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

MARILAC
FOLHA SE.23-Z-B-VI
ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia
Volume 10

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geólº José Heleno Ribeiro

Ph1
012403

Belo Horizonte
1997

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

BIBLIOTECA
REL 2671

PROGRAMA
LEVANTAMENTOS
GEOLÓGICOS BÁSICOS
DO BRASIL

MARILAC

Folha SE.23-Z-B-IV
Estado de Minas Gerais
Escala 1:100.000

José Heleno Ribeiro

Belo Horizonte
1997

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Raimundo Mendes de Brito
Ministro de Estado

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
Giovani Toniatti
Secretário

CPRM–SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Carlos Oiti Berbert
Diretor- Presidente

Antônio Juarez Milmann Martins
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Gil Pereira de Azevedo
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Augusto Wagner Padilha Martins
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de administração e Finanças

Sabino Orlando C. Loguércio
Chefe do Departamento de Geologia

Inácio de Medeiros Delgado
Chefe da Divisão de Geologia Básica

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE
BELO HORIZONTE

Osvaldo 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

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Eduardo Brandão Azeredo
Governador

SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA
Deputado Benedito Rubens Renó Bené Guedes
Secretário de Estado

*Lauri Bez**
Superintendente de Recursos Minerais

COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS - COMIG
Carlos Alberto Cotta
Diretor-Presidente

*Marcelo Arruda Nassif**
Coordenador de Apoio Técnico e Operacional

FOLHA MARILAC

Os créditos acima referem-se à época da execução do mapeamento da folha desta publicação.

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

MARILAC

Folha SE.23-Z-B-VI
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, MSc.
Sedimentologia	Augusto José Pedreira – Geólogo, PhD.
Sensoriamento Remoto	Cidney Rodrigues Valente – Geólogo, MSc.

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO
CPRM

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
Geólogos:
Custódio Netto
Mário Conceição Araújo
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 Belém–SUREG/BE
Superintendência Regional de Salvador–SUREG/SA
Escola de Minas - Departamento de Geologia (UFOP)
Superintendência Regional de Goiânia–SUREG/GO
Instituto Eschwege (UFMG)
Superintendência Regional de Recife–SUREG/RE

APOIO OPERACIONAL:

Alba Martinho Coelho	**Jairo Rosa da Silva**	**Luiz Ferreira Coelho**	**Rosângela G. B. de Souza**
Alexsander M. Pedrosa	**João de Matos Leão**	**Magda E. Guieiro de Oliveira**	**Rosemary Correa**
Balduíno G. Pereira da Silva	**José Geraldo de S. Barbosa**	**Márcio Bretas Rocha**	**Rosilene Peixoto da Costa**
Deli Moreira Soares	**José Moreira Bessa**	**Marco Aurélio Guimarães**	**Sávio Barçante de Figueiredo**
Deusdeth Coelho Menezes	**José da Paz Nascimento**	**Maria Alice Rolla Becho**	**Sônia do Carmo Diniz Soares**
Edson Fernandes da Silva	**Laércio Pereira**	**Moacir Francisco Cândido**	**Terezinha I. Carvalho Pereira**
Elizabeth A. Cadete Costa	**Lindouro Araújo Duarte**	**Nery Agostinho Resende**	**Valdiva de Oliveira**
Fábio Alves Pedrosa	**Lúcio Mauro Souza Neves**	**Orlando Gomes Oliveira**	
Francisco de P. Carvalho	**Luiz Antônio da Costa**	**Osvaldo Gomes Pedrosa**	
Ivan Leoni Rodrigues Reis	**Luiz Carlos Ferreira**	**Richard A. Leandro Barbosa**	

FOLHA MARILAC

CRÉDITOS DE AUTORIA

Item 1 José Heleno Ribeiro
1.3 Claiton Piva Pinto
Item 2 José Heleno Ribeiro
2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond

Item 3 José Heleno Ribeiro

Item 4 José Heleno Ribeiro

Item 5 José Heleno Ribeiro

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: (31) 261-5585
Tel: (31) 261-0391
http://www.cprm.com.br
cprmbh@estaminas.com.br

Ficha Calalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Leste: Folha Marilac – SE.23-Z-B-VI, escala 1:100.000. José Heleno Ribeiro – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM,1997.

67 p., v.10,: mapa e anexos, (Série Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB)

Conteúdo: Projeto Leste – etapa 1. Inclui 12 volumes e mapas geológicos – escala 1:100.000 e 3 relatórios temáticos com mapa geológico integrado - escala 1: 500.000/Inclui volume e mapa geológico 1:250.000 – Folha Almenara.

1.Geologia 2.Recursos Minerais. 3. Marilac-MG Mapa. I-Título II-Ribeiro, José Heleno

CDU: 553.04

Direitos desta edição: CPRM – Serviço Geológico do Brasil
É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

RESUMO

O mapeamento geológico da Folha Marilac (SE.23-Z-B-VI), na escala 1:100.000 integra a primeira etapa do Projeto Leste-MG executado pelo Serviço Geoloógico 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. Conforme a compartimentação geotectônica definida informalmente nesse projeto, aparecem nessa folha, o Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhães e o Subdomínio Ocidental da Faixa Móvel, ambos posicionados na Faixa Araçuaí. O Núcleo Antigo de Guanhães, mais preservado da tectônica brasiliana, guarda registros de deformação pretérita, no mínimo de idade transamazônica. Destacam-se, nesse domínio, o Arqueano com o Complexo Basal, dividido nas unidades 1 e 2; o Paleoproterozóico com os granitos pré- a sintectônicos da Suíte Intrusiva Jenipapo e o Mesoproterozóico com os granitos pré- a sintectônicos do Maciço Granítico Açucena. O Subdomínio Ocidental da Faixa Móvel engloba a porção amplamente afetada pela deformação brasiliana, com *trend* regional NNE. Nesta região tem-se o Arqueano/Proterozóico com o Complexo Mantiqueira; o Neoproterozóico com o Grupo Rio Doce (Formação São Tomé) englobando rochas supracrustais (xistos, quartzitos e gnaisses) e os granitos sin- a tarditectônicos correspondentes ao granito Baixa do Bugre. Destacam-se ainda rochas intrusivas de idade indeterminada e as coberturas cenozóicas de aluviões e terraços aluviais. As principais feições estruturais da área são os grandes falhamentos de empurrão que exibem estruturas *duplex*, geralmente de baixo ângulo e põem em contato rochas de dobramentos diversos. Há uma foliação Sn de idade brasiliana que transpõe outra Sn-1 representada pelo acamadamento dos metassedimentos ou pelo bandamento pretérito nos gnaisses e é cortada por uma foliação mais jovem correspondente à clivagem de crenulação. Os recursos minerais correspondem basicamente aos minerais extraídos de importantes campos pegmatíticos na região da Golconda e Marilac onde foram cadastradas 54 lavras. Produzem gemas e minerais industriais. Os demais bens minerais são pouco expressivos e se resumem a pequenos trabalhos manuais, com 04 ocorrências cadastradas, em rochas graníticas do Maciço de Açucena e granito Baixa do Bugre, visando a produção de brita, paralelepípedos e pedras de alicerce.

ABSTRACT

The geologic map of the Marilac Sheet (SE.23-Z-B-VI), 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 and at the Guanhães Reworked Ancient Nucleus. The latter, shows discrete evidences of Brasiliano overprinting, keeping the record of Paleoproterozoic (Transamazonian Cycle) and older geological events, namely: 1) The Archean Basal Complex; 2) Paleoproterozoic pre- to syntectonic granites (Jenipapo Intrusive Suite); and 3) Mesoproterozoic pre- to syntectonic granites (Açucena Granitic Massive). The Western Domain of the Araçuaí Mobile Belt is an elongated NNE trending belt, represented by amphibolite-facies metasedimentary folded basin (São Tomé Formation/Rio Doce Group) and intrusive syn- to late tectonic granites (Baixa do Bugre Granite). The metasediments are mainly pelitic shists, quartzites and paragneisses. The major tectonic evolution is related to a westward vergent, thrust-related structures. Despite the strong regional Brasiliano thrust-related foliation (*Sn)*, older *Sn-1* structures, represented by the primary layering on the metasediments (S_0) or older banded structures on the gneisses may be recovered. A younger S_{n+1} fabrics, corresponding to the crenulation cleavage of the regional foliation is also observed. Archean remnants of the Mantiqueira Complex were recognised within the belt, as well as intrusive rocks of unknown age. Cenozoic cover represented by alluvial deposits are locally important. The major mineral resources catalogued within the Sheet are gemstones and industrial minerals. Their genesis is ascribed to the Brasiliano granitic pegmatites. Presently, they are in exploitation, specially at Golconda and Marilac regions, where 54 exploitation centres were recognised. Other mineral resources are not expressive, and are represented by 4 small quarries, exploited in the Açucena Massive and Baixa do Bugre Granite, producing building material.

LISTA DE FIGURAS

1.1 Mapa de localização e articulação do Projeto Leste-MG 2

1.2 Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais 5

2.1 Localização do Projeto Leste-MG com relação á Faixa Araçuaí e demais elementos geotectônicos 11

2.2 Diagrama QAP para as Rochas do Complexo Basal, Unidade 1 18

2.3 Diagrama QAP para as Rochas do Complexo Basal, Unidade 2 18

2.4 Diagrama QAP para as Rochas do Maciço Granito Açucena 22

2.5 Diagrama QAP para as Rochas do Complexo Mantiqueira 25

2.6 Diagrama QAP para as Rochas do Granito Baixa do Bugre 29

3.1 Diagrama de Contorno de Pólos da Foliação das Unidades Aflorantes da Folha Marilac 33

3.2 Diagrama de Contorno de Pólos de Lineações Minerais e Eixos de Dobras na área da Folha Marilac 35

QUADRO

2.1 Coluna litoestratigráfica da Folha Marilac 15

LISTA DE FOTOGRAFIAS

2.1 Grande número de remobilizados que imprimem um forte bandamento em gnaisse. T Complexo Basal (Unidade 1) 55

2.2 Gnaisse bandado de granulação fina com anfibolito. Complexo Basal (Unidade 2) 55

2.3 Gnaisse bandado de granulação fina com anfibolito intercalado. Complexo Basal (Unidade 2) 55

2.4 Dobras em Z no gnaisse do Complexo Basal. (Unidade 2) 56

2.5 Gnaisse homogêneo com freqüentes intercalações de remobilizados e de anfibolito. Maciço Granítico Açucena 56

2.6 Vista geral do bandamento no biotita gnaisse. Complexo Basal (Unidade 2) 56

2.7 Gnaisse exibindo bandamento paralelo à foliação. Complexo Basal (Unidade 2) 57

2.8 Gnaisse homogêneo com injeções quartzo-feldspáticas e anfibolito intercalados. Zona de contato do maciço granítico de Açucena com o Complexo Basal (Unidade 2) 57

2.9 Megalente de anfibolito intercalado no gnaisse. Complexo Basal (Unidade 2) 57

2.10 Porções esbranquiçadas do xisto grafitoso com formação ferrífera intercalada. Grupo Guanhães 58

2.11 Vista parcial de morros alçados tipo "pães-de-açúcar" no domínio dos gnaisses homogêneos granitóides. Maciço granítico Açucena 58

2.12 Morfologia do gnaisse granitóide exibindo escarpas rochosas abruptas. Maciço granítico Açucena 59

2.13 Gnaisse granitóide com intercalações claras de remobilizados e outras marrons-amareladas, micáceas, podendo tratar-se de níveis anfibolíticos. Maciço granítico Açucena 60

2.14 Remobilizados no gnaisse granitóide, dando-lhe um aspecto bandado. Maciço Granítico Açucena 60

2.15 Intercalação de anfibolito no gnaisse granitóide. Maciço Granítico Açucena 60

2.16 Gnaisse granitóide exibindo uma camada biotítica de provável anfibolito. Maciço Granítico Açucena 61

2.17 Xenólitos de rocha básica no gnaisse granitóide, circundados por veios pegmatóides. Maciço Granítico Açucena 61

2.18 Bandamento em faixa circundada pelo gnaisse granitóide (Açucena). Provável enclave 61

2.19 Morfologia do gnaisse do Complexo Mantiqueira em morro tipo "meia-laranja" 62

2.20 Pegmatito encaixado em gnaisse do Complexo Mantiqueira 62

2.21 Vista do afloramento de quartzito contendo lentes de quartzo que lhe imprimem um bandamento. Complexo Mantiqueira 63

2.22 Detalhe da dobra transposta em gnaisse do Complexo Mantiqueira 63

2.23 Vista geral do relevo ondulado da região de predomínio dos mica xistos da Formação São Tomé 64

2.24 Apófise do pegmatito concordante com o mica xisto da Formação São Tomé 65

2.25 Vista geral do pegmatito (e galerias) em contato com o mica xisto encaixante da Formação São Tomé 65

2.26 Vista geral da Lavra do Ipê. Pegmatito encaixado concordantemente com o mica xisto da Formação São Tomé 65

2.27 Bandamento paralelo à foliação dos mica xistos, mostrando a alternância de bandas micáceas e bandas arenosas de granulação fina. Formação São Tomé 66

2.28 Bandamento paralelo à foliação nos mica xistos, mostrando a alternância de bandas micáceas e bandas arenosas de granulação fina. Formação São Tomé 66

2.29 Rocha xistosa com bandamento composicional dado por bandas arenosas intercaladas a bandas micáceas. Formação São Tomé 66

2.30 Biotita xisto mostrando veios de quartzo rompidos, dobrados e transpostos. Formação São Tomé 67

2.31 Dobramento isoclinal intrafolial no mica xisto da Formação São Tomé 67

2.32 Dobramentos abertos no mica xisto da Formação São Tomé 67

2.33 *Boudin* de quartzo em xisto da Formação São Tomé 68

SUMÁRIO

RESUMO V
ABSTRACT VI
LISTA DE FIGURAS VII
QUADRO VIII
LISTA DE FOTOGRAFIAS IX

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 Histórico e Método de Trabalho 1
1.2 Localização e Acesso 3
1.3 Aspectos Socioeconômicos 4
1.4 Clima, Fisiografia e Geomorfologia 7
2. GEOLOGIA 10
2.1 Contexto Geológico Regional 10
2.2 Estratigrafia 14
2.2.1 Faixa Cratônica (Núcleo Guanhães) 14
2.2.1.1 Complexo Basal 14
2.2.1.1.1 Unidade 1 16
2.2.1.1.2 Unidade 2 17
2.2.1.2 Grupo Guanhães 19
2.2.1.3 Granitos Pré- a Sintectônicos 19
2.2.1.3.1 Granito Jenipapo 19
2.2.1.3.2 Granito Açucena 20
2.2.2 Faixa Móvel (Domínio Ocidental) 23
2.2.2.1 Complexo Mantiqueira 23
2.2.2.2 Grupo Rio Doce 26
2.2.2.2.1 Formação São Tomé 26
2.2.2.3 Granitos Sin- a Tarditectônicos 28
2.2.2.3.1 Granito Baixa do Bugre 28
2.2.3 Rochas Intrusivas de Idade Indeterminada 30
2.2.4 Terraços Aluvionais 30
2.2.5 Aluviões 30
3. GEOLOGIA ESTRUTURAL 32
4. RECURSOS MINERAIS 37
CONSIDERAÇÕES FINAIS 39
5.1 Conclusões 39
5.2 Recomendações 42

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44
APÊNDICES 49
1 Súmula dos Dados Físicos de Produção 50
2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP 50
3 Localização e Articulação das Folhas do Projeto Leste - Etapa I com as Respectivas Autorias 51
4 Documentação e Volumes Publicados do Projeto Leste Disponíveis para Consulta e Aquisição por Compra 52
5 Ilustrações Fotográficas 54
ANEXO
Carta Geológica da Folha Marilac Escala - 1:100.000

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico e Método de Trabalho

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

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

O projeto tem por objetivo a cartografia geológica 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, com uma área de aproximadamente 75.000km^2. Abrange cerca de 15% do território mineiro, beneficiando mais de 120 municípios. Compreende aproximadamente 25 folhas na escala 1:100.000 (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. Contou com a participação da Superintendência Regional de Salvador na execução das folhas Novo Cruzeiro e Padre Paraíso. Nesta primeira fase, 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 essa 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

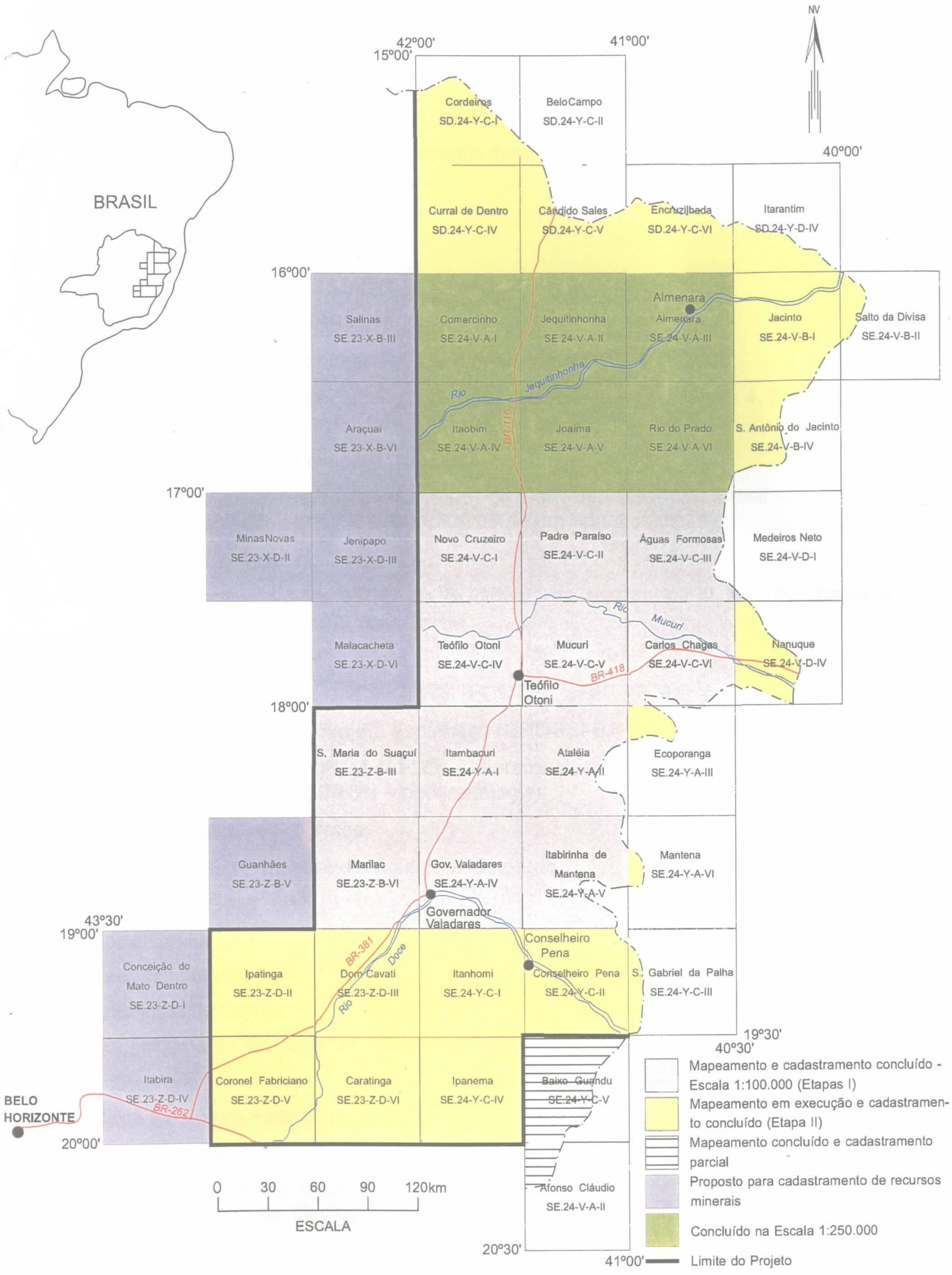


Figura1.1-Mapa de localizaçao e articulação das folhas

Este relatório trata dos trabalhos da primeira fase da Folha Marilac.

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 área correspondente à Folha Marilac localiza-se no extremo sudoeste do bloco denominado Governador Valadares, compreendida entre os paralelos 18°30' e 19°00' e os meridianos 42°00' e 42°30 (FIG. 1.1), somando um total de 3000km^2. Nela estão

situados integral e parcialmente 15 municípios relacionados a seguir: Coroaci, Sardoá, Santa Efigênia de Minas, Gonzaga, São Geraldo da Piedade, Marilac, com sede nesta folha e Governador Valadares, Peçanha, Virgolândia, Nacip Raydan, Açucena, Frei Inocêncio, Divinolândia de Minas, Alpercata e Mathias Lobato, com sedes fora da mesma.

As principais vias de acesso são rodovias não pavimentadas, sendo apenas uma pavimentada e correspondente à BR-381 que secciona a área em seu sudeste. Ainda são encontradas inúmeras estradas vicinais que dominam. Margeando a BR-381 e o rio Doce destaca-se a ferrovia EFVM em seu trecho localizado a 6km de Governador Valadares e 10km de Pedra Corrida.

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) (FIG. 1.2). A área da Folha Marilac situa-se nas macrorregiões IX e X.

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 4° 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 5° 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).

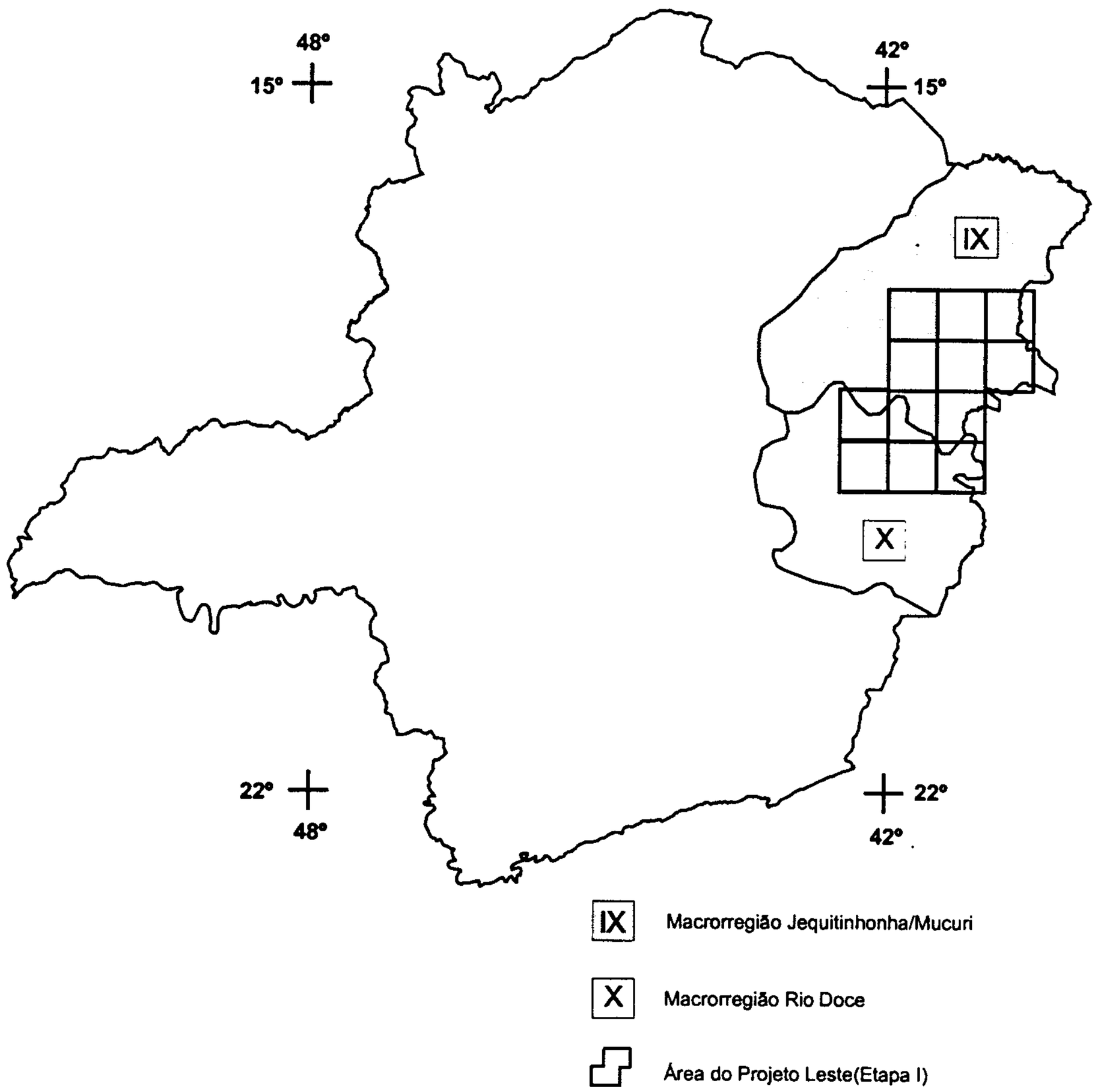


FIGURA 1.2 Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste (Etapa I)

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 instituía 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 área em estudo, encravada na região sudeste brasileira entre os paralelos 14° e 25°, está inserida na zona tropical quente e úmida que se submete a forte radiação solar. Suas precipitações aumentam sobretudo quando é atingida por frentes frias e outros fenômenos de ascendência dinâmica. A precipitação máxima atinge o trimestre novembro, dezembro e janeiro, no período de verão, quando a temperatura máxima registra 28°C. A duração do período seco compreende de 4 a 5 meses, geralmente no inverno, quando a temperatura mínima alcança 14°C. A precipitação média anual da área se limita ao intervalo 1250mm e 1500mm, conforme o quadro de isoetas anuais.

Quanto ao solo, seus principais tipos aí ocorrentes, foram relatados por SANTOS *et al.* (1987). Constitui um levantamento de cunho regional mas que abrange grande parte da área do projeto. Assim, nas folhas Governador Valadares, Itabirinha de Mantena, Marilac e Ataléia o solo dominante é o podzólico vermelho-escuro. Segundo os referidos autores, é um solo mineral não hidromórfico, que apresenta B textural, geralmente de coloração vermelho-escuro, bruno-avermelhado, bruno-avermelhado-escuro, vermelho e raramente vermelho-amarelado. Trata-se de um solo com textura areno-argilosa que nessa região pode alcançar mais de uma dezena de espessura. Ë desenvolvido através dos xistos São Tomé e Tumiritinga em um relevo suave a moderado. Esse solo é usado principalmente para pastagem. O seu uso na agricultura está condicionado ao relevo.

Outro tipo é o latossolo vermelho-amarelo que apresenta cores intermediárias entre latossolo amarelo e latossolo vermelho-escuro. Ocupa uma área expressiva nas folhas de Teófilo Otoni, Mucuri, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Marilac e Santa Maria do Suaçuí. Apresenta as características gerais do latossolo e possui maior expressão

na área mapeada. Estes solos situam-se no domínio do relevo plano e montanhoso. Ocorrem solos álicos, distróficos e eutróficos, com horizonte A moderado, proeminente e fraco, textura argilosa, muito argilosa e média.

A cobertura vegetal é muito bem relatada por JORDY FILHO (1987), o qual situa toda esta folha na Região de Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia). O mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado de Minas Gerais (IEF, 1994) confirma essa classificação. Atividades antrópicas transformaram quase toda a região em pastagens e campos sujos (capoeiras). Reflorestamentos ocorrem a oeste de Governador Valadares, oeste e sul da Folha Marilac.

Essa floresta está relacionada ao clima de duas estações bastante contrastantes, uma chuvosa e outra seca. Neste caso, verifica-se uma deficiência hídrica, à qual a vegetação se adapta, perdurando o regime seco por 90 a 120 dias. Constitui uma vegetação com árvores caducifólias entre 20 e 50% do total, de cascas corticosas, desenvolvida em áreas dissecadas do Pré-Cambriano onde há um domínio de solo podzólico vermelho-amarelo e mesmo o latossolo vermelho-amarelo. Este tipo de solo possui grande capacidade de retenção de água o que permite que a vegetação resista a um período maior de estiagem. A Floresta Semidecidual que dominava na região leste de Minas Gerais foi quase totalmente destruída pela ação antrópica. Remanescentes dessa floresta são observados somente em pequenos sítios, geralmente localizados em área de difícil acesso, principalmente a oeste de Teófilo Otoni. Por outro lado, verifica-se um maior desenvolvimento da submata, com vegetação secundária ou capoeiras, que se apresenta mais densa e com aumento do número de plantas epífitas. Dentre as espécies remanescentes são observados o cedro, jequitibá, sapucaia, vinhático, jutaí, copaíba e jatobá.

Nas áreas ocupadas pela pecuária, a mata natural foi totalmente destruída e raros são os locais onde se observam alguns remanescentes, mesmo em encostas íngremes. Em alguns locais, as pastagens foram também descaracterizadas e toda a cobertura vegetal é invadida pelas samambaias. Poucas áreas são usadas para o cultivo, situando-se nos vales e em pequenas depressões onde há maior concentração de umidade. A vegetação natural limita-se a pequenos capões de mata e algumas matas ciliares localizadas.

Morfologicamente, a área do Projeto Leste apresenta quatro feições bem distintas :

1) Unidade Dissecada do rio Doce

2) Zona Aplainada Nova Módica–Teófilo Otoni

2) Formas Dissecadas do rio Mucuri

4) Superfície Terciária com Retrabalhamento no Ciclo Velhas

Dessas, apenas duas são de interesse para a Folha Marilac cujo desenho atual de seu modelo está ligado diretamente à primeira e quarta feições morfológicas.

A Unidade Dissecada do rio Doce constitui um domínio morfológico que vem sendo retrabalhado pelo ciclo atual da bacia do rio Doce. Trata-se de uma área amplamente rebaixada cujas cotas oscilam entre 150 e 350m com picos que chegam a 450m. Apresenta um modelado bem característico que aparece orlando os principais afluentes do rio Doce tais como os rios Itambacuri, Urupuca e Suaçuí Grande. Adentra as folhas Governador Valadares, Marilac e Santa Maria do Suaçuí. Essa feição deve ter-se iniciado no Ciclo Velhas (KING,1956) e vem passando por um intenso processo de retrabalhamento no ciclo atual. São incisões em forma de saliências e reentrâncias que os principais afluentes do rio Doce vêm provocando em toda região e que estão

amplamente condicionadas ao tipo rochoso existente. Nota-se que o processo fica mais rigoroso no âmbito das rochas xistosas e atenuado nas porções mais graníticas.

A Superfície Terciária com Retrabalhamento no Ciclo velhas refere-se a uma área mais elevada, onde as cotas oscilam em torno de 650 a 1100m, que ocupa parte das folhas de Teófilo Otoni, Novo Cruzeiro, Padre Paraiso, Santa Maria do Suaçuí e Marilac. Constitui uma região que foi amplamente dominada pela superfície Sul-Americana de KING (*op. cit.*) mas que vem sendo retrabalhada tanto no ciclo atual quanto no Ciclo Velhas, guardando um ligeiro aplainamento. Em toda essa área são ainda observados restos daquela superfície terciária. Uma característica de toda a unidade é a presença de drenagens de fundo chato, interflúvios abaulados, aluviões expressivas e alongadas. No subdomínio Coroaci–Santa Maria do Suaçuí nota-se o desenvolvimento de drenagens subretangulares que são amplamente controladas por fraturamento em rochas graníticas. Nesse caso volta a ocorrer formas aplainadas havendo a formação de drenagens principais alongadas dominadas por alvéolos expressivos e com vegetação pantanosa. São feições assinaladas ao longo da estrada Peçanha – Coroaci.

Todas as feições encontradas são reflexo da atividade dos ciclos geomorfológicos sobre os diferentes litótipos, imprimindo-lhes características diferentes, com formas próprias de relevo. Os vários modelados são portanto produto da devastação da floresta sub-higrófila que introduz profundas modificações no equilíbrio morfogenético; da exposição e ressecamento dos solos durante os períodos de estiagem que modificam a sua textura e capacidade de retenção d'água acarretando maior facilidade de ação sobre o modelado, outrora de decomposição química.

O Núcleo Antigo de Guanhães, representado por gnaisses granitóides, enderbitos subordinados, xistos grafitosos e formações ferríferas pobres, apresenta um modelado diferenciado com morros rebaixados, numa paisagem de morros arredondados, alguns tipo "meia- laranja" até alçados tipo "pão-de- açucar", de flancos desnudos. Neste domínio é muito comum destacarem-se grandes extensões de escarpas rochosas abuptas e vales mais ou menos profundos. As cotas nesta unidade variam de 250 a 1045m.

Na região de predomínio dos micaxistos com quartzitos subordinados ocorre uma morfologia arrasada, onde sobressai uma paisagem constituída por um mar de morros côncavo-convexos, geralmente rebaixados, com um relevo muito dissecado e com vales em U. O quartzito muitas vezes sustenta a topografia formando cristas alongadas. As cotas dessa unidade variam de 200 a 703m. No domínio dos paragnaisses com anfibolito, calcissilicáticas e quartzitos associados salienta-se um relevo diferenciado, com zonas muito arrasadas, outras mais alçadas e com cristas proeminentes. Suas cotas variam de 162 a 647m.

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±8Ma) com retrabalhamento e geração de crosta no Transamazônico (2200-1800Ma) e Brasiliano (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 brasilianos. 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* ensiálico, 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 anfibolito 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 ARAÇUAI E DEMAIS ELEMENTOS GEOTECTÔNICOS

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

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

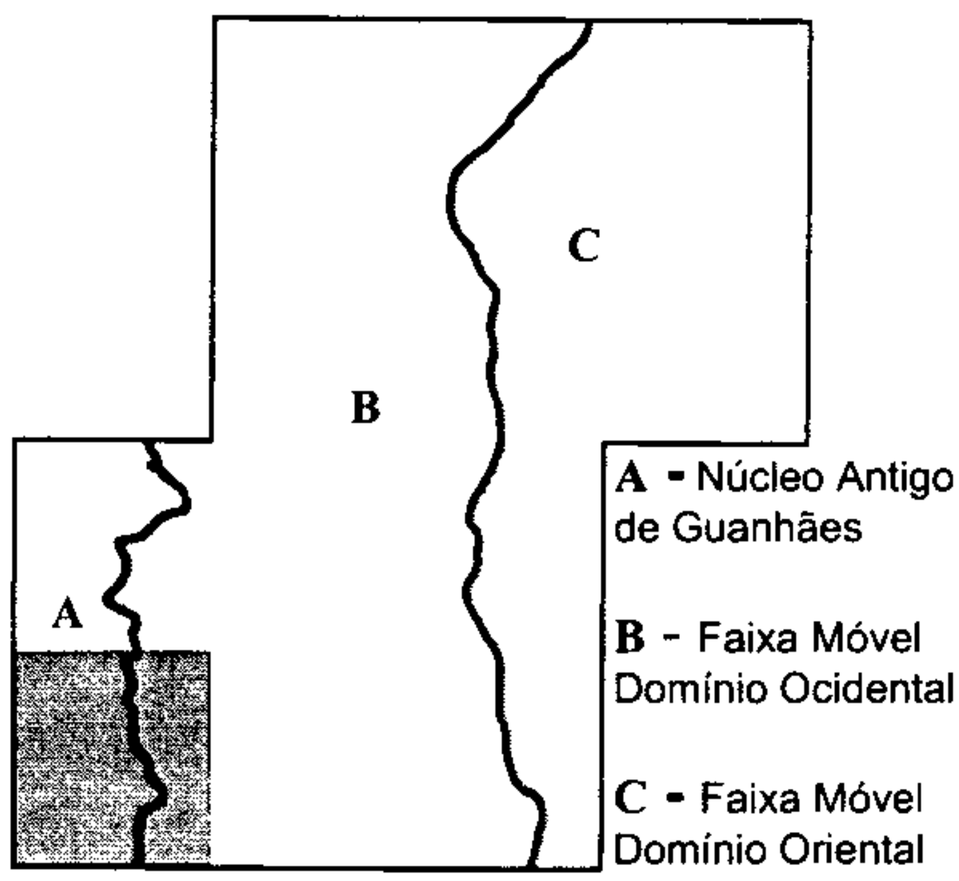


FIGURA 2.1 Províncias estruturais e geotectônicas

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 Guanhães) 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 Guanhães, 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 Guanhães: metaultramáfica, anfibolito, 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 Guanhães) 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 Guanhães. Paralelamente, ainda neste período, foi imposta a faixa móvel que bordeja 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 anfibolito 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 estaurolita, 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 anfibolitos e ocorrências restritas, mas de distribuição regional, de enderbito (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 Guanhães e embasamento gnáissico arqueano ou transamazônico a leste destes.

O Domínio Oriental da faixa móvel mostra gnaisses kinzigíticos da fácies anfibolito alto a granulito, quartzito e rocha calcissilicática (Complexo Gnáissico-Kinzigítico); granitos peraluminosos, em grande parte leucogranitos ricos em granada, sillimanita e/ou cordierita (leucogranitos Caraí, Faísca, Carlos Chagas e Wolff; granitos Nanuque, Ataléia e outros), gnaisses tonalíticos e enderbitos (Enderbito 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 anfibolito 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 compressionais 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 Brasiliano (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 Brasiliano, 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 gnaisse kinzigítico no Domínio Ocidental, abundante em associação com leucogranitos granatíferos no Domínio Oriental. Ainda não está bem compreendida a presença de leucogranitos (Itaipé, Caraí, 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 trancorrentes 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-alcalino 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 tardi- a pós-tectônico (Brasiliano) e deve ter-se colocado durante uma fase de distensão crustal relacionada ao alívio dos esforços compressivos.

Granitos pós-tectônicos brasilianos 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 litoestratigráfica adotada para a Folha Marilac é a do QUADRO 2.1. Os intervalos geocronológicos foram adotados segundo a Instrução nº 07 do Manual Técnico do Departamento de Geologia – DEGEO (CPRM, 1996).

Esta folha está contida no Domínio Ocidental da Faixa Móvel (integrante da Faixa Araçuaí e no Núcieo Antigo Retrabalhado de Guanhães (QUADRO. 2.1).

A porção com características cratônicas, correspondente ao Núcleo Antigo de Guanhães, abriga rochas mais antigas que variam desde o Arqueano ao Proterozóico. Aquelas posicionadas no Arqueano constituem o Complexo Basal, que foi dividido em duas unidades 1 e 2 e se caracterizam pelas respectivas associações litológicas, e pelo Grupo Guanhães que engloba porções de rocha que, agrupadas, exibem similaridade com uma seqüência *greenstone belt.*

No Proterozóico Inferior enquadram-se os granitos pré- a sintectônicos da Suíte Intrusiva Jenipapo e no Proterozóico Médio os granitos supostamente da Suíte Borrachudos que compõem o Maciço Granítico Açucena .

Na porção do Domínio Ocidental da Faixa Móvel destacam-se as rochas cujas idades variam do Proterozóico Inferior ao Superior e correspondem ao Complexo Mantiqueira, ao Grupo Rio Doce, que está representado pela Formação São Tomé, e às rochas graníticas sin- a tarditectônicas, localizadas na região denominada de Baixa do Bugre.

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

As rochas de posicionamento duvidoso metabásicas/ultrabásicas distribuem-se aleatoriamente e/ou intercalam-se nas várias unidades litológicas desta área.

2.2.1 Faixa cratônica (Núcleo Antigo de Guanhães)

2.2.1.1 Complexo Basal

ESCHWEGE (1833) realizou estudos geológicos na Folha Guanhães, quando descreveu a ocorrência de esteatito sobre os gnaisses do embasamento na região de Candonga.

HELMREICHEN (1847) e HUSSAK (1906) fizeram estudos na mina de Cadonga.

ALBUQUERQUE (1926) empreendeu análises químicas de minério de ferro e estudos de granitos na Folha Guanhães.

PFLUG (1965), no mapa geológico da porção meridional da serra do Espinhaço (escala 1:1.000.000), considerou parte da Folha Guanhães constituída de itabirito, gnaisses e micaxistos pertencentes a "fácies Guanhães" da Série Minas, além de granitos.

SILVA & MIGNON (1978) na Carta do Brasil ao Milionésimo, Folha Belo Horizonte, apresentaram a área de Guanhães como recoberta pelo Pré-Cambriano não diferenciado.

FANEROZÓICO 570Ma	CENOZÓICO 65Ma	QUATERNÁRIO	QHa Aluvião	QHt Terraços Aluvionais
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO 1000Ma	NÚCLEO ANTIGO DE GUANHÃES		FAIXA MÓVEL DOMÍNIO OCIDENTAL
				GRANITOS SIN- A TARDITECTÔNICOS Nbb Granito Baixa do Bugre
				GRUPO RIO DOCE Nst2 Nst3 Formação São Tomé Unidade 2 Unidade 3
	MESOPROTEROZÓICO 1800Ma	GRANITOS PRÉ- A SINTECTÔNICOS Ma Granito Açucena		
	PALEOPROTEROZÓICO 2500Ma	GRANITOS PRÉ- A SINTECTÔNICOS Pj Granito Jenipapo	COMPLEXO MANTIQUEIRA APm qt qt: quartzito	
ARQUEANO		GRUPO GUANHÃES Ag COMPLEXO BASAL Ab1 Ab2 Unidade 1 Unidade 2		

QUADRO 2.1 Coluna litoestratigráfica da Folha Marilac.

FONTES *et al.* (1978) Projeto Jequitinhonha, na área correspondente ao embasamento nas folhas Guanhães e Marilac, estendendo-se para outras regiões contíguas, consideraram essa área como do Pré-Cambriano Indiviso, onde definiram o Complexo Gnáissico-Migmatítico.

BORGES *et al.* (1979) trataram de esboço geológico e como representação principal a distribuição das formações ferríferas.

OLIVEIRA *et al.* (1984) fizeram estudos petrológicos dos diques máficos ocorrentes nas vizinhanças de Virginópolis.

VIEIRA (1985), no Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais (Folha Guanhães, 1:250.000) teceu as mesmas considerações geológicas do Projeto Jequitinhonha (*op. cit.*).

MÜLLER *et al.* (1986) examinaram amostras de testemunhos de sondagem da CVRD e classificaram os gnaisses como *banded*, calcialcalinos, de origem ortoderivada.

GROSSI SAD *et al.* (1990) atribuiu origem ígnea para os gnaisses originados às expensas de material crustal dominante, baseando-se em parâmetros petroquímicos, composição química e parâmetros de ETR.

GROSSI SAD (1997) utilizou a denominação Complexo Basal para designar informalmente as rochas do tipo tonalito-trondhjemito-granodiorito, gnaissificadas e em parte migmatizadas. Dentro desse complexo, a porção constituída por granitóides do tipo TTG denominou de Suíte Guanhães.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994) denominaram de Complexo Guanhães Indiviso os gnaisses e granitóides correspondentes ao embasamento da Faixa Araçuaí.

No presente trabalho, a porção mapeada como Complexo Basal foi dividida em duas unidades.

2.2.1.1.1 Unidade 1

Distribui-se pela porção noroeste da Folha Marilac por onde adentra as folhas Guanhães e Santa Maria do Suaçuí. Ocupa a serra das Abóboras, estendendo-se para Ramalhete Pequeno, Mercês e Vargem dos Carmos.

Morfologicamente define uma área arrasada a acidentada, com destaque para os morros arredondados, esporadicamente escarpados a alongados, vales abertos, com uma rede de drenagem do tipo dendrítica.

Está em contato brusco com rochas graníticas do Maciço Granítico de Açucena e aproximado com a da unidade 2, sendo que no contato dessas ultimas há grande incidência de granitos finos, geralmente foliados, e rochas básicas metamorfisadas. Por se tratar de uma área intensamente intemperisada, os afloramentos preservados são muito isolados e sem grande expressão. Observa-se no entanto grande extensão de solos e saprólitos.

Os gnaisses são compostos basicamente de quartzo e feldspato, com menor teor em biotita, geralmente cinza-claro a esbranquiçado, homogêneos a bandados, de granulação fina a média, foliados, freqüentemente com intercalação de anfibolito e veios quartzo-feldspáticos (FOTO 2.1). Eventualmente apresentam cristais maiores de anfibólio, às vezes, cortando a foliação. Em lâmina delgada correspondem a biotita gnaisses com allanita, hornblenda-titanita-biotita gnaisse granodiorítico, biotita monzodiorito e hornblenda-biotita tonalito com allanita.

Exibem textura variando de xenomórfica, granolepidoblástica, lepidogranoblástica, alotriomórfica granular a granular hipidiomórfica.

O diagrama QAP (FIG. 2.2) mostra uma variação de composição dessas rochas, que vai de granito a granodiorito, monzodiorito e tonalito.

Apresentam-se deformados onde ocorrem dobramentos diversos, partes milonitizadas e freqüentes minerais estirados.

O metamorfismo que afetou esta seqüência é da fácies anfibolito e a deformação se faz presente através de estruturas representadas pelas foliações S/C, pelo estiramento de veios félsicos concordantes do tipo *pinch and swell*, pelo cavalgamento e *duplexes*, pelo estiramento e rotação de minerais, pela milonitização e dobramentos fechados e abertos.

Esta unidade está posicionada no Arqueano.

2.2.1.1.2 Unidade 2

Distribui-se numa faixa alongada e estreita de direção praticamente NS, situada na parte central da Folha Marilac, que bordeja toda porção leste do Maciço Granítico de Açucena e adentra ao norte a Folha Santa Maria do Suaçuí, onde inflete para oeste.

Constitui uma área relativamente acidentada, montanhosa, onde predominam morros arredondados a alongados, com partes rebaixadas sobretudo mais ao sul da folha, ocorrendo alguns morros escarpados e outros com cristas pontiagudas. Trata-se de um relevo dissecado, onde a drenagem define um padrão dendrítico a sub-paralelo.

O contato dessa unidade com as rochas adjacentes se faz a leste com xistos da Formação São Tomé, por falha de empurrão, apresentando forte milonitização ao longo do contato; a oeste, brusco com as rochas graníticas do Maciço Granítico de Açucena, e ao norte, aproximado, com os gnaisses que ocorrem na serra das Abóboras. Suas melhores exposições localizam-se ao longo da rodovia MG-314 (Governador Valadares–Guanhães, (FOTOS 2.2, 2.3.2.4, 2.5 e 2.6), da estrada Brejaubinha-São Geraldo da Piedade, em Coroaci na saída para Peçanha e próximo a Procópios.

Os gnaisses aqui predominantes são basicamente quartzo-feldspáticos com menor teor em biotita, bandados, cinza a esbranquiçados, de granulação dominantemente fina, foliados, friáveis quando alterados e localmente homogêneos (FOTO 2.7). Seus principais constituintes são quartzo, feldspato, biotita e anfibólio, com granada e rara magnetita dispersa aleatoriamente. Apresenta bandas quartzo-feldspáticas geralmente lenticulares e bandas biotíticas alteradas. Às vezes exibem porfiroblastos disseminados na rocha e/ou veios quartzo-feldspáticos concordantes com a foliação e podendo conter K-feldspatos.

Em lâmina delgada correspondem a hornblenda-biotita gnaisses às vezes com allanita; biotita gnaisses eventualmente com hornblenda; biotita gnaisses com hornblenda; allanita-hornblenda-biotita gnaisses monzodioríticos; biotita gnaisses às vezes com muscovita; allanita; hornblenda gnaisses hiperstênio dioríticos; hornblenda-biotita gnaisses dioríticos; milonitos, e localmente websterito. Apresentam textura granolepidoblástica, granonematoblástica, lepidogranoblástica, alotriomórfica granular, granular hipidiomórfica , granoblástica e nematoblástica.

De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.3), predominam as composições granítica e tonalítica com tendência a granodiorítica.

Freqüentemente são observadas intercalações anfibolíticas em geral lenticulares, às vezes boudinadas e de pequena espessura (FOTOS 2.8 e 2.9). Esses gnaisses

comumente encontram-se migmatizados em toda sua extensão definindo estruturas estromáticas a nebulíticas.

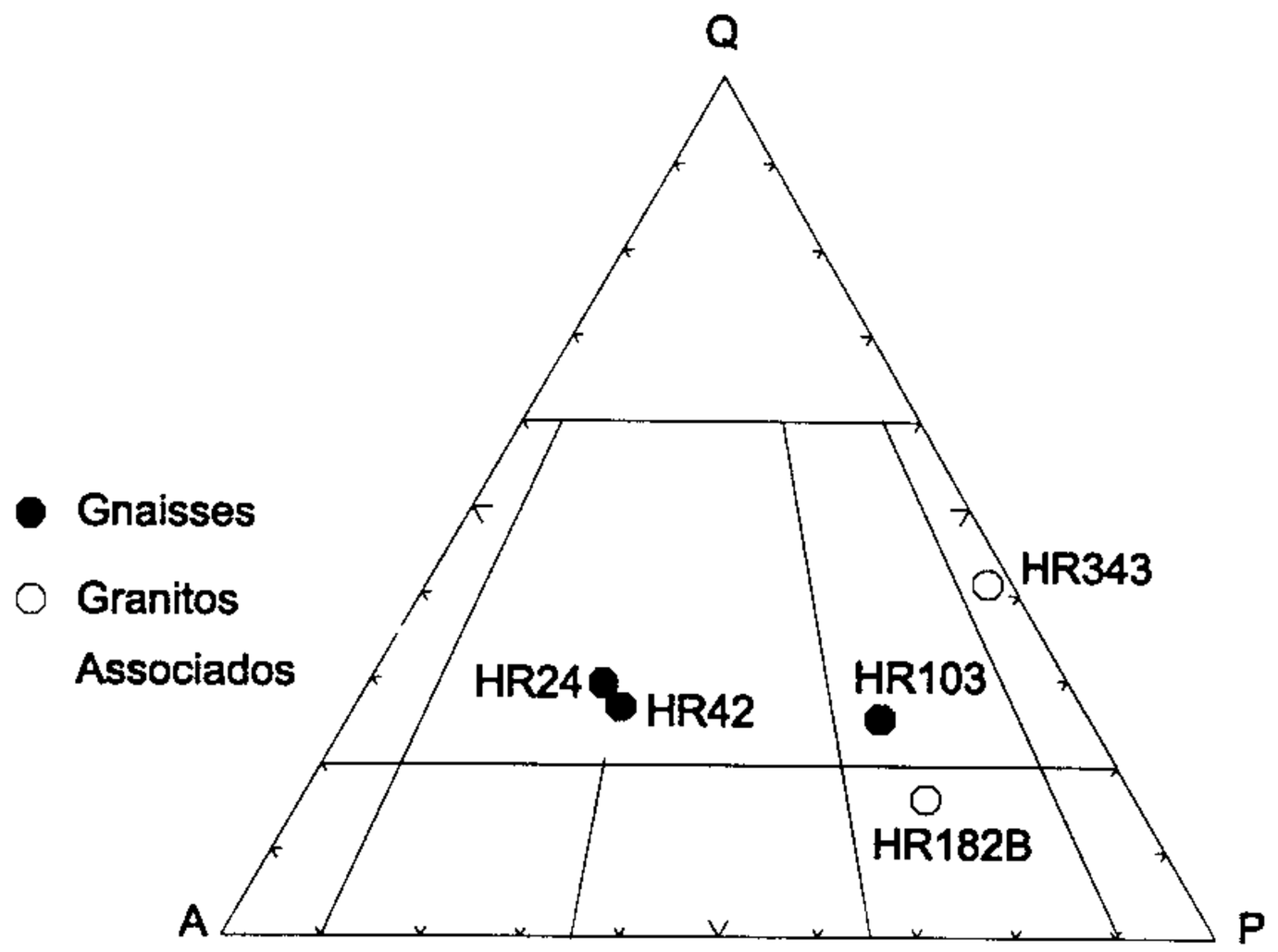


FIGURA 2.2 Diagrama QAP 9STRECKEISEN,1976)
de rochas do Complexo Basal,Unidade 1

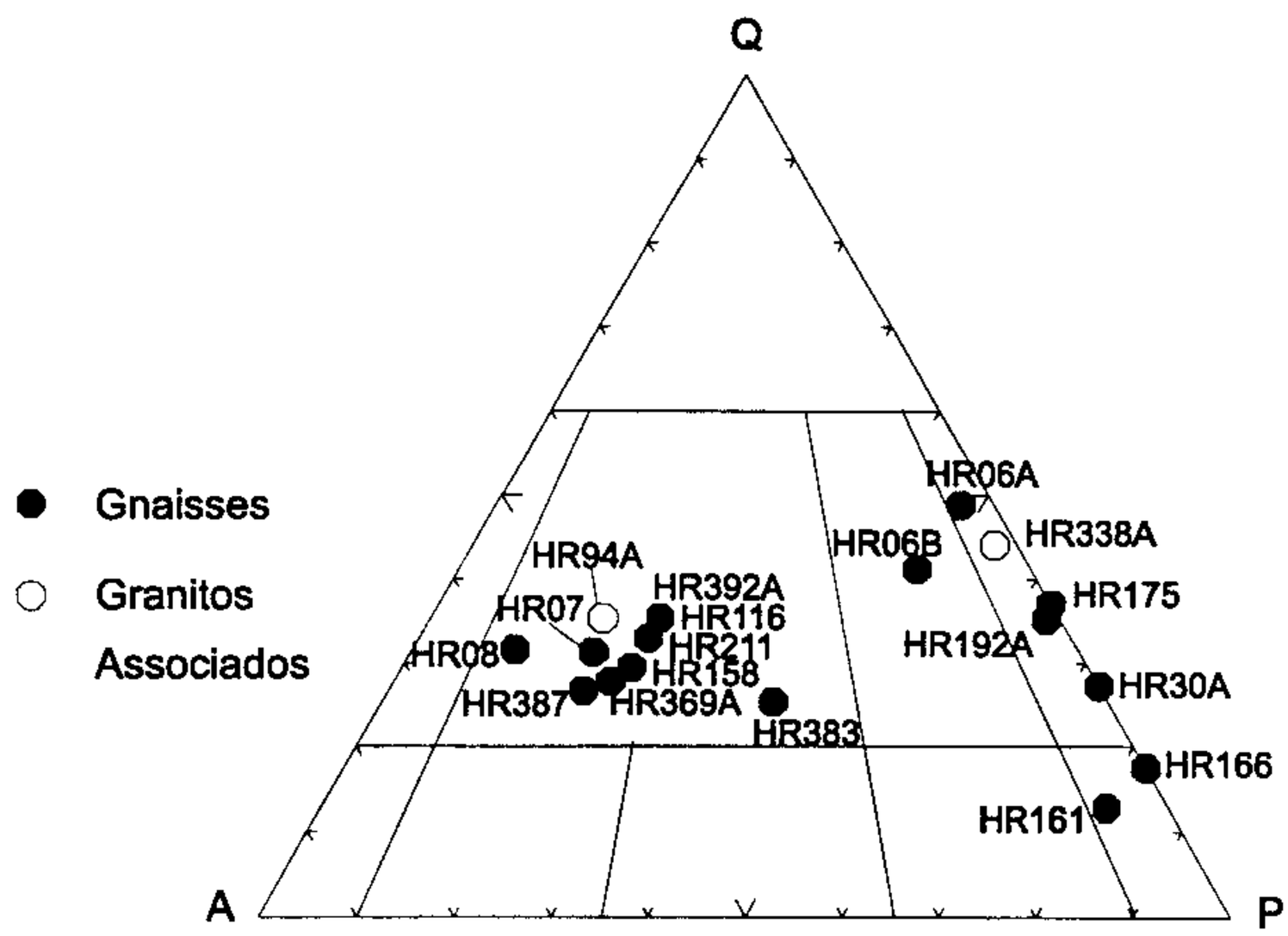


FIGURA 2.3 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976)
de rochas do Complexo Basal, Unidade 2

Localmente podem ser identificadas rochas laminadas a bandadas, com bandamento composicional, que poderiam ser testemunhos de supracrustais sobre o Núcleo Antigo de Guanhães. As rochas dessa unidade sofreram ação de metamorfismo na fácies anfibolito.

Estão posicionados no Arqueano e são considerados como parte do Núcleo Antigo de Guanhães.

Esta faixa de gnaisses adentra a Folha Guanhães na qual GROSSI SAD *et al.* (1989) a denominaram de Formação Figueira.

No Complexo Basal foram constatadas algumas ocorrências pontuais de metaultramáficas supostamente da fácies eclogito (websterito), distribuídas na borda leste do Cráton São Francisco, na localidade de Monos, município de Coroaci e no limite noroeste das folhas Guanhães e Marilac, na estrada Peçanha–São José.

DALLWING, *et al.* (1983) também focalizam a existência de rocha semelhante a eclogito, de forma lenticular, próximo à cidade de Guanhães. Tratam-se de granada anfibolito e hornblenda websterito associadas a quartzito ferruginoso.

CHOUDHURI *et al.* (1978) e SCHMIDT (1983) (*apud* DALLWING *et al.,* 1983) comentaram sobre a raridade das ocorrências de eclogito em terrenos pré-cambrianos brasileiros.

2.2.1.2 Grupo Guanhães

Segundo GROSSI SAD *et al.* (1990), este grupo é constituído por rochas pertencentes a uma seqüência vulcano-sedimentar que engloba xistos aluminosos, xistos grafitosos, quartzitos, quartzito ferruginoso, formação ferrífera, formação manganesífera, xistos calcissilicáticos, mármore, gnaisses grauvaquianos, xistos ultramáficos e máficos.

Na Folha Marilac são encontrados xistos cinza, grafitosos ou não, de granulação fina, com sillimanita, formação ferrífera pobre e quartzito ferruginoso (FOTO 2.10). Ocorrem comumente nas faixas isoladas, estreitas e alongadas, sobrepostas às rochas do Complexo Basal. Possuem direção aproximadamente NS e, às vezes, encontram-se encurvadas. O contato desses corpos com os gnaisses do Complexo Basal é aproximado, com distribuição destes xistos bem restrita, e acompanhando a borda leste do Maciço Granítico de Açucena. Acompanha a borda leste do Maciço Granítico de Açucena.

Localmente, encontram-se evidências de transposição destas rochas e várias estruturas que indicam falhas de empurrão dentro da seqüência.

Segundo GROSSI SAD *et al.* (*op. cit.*) o metamorfismo do Complexo Basal é análogo ao do Grupo Guanhães e está datado em 2.0/Ga (método Rb-Sr, idade mínima, LAUENSTEIN (1984; *apud* GROSSI SAD, 1997). Admitem Grupo Guanhães pertencente ao Arqueano.

2.2.1.3 Granitos Pré- a Sintectônicos

2.2.1.3.1 Granito Jenipapo

Distribui-se longitudinal e paralelamente à cumeeira de parte da serra das Abóboras, a noroeste na Folha Marilac, na região denominada de Barreiro. Possui forma irregular, alongada e faz contato brusco em toda a sua extensão com rochas gnáissicas do Complexo Basal, nas quais se acha encravado.

São raras as exposições mais expressivas desta rocha devido ao alto grau de intemperismo da área. No entanto podem ser vistos alguns afloramentos em trechos da rodovia Coroaci – Virgolândia. Este granito está em contato aproximado com os gnaisses do Complexo Basal (Unidade 1).

Trata-se de rocha granítica composta essencialmente de quartzo, feldspato, com pouca biotita, leucocrática, de coloração cinza-claro a esbranquiçado, discretamente a bem foliada, de granulação fina, às vezes com magnetita dispersa na rocha e/ou em veios félsicos.

Acha-se cortada por veios pegmatóides e quartzo-feldspáticos, estando alguns desses dobrados em dobras apertadas. Em lâmina delgada foi possível a identificação de biotita monzodiorito, de textura alotriomórfica granular fina.

Sofreu alguma deformação evidenciada pela discreta foliação e raros dobramentos de veios félsicos contidos nesse corpo.

É considerada como rocha intrusiva posicionada no Paleoproterozóico.

2.2.1.3.2 Granito Açucena

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

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

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

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

GROSSI SAD *et al.*, (1989) agruparam os vários corpos granitóides da faixa dos distritos de Guanhães e Itabira na Suíte Intrusiva Borrachudos, baseando-se nas semelhanças geológicas e petrológicas entre os mesmos.

Ocupa a porção ocidental da folha, passa por Aramirim, Gonzaga até Vargem dos Carmos, avançando até Ramalhete Pequeno, Coroaci, São José do Goiabal, Brejaubinha, Santo Antônio do Porto acompanhando o ribeirão Bananal ou Melquíades ao sul onde faz limite com a Folha Dom Cavati. Constitui um grande corpo de forma irregular.

Morfologicamente é representada por uma área montanhosa, muito dissecada, com vales abertos e condicionados, predominando morros arredondados, com destaque para a forma de "pão-de-açúcar e "meia-laranja" além da presença constante de escarpas rochosas abruptas (FOTOS 2.11 e 2.12).

A drenagem varia de paralela, sub-paralela a dendrítica. O contato desses granitóides com as rochas encaixantes é brusco e faz limite em toda a sua extensão com rochas gnáissicas do Complexo Basal.

As melhores exposições localizam-se em São Geraldo da Piedade, ao longo da estrada Aramirim-Penha do Cassiano, estrada Coroaci–entroncamento para Virgolândia e muitos outros locais de dentro do maciço.

As melhores exposições localizam-se em São Geraldo da Piedade, ao longo da estrada Aramirim-Penha do Cassiano, estrada Coroaci–entroncamento para Virgolândia e muitos outros locais de dentro do maciço.

Predominam gnaisses granitóides constituídos basicamente de quartzo, feldspato, biotita e hornblenda, com freqüente ocorrência de allanita, titanita e granada. Possuem granulação média a grossa, cinza a esbranquiçada, às vezes rósea, forte foliação e exibem localmente estrutura *flaser*. É muito comum encontrarem-se intercalações de veios lenticulares quartzo-feldspáticos que imprimem um bandamento a essas rochas (FOTOS 2.13 e 2.14). Há ocorrência de fenocristais de feldspatos brancos e róseos, deformados. Observa-se recristalização nessas rochas.

Em lâmina delgada correspondem a hornblenda-biotita granito com allanita e granada, hornblenda-biotita gnaisse com allanita, allanita-hornblenda-biotita, localmente hiperstênio diorito, opdalito e enderbito.

Apresentam texturas granonematoblástica, xenomórfica, alotriomórfica granular, lepidogranoblástica, granolepidoblástica, hipidiomórfica, às vezes porfiroblástica e porfiroclástica.

De acordo com diagrama QAP (FIG.2.4) a composição dominante dessas rochas é granítica, com tendência a granodiorítica, quartzo-monzonítica, diorítica e tonalítica.

Freqüentemente são encontradas intercalações de anfibolito, em geral pouco espesso, comumente boudinado e lenticular (FOTOS 2.15 e 2.16).

Na borda do maciço ocorrem raros enclaves de rocha básica como no ribeirão do Onça, margem direita da estrada Coroaci–Peçanha e de biotita gnaisse bandado na localidade de Serra de Pedra (FOTOS 2.17 e 2.18).

O metamorfismo é da fácies anfibolito com picos de temperatura responsáveis pelas esparsas manchas de enderbito, opalito e hiperstênio diorito nos granitóides.

A deformação dessas rochas é notória e evidenciada pela presença de milonitos, abundantes minerais estirados, ondulações, dobramentos abertos e fechados, quartzo tensionado, *shear-bands*, foliações S/C e nítida transposição.

Apesar de datação referente ao Granito Borrachudos indicar idade em torno de 1.720 ± 12 Ma. (Granito São Félix, conforme DOSSIN *et al.*, 1993) relacionada à abertura do "*rift* Espinhaço", e de 1,6 Ga para o *pluton* Itauninha (Dussin, 1994; *apud* Dussin *et al.*, T. M., 1994), ambas pelo método Pb-Pb, observam-se nas rochas do Maciço Granítico de Açucena particularidades como a ausência de fluorita e molibdenita, forte deformação e a presença de registros de uma foliação praticamente EW que poderia refletir ação de outro ciclo pretérito sobre essas rochas.

Por estas evidências somadas ao distanciamento dos pontos de datação em relação ao Maciço Granítico de Açucena e de sua grande extensão areal, justifica uma atenção especial a estas rochas, merecendo mesmos estudos radiométricos mais recentes.

Além disso, estudos realizados por CHEMALE JR. (1987) em rochas graníticas do tipo Borrachudos levaram-no a sugerir serem esses granitos anorogênicos e de idade pré-Minas.

Entretanto, GROSSI SAD & DUTRA (1966) já haviam datado zircão autigênico separado do Granito de Acesita, na Folha Ipatinga, método α-Pb, quando obtiveram resultado da idade de 1,87Ga.

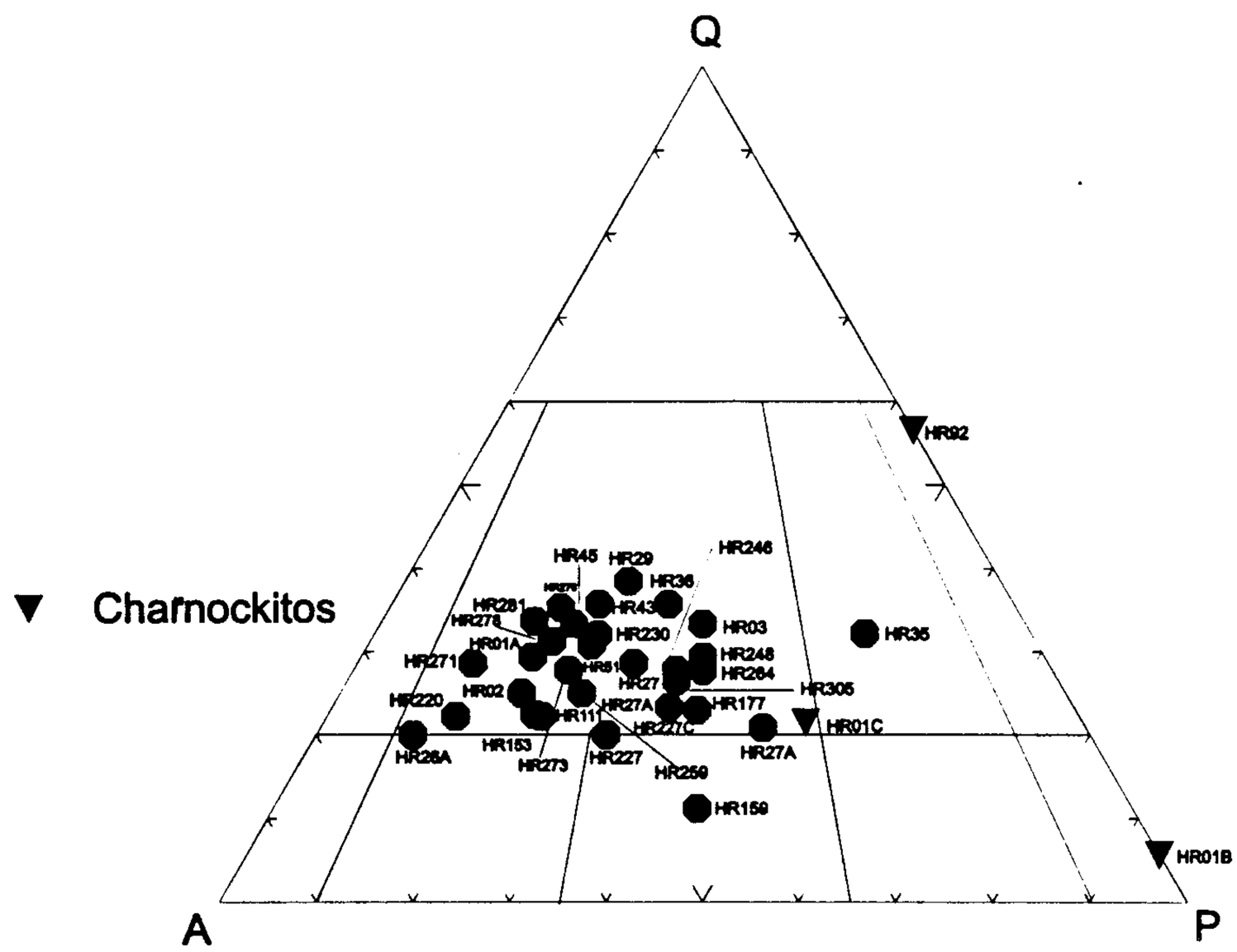


FIGURA 2.4 Diagrama QAP (STRECKEISEN, 1976)
de rochas do Maciço Granítico Açucena

2.2.2 Faixa Móvel (Domínio Ocidental)

2.2.2.1 Complexo Mantiqueira

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

Ebert (1956) abandonou o termo série Mantiqueira e agrupou esses gnaisses no Arqueano não subdividido.

SILVA *et al.* (1985), no Projeto RADAMBRASIL consideraram estes gnaisses como do tipo Piedade, de EBERT, (1968; in: BRANDALISE *et al.* 1991).

Dados mais recentes referentes a TROUW *et al.* (1986) mostram a retomada do nome Mantiqueira, porém na categoria de grupo.

O Projeto Barbacena (BRANDALISE *et al.*, 1991) adotou a denominação Complexo Mantiqueira para agrupar rochas dominantemente de natureza de comprovação ortoderivada, constituídas de ortognaisses do tipo TTG, com intercalações de anfibolito, além de pequenos corpos de rochas granulíticas.

Na faixa do presente projeto, as rochas deste complexo foram denominadas por BARBOSA *et al.* (1966) de Formação Figueira, pertencente ao Grupo Rio Doce. FONTES *et al.* (1978) incluíram essas rochas em um Complexo Gnáissico-Migmatítico, posicionado no Proterozóico Inferior.

SILVA *et al.* (1987) propõem a denominação desses tectonitos de Gnaisse Piedade, pois correspondem a uma unidade litoestrutural e não têm conotações estratigráficas.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), de acordo com comunicação escrita de Grossi Sad, englobam as rochas desta unidade em um Grupo Rio Doce Indiviso, com prováveis idades do Proterozóico Médio a Inferior.

CUNNINGHAM *et al.* (1996), em perfil realizado entre Conceição das Tronqueiras e Galiléia, relacionam esses gnaisses ao Gnaisse Piedade. No presente trabalho essa unidade foi incluída no Complexo Mantiqueira devido à similaridade de sua associação litológica e suas feições estruturais com as rochas inseridas neste complexo proposto por BRANDALISE *et al.* (1991).

Distribui-se em uma faixa alongada de direção NS ao longo da borda leste da Folha Marilac e inflete para sudeste onde tangência a BR-381 na região de Baguari, em direção à Pedra Corrida.

Morfologicamente é caracterizado por uma área pouco alçada a rebaixada onde predominam morros arredondados de encostas suaves, destacando-se a forma de meia laranja (FOTO 2.19), com outros morros alongados e abaulados. Os vales são abertos em forma de V e U, destacando-se também cristas sustentadas por quartzitos como podem ser observados da estrada Governador Valadares-Chonim, olhando-se à esquerda.

O contato das rochas desse complexo com os xistos da Formação São Tomé é por falha de empurrão em toda sua extensão. Suas melhores exposições situam-se ao longo da BR-381 e na estrada Chonim–Frei Inocêncio.

São gnaisses migmatíticos ou não, constituídos basicamente de quartzo, feldspato e biotita, com hornblenda, microclina e granada, de coloração cinza, bandados a homogêneos, em parte facóides, de granulação fina a média, localmente

porfiroblásticos e foliados. Podem apresentar biotita xistos intercalados. Em vários locais exibem intercrescimento de feldspato dando um aspecto granitóide à rocha.

Em lâmina delgada correspondem a biotita gnaisses com granada, eventualmente blastomiloníticos, protomiloníticos a miloníticos. Apresentam intercalações subordinadas de quartzito, anfibolito e rocha calcissilicática.

Estão freqüentemente injetados por veios pegmatíticos que podem ser discordantes ou concordantes (FOTO 2.20).

A textura varia de granolepidoblástica, lepidogranoblástica, nematolepidoblástica a milonítica.

De acordo com o diagrama QAP (FIG. 2.5), a composições desses gnaisses é tonalítica tendendo a granodiorítica e granítica.

São freqüentemente observadas intercalações quartzo-feldspáticas nessa seqüência.

O quartzito, ocorrendo em lentes, é bege, de granulação fina a grossa, friável, foliado, tipo sacaróide e geralmente feldspático (FOTO 2.21).

O anfibolito é cinza-escuro a esverdeado, de granulação fina, com hornblenda como principal mineral constituinte e exibe textura nematoblástica. Ocorre como intercalações comumente boudinadas, provavelmente soleiras deformadas (FOTO 2.22).

As rochas calcissilicáticas são cinza-esverdeadas, muito duras, de granulação fina, bandadas a homogêneas, constituídas de quartzo, feldspatos (plagioclásio e K-feldspato), diopsídio, epidoto e apresentam textura granoblástica. Ocorrem em lentes ou são ovaladas.

Estas rochas foram submetidas a metamorfismo de grau anfibolito a localizadamente granulito conforme dados extraídos de folhas vizinhas.

Encontram-se amplamente deformadas contendo estruturas do tipo estiramento mineral, lenticularização das rochas, sigmóides muitas vezes constituindo *duplexes*, superfícies com forte lineação impressa, dobras isoclinais comumente intrafoliais, milonitização, dobras abertas, boudinagem, intercalações quartzo-feldspáticas e/ou de quartzo dobradas e rompidas, e *shear-band*.

Datação realizada por SILVA *et al.* (1987) (Projeto RADAMBRASIL), situada no âmbito da Folha Ponte Nova e relacionada à amostra coletada a norte de Ponte Nova mostra uma isócrona com valor de 2.160 Ma, apesar de ter uma razão inicial de 0,715. Isso significa que o material datado se originou do retrabalhamento de rochas mais antigas.

Em afloramentos situados na BR-116, a sul de Frei Inocêncio, a idade fornecida pelo mesmo autor SILVA *et al.* (1987) foi de 560 ± 15 Ma. em diagrama

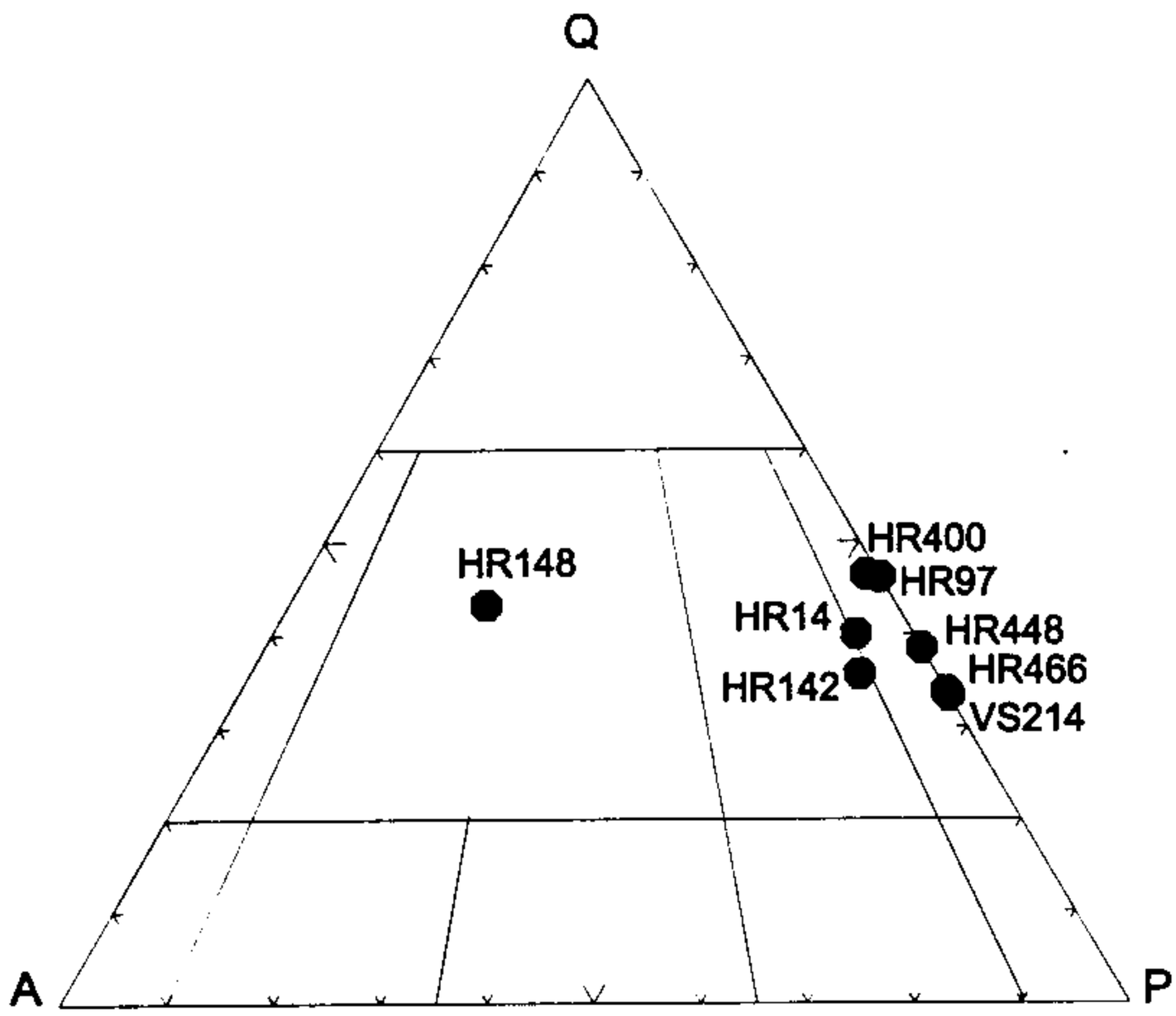


FIGURA 2.5 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976)
de rochas do Complexo Mantiqueira

isocrônico Rb-Sr, com razão inicial 0,7113, indicando terem essas rochas se formado no Ciclo Brasiliano a partir de materiais com vida crustal anterior.

Vale a ressalva que nenhuma isócrona em rochas desse complexo mostra idade pré-transamazônica, embora ocorram razões iniciais elevadas.

2.2.2.2 Grupo Rio Doce

2.2.2.2.1 Formação São Tomé

A denominação Formação São Tomé foi proposta por BARBOSA *et al.* (1954), para definir os metassedimentos que ocorrem na região mediana do rio Doce entre Galiléia e Conselheiro Pena, em Minas Gerais. Trata-se de um nome geográfico referente ao córrego São Tomé, afluente do mesmo rio (*op. cit.*). FANTON *et al.* (1978), posteriormente utilizaram o mesmo nome para designar as rochas xistosas que se estendem para o norte da área que foi estudada por BARBOSA *et al.* (*op. cit.*).

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

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

SILVA *et al.* (1987), correlacionaram estes metassedimentos à porção inferior do Grupo Macaúbas, considerando-os como uma cobertura brasiliana.

PEDROSA-SOARES *et al.* (1994), utilizaram a designação de Formação São Tomé do Grupo Rio Doce para as rochas xistosas, com gnaisses, quartzitos, calcissilicáticas e anfibolitos associados, que ocorrem na região em estudo.

CUNNINGHAN *et al.* (1996) consideraram esta seqüência de xistos como pertencentes ao Grupo Dom Silvério.

No presente trabalho as rochas pertencentes à Formação São Tomé foram divididas em três associações litológicas distintas que refletem as diferentes litofácies denominadas Nst1, Nst2 e Nst3. A litofácies Nst1 é formada essencialmente de areia e constitui os vários corpos de quartzito que estão restritos à Folha Santa Maria do Suaçuí. Refletem uma faciologia supostamente relacionada ao ambiente de domínio continental. A litofácies Nst2, constituída de areia e pelito (argila/silte), sendo a fração mais fina a dominante, define uma seqüência, onde ocorrem pequenas lentes de quartzito intercaladas em xistos de granulação fina a muito fina. Trata-se de um sistema deposional em ambiente marinho raso. A litofácies Nst3, constituída de metassedimentos mais finos argila/silte/areia fina, define seu domínio de xistos que em vários locais exibem estruturas primárias preservadas, onde alternância de areia fina e silte/argila (pelito) confirmam as evidências de uma seqüência turbidítica própria de ambiente marinho mais profundo.

São metassedimentos que se estendem em uma faixa alongada de direção aproximada NS, desde o ribeirão Caramanho situado ao sul na Folha Marilac, passando por Santo Antônio do Pontal, Ferreirão, Golconda, São Sebastião do Bugre até Marilac e São Matias ao norte, onde adentram a Folha Santa Maria do Suaçuí.

Morfologicamente definem uma área arrasada, com relevo dissecado, ondulado, com morros relativamente baixos, arredondados e de encostas suaves, destacando-se alguns morros mais alçados como podem ser vistos na região de Golconda onde constituem pequenas escarpas nuas (FOTO 2.23).

Apresentam uma drenagem preferencial dendrítica. Fazem contato em toda a borda oeste dessa faixa com rochas gnáissicas do Complexo Basal e a leste com os gnaisses do Complexo Mantiqueira por falha de empurrão. Os afloramentos mais expressivos localizam-se na região de Golconda; na antiga estrada Santo Antônio do Porto; na rodovia Governador Valadares–Guanhães (MG-314); nos arredores de Marilac e na estrada Frei Inocêncio–Marilac.

A litologia principal é representada por rochas xistosas constituídas essencialmente de quartzo, biotita, muscovita, feldspato, localmente com granada, sillimanita, fibrolita e turmalina. Possuem granulação fina, embora ocorram intercalações de granulação mais grossa, coloração cinza a avermelhada, quando alterados, foliação forte e bandamento freqüente.

São hospedeiros da maioria dos pegmatitos economicamente explotados da região, principalmente do distrito de Golconda (FOTOS 2.24, 2.25, e 2.26). Nessa área foram individualizados em duas litofácies, sendo uma mais quartzosa e encaixante de inúmeras lentes de quartzito enquanto a outra é mais micácea, com areia fina e quartzito ausente.

Em locais determinados na litofácies Nst3 existe um bandamento composicional que mostra alternância de finos estratos arenosos (arenitos) com outros essencialmente micáceos (pelitos), definindo uma seqüência com estratificação plano-paralela, onde podem ser observados ciclos centimétricos, granodecrescentes e com contatos bruscos. Há indicação portanto de prováveis faixas de turbidito de areia nesta seqüência (FOTOS 2.27, 2.28 e 2.29).

Em lâmina delgada correspondem a micaxistos com granada; quartzo-plagioclásio-mica xistos com granada; feldspato-mica xistos, sillimanita-muscovita-biotita xistos; granada-muscovita-biotita-quartzo xistos feldspáticos; muscovita xistos; mica-feldspato-quartzo xistos; milonito; localmente xistos gnaissóides e gnaisses.

A textura varia de granolepidoblástica, lepidogranoblástica a lepidoblástica. Intercalados nesta seqüência de xistos ocorrem subordinadamente lentes de quartzito, anfibolito e turmalinito. O quartzito é bege, foliado, de granulação média a grossa, contendo mica branca e K-feldspato, sendo a mica branca originada à expensas da biotita. Apresenta textura granolepidoblástica.

O anfibolito é cinza-escuro, bem foliado, de granulação fina a média, caracterizado pela presença de abundantes cristais de hornblenda, às vezes estirados, em associação com agregados de plagioclásio, quartzo e biotita. Possui textura variando de nematogranoblástica a granonematoblástica.

O turmalinito é bandado, de granulação fina, constituído quase integralmente de turmalina e algum quartzo. A turmalina ocorre em cristais prismáticos largos e curtos, apresentando coloração verde-oliva nas margens e azul nos núcleos. Ocorrem grandes cristais de muscovita poiquiloblástica nas bandas a turmalina.

Conforme SILVA *et al.* (1987), o metamorfismo e deformação dessas rochas gira em torno de 750 a 650 Ma, correspondendo a fácies anfibolito cujo grau varia de médio a baixo.

De acordo com dados relacionados à ocorrência de estaurolita em outros locais próximos e nessas rochas, admite-se a possibilidade de ter atingido a fácies anfibolito alto. Os minerais índices de metamorfismo estão aqui representados pela biotita, granada, e sillimanita.

A deformação desses metassedimentos está presente nas muitas feições estruturais identificadas, tais como foliação de transposição; estiramento e lineação de

estiramento mineral, dobramentos abertos e fechados (tipo isoclinal); veios de quartzo e/ou quartzo-feldspáticos dobrados, com rompimento formando às vezes "bengalas"; boudinagem; milonitização; lineação de intercessão e crenulação (FOTOS 2.30, 2.31, 2.32 e 2.33).

A correlação destas rochas com os metassedimentos da Formação Salinas é possível devido à similaridade litológica e estrutural com o Grupo Macaúbas.

Conforme CUNNINGHAM *et al.* (1996), essa seqüência litológica foi considerada como um domínio pertencente ao Grupo Dom Silvério.

2.2.2.3 Granitos Sin- a Tarditectônicos

2.2.2.3.1 Granito Baixa do Bugre

Localiza-se a nordeste na Folha Marilac, ocupando grande parte do vale do ribeirão do Bugre. Possui forma oval e estende-se desde a estrada Chonim-Marilac, cortando parte do curso do rio Suaçuí Grande até os limites com a folha contígua de Governador Valadares, por onde adentra.

Constitui paisagem onde se desenha uma morfologia rebaixada, ondulada, com freqüentes morros arredondados de encostas suaves, vales abertos e encostas rochosas com pequenas escarpas.

Está em contato brusco em sua maior porção com rochas gnáissicas do Complexo Mantiqueira, e, em menor parte, com os xistos da Formação São Tomé e corta discordantemente essas rochas.

Suas melhores exposições são encontradas no vale do ribeirão do Bugre dispersas em meio a espesso manto de intemperismo. São gnaisses granitóides compostos essencialmente de quartzo, feldspato e biotita, com anfibólio, de coloração cinza a esverdeada, granulação fina a grossa, foliação forte e constantemente exibindo feldspatos em pórfiros centimétricos, orientados e/ou aleatórios, que atingem até 3cm de comprimento.

Observa-se também grande quantidade de feldspatos arredondados dando à rocha um aspecto pintalgado. Localmente apresentam-se discretamente bandados onde alternam-se faixas de granulação mais fina com outras mais grossas, ambas com feldspatos em cristais maiores sugerindo a ocorrência de blastese nessas rochas.

Em lâmina delgada correspondem a hornblenda-biotita gnaisse granodiorítico e biotita tonalito com hornblenda milonítico. A textura é lepidogranoblástica, recristalizada com porfiroclastos e obliterada por processos de recristalização.

De acordo com o diagrama QAP há uma variação de composição granítica, a tonalítica (FIG. 2.6). A deformação dessas rochas está representada pela forte foliação imposta e orientação de seus minerais.

Foi também estudado outro corpo de rochas similares em São Sebastião do Bugre, de pequenas dimensões e forma oval, correspondendo a biotita gnaisse blastomilonítico de composição granítica.

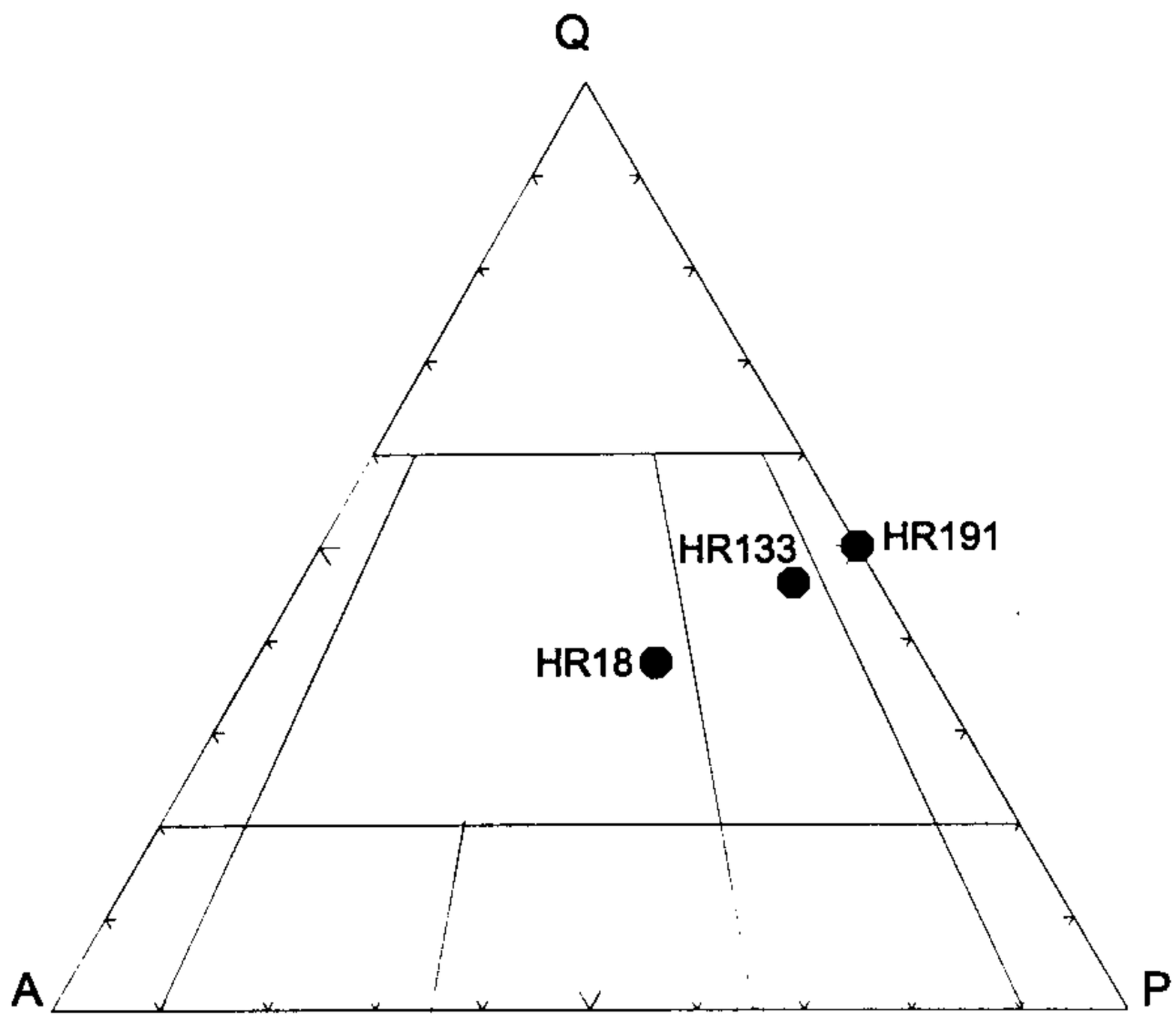


FIGURA 2.6 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976)

de rochas do Granito Baixa do Bugre

2.2.3 Rochas Intrusivas de Idade Indeterminada

São encontradas com maior freqüência na porção noroeste da folha, apesar de também ocorrerem aleatoriamente em outros locais da área.

Geralmente constituem diques ou ocorrem em pequenos corpos intercalados nas várias unidades litológicas da área. São rochas básicas, em parte metamorfisadas, e metaultrabásicas sendo que as primeiras são cinza-escuras, de granulação fina a média, isotrópicas a foliadas, podendo apresentar desplacamento esferoidal e as últimas (metaultrabásicas), geralmente semi-alteradas a alteradas, de coloração cinza-esverdeadas a amareladas, granulação fina a média, foliadas, untuosas ao tato e macias.

Em lâmina delgada as rochas básicas correspondem a quartzo anfibolito às vezes granadífero; metagabro às vezes com granada e hiperstênio diorito. Apresentam texturas nematogranoblástica, alotriomórfica granular e granoblástica.

As rochas ultrabásicas correspondem a tremolita xistos. Por não apresentarem datação são consideradas de idade indeterminada.

Esporadicamente são encontrados corpos graníticos pequenos sem posicionamento definido.

Os diques e corpos básicos e graníticos provavelmente são pertencentes ao Mesozóico (Juro/Cretáceo?).

2.2.4 Terraços Aluvionais

Distribuem-se erraticamente por toda área, com maior expressão ao longo do ribeirão Melquíades, rio Corrente, córrego Branco, ribeirão Caramanho, rio Doce e afluentes, localizados ao sul e sudeste na Folha Marilac; ribeirão do Bugre, Suaçuí Grande e afluentes a nordeste na mesma folha.

Ocupam as margens dos cursos d'água em cordões aplainados na superfície, geralmente retrabalhados, com erosão progressiva, e/ou em zonas isoladas, afastadas dos cursos d'água onde definem paleomorros rebaixados e de topos planos.

Estão em contato brusco e discordante com várias unidades litológicas por onde se estendem. São coberturas constituídas por materiais detríticos areno-argilosos, argilosos, arenosos, conglomeráticos e apresentam cores variegadas.

Nas porções mais grossas desses sedimentos sobressaem os cascalhos ricos em seixos de diferentes tamanhos e formas, além de abundantes matacões. As estruturas primárias mais comumente encontradas são o acamadamento bem definido e/ou lâminas sedimentares dominantemente plano-paralelas, observando-se nos conglomerados freqüentes imbricamentos de seixos que apontam as paleocorrentes.

Formam depósitos com materiais consistentes e/ou inconsistentes e friáveis. São sedimentos pertencentes ao Quaternário. Podem ser aproveitados no encascalhamento de rodovias.

2.2.5 Aluviões

Embora haja muitas aluviões na região da Golconda, os quais ocorrem ao longo de vales bem encaixados, e sendo esta região a mais importante do ponto de vista econômico por abrigar o Campo Pegmatítico Golconda com 49 pegmatitos levantados pelo projeto e produtores de gemas, motivo de coleção e minerais industriais, estes

não são explotados e/ou garimpados devido à proibição tanto do IBAMA quanto dos proprietários destas terras.

Por outro lado, observa-se na Carta Geológica Marilac maior incidência de faixas aluvionares a sul e sudeste na mesma mas que cortam diferentes unidades litológicas que são pobres em recursos minerais e não apresentam vestígios de trabalhos de extração de bens minerais. Poder-se-ia sugerir seu aproveitamento para extração de areia e argila. Esta mesma situação ocorre nas aluviões localizadas a nordeste nesta folha cuja aluvião mais importante se localiza no vale do rio Suaçuí Grande. Apesar de também permanecerem intactos, o seu valor econômico seria maior por estarem situadas na área do campo pegmatítico Marilac onde ocorrem muitos pegmatitos produtores de gemas, amostras de coleção e minerais industriais.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

O arcabouço estrutural da Folha Marilac foi estabelecido através dos principais traços estruturais mais marcantes da área. Nele sobressaem os grandes alinhamentos com dezenas de quilômetros e as grandes falhas de empurrão, além de traços menores de prováveis fraturas e/ou falhas, e outros elementos menores , tanto lineares quanto planares. A maioria dessas falhas e/ou fraturas foram traçadas, utilizando-se fotointerpretação e/ou análise das imagens de radar e satélite. Essas estruturas afetaram indiscriminadamente todos os domínios litológicos dessa folha que são unidades geológicas formadas em diferentes níveis crustais e períodos geológicos.

Sabe-se que o gradiente metamórfico cresce de oeste para leste coincidente com o movimento de empurrão EW. Todas as evidências indicam uma deformação polifásica.

Primeiramente observa-se uma migmatização que foi posteriormente afetada por outras deformações, cujos reflexos estão presentes nos dobramentos encontrados e na transposição dessas rochas.

Regionalmente verificam-se fortes registros de uma fase de transposição onde ocorrem persistentes estruturas como lenticularização da rocha com truncamento de estruturas, presença de dobras intrafoliais e dobramentos apertados de flanco rompido paralelamente à foliação.

Os dobramentos, que são comuns, ocorrem em dois estilos principais, abertos e fechados, e estão presentes em todas as unidades estudadas. Visualiza-se também milonitização em diversos locais, principalmente nos *fronts* de empurrão e internamente às unidades litológicas.

Em estudos realizados, CUNNINGHAM *et al.* (1996) no perfil geológico efetuado desde Galiléia até Conceição das Tronqueiras, consideram a existência de diversas grandes escamas cristalinas cavalgadas.

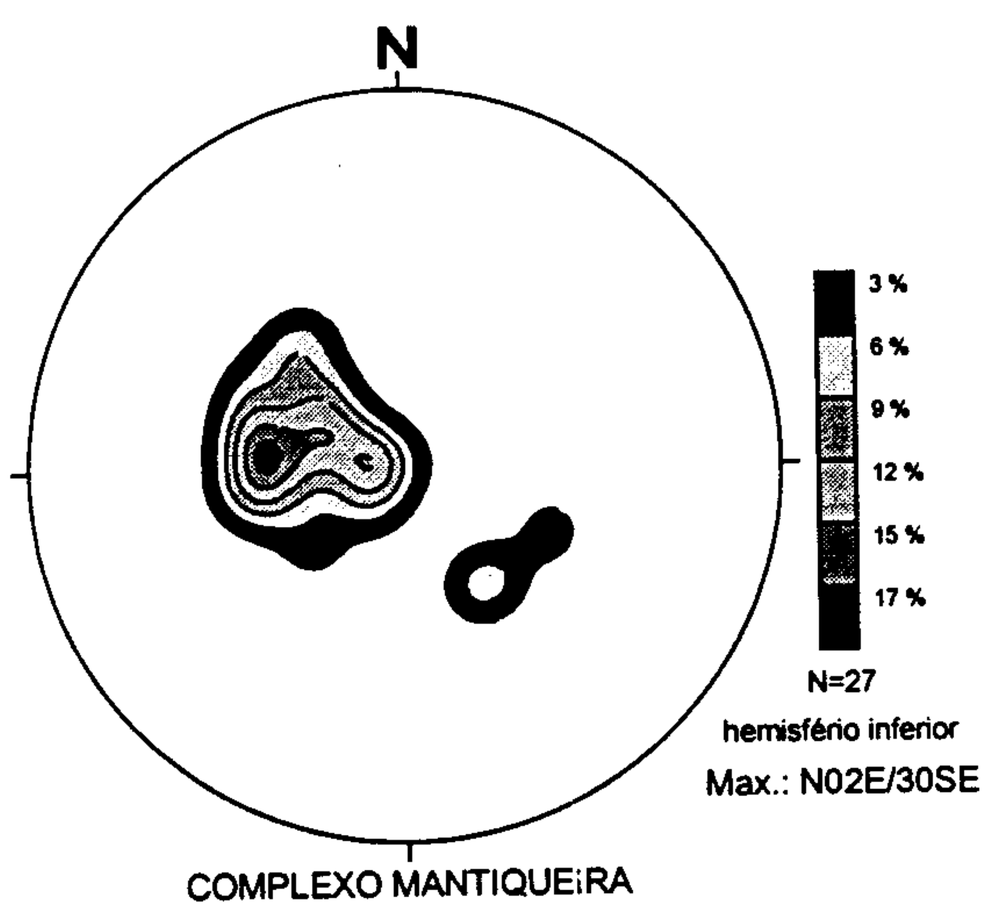
Deve-se ressaltar que esses autores correlacionam os gnaisses do Complexo Mantiqueira ao Gnaisse Piedade e os xistos da Formação São Tomé ao Grupo Dom Silvério.

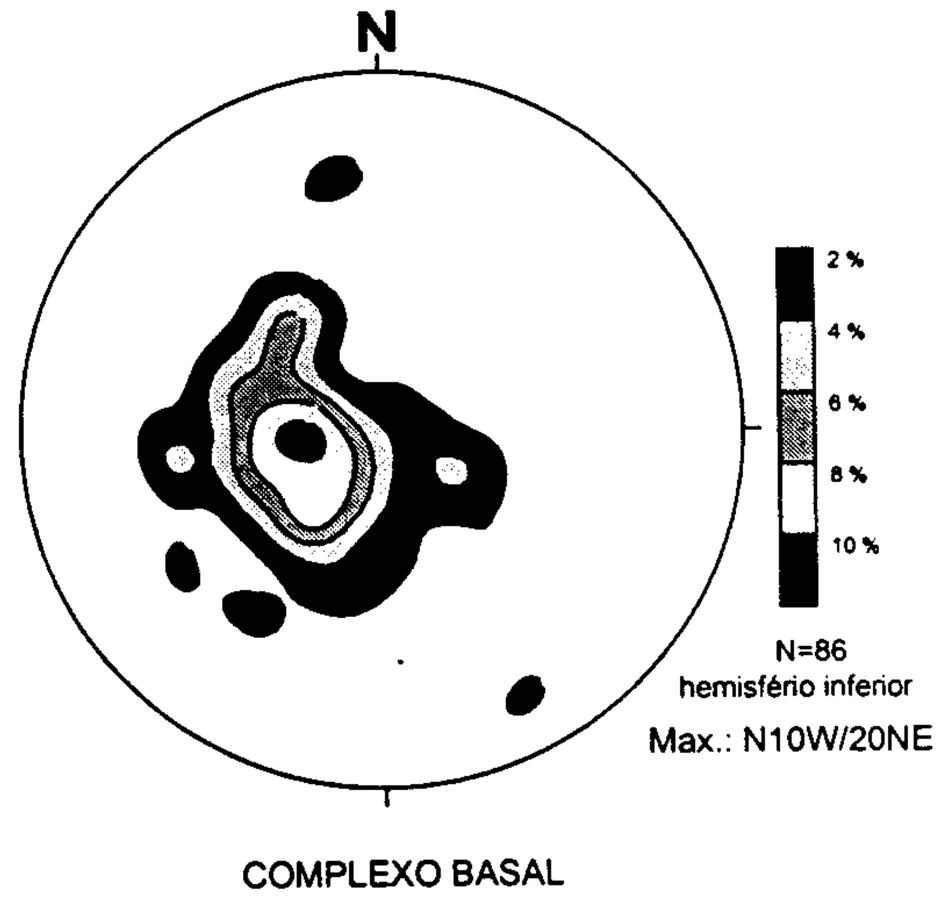
Assim caracterizaram cavalgamentos onde os gnaisses do Complexo Mantiqueira foram colocados sobre os xistos da Formação São Tomé que seriam menos competentes.

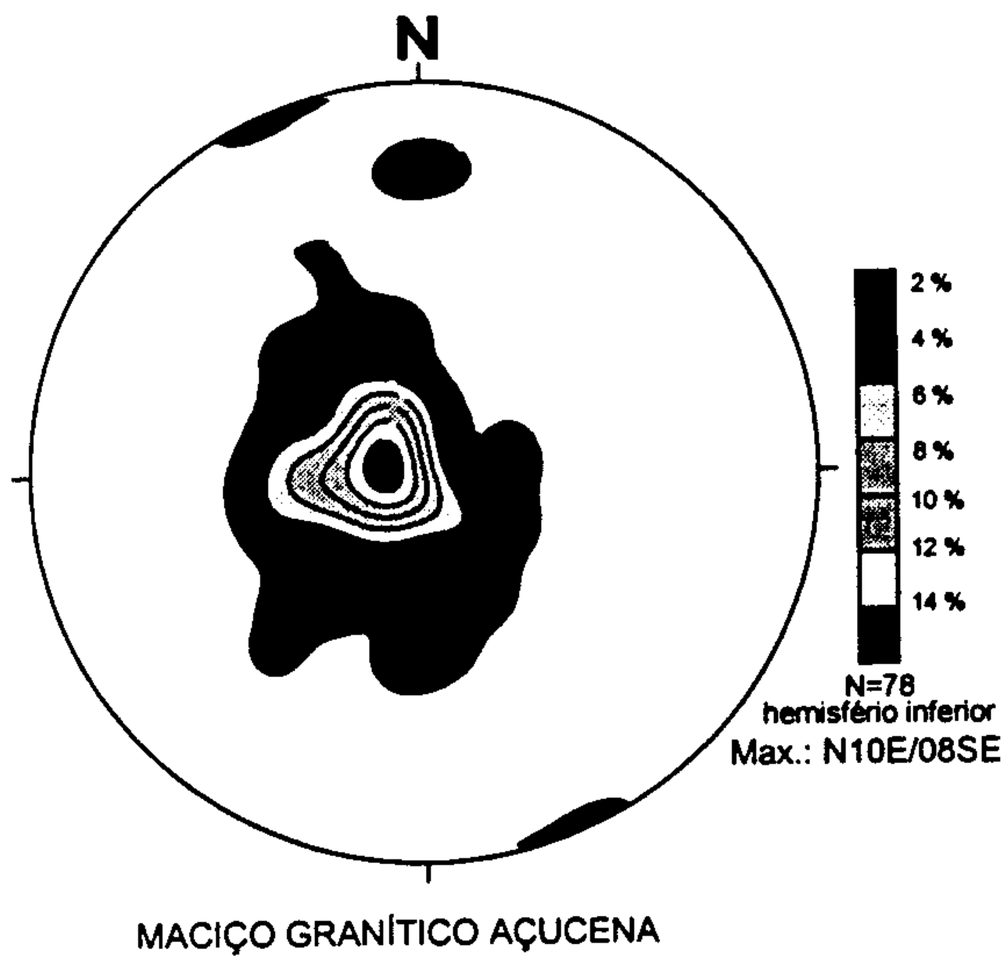
Admitem os maiores cavalgamentos que convergem para o Cráton, como de idade Brasiliana/Pan-Africana (650-450 Ma).Os dados levantados no decorrer do Projeto Leste, indicam um forte bandamento gnáissico no Complexo Mantiqueira, com valor médio de N02E/30SE (FIG. 3.1).

A lineação de estiramento mineral, com poucos valores medidos, apresenta uma tendência para NE com caimento para ESE e baixo *rake*. Os dobramentos observados são abertos e fechados.

As dobras abertas possuem eixos com tendência NS e caimento variável enquanto as fechadas apresentam um valor médio de S27E/23. O Complexo Mantiqueira encontra-se intensamente cisalhada e apresenta internamente dobras isoclinais, dobramentos fechados de flanco rompido, dobramentos intrafoliais, *boudins* assimétricos, estruturas do tipo *pinch and swell*, lineação proeminente de estiramento mineral às vezes em forma sigmoidal , *shear-band* e *duplex*.







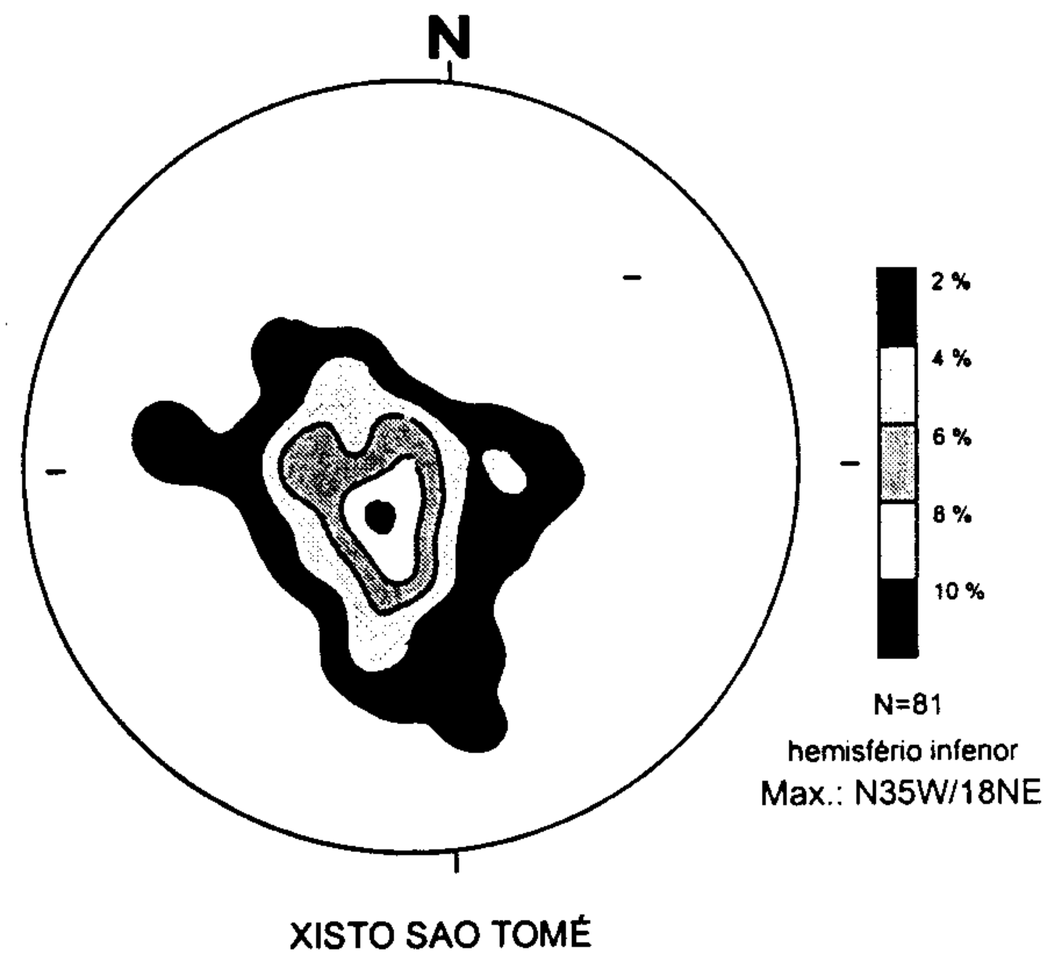


FIGURA 3.1 Diagramas de contorno de pólos da foliação principal (Sn) das unidades aflorantes na área da Folha Marilac

Neste domínio são observadas várias superfícies com mergulho de baixo ângulo, contendo forte lineação de estiramento impressa, representando escamas de empurrão (rampas). Exemplos podem ser vistos na BR-381 próximo ao anel rodoviário de Governador Valadares em direção à Baguari.

Os xistos da Formação São Tomé apresentam-se intensamente dobrados, com média de lineações "b" em torno de N63E/36 e lineação mineral com valores em torno de N68E/32 e N35E/15 (FIG. 3.2), e exibem as mesmas feições estruturais dos gnaisses do Complexo Mantiqueira, mostrando com maior freqüência uma crenulação acentuada e pequenos falhamentos rúpteis facilmente identificados em escala de afloramento.

O contato dessa unidade com os gnaisses do Complexo Mantiqueira é por falha de empurrão, cujo contorno é sinuoso e de direção aproximada NS, infletindo para oeste na porção sudeste desta área. Ao longo desse contato são observadas zonas de milonitização com ocorrência de superfície S/C e foliação de valor médio N35W/18NE.

Quanto à lineação "b" os valores apontam duas tendências: N10E/23 para as dobras fechadas e N66E/35 para as dobras abertas. As lineações de estiramento (Lx), possuem atitude N66E/30.

O Núcleo Antigo de Guanhães apresenta as mesmas feições estruturais e há registro local de uma deformação mais antiga de tendência EW. Nessa faixa verifica-se também uma maior incidência de superfícies internas que correspondem a falhas de empurrão que truncam as várias estruturas dentro da mesma unidade. Exemplo dessas ocorrências podem ser observadas ao longo da MG-314 que liga Governador Valadares a Guanhães.

Nos xistos grafitosos as lentes de formação ferrífera repetem continuamente em diversos níveis, indicando rompimento e transposição da mesma. No contato desse núcleo antigo com os xistos da Formação São Tomé há intensa milonitização.

Os gnaisses do Complexo Basal foram estudados separadamente, sendo que a Unidade 2 apresenta foliação com valor médio N09W/15NE; eixos de dobras com valores em torno de N51E/21, para as dobras fechadas e S49E/16 para as dobras abertas (FIGURAS 3.1 e 3.2).

A lineação de estiramento (Lx) apresenta duas tendências com valores máximos N53E/15 e N86E/07. Nos gnaisses da Unidade 1 os valores médios da foliação são em torno de N26° E/22NW. Cortando esses gnaisses ocorre o Maciço Granítico Açucena cujos representantes maiores são gnaisses granitóides que foram igualmente afetados pelo tectonismo, que deixou impressa nessas rochas uma forte foliação, cujo valor médio é N10°E/08SE, apesar de haver registros de outra foliação com tendência a EW . Os eixos de dobras apresentam máximo em N04W/32 e as lineações de estiramento uma média de N85E/08 (FIG. 3.1 e 3.2).

Os eixos de dobras apresentam máximo em N04W/32 e as lineações de estiramento tendem a ENE. Nesse maciço estão também registradas grandes feições estruturais tais como dobramentos; estiramento de

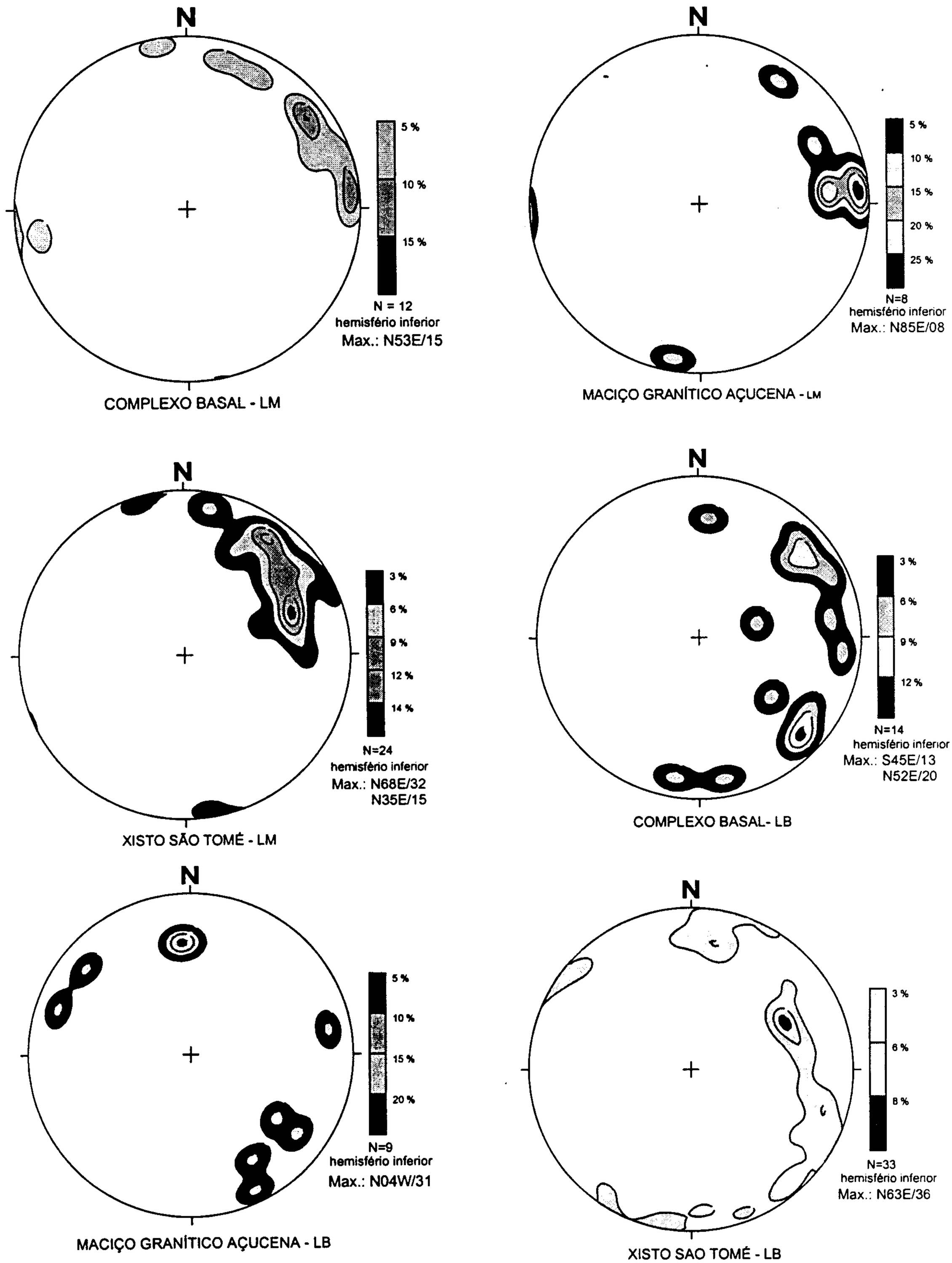


FIGURA 3.2 Diagramas de contorno de pólos de lineações minerais e de eixos de dobras da área da Folha Marilac.

minerais, presença de duas foliações C e S, *shear-band*, dobras apertadas (próximo ao contato), veios quartzo-feldspáticos rompidos, truncamento de foliação; boudinagem, dobras apertadas de flanco rompido, dobras intrafoliais, acavalamento, estrutura *flaser*, veios com forma *pinch and swell* e milonitização.

Muitas feições estruturais, resultantes de esforços tectônicos impostos a estes terrenos, estão presentes nos processos de milonitização, cataclase, etc., e podem ser observadas em lâmina delgada onde ocorrem porfiroclastos orientados; quartzo tencionado com a formação de subgrãos de quartzo e microclina, orientados segundo a foliação; ocorrência de granoblastos de quartzo e plagioclásio na granulação média a fina, preenchendo os interstícios e são provavelmente resultantes de processo de cominuição (plagioclásio) e recristalização dinâmina (plagioclásio e quartzo); quartzo em grandes ocelas, em cristais contínuos com extinção ondulante forte; *ribbons* de quartzo; feldspatos com deformação interna; porfiroclastos/blastos de quartzo e microclina orientados segundo a foliação, etc.

4 RECURSOS MINERAIS

A importância econômica mineral desta área está intimamente ligada aos trabalhos de extração de pedras coradas e minerais industriais no Campo Pegmatítico de Golconda, situado a nordeste da Folha Marilac, onde os principais bens minerais aí encontrados são água-marinha, berilo, turmalina verde e azul, feldspatos, mica e columbita.

Trata-se de uma região onde desenvolveram-se intensos trabalhos de explotação dos pegmatitos, em "lavras" subterrâneas e/ou a céu aberto, conhecidas como Ferreirinha, Olho de Gato, Ipê, Faria, Golconda (Ailton), Golconda (Machados), Grande, Urbano, Jacó, José Pedra, Boi e outras. São dezenas de corpos pegmatíticos encaixados em rochas xistosas da Formação São Tomé, alguns em biotita gnaisses do Complexo Mantiqueira, muitos exauridos e outros paralisados e/ou em atividade. Possuem grandes dimensões ou não, com ocorrência de cristais gigantes de feldspato, quartzo e grandes livros de mica, com ocorrência de gemas como berilo, turmalina e suas variedades, amostras de coleção e minerais industriais como quartzo, feldspato, mica, berilo, caulim e turmalina preta que por serem comercializados, são os mantenedores da atividade econômica constante destas explotações. Os trabalhos são desenvolvidos em jazimentos primários por garimpeiros e microempresários, utilizando-se equipamentos como compressor, bomba hidráulica, martelo, trator, caçamba, etc.

Outro campo pegmatítico menor, denominado de Marilac, localiza-se na porção norte da folha homônima e abrange os municípios de Nacip Raydan e Marilac. São pegmatitos dominantemente de porte médio (espessura entre 5 e 15 metros), zonados, embora ocorram também homogêneos, encaixados em micaxistos da Formação São Tomé. Na Folha Marilac foram cadastrados apenas cinco garimpos em corpos pegmatíticos deste campo, com as seguintes denominações:

1. Confusão – pegmatito de porte médio, forma tabular e produtor de água marinha, cristal de rocha (quartzo cristalino) e berilo, atualmente paralisado.
2. Rita Pereira – pegmatito de grande porte, lenticular e tabular, produtor de água marinha, berilo e muscovita, atualmente paralisado.
3. Confusão/Montes Claros – pegmatito de porte médio, lenticular, produtor de água-marinha, berilo, cristal de rocha e muscovita, atualmente paralisado.
4. Montes Claros – pegmatito de porte médio; lenticular, produtor de amostra de coleção, berilo, cristal de rocha e muscovita, atualmente paralisado.
5. José Pinto – pegmatito de porte médio, forma tabular, produtor de água marinha, berilo, columbita e muscovita, atualmente paralisado.

Outros garimpos e/ou lavras rudimentares bem localizadas e em pequeno número, estão em atividade e/ou paralisadas e são trabalhadas rudimentarmente por garimpeiros que, utilizando-se de pequenas marretas, alavancas, ponteiras e esporadicamente dinamite, produzem brita, paralelepípedo e pedra de alicerce. A fonte desse material são os gnaisses graníticos pertencentes ao Maciço de Açucena e Granito Baixa do Bugre.

Na porção nordeste dessa folha ocorrem dois garimpos paralisados com vestígio de atividades pretéritas. Uma se localiza nas cabeceiras do ribeirão do Bugre e que, segundo informações locais, já produziu columbita. Atualmente exibe uma área de

terrenos revolvidos com grande número de amontoados de quartzo. Outro garimpo, situado próximo a Santo Antônio do Pontal, corresponde a pegmatito cujos trabalhos estão paralisados e que produziu mica e turmalina.

Obs.: maiores detalhes sobre as províncias pegmatíticas supracitadas estão contidos no relatório de Recursos Minerais do Projeto Leste-MG – Fase I.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

De posse das informações obtidas e convenientemente tratadas foi possível concluir-se que:

Geologia

Foram caracterizados dois domínios geotectônicos baseados em estudos petrológicos, litológicos e estruturais: O Núcleo Antigo de Guanhães e a Faixa Móvel, subdividida nos domínios Ocidental e Oriental.

O Núcleo Antigo retrabalhado de Guanhães é a porção mais preservada da deformação correspondente ao Brasiliano e exibe registros de uma tectônica mais antiga equivalentes às do Complexo Basal e do Grupo Guanhães.

Complexo Basal –

Foi dividido nas unidades 1 e 2, ambas constituídas de ortognaisses e consideradas como arqueanas. A primeira unidade possui composição variável de granito a granodiorito, monzodiorito e tonalito. Acha-se deformada com dobramentos diversos, com a presença de milonitos. É comum a ocorrência de intercalações anfibolíticas bem deformadas. A segunda unidade, de composição granítica e tonalítica com tendência a granodiorítica, encontra-se geralmente migmatizada exibindo estruturas estromáticas e nebulíticas, possuindo, também, intercalações de anfibolito. As rochas dessa unidade encontram-se milonitizadas com freqüência. São observadas ocorrências locais de websterito. A presença de eclogito nesta seqüência foi também observada por DALLWING *et al.* (1983) próximo à cidade de Guanhães. Estas ocorrências, segundo CHOUDHURi *et al.* (1978) são muito raras em terrenos pré-cambrianos brasileiros.

Grupo Guanhães

Está aqui representado por xistos aluminosos e grafitosos, quartzitos, quartzito ferruginoso e formação ferrífera pobre. Ocorre em faixas estreitas e alongadas sobrepostas ao Complexo Basal, exibindo internamente estruturas como pequenos falhamentos, evidências de transposição e falhas de empurrão de pequeno porte. São rochas de provável idade arqueana. A Faixa Móvel, representada nessa folha por seu domínio ocidental, abrange as diversas unidades litológicas a seguir:

Complexo Mantiqueira

É constituído de ortognaisses de composição tonalítica tendendo a granodiorítica e granítica. São biotita gnaisses com granada, eventualmente blastomiloníticos, protomiloníticos a miloníticos, bem bandados a laminados.

Apresentam intercalações subordinadas de anfibolito, quartzito e rocha calcissilicática. Estão freqüentemente injetados por veios pegmatíticos que podem ser discordantes ou não. Mostram-se fortemente deformados com muitas estruturas tectônicas bem impressas e com posicionamento geocronológico duvidoso colocando-se no intervalo do paleoproterozóico ao arqueano.

Grupo Rio Doce

Está representado pela Formação São Tomé que se compõe de metassedimentos correspondentes a micaxistos com biotita, muscovita, quartzo, feldspato, localmente

granada em quantidades variáveis, sillimanita, fibrolita e turmalina; xistos gnaissóides e gnaisses, às vezes milonitizados. Apresentam em determinados locais um bandamento composicional com alternância de finos estratos arenosos com micáceos, definindo uma seqüência com estratificação plano paralela, granodecrescência e contatos bruscos entre os estratos e/ou finas camadas. São possíveis faixas turbidíticas metamorfisadas. Quanto ao teor em areia, silte e argila esta formação pode ser dividida em três subunidades Nst1, Nst2 e Nst3, que refletem diferentes litofácies.

Nst1 – só ocorre na Folha Santa Maria do Suaçuí

Nst2 – corresponde a uma litofácies, onde predominam pelitos sobre areia, ou seja, uma seqüência de micaxistos (fração argila/silte e areia fina) com intercalações de bancos de quartzitos (fração areia fina a grossa). Estariam posicionados em ambiente marinho raso (proximal).

Nst3 – constitui uma litofácies essencialmente de granulometria silte/ argila a areia fina (micaxistos) refletindo um ambiente marinho de águas profundas, com estruturas primárias preservadas que indicam a existência de uma seqüência turbidítica. A grande importância dessa seqüência é o seu potencial econômico por representar o principal metalotecto das mineralizações pegmatíticas da região. Esta unidade pode ser correlacionada à Formação Salinas (Grupo Macaúbas) e ao Grupo Dom Silvério, mostrando similaridades quanto à associação metamórfica. Tanto no Grupo Dom Silvério quanto na Formação São Tomé são encontradas ocorrências manganesíferas.

Dos eventos de granitização, três deles podem ser reconhecidos nessa área, tanto no Núcleo Antigo de Guanhães quanto na Faixa Móvel. O evento mais antigo está relacionado à suíte intrusiva de rochas graníticas pré- a sintectônicas denominada de Granito Jenipapo e estão inseridas no Núcleo Antigo de Guanhães. São rochas discretamente a bem foliadas, com estrutura laminada/bandada mais rara, às vezes com magnetita dispersa. Estão cortadas por veios pegmatóides e quartzo-feldspáticos. Possuem composição de biotita monzodiorito e sienogranito a álcali-feldspato granito. As formas alongadas e dobradas dos corpos e suas disposições segundo o "trend" estrutural dos ortognaisses encaixantes sugerem uma geração ou colocação pré- a sintectônica em relação à deformação tangencial neles impressa .São consideradas de idade paleoproterozóica.

Neste mesmo evento estão os granitos Açucena, localmente com hiperstênio diorito, opdalito e enderbito. São granitos de granulação preferencialmente média a grossa, com estrutura *flaser*, fortemente foliados, com evidências de transposição e freqüentes intercalações de anfibolito. São correlacionados aos granitos da Suíte Borrachudos que ocorrem em áreas adjacentes e cuja datação os posicionou no mesoproterozóico.

O outro evento foi o responsável pela geração dos granitos sin- a tarditectônicos localizados na Faixa Móvel, representados pelo Granito Baixa do Bugre. São rochas de composição tonalítica, granodiorítica a granítica, fortemente foliadas, com minerais ocelares e com partes milonitizadas. O terceiro evento está relacionado aos diques de granito de provável idade mesozóica.

Rochas de idade indeterminada ocorrem em toda a Folha Marilac na forma de diques e/ou ocorrências pontuais de rochas básicas/ultrabásicas e granitos, às vezes deformados ou não e que provavelmente estão relacionados a vulcanismo do Mesozóico (Juro/Cretáceo).

Tectônica

As estruturas mais evidentes na folha são de idade brasiliana e são resultantes de uma tectônica que afetou mais intensamente o domínio da Faixa Móvel. Possui caráter compressivo e estruturou a área com o aparecimento de grandes falhas de empurrão frontais e oblíquas e colocou em contato rochas de diferentes níveis crustais. Parte das rochas do Núcleo Antigo de Guanhães guarda registros de uma deformação antiga, interpretada como de provável idade transamazônica, com evidências de transporte de massa de norte para sul. Em níveis crustais mais elevados ocorrem traços dúcteis-rúpteis e rúpteis, resultantes de uma tectônica que gerou movimentos tanto compressivos quanto distensivos que posicionaram os corpos pegmatíticos. Há também um controle estrutural para muitos pegmatitos que se alojaram em megaestruturas dobradas segundo a direção de eixos maiores.

Posteriormente vieram as reativações fanerozóicas, evidenciadas pela presença de muitos diques básicos e granulíticos (mesozóico) e pelo controle estrutural de vários cursos de rios.

Os traços das grandes estruturas como falhas, fraturas, dobras, contatos geológicos podem ser identificados em mapas geofísicos aeromagnetométricos do Convênio Brasil-Alemanha (CGBA) e em imagens do satélite Landsat TM.

Metamorfismo

É decrescente em toda a região mapeada de leste para oeste e as texturas e associações mineralógicas indicam dominância da fácies anfibolito, que pode ser localmente alto, onde a presença da estaurolita em quadrículas contíguas atestam esta condição. Verificam-se também picos na fácies granulito como observa-se em pontos isolados do Maciço Granítico de Açucena em sua porção oeste. Há retrogressão para a zona da muscovita. A hidratação está provavelmente relacionada à intrusão dos pegmatitos e pode ser apreciada regionalmente.

Recursos Minerais

A potencialidade econômica da folha está expressa no seu quadro de ocorrências de minerais preciosos e industriais, destacando-se a Província Pegmatítica Oriental do Brasil, em parte representada nessa folha.

Nesta folha, essa província abriga dois importantes campos pegmatíticos, Golconda e Marilac, produtores de gemas como água-marinha; turmalina (verde, azul, rosa, vermelha e bicolor); muscovita; heliodoro; granada; amostras de coleção; cristal de rochas; quartzo róseo e minerais industriais como quartzo, mica, berilo, caulim, turmalina preta, feldspatos (microclina, albita e ortoclásio), cassiterita, columbita/tantalita, além de fosfatos raros de grande interesse para os mineralogistas. Encontra-se instalada em terrenos de rochas xistosas da Formação São Tomé e menos freqüente no Complexo Mantiqueira. A área tem grande potencial para material de construção como brita, paralelepípedo e pedras de alicerce, principalmente no Maciço Granítico de Açucena, Complexo Basal, Complexo Mantiqueira e Granito Baixa do Bugre.

Apresenta também potencial para a produção de argila nos vários depósitos aluviais que ocorrem na porção centro-sul, nordeste, sudeste e menos expressivamente a noroeste da folha.

Os depósitos aluviais da bacia do rio Suaçuí Grande e outros cursos d'água instalados em áreas da província pegmatítica (arredores de Golconda principalmente) poderão conter concentrações de gemas além de minerais metálicos como columbita/tantalita e cassiterita.

5.2 Recomendações

Geocronologia

Sugere-se o uso de um levantamento radiométrico (U/Pb) nas rochas do Maciço Granítico Açucena, de modo a determinar a sua idade, para poder compará-los mais seguramente com os granitos da Suíte Borrachudos. O levantamento geológico destas rochas deixou dúvidas quanto à essa correlação, pois encontraram-se evidências estruturais neste maciço de provável deformação mais antiga, possivelmente transamazônica.

A mesma sugestão é válida para as formações Salinas (Grupo Macaúbas) e São Tomé (Grupo Rio Doce) que podem ser correlacionadas entre si. Do mesmo modo, os Complexos Mantiqueira e Basal.

A característica do posicionamento na coluna litoestratigráfica do Granito Baixa do Bugre em relação às encaixantes exige também esta investigação. Devido à deformação estrutural apresentada por essa rochas graníticas, elas foram consideradas como granitos sin- a tarditectônicos.

Geologia Estrutural

Caracterização estrutural do Maciço Granítico Açucena com o levantamento de detalhe das várias estruturas que poderão elucidar questões sobre os eventos tectônicos que parecem ter aí atuados.

Análise estrutural das várias falhas impressas no mapa para melhorar a caracterização de sua natureza e movimentos relativos.

Estudo pormenorizado do posicionamento dos corpos pegmatíticos em relação às megaestruturas dobradas e às encaixantes, podendo com estes entendimentos ampliar o campo de prospecção e pesquisa mineral de novos alvos.

Elaboração de modelos geotectônicos consistentes baseados em estudos petrológicos, geoquímicos, geocronológicos, geofísicos e outros.

Geofísica

Elaboração de perfis geofísicos convenientemente orientados de modo a definir a profundidade do embasamento das seqüências supracrustais. Aplicação do método eletrorresistividade para a prospecção de pegmatitos rasos ou em profundidade que poderão definir novos corpos que posteriormente serão pesquisados e lavrados.

Perfis geofísicos que poderão demarcar com precisão o limite entre a Faixa Móvel e Núcleo Antigo de Guanhães através dos métodos geofísicos de magnetometria, gravimetria e gama-espectrometria.

Petrologia

Estudos de detalhe de corpos metaultrabásicos principalmente nos domínios dos micaxistos da Formação São Tomé para verificação das relações e o posicionamento destes corpos em relação com as encaixantes. Fomentar estudos petroquímicos nestes mesmos corpos para determinação de "trends" composicionais nessas rochas.

Estudos pormenorizados de corpos de prováveis eclogitos que foram determinados em local específico da área, no Complexo Basal.

Estratigrafia

Estudos de detalhe nos metassedimentos das formações São Tomé (Grupo Rio Doce), Salinas (Grupo Macaúbas) e do Grupo Dom Silvério para correlacioná-los mais seguramente.

Do mesmo modo deve-se proceder para o caso da possível correlação entre o Complexo Mantiqueira e o Complexo Basal; e os granitos Açucena e Borrachudos.

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

Geologia Econômica

Trabalhos de detalhe na área do Núcleo de Guanhães para revelar áreas potenciais em mineralizações relacionadas a seqüências vulcano-sedimentares. Em alguns locais da Folha Marilac, constatou-se a presença de zonas ricas em óxido de ferro, com feições similares a *boxworks*, mica branca e domínios grafitosos (carbonosos).

Deve-se incentivar o apoio técnico aos garimpeiros e às pequenas empresas de mineração no sentido de racionalizar os trabalhos de avaliação dos depósitos a fim de evitar a depredação aleatória dos bens minerais, de modo a fomentar o desenvolvimento regional. Também orientar a lavra, a comercialização do produto e a presença ambiental.

Estudar em detalhe as unidades metamórficas e graníticas portadoras de pegmatitos. Sugere-se como área piloto os campos Golconda e Marilac, para verificação do comportamento estrutural das encaixantes metamórficas e graníticas e dos corpos pegmatíticos. Com isto pode se melhor definir os controles das mineralizações, procurando-se identificar novos alvos, traçar zonas metalogenéticas previsionais e ampliar as reservas de bens minerais econômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, O.R. Índice de minerais, minérios e rochas de valor industrial ocorrentes na bacia do Rio doce, MG. *Boletim DNPM/SGM,* n.19, Rio de Janeiro, 1926, p.22-26.

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].

_____, _____, _____, et al. *Geologia da Região do Médio Rio Doce.* Rio de Janeiro: Soc. Bras. Geol., 1966. 10p. (Publicação nº 2, Núcleo do Rio de Janeiro).

BARBOSA, O. Evolution du Geossinclinal Espinhaço. In: INTERNACIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 18, 1952, Alger. 1954. p.2-37.

BORGES, N.R.A., VIVEIROS, J.F.M., GUIMARÃES, I.G. (1979) Contribuição à geologia da região de Guanhães – In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 1, 1979, Diamantina, *Anais...* Soc. Bras. Geologia, 1979, p.101-123.

BRANDALISE, L.A. *Projeto Barbacena:* Folha Ponte Nova - SF.23-X-B-II, Estado de Minas Gerais, escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991, 161p. [Inclui mapa geológico e metalogenético].

CHEMALE JÚNIOR., F. Gênese das rochas graniticas do tipo Borrachudos. In: CONGR. BRAS. GEOQ., 1, 1987, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Soc. Bras. Geol., 1987, p.171-186.

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.

DALLWING, R., KLEIN, H., HOPPE, A. Ocorrência da granada anfibolito e hornblenda websterito na região de Guanhães, leste de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS - Geologia do Precambriano, 2, 1983, Belo Horizonte. *Anais*... Belo Horizonte: Soc. Bras. Geol., 1983. p.115-119. [Boletim nº 3].

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.

DOSSIN, I.A., DOSSIN, T.M., CHARVET, J., et al. Single-zircon dating by step-wise Pb - Evaporation of middle proterozoic magmatism in the Espinhaço range, Southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO - Evolução Tectônica e Metalogenética, 2, 1993, Salvador. *Anais*... Salvador: Soc. Bras. Geol., 1993, p.39-41.

DUSSIN, T.M., ROSSI, P., DUSSIN, I.A., et al. The Borrachudos Suite, Mesoproterozoic A- Type Granitic Magmatism in the Southeaster São Francisco Craton (SE Brazil). In: DUSSIN, T. M. - Associations Volcano-Plutoniques de l'Espinhaço Meridional (SE - Brésil). Un exemple d'évolution de la crôute proterozoïque. Orléans Geosciences, Mémoire nº 12, 1994. p. 23-57 (Tese de Doutorado - Universidade de Orléans).

EBERT, H. *Pesquisas geológicas na parte Sudeste do Estado de Minas Gerais*. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1956b. p.62-81. (Relatório Anual do Diretor, 1955).

ESCHEWEGE, W.L. *Pluto Brasiliensis*. São Paulo: Editora Nacional, 1833, 2v., 622 p.

FANTON, J.J., ARIOLI, E.E., MOURA, O.S.M. de. Pegmatitos da Região de Galiléia – Mendes Pimentel, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA: Recife, 1978. *Anais*... Recife, SBG, v.4, p.1770-1781.

FONTES, C.Q., NETO, C., COSTA, M.R.A., et al. *Projeto Jequitinhonha:* relatório final. Belo Horizonte: DNPM/CPRM 1978, 10v.

GROS, J., Coord. *Diagnóstico Setorial Gemas e Jóias do Nordeste do Estado de Minas Gerais*. Teófilo Otoni: GEOAGRO CONSULT ENGENHARIA LTDA, 1993. 76p.

GROSSI-SAD, J.H. PROJETO ESPINHAÇO, Geologia da Folha Guanhães, Minas Gerais. In: GROSSI-SAD, J.H. LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, AC., et al. *Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos)*. Belo Horizonte: COMIG, 1997. Cap. 21, p. 2317-2435.

_____, CHIODI FILHO, C., SANTOS, J.F., MAGALHÃES, et al. *Duas "Suítes" graníticas do bordo sudeste do Cráton São Francisco, em Minas Gerais:* petroquímica e potencial metalogenético. *In:* CONGR. BRAS. GEOL., 36, 1990, Natal. *Anais*.... Natal: Soc. Bras. Geol., 1990. v.4, p.1836-1841.

_____, DUTRA, C.V. Idades Chumbo-Alfa de zircões de rochas infra e supra-crustais do Estado de Minas Gerais. *Boletim do Instituto de Geologia* - EFMOP, Ouro Preto, v.1, n.3/4, p.88-181, dez., 1966.

_____, MOTTA, E., BAARS, F. Formação Capelinha: uma nova entidade litoestratigráfica do Grupo Macaúbas Superior. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 7, Belo Horizonte, 1993. *Anais*... Belo Horizonte: Soc. Bras. Geol., 1993. p.30-33.

_____, LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, A.C., et al. *Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos).* Belo Horizonte: COMIG, 1997. 2693p.

HELMREICHEN, V. Reisebericht von g mai 1846 – Mith. freunden Naturwiss. Wien, n.10, 1847, p. 137-151.

HUSSAK, E. O palladio e a platina no Brasil. *Anaes* da Escola de Minas de Ouro Preto, 1906, p. 86-188.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Censo Demográfico de 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 1037p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo – 1994.

JORDY FILHO, S. Vegetação; as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: *Projeto RADAMBRASIL*: Folha Rio Doce – SE.24. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.4, p.353-416, il, mapas.

KING, L.C.A Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v.18, n.2, p.147-265, 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. *Tecnophysics*, 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, 1978, Recife. *Anais*... Recife: Soc. Bras. Geol., 1978. v.4, p.1836-1850.

MÜLLER, G., HÖHNDORF, A., LAUENSTEIN, H.J., et al. Petrological and Geochemical data ou a high – metamorphic Archean BIF – bearing rock sequence near Guanhães, Minas Gerais, Brasil, 1986, Geol. Jb., v.79, p.3-20.

OLIVEIRA, E.P., FONSECA, E.G., MARQUES, N.M.G. Petrografia e Geoquímica de uma Suite de Diques Máficos Transamazônicos da Região de Virginópolis, MG. In: CONG. BRAS. GEOL., Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: SGB, 1984, v.9, p. 4155-4165.

PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOMES, R.A.A.D. Evolução Geológica. In: PINTO, C. P. Projeto Barbacena, Folha SF.23-X-C-VI - Lima Duarte. 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, 97 p. il.

_____, NOCE, C.M., VIDAL, PH., et al. Discussão sobre o novo modelo tectônico para a Faixa Araçuaí - Oeste Congolesa. *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.

PFLUG, R. A geologia da parte meridional da serra do Espinhaço e zonas adjacentes, Minas Gerais. *Boletim DNPN/DGM,* Rio de Janeiro, 1965. 51p.

PONTES, H.A., SILVA, A.C. da, ARAUJO, M.C. Prospecção Mineral do Vale do Rio Doce; relatório final. Belo Horizonte, S. ed. 1989 (relatório inédito ACESITA/METAMIG).

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.

SCHOBBENHAUS, 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; Macrorregiões de Planejamento X – rio Doce.* Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. 1994.v.10.

SILVA, A.S., MIGNON, R.L. *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo:* Folha SE.23 - Belo Horizonte. Brasília: DNPM/DGM, 1978.

SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., et al. Geologia. In: *Projeto RADAMBRASIL:* Folha Rio Doce – SE.24. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.1, p.23-172, il, mapas.

SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. *Münchner Geol. Hefte 4*, p.1-100, 1991.

STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. Earth Sci. Rev. n.12, p.1-33, 1976.

VIANA, H.S. Projeto Barbacena: Folha de Barbacena- SF.23-X-C-III; Estado de Minas Gerais. Relatório Final; 1v. Brasília, DNPM/CPRM, 1991.

VIEIRA, V.S. *Projetos Mapas Metalogenéticos:* Folha Guanhães – SE.23-Z-B. Belo Horizonte: CPRM/DNPM, 1985.

APÊNDICES

1 Súmula Dos Dados Físicos De Produção

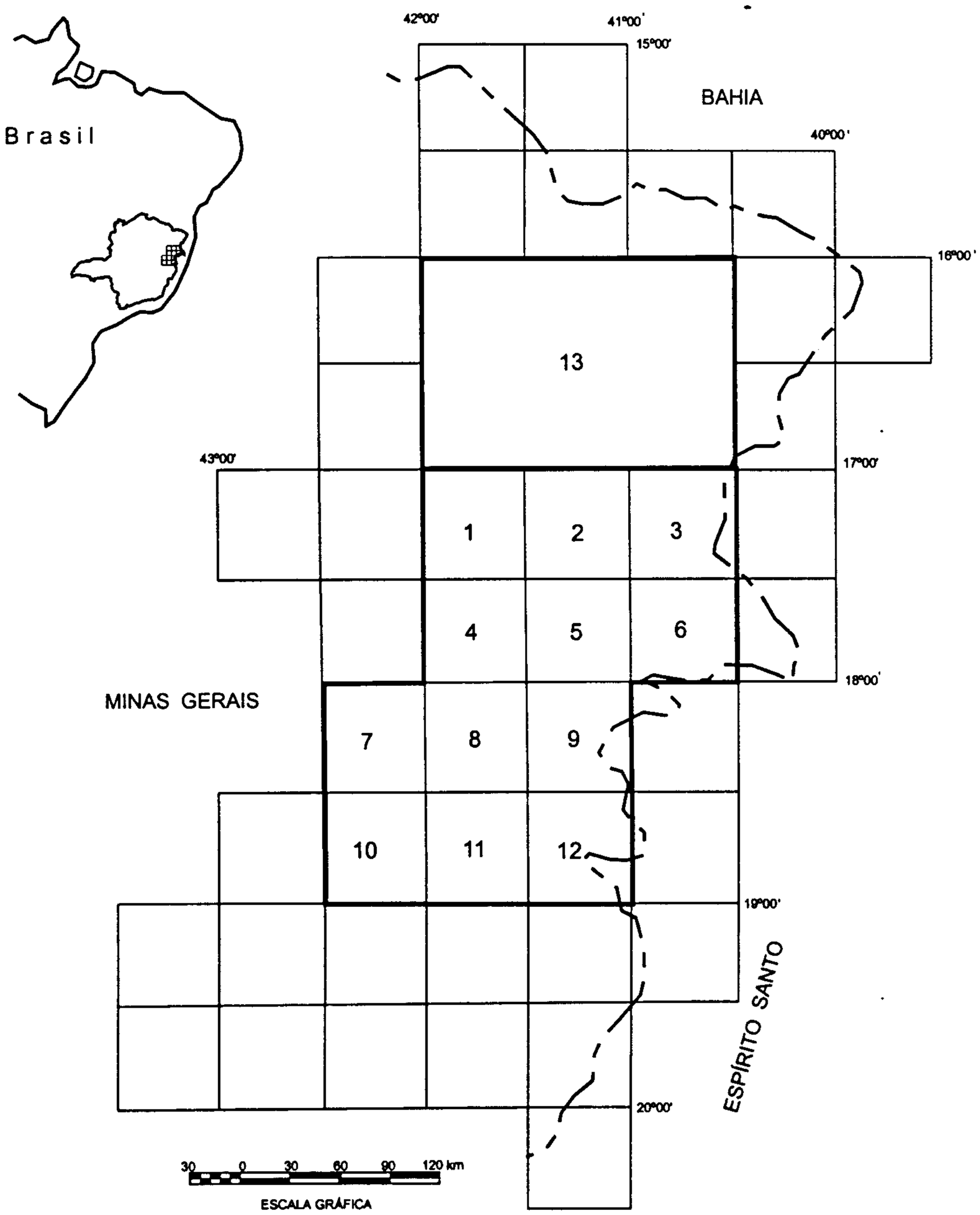
NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Estações descritas	un	472
Perfil geológico	km	2083
Área mapeada	km	3000
Dias de campo por geólogo	un	117
Amostras laminadas	un	105
Ocorrências minerais cadastradas	un	61

2 Coordenadas das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP

AMOSTRA	UTM E	UTM N
HR-1A	764000	7916930
HR-1B	764000	7916930
HR-1C	764000	7916930
HR-2	768400	7915350
HR-3	771100	7916980
HR-6A	789710	7928100
HR-6B	789710	7928100
HR-7	794600	7924000
HR-8	796300	7924250
HR-14	813800	7928860
HR-18	803080	7942000
HR-24	777898	7947112
HR-26A	785615	7940999
HR-27	784390	7941000
HR-27A	784390	7941000
HR-29	788898	7938998
HR-30A	790298	7938700
HR-35	785300	7939600
HR-36	784000	7939300
HR-42	769420	7935500
HR-43	766350	7899300
HR-45	769000	7904000
HR-51	779925	7901120
HR-92	797660	7923450
HR-94A	792100	7926615
HR-97	811399	7897690
HR-103	766000	7946798
HR-111	780220	7940600
HR-116	786050	7952000
HR-133	815000	7947768
HR-142	814800	7923600
HR-143	809000	7921200
HR-148	812200	7901000
HR-153	786300	7912070

AMOSTRA	UTM E	UTM N
HR-158	786600	7920300
HR-159	794120	7922690
HR-161	791315	7921550
HR-166	794635	7913420
HR-175	803580	7916419
HR-177	798756	7923690
HR-182B	775257	7950810
HR-191	808086	7943452
HR-192A	792550	7897850
HR-211	795111	7932244
HR-220	768994	7914932
HR-227	775495	7922571
HR-227C	775495	7922571
HR-230	778854	7924718
HR-246	766405	7926038
HR-248	770048	7925968
HR-259	785681	7910661
HR-264	781371	7918328
HR-271	777843	7907256
HR-273	772077	7912109
HR-276	776270	7906711
HR-278	781769	7906987
HR-281	765758	7912500
HR-305	782506	7904315
HR-338A	788368	7933966
HR-369A	792407	7946876
HR-383	790297	7924395
HR-387	791500	7909775
HR-392A	792474	7927837
HR-400	811401	7933063
HR-448	811553	7917288
HR-466	807795	7903586

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

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

Relatórios Técnicos Temáticos:

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

Cadastramento de Recursos Minerais – Pegmatitos - V. 1

Petrografia da Porção Leste de Minas Gerais

Geologia Estrutural e Tectônica da Porção Leste de Minas Gerais

Relatórios Técnicos por Quadrícula:

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

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

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

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

Volume 05: Folha Mucuri - SE.24-V-C-V

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

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

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

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

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

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

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

Mapas Geológicos:

Mapa Geológico na escala 1:500.000:

Mapa Geológico Integrado - Versão 1

Mapa Geológico na escala 1:250.000:

Folha Almenara - SE.24-V-A

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

Folha Novo Cruzeiro - SE.24-V-C-I

Folha Padre Paraíso - SE.24-V-C-II

Folha Águas Formosas - SE.24-V-C-III

Folha Teófilo Otoni - SE.24-V-C-IV

Folha Mucuri - SE.24-V-C-V

Folha Carlos Chagas - SE.24-V-C-VI

Folha Santa Maria do Suaçuí - SE.23-Z-B-A-III

Folha Itambacuri - SE.24.Y-A-I

Folha Ataléia - SE.24-Y-A-II

Folha Marilac - SE.23-Z-B-VI

Folha Governador Valadares - SE.24-Y-A-IV

Folha Itabirinha de Mantena - SE.24-Y-A-V

Base de Dados: MicroSIR

Projeto Leste Etapa I – Folhas 1:100.000.

AFLO – descrição de afloramentos.

PETR – petrografia microscópica.

META – recursos minerais.

5 ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

Foto 2.1 Grande número de remobilizados que imprimem um forte bandamento no gnaisse homogêneo. Complexo Basal (Unidade 1).
Local: Ribeirão Água Branca (1,5km a nordeste de Mercês).
Estação: HR-42.
UTM: 769420/ 793550.

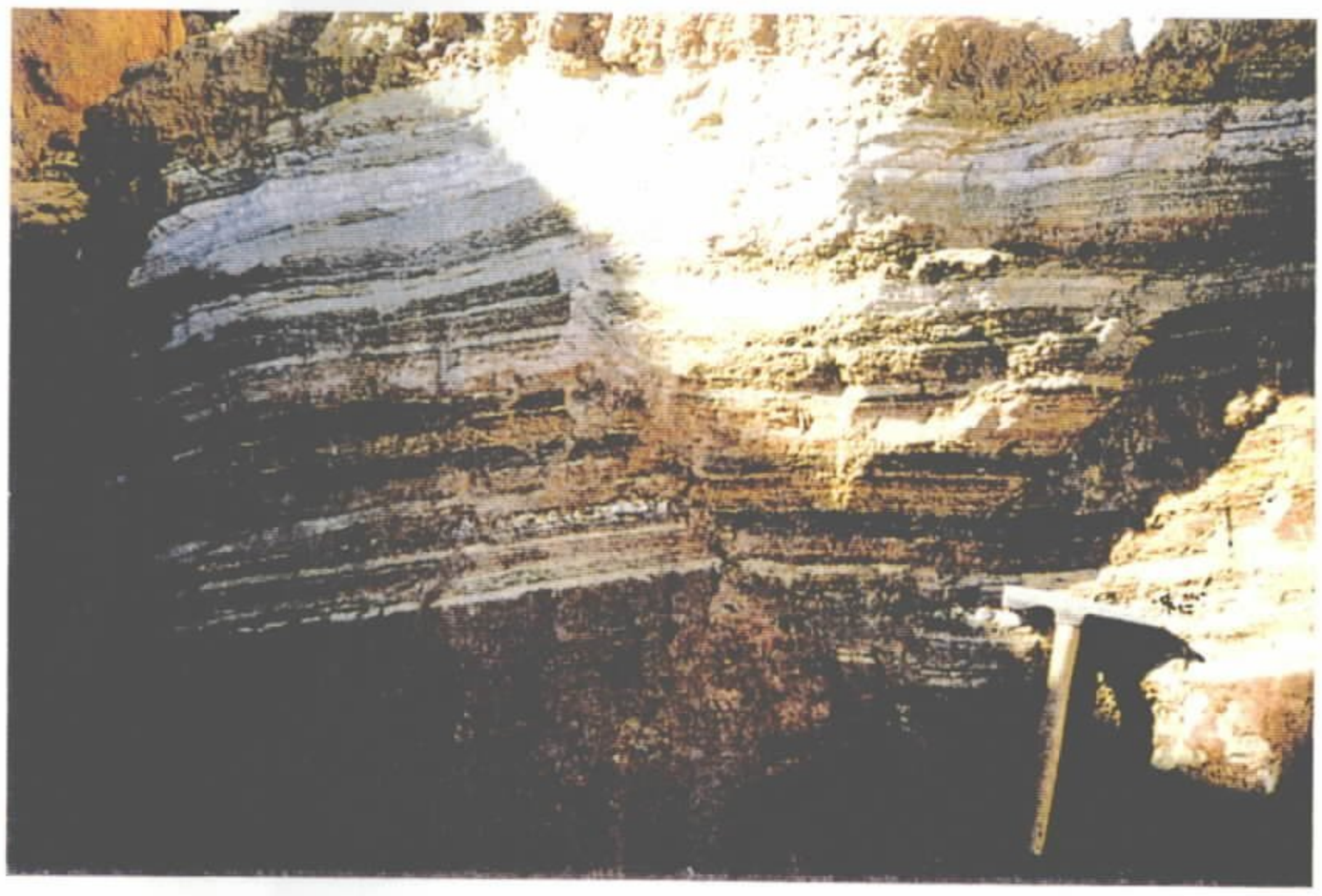


Foto 2.2 Gnaisse bandado de granulação fina com anfibolito. Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: Entre HR-09 e HR-91.
UTM: Entre 800380-7922270 e 798378-7922350.

Foto 2.3 Gnaisse bandado de granulação fina com anfibolito intercalado. Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: Entre HR-09 e HR-91.
UTM: Entre 800380-7922270 e 798378-7922350.

Foto 2.4 Dobras em Z no gnaisse do Complexo Basal. (Unidade 2).
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: HR-93.
UTM: 791765/7924650.

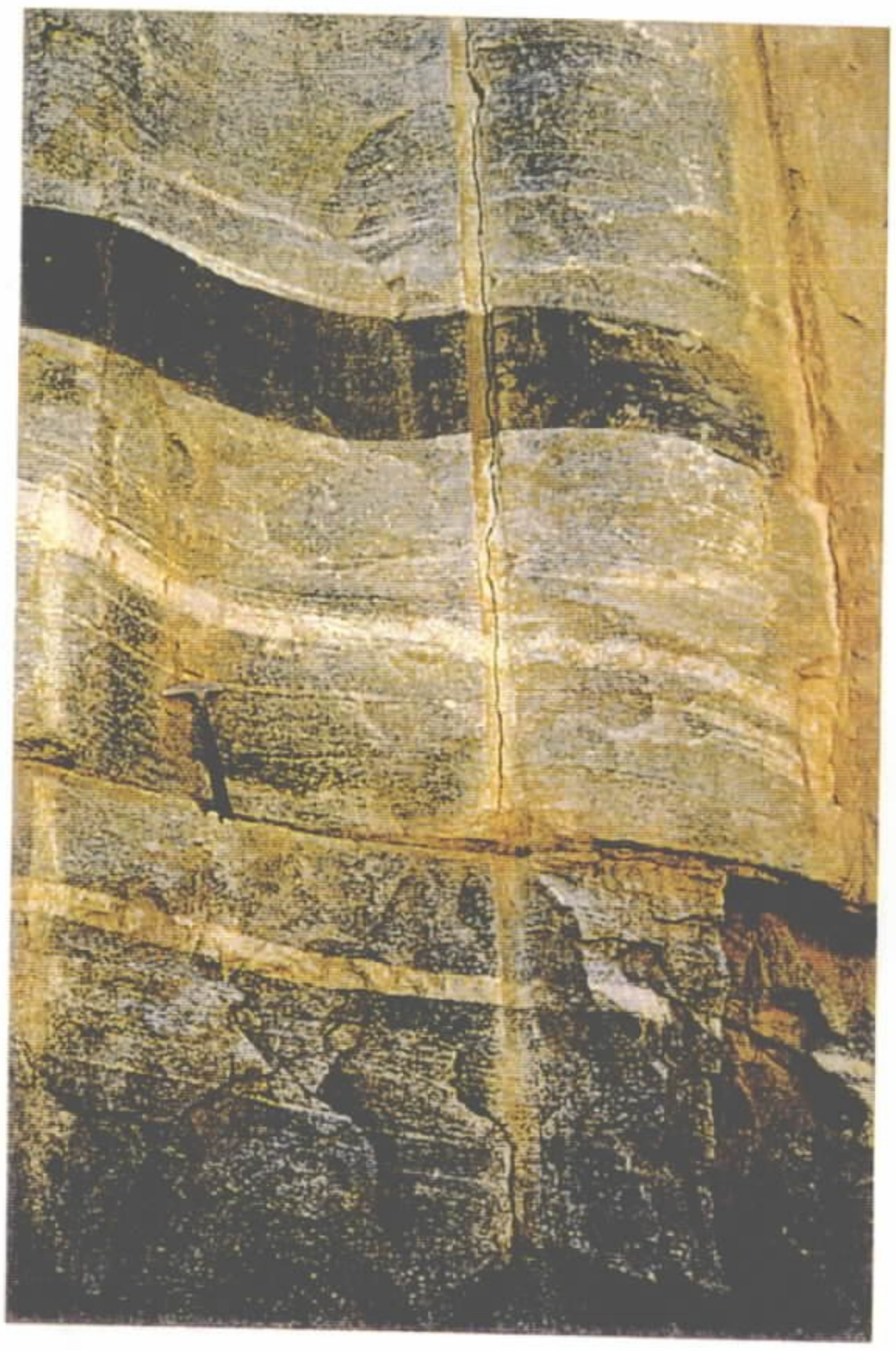


Foto 2.5 Gnaisse homogêneo com freqüentes intercalações de remobilizados e de anfibolito. Maciço Granítico Açucena.
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: HR-92.
UTM: 797660/7923450.

Foto 2.6 Vista geral do bandamento no biotita gnaisse. Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Estrada Conceição das Tronqueiras – Governador Valadares (MG-314).
Estação: HR-08.
UTM: 796300/7924250.

Foto 2.7 Gnaisse exibindo um bandamento paralelo à foliação. Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Estrada Coroaci – São Pedro do Taperão.
Estação: HR-188.
UTM: 793651/7945817.

Foto 2.8 Gnaisse homogêneo com injeções quartzo-feldspáticas e anfibolito intercalados. Zona de contato do Maciço Granítico de Açucena com o Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Brejaubinha.
Estação: HR-160.
UTM:793000/7921700.

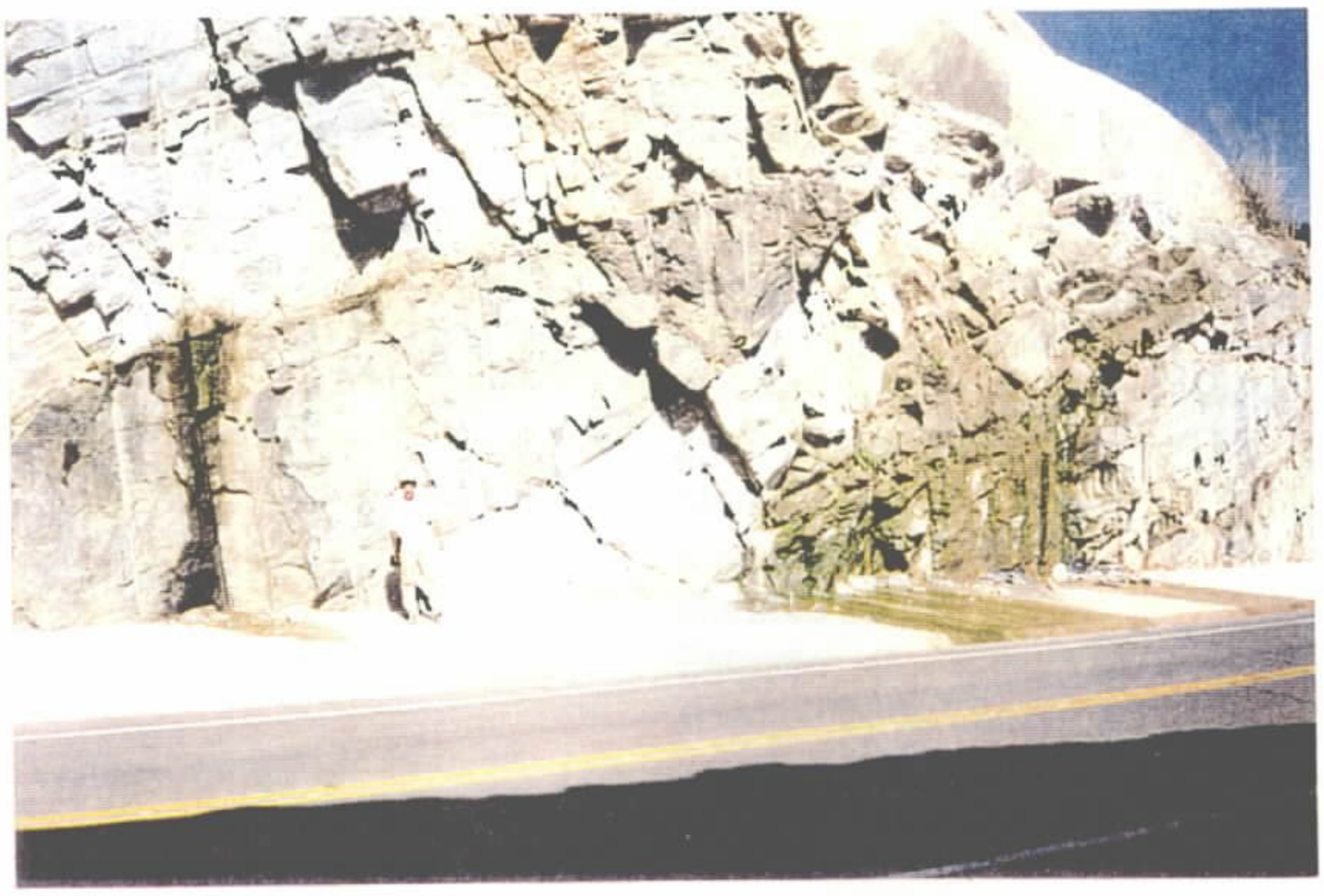


Foto 2.9 Megalente de anfibolito intercalado no gnaisse. Complexo Basal (Unidade 2).
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: HR-93.
UTM: 791765/7924650.

Foto 2.10 Porções esbranquiçadas do xisto grafitoso com formação ferrífera intercalada, pertencentes ao Grupo Guanhães.
Local: Rodovia Governador Valadares – Guanhães (MG-314).
Estação: HR-94.
UTM: 792100/7926615.

Foto 2.11 Vista parcial de morros alçados tipo "pães-de-açúcar" no domínio dos gnaisses homogêneos granitóides. Maciço Granítico Açucena.
Local: Estrada Piedade – São Geraldo da Piedade.
Estação: HR-153.
UTM: 786300/7912070.

Foto 2.12 Morfologia do gnaisse granitóide exibindo escarpas rochosas abruptas. Maciço Granítico Açucena.
Local: Estrada São José do Goiabal – Coroaci.
Estação: HR-234.
UTM: 781423/7927669.

Foto 2.13 Gnaisse granitóide com intercalações claras de remobilizados e outras marrons-amareladas, micáceas, podendo tratar-se de níveis anfibolíticos. Maciço Granítico Açucena.
Local: Estrada Penha do Aramirim – Penha do Cassiano.
Estação: HR-46.
UTM: 770728/7903600.

Foto 2.14 Grande número de remobilizados no gnaisse granitóide, dando-lhe um aspecto bandado. Maciço Granítico Açucena.
Local: Estrada Penha do Aramirim – Penha do Cassiano.
Estação: HR-46.
UTM: 770728/7903600.

Foto 2.15 Grande intercalação de anfibolito no gnaisse granitóide. Maciço granítico Açucena.
Local: Estrada Penha do Aramirim – Penha do Cassiano.
Estação: HR-47.
UTM: G74545/7904725.

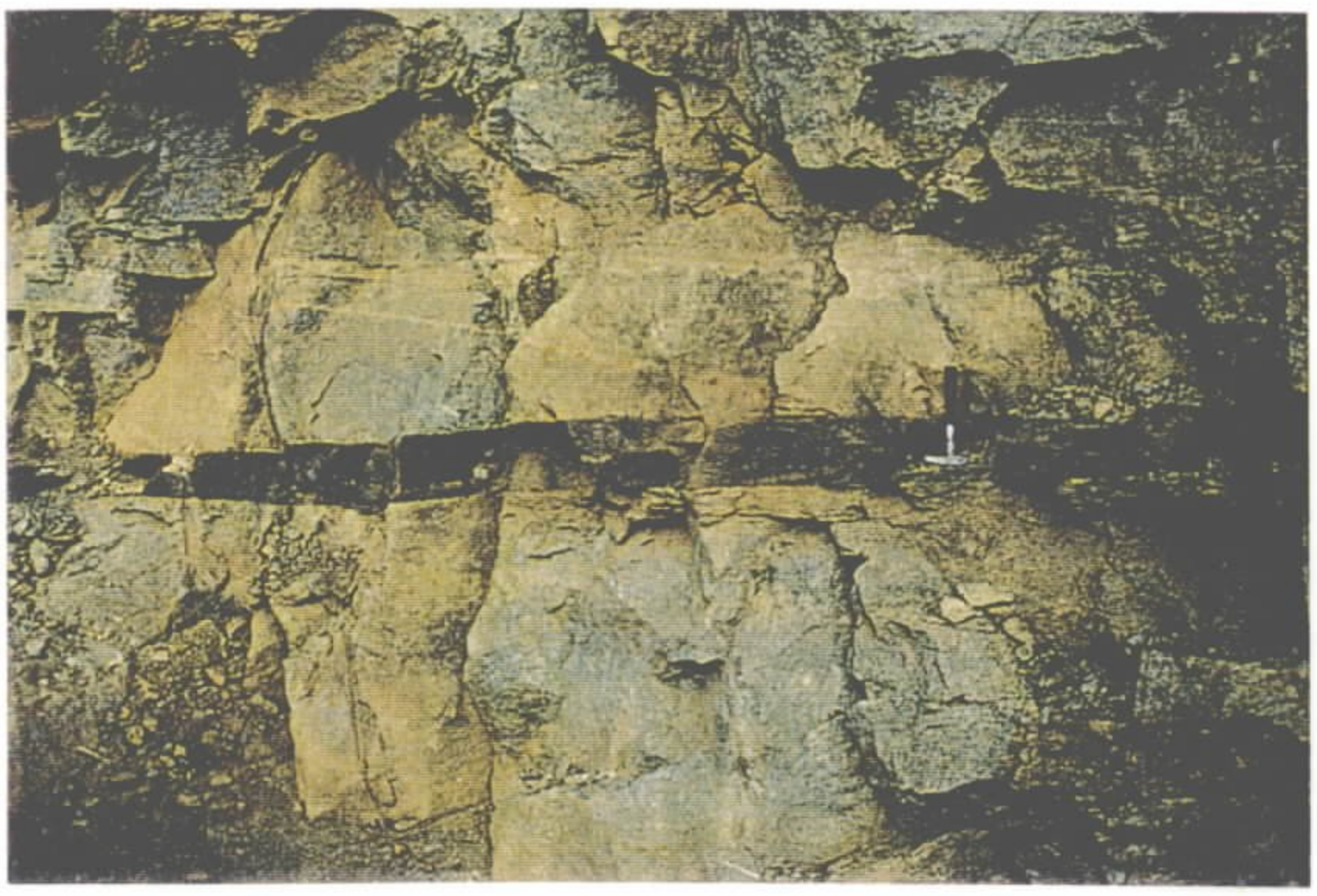


Foto 2.16 Gnaisse granitóide homogêneo exibindo uma camada biotítica concordante de provável anfibolito. Maciço Granítico Açucena.
Local: Estrada Gonzaga – Santa Efigênia de Minas.
Estação: HR-02.
UTM: 768320/7915300.

Foto 2.17 Xenólitos de rocha básica dentro do gnaisse granitóide, circundados por veios pegmatóides. Maciço Granítico Açucena.
Local: Ribeirão da Onça.
Estação: HR-26.
UTM: 785615/7940999.

Foto 2.18 Bandamento em faixa circundada pelo gnaisse granitóide (Açucena), podendo tratar-se de enclave.
Local: Carrapato.
Estação: HR-390.
UTM: 798699/7925524.

Foto 2.19 Morfologia do gnaisse do Complexo Mantiqueira em morro tipo "meia-laranja" (± 1,5km a nordeste de Baguari.
Local: Fazenda José Pacheco.
Estação: HR-465.
UTM: 808933/7902896.

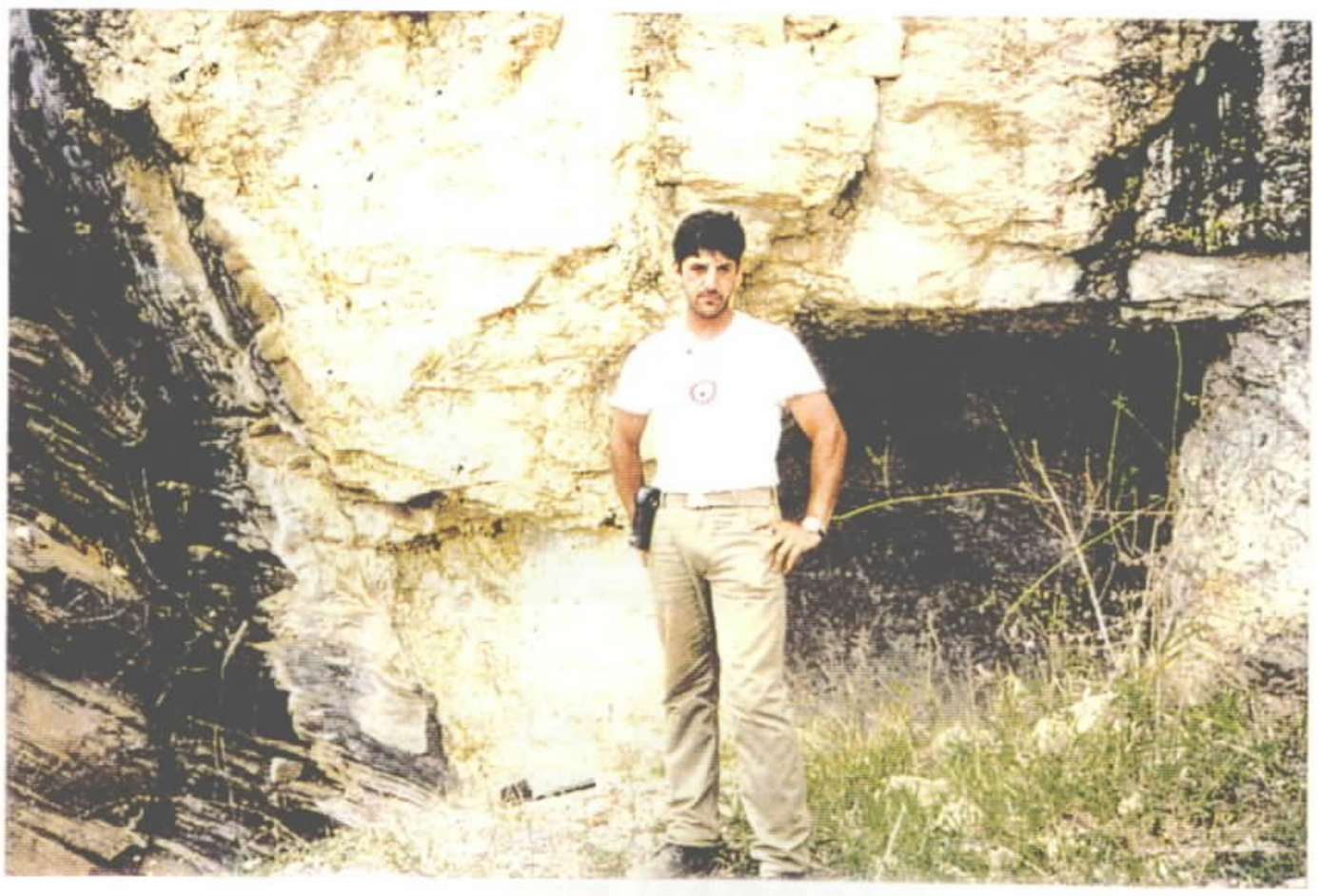


Foto 2.20 Pegmatito encaixado em gnaisse bandado do Complexo Mantiqueira. (± 4,0km a sudeste de Santo Antônio do Pontal).
Local: Fazenda do Vitor.
Estação: HR-448.
UTM: 811553/7917278.

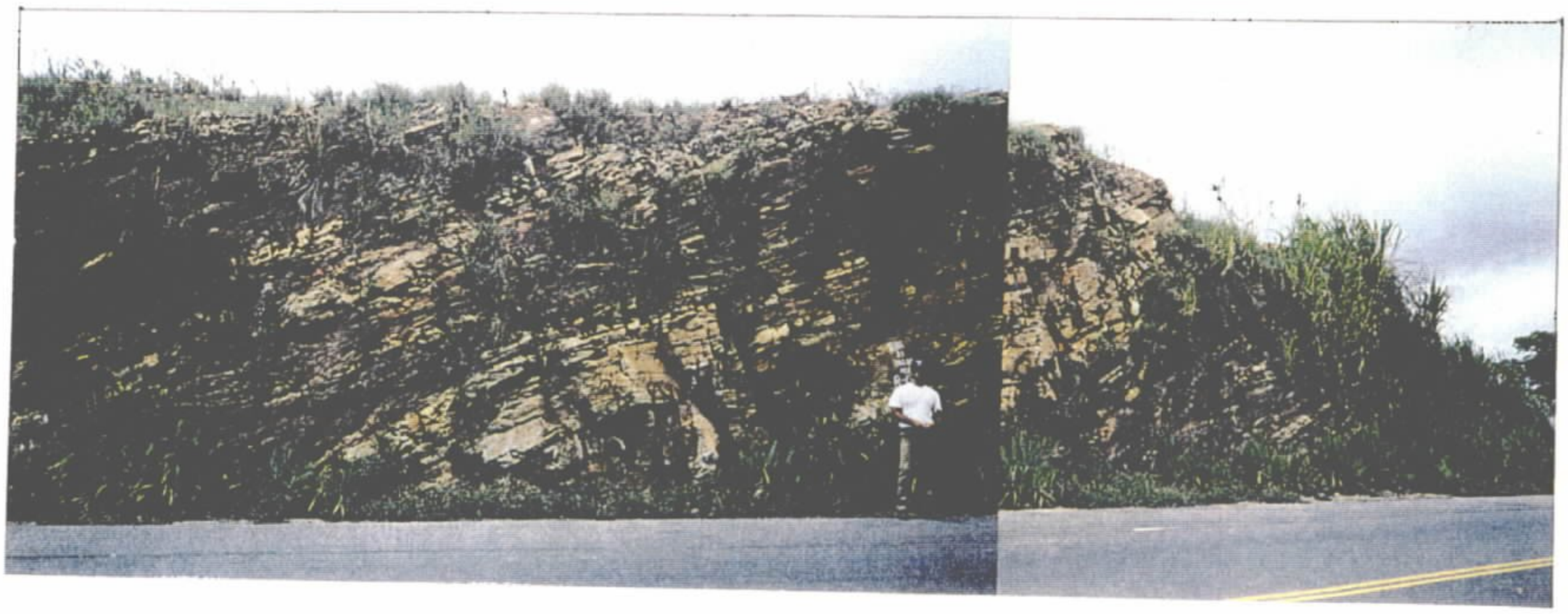


Foto 2.21 Vista do afloramento onde ocorre quartzito com freqüentes lentes de quartzo que lhe imprimem um bandamento; locais onde há truncamentos evidenciado a lenticularização da rocha. Complexo Mantiqueira.
Local: BR-381.
Estação: HR-62.
UTM: 814278/7905298.

Foto 2.22 Detalhe da dobra transposta com movimento horário, em gnaisse do Complexo Mantiqueira. (± 4,0km a sudeste de Santo Antônio do Pontal).
Local: Fazenda do Vitor.
Estação: HR-448.
UTM: 811553/7917278.

Foto 2.23 Vista geral do relevo ondulado da região de predomínio dos mica xistos da Formação São Tomé.
Local: Estrada Granja da Rosalina – São Bernardo.
Estação: HR-174.
UTM: 805500/7915500.

Foto 2.24 Apófise do pegmatito concordante com o mica xisto encaixante da Formação São Tomé.
Local: Ferreirinha.
Estação: HR-78.
UTM: 805750/7926535.

Foto 2.25 Vista geral do pegmatito em contato com o mica xisto encaixante. Observam-se bocas de galerias. Formação São Tomé.
Local: Golconda.
Estação: HR-83.
UTM: 807200/7926598.

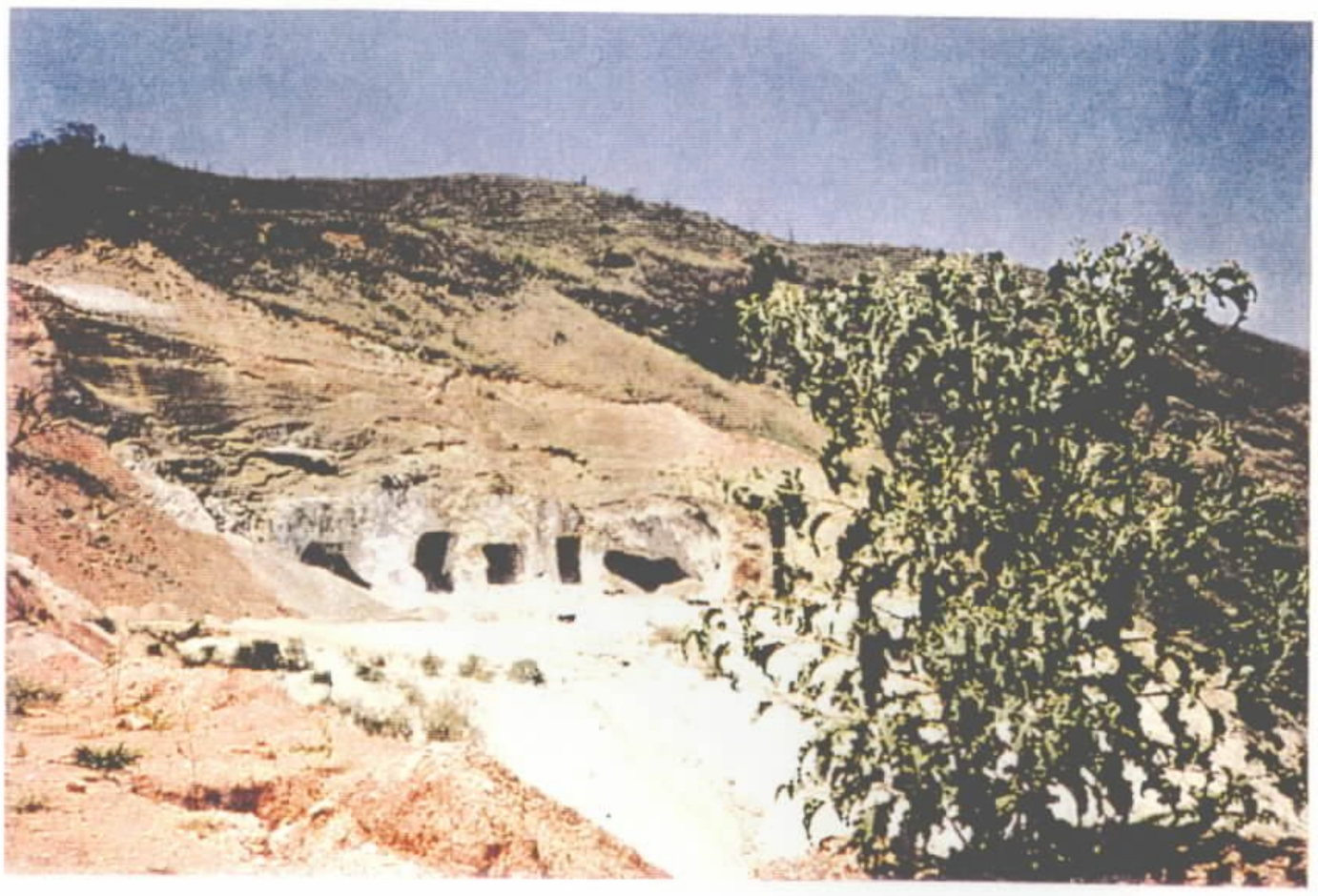


Foto 2.26 Vista geral da lavra do Ipê. Pegmatito encaixado concordantemente com o mica xisto da Formação São Tomé. (± 4,0km a sudeste de Santo Antônio do pontal).
Local: Fazenda do Vitor.
Estação: HR-448.
UTM: 811553/7917278.

Foto 2.27 Bandamento paralelo à foliação dos mica xistos, mostrando a alternância de bandas micáceas e bandas arenosas de granulação fina. Formação São Tomé.
Local: Antiga estrada para Santo Antônio do Porto.
Estação: HR-75.
UTM: 802695/7922300.

Foto 2.28 Bandamento paralelo à foliação nos mica xistos, mostrando a alternância de bandas micáceas e bandas arenosas de granulação fina. Formação São Tomé.
Local: Antiga estrada para Santo Antônio do Porto.
Estação: HR-75.
UTM: 802695/7922300.

Foto 2.29 Rocha xistosa com bandamento composicional dado por bandas arenosas intercaladas com bandas micáceas. Formação São Tomé.
Local: Estrada Granja Rosalina - São Bernardo.
Estação: HR-173.
UTM: 807408/7915778.

Foto 2.30 Biotita xisto mostrando veios de quartzo rompidos, dobrados e transpostos. Formação São Tomé.
Local: Antiga estrada para Chonim.
Estação: HR-85.
UTM: 802498/7923800.

Foto 2.31 Dobramento isoclinal intrafolial no mica xisto da Formação São Tomé.
Local: Golconda.
Estação: HR-432.
UTM: 810559/7928607.

Foto 2.32 Dobramentos abertos no mica xisto da Formação São Tomé.
Local: Golconda.
Estação: HR-432.
UTM: 810559/7928607.

Foto 2.33 *Boudin* de quartzo em xisto da Formação São Tomé.
Local: Golconda.
Estação: HR-432.
UTM: 810559/7928067.

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

CARTA GEOLÓGICA
Folha SE.23-Z-B-VI - MARILAC
Escala 1:100.000 - CPRM - 1996

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

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
CARTA GEOLÓGICA - ESCALA 1:100,000 - ANEXO I

FOLHA SE.23-Z-B-VI - MARILAC

SINOPSE GEOLÓGICA

INTRODUÇÃO

O Projeto Leste ocupa a região entre os paralelos 16° S e 20° S desde a Serra do Espinhaço à divisa com os estados do Espírito Santo e Bahia. Estão representados nessa região um núcleo antigo (Núcleo Guanhães) contornado por uma faixa móvel a leste (Província Geotectônica Mantiqueira - Faixa Ribeira/Araçuaí). Naquele núcleo afloram rochas do Paleoproterozóico/Arqueano representadas por ortognaisses, granitóides e seqüências vulcano-sedimentares (anfibolito, formação ferrífera, quartzito e xistos). Na faixa móvel estão representadas rochas ortognáissicas paleoproterozoicas (gnaisses TTG?) retrabalhadas e neoproterozóicas (xistos e gnaisses paradevizados), granitos meta- a peraluminosos pré- a tarditectônicos brasilianos. Essa faixa móvel foi dividida em dois domínios, oriental e ocidental, com base em critérios tectônicos e petrográficos, sem que isso implique zonas interna e externa da faixa. Teve apenas caráter prático visando facilitar o entendimento da estratigrafia e evolução tectono-metamórfica. Nessa primeira etapa do projeto foram mapeadas 12 folhas na escala 1:100.000 e cadastrados 605 jazimentos minerais, dos quais 133 de rochas e minerais industriais e 481 de gemas em pegmatitos ou em depósitos secundários.

ESTRATIGRAFIA

Complexo Basal

Unidade 1- Distribui-se pela porção noroeste da folha, adentrando às folhas Guanhães e Santa Maria do Suaçuí. Está em contato com Granito Açucena e com gnaisses da Unidade 2; nas proximidades do contato com esses últimos há grande incidência de granitos finos, geralmente foliados, e rochas básicas metamorfisadas. A unidade mostra gnaisses compostos basicamente de quartzo, feldspato e biotita com hornblenda, titanita e allanita subordinados. São geralmente cinza claros a esbranquiçados, homogêneos a bandados/foliados; de granulação fina a média, com intercalações de anfibolito, (meta)básicas e veios quartzo-feldspáticos. Em lâmina delgada correspondem a biotita gnaisses com allanita; hornblenda-titanita-biotita gnaisse granodiorítico; biotita gnaisse monzodiorítico e hornblenda-biotita gnaisse tonalítico com allanita. Exibem textura granoblástica com evidências de texturas ígneas preservadas. No diagrama QAP mostram uma variação de composição desde granito a granodiorito, monzodiorito e tonalito. O metamorfismo é da fácies anfibolito. A decomposição dessas rochas gera um solo avermelhado, propício à cultura, atualmente utilizada em reflorestamento.

Unidade 2 - Aparece em uma faixa alongada e estreita de direção NS, situada na parte central da folha, bordejando toda a porção leste do Granito Açucena, adentrando a norte à Folha Santa Maria do Suaçuí e a sul a Folha Dom Cavati. A rocha predominante é um gnaisse com pouca biotita, bandado a localmente homogêneo, cinza claro a esbranquiçado, de granulação dominantemente fina, friável quando intemperisado. Seus principais constituintes são quartzo, feldspato, biotita e anfibólio, com granada e rara magnetita, que se alternam em bandas quartzo-feldspáticas geralmente lenticulares e bandas máficas. Às vezes exibem porfiroblastos dispersos e/ou veios quartzo-feldspáticos concordantes com a foliação. Esses gnaisses comumente encontram-se migmatizados em toda sua extensão, com estruturas estromíticas e nebulíticas. Em lâmina delgada correspondem a (hornblenda)-biotita gnaisse monzodiorítico, às vezes com allanita e muscovita, hornblenda-hiperstênio diorito gnaisse; hornblenda-biotita diorito gnaisse, milonitos e localmente websterito. Apresentam textura granoblástica com variações em função da maior ou menor presença de minerais micáceos ou prismáticos. No diagrama QAP predominam as composições graníticas e tonalíticas com tendência a granodiorítica. Abundantes intercalações anfibolíticas estratóides, em geral lenticulares. Toda a unidade está fortemente afetada por deformação tectônica de baixo ângulo, com geração de bandamento e laminação composicional. O metamorfismo é da fácies anfibolito. O contato das rochas desta unidade com os xistos da Formação São Tomé é por falha de empurrão, com movimento de E para W, é brusco com o Granito Açucena; com os gnaisses da unidade 1 não foi observado, sendo registrado como aproximado.

Grupo Guanhães - Distribui-se erraticamente como restos de provável seqüência vulcano-sedimentar, que se apresenta em pequenos corpos estreitos e alongados sobrepostos ao Complexo Basal. Os principais corpos são segmentados e se posicionam aproximadamente segundo a direção NS, às vezes, levemente encurvados e acompanhando a borda leste do Granito Açucena. Correspondem a xistos cinzas, de granulação fina, geralmente grafitosos e com sillimanita. Associados a estes xistos ocorrem delgados corpos de formação ferrífera pobre e quartzito ferruginoso.

Granito Jenipapo - Localiza-se na vertente norte da serra das Abóboras, extremo norte da folha, na região denominada Barreiro. Possui forma irregular alongada e está em contato, em toda a sua extensão, com rochas gnáissicas do Complexo Basal. Trata-se de biotita granito com alguma magnetita dispersa ou em veios félsicos. É leucocrático, cinza claro a esbranquiçado, discretamente a bem foliado. Acha-se cortado por veios pegmatóides quartzo-feldspáticos. Estas rochas estão melhor caracterizadas na Folha Santa Maria do Suaçuí onde são abundantes.

Complexo Mantiqueira- Distribui-se em uma faixa alongada de direção NS, ao longo da borda leste da folha, infletindo para sudeste no vale do Rio Doce, região de Baguari. O contato com os xistos da Formação São Tomé é por falha de empurrão em toda a sua extensão. As rochas dominantes são gnaisses migmatíticos ou não constituídos basicamente de quartzo, feldspato e biotita, com hornblenda, microclina e granada em proporções variadas a ausentes. Têm coloração cinza, são foliados a bandados, em parte facóides, de granulação fina a média, localmente porfiroblásticos. Apresentam intercalações subordinadas de biotita xisto, quartzito, anfibolito e calcissilicática. Estão freqüentemente injetados por veios pegmatíticos, que podem ser discordantes ou concordantes. Em lâmina delgada correspondem a biotita gnaisses com hornblenda, allanita e titanita como acessórios freqüentes e granada eventual. As texturas são predominantemente granoblásticas a milonítica. No diagrama QAP, mostram composição tonalítica tendendo a granodiorítica e granítica. Estas rochas foram submetidas a metamorfismo de grau anfibolito a granulito, conforme dados extraídos de folhas vizinhas. Os gnaisses dessa unidade são similares àqueles do Complexo Basal, apenas mais deformados.

Granito Açucena - Ocupa a porção ocidental da folha, com continuidade fácil para sul e oeste até além de Açucena. Está representado nas regiões de Aramirim, Gonzaga e Vargem dos Carmos, avançando até Ramalhete Pequeno, Coroaci, São José do Goiabal, Brejaubinha, Santo Antônio do Porto, acompanhado pelo ribeirão Bananal ou Melquiades a sudeste. Constitui um grande corpo de forma irregular, em contato brusco com as rochas gnáissicas do Complexo Basal. As exposições são abundantes e as melhores localizam-se em São Geraldo da Piedade, ao longo da estrada Aramirim - Penha do Cassiano, na estrada Coroaci entroncamento para Virgolândia. Predominam gnaisses granitóides constituídos basicamente de quartzo, feldspato, biotita e hornblenda, com freqüente ocorrência de allanita, titanita e ocasionalmente de granada, de grão médio a grosso, cinzas a esbranquiçados, às vezes róseos, com forte foliação tectônica e localmente estrutura "flaser", embora em alguns locais sejam isotrópicos. É muito comum encontrarem-se intercalações de veios lenticulares quartzo-feldspáticos, que imprimem um bandamento nessas rochas. Há ocorrência de porfiroclastos de feldspato brancos e róseos. Em lâmina delgada correspondem a hornblenda-biotita granito com allanita, com granada eventual; localmente hiperstênio diorito, opdalito e enderbito. Apresentam texturas ígneas, com *imprint* metamórfico/deformacional, chegando a porfiroblástica e porfiroclástica. No diagrama QAP mostram uma composição dominante granítica, com tendência a granodiorítica, quartzo-monzonítica, diorítica e tonalítica. Freqüentemente são encontrados corpos de anfibolito. Na borda do maciço ocorrem raros encraves de rocha básica, como no ribeirão do Onça, e de biotita gnaisse bandado, como na localidade de Serra da Pedra. O metamorfismo é da fácies anfibolito, com picos de temperatura atingindo a fácies granulito.

Formação São Tomé- Aparece em uma faixa alongada de direção NS, com cerca de 15 km de largura, estreitando-se para sul, ultrapassando os limites da folha a norte e a sul. Está representada nas regiões do ribeirão Caramanho, Santo Antônio do Pontal, Ferreirão, Golconda, São Sebastião do Bugre, Marilac e São Matias. A litologia principal é representada por rochas xistosas constituídas essencialmente de quartzo, biotita, muscovita e feldspato, localmente com granada, sillimanita (fibrolita) e turmalina, de granulação fina, com intercalações de granulação média grossa, coloração cinza, ficando avermelhados quando alterados, foliação marcante e bandamento freqüente. São hospedeiros da maioria dos pegmatitos economicamente explotados na região. Nesta folha foram individualizadas duas litofácies, uma mais arenosa e encaixante de inúmeras lentes de quartzito (unidade 2) e outra mais pelítica, com areia fina e sem quartzito (unidade 3); a litofácies 1 foi reconhecida na Folha Santa Maria do Suaçuí. Em certos locais, a litofácies 3 mostra um bandamento composicional; conseqüência da alternância de finos estratos arenosos com outros essencialmente micáceos, provenientes de protólitos psamíticos e pelíticos definindo uma seqüência com estratificação plano-paralela, sugestiva de turbiditos. Em lâmina delgada correspondem a feldspato-mica xistos localmente com granada e sillimanita; turmalinito, muscovita xisto e localmente gnaisses, também ocorrem. Esses dois últimos litótipos estão restritos às proximidades dos corpos graníticos. Os gnaisses são de composição tonalítica a granodiorítica com presença constante de biotita e ocasional de hornblenda, talvez restos de embasamento mais antigo, do Núcleo Guanhães. Na porção centro-norte deste domínio, parte desses gnaisses apresenta estrutura milonítica. Enquanto nos xistos a biotita é castanha avermelhada (ambiente redutor), nos gnaisses aparece na coloração castanha a esverdeada (ambiente oxidante). As texturas variam de granoblástica a lepidoblástica. A litofácies quartzosa (unidade 2) mostra os mesmos xistos, com intercalações de lentes de quartzito, anfibolito e turmalinito. Os quartzitos são grossos a médios, muscovíticos e laminados. Podem mostrar estratificações cruzadas, deformadas. O metamorfismo é da fácies anfibolito a xisto verde.

Granito Baixa do Bugre - Localiza-se na porção nordeste da folha, ocupando grande parte do vale do ribeirão do Bugre. Possui forma oval, estendendo-se desde a estrada Chonim-Marilac, cortado pelo rio Suaçuí Grande, até os limites com a folha contígua Governador Valadares, por onde adentra. Está em contato brusco e intrusivo com rochas gnáissicas do Complexo Mantiqueira e com os xistos da Formação São Tomé. São granitos (eventualmente tonalitos) gnaissificados, compostos essencialmente de quartzo, feldspato e biotita, com hornblenda subordinada, de coloração cinza, granulação fina a grossa, foliados a discretamente bandados, constantemente exibindo feldspatos em cristais centimétricos, preferencialmente orientados ou não, e em porfiroclastos arredondados, dando à rocha um aspecto pintalgado, com textura granoblástica a porfiroblástica. Um corpo de biotita gnaisse blastomilonítico, de composição granítica, que ocorre a leste de São Sebastião do Bugre, está sendo correlacionado a essa unidade.

Terraços Aluvionares - Distribuem-se por toda a área, com maior expressão ao longo dos ribeirões Melquiades e Caramanho, rios Corrente, Doce, Bugre e Suaçuí Grande e córrego Branco. Ocupam as porções mais elevadas das planícies aluviais, em cordões aplainados na superfície, retrabalhados com erosão progressiva. São depósitos consolidados ou não, de cores variegadas, constituídos por materiais detríticos argilosos, areno-argilosos, arenosos e conglomeráticos.

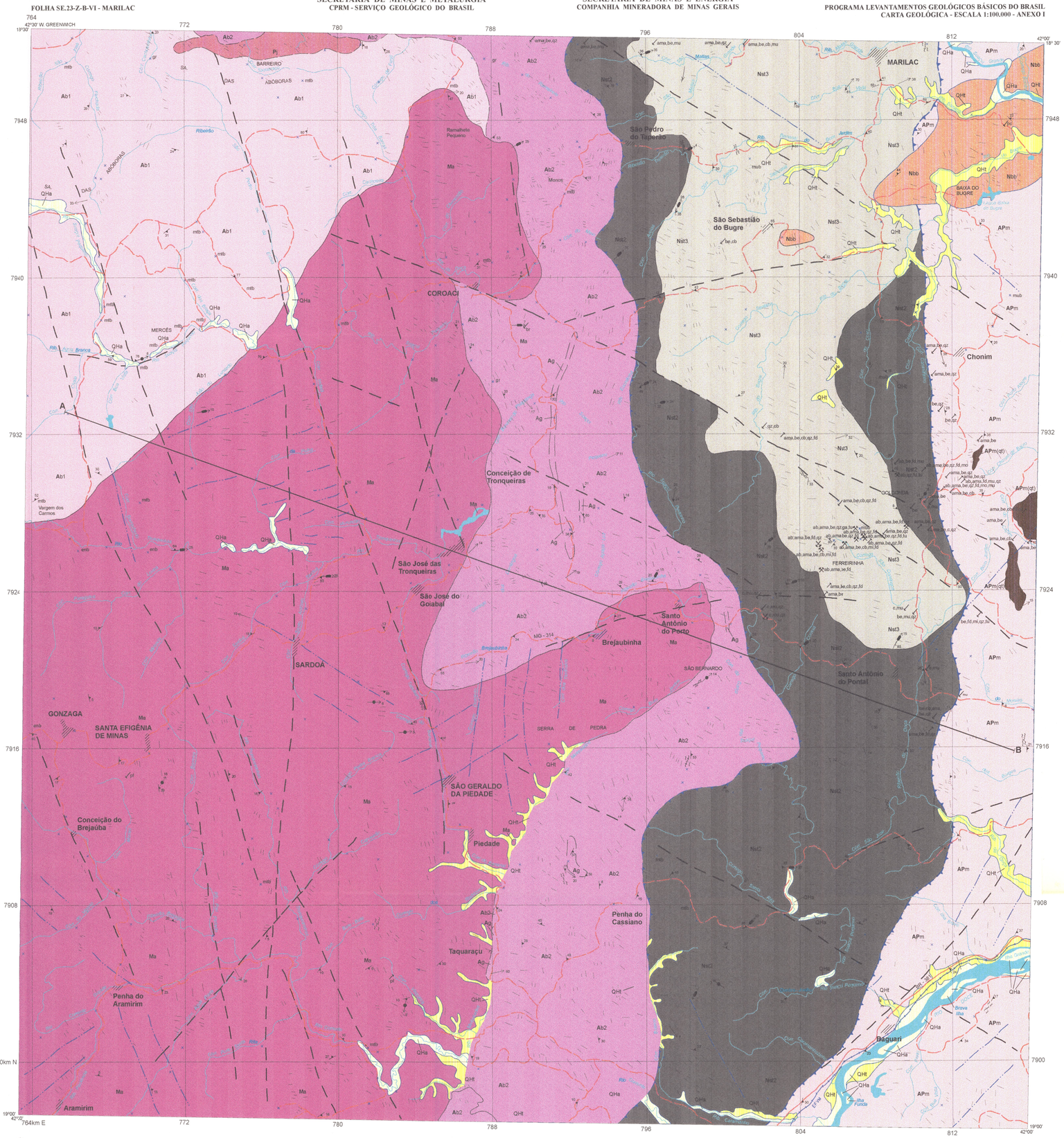
Aluvião - Distribui-se com maior expressão ao longo dos principais cursos d'água, constituindo planícies aluviais de dimensões variadas. É formado por sedimentos inconsolidados, constituídos de cascalho, areia, silte e argila.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

O arcabouço estrutural da folha foi estabelecido através dos principais traços estruturais mais marcantes da área. Nele sobressaem os grandes alinhamentos com dezenas de quilômetros e as grandes falhas de empurrão, além de traços menores de prováveis fraturas e/ou falhas, e outros elementos menores, tanto lineares quanto planares. Estas estruturas afetaram indiscriminadamente todos os domínios litológicos dessa folha, que são unidades geológicas formadas em diferentes níveis crustais e períodos geológicos. Sabe-se que o gradiente metamórfico cresce de oeste para leste, contrário ao movimento de empurrão E W. Todas as evidências indicam uma deformação polifásica. Primeiramente observa-se uma migmatização que foi posteriormente afetada por outras deformações, cujos reflexos estão presentes nos dobramentos encontrados e na transposição destas rochas. Regionalmente verificam-se fortes registros de uma fase de transposição. Os dobramentos, que são comuns, ocorrem em dois estilos principais, abertos e fechados, e estão presentes em todas as unidades estudadas. Visualiza-se também milonitização em diversos locais, principalmente nos *fronts* de empurrão e internamente às unidades litológicas . Em estudos realizados em perfil geológico efetuado desde Galiléia até Conceição das Tronqueiras, Cunningham et al. (1996) consideram a existência de diversas grandes escamas cristalinas cavalgadas. Consideram os maiores cavalgamentos, que convergem para o cráton, como de idade Brasiliana/Pan-Africana (650 - 450 Ma.). Os dados adquiridos no decorrer da execução do Projeto Leste indicam um forte bandamento no Gnaisse Mantiqueira, com valor médio de N02E e mergulho médio de 30º SE. A lineação de estiramento mineral, com poucos valores medidos, apresenta uma tendência para NE com caimento para E e baixo rake. Os dobramentos são classificados em abertos e fechados. As dobras abertas possuem eixos com tendência NS e caimento variável enquanto as fechadas apresentam um valor médio de 153º (azimute), mergulhando de 23º, conforme diagrama de contorno das lineações b. Os xistos da Formação São Tomé apresentam-se intensamente dobrados e exibem as mesmas feições estruturais do Gnaisse Mantiqueira, apresentando com maior freqüência uma crenulação acentuada e pequenos falhamentos rúpteis facilmente identificados em escala de afloramento. Apresentam uma média das lineações b de N63E/36 e lineação mineral (Lx) em torno de N68E/32 e N35E/15. O contato desta unidade com o Gnaisse Mantiqueira é por falha de empurrão, cujo contorno é sinuoso e de direção aproximada NS, infletindo para oeste na porção sudeste desta área. Ao longo deste contato são observadas zonas de milonitização com ocorrência de superfícies C e S. Apresenta valor médio de foliação de N35W/ com mergulho de 30º para NE. Quanto à lineação b, os valores apontam duas tendências: 10º de azimute com caimento de 23º para as dobras fechadas e 66º de azimute e mergulho de 35º para as dobras abertas. No caso das lineações de estiramento (Lx), os eixos possuem 66º de azimute com mergulho de 30º. No núcleo de Guanhães as mesmas feições estruturais se repetem e verifica-se uma maior incidência de superfícies internas, que correspondem a falhas de empurrão que truncam as várias estruturas dentro da mesma unidade. As rochas deste núcleo antigo fazem contato a leste com xistos da Formação São Tomé por falha de empurrão, ao longo da qual há forte milonitização. Os gnaisses do Complexo Basal apresentam foliação com valor médio N 09W/15NE; lineação b com dois estilos de dobramentos e azimute 51º e mergulho 21º para as dobras fechadas e 131º, mergulhando 16º para as abertas. A lineação de estiramento (Lx) apresenta duas tendências, ambas para NE, com valores correspondendo a 53º/15º e 86º/07º. Nos gnaisses da serra das Abóboras (Complexo Basal), os valores médios da foliação são de N26º E/22ºNW. O Granito Açucena corta estes gnaisses e foi igualmente afetado pelo tectonismo, que deixou impressa uma forte foliação cujo valor médio é N10ºE/08ºSE, apesar de haver registros de outra foliação com tendência a EW. Os eixos de dobras apresentam máximo em N04 W/32 e as lineações de estiramento apresentam tendência a ENE (N65E/06).

RECURSOS MINERAIS

A importância econômica está vinculada aos trabalhos de extração de pedras coradas e minerais industriais nos Campos Pegmatíticos de Golconda e Marilac. Os pegmatitos mostram dimensões avantajadas, estão encaixados em xistos da Formação São Tomé e em gnáisses do Complexo Mantiqueira, são complexos e produtores de minerais de elementos raros. Os principais bens minerais produzidos são gemas (água marinha, turmalina verde e azul), feldspato, mica, berílo columbita, turmalina preta e mineral de coleção. Outros garimpos e/ou lavras rudimentares fornecem brita e paralelepípedo, principalmente em áreas de exposições do Granito Açucena.

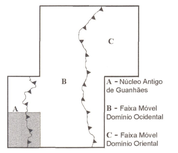


SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

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

Modificado de Almeida et al. (1978), Schobbenhaus et al. (1984), Delgado e Pedreira (1990).

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



FANEROZÓICO 570Ma	CENOZÓICO 65Ma	QUATERNÁRIO	QHa Aluvião	QHt Terraços Aluvionares
PROTEROZÓICO		NÚCLEO ANTIGO DE GUANHÃES		FAIXA MÓVEL / DOMÍNIO OCIDENTAL
	NEOPROTEROZÓICO 1000Ma			GRANITO SIN- A TARDITECTÔNICOS: Nbb Granito Baixa do Bugre
				GRUPO RIO DOCE: Nst2, Nst3 Formação São Tomé
	MESOPROTEROZÓICO 1800Ma	GRANITOS PRÉ- A SIN-TECTÔNICOS: Ma Granito Açucena		
	PALEOPROTEROZÓICO 2600Ma	GRANITOS PRÉ- A SIN-TECTÔNICOS: Pj Granito Jenipapo		COMPLEXO MANTIQUEIRA: APm
ARQUEANO		GRUPO GUANHÃES: Ag		
		COMPLEXO BASAL: Ab1, Ab2		

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZÓICO
QUATERNÁRIO

QHa **Aluvião**: depósitos fluviais recentes constituídos de cascalho fino a grosso, areia fina a grossa, silte e argila

QHt **Terraço Aluvial**: depósitos sedimentares antigos constituídos de cascalho, areia, silte e argila, estratificados, inconsolidados a pouco consolidados.

NEOPROTEROZÓICO

Nbb **Granito Baixa do Bugre:** (Hornblenda)-biotita granito cinza, fino a grosso, freqüentemente porfiroclástico, foliado a localmente bandado.

GRUPO RIO DOCE

Nst3 **Formação São Tomé - Unidade 2**: Mica xistos cinza de granulação fina, com quartzito (qt) subordinado e intercalações de anfibolito (MTB);

Nst3 **Formação São Tomé - Unidade 3**: Mica xistos cinza de granulação fina, laminados, bandados a homogêneos, com granada e sillimanita; localmente porções ferruginosas (ff) e turmalinito.

MESOPROTEROZÓICO

Ma **Granito Açucena:** Hornblenda-biotita granito cinza, localmente granatífero, cinza, de granulação média a grossa, foliado a gnaissificado. Mostra intercalações de anfibolito e veios quartzo-feldspáticos. Ocorrências locais de rochas charnoquíticas.

PALEOPROTEROZÓICO

Pj **Granito Jenipapo:** Biotita granito cinza-claro de granulação fina, discretamente a bem foliado, localmente com magnetita.

ARQUEANO/PALEOPROTEROZÓICO

COMPLEXO MANTIQUEIRA

APm (Hornblenda) biotita gnaisse com allanita e titanita como acessórios importantes, e granada ocasional, cinza-claro a escuro, granulação fina a média, localmente porfiroblástico, tectônicamente bandado, às vezes facóide. Mostra intercalações tectônicas de anfibolito, rocha calcissilicática, quartzito (qt) e micaxisto.

ARQUEANO

GRUPO GUANHÃES

Ag Xistos cinza de granulação fina ou não, com sillimanita e formação ferrífera pobre e quartzito ferruginoso associados.

COMPLEXO BASAL

Ab1 **Unidade 1**: (hornblenda)-biotita gnaisses cinza, de granulação fina a média, homogêneos a bandados, foliados, com freqüentes intercalações de anfibolito e veios quartzo-feldspáticos. Como acessórios, allanita e titanita.

Ab2 **Unidade 2**: (anfibólio)-biotita gnaisses cinza, granulação fina dominante, bandados e migmatizados tendo como acessórios allanita e titanita; xistos grafitosos com intercalações de formação ferrífera delgada e pobre (xg); freqüentes níveis anfibolíticos; localmente websterito e rocha calcissilicática.

ROCHAS INTRUSIVAS

MTB - rochas metabásicas: diques e/ou pequenos corpos intercalados, metamorfisados ou não, cinza-escuros, de granulação fina a média; isotrópicos a foliados, correspondendo a quartzo-anfibolito, metagabro e hiperstênio diorito, granatíferos ou não.

MUB - rochas metaultrabásicas: corpos semi-alterados, cinza-esverdeados a amarelados, de granulação fina a média, foliados, untuosos ao tato, correspondendo a tremolita xisto.

GR - granito: pequenos corpos cinza-claros de granulação fina, discretamente foliados e constituídos essencialmente de quartzo, feldspato e biotita.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Falha ou zona de cisalhamento aproximada
- Falha contracional (empurrão/reversa) aproximada
- Zona de cisalhamento
- Fratura
- Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies "S"
- 45 Foliação com mergulho medido
- 55 Acamamento com mergulho medido
- Lineação B com caimento medido
- Lineação de estiramento com caimento medido
- Lineação mineral com caimento medido
- Afloramento descrito
- Lavra rudimentar/garimpo ativo
- Lavra rudimentar/garimpo paralisado
- Mina em atividade
- Mina paralisada

OCORRÊNCIA PONTUAL:
gr- granito — mtb - rochas básicas metabásicas
enb -enderbito — mub - rochas meta-ultrabásicas

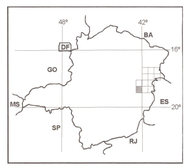
OCORRÊNCIA MINERAL/SUBSTÂNCIA:
ab - albita; ama - água marinha; be - berílo; br- brita; c - caulim; cb - columbita; fd - feldspato; ga - granada; mi - mica; mor - morganita; mu - muscovita; pl - pedra de talhe ou paralelepípedo; qz - quartzo; tu - turmalina

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Drenagem — Área urbana — Estrada sem pavimentação — Estrada pavimentada

Base planimétrica gerada a partir da digitalização da folha SE.23-Z-B-VI, Marilac, escala 1:100.000, 1980, da FIBGE. Atualização efetuada com base em dados de campo fornecidos pelas equipes técnicas da CPRM.
Editoração cartográfica executada na GERIDE/CPRM/BH, sob a supervisão geral do Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento-GERIDE, geólogo Nelson Baptista de O. Resende Costa, com a coordenação da geógrafa Rosângela G. Bastos de Souza.
Digitalização: Terezinha I. de Carvalho Pereira/CPRM e SGeo/UFV.
Editoração e arte-final: ANDINA - Serviços de Informática e Elizabeth de Almeida Cadête Costa.
Revisão da arte-final: geólogo Wilson Luis Féboli e Elizabeth de Almeida Cadête Costa.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ESCALA 1: 100.000

2 0 2 4 6km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: Marégrafo de Imbituba - Santa Catarina
DATUM HORIZONTAL: SAD-69
Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 45° W.Gr.", acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.

A CPRM agradece a gentileza de comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta Folha.

1996

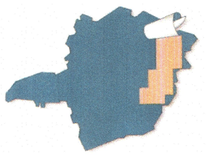
ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SÃO SEBASTIÃO DO MARANHÃO SE.23-Z-B-II	SANTA MARIA DO SUAÇUÍ SE.23-Z-B-III	ITAMBACURI SE.24-Y-A-I
GUANHÃES SE.23-Z-B-V	MARILAC SE.23-Z-B-VI	GOVERNADOR VALADARES SE.24-Y-A-IV
IPATINGA SE.23-Z-D-II	DOM CAVATI SE.23-Z-D-III	ITANHOMI SE.24-Y-C-I

Autor: Geólogo **JOSÉ HELENO RIBEIRO**
Supervisor: Geólogo João Bosco Viana Drumond.

Projeto integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, que é executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através de suas Unidades Regionais sob a coordenação do Departamento de Geologia- DEGEO, chefiado pelo geólogo Sabino Orlando C. Loguercio. Este Projeto foi executado na Superintendência Regional de Belo Horizonte- SUREG/BH, em convênio com a Secretaria de Minas e Energia do Governo do Estado de Minas Gerais- SEME e Companhia Mineradora de Minas Gerais- COMIG, sob a coordenação regional do Gerente de Geologia e Recursos Minerais- GEREMI, geólogo Claiton Piva Pinto e a coordenação nacional do geólogo Inácio de Medeiros Delgado, da Divisão de Geologia Básica- DIGEOB.
Representantes no Projeto: SEME - Lauri Bez
COMIG - Marcelo A. Nassif
CPRM - Claiton Piva Pinto

PROJETO LESTE



CPRM BIBLIOTECA REL 267

SECRETARIA DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA
MINAS GERAIS
COMIG
Brasil EM AÇÃO
CPRM Serviço Geológico do Brasil