de 1985, SEPLAN/MG, 1994). A produção industrial, relativa ao Estado, atingiu na rubrica produto 0,5% na macrorregião IX e 19,7% no Vale do Aço, macrorregião X, sendo que no restante dessa macrorregião a produção também é baixa.

A macrorregião IX é importadora de alimentos, tendo como principal cultura a mandioca, com 32,5% da área colhida do Estado em 1991. Já a macrorregião X é produtora de arroz, com 55% da área colhida do Estado, e de milho, feijão e café ocupando a 4ª posição no Estado.

Dados de 1989 (SEPLAN/MG, 1994) indicavam para as duas macrorregiões um rebanho bovino de 3,5 milhões de animais, com a IX ocupando o 5º lugar no Estado.

O consumo de energia elétrica em 1991, em relação ao consumo estadual, foi de 0,81% na macrorregião IX e de 8,3% na X.

O ensino é deficiente em ambas as regiões, sendo que na IX, mais da metade da população é analfabeta. 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 Teófilo Otoni e Governador Valadares. Escolas técnicas e/ou profissionalizantes são raras (SEPLAN/MG, 1994).

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. Existe escassez de redes de água e até falta total de redes de esgoto na maioria dos municípios da macrorregião IX, sendo Teófilo Otoni, mesmo com suas carências, uma exceção. Dos oitenta e quatro municípios da macrorregião X, 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. Destacou que uma das piores situações estava na bacia do Jequitinhonha. Para tentar solucionar os problemas, o governo estadual lançou o Programa de Saneamento Ambiental, Organização e Modernização dos Municípios de Minas (SOMMA) que prevê 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. Estava também em estudo um anteprojeto de lei que instituiu o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o período 1996-98, prevendo a implantação de planos diretores de bacias, contemplando, dentre outras, as bacias do Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus e 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 precária na macrorregião IX e satisfatória na X, 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. Entretanto, GROS (1993) informa que “aproximadamente 45% da população da região (nordeste de Minas Gerais) depende quase exclusivamente da atividade mineral ou da lapidação”. Alguns dados apresentados por QUARESMA (1993) merecem reflexão e mostram o peso do setor mineral na alavancagem do desenvolvimento regional. O Valor da Produção Mineral (VPM) de Minas Gerais em 1990 foi avaliado em 2,4 bilhões de dólares, correspondendo a 30% do VPM brasileiro, excluídos os energéticos, demonstrando claramente o peso da mineração em Minas Gerais. Ferro, calcário, ouro, zinco, fosfato, bauxita e água mineral representam 85% do valor da produção, alguns contribuindo significativamente na carteira de exportações, como o minério de ferro. O valor FOB (*Free on Board*) das exportações de produtos minerais de Minas situou-se em 1990 em 3 bilhões de dólares, representando 60% do valor das exportações do Estado, com as gemas ocupando papel de destaque na pauta dos bens minerais primários. Minas Gerais contribuiu em 1990 com 12% do valor FOB das exportações brasileiras, participando com 5 bilhões de dólares e, em 1992, teve um Produto Interno Bruto (PIB) estimado em 10% do PIB nacional. O Valor da Produção Mineral (VPM) de Minas Gerais corresponde a 4% do Valor Bruto da Produção (VBP) estadual. Esse percentual, aparentemente baixo, deve ser analisado não como um número absoluto, mas 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 sós, são suficientes para demonstrar a importância do setor mineral como gerador de receita e empregador de mão-de-obra, principalmente em uma região carente como o leste de Minas.

O 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.

As condições ambientais, a industrialização acelerada e o crescimento econômico têm forte influência sobre a qualidade de vida das populações. Um crescimento acelerado, sem a devida preocupação com a cultura regional e com o homem, pode levar a resultados desastrosos, afetando em maior grau as classes menos favorecidas. Uma política de desenvolvimento 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

A região apresenta dois tipos de clima: o tropical semi-úmido e o tropical de altitude. O primeiro predomina na maior parte da região, caracterizando-se por verões quentes e chuvosos e invernos secos. As médias térmicas anuais são, segundo FREITAS & PEREIRA (1987), superiores a 19°C. No mês mais quente, as temperaturas alcançam médias superiores a 26°C. Em quase toda a área, o mês mais frio é junho e o mais quente é fevereiro, quando a temperatura pode chegar a mais de 35°C. Existe uma estação climatológica do INEMET na cidade de Governador Valadares (latitude 18° 51' e longitude 41° 56').

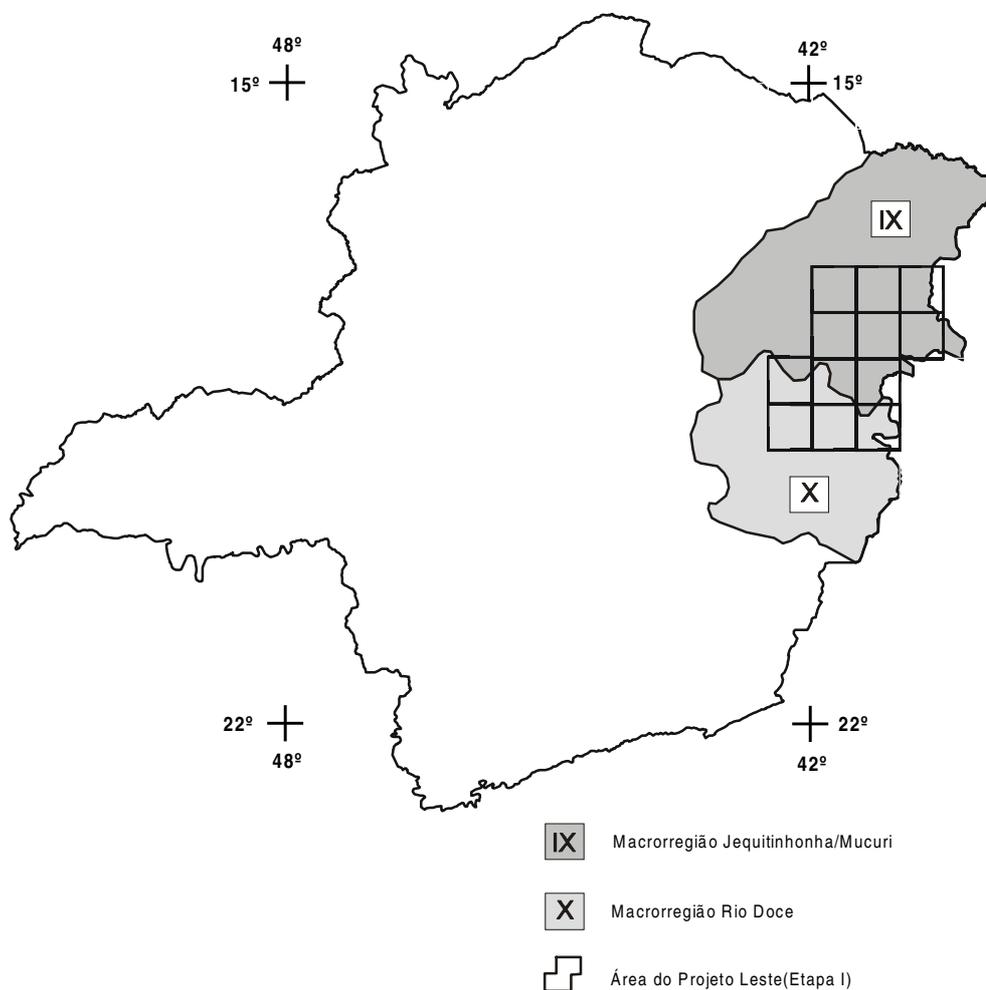


Figura 1.2 - Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais.

(SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste (Etapa I)

O regime das chuvas marca dois períodos bem definidos: o chuvoso, de outubro a março, com maiores precipitações ocorrendo em dezembro, e o de estiagem, no restante do ano, com mínimas em agosto. A intensidade das chuvas tem distribuição bastante heterogênea. Nas regiões mais rebaixadas (sub-bacias do Médio Doce e do Suaçuí Grande) e nos fundos dos vales, os totais anuais variam de 1300 a 1900mm. O DNAEE tem duas estações pluviométricas no âmbito desta folha, uma na cidade de Governador Valadares (latitude 18° 52' 48" e longitude 41° 57' 03") e outra em Tumiritinga (latitude 18° 58' 35" e longitude 41° 36' 25").

A insolação anual oscila entre 1.600 e 2.000 horas e a evaporação anual entre 600 e 1.000mm, decrescendo da montante para a jusante ao longo das bacias dos principais rios da região.

Os principais tipos de solo, descritos por SANTOS *et al.* (1987) em levantamento regional que abrange grande parte da área do projeto, são:

Podzólico vermelho-escuro: é o solo dominante nas folhas Governador Valadares, Itabirinha de Mantena, Marilac e Ataléia. São solos minerais, não hidromórficos, que apresentam B textural, geralmente de coloração vermelho-escura, bruno-avermelhada, bruno-avermelhada-escura, vermelha e raramente vermelho-amarelada. São desenvolvidos através dos xistos das formações São Tomé e Tumiritinga em um relevo suave a moderado. Esses solos são usados principalmente para pastagem. O uso na agricultura está condicionado ao relevo. Na região de Governador Valadares, grande parte desse solo poderia ser usado na agricultura utilizando-se irrigação localizada.

Podzólico vermelho-amarelo: distribui-se em porções das folhas Ataléia, Itambacuri, Governador Valadares, Mucuri e Padre Paraíso. São solos profundos a pouco profundos, bem drenados a medianamente drenados. Podem ser originários de várias fontes, estando associados a rochas graníticas e/ou charnockíticas. O relevo dominante varia de suavemente ondulado a escarpado, com o predomínio de relevos ondulados e fortemente ondulados. São utilizados como pastagens, ficando o cultivo agrícola limitado ao relevo e à baixa fertilidade (solos álicos e distróficos), podendo apresentar altos teores em cascalho.

A vegetação nativa da região é a floresta tropical, também chamada mata úmida, que ocorre em regiões de clima úmido e solos férteis. Esta floresta, que antes recobria uma extensa área da região, aparece hoje em raríssimos lugares. Seu desaparecimento deveu-se à criação de novas áreas para agricultura e pastagens, e, principalmente, ao desmatamento para obtenção de carvão, utilizado pelas siderúrgicas. Reflorestamentos ocorrem a oeste de Governador Valadares.

O principal domínio morfológico da Folha Governador Valadares é o 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 350 metros com picos que chegam a 450 metros. Apresenta um modelado bem característico que aparece orlando os afluentes principais do rio Doce tais como o rio Suaçuí Grande e ribeirões Santa Helena e Traíra. 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 provocadas pelos principais afluentes do rio Doce em toda a região e que estão amplamente condicionadas ao substrato rochoso. Nota-se que o processo fica mais rigoroso no âmbito das rochas xistosas e atenuado nos domínios graníticos.

2 GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

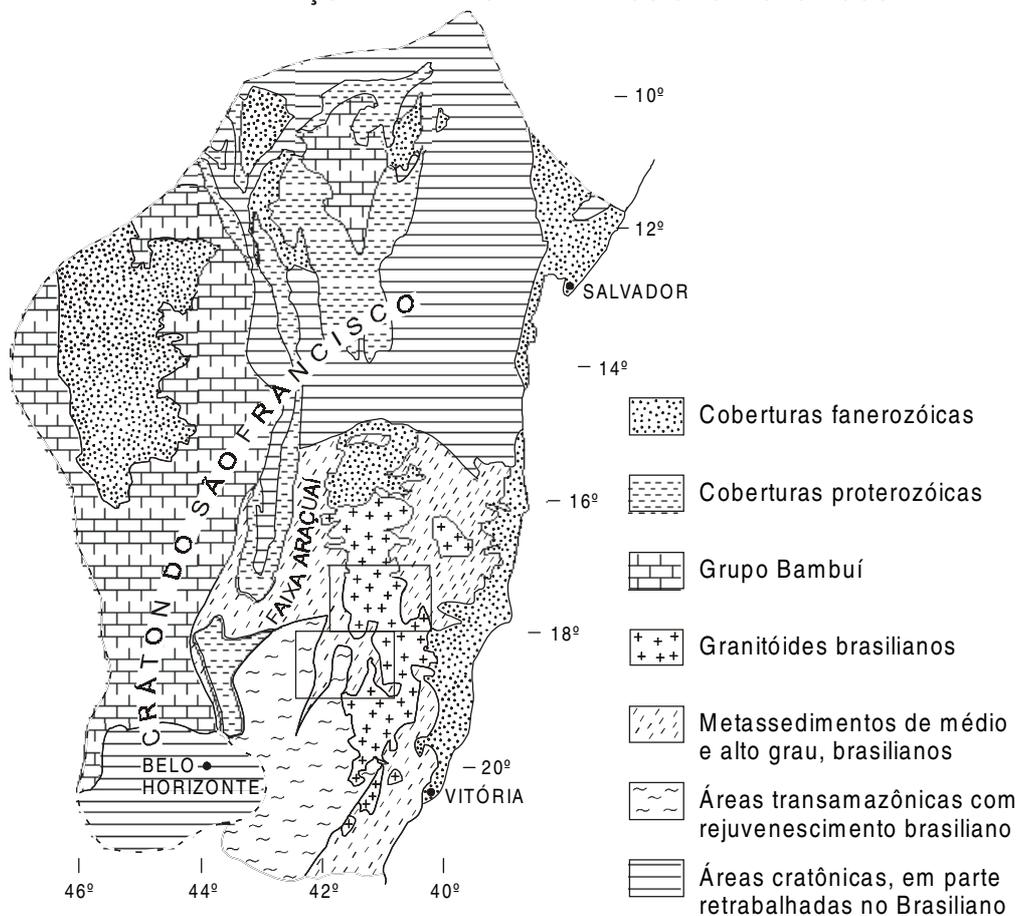
A área deste projeto abrange a região leste do Estado de Minas Gerais e compreende parte das Províncias (Estruturais/Geotectônicas) Mantiqueira e São Francisco (ALMEIDA, 1977; 1981; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA *et al.*, 1991) (FIG. 2.1). As idades dessas províncias remontam ao Arqueano (idades U-Pb entre 3130 ± 8 Ma) com retrabalhamento e geração de crosta no Transamazônico (2200-1800Ma) e Brasileiro (700-450Ma) (CUNNINGHAM *et al.*, 1996; MACHADO *et al.*, 1996; SÖLLNER *et al.*, 1991).

Existe uma certa confusão na literatura quanto à subdivisão da Província Geotectônica Mantiqueira em cinturões orogênicos brasileiros. Os limites geológicos (litológicos, estruturais, tectônicos, magmatismo associado, metamorfismo) e geográficos suscitam dúvidas, variando segundo o entendimento e preferência de cada autor. De uma maneira geral, admite-se que essa província se estende desde o sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, numa extensão superior a 2000km, bordejando a Província (Cráton) São Francisco pelo leste e sul, sendo recoberta pela Bacia do Paraná (fanerozóica) na porção meridional. É subdividida em Cinturão (ou Faixa) Araçuaí (ALMEIDA, 1977), Cinturão Ribeira (ALMEIDA *et al.*, 1973), Cinturão Móvel Costeiro (MASCARENHAS, 1979) e Cinturão Atlântico (LEONARDOS & FYFE, 1974). Esses dois últimos ocupam aproximadamente o mesmo território, incluindo rochas metamórficas de alto grau situadas entre o vale do rio Doce e o litoral (CUNNINGHAM *et al.*, 1996).

O Cinturão Araçuaí ocupa o setor setentrional da Província Mantiqueira, entre a Província São Francisco e o Cinturão Atlântico, incluindo a faixa de dobramentos e empurrões da serra do Espinhaço. Segundo Almeida *et al.* (1973), o Cinturão Ribeira ocorre desde o sul da Bahia até o Paraná, em uma extensão aproximada de 1500km, sendo a principal unidade tectônica da Província Mantiqueira. Entretanto, Cunningham *et al.* (1996) não fazem referência ao Cinturão Ribeira como uma unidade tectônica presente ao norte do paralelo 20°S. Esses autores estendem o Cinturão Araçuaí até o limite sul da Província São Francisco e mantêm individualizado o Cinturão Atlântico. Assim, na porção setentrional da Província Mantiqueira, o Cinturão Ribeira se confunde no todo com o Cinturão Atlântico e, em grande parte, com o Cinturão Araçuaí. Segundo diversos autores citados em CUNNINGHAM *et al.* (1996), o Cinturão Araçuaí é uma bacia do tipo *rift* ensialico, mesoproterozóica, invertida e *overthrusted*, preenchida com unidades mesoproterozóicas do Supergrupo Espinhaço e unidades neoproterozóicas do Supergrupo São Francisco. Entretanto, PEDROSA-SOARES *et al.* (1992a,b) mostram evidências de espalhamento de fundo oceânico com geração de crosta oceânica em torno de 800 Ma, relacionada à abertura do “*rift* Araçuaí”. No Cinturão Atlântico, estão as rochas metamórficas de alto grau. Nota-se a fragilidade do limite entre esses dois cinturões, que estaria marcado por diferenças no ambiente de deposição e no grau metamórfico (xisto verde a anfibólito no Cinturão Araçuaí) e por uma distribuição geográfica, vale do rio Doce para leste (Cinturão Atlântico), sem um significado prático em trabalhos de campo.

A área em estudo está situada a leste da serra do Espinhaço, nos vales dos rios Jequitinhonha, Mucuri e Doce, em domínios dos Cinturões Araçuaí e Atlântico, como definidos geograficamente, ou englobando a porção norte do Cinturão Ribeira, de ALMEIDA *et al.* (1973).

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO LESTE-MG - ETAPA I EM RELAÇÃO À FAIXA ARAÇUAÍ E DEMAIS ELEMENTOS GEOTECTÔNICOS



Modificado de ALMEIDA *et al.* (1978), SCHOBHENHAUS *et al.* (1984), DELGADO & PEDREIRA (1995).

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA EM RELAÇÃO AOS DOMÍNIOS TECTÔNICOS DEFINIDOS NO PROJETO LESTE - MG - ETAPA I

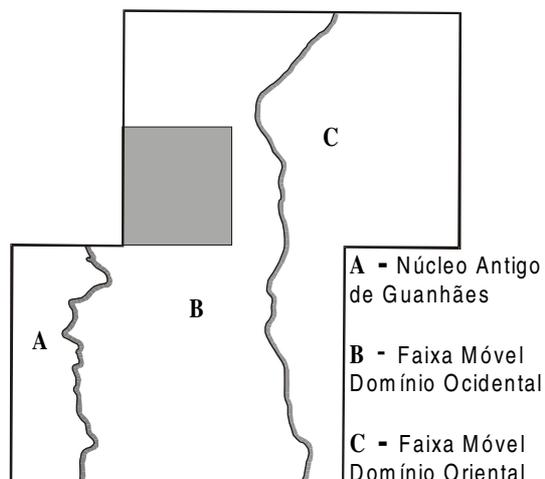


Figura 2.1 - Províncias estruturais e geotectônicas.

Devido à controvérsia quanto à denominação e à delimitação dos cinturões móveis, optou-se, nesta fase de trabalho, por uma divisão em domínios tectônicos genéricos, sem contudo associá-los diretamente às compartimentações geotectônicas estabelecidas pelos autores citados, o que poderá ser efetuado em trabalhos futuros.

Dois domínios tectônicos principais foram discriminados: um domínio cratônico pré-Brasiliano (Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhões) e outro domínio designado genericamente de Faixa Móvel (*sensu* KRÖNER, 1977) com um subdomínio ocidental e outro oriental. Importantes falhas de empurrão separam esses domínios que mostram aspectos estruturais, metamórficos, litológicos e magmáticos distintos. Essas falhas têm orientação geral meridiana, interligadas por cisalhamento transcorrente ou transpressivo (rampas laterais e oblíquas), aparentemente em regime progressivo durante a deformação principal.

O Núcleo Antigo de Guanhões, Arqueano, constituindo a borda leste do Cráton do São Francisco, está representado por gnaisses/TTG com rochas máficas e ultramáficas associadas (Complexo Basal), seqüências vulcano-sedimentares (Grupo Guanhões: metaultramáfica, anfíbolito, formação ferrífera bandada, grafita xisto, mica xistos, quartzito, gondito, rocha calcissilicática, pelo menos em parte representando os cinturões de rochas verdes do Serro, Morro do Pilar e rio Guanhões) e granitóides alcalinos (Suíte Intrusiva Borrachudos: Granito Açucena). Em áreas restritas, ocorre eclogito.

No Paleoproterozóico, desenvolveu-se uma sedimentação ferruginosa relacionada às seqüências ferríferas do Supergrupo Minas, que pode ser observada nas adjacências da cidade de Guanhões. Paralelamente, ainda neste período, foi imposta a faixa móvel que bordejia a margem leste do Cráton do São Francisco, amplamente afetada pela tectônica transamazônica, onde se situa o Complexo Mantiqueira, constituído de ortognaisses milonitizados e subordinadamente metassedimentos na fácies anfíbolito alto. Com a instalação do processo de rifteamento no Período Estateriano (1,75Ga), formou-se, na base da crosta, a granitogênese peraluminosa de província alcalina (Suíte Intrusiva Borrachudos), enquanto em superfície ocorriam derrames riolíticos continentais, identificados desde Conceição do Mato Dentro até além da cidade de Mato Verde, já nos limites com o Estado da Bahia, demarcando os primórdios da abertura do *rift* Espinhaço.

No Domínio Ocidental da faixa móvel proterozóica, registra-se: a) uma ampla sedimentação de ambiência marinha, representada por xistos e gnaisses peraluminosos (com estauroлита, sillimanita, cordierita e granada em quantidades variadas, de ausentes a abundantes) em parte migmatizados, quartzito, rocha calcissilicática e mármore (grupos Rio Doce e Macaúbas, correlatos); b) gnaisses metaluminosos tipo TTG, com intercalações tectônicas de metassedimentos e anfíbolitos e ocorrências restritas, mas de distribuição regional, de enderbitos (Complexo Mantiqueira, similar ao Complexo Basal); c) granitos metaluminosos, em parte contaminados pelos metassedimentos encaixantes (Suíte Intrusiva Galiléia). A sedimentação Macaúbas/Rio Doce recobriu indiscriminadamente áreas do Cráton do São Francisco, Núcleo Antigo de Guanhões e embasamento gnáissico arqueano ou transamazônico a leste destes.

O Domínio Oriental da faixa móvel mostra gnaisses kinzigíticos da fácies anfíbolito alto a granulito, quartzito e rocha calcissilicática (Complexo Gnáissico-Kinzigítico); granitos peraluminosos, em grande parte leucogranitos ricos em granada, sillimanita e/ou cordierita (leucogranitos Carai, Faísca, Carlos Chagas e Wolff; granitos Nanuque, Ataléia e outros), gnaisses tonalíticos e enderbitos (Enderbitos Mangalô).

No Neoproterozóico, ocorreu a intensa granitização reconhecida em toda a faixa móvel a leste do Cráton do São Francisco, resultando na formação de granitos pré-, sin- e tarditectônicos e, em muito menor quantidade, pós-tectônicos. No Domínio Ocidental da área mapeada, tal evento resultou na intrusão das rochas da Suíte Galiléia, encaixadas nas formações São Tomé e Tumiritinga (Grupo Rio Doce), com associações minerais indicativas da fácies anfíbolito alto a granulito. Já na porção oriental, os metassedimentos

estão francamente metamorfisados na fácies granulito, envolvidos em processos de migmatização por fusão (Complexo Gnáissico-kinzigítico) e gerando grande volume de granitos peraluminosos (Leucogranito Carlos Chagas; granitos Ataléia, Pedra do Sino, Nanuque e outros).

O limite entre os domínios Ocidental e Oriental da faixa móvel é marcado por zona de cisalhamento, registrada na carta como falha de empurrão, com movimento de massa do litoral para o interior, no sentido do Cráton do São Francisco. Esses movimentos compressoriais levaram a imbricações tectônicas de seqüências do embasamento e de cobertura, envolvendo os níveis crustais médio a inferior de uma bacia meso a neoproterozóica, com o pico da deformação no Brasileiro (650-450Ma., CUNNINGHAM *et al.*, 1996). Tal limite marca tanto a descontinuidade metamórfica quanto o domínio de magmas peraluminosos na porção leste e de metaluminosos na porção oeste. Com os movimentos tectônicos do Brasileiro, toda essa pilha sedimentar, juntamente com o seu substrato, foi cavalgada em cima do Núcleo de Guanhães, através de falhamentos que resultaram numa intensa milonitização, evidenciada inclusive no Granito Açucena. A partir do paralelo 17°30' para norte, o limite entre os domínios Ocidental e Oriental da faixa móvel se perde e passou a ser totalmente interpretado com base nas associações litológico-metamórficas; não se identificou gnaisses kinzigítico no Domínio Ocidental, abundante em associação com leucogranitos granatíferos no Domínio Oriental. Ainda não está bem compreendida a presença de leucogranitos (Itaipé, Carai, Faísca) peraluminosos na porção norte do Domínio Ocidental, similares aos observados em todo o domínio oriental (Leucogranito Carlos Chagas).

Evidências de movimento transcorrente dextral foram observadas nas folhas Mucuri e Governador Valadares. Na Folha Águas Formosas (Domínio Oriental), foram caracterizadas falhas transcorrentes dextrais NE paralelas, associadas às maiores massas de gnaisses kinzigíticos. Uma importante estrutura de direção NE é ressaltada pelo vale do rio Itambacuri, com evidências de movimentos horizontais e oblíquos ao longo de sua extensão. Ao norte desta estrutura, está a maior concentração de pegmatitos em granito/charnockito porfiríticos, produtores de gemas. Pegmatitos produtores de gemas e peças de coleção são abundantes nos xistos (Formação São Tomé) da faixa móvel ocidental e raros na faixa móvel oriental.

Aproximadamente segundo o limite entre as faixas móveis ocidental e oriental, interpõe-se um batólito cálcio-alcálico porfirítico a ortoclásio (Suíte Intrusiva Aimorés, representada pelo Granito Caladão e pelo Charnockito Padre Paraíso), sugestivo de rápida ascensão crustal, sem uma interação com as encaixantes, mostrando contato brusco (intrusivo) e obliteração do limite entre esses dois domínios. O posicionamento desse batólito é tardio pós-tectônico (Brasileiro) e deve ter-se colocado durante uma fase de distensão crustal relacionada ao alívio dos esforços compressivos.

Granitos pós-tectônicos brasileiros posicionaram-se em vários locais da faixa móvel, geralmente na forma de diques ou em pequenos corpos, cortando qualquer unidade.

Uma tectônica rúptil afetou todas as unidades litológicas dos domínios referidos e, ao longo de algumas estruturas geradas nesse processo, colocaram-se diques básicos mesozóicos.

2.2 Estratigrafia

A coluna estratigráfica adotada para a Folha Governador Valadares pode ser observada no [Quadro 2.1](#). Os intervalos geocronológicos foram adotados segundo a Instrução Técnica nº 07 do Manual Técnico do Departamento de Geologia – DEGEO (CPRM, 1996).

2.2.1 Complexo Mantiqueira

BARBOSA *et al.* (1966) denominaram as rochas que afloram ao longo do rio Doce no trecho a montante de Governador Valadares, de Formação Figueira, pertencente ao Grupo Rio Doce.

FONTES *et al.* (1978) incluíram essas rochas em um Complexo Gnáissico-Migmatítico, posicionado no Paleoproterozóico.

SILVA *et al.* (1987) propõem que se denomine esses tectonitos de Gnaiss Piedade, pois eles correspondem a uma unidade litoestrutural e não têm conotações estratigráficas. A denominação é baseada na continuidade física, nos aspectos estruturais, associações litológicas e idades radiométricas similares que, na região de Rio Casca e Ponte Nova deram idades de 2200Ma em diagrama isocrônico Rb-Sr (TEIXEIRA, 1982).

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), de acordo com comunicação escrita de GROSSI SAD, englobam as rochas dessa unidade em um Grupo Rio Doce Indiviso, com prováveis idades do Meso a Paleoproterozóico.

CUNNINGHAM *et al.* (1996), em perfil realizado entre Conceição de Tronqueiras e Galiléia, relacionam esses gnaisses ao Gnaiss Piedade.

Distribui-se em uma larga faixa de direção norte-sul, com cerca de 17km de largura, ao longo da BR-116.

Nas rochas desta unidade a topografia é modelada na forma de morros baixos e arredondados tipo “mar-de-morros” (FOTO 2.1).

Suas melhores exposições estão localizadas nas diversas pedreiras, onde estas rochas são explotadas comercialmente para brita, e nos cortes de estrada ao longo da BR-116 e BR-259/381.

As relações de contato com os xistos e gnaisses da Formação Tumiritinga são essencialmente tectônicas, por falha de empurrão que acompanha grosseiramente o curso do rio Suaçuí Grande. O contato com o Tonalito São Vitor é brusco e mascarado pela injeção de abundantes veios pegmatóides. Com o Tonalito Derribadinha o contato é brusco.

Litologicamente constitui-se de gnaisses migmatíticos geralmente bandados (FOTO 2.2), com bandas máficas de cor cinza a esverdeada e bandas félsicas esbranquiçadas de espessuras centimétricas a decimétricas e granulação média a grossa. As bandas máficas são representadas por hornblenda-biotita gnaisses com ou sem granada, enquanto a porção félsica é constituída de gnaisses quartzo-feldspáticos de composição tonalítica a granítica.

Observam-se intercalações concordantes de anfibolito verde escuro a preto de granulação média a fina compostos essencialmente de hornblenda, pouca biotita e algum plagioclásio. Geralmente apresentam-se boudinados (FOTOS 2.3 e 2.4) e rompidos ou dispostos de forma ovóide a lenticular (FOTO 2.5), com espessuras centimétricas a métrica.

Também são comuns intercalações quase sempre lenticulares de rocha calcissilicática verde a verde-clara (FOTO 2.6) de granulação média a grossa, geralmente epidotizada.

Localmente ocorrem, principalmente a oeste da BR-116, intercalações de micaxisto alterado de cor vermelha associados a quartzito feldspático grosso, sacaroidal, milonítico, que pode corresponder a restos de supracrustais preservados no embasamento. Em alguns afloramentos de quartzito foram observadas prováveis estruturas sedimentares (estratificações cruzada e gradacional) e intercalações de lentes argilosas (FOTO 2.7).

FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	FORMAÇÕES SUPERFICIAIS	
	65Ma		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">QHa</div> Aluviões <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">QHt</div> Terraços Aluvionais	
	PALEOZÓICO	CAMBRIANO	GRANITOS TARDI- A PÓS-TECTÔNICOS	
	570Ma		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">eEi</div> Granito Ibituruna	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">eEp</div> Granodiorito Palmital
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO	FAIXA MÓVEL		
		DOMÍNIO OCIDENTAL		
		GRANITOS SIN- A TARDITECTÔNICOS		
		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Nbb</div> Granito Baixa do Bugre	SUITE INTRUSIVA GALILÉIA <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Ng</div> Tonalito Galiléia <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Nsv</div> Tonalito São Vitor	
		GRANITO PRÉ- A SINTECTÔNICOS		
		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Nd</div> Tonalito Derribadinha		
	1000Ma		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Nst</div> Formação São Tomé	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Nt</div> Formação Tumiritinga
ARQUEANO	PALEOPROTEROZÓICO		COMPLEXO MANTIQUEIRA <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">APm</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">qt</div> qt: quartzito	
	2500Ma			

Quadro 2.1 - Coluna litoestratigráfica da Folha Governador Valadares.

Nos gnaisses ocorre uma geração de veios quartzo-feldspáticos concordantes, boudinados e dobrados, com espessamento de charneira e plano axial paralelo à foliação (FOTO 2.8). Posterior à injeção desses veios, ocorre uma fase de diques de granito fino cinza-claro aproximadamente concordantes com a foliação, geralmente bordejados por veios pegmatóides. Atingem espessuras de até 2 metros.

Posteriormente a essa fase ocorrem diques discordantes de anfibolito verde-escuro de granulação fina (FOTO 2.9), que são cortados por veios pegmatóides discordantes, irregulares. A última fase é representada por veios discordantes e irregulares de quartzo.

Observa-se uma intensa feldspatização local, com cristais de feldspato potássico atingindo até 7cm de comprimento (FOTOS 2.10 e 2.11).

Microscopicamente são biotita-hornblenda gnaisses contendo allanita, granada e/ou carbonato, de composição predominantemente tonalítica a granítica, com raras amostras contendo porcentagem de quartzo menor que 20% (FIG. 2.2). A textura é granolepidoblástica, por vezes protomilonítica a milonítica, com abundantes *ribbons* de quartzo. Observam-se texturas ígneas preservadas, tais como cristais ripiformes de plagioclásio e microclina com geminação tipo Carlsbad. São comuns bordas de albitização em plagioclásio e mirmequitas no contato plagioclásio/microclina.

Os *boudins* de anfibolito apresentam granulação fina, texturas granonematoblástica a granolepidoblástica, cristais xenomórficos de hornblenda verde com interstícios preenchidos por cristais também xenomórficos de plagioclásio, com contatos retos e junções tríplexes expressivas, ou agregados recristalizados e orientados de feldspato e quartzo. Fenocristais preservados de quartzo com dimensões de até 3mm apresentam micro-inclusões de hornblenda e biotita. Abundantes micro-cristais de titanita ocorrem dispostos segundo a foliação.

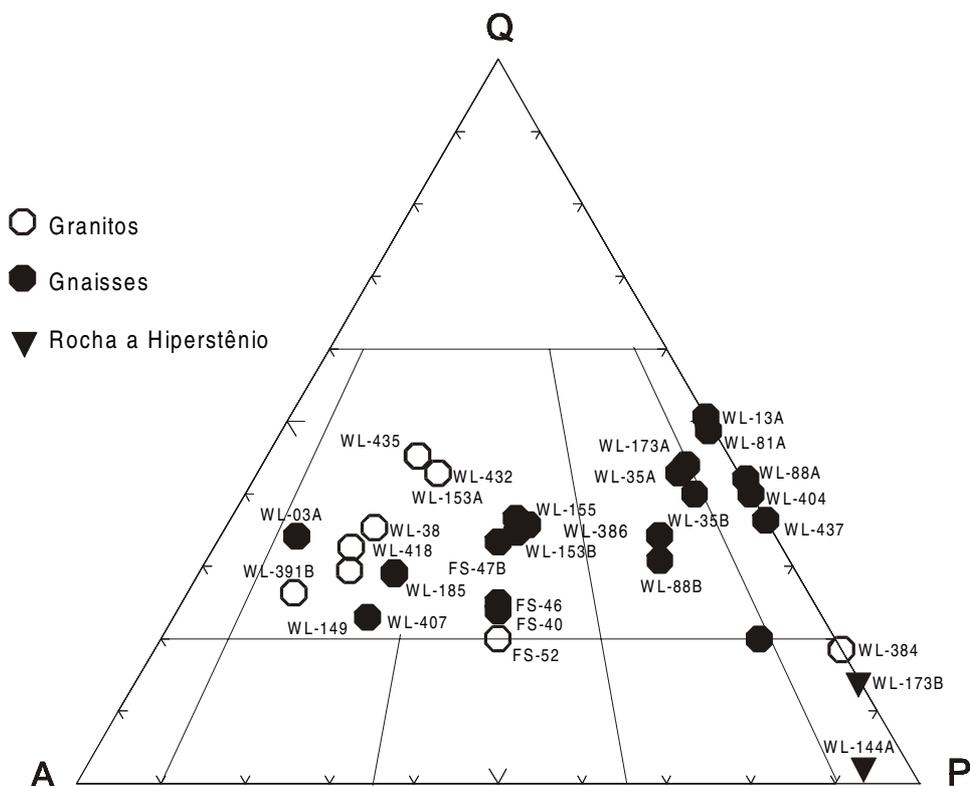


Figura 2.2 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para o Complexo Mantiqueira.

As rochas calcissilicáticas têm granulação fina e são formadas por cristais xenomórficos de diopsídio associados a ripas longas e estreitas de tremolita, localmente poiquiloblástica.

Os quartzitos apresentam-se localmente milonitizados e mostram textura granoblástica. Os granoblastos orientados de quartzo e feldspato associam-se com palhetas de biotita e mica branca, de caráter intersticial, conferindo foliação à rocha. Os cristais de quartzo mostram processos de formação de subgrãos/recuperação até recristalização.

Essas rochas foram metamorfasadas na fácies anfíbolito e apresentam-se fortemente tectonizadas, observando-se estrutura milonítica na maior parte das lâminas petrográficas.

Datação realizada por SILVA *et al.* (1987) em rochas de um afloramento na BR-116 a sul de Frei Inocêncio forneceu idade de 560 ± 15 Ma. em diagrama isocrônico Rb-Sr, com razão inicial de 0,7113, indicando a formação dessas rochas no Ciclo Brasileiro, a partir de materiais com vida crustal anterior.

2.2.2 Granitos Pré- a Sintectônicos

2.2.2.1 Tonalito Derribadinha

FONTES *et al.* (1978) não individualizaram as rochas desta unidade, relacionando-as ao Complexo Gnáissico-Migmatítico da Associação Barbacena/Paraíba do Sul. As raras exposições de rochas charnockíticas encontradas foram posicionadas no Complexo Charnockítico, da mesma associação.

SILVA *et al.* (1987) incluíram esse conjunto de rochas no Complexo Juiz de Fora, de idade arqueana.

No presente trabalho, em virtude da área muito restrita de ocorrência e falta de unidades correlacionáveis dentro da área do projeto, optou-se por associar essas rochas aos granitos pré- a sintectônicos, ressaltando-se, entretanto, a possibilidade delas serem correlacionáveis, pelas características de campo e petrográficas, ao Complexo Juiz de Fora.

Essa unidade ocorre como um corpo alongado na região de São Geraldo de Tumiritinga, a sudeste de Governador Valadares.

Apresenta um aspecto morfológico de morros tipo pão-de-açúcar, bastante destacados na topografia, e extensos lajedos ao longo das drenagens.

Boas exposições podem ser vistas na Pedreira Rolim (BR-116) e na Pedreira do Maxixeiro (BR-259/381), em um pequeno trecho da EFVM nas proximidades de Derribadinha, e nos arredores de São Geraldo de Tumiritinga.

O contato com as rochas do Complexo Mantiqueira é brusco, sendo encontrados, ainda, restos de tipos litológicos migmatizados e milonitizados daquele complexo dentro desta unidade. Com o Tonalito São Vitor o contato é brusco, mas de difícil visualização. A norte esse tonalito está cavalgado pelos xistos e gnaisses da Formação Tumiritinga.

A unidade compõe-se de hornblenda-biotita gnaisse cinza-claro de granulação grossa e composição tonalítica, protomilonítico a milonítico, apresentando, geralmente, restos de gnaisse migmatítico, lentes de rocha calcissilicática e faixas esfarrapadas de anfíbolito. Em muitos locais observa-se o gnaisse cinza-claro tornando-se verde-escuro, com conseqüente mudança da composição para enderbítica (FOTO 2.12). A passagem de um para o outro é observada no campo apenas pela mudança de cor. As porções enderbíticas ocorrem como manchas esverdeadas dentro do gnaisse cinza-claro.

Em lâmina petrográfica tratam-se de biotita gnaisses localmente com hornblenda e allanita, com textura granolepidoblástica a granonematoblástica às vezes obliterada por processos de cominuição e recristalização dinâmica, protomiloníticos a miloníticos, sendo

constante a presença de *ribbons* de quartzo. Apresenta matriz fina composta de agregados poligonizados e orientados de quartzo e feldspato associados a filmes de biotita e hornblenda, que conferem foliação tipo anastomosado à rocha, e clastos ou porfiroclastos orientados de plagioclásio ripiforme e geralmente antipertítico, ortoclásio e quartzo tensionado. Cristais de allanita comumente intercrescem com hornblenda ou biotita. Cristais idioblásticos de titanita desenvolvem-se segundo a orientação impressa à rocha. Albitização tardia é observada em alguns cristais de plagioclásio, bem como mirmequita. Em diagrama QAP (FIG. 2.3) a composição modal também varia de tonalítica a granítica.

As porções verde-escuras foram classificadas microscopicamente como enderbito, opdalito e hiperstênio diorito (FIG. 2.3). Têm textura nematoblástica a hipidiomórfica e são predominantemente compostas por ripas curtas e largas de plagioclásio, grandes grãos de ortoclásio bordejados por pequenos cristais de plagioclásio mirmequítico, plagioclásio antipertítico com inclusões de zircão, biotita, apatita e opacos, biotita, hiperstênio em cristais xenomórficos, alguns com hornblenda verde nas bordas parecendo substituí-lo, além de cristais hipidiomórficos de diopsídio e granada.

A deformação atual sofrida por essas rochas resumem-se a uma discreta foliação dada pelo alinhamento dos minerais máficos. A deformação maior (milonitização, migmatização, etc.) ocorreu antes da fase de anatexia que, localmente, deixou preservados vestígios daquela.

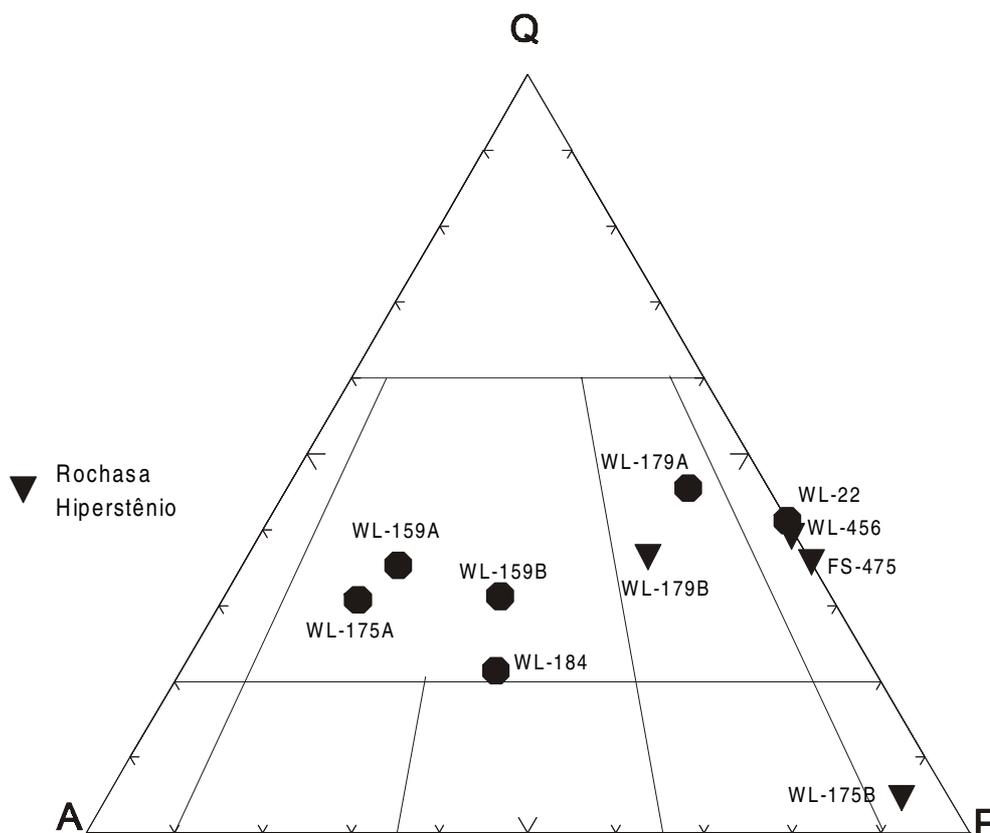


Figura 2.3 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para o Tonalito Derribadinha.

2.2.2.2 Granito Baixa do Bugre

Ocorre como um pequeno corpo de forma arredondada no canto noroeste da folha. Sua maior exposição está na Folha Marilac.

Sua morfologia é pouco expressiva, com morros arredondados e rebaixados.

São poucas as exposições encontradas no âmbito da Folha Governador Valadares, podendo-se observá-las na estrada Frei Inocêncio – Marilac e na fazenda Peixe Branco.

O contato com os gnaisses do Complexo Mantiqueira não foi observado, mas parece ser brusco.

Compõe-se de rocha gnáissica cinza a esverdeada, de granulação grossa, constituída de quartzo, feldspato, biotita e anfibólio. Apresenta porfiroblastos de feldspato dispersos, que atingem até 3cm de comprimento. Foi observado um enclave de biotita-anfibólio gnaiss xistoso cinza-escuro.

A única deformação observada nessa rocha é uma discreta foliação gnáissica.

2.2.3 Grupo Rio Doce

Esse grupo está representado pelas formações Tumiritinga e São Tomé.

2.2.3.1 Formação Tumiritinga

BARBOSA *et al.* (1966) ao mapearem as rochas desta unidade, denominaram-na Grupo Tumiritinga, posicionado na base do Pré-Cambriano Superior.

FONTES *et al.* (1978) incluíram-nas em um Complexo Gnáissico-Migmatítico, do Paleoproterozóico.

SILVA *et al.* (1987), no desenvolvimento do Projeto Radam colocam as rochas desta unidade, que afloram a sul do rio Doce, no Grupo São Tomé (base do Neoproterozóico) e a norte, no Grupo Paraíba do Sul (topo do Paleoproterozóico).

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) incluem esta unidade na base do Grupo Rio Doce, como Formação Tumiritinga, lateralmente correlata da Formação São Tomé, de acordo com comunicação escrita de GROSSI SAD.

CUNNINGHAM *et al.* (1996), em perfil realizado na BR-259, correlacionam estas rochas com a seqüência metassedimentar São Tomé.

Ocupa uma área de mais de 75% da folha, em sua porção oriental.

A morfologia é de morros baixos, ravinados e de cristas agudas, com intensa erosão e abundantes voçorocas nas porções mais degradadas.

As melhores exposições das litologias desta unidade estão em cortes ao longo da Estrada de Ferro Vitória – Minas e de pequeno trecho da BR-259/381, nas imediações do rio Suaçuí Grande. Bons afloramentos ocorrem isoladamente por toda a unidade.

O contato com os gnaisses do Complexo Mantiqueira são tectônicos, enquanto com os xistos da Formação São Tomé são transicionais. Os limites com os tonalitos São Vitor estão mascarados por intenso aporte de mobilizados quartzo-feldspáticos que vão diminuindo quando se afasta do contato, que parece ser brusco. As relações de contato com o Tonalito Galiléia não foram observadas, mas parecem ser bruscas.

Compõe-se de sillimanita-biotita xistos às vezes gnaissóides, localmente com granada e muscovita. Em alguns locais nota-se expressivo bandamento, com níveis mais quartzosos e níveis mais micáceos, com nítida estrutura turbidítica (FOTO 2.13). São cinza escuros a prateados, estão intensamente dobrados e contêm abundantes veios quartzo-feldspáticos concordantes, boudinados e rompidos. O dobramento geralmente é marcado por finos veios de quartzo concordantes e lenticulares (FOTOS 2.14 e 2.15). Intercalações de

biotita-quartzo xisto cinza-claro de granulação muito fina são comuns. Rocha calcissilicática ocorre desde lentes centimétricas até bancos com espessura superior a 5 metros. Geralmente é milimetricamente bandada, verde a verde-escura, com níveis mais micáceos e níveis mais quartzosos, e apresenta abundantes veios de quartzo dobrados.

Em uma faixa que bordeja a margem leste do rio Suaçuí Grande e outra a sudoeste de Alto de Santa Helena, observam-se intercalações de bancos centimétricos a métricos, geralmente lenticulares, de mármore esbranquiçado a azulado, bastante recristalizado, com cristais de calcita atingindo até 5mm de lado. Localmente apresentam dobramento intenso (FOTO 2.16).

Em afloramento a oeste da ponte da BR-259/381 sobre o rio Suaçuí Grande ocorrem vários diques aproximadamente concordantes de granito fino cinza-claro, com espessuras de 10cm a 2m. Raros diques discordantes são observados.

Veios pegmatíticos discordantes atingem até 20m de largura. Alguns sofreram processo de desmonte na procura de pedras coradas, mostrando-se, porém, estéreis. São utilizados, atualmente, no encascalhamento das estradas (FOTO 2.17).

Ao microscópio, observa-se a presença de xistos e gnaisses aluminosos (contendo sillimanita, cordierita e granada) com textura lepidogranoblástica a granolepidoblástica fina. São bandados, com bandas mais biotíticas e bandas mais quartzo-feldspáticas. As mais quartzosas são contínuas e planares a suavemente dobradas e provavelmente formaram-se através de segregação metamórfica, refletindo, entretanto, um bandamento composicional pretérito. A foliação é levemente anastomosada ao redor dos porfiroblastos de granada, que são poiquiloblásticos e parecem ser posteriores à biotita. A associação mineral verificada em parte das lâminas (K-feldspato + sillimanita + granada) parece indicar temperatura mínima de 650°C e pressão ao redor de 3kbar, considerando-se um protólito pelítico. O metamorfismo é, portanto, da fácies anfíbolito alto.

As rochas calcissilicáticas têm textura granonematoblástica a granoblástica fina, com evidente bandamento composicional e granulométrico. Os minerais mais comuns são quartzo, plagioclásio, diopsídio, hornblenda, actinolita, epidoto e carbonato. Localmente ocorre escapolita.

O mármore tem granulação média a grossa, textura granoblástica e é composto de agregados poligonizados e orientados de calcita, plagioclásio e quartzo. Micro-cristais de opacos (grafita) e titanita desenvolvem-se segundo a foliação da rocha.

2.2.3.2 Formação São Tomé

Estas rochas foram agrupadas por BARBOSA *et al.* (1964) na Formação São Tomé, colocada posteriormente, por esses mesmos autores (1966), na base do Grupo Rio Doce.

FONTES *et al.* (1978) consideraram estas supracrustais como embasamento da região.

MOURA *et al.* (1978) adotaram a denominação Formação São Tomé, ampliando sua área de ocorrência.

SILVA *et al.* (1987) denominaram esse conjunto de rochas de Grupo São Tomé, correlato da porção inferior do Grupo Macaúbas, englobando a Formação Tumiritinga e outras, devido à similaridade litológica entre elas.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) colocam esses xistos na Formação São Tomé, correlata da Formação Tumiritinga, na base do Grupo Rio Doce.

Abrange pequenas e estreitas faixas ao longo do limite oriental da folha, pouco mais expressivas apenas na região de Galiléia.

Apresenta uma morfologia bastante rebaixada, com cristas agudas e encostas ravinadas. Devido à grande quantidade de veios pegmatíticos e de quartzo, o solo é pedregoso.

As melhores exposições estão ao longo da estrada para a Lavra do Batista e ao longo do córrego São Tomé, que deságua no rio Doce a sul de Galiléia e onde estão os afloramentos da seção-tipo desta formação (BARBOSA *et al.*, 1964).

Os contatos com o Tonalito Galiléia são bruscos e geralmente verticais. Com o granodiorito Palmital também é brusco, mas mascarado por veios pegmatóides. O contato com o Tonalito São Vitor apresenta-se sempre mascarado por grande quantidade de veios pegmatóides.

A Formação São Tomé, que é a encaixante dos pegmatitos mais importantes da região, constitui-se de quartzo-mica xisto cinza a pardo com granada e estauroлита, geralmente bandado, raramente gnaissóide, com níveis mais quartzosos e níveis mais micáceos. Nos planos de foliação, são comuns cristais aciculares milimétricos de turmalina verde. Estauroлита ocorre em cristais prismáticos de até 6cm de comprimento (FOTO 2.18), que deformam a foliação. Lentes de rocha calcissilicática cinza-esverdeada, ocorrem sempre concordantes.

Microscopicamente, a rocha é um micaxisto de granulação fina e textura lepidogranoblástica, constituído de agregados orientados e poligonizados de quartzo e plagioclásio. Esses agregados associam-se/intercrescem com filmes de biotita e mica branca que conferem à rocha uma foliação com padrão anastomosado. Cristais neoformados e por vezes desenvolvidos de mica branca (poiquiloblastos) têm caráter sin-a pós-foliação. Micro-cristais idioblásticos de turmalina desenvolvem-se segundo a foliação.

2.2.4 Granitos Sin- a Tarditectônicos

2.2.4.1 Suíte Intrusiva Galiléia

2.2.4.1.1 Tonalito Galiléia

BARBOSA *et al.* (1964), ao mapearem a região de Galiléia, denominaram Tonalito Galiléia o batólito que ocorre nas imediações desta cidade.

FONTES *et al.* (1978) incluíram estas rochas no Complexo Granitóide, sob a denominação informal de gr4.

MOURA *et al.* (1978) cartografaram estas rochas junto com outras unidades, sem individualizá-las.

SILVA *et al.* (1978) incluíram-nas no Pré-Cambriano “A” sob a denominação de “Granitos Intrusivos”.

SILVA *et al.* (1987) propuseram a denominação de Suíte Intrusiva Galiléia e, segundo estes autores, o Tonalito Galiléia é sin- a tarditectônico em relação ao Ciclo Brasileiro e originado a partir da anatexia das rochas pertencentes ao Complexo Pocrane e parte do Complexo Juiz de Fora.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) agrupam estas rochas como granitóides sintectônicos e complexos granitóides polidiapíricos (γ_1), de idades situadas entre 700 e 500Ma.

Ocorre em uma faixa, no canto sudeste da folha, entre a cidade de Galiléia e o distrito de Sapucaia do Norte.

Apresenta um relevo bastante alçado com morros tipo pão-de-açúcar, que se destacam na topografia, como o morro denominado Pedra Riscada (FOTO 2.19), além de morros rebaixados em forma de meia-laranja.

As exposições mais significativas podem ser vistas ao longo da BR-259, entre Santa Cruz e Galiléia.

O contato com o Tonalito São Vitor é transicional, mas de difícil visualização. Nas proximidades do contato foi observada, uma rocha granítica esbranquiçada com cristais

de feldspato de até 5cm de comprimento. Com os xistos e gnaisses da Formação Tumiritinga o contato é brusco, bem como com os xistos da Formação São Tomé, que geralmente são verticais na região de contato.

Compreende hornblenda-biotita gnaisses tonalítico de cor cinza-claro e granulação média a grossa e com foliação pouco perceptível, localmente com esfoliação esferoidal. Contém abundantes autólitos microgranulares de cor cinza-escuro, granulação fina a média, composição diorítica, forma elíptica a estirada, sempre alinhados segundo a foliação da rocha (FOTOS 2.20, 2.21 e 2.22), podendo conter megacristais de feldspato e de granada. Estes autólitos são mais abundantes na periferia do corpo e característicos da unidade.

Em lâmina observam-se rochas de composição tonalítica a granítica e granodiorítica. A composição modal é a seguinte: quartzo, plagioclásio, microclina, ortoclásio, biotita, hornblenda, titanita e granada. Geralmente contêm allanita e têm textura granular hipidiomórfica a granolepidoblástica. Os cristais de plagioclásio são comumente hipidioblásticos e mostram, por vezes, zoneamento composicional. Mirmequitas são ocasionalmente observadas no contato plagioclásio/microclina. As rochas variam de pouco a bem orientadas, sendo eventualmente isotrópicas. Os autólitos têm composição diorítica, textura lepidonematoblástica fina a média, com eventuais cristais de plagioclásio tabulares e zonados, com núcleos fortemente alterados (saussuritização). O diagrama QAP (FIG. 2.4) indica uma composição variando de quartzo-diorítica a tonalítica e granodiorítica.

Alguns veios de quartzo apresentam-se afetados pela foliação (FOTO 2.23). Veios pegmatóides discordantes são cortados e deslocados por falhas normais (FOTO 2.24).

2.2.4.1.2 Tonalito São Vitor

BARBOSA *et al.* (1964, 1966) mapearam estas rochas como parte integrante do Tonalito Galiléia, incluindo-as nas rochas plutônicas ácidas do Pré-Cambriano Superior.

Já FONTES *et al.* (1978) separaram esta unidade do Tonalito Galiléia e as incluíram em um Complexo Gnáissico-Migmatítico, da Associação Barbacena/Paraíba do Sul.

SILVA *et al.* (1987) associam essa unidade ao Complexo Paraíba do Sul, admitindo que parte dos anatexitos que compõem esse complexo tenham sido formada no Ciclo Brasileiro (600-650Ma), porém como retrabalhamento de material crustal mais antigo.

No presente trabalho percebeu-se que as rochas deste conjunto são as mesmas do Tonalito Galiléia, diferenciando-se apenas pelo fato de não apresentar autólitos máficos como aquele e sim abundantes xenólitos de xistos e gnaisses aluminosos da Formação Tumiritinga. Em vista disso, nomeou-se esta unidade de Tonalito São Vitor, localidade onde existe uma grande pedreira nesta litologia, incluído na Suíte Intrusiva Galiléia.

Este tonalito aflora de forma amebóide por toda a porção leste da folha, em diversos corpos de dimensões variadas.

Apresenta uma morfologia rebaixada e ondulada, localmente com morros mais elevados que se destacam na topografia, chegando a formas do tipo “pão-de-açúcar”.

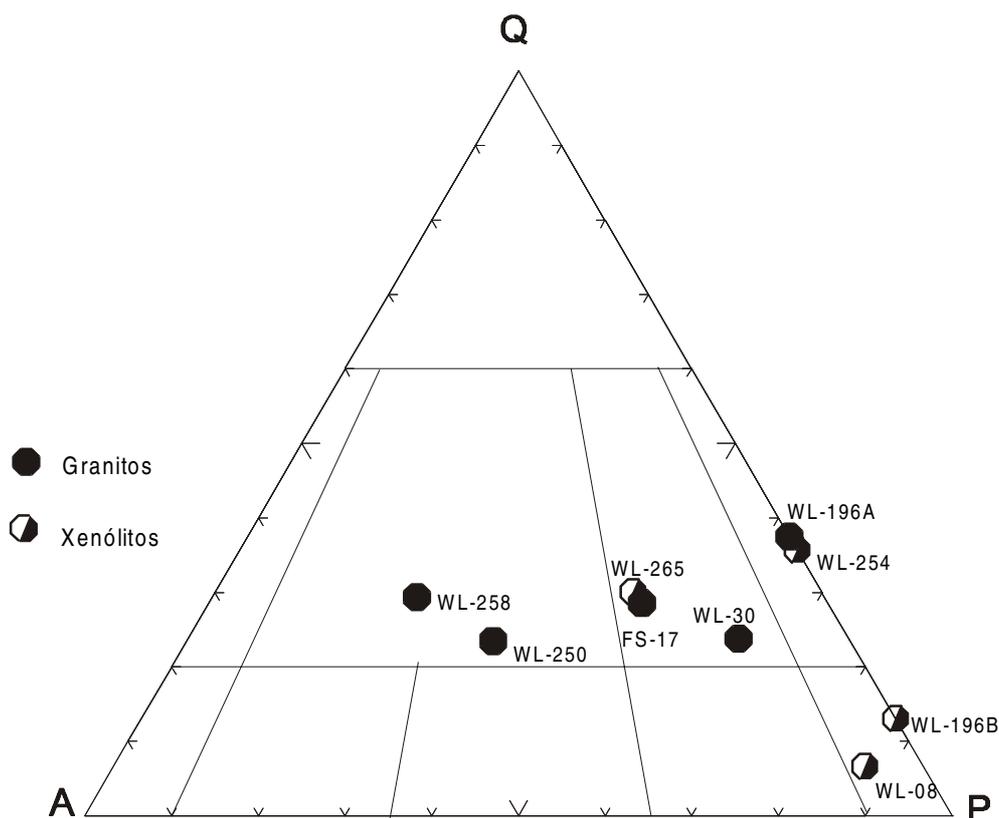


Figura 2.4 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para a Suíte Intrusiva Galiléia.

Boas exposições podem ser vistas ao longo da BR-259/381 entre o rio Suaçuí Grande e São Vitor, e BR-381 entre São Vitor e Central de Santa Helena, além de diversos outros locais isolados, como na cabeceira do ribeirão Santa Helena.

Os contatos com as outras unidades estão sempre mascarados por grande quantidade de veios pegmatóides. Com o Tonalito Derribadinha o contato é brusco, passando-se de uma rocha bastante homogênea (Tonalito São Vitor) para outra totalmente migmatizada e granitizada (Tonalito Derribadinha). É transicional com o Tonalito Galiléia. Com os xistos da Formação Tumiritinga parece brusco. Com os gnaisses do Complexo Mantiqueira o contato é brusco.

São constituídos de granada-hornblenda-biotita gnaisses cinza a cinza-claros de composição tonalítica e granulação média a grossa. As rochas são pouco a bem orientadas, ocasionalmente isotrópicas. Raramente são protomiloníticas a miloníticas. Localmente o anfibólio apresenta-se em grandes cristais (até 15mm) tabulares e prismáticos sem orientação preferencial. Feldspato tabular de até 5cm de comprimento também pode ser encontrado. Observam-se abundantes xenólitos de xistos e gnaisses aluminosos da Formação Tumiritinga que ocorrem em faixas onduladas e de contatos nítidos a difusos, geralmente acompanhados/envolvidos por veios pegmatóides (FOTOS 2.25 e 2.26). Em alguns locais estes xenólitos ocorrem apenas como fantasmas biotíticos sinuosos. Também são observadas lentes de rocha calcissilicática milimetricamente bandadas. Veios quartzo-feldspáticos concordantes, boudinados e rompidos são comuns. Veios pegmatíticos com turmalina preta geralmente são discordantes.

Petrograficamente apresentam composição tonalítica a granodiorítica (diagrama QAP - FIG. 2.5) e têm textura granular hipidiomórfica a granonematoblástica. São caracterizados por apresentar agregados poligonizados e orientados de feldspato e quartzo que se

associam com filmes de hornblenda e biotita, que conferem foliação à rocha. Localmente verifica-se a presença de cristais ripiformes e por vezes antipertíticos de plagioclásio. Albitização tardia pode ser verificada em determinados cristais de plagioclásio. Mirmequitas são ocasionalmente observadas. Allanita ocorre em cristais dispersos ou associados à biotita ou hornblenda.

Os xenólitos são de sillimanita-biotita xisto, cordierita-sillimanita micaxisto, sillimanita-mica-quartzo xisto e sillimanita-biotita-quartzo-muscovita xisto, ou seja, litologias da Formação Tumiritinga. Têm textura lepidogranoblástica, granulação fina a média, e são compostos de agregados poligonizados e orientados de quartzo e plagioclásio associados com cristais tabulares de biotita intercrescida com sillimanita fibrolítica, que conferem uma foliação pouco a muito espaçada, anastomosada ao redor de ocelos leucocráticos. Eventualmente observa-se crenulação e reorientação rúptil (por quebraimento das micas) em direção subperpendicular. Poiquiloblastos neoformados de mica branca têm caráter sin- a tardifoliação.

As rochas calcissilicáticas têm granulação fina, textura granonematoblástica e são compostas de agregados poligonizados e orientados de quartzo, plagioclásio e epidoto, que intercrescem com diopsídio e actinolita. Venulações submilimétricas difusas, porém concordantes, encontram-se preenchidas principalmente por agregados recristalizados de quartzo. Clinozoisita-pistacita tende a concentrar-se na interface venulação/rocha, mostrando, ainda, reação local envolvendo pseudomorfose total com o plagioclásio.

Datação Rb-Sr em rocha total realizada por SILVA *et al.* (1987) em duas amostras coletadas na BR-259/381 próximo à entrada da fazenda Barro Azul (cerca de 3km a oeste de São Vitor), resultou em uma isócrona de 650Ma (Ri = 0,712).

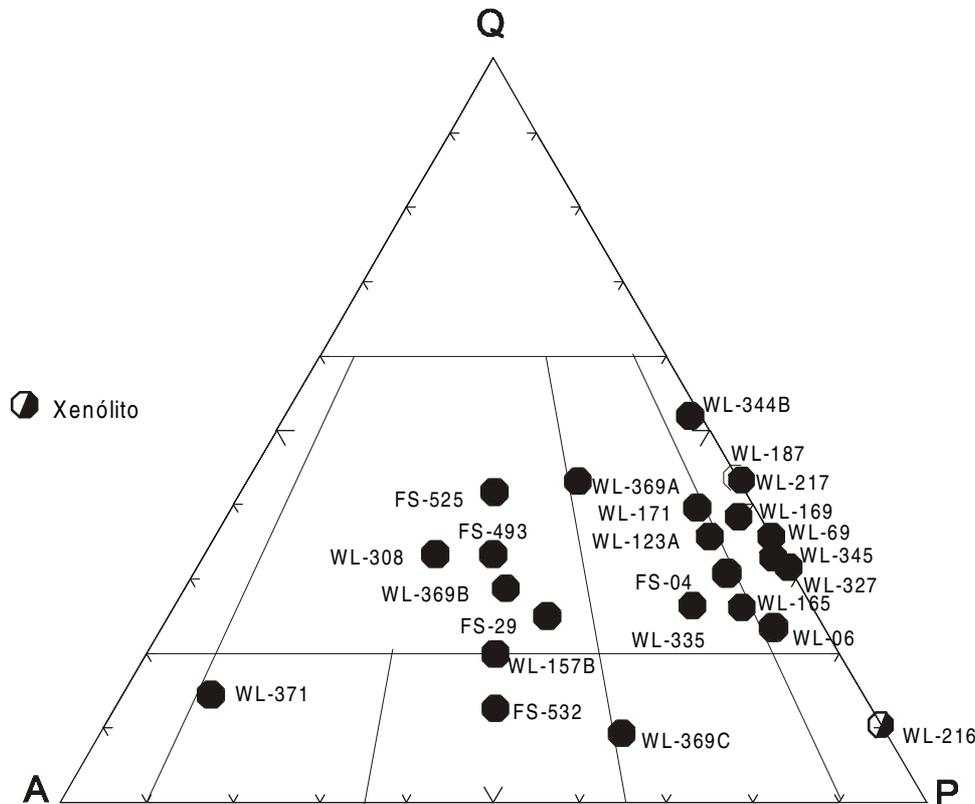


Figura 2.5 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para o Tonalito São Vitor.

2.2.5 Granitos Tardi- a Pós-Tectônicos

2.2.5.1 Granodiorito Palmital

Esta unidade foi definida por BARBOSA *et al.* (1964) como parte das Rochas Infracrustais Graníticas.

FONTES *et al.* (1978) incluíram o Granodiorito Palmital no Complexo Granitóide, pertencente à Associação Barbacena-Paraíba do Sul, de idade pré-cambriana.

SILVA *et al.* (1978) englobaram esse granodiorito em uma unidade informal denominada Granitos Intrusivos.

SILVA *et al.* (1987) propuseram a inclusão desta rocha na Suíte Intrusiva Urucum devido aos contatos gradacionais entre os tipos litológicos.

Ocorre como um corpo de pequena expressão areal no canto sudeste da folha.

Apresenta-se como morros alongados e alçados de topos arredondados e encostas íngremes.

As únicas exposições na Folha Governador Valadares estão ao longo do córrego São Tomé, a leste de Galiléia.

O contato com os xistos da Formação São Tomé é brusco, e os abundantes pegmatitos produtores de gemas e mica desta formação estão associados à intrusão do granodiorito.

É uma rocha homogênea de cor esbranquiçada, isotrópica, de granulação grossa, composta de quartzo, feldspato, pouca muscovita, alguma biotita e rara granada. Localmente observa-se um alinhamento muito discreto das palhetas de biotita. Ocorrem raros porfiroblastos de feldspato potássico com até 2cm de comprimento. Apresenta veios pegmatóides com turmalina preta.

Microscopicamente revela-se uma rocha de granulação grossa, textura granular hipidiomórfica, composição granodiorítica, sem orientação dos minerais, que são quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, muscovita e biotita. Os acessórios são apatita, zircão, hidróxidos de ferro e clorita.

2.2.5.2 Granito Ibituruna

BARBOSA *et al.* (1964, 1966) mapearam estas rochas como intrusivas ácidas do Pré-Cambriano Superior.

SILVA *et al.* (1987) incluíram esses granitos no Complexo Medina, do Neoproterozóico, como granitos tarditectônicos em relação ao Ciclo Brasileiro. Esses autores descrevem foliação cataclástica e feições anatexíticas.

Ocorre como um pequeno corpo arredondado nas imediações de Governador Valadares e como um corpo fino e comprido a leste de Frei Inocêncio, na serra do Paiol.

O morro do Ibituruna é a elevação mais proeminente da região de Governador Valadares, tendo no seu topo rampas de salto de asa delta, além de antenas de rádio e televisão. A serra do Paiol também se destaca na região de Frei Inocêncio.

Boas exposições podem ser vistas na estrada de acesso ao pico do Ibituruna pelo lado norte. No topo também podem ser observados ótimos afloramentos. Na serra do Paiol os bons afloramentos estão no topo, onde só se chega à pé.

O contato com as rochas encaixantes é brusco.

O granito é cinza-claro a róseo, tem granulação fina a média e é composto de quartzo, feldspato, biotita e, localmente, hornblenda. Pirita geralmente ocorre disseminada. Observam-se fenocristais de feldspato potássico com até 7cm de comprimento. Localmente ocorre anfibólio em cristais com até 15mm.

Ao microscópio revela-se um hornblenda-biotita granito com fluorita e allanita, com textura granoblástica. Destaca-se a presença de cristais hipidiomórficos de plagioclásio, localmente mostrando zoneamento composicional e processo incipiente de microclinização. Micro-cristais de fluorita apresentam relações de associação/inclusão com a hornblenda. O diagrama QAP (FIG. 2.6) indica composição predominantemente granítica, embora BILAL *et al.* (1994) tenham encontrado composição predominantemente sienítica nesse maciço. Esses autores concluíram ser ele um representante do magmatismo anorogênico do Brasiliano tardio, tendo se formado em ambiente estrutural profundo (16 a 20km).

Em alguns locais, como no pico do Ibituruna, observa-se discreta orientação dos máficos, que podem chegar a se exibirem como estreitas zonas biotíticas fortemente orientadas (zonas de cisalhamento?). Verifica-se, também, forte clivagem de fratura, principalmente na encosta norte do pico. Nessa encosta, em direção ao topo e logo após a torre de rádio da EMBRATEL, ocorre dique de granito fino de cor cinza-claro, com pequenos xenólitos biotíticos. Mobilizados quartzo-feldspáticos do granito são encontrados cortando as rochas encaixantes.

Diques de granito intrudidos em outras litologias, como no gnaiss Mantiqueira, na BR-259/381 a norte de Derribadinha, e na BR-259, na subida da serra a sudoeste de Central de Santa Helena, mostram a mesma composição e uma deformação semelhante à do granito Ibituruna.

BESANG & JINNO (1977) realizou datação em rochas graníticas das proximidades de Governador Valadares, obtendo valores de 560Ma. em diagrama isocrônico Rb-Sr.

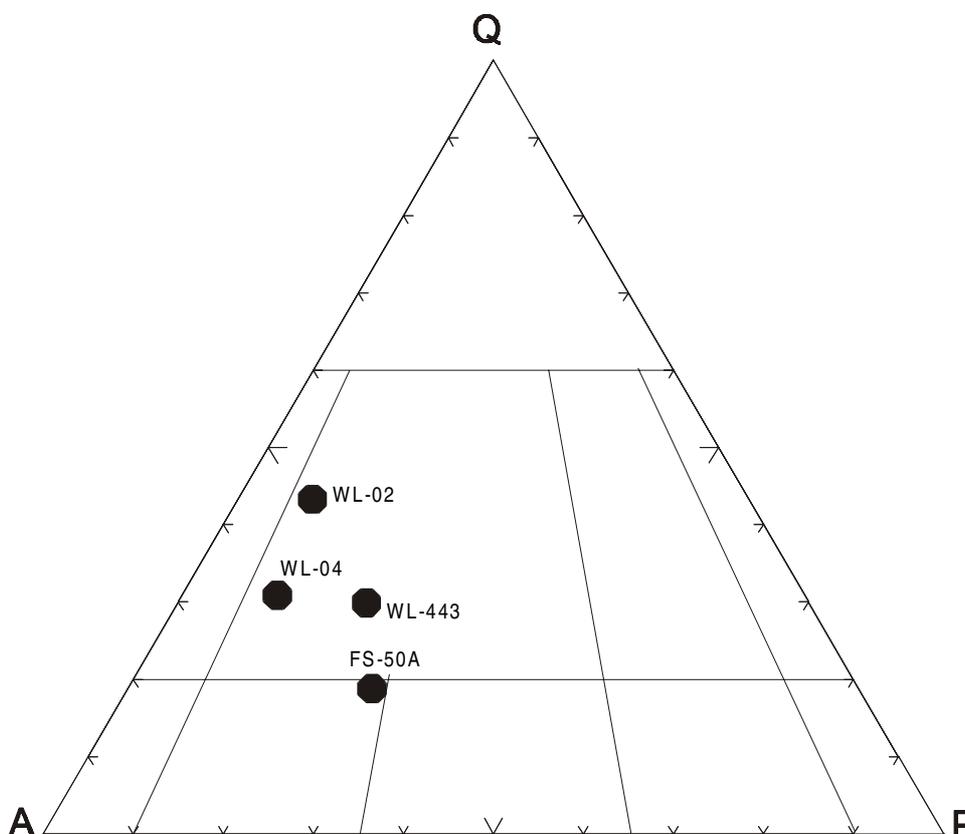


Figura 2.6 - Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976) para o Granito Ibituruna.

2.2.6 Formações Superficiais

2.2.6.1 Terraços aluvionais

Tais depósitos apresentam significativa distribuição na região, ocorrendo em praticamente todas as drenagens.

A melhor exposição pode ser observada na estrada Governador Valadares – Tumiritinga, em afluyente do córrego do Prata cortado pela estrada, a cerca de 1,5km a oeste da ponte sobre o rio Batatas ([FOTO 2.27](#)). Ao longo dos rios Doce e Suaçuí Grande também são vistas boas exposições, mas em locais de difícil acesso.

Esses depósitos têm até 5m de espessura, são constituídos principalmente de areia fina até grossa com palhetas dispersas de muscovita, e apresentam intercalações de finos níveis de seixos arredondados, de silte e de argila. Os níveis de seixos geralmente mostram morfologia lenticular. Localmente observa-se uma sucessão de níveis argilosos cinza, níveis arenosos e níveis de grânulos, esses quase sempre no topo do ciclo que, em alguns intervalos, está invertido. Pode-se verificar a presença de estratificação cruzada acanalada em alguns locais.

2.2.6.2 Aluviões

Têm ocorrência muito localizada, restringindo-se aos rios de maior expressão, como os rios Doce e Suaçuí Grande. Em drenagens de menor porte podem ser observados pequenos depósitos no fundo das calhas, na época do período seco. Também são encontrados no fundo de todas as voçorocas vistas na área.

Boas exposições podem ser vistas no leito do ribeirão Santa Helena, da ponte na BR-259/381, próximo a São Vitor, e ao longo do rio Doce.

Compõem-se de areia fina até grossa, com seixos pequenos a grandes, arredondados a angulosos. Provêm do retrabalhamento dos terraços aluvionais, que estão sendo erodidos devido ao processo de rejuvenescimento/mudança de nível de base da bacia do rio Doce.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A área em estudo situa-se no Cinturão Araçuaí, que bordejia o Cráton São Francisco.

As estruturas mais expressivas são os empurrões de mergulho fraco para leste e vergência para oeste, que colocam escamas do embasamento cristalino (Complexo Mantiqueira) em alternância com unidades metassedimentares altamente deformadas (formações Tumiritinga e São Tomé), que funcionaram como zonas de descolamento durante a deformação. Segundo CUNNINGHAM *et al.* (1996) esses cavalgamentos são de idade brasileira (650-450Ma), pois afetaram o batólito neoproterozóico de Galiléia, deixando preservadas estruturas mais antigas de provável idade transamazônica.

A deformação que afetou as rochas da região, principalmente os empurrões de E para W, dispôs lado a lado escamas de embasamento rígido e unidades metassedimentares que, para efeito descritivo, foram separadas em domínios Ocidental e Oriental, respectivamente. A Suíte Intrusiva Galiléia ficou em um terceiro domínio, denominado de Galiléia.

3.1 Domínio Ocidental

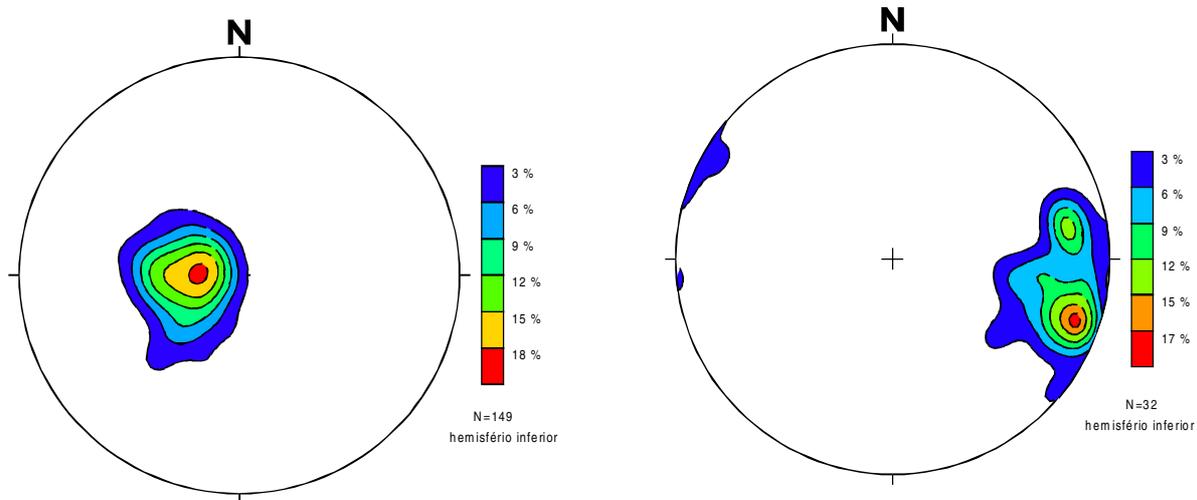
Este domínio corresponde ao Complexo Mantiqueira, sendo caracterizado por um bandamento gnáissico bastante homogêneo, com foliações médias em torno de N03E/15SE (FIG. 3.1A). As lineações de estiramento mineral, de atitudes em torno de S70E/14 (FIG. 3.1B), e com uma segunda concentração de valores em torno de N80E/19 (FIG. 3.1B), atestam os empurrões (FOTO 3.1) verificados na área. Os dobramentos maiores são observados apenas localmente, como suaves ondulações do bandamento, com eixo médio em torno de N03W/15 (FIG. 3.1C).

Dobras isoclinais de escala centimétrica e restos de dobras intrafoliais rompidas (FOTO 3.2) com eixo em torno de S81E/11 (FIG. 3.1C) são vistas principalmente nas paredes das pedreiras, indicando uma deformação anterior ao bandamento. Parece ter havido uma migmatização antes da transposição (FOTO 3.3).

Veios quartzo-feldspáticos apresentam-se concordantes, boudinados e localmente rompidos (FOTOS 2.10 e 3.4). Diques concordantes de anfibólito freqüentemente apresentam-se na forma de *boudins* (FOTOS 2.3 e 2.4). Os diques discordantes (FOTO 2.9) pertencem a uma fase mais tardia. Diques de granito fino são tanto concordantes quanto discordantes. No último caso apresentam-se bordejados por veios quartzo-feldspáticos (FOTO 3.5). Uma outra geração de veios quartzo-feldspáticos discordantes de coloração rósea pode ser observada. Apresentam-se dobrados, com plano-axial paralelo à foliação (FOTO 2.5). A última fase de injeção de veios quartzo-feldspáticos gerou veios discordantes e irregulares, cortando tudo. Por vezes esses veios estão representados por *tension-gashes*.

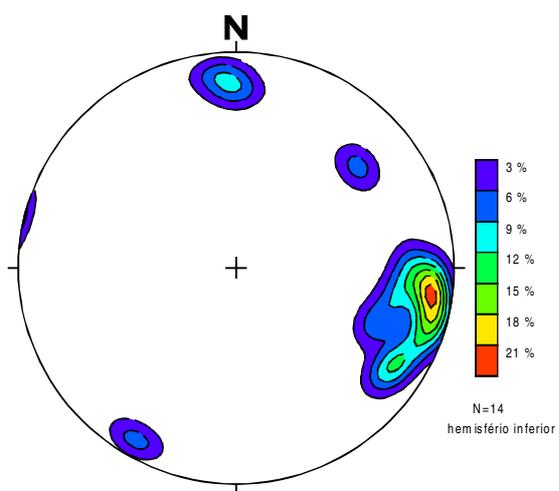
Zonas de cisalhamento miloníticas são comuns e distribuem-se por toda a unidade (FOTO 3.6).

Falhamentos e fraturamentos de grande escala só localmente são observados em afloramentos, sendo bastante conspícuos em imagens de satélite.



A) Diagrama de pólos de foliação para o Complexo Mantiqueira

B) Diagrama de lineações X para o Complexo Mantiqueira



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

Figura 3.1 (A, B e C) - Diagramas de pólos de foliação e lineação das unidades aflorantes na Folha Governador Valadares.

3.2 Domínio Oriental

Este domínio está cavalgado sobre o ocidental e compreende as seqüências metassedimentares intensamente dobradas e fortemente cisalhadas da Formação Tumiritinga, que teve boa parte de sua área de ocorrência afetada pelo Tonalito São Vitor, e Formação São Tomé, sua correlata.

Indicadores cinemáticos, tais como caudas assimétricas de feldspato e granada e *boudins* assimétricos em veios quartzo-feldspáticos, além de estruturas S/C, estão associados aos empurrões com vergência para oeste (FOTO 3.1).

A foliação é concordante com o restante da área, tendo atitude média de N05W/22NE nas rochas da Formação Tumiritinga (FIG. 3.1D) e N10W/20NE nas do Tonalito São Vitor (FIG. 3.1E). As lineações de estiramento mineral são aproximadamente paralelas à direção da foliação, tendo atitude média de S87E/26 (FIG. 3.1F). O dobramento nestes xistos é bastante intenso, com dobras fechadas (FOTO 2.16) de eixo normalmente paralelo às lineações de estiramento (em torno de N84E/31 SE) (FIG. 3.1G) e dobras abertas, posteriores, (FOTO 3.7) que são suaves ondulações da foliação, de eixos aproximadamente norte-sul.

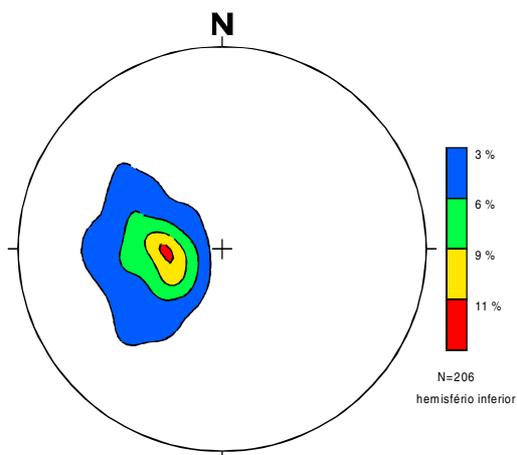
Os veios quartzo-feldspáticos concordantes apresentam-se boudinados e lenticularizados. Diques de granito fino também são aproximadamente concordantes.

Os veios quartzo-feldspáticos discordantes são irregulares e por vezes configuram *tension-gashes*.

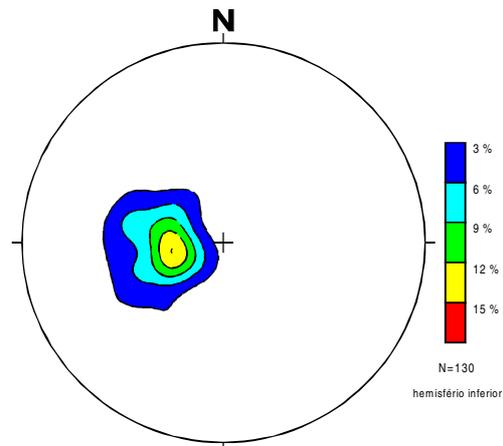
3.3 Domínio Galiléia

Compreende o Tonalito Galiléia, que se apresenta pouco deformado a isotrópico. Observa-se apenas uma foliação muito discreta de atitude variável que, localmente, torna-se mais desenvolvida e é acompanhada pelo alinhamento paralelo de autólitos máficos estirados (FOTOS 2.20, 2.21 e 2.22).

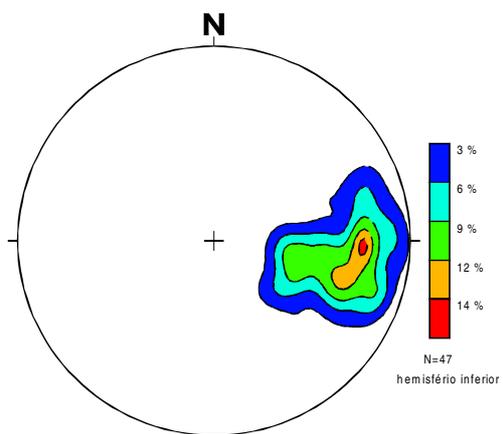
Veios pegmatóides encontram-se falhados (FOTO 2.24). Localmente, zonas de cisalhamento sub-horizontais afetaram as rochas desta unidade, cortando veios de quartzo nela encaixados (FOTO 2.23).



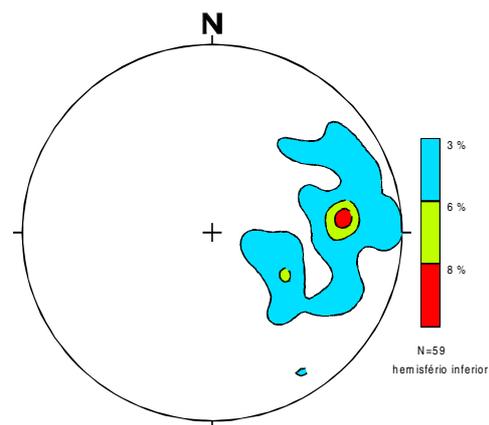
D) Diagrama de pólos de lineação para a Formação Tumiritinga



E) Diagrama de pólos de foliação para o Tonalito São Vitor



F) Diagrama de pólos de lineação X para a Formação Tumiritinga



G) Diagrama de pólos de lineação B para a Formação Tumiritinga

Figura 3.1 (D, E, F e G) - Diagramas de pólos de foliação e lineação das unidades aflorantes na Folha Governador Valadares. (continuação)

4 RECURSOS MINERAIS

Os principais bens minerais explotados na região de Governador Valadares estão relacionados aos materiais de construção civil. Essa região (250 mil habitantes) é servida por duas pedreiras principais em atividade (Pedreiras Cimcop e Rolim), que produzem, conjuntamente, 90.000m³/ano, suprimindo cerca de 90% da demanda estimada para a cidade. A pedreira Cimcop produz, ainda, 50.000m³/ano, sazonalmente, para asfaltamento de estradas (BR-116 e outras). Em 1996 estava sendo reequipada a Pedreira São João, que ficará com capacidade prevista para 100.000m³/ano, com projeto de aproveitamento dos finos, o que provocará uma oferta regional maior que o consumo e uma provável queda nos preços ao consumidor.

As pedreiras de Governador Valadares operam em hornblenda-biotita gnaisses, aparentemente sem restrições à qualidade da brita. O aproveitamento de finos como “areia” é problemático face ao baixo custo da areia natural extraída no leito do rio Doce. Essa areia é retirada principalmente por dragagem, nas proximidades da cidade. Os preços variam de R\$ 4,00 a R\$7,00/m³. A areia é de muito boa qualidade.

Os principais produtos de cerâmica vermelha são os tijolos (maciços ou furados), telhas (colonial ou francesa), lajotas para lajes pré-moldadas, manilhas e, subordinadamente, algum material de revestimento (piso e parede). A matéria-prima essencial é a argila caulínica, impura, de várzea (aluvião) ou encosta (decomposição *in situ*). A região de Governador Valadares produz o suficiente para seu consumo de tijolos, lajotas e telhas, com excedente para distribuição para outras áreas. As principais cerâmicas estão nas proximidades da cidade (Cerâmicas Ibituruna, Beija-Flor, Beton e Rio Doce). Três outras situam-se em Tumiritinga (a cerca de 60km de distância por estrada sem pavimentação) e duas em Galiléia (a cerca de 60km por estrada asfaltada), além de várias outras de pequena capacidade, como em Frei Inocência e São José do Tapinã. Ao todo produzem cerca de 25 mil milheiros/ano de tijolos e lajotas em Governador Valadares, 25 mil em Tumiritinga e 18 mil em Galiléia, com um excedente de 50% sobre o consumo regional estimado. A produção de telha colonial é de 12 mil milheiros/ano (Cerâmica Ibituruna), com um excedente de 25%, que é vendido fora. Quanto às técnicas de queima, destaca-se a cerâmica Santa Cruz (Tumiritinga), a única que utiliza forno túnel na região (outros existem na região de Engenheiro Caldas). A argila utilizada na região é de várzea, com qualidade adequada para fabricação de tijolos e telhas.

Feldspato é beneficiado na instalação da PROMINEX em Governador Valadares, com capacidade instalada para classificar, processar e moer até 60.000t/ano de feldspato para as indústrias de vidros e cerâmica. Produz atualmente cerca da metade dessa capacidade, comprando feldspato bruto de garimpeiros da região.

Pedras coradas são extraídas em pegmatitos da região de Galiléia, no local denominado Lavra do Batista. Já produziu águas-marinhas, columbita e turmalina, mas atualmente está produzindo apenas minerais para coleção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

A área do projeto, inserida na Faixa Araçuaí, foi dividida, com base em critérios estruturais, litológicos e petrológicos, em Núcleo Antigo de Guanhões (Arqueano) com características cratônicas e retrabalhado, e domínios Ocidental e Oriental, com metamorfismo aumentando daquele para este. A Folha Governador Valadares está inserida integralmente no Domínio Ocidental.

Nesse domínio foram cartografados ortognaisses localmente migmatíticos com intercalações de anfibolitos e rochas calcissilicáticas, atribuídos ao Complexo Mantiqueira (Arqueano/Paleoproterozóico) que constitui o embasamento da seqüência supracrustal do Grupo Rio Doce.

Esses metassedimentos, de idade neoproterozóica, constituem os gnaisses e xistos das formações Tumiritinga e São Tomé. Observa-se uma grande similaridade composicional entre os metassedimentos pelíticos dessas duas unidades, depositados em ambiente marinho, com estruturas sedimentares primárias preservadas em vários locais, apesar do grau metamórfico localmente mais elevado, da presença de lentes de mármore na Formação Tumiritinga, e pelo fato de a Formação São Tomé representar o principal metalotecto das mineralizações pegmatíticas. Os veios pegmatíticos existentes na Formação Tumiritinga são, na maioria das vezes, estéreis para gemas.

Ainda no Neoproterozóico ocorreu a geração do Tonalito Derribadinha (considerado aqui como pré- a sintectônico, mas que pode ser mais antigo e estar relacionado ao Complexo Juiz de Fora, pois apresenta porções de composição enderbítica), dos tonalitos Galiléia e São Vitor e do Granito Baixa do Bugre (sin a tarditectônicos).

A granitogênese tardi a pós-tectônica do Eocambriano é representada nesta folha pelo Granito Ibituruna e pelo Granodiorito Palmital.

Diques e pequenos corpos de granito ricos em allanita, pós-tectônicos, cortam todas essas unidades.

Sedimentos fanerozóicos são representados pelos terraços aluvionais e pelas aluviões provenientes do retrabalhamento deles.

5.2 Recomendações

Como sugestões que possam contribuir para um avanço no conhecimento científico da Folha Governador Valadares, destacam-se:

Para um posicionamento geocronológico mais exato na coluna estratigráfica, há a necessidade de um levantamento radiométrico (U/Pb) nas rochas do Complexo Mantiqueira, nos metassedimentos do Grupo Rio Doce, do Tonalito Derribadinha, aqui considerado como pré- a sintectônico (Neoproterozóico) mas com possibilidade de ser arqueano ou paleoproterozóico, do Tonalito São Vitor (Tonalito Galiléia fortemente contaminado pelos gnaisses da Formação Tumiritinga ou gerado a partir da anatexia deles?), do Granito Ibituruna e do Granodiorito Palmital.

Estudo de geofísica terrestre como complemento aos trabalhos de mapeamento geológico, visando estabelecer metodologia auxiliar para a prospecção de pegmatitos, e perfis objetivando definir a profundidade do embasamento das seqüências metassedimentares encaixantes dos pegmatitos, incluindo-se os corpos graníticos não-aflorantes.

Estudos petroquímicos dos diversos granitóides para verificação de *trends* composicionais.

Estudos de geotermometria e geobarometria nas rochas supracrustais para determinar com exatidão os critérios de P e T em que tais rochas foram metamorfisadas.

Estudos mais detalhados nos metassedimentos das formações São Tomé e Tumiritinga (Grupo Rio Doce) para verificar correlação com os da Formação Salinas (Grupo Macaúbas) e do Grupo Dom Silvério.

Criar suporte técnico para os garimpeiros e pequenos mineradores, orientando na prospecção, na lavra, na comercialização e na preservação ambiental, evitando-se principalmente a lavra predatória.

Apoiar ou patrocinar estudos de tecnologia mineral, através dos órgãos de ciência e tecnologia, de modo a permitir um melhor aproveitamento dos pegmatitos como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de. O Cráton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, 1979, Salvador. *Anais...* Salvador, Soc. Bras. Geol., 1981. p.1-10.
- _____. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras. Geoc.*, São Paulo, v.7, n.4, p.349-364, 1977.
- _____, AMARAL, G., CORDANI, U.G., et al. The Pre-cambrian evolution of the South American craton margin south of the Amazon river. In: NAIRN, A.E.M., STEHLI, F.G. (Ed.). - *The Ocean Basin and Margins*, 1, New York: Plenum Press, 1973. p.441-446.
- _____, MARTIN, F.C., FURQUE, G. et al. Mapa Geológico da América do Sul, escala 1: 5.000.000. Brasília: DNPM/CGMW/UNESCO, 1978.
- _____, HASUI, Y. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 378p.
- BARBOSA, A.L.M., GROSSI SAD, J.H., TORRES, N., et al. *Geologia das quadrículas de Barra do Cuieté e Conselheiro Pena*, Minas Gerais. Belo Horizonte: DNPM/GEOSOL, 1964. 285p. [Inclui mapas geológicos/Inédito].
- _____, *Geologia da Região do Médio Rio Doce*. Rio de Janeiro: Soc. Bras. Geol., 1966. 10p. (Publicação nº 2, Núcleo do Rio de Janeiro).
- BESANG, C., JINNO, M. da C.C., Trad. *Datação radiométrica em rochas de Minas Gerais e Espírito Santo, Brasil*. Belo Horizonte: DNPM/CGBA, 1977. 55p. [Inédito].
- BILAL, E., CORREA-NEVES, J.M., HORN, H., et al. Complexo sienítico do Ibituruna (Governador Valadares, MG). In: CONGR. BRAS. GEOL., 38, 1994, Camboriú. *Boletim de Resumos Expandidos*. Porto Alegre: SBG/ DNPM/CPRM, 1994. v.1, p.124-126.
- 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 – Dep. Nac. da Produção Mineral. *Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral*. Brasília: DNPM, 1994. v.1, 146p.
- FONTES, C.Q., NETTO, C., COSTA, M.R.A., et al. *Projeto Jequitinhonha: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1978, 10v. [relatório inédito].
- FREITAS, E.M., PEREIRA, R.F. Uso potencial da terra-climatologia. In: SILVA, J. M. R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F.; et al. Projeto RADAMBRASIL, Folha SE.24 - Rio Doce. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, p.512-544.
- 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, LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, A.C., et al. *Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG, 1997. 2693p.
- GUIMARÃES, D. *Nota petrográfica sobre as rochas da bacia do rio Doce*. Rio de Janeiro: DNPM, 1926, p.57-102. (DNPM - SGM, bol. 19).

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Censo Demográfico de 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 1037p.
- 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.
- KRÖNER, A. Precambrian mobile belt of Southern and Eastern Africa. Ancient sutures or sites of ensialic mobility? A case of crustal evolution toward plate tectonics. *Tectonophysics*, Amsterdam, n.40, p.101-135, 1977.
- 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.
- 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.
- MASCARENHAS, J.F. Evolução geotectônica do Pré-Cambriano do oeste da Bahia. In: INDA, H.V.A. (Ed.). *Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia*. Salvador: SME-BA, 1979. p.25-53. [Textos Básicos, 2].
- MOURA, O.J.M., FANTON, J.J., ARIOLI, E.A. Pesquisa de Pegmatitos na Serra do Urucum, Médio Rio Doce, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife, 1978. *Anais...* Recife: SBG, 1978, v.4, p.1836-1850.
- 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. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. Cap.6, p.151-173.
- PEDROSA-SOARES, A.C., 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: COMIG, 1994, 97p. il.
- _____, NOCE, C.M., 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.
- QUARESMA, L.F. *Economia Mineral: Evolução e Panorama no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM, 1993. 29p. (inédito).
- 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.
- SANTOS, J.H.G., VIEIRA, E.I., SILVA, G.B. Pedologia; levantamento exploratório de solos. In: *Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, Cap.3, p.229-352, il, mapas.
- SCHOBENHAUS, C., CAMPOS, D.A., DERZE, G.R., et al. (Coord.) *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, CPRM, v.2, p.43-9, 1996.
- SEPLAN/MG – SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO PERFIL SOCIOECONÔMICO; *Macrorregião de Planejamento X – rio Doce*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. 1994. v.10.

- SILVA, A.S., MIGNON, R.A. *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha SE. 23 - Belo Horizonte*. Brasília: DNPM/DGM, 1978.
- SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., et al. Geologia. In: *Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.1, p.23-172, il, mapas.
- SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. *Münchner Geol. Hefte* 4, p.1-100, 1991.
- STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. *Earth Sci. Rev.* n.12, p.1-33, 1976.
- TEIXEIRA, W. Geochronology of the southern part of the São Francisco Craton. São Paulo: *Rev. Bras. Geoc.*, v.12, n.1,2,3. p.268-277. 1982.

BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTAR

- ARIOLI, E.E. Atividades de prospecção de pegmatitos no médio vale Rio Doce, MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO, VII, São Paulo, 1978. *Geologia e Metalurgia*, São Paulo, v.42, p.155-77, 1978.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. - *Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.24 - Rio Doce*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 544p., il, mapas (Levantamentos de Recursos Naturais, 34).
- CARVALHO, J.B., PEREIRA, L.M.M. *Projeto Leste - MG. Integração Petrográfica*. Belo Horizonte: CPRM, 1997. 100p. (Relatório Interno).
- CORREIA NEVES, J.M., PEDROSA-SOARES, A.C., MARCIANO, V.R.P.R.O. A Província Pegmatítica Oriental do Brasil à luz dos conhecimentos atuais. São Paulo: *Rev. Bras. Geoc.*, v.16, n.1, p.106-118. 1986.
- DNPM. *Sumário Mineral 1996*. Brasília: DNPM, 1996.
- FANTON, J.J., ARIOLI, E.E., MOURA, O.S.M. de. Pegmatitos da região de Galiléia – Mendes Pimentel, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife. *Anais...* Recife: SBG, 1978. v.4, p.1770-1781.
- FIGUEIREDO, M.C., CAMPOS-NETO, M.C. Geochemistry of the Rio Doce Magmatic Arc, Southeastern Brazil. *An. Acad. Bras. Cien.* v.65, p.63-81. (Supl. 1).
- GROSSI-SAD, J.H. Geoquímica de elementos traço em rochas metapelíticas da região do médio Rio Doce, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS - Geologia do Pré-Cambriano, 2, Belo Horizonte, 1983. *Anais...* Belo Horizonte, SBG, 1983, p.134-142.
- _____, DUTRA, C.V. *Idades chumbo-alfa de zircões de rochas infra- e supracrustais do Estado de Minas Gerais*. Boletim do Instituto de Geologia da Escola Federal de Minas de Ouro Preto, v.1, n.3/4, p.181-188, dez. 1966.
- GUIMARÃES, D. *Nota petrográfica sobre as rochas da bacia do rio Doce*. Rio de Janeiro, DNPM, 1926, p.57-102. [DNPM - SGM, bol. 19].
- LIMA, J.E.S. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais*; Folha SE.24-Y-A - Governador Valadares, escala 1:250.000. Belo Horizonte, s. ed., 1985. 2v., 36p. (Relatório inédito DNPM - CPRM).
- MARCIANO, V.R.P.R.O. *Contribuição ao estudo da mineralogia e geoquímica de pegmatitos da região de Governador Valadares, MG*. São Paulo: Instituto de Geociências da USP, 1995, 213p. (Dissertação, Mestrado).
- MORAES, L.J. Recursos Minerais do vale do Rio Doce. *Mineração e Metalurgia*, v.15, n.87, p.89-90. 1950.
- MURTA, R.L.L. Esboço Geológico e Estratigráfico do município de Governador Valadares. In: *Plano de Desenvolvimento Local Integrado do Município de Governador Valadares* – Prefeitura Municipal de Governador Valadares. Belo Horizonte: 3P - Pesquisas, Planejamentos e Projetos S.A., 1974. p.99-101, v.1.
- PAIVA, G. *Província Pegmatítica do Brasil*. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1946. S. d. [Boletim, 78].

PECORA, W.T., KLEPPER, M.R., LARRABEE, D.M., et al. *Mica deposits in Minas Gerais, Brazil*. U. S. Geol. Survey, Bulletin 946 - C, 1949/50. il.

PROCTOR, K. Gem Pegmatites of Minas Gerais The Tourmalines of the Governador Valadares District. *Gems & Gemology*, v.21, n.1, p.86-104. 1985.

WEGNER, R.R. Elementos traço em feldspatos e micas de pegmatitos graníticos do norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS - Geologia do Pré-Cambriano, 2, Belo Horizonte, 1983. *Anais...* Belo Horizonte: SBG, 1983, p.214-218.

APÊNDICES

1 Dados Físicos De Produção

NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Fotointerpretação	km ²	3000
Área mapeada	km ²	3000
Perfil geológico	km	1521
Perfil geológico a pé	km	10
Dias efetivos de campo/geólogo	un	76
Estações descritas	un	505
Amostras coletadas	un	392
Amostras laminadas	un	103
Bases AFLO preenchidas	un	508

2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP

COMPLEXO MANTIQUEIRA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-03A	190550	7908700	Biotita gnaiss granítico
WL-13A	185800	7897600	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-35A	185950	7929100	Biotita tonalito
WL-35B	185950	7929100	Biotita tonalito gnaiss
WL-38	195700	7932700	Biotita granito com allanita
WL-81A	188400	7944350	Hornblenda-biotita gnaiss
WL-88A	191000	7911200	Hornblenda-biotita gnaiss
WL-88B	191000	7911200	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-144A	194600	7951850	Hiperstênio diorito
WL-144B	194600	7951850	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-149	188000	7940600	Granada-biotita granito
WL-153A	186800	7913950	Biotita gnaiss granítico
WL-153B	186800	7913950	Biotita gnaiss granítico
WL-155	184800	7910950	Biotita gnaiss granítico
WL-173A	189800	7903350	Biotita gnaiss granodiorítico com granada
WL-173B	189800	7903350	Metagabro
WL-185	190500	7906950	Biotita-hornblenda gnaiss granítico
WL-384	191200	7940700	Granada-cumingtonita-hornblenda gnaiss
WL-386	193800	7939150	Biotita gnaiss granodiorítico blastomilonítico
WL-391B	200150	7936850	Biotita granito com granada
WL-404	187800	7926400	Biotita gnaiss tonalítico
WL-407	194050	79261507	Biotita gnaiss granítico
WL-418	201450	928250	Biotita granito milonítico
WL-432	191100	7914200	Biotita granito milonítico
WL-435	191650	7918550	Hornblenda-biotita granito ultramilonítico
WL-437	185600	7923950	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
FS-40	190000	7939000	Microclina-biotita gnaiss com granada
FS-46	185800	7897600	Microclina-biotita gnaiss granodiorítico
FS-47B	190400	7906900	Microclina-biotita gnaiss granítico
FS-52	189850	7909400	Biotita-microclina gnaiss granítico

TONALITO DERRIBADINHA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-22	201800	7897950	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-159A	192000	7903750	Biotita gnaiss granodiorítico
WL-159B	192000	7903750	Biotita gnaiss granítico
WL-175A	189700	7900150	Biotita gnaiss granodiorítico protomilonítico
WL-175B	189700	7900150	Hiperstênio diorito
WL-179A	187850	7897200	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-179B	187850	7897200	Opdalito
WL-184	195500	7907250	Hornblenda-allanita gnaiss granítico
WL-456	199700	7901150	Hornblenda-biotita tonalito
WL-475	202800	7808300	Gnaiss enderbítico

TONALITO GALILÉIA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-08	230700	7902850	Hornblenda-biotita gnaiss diorítico
WL-30	233250	7898100	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-196A	235950	7919110	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-196B	235950	7919110	Metadiorito
WL-250	231800	7915450	Hornblenda-biotita gnaiss granítico
WL-254	231950	7907550	Hornblenda-biotita gnaiss
WL-258	229300	7907300	Sericita-Biotita gnaiss granítico com allanita
WL-265	234600	7900550	Hornblenda-biotita gnaiss granítico
FS-17	203700	7912050	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico

TONALITO SÃO VITOR

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-06	212350	7916200	Hornblenda granito gnaissica com granada
WL-69	210400	7950550	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-123A	234500	7950550	Biotita gnaiss tonalítico
WL-157B	200800	7947050	Allanita-hornblenda gnaiss granítico
WL-165	204450	7906450	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-169	207500	7904000	Biotita gnaiss tonalítico
WL-171	204350	7900400	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-187	234263	7947350	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-216	231750	7940300	Metadiorito
WL-217	230700	7934300	Hornblenda-biotita gnaiss tonalítico
WL-308	221150	7911850	Biotita-sericita gnaiss granítico
WL-327	208700	7923600	Biotita-hornblenda gnaiss tonalítico
WL-335	223200	7921800	Muscovita-biotita gnaiss granodiorítico
WL-344B	210200	7936850	Muscovita-biotita gnaiss tonalítico
WL-345	208650	7936500	Biotita gnaiss tonalítico com granada e allanita
WL-369A	199400	7941100	Hornblenda-biotita gnaiss granodiorítico
WL-369B	199400	7941100	Biotita gnaiss granodiorítico
WL-369C	199400	7941100	Hornblenda-biotita gnaiss monzodiorítico
WL-371	197350	7950050	Hornblenda gnaiss quartzodiorítico
FS-04	206300	7913250	Hornblenda-biotita gnaiss blastomilonítico
FS-29	229400	7921750	Microclina-biotita gnaiss granodiorítico
FS-493	231700	7930350	Biotita gnaiss granítico
FS-525	202200	7947000	Biotita gnaiss granítico
FS-532	203100	7941100	Hornblenda gnaiss granítico

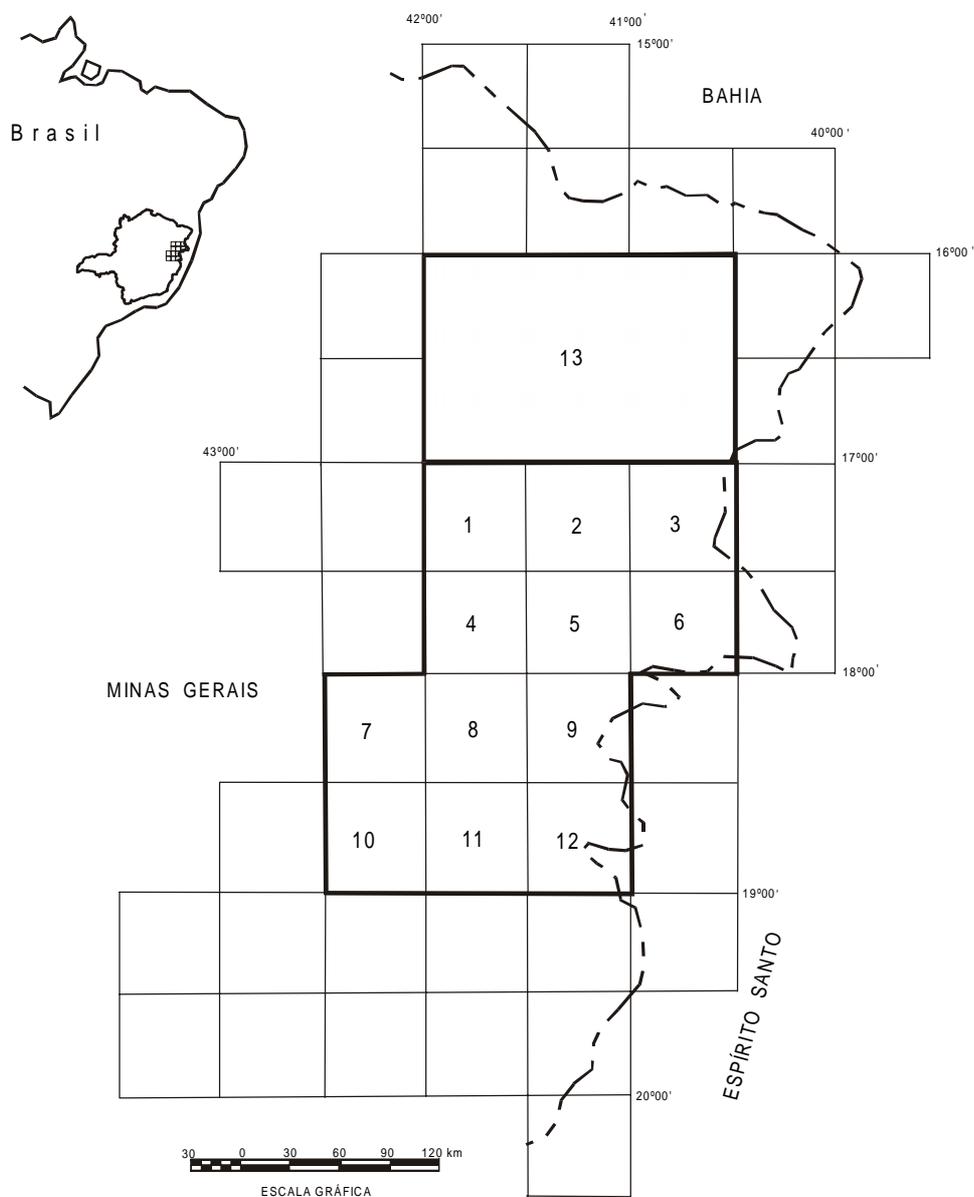
FORMAÇÃO TUMIRITINGA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-74	204000	7941550	Biotita gnaiss granítico com granada
WL-414A	205200	7931250	Biotita gnaiss granítico milonítico
WL-414B	205200	7931250	Biotita gnaiss granítico
WL-423	203800	7923800	Biotita gnaiss granodiorítico
WL-551	213900	7901300	Sillimanita-cianita-biotita gnaiss granítico
FS-03	203700	7912050	Muscovita gnaiss com granada

GRANITO IBITURUNA

AMOSTRA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA
WL-02	194850	7908150	Hornblenda granito
WL-04	199400	7912850	Biotita granito gnáissico
WL-443	193850	7910850	Hornblenda gnaiss granítico
FS-50A	192750	7909500	Hornblenda-biotita gnaiss com fluorita

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



VOL.	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	VINÍCIUS 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	SANTA 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	MANUEL 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	ALMENARA	SE.24-V-A	ITAIR ALVES PERILLO

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



Foto 2.1 - Morfologia de morros rebaixados dos gnaisses do Complexo Mantiqueira.

Local: No fundo, à direita, a localidade de Frei Inocêncio. Vista para oeste a partir do topo da serra do Paiol.

Estação: WL-374.

UTM: 198950/07947700.



Foto 2.2 - Detalhe de bandamento em anfibólio-biotita gnaisse do Complexo Mantiqueira. Pequenos boudins estirados de anfibolito.

Local: Fazenda Recanto, a cerca de 5km a SE de Mathias Lobato.

Estação: WL-380.

UTM: 194950/07940000.



Foto 2.3 - Anfibólio-biotita gnaisse bandado do Complexo Mantiqueira apresentando intercalação lenticular sigmoidal e assimétrica de anfibolito, com sentido de movimento aproximado de E para W.

Local: Pedreira Um, arredores de Governador Valadares.

Estação: WL-87.

UTM: 189900/07909550.



Foto 2.4 - Anfibólio-biotita gnaíse do Complexo Mantiqueira com vários boudins de anfibolito.

Local: Morro Pedro Pinto, cerca de 12km a NE de Governador Valadares.

Estação: WL-121.

UTM: 196200/07923200.

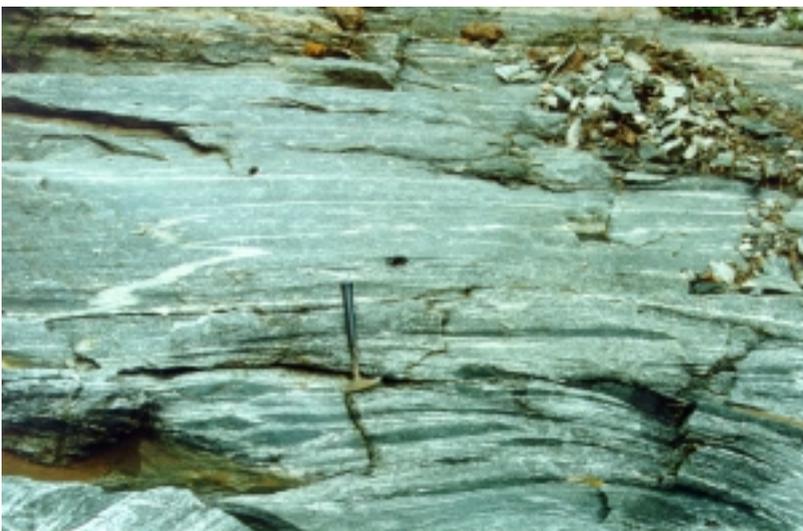


Foto 2.5 - Anfibólio-biotita gnaíse do Complexo Mantiqueira com finos níveis anfibolíticos boudinados e rompidos. Veios quartzo-feldspáticos discordantes, dobrados, com plano axial paralelo à foliação e dobras com espessamento de charneira.

Local: Morro Pedro Pinto, cerca de 12km a NE de Governador Valadares.

Estação: WL-121.

UTM: 196200/07923200.



Foto 2.6 - Anfibólio-biotita gnaíse do Complexo Mantiqueira com nível contendo pedaços poligonizados de rocha calcissilicática epidotizada envolvidos por veio pegmatóide.

Local: Morro Pedro Pinto, cerca de 12km a NE de Governador Valadares.

Estação: WL-121.

UTM: 196200/07923200.



Foto 2.7 - Lentes de argila com feldspato em quartzito grosso do Complexo Mantiqueira.

Local: Estrada entre a BR-116 e a Fazenda Barra do Cedro (cerca de 3,5km a SE de Chonim de Baixo).

Estação: WL-36.

UTM: 186450/07930250.



Foto 2.8 - Anfibólio-biotita gnaiss bandado do Complexo Mantiqueira com veios pegmatóides boudinados e dobrados.

Local: Pedreira Um, arredores de Governador Valadares, saída para Tumiritinga.

Estação: WL-87.

UTM: 189900/07909550.



Foto 2.9 - Veios quartzo-feldspáticos discordantes cortando diques também discordantes de anfibólito.

Local: Pedreira Vila Rica, proximidades do anel rodoviário de Governador Valadares.

Estação: WL-285.

UTM: 185950/07915000.



Foto 2.10 - Veios quartzo-feldspáticos concordantes, boudinados e rompidos, em anfibólio-biotita gnaisse.

Local: Cachoeira do Paiol, no rio Suaçuí Grande.

Estação: WL-369.

UTM: 199400/07941100.

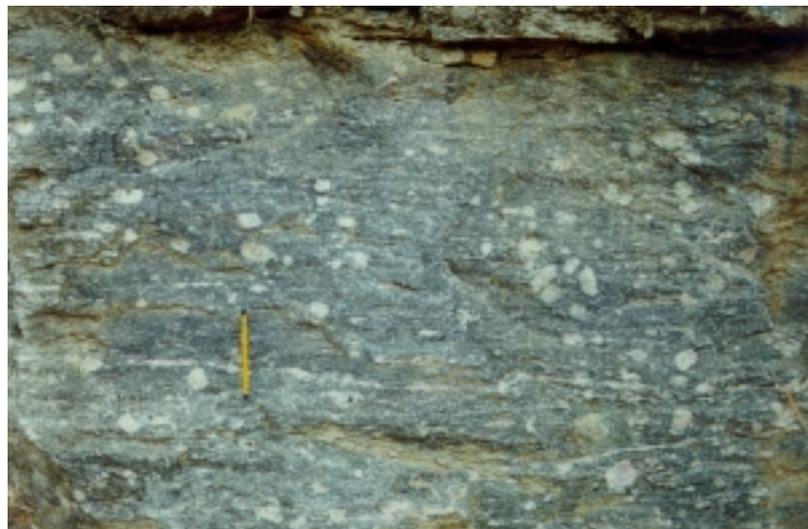


Foto 2.11 - Detalhe de níveis feldspatizados em gnaisses do Complexo Mantiqueira, mostrando o estiramento de forma sigmoidal dos cristais de feldspato potássico.

Local: Arredores de Governador Valadares, saída para Mantena.

Estação: WL-432.

UTM: 191100/07914200.



Foto 2.12 - Porções (xenólitos?) de anfibólio-biotita gnaisse bandado do Complexo Mantiqueira no Tonalito Derribadinha. Na metade direita do afloramento observa-se porção de gnaisse enderbítico.

Local: Córrego Coruja (cerca de 5km a NE de Alpercata).

Estação: WL-175.

UTM: 189700/07900150.

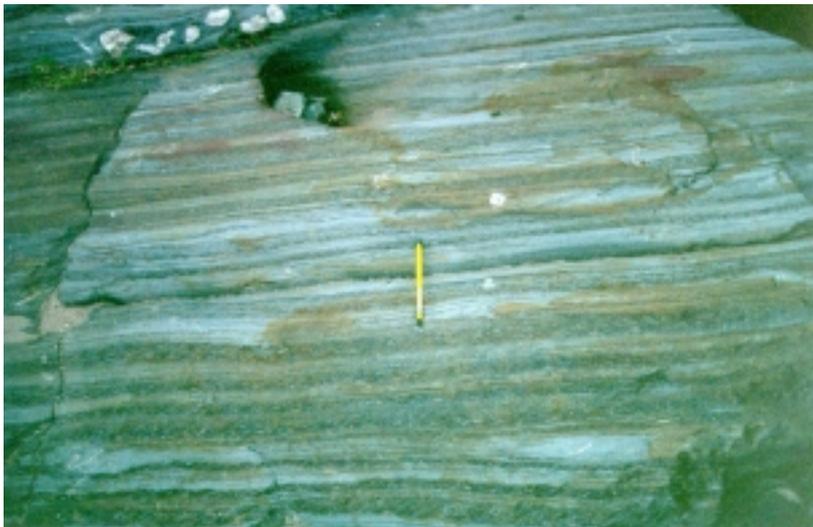


Foto 2.13 - Bandamento composicional (faixas mais micáceas e faixas mais quartzosas) observado em sillimanita-biotita xisto da Formação Tumiritinga.

Local: Cabeceira do córrego São Silvério, cerca de 8km a norte de Alto de Santa Helena.

Estação: WL-214.

UTM: 229900/07943200.



Foto 2.14 - Xenólito de sillimanita-biotita xisto bastante dobrado (Formação Tumiritinga) no Tonalito São Vitor.

Local: Fazenda Santa Terezinha, cerca de 17km a norte de São Vitor.

Estação: WL-48.

UTM: 214700/07934150..



Foto 2.15 - Dobramento de veios de quartzo com charneira em "M", em xenólito de granada-sillimanita-biotita xisto da Formação Tumiritinga no Tonalito São Vitor.

Local: Beija-Flor (cerca de 5km a SE de Alto de Santa Helena).

Estação: WL-191.

UTM: 232650/07932250.



Foto 2.16 - Dobramento intrafolial em nível de mármore intercalado nos xistos e gnaisses da Formação Tumiritinga.

Local: Belgo (cerca de 13km a NW de São Vitor).

Estação: WL-43.

UTM: 211000/07927750.



Foto 2.17 - Pegmatito não zonado encaixado concordantemente em sillimanita-biotita xisto da Formação Tumiritinga.

Local: Fazenda Simão (6km a NW de São Sebastião do Barroso).

Estação: WL-67B.

UTM: 217800/07947000.



Foto 2.18 - Grandes cristais de estaurolita desenvolvidos pós-tectonicamente no xisto São Tomé, deformando a foliação.

Local: Estrada entre Galiléia e São Geraldo do Baixo.

Estação: WL-263.

UTM: 236450/07903550.

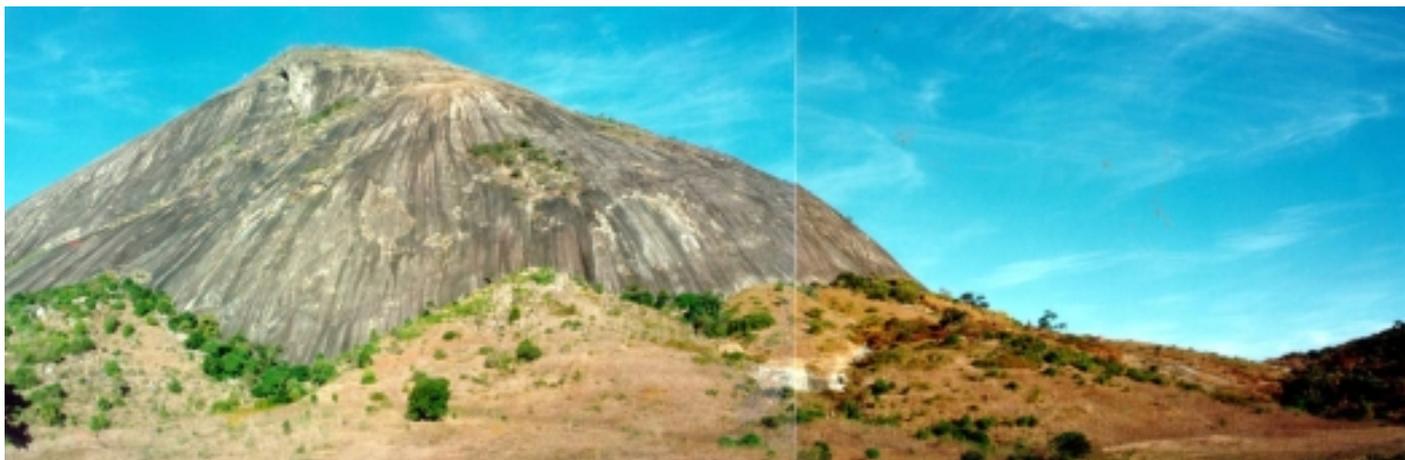


Foto 2.19 - Vista panorâmica de exposição do Tonalito Galiléia mostrando depósitos de tálus contendo grandes matacões e placas que são exploradas para calçamento e guias de sarjeta.

Local: Pedra Riscada (cerca de 3km a NE de Santa Cruz).

Estação: WL-258.

UTM: 229300/07907300.

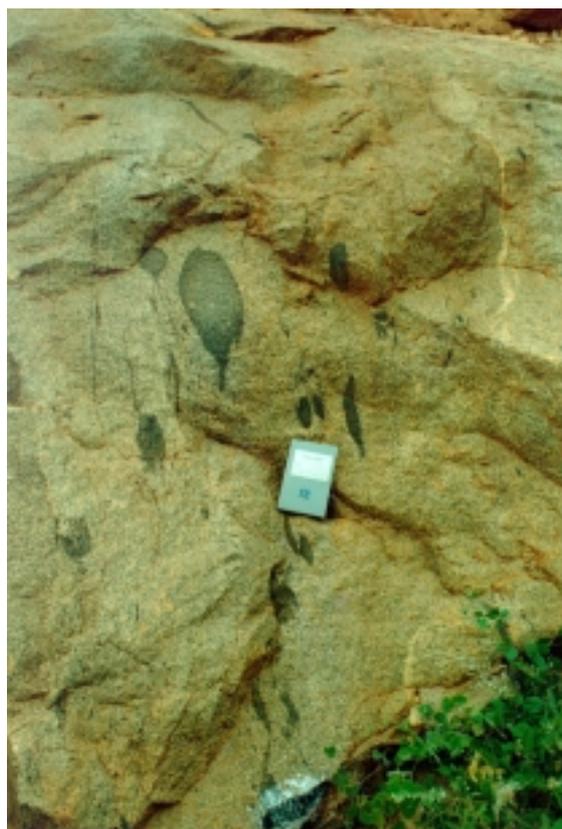


Foto 2.20 - Autólitos estirados de microdiorito no Tonalito Galiléia. No interior do maior observam-se porfiroblastos de feldspato.

Local: Rodovia BR-259, cerca de 6km a norte de Galiléia.

Estação: WL-08.

UTM: 230700/07902850.



Foto 2.21 - Visão panorâmica da foto anterior mostrando o estiramento e forte orientação dos autólitos.

Local: Rodovia BR-259, cerca de 6km a norte de Galiléia.

Estação: WL-08.

UTM: 230700/07902850.



Foto 2.22 - Tonalito Galiléia com abundantes autólitos estirados e fortemente orientados de microdiorito.

Local: Fazenda Laranjeiras, na estrada para a Lavra do Batista, a cerca de 3,5km a NE de Galiléia.

Estação: WL-265.

UTM: 234600/07900550.



Foto 2.23 - Veio de quartzo afetado por cisalhamento horizontal, no Tonalito Galiléia.

Local: BR-259, em frente ao cemitério de Galiléia.

Estação: WL-30.

UTM: 233250/07898100.



Foto 2.24 - Falhamentos rúpteis em veios pegmatóides do Tonalito Galiléia, que mostra esfoliação esferoidal.

Local: BR-259, em frente ao cemitério de Galiléia.

Estação: WL-30.

UTM: 233250/07898100.



Foto 2.25 - Faixa e xenólitos de biotita xisto quartzoso em granada-biotita gnaiss do Tonalito São Vitor.

Local: 16km a NE de São Sebastião do Barroso.

Estação: WL-123.

UTM: 234500/07950550.



Foto 2.26 - Veio pegmatóide discordante interdigitando-se e englobando sillimanita-biotita xisto da Formação Tumiritinga.

Local: Fazenda Monalisa, cerca de 6km a NE de São Sebastião do Barroso.

Estação: WL-202.

UTM: 223900/07947700.

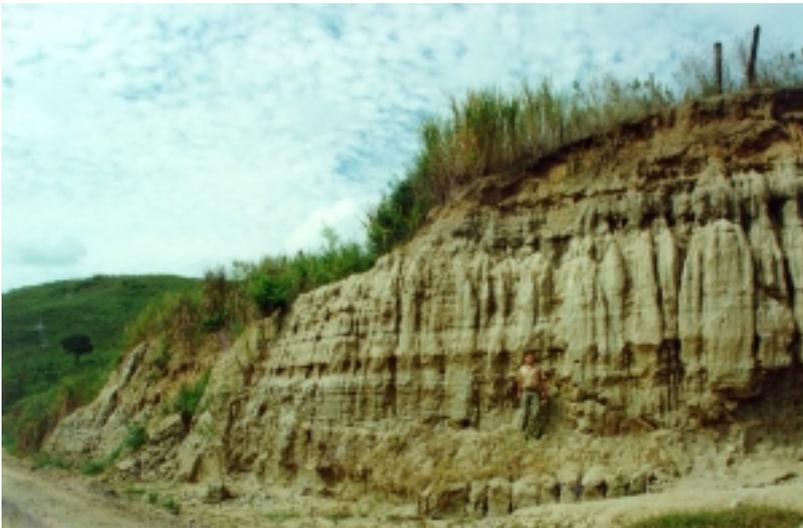


Foto 2.27 - Terraço aluvial em afluente do córrego do Prata.

Local: Estrada Governador Valadares - Tumiritinga.

Estação: WL-177.

UTM: 212000/07900750.



Foto 3.1 - Falhamento de empurrão em anfibólio-biotita gnaiss do Complexo Mantiqueira.

Local: Anel rodoviário de Governador Valadares.

Estação: WL-153.

UTM: 186800/07913950.



Foto 3.2 - Dobramento intrafolial de veio de quartzo em anfibólio-biotita gnaiss cisalhado.

Local: Pedreira da Fazenda do Cedro (cerca de 4km a sul de Chonim de Baixo).

Estação: WL-35.

UTM: 185950/07929100.

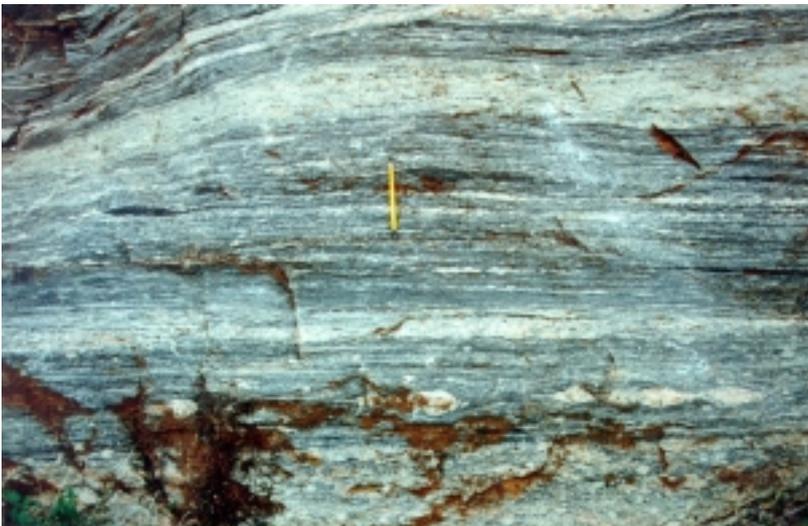


Foto 3.3 - Aspecto textural de anfibólio-biotita gnaiss do Complexo Mantiqueira com níveis feldspatizados e veios quartzo-feldspáticos boudinados e rompidos.

Local: Pedreira Atalaia (BR-116, 5km a sul de Governador Valadares).

Estação: WL-185.

UTM: 190500/07906950.



Foto 3.4 - Nível granitóide no Complexo Mantiqueira, com boudins de anfibolito e autólitos de anfíbólio-biotita gnaissé.

Local: Pedreira Vila Rica (proximidades do anel rodoviário de Governador Valadares).

Estação: WL-185.

UTM: 185950/07915000.

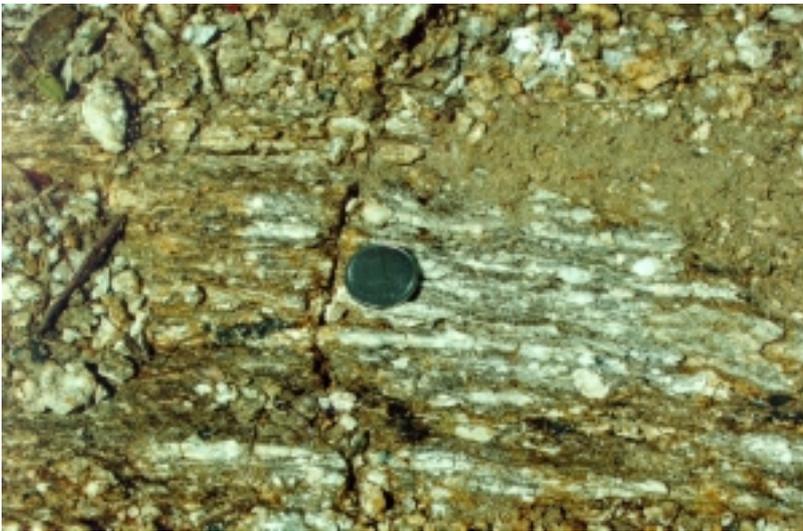


Foto 3.5 - Nível intensamente milonitizado no Tonalito Derribadinha.

Local: Fazenda Córrego Novo (6km a leste de Alpercata).

Estação: WL-16.

UTM: 191100/07897700.



Foto 3.6 - Finos veios dobrados de quartzo em xenólitos de biotita xisto do Tonalito São Vitor.

Local: Cachoeira no córrego São Félix (cerca de 10km a NE de Alto de Santa Helena).

Estação: WL-61.

UTM: 235550/07942550.

ENDEREÇOS DA CPRM

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

Sede

SGAN – Quadra 603 - Módulo I - 1º andar
CEP: 70830-030 - Brasília – DF
Telefone: (061) 312-5253 (PABX)

Escritório do Rio de Janeiro

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

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

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

Departamento de Apoio Técnico

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (021) 295-4196 - (021) 295-0032 (PABX)

Divisão de Documentação Técnica

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (021) 295-5997 - (021) 295-0032 (PABX)

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
CEP: 66095-110 - Belém – PA
Telefone: (091) 246-8577

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte – MG
Telefone: (031) 261-3037

Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 - Setor Marista
CEP: 74170-110 - Goiânia – GO
Telefone: (062) 281-1522

Superintendência Regional de Manaus

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
CEP: 69065-001 - Manaus - AM
Telefone: (092) 663-5614

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Bairro Santa Teresa
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Telefone: (051) 233-7311

Superintendência Regional de Recife

Av. Beira Rio, 45 - Madalena
CEP: 50640-100 - Recife - PE
Telefone: (081) 227-0277

Superintendência Regional de Salvador

Av. Ulysses Guimarães, 2862 Sussuarana
Centro Administrativo da Bahia
CEP: 41213-000 - Salvador - BA
Telefone: (071) 230-9977

Superintendência Regional de São Paulo

Rua Domingos de Morais, 2463 - Vila Mariana
CEP: 04035-000 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 574-7977

Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 1 ao 4 andar - Bairro Papicu
60150-163 - Fortaleza - CE
Telefone: (085) 265-1288

Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO
Telefone: (069) 223-384

Residência de Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul
CEP: 640001-570 - Teresina - PI
Telefone: (086) 222-4153