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

CARLOS CHAGAS
FOLHA SE.24-V-C-II
ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia
Volume 6

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geólº Jodauro Nery da Silva

DNPM
BIBLIOTECA

PHI
012394

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

CPRM
BIBLIOTECA
REL 2662

I/2004

PROGRAMA
LEVANTAMENTOS
GEOLÓGICOS BÁSICOS
DO BRASIL

CARLOS CHAGAS

Folha SE.24-V-C-VI
Estado de Minas Gerais
Escala 1:100.000

Jodauro Nery da Silva

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 Oití 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 METALURGIA
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 CARLOS CHAGAS

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

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

CARLOS CHAGAS

Folha SE.24-V-C-II
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 PEGMATITICAS
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 Salvador–SUREG/SA
Superintendência Regional de Goiânia–SUREG/GO
Superintendência Regional de Recife–SUREG/RE
Superintendência Regional de Belém–SUREG/BE
Escola de Minas - Departamento de Geologia (UFOP)
Instituto Eschwege (UFMG)

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

CRÉDITOS DE AUTORIA

Item 1 Jodauro Nery da Silva
1.3 Claiton Piva Pinto

Item 2 Jodauro Nery da Silva
2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond

Item 3 Jodauro Nery da Silva

Item 4 Jodauro Nery da Silva

Item 5 Jodauro Nery da Silva

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 Carlos Chagas – SE.24-V-C-II, escala 1:100.000. Jodauro Nery da Silva – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997.

51 p., v.6,: 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. Carlos Chagas-MG Mapa. I-Título II-Silva, Jodauro Nery da

CDU: 553.04

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

RESUMO

O mapeamento geológico na escala 1:100000 efetuado na Folha Carlos Chagas (SE.24-V-C-VI), integra a Etapa I do Projeto Leste-MG, executado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em convênio com a Secretaria de Estado de Minas e Energia do Estado de Minas Gerais – SEME e a Companhia Mineradora de Minas Gerais – COMIG. Utilizou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, executados pela CPRM. A área do projeto situa-se no Cinturão Araçuaí. Com base em critérios litológicos, estruturais e petrológicos, foi dividida em Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhães, com características cratônicas e Faixa Móvel, com domínios Oriental e Ocidental. A Folha Carlos Chagas está localizada no Domínio Oriental, abrange uma área de aproximadamente 3.000km^2, limitada pelos paralelos 17°30' e 18°00' S e entre os meridianos 40°30' e 41°00' W Gr. Identificou-se, na área em foco, uma seqüência metassedimentar do Neoproterozóico, representada pelo Complexo Gnáissico-Kinzigítico, constituído por granada-biotita gnaisse, localmente com cordierita e sillimanita, geralmente bandados, às vezes dobrados e migmatizados, podendo conter lentes de rocha calcissilicáticas; e cortada por corpos pegmatóides, e leucogranito granatífero. O metamorfismo cresce de oeste para leste. Ainda no Neoproterozóico, ocorreu a geração de granitos sin- a tarditectônicos tipo *S* representados por: Granito Ataléia (granada-biotita granito foliado com enclaves orientados de biotita gnaisse bandado); Leucogranito Carlos Chagas (granada-biotita granito, às vezes com cordierita e sillimanita, geralmente foliado); Enderbito Mangalô (granada enderbito e charnockito foliado ou isotrópico, às vezes porfiroblásticos); Granito Nanuque (granada-biotita granito porfirítico, foliado, cinza) e Granito Pedra do Sino (biotita-granito cinza, geralmente isotrópico, de granulação fina a média, localmente com fenocristais de K-feldspato. No Paleozóico houve a instalação dos granitos tardi- a pós-tectônicos do tipo I, representados pela Suíte Intrusiva Aimorés composta pelo Granito Caladão (biotita-granito porfirítico isotrópico) e o Charnockito Padre Paraíso (charnockito porfirítico, isotrópico). Ainda no Paleozóico houve o surgimento de pequenos corpos de Allanita Granito, pós-tectônicos. No Mesozóico houve a geração de diques básicos. No Cenozóico, a sedimentação continental foi caracterizada pela deposição do Grupo Barreiras e pelas coberturas detrito-lateríticas. A tectônica mais evidente, de idade brasiliana, caracteriza-se por uma deformação tangencial de baixo ângulo, constituindo a lapa de um empurrão de crosta intermediária a inferior, onde se registram dobramentos assimétricos com flanco de baixo ângulo, situada a NW. A essa deformação adiciona-se um falhamento transpressivo de direção NE. Os recursos minerais que despertam interesse são os minerais e rochas industriais. Na Folha Carlos Chagas foram cadastradas onze ocorrências minerais. Três referem-se a brita, três a paralelepípedos, duas de caulim, uma de pedra ornamental, uma de quartzo e uma saibreira. Apenas as três pedreiras destinadas à produção de brita são exploradas, de maneira rudimentar.

ABSTRACT

The geologic mapping of the Carlos Chagas Sheet (SE.24-V-C-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 study area, is situated at eastern region of MG, comprising the Neoproterozoic Brasiliano, Araçuaí Belt wich 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 si located at the Eastern Domain. The main Neoproterozoic unit is made up of a high-grade metasedimentary sequence, designated Gneissic-Kinzigitic Complex. The complex is constituted by banded quartzofeldspathic gneisses with biotite, garnet, cordierite and sillimanite as major accessory assemblage. Intercalation of calc-silicate rocks are frequent. The sequence shows partial melting features and is normally cut by S-type garnet leucogranitoids and pegmatites. A metamorphic polarity with eastward increasing conditions was noticed. The Neoproterozoic granitogenesis is represented by syn- to late tectonic S-type granites, namely: Ataléia, Carlos Chagas, Nanuque and Pedra do Sino granites and Mangalô Enderbite. On the Eopaleozoic The late- to post-tectonic I-type granites includes Caladão Granite and Padre Paraíso Charnockite. Still on the Eopaleozoic in addition to these plutons, minor post-tectonic allanite granite were also recognised. The Brasiliano, Araçuaí tectonics is characterised by low angle, tangential deformation (thrusts and asymmetric folds) and by a NE, transpressive shear zone. Mafic tholeiitic dykes of Mesozoic age were also reported. The Cenozoic continental sedimentation record is represented by the Barreiras Group and by lateritic covers. Eleven mineral occurrences were identified, including especially building material, quartz and kaolin.

LISTA DE FIGURAS

1.1 Localização e articulação das folhas do Projeto Leste-MG.....2

1.2 Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais.....5

2.1 Localização do Projeto Leste-MG - Etapa I em relação à Faixa Araçuaí e demais elementos geotectônicos.....12

2.2 Diagrama QAP para o Granito Ataléia.....19

2.3 Diagrama QAP para o Leucogranito Carlos Chagas.....23

2.4 Diagrama QAP para o Enderbito Mangalô.....23

2.5 Diagrama QAP para o Granito Nanuque.....26

2.6 Diagrama QAP para o Granito Caladão.....26

2.7 Diagrama QAP para os granitos pós-tectônicos.....28

3.1 Diagrama de contorno de pólos e foliação dos gnaisses kinzigíticos.....31

3.2 Diagrama de contorno de pólos de foliação dos granitos sin- a tarditectônicos.....31

QUADRO

2.1 Coluna litoestratigráfica para a Folha Carlos Chagas.....16

LISTA DE FOTOGRAFIAS

2.1 Aspecto do bandamento dos gnaisses kinzigíticos 45

2.2 Núcleo de calcissilicática nos gnaisses kinzigíticos 45

2.3 Dobra assimétrica em nível de calcissilicática 45

2.4 Foliação de cisalhamento no Granito Ataléia 46

2.5 Aglomerado de granada no Leucogranito Carlos Chagas 46

2.6 "Buchos" leucocráticos contendo aglomerados de cordierita e granada 46

2.7Dobra isoclinal no Leucogranito Carlos Chagas 47

2.8 Estrutura dobrada do Leucogranito Carlos Chagas 47

2.9 Mobilizados pegmatóides cortando o Charnockito Mangalô 47

2.10 Faixas de leucogranito granatífero cortando o Charnockito Mangalô 48

2.11 Granada-biotita granito porfirítico, com fenocristais de até 12cm de comprimento e agregados de granada 48

2.12 "Pães-de-açúcar" do Granito Caladão 48

2.13 Contraste morfológico entre o Granito Caladão e o Granito Ataléia 49

2.14 Distribuição caótica e variação do tamanho dos cristais de K-feldspato no Granito Caladão 49

2.15 Xenólito de gnaisse bandado no Allanita Granito 49

2.16 Dique básico cortando o Leucogranito Carlos Chagas 50

2.17 Dique básico contendo cavidades preenchidas 50

4.1 Pedreira paralisada utilizada na extração de pedra ornamental 50

4.2 Ferramentas utilizadas na obtenção de paralelepípedos 51

4.3 Saibreira abandonada 51

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 11
2.1 Contexto Geológico Regional 11
2.2 Estratigrafia 15
2.2.1 Complexo Gnáissico-Kinzigítico 15
2.2.1.1 Gnaisses Kinzigíticos 15
2.2.2 Granitos Sin- a Tarditectônicos 18
2.2.2.1 Granito Ataléia 18
2.2.2.2 Leucogranito Carlos Chagas 18
2.2.2.3 Enderbito Mangalô 21
2.2.2.4 Granito Nanuque 22
2.2.2.5 Granito Pedra do Sino 24
2.2.2.6 Suíte Intrusiva Aimorés 24
2.2.2.6.1 Granito Caladão 24
2.2.2.6.2 Charnockito Padre Paraíso 25
2.2.3 Granitos Pós-Tectônicos 27
2.2.3.1 Allanita Granito 27
2.2.4 Diques Básicos 27
2.2.5 Grupo Barreiras 29
2.2.6 Cobertura Detrito-Laterítica 29
2.2.7 Aluvião 29
3 GEOLOGIA ESTRUTURAL 30
4 RECURSOS MINERAIS 32

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 33
5.1 Conclusões 33

5.2 Recomendações 33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 35
APÊNDICES 38
1 Súmula dos Dados Físicos de Produção 39
2 Coordenadas UTM 39
2a Coordenadas UTM das Amostras Citadas no Texto 39
2b Coordenadas UTM das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP 40
3 Localização e Articulação das Folhas do Projeto Leste - Etapa I com as Respectivas Autorias 41
4 Documentação e Volumes Publicados do Projeto Leste Disponíveis para Consulta e Aquisição por Compra 42
5 Ilustrações Fotográficas 44

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

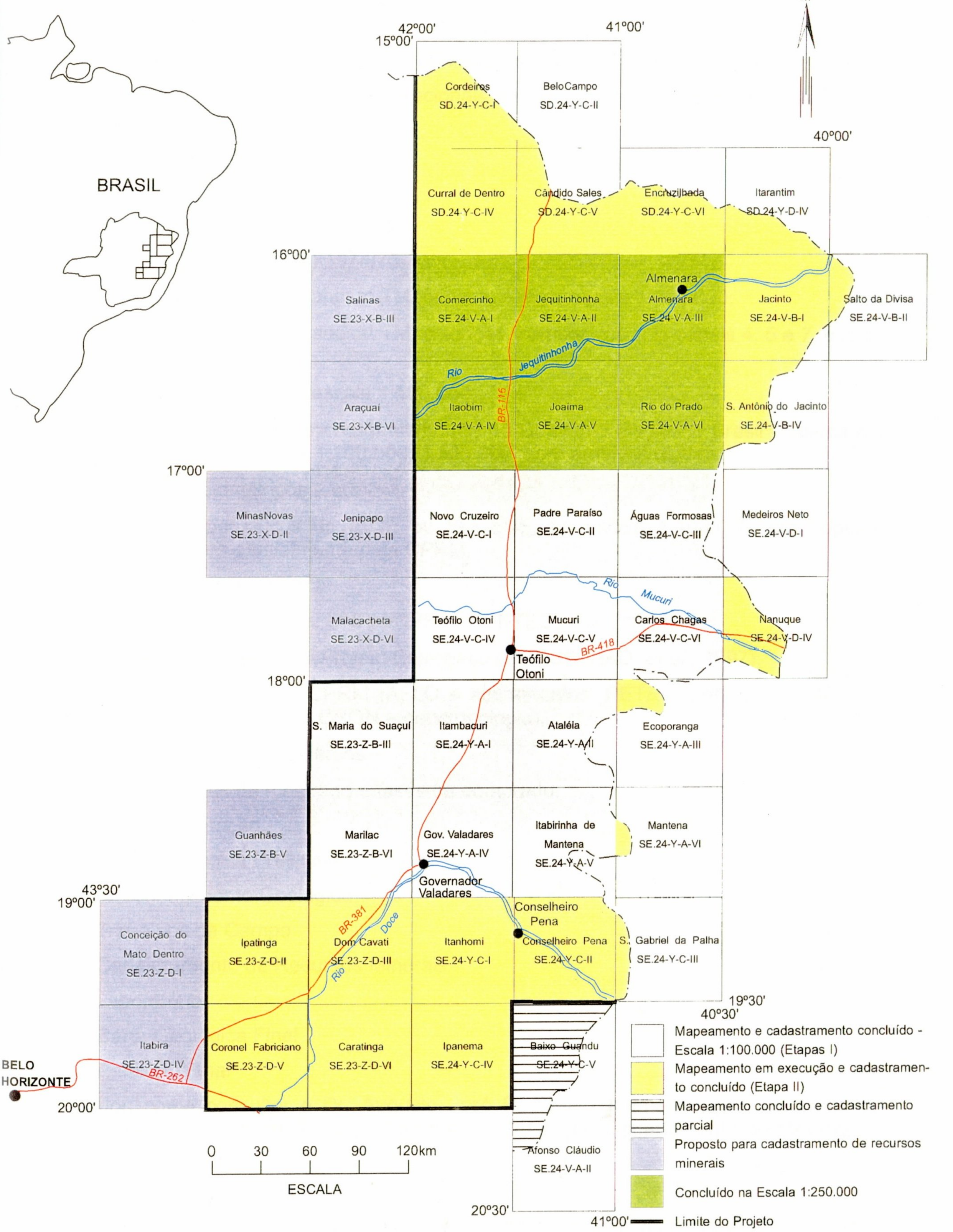


Figura1.1-Mapa de localizaçao e articulação das folhas

Este relatório trata dos trabalhos da primeira fase da Folha Carlos Chagas.

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

O Projeto Leste compreende uma superfície de 75 mil Km^2 da região leste do Estado de Minas Gerais, com limite sul no paralelo 20^0 S, limite norte com o Estado da Bahia, a leste atinge a divisa com os estados do Espírito Santo e Bahia a oeste limita-se com a serra do Espinhaço. (FIG. 1.1) Pertencente a este projeto se encontra a Folha

Carlos Chagas com uma superfície de aproximadamente 3000 Km^2 cujos limites são os paralelos 17°30' e 18°00' S e os meridianos 40°30'e 41°00'W Gr. O principal acesso a área se dá através da BR-418 (Teófilo Otoni–Nanuque; Rodovia do Boi) que corta transversalmente a área na sua parte central.

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 Carlos Chagas situa-se na macrorregião IX.

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).

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).

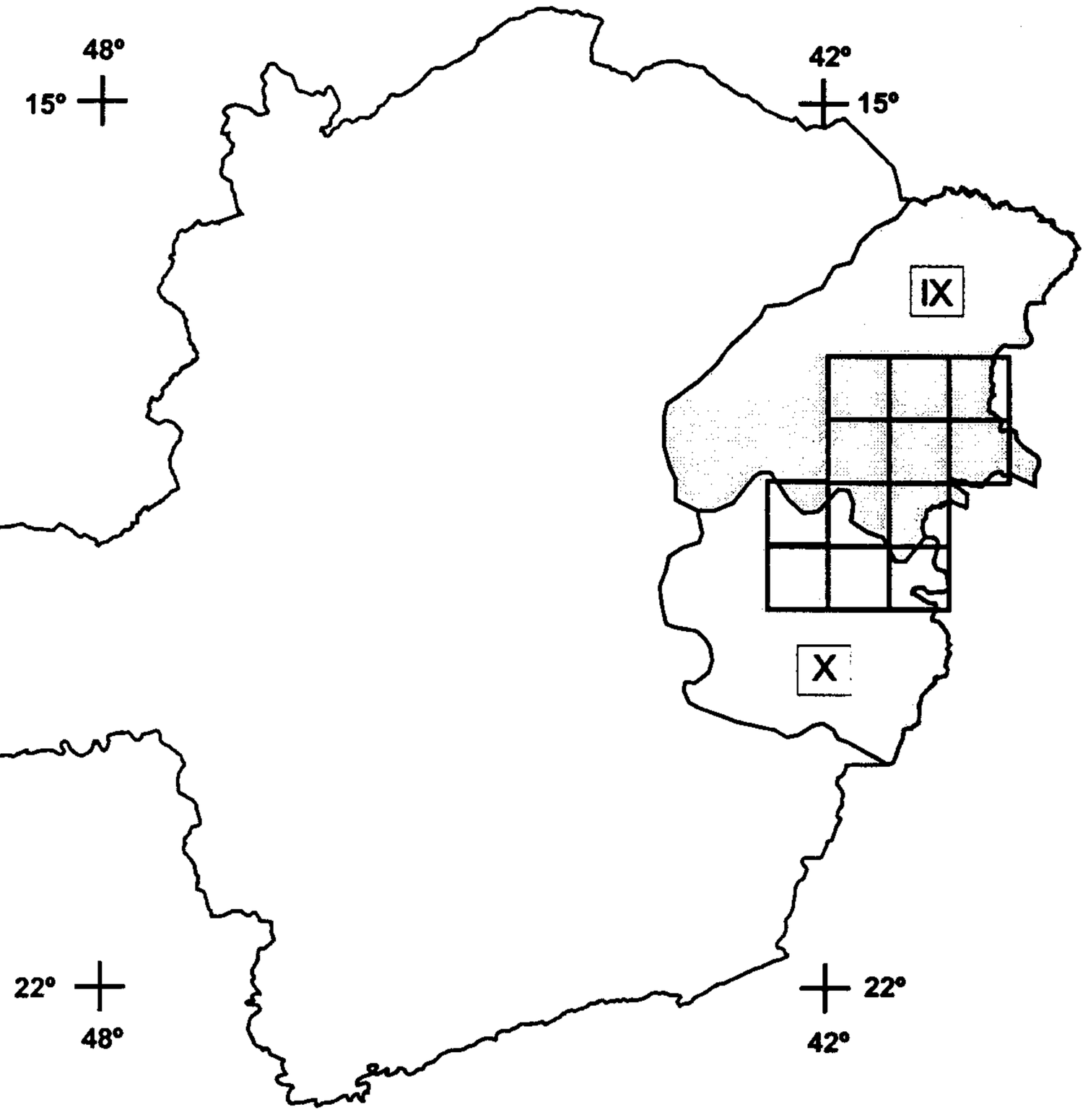


FIGURA 1.2 Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste (Etapa I)

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

O trabalho de FREITAS & PEREIRA (1987) apresenta um relato sobre o clima da porção Leste de Minas Gerais.

O clima na região de Carlos Chagas caracteriza-se por médias térmicas anuais em torno de 23°C. No mês mais quente as temperaturas alcançam médias superiores a 25°C.

A precipitação média anual vai decrescendo de leste para oeste. Na área o mês mais frio é julho e o mais quente é fevereiro. O período mais seco coincide com os meses de inverno e o período mais chuvoso, com o final da primavera e início do verão. A distribuição anual de chuvas atinge índices de 1.000mm na região de Carlos Chagas. A época mais seca é o trimestre junho, julho e agosto e a época mais chuvosa são os meses de novembro, dezembro e janeiro. Nestes meses mais chuvosos, a região recebe cerca de 50% das precipitações ocorridas durante o ano.

Os principais tipos de solo ocorrentes na Folha Carlos Chagas são relatados por SANTOS *et. al.* (1987). Constitui um levantamento de cunho regional, abrangendo a área em estudo. Na folha Carlos Chagas os solos dominantes são o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Latossolo Amarelo. Localizadamente é encontrado o Podzólico Vermelho-Escuro na extremidade oeste e o Podzólico Amarelo na extremidade sudeste da folha. Além desses tipos ainda é encontrado mais restritamente o Podzólico Vermelho-Amarelo na extremidade centro-sul da folha e o Hidromórfico Cinzento a oeste de Mairinque (fora da folha).

Latossolo Vermelho-Amarelo: segundo os referidos autores, apresenta cores intermediárias entre Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho-Escuro. Apresenta as características gerais do latossolo e se distribui na porção central da folha. Esses 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 (35% a 60% de argila), muito argilosa (superior a 60% de argila) e média (menos de 35% de argila e mais de 15% de areia).

Latossolo Amarelo: ocupa a porção norte e parte do quadrante sudeste da folha. Possui cores amareladas (bruno-amarelado, vermelho-amarelado e bruno forte). Esses solos apresentam as seguintes características: estrutura geralmente em blocos fracamente desenvolvidos; consistência, quando seco, muito dura ou ligeiramente

dura e, quando úmido, friável ou firme; densidade aparente relativamente alta e porosidade total relativamente baixa. São acentuadamente drenados, com predominância das classes texturais argilosas. Esses solos ocorrem em áreas de relevo plano a ondulado.

Podzólico Vermelho-Escuro: segundo os mesmos autores, são solos minerais, não hidromórficos, que apresentam B textural, geralmente de coloração vermelho-escuro, bruno-avermelhado, bruno-avermelhado-escuro, vermelho e raramente vermelho-amarelado. Distribui-se na extremidade oeste da Folha Carlos Chagas. Esses solos são desenvolvidos em relevo que variam de suave ondulado a montanhoso. São usados principalmente com pastagens, sendo o relevo sua principal limitação ao uso agrícola.

Podzólico Amarelo: segundo SANTOS *et al.* (1987) compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, relacionados principalmente com os sedimentos do Grupo Barreiras. Apresentam textura que variam de areia a franco argilo-arenoso. Distribuem-se na porção SE da folha. Possuem boas características físicas, encontram-se em relevo plano, são álicos ou distróficos, o que constitui a sua principal limitação ao uso agrícola, entretanto são utilizados com pastagens.

Podzólico Vermelho-Amarelo: distribui-se muito restritamente na extremidade centro-sul da folha. São solos profundos a pouco profundos, bem drenados a medianamente drenados. Estão associados a rochas kinzigíticas. O relevo dominante é ondulado a escarpado. São utilizados como pastagens sendo que o cultivo agrícola fica limitado ao relevo, e possuem uma baixa fertilidade (solos álicos e distróficos) e podem apresentar altos teores de cascalho.

Hidromórfico Cinzento: Segundo SANTOS *et al.* (1987) é constituído de solos minerais, situados topograficamente em áreas aplainadas, onde as características ambientais e do próprio solo permitem um excesso de água em alguma época do ano, mesmo em áreas sujeitas a estiagens pronunciadas. O material originário desses solos está relacionado com os sedimentos areno-argilosos do Holoceno. Atualmente são pouco utilizados, pois apresentam baixa fertilidade natural e drenagem deficiente, sendo estes os principais fatores limitantes para um bom aproveitamento agrícola.

Sua utilização se faz como pastagens naturais. Distribui-se na porção SE da folha, ao longo do córrego do Sangue.

A cobertura vegetal é muito bem relatada por JORDY FILHO (1987), o qual situa toda esta área na Região de Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Sub-caducifólia). O Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado de Minas Gerais (IEF, 1994) mantém essa classificação. Atividades antrópicas transformaram quase toda a região em pastagens e campos sujos (capoeiras).

Essa floresta está relacionada ao clima de duas estações bastante contrastantes, uma chuvosa e outra seca. Nesse 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 principalmente ao longo do rio Pampã.

Duas feições morfológicas foram caracterizadas na Folha Carlos Chagas:

a) Zona Aplainada Nova Módica–Teófilo Otoni;

b) Formas Dissecadas do Rio Mucuri;

Zona Aplainada Nova Módica–Teófilo Otoni:

Possui ampla distribuição, tratando-se de uma região aplainada onde as altitudes oscilam em torno de 500 a 600 metros, representada nas bacias dos rio Doce, Mucuri e São Mateus. Constitui uma superfície remanescente que vem sendo trabalhada pelos agentes erosivos atuais. O limite com a Unidade Dissecada do Rio Doce é bem estabelecido através das escarpas graníticas que compõem a serra Morena. Por outro lado, a relação com a Unidade Formas Dissecadas do rio Mucuri é gradual. A presente unidade é caracterizada pelo desenvolvimento de uma rede rigorosa de drenagens, materializada por um tipo subretangular e que é controlada, em parte, pelas fraturas. Em alguns setores, são observados alvéolos alongados que se desenvolvem ao longo de drenagens suaves. Os interflúvios são marcadamente abaulados, fruto da ação intempérica imposta às rochas graníticas. Ao longo de toda a paisagem, são notados restos de uma antiga superfície materializada em forma de pães-de-açúcar isolados e que podem atingir 1400 metros de altitude (Pedra Riscada).

Na área de incidência da rede hidrográfica do rio Mucuri, as drenagens são entalhadas no âmbito de rochas graníticas, onde se destacam formas pontiagudas e abauladas com declives acentuados próximos a 30 graus, em forma de pães-de-açúcar, que podem ser observados ao longo da estrada Teófilo Otoni–Carlos Chagas e que mostram belas feições de caneluras radiais. São também observados, neste local, constantes desplacamentos de rocha que compõem os depósitos de encostas.

Formas Dissecadas do Mucuri:

Possuem maior expressão nas folhas Carlos Chagas, Águas Formosas e parte das folhas Mucuri e Ataléia. Trata-se de área de intensa denudação provocada pelos rios Mucuri e Pampã. Essa unidade faz parte de uma área maior descrita no Projeto RADAMBRASIL (MENDES *et al.*, 1987) como pertencente à depressão marginal. São as impressões deixadas pela regressão da Formação Barreiras e a conseqüente exumação de granitos e gnaisses. Os remanescentes da Formação Barreiras constituem chapadas, como observado a norte da cidade de Carlos Chagas. Essas áreas de chapadas formam um domínio aplainado com cotas que variam em torno de 450m, onde se verifica uma expressiva cobertura de solo e o desenvolvimento de uma vegetação que varia de caatinga grossa a cerrado. As drenagens são do tipo arborescente, com o ramo principal alongado, de fundo chato e com intermitente circulação superficial. Para oeste o processo é interrompido e as barreiras graníticas impedem a evolução da paisagem dissecada. O nível freático encontra-se quase sempre rebaixado, ficando a cobertura com um mínimo de água necessária ao

desenvolvimento da vegetação. Os cursos d'água são de pequeno porte e intermitentes, tornando a área, embora plana e de solo fértil, imprópria para o desenvolvimento de uma cultura racional. Essas coberturas residuais estão passando por um intenso processo de denudação, em que a rede fluvial desempenha um papel importante na regressão das coberturas terciárias. Nos demais setores, que já sofreram o processo de degradação das coberturas, as cotas oscilam em torno de 230 a 450m, havendo sempre um ligeiro declive para leste. Nesse caso, não se observam variações locais muito expressivas, havendo um abaulamento das feições superficiais não só pela presença de rochas graníticas dominantes, mas também pelo sistema erosivo implantado. A destruição das matas nativas vem acelerando o processo de degradação e provocando a desertificação de ampla região. Nota-se que os principais cursos d'água, como o Pampã e o Mucuri, vêm passando por um processo bastante intenso de assoreamento, fruto da erosão que vem se processando. Ao longo deste domínio não se verifica a presença de grandes desnivelamentos, tratando-se de uma região aplainada com alguns pontões isolados que vêm resistindo à ação intempérica.

2 GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

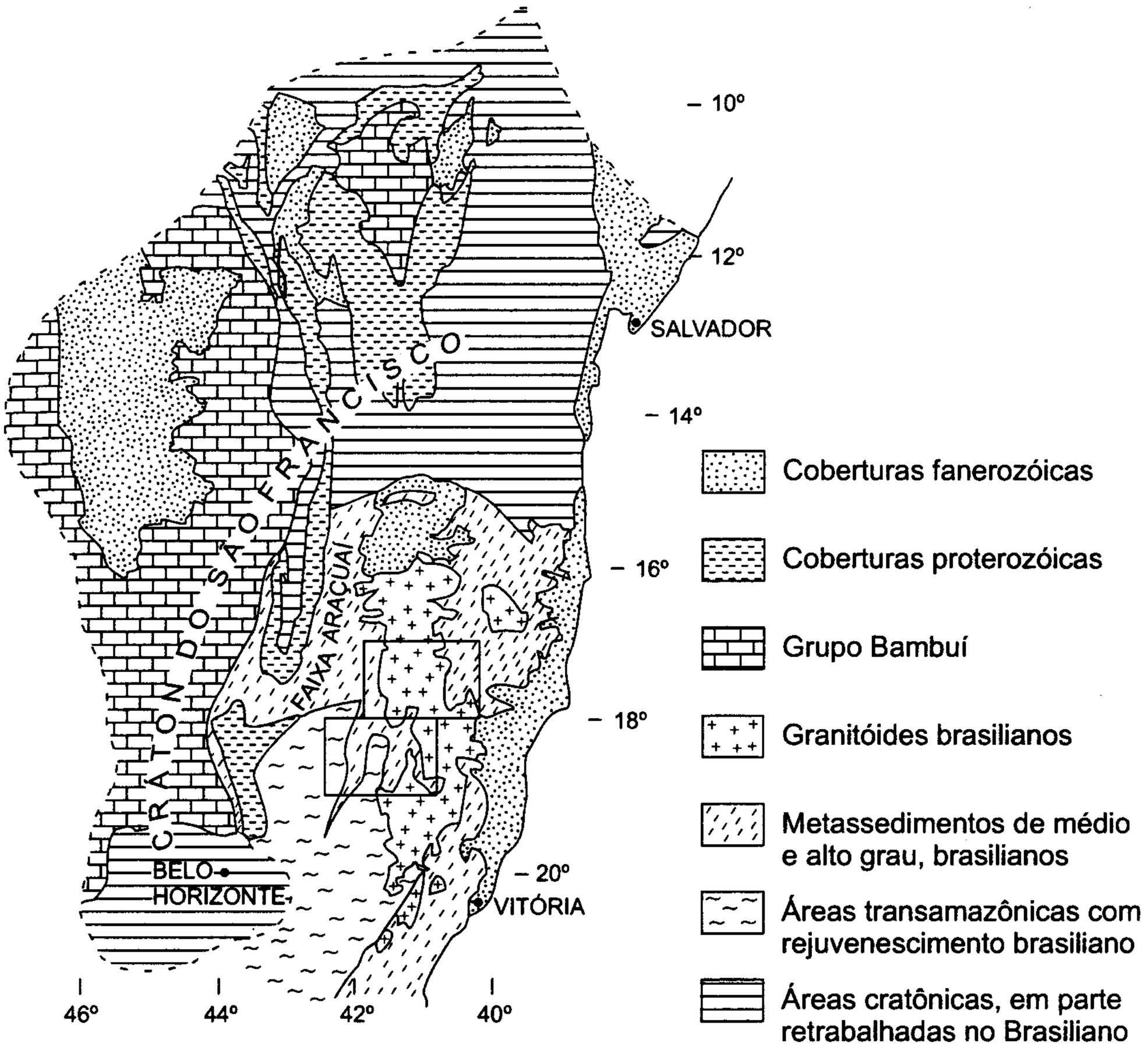
A área deste projeto abrange a região leste do Estado de Minas Gerais (FIG. 2.1) e compreende parte das Províncias (Estruturais/Geotectônicas) Mantiqueira e São Francisco (ALMEIDA, 1977; 1981; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA *et al.*, 1991). As idades dessas províncias remontam ao Arqueano (idades U-Pb 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

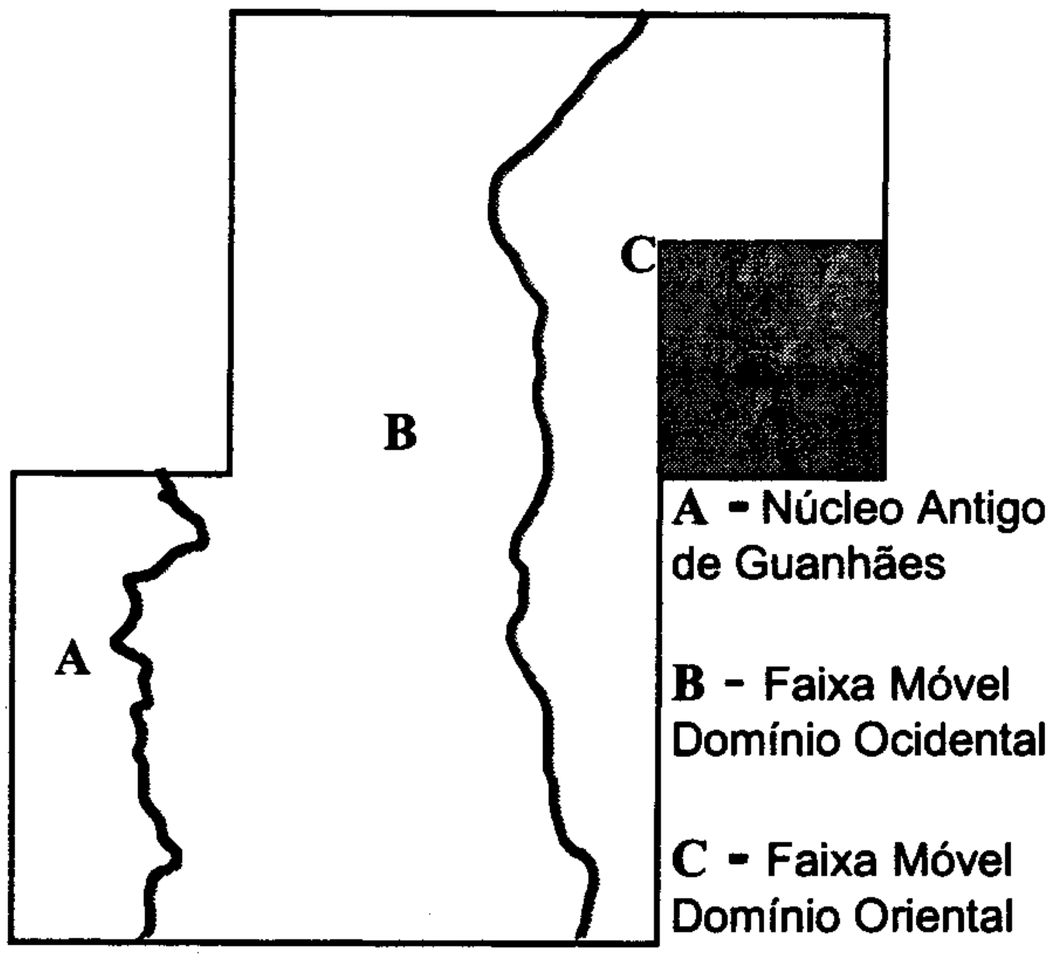


FIGURA 2.1 Províncias estruturais e geotectônicas

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 granadíferos 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 Estratigráfica adotada para a Folha Carlos Chagas pode ser visualizada no QUADRO 2.1. Os intervalos geocronológicos foram adotados segundo a Instrução Técnica nº 07 do Manual Técnico do Departamento de geologia – DEGEO (CPRM, 1996).

2.2.1 Complexo Gnáissico-Kinzigítico

No presente trabalho foi utilizado esta denominação informal para designar um domínio de rochas, individualizadas em campo, como Unidade Gnaisse Kinzigítico e Quartzito Água Quente.

2.2.1.1 Gnaisse Kinzigítico

O termo foi utilizado para caracterizar um domínio de rochas gnáissicas da fácies anfibolito alto a granulito, geralmente bandadas e/ou migmatizadas, classificadas como gnaisses kinzigíticos devido à semelhança com os gnaisses descritos por FISCHER (1860, *apud* MEHNERT, 1971) na região do rio Kleine Kinzig, Alemanha. Associam-se níveis de quartzitos, rochas calcissilicáticas e corpos de leucogranitos.

Essas rochas foram estudadas por vários autores como CORDANI (1973), SILVA FILHO *et al.* (1974), FONTES *et al.* (1978), INDA *et al.* (1984), e classificadas como gnaisses kinzigíticos. FONTES et al. (1978), as situaram na Associação Barbacena/Paraíba do Sul constituindo o Complexo Gnáissico Kinzigítico. No Mapa Geológico de Minas Gerais (PEDROSA SOARES *et al.* 1994) essa seqüência está inserida no Complexo Juiz de Fora, de idade arqueana.

Na folha, as rochas dessa unidade estão representadas por cinco corpos de tamanhos e formatos diversos, sendo que o mais expressivo tem continuidade para norte, adentrando na Folha Águas Formosas, um outro tem continuidade para oeste na Folha Mucuri e um terceiro se estende para sul, na Folha Ecoporanga.

O relevo varia de colinoso com topos aplainados e de morros orientados. Em ambos os casos as encostas são bastantes ravinadas, resultado de facilidade de decomposição pela ação do intemperismo. As cotas oscilam entre 150m e 600m.

As melhores exposições na Folha Carlos Chagas, estão na região do ribeirão do Gavião na estrada secundária Carlos Chagas–Pavão; sob a ponte do rio Mucuri, próximo a confluência do rio Pampã, entre os rios Mucuri e Todos os Santos e na região do córrego Boa Vista, na porção sudoeste da folha.

Os contatos dos gnaisses kinzigíticos com as rochas granitóides são geralmente transicionais, evidenciadas pela presença de restos de gnaisses kinzigíticos dentro dos granitóides (como pode ser observado na estação JS-48) ou tectônicos através de falhamentos, e bruscos com os granitos da Suíte Intrusiva Aimorés.

Essas rochas estão intimamente associadas aos leucogranitos granatíferos e, em mapa, correspondem a porções em que um domina sobre o outro. Os gnaisses são no geral rochas bandadas de cor cinza-escura, cujo bandamento é evidenciado pela alternância de níveis escuros, mais ricos em biotita e níveis claros, mais ricos em quartzo e feldspato (FOTO 2.1). O bandamento é irregular geralmente acentuado por leitos leucossomáticos quase sempre com estrutura estromática ou dobrada e de espessura variada, centimétricas a decimétricas. O contato entre as bordas pode ser brusco ou difuso. Nas rochas gnáissicas é comum outras feições migmatíticas tais como: nebulítica, *schlieren*, etc.

FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	QHa Aluvião
			TQ Coberturas detrito-lateríticas
		TERCIÁRIO	Tb Grupo Barreiras
	MESOZÓICO 65Ma		
		JURÁSSICO/CRETÁCEO	JKdb Diques Básicos
	PALEOZÓICO 208Ma	EOCAMBRIANO	**GRANITO PÓS-TECTÔNICO** eƐag Allanita Granito
			GRANITOS TARDI- A PÓS-TECTÔNICOS **SUÍTE INTRUSIVA AIMORÉS** eƐc Granito Caladão eƐpp Charnockito Padre Paraiso
	570Ma		**FAIXA MÓVEL**
			DOMÍNIO ORIENTAL
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO		**GRANITOS SIN- A TARDITECTÔNICOS** **N**a Granito Ataléia **N**cc Leucogranito Carlos Chagas **N**m Enderbito Mangalô **N**n Granito Nanuque **N**ps Granito Pedra do Sino
			COMPLEXO GNÁISSICO-KINZIGÍTICO **N**kz Gnaisse kinzigítico
	1000Ma		

QUADRO 2.1 Coluna litoestratigráfica para a Folha Carlos Chagas.

Macroscopicamente os minerais identificados são: quartzo, feldspato, biotita, freqüentemente granada, localmente cordierita e sillimanita, muito raramente grafita. As granadas são de cor rosa-escura, em cristais milimétricos, bem formados ou em agregados centimétricos. A cordierita apresenta-se em cristais lilás a escuros. A sillimanita é encontrada em finos cristais aciculares associados à biotita. A grafita apresenta-se em finíssimas palhetas. A granulometria é de modo geral média, mas raramente fina, podendo chegar a grossa e/ou porfiroblástica em determinados locais. Os porfiroblastos são de K-feldspato em cristais centimétricos, podendo chegar até 3cm e, menos freqüentemente, de cordierita de tamanho centimétrico.

É comum a presença de lentes centimétricas a decimétricas de rocha calcissilicática de granulação geralmente fina, de cor cinza-esverdeada, às vezes dobradas (FOTOS 2.2 e 2.3), e de mobilizados pegmatóides, e corpos de leucogranito granatífero concordantes ou truncando a foliação gnáissica.

Ao microscópio apresentam uma variação textural de tipos granoblásticos finos, em mosaico e quase equigranulares, passando para tipos mais grossos e inequigranulares, até rochas com alguns cristais subédricos. Mais raramente são encontrados tipos miloníticos com fitas de quartzo espessas e contínuas. Os gnaisses apresentam biotita castanho-avermelhada clara a muito escura, orientada, definindo o bandamento. Essas rochas contêm porfiroblastos milimétricos de cordierita, granada e ortoclásio ou microclina. As bandas leucocráticas podem apresentar granulação pouco mais grossa que as escuras, e são compostas por quartzo, ortoclásio e, geralmente, cordierita e granada. A cordierita é freqüente e abundante. Ocorre em monocristais xenomórficos na matriz ou como porfiroblastos com tamanhos e formas variadas. Os porfiroblastos possuem quase que invariavelmente inclusões de sillimanita, muito freqüentemente inclusões de biotita e quartzo e mais raramente ortoclásio e grafita ou outros opacos.

A sillimanita freqüentemente associada com a cordierita se apresenta em concentrações de cristais prismáticos no núcleo da cordierita ou como inclusões de fibrolita, disseminada pela cordierita. A sillimanita também surge associada a cristais de biotita vizinhos à cordierita e associados à muscovita, ao longo dos planos de clivagem das micas, ou como agregados de pequenas inclusões no seu núcleo.

O ortoclásio é geralmente o componente maior (5 a 52%), preferencialmente acima de 15%, compõe a matriz ou ocorre como porfiroblastos, as vezes microclinizado e com inclusões de biotita, quartzo, plagioclásio e , raramente, sillimanita e cordierita. A microclina pode constituir cristais subédricos de até 1,2 cm e geminação *Carlsbad*.

O plagioclásio ocorre em proporções menores nas amostras com cordierita (traços a 20%) e em maior quantidade nas amostras sem cordierita (30-67%). Nas amostras com textura ígnea impressa, ocorre como cristais maiores (até 7mm), subédricos e antipertíticos.

A granada aparece geralmente como porfiroblastos de até 8mm, alongados segundo a foliação, xenomórficos e poiquiloblásticos, ricos em inclusões de biotita, quartzo, cordierita, sillimanita e ortoclásio.

Outros minerais presentes são grafita, ilmenita, espinélios, opacos, zircão, apatita, epidoto, rutilo, berilo, fluorita e monazita.

As datações apresentadas por LITWINSKI *et al.* (1985) e SILVA *et al.* (1987) pelos métodos Rb/Sr em rocha total, K/Ar em biotita e uma datação U/Pb em zircões, apontaram idades entre 540Ma e 640Ma, sugerindo a formação e principal metamorfismo dos gnaisses kinzigíticos no Ciclo Brasiliano.

2.2.2 Granitos Sin- a Tarditectônicos

2.2.2.1 Granito Ataléia

Constitui uma faixa com direção aproximada NNE, passando a oeste de Carlos Chagas e tendo continuidade física para oeste, sul e norte nas folhas Mucuri, Ecoporanga e Águas Formosas, respectivamente. As melhores exposições são encontradas na fazenda Araguaia, na estrada Carlos Chagas–Presidente Pena; na BR-418, a leste da fazenda Caladão e na extremidade SW, a norte da fazenda Paraju. Morfologicamente apresenta morros ondulados, vales abertos e drenos encaixados. O contato com o Granito Caladão é brusco, evidenciado pelo contraste morfológico facilmente perceptível na BR-418 a leste da fazenda Caladão. Já com o Leucogranito Carlos Chagas sugere ser transicional devido a presença de porções de leucogranito dentro dessa unidade.

Macroscopicamente, as rochas são mesocráticas, de cor cinza, de granulação média a grossa, freqüentemente porfirítica, às vezes com foliação bem desenvolvida (FOTO 2.4), constituída principalmente de quartzo, feldspato, biotita, granada e mais raramente sillimanita. Os feldspatos freqüentemente formam fenocristais esbranquiçados a amarelados, esparsos, com tamanho de 1 a 3cm, excepcionalmente podendo atingir 7cm, geralmente tabulares e orientados segundo a foliação. A granada é geralmente em cristais hialinos milimétricos, de cor rosa ou em agregados centimétricos (1 a 3cm). A sillimanita, mais rara, forma finos agregados de cristais aciculares, incolores e freqüentemente associados à biotita.

Ao microscópio apresentam textura hipidiomórfica granular, fina a grossa, orientada, tendo como constituintes principais quartzo (15 a 30%); plagioclásio (25 a 55%); biotita (10 a 20%); ortoclásio e/ou microclina (0 a 30%). Como acessório pode ser encontrado hornblenda, granada, apatita, zircão, allanita. Os minerais secundários mais freqüentes são epidoto, mica branca e carbonato. Diagrama QAP na FIG. 2.2.

Essas rochas são cortadas por mobilizados finos a pegmatóides, centimétricos a decimétricos e conter enclaves decimétricos a métricos de granada-biotita gnaisse bandado, alongados segundo a foliação.

2.2.2.2 Leucogranito Carlos Chagas

No presente trabalho está sendo proposta essa denominação informal para as rochas graníticas dominantemente leucocráticas, e mais raramente, mesocráticas, de granulação geralmente grossa com estrutura *augen*, às vezes de granulação média a fina , normalmente foliados, às vezes dobrados e transpostos por zonas de cisalhamento.

As rochas dessa unidade foram cartografadas por FONTES *et al.* (1978) como pertencente ao Complexo Granitóide (Unidade Gr2) e parte do Complexo Gnáissico-kinzigítico, ambos pertencentes a Associação Barbacena/ Paraíba do Sul. No Mapa Geológico de Minas Gerais, na escala 1:1.000.000 (PEDROSA SOARES *et al.*, 1994), essas rochas foram cartografadas dentro do Complexo Juiz de Fora e ainda como Granada Granitóides, Granitóides Porfiríticos, Migmatitos e Gnaisses da Unidade γ_1.

Na Folha Carlos Chagas essa unidade distribui-se amplamente na parte central com continuidade para norte e sul nas folhas Águas Formosas e Ecoporanga, respectivamente, na porção noroeste com continuidade física para oeste na Folha Mucuri e para norte na Folha Águas Formosas. Corpos isolados são encontrados na porção centro-leste da folha.

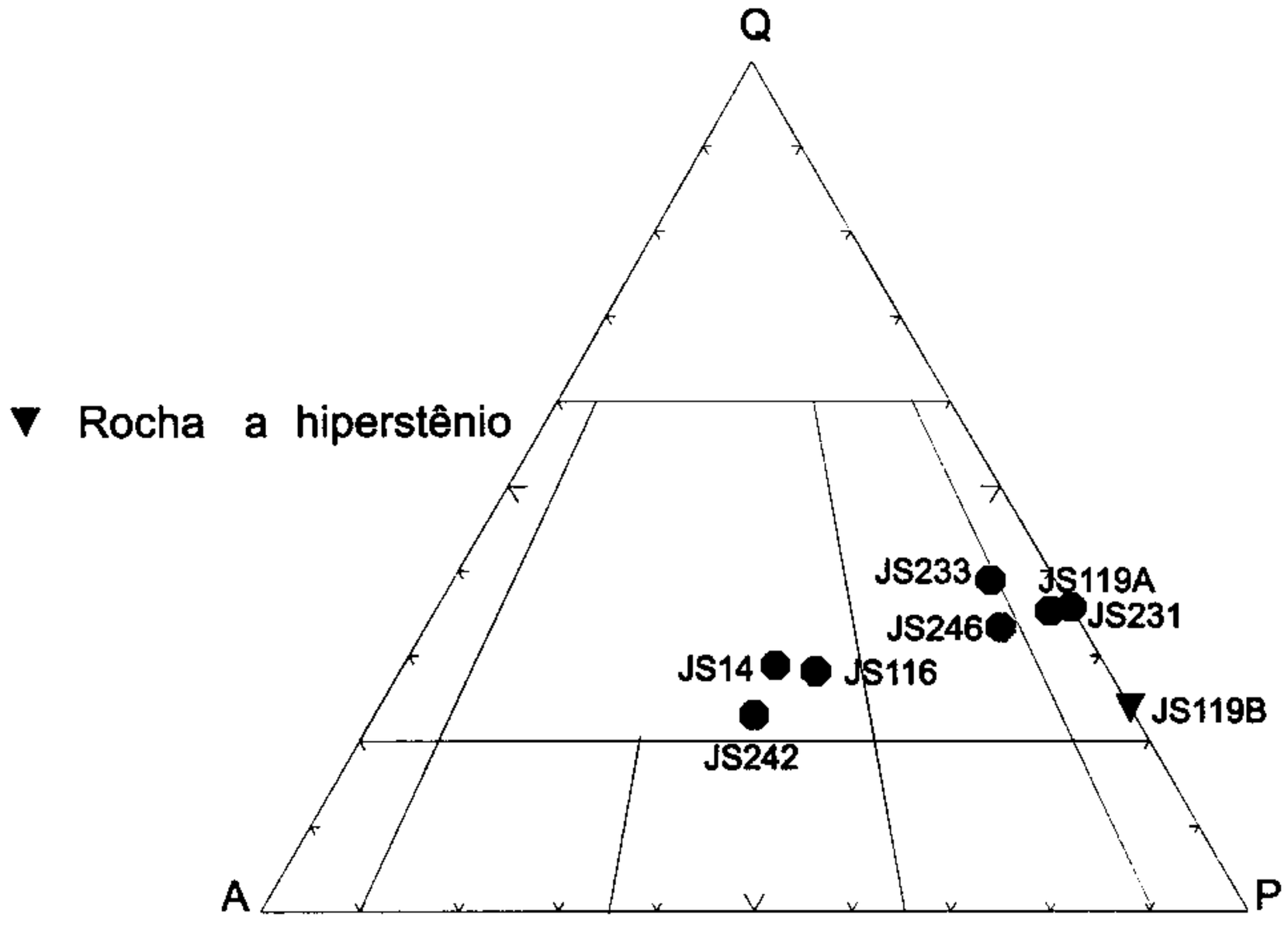


FIGURA 2.2 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976) para o Granito Ataléia

Morfologicamente conforma um relevo colinoso, com morros suavemente arredondados mudando localmente para tipos fortemente acidentados a pontões tipo pão-de-açúcar. As altitudes oscilam entre aproximadamente 150m a mais de 550m. O solo é geralmente arenoso, amarelo-claro a esbranquiçado e mais raramente amarelo-avermelhado, quando há um aumento da quantidade de biotita. Nas folhas Carlos Chagas e Águas Formosas é freqüente o desenvolvimento de chapadas, onde os afloramentos estão localizados nas drenagens e nas partes baixas e médias das encostas.

As melhores exposições na Folha Carlos Chagas estão ao longo da BR-418 e na saída de Carlos Chagas em direção a Pavão.

Os contatos com a Unidade Gnaisse Kinzigítico são tectônicos através de falhamentos, ou transicionais, encontrando-se restos dos gnaisses na massa granítica e vice-versa. Com os granitos Ataléia e Pedra do Sino também são transicionais. Já com o Granito Caladão e com o Charnockto Padre Paraíso são bruscos e geralmente mascarados pelo espesso manto de intemperismo que se desenvolveu entre as unidades.

O litótipo dominante é um leucogranito constituído principalmente de quartzo e feldspato e, em menor quantidade, biotita, e freqüentemente granada e sillimanita e mais raramente cordierita. A granada pode apresentar-se em cristais milimétricos ou em agregados de até 10cm (FOTO 2.5). A sillimanita ocorre em finos cristais aciculares, geralmente incolor e associada à biotita. A cordierita é geralmente encontrada em agregados formando manchas de cor verde-escuro e lilás no meio de uma massa esbranquiçada quartzo-feldspática isotrópica (FOTO 2.6). A rocha apresenta estrutura isotrópica a foliada, às vezes dobrada, com zonas de cisalhamento (FOTOS 2.7 e 2.8). Subordinadamente ocorrem corpos de leucogranito porfirítico, com megacristais de feldspato com até 5cm de comprimento e corpos métricos de rocha calcissilicática.

Ao microscópio, essas rochas apresentam uma variação de dois tipos texturais, com toda a gama de transição entre um tipo e outro. Tipos grossos com textura granular hipidiomórfica apresentam granulação de até 1cm, principalmente dada por cristais de plagioclásio. Ocorrem subtipos porfiríticos, com pórfiros de K-feldspato. Tipos com textura alotriomórfica ou mesmo granoblástica têm granulação mais fina (1 a 3mm). Apresentam tendência leucocrática, com 2-4% de biotita castanha a castanho-avermelhada, mas são relativamente comuns as rochas com 5-10%, e raras as mais escuras. É freqüente a presença de granada (traços a 6%), sillimanita (traços a 5%), e hercinita (traços a 1%).

O plagioclásio ocorre comumente em cristais subédricos com substituição para sericita ± carbonato. Antipertitas, mirmequitas, bordas de albitização e albitização tardia estão presentes. Microclina e/ou ortoclásio ocorrem como fenocristrais nos tipos hipidiomórficos, ou na matriz dos demais, sempre com micropertita *string*. A granada aparece em porfiroblastos ou poiquiloblastos anédricos de até 1,8mm, com inclusões de quartzo, plagioclásio e opacos. Microcristais desse mineral também são observados, com 0,3mm, incluso em plagioclásio. A sillimanita cresce às margens ou nos planos de clivagens da biotita e/ou como inclusões em plagioclásio. Preenche, também, fraturas e interstícios da rocha. A hercinita, sempre verde-clara, ocorre em microcristais isolados ou agregados inclusos em poiquiloblastos de granada, ou na matriz inclusos em ortoclásio. Podem ser vizinhos a cristais de espinélios opacos. Ocasionalmente ocorre muscovita em grandes cristais subédricos poiquiloblásticos que avançam dos interstícios para o interior dos feldspatos vizinhos, formando por vezes quase um intercrescimento. Pode ser tentativamente interpretada como

magmática. Outros minerais acessórios freqüentes são opacos (grafita ? ilmenita ?)/hidróxido de ferro (0-2%), apatita (0-1%), zircão (0-1%), epidoto (0-1%), rutilo e leucoxênio (0-1%), clorita (0-1%) e monazita são ocasionais, e badeleyta, titanita, corindon e berilo são raros.

A composição dessas rochas é monzo a sienogranítica, localmente álcalifeldspato granítica, granodiorítica e tonalítica. O diagrama QAP pode ser visto na FIG. 2.3. As rochas apresentam textura bem orientada, localmente isotrópicas e bandadas e estrutura protomilonítica (estação JS-163) e milonítica.

2.2.2.3 Enderbito Mangalô

Essa unidade abrange duas áreas, uma na extremidade centro oriental da folha a oeste de Mairinque (Folha Nanuque). A segunda está posicionada na extremidade centro-ocidental da folha, constituindo uma estreita faixa tendo continuidade física para oeste na Folha Mucuri.

As melhores exposições são encontradas ao longo da BR 418, a oeste da localidade de Mairinque (Folha Nanuque).

Morfologicamente apresentam morros ondulares, com encostas abauladas, possuindo uma textura lisa em aerofotos.

O contato com o a Unidade Gnaisse Kinzigítico tanto pode ser tectônico (por falha), como pode ser observado no leito do rio Mucuri - na fazenda Santo Antônio. Ali é encontrado cataclasito do gnaisse kinzigítico no leito do rio e na margem esquerda afloram as rochas enderbíticas. Outro tipo de contato é transicional evidenciado pela presença de restos de gnaisse kinzigítico nas rochas charnockíticas, como pode ser observado na estação JS-144.

Macroscopicamente os litótipos dessa unidade são geralmente de cor escura, cinza-esverdeado, passando para uma cor caramelo a amarelada pelo intemperismo. São de granulação média a grossa, esporadicamente fina, eventualmente porfirítica, isotrópica ou com foliação incipiente. Os principais minerais constituintes são quartzo, feldspato, biotita e hiperstênio e freqüentemente granada. Os cristais de feldspato, quando presentes, são de cor esverdeada e com tamanho médio em torno de 4cm. Apresentam-se dispersos na matriz, havendo locais que sua quantidade é tanta, que suas bordas chegam a se tocar. Podem apresentar uma distribuição caótica ou se disporem segundo uma foliação incipiente. As granadas são de cor rosa, geralmente em cristais milimétricos bem formados ou constituindo aglomerados centimétricos.

Ao microscópio estas rochas apresentam textura hipidiomórfica granular, freqüentemente grossa, podendo ser média e, esporadicamente fina.

O estudo de doze lâminas mostrou que estas rochas são compostas de quartzo (1 a 25% - média de 14%), plagioclásio (27 a 70% - média de 48%), biotita (3 a 20% - média de 9%), hiperstênio (1 a 12% - média de 6%).

O ortoclásio (1 a 42%) está presente em 6 lâminas e junto com a microclina em mais uma das lâminas estudadas. O clinopiroxênio, geralmente diopsídio, está presente em 8 lâminas estudadas com porcentagem oscilando entre 1 e 34%. A granada é mais rara e, quando presente, forma cristais idioblásticos a xenomórficos e poiquiloblásticos, com inclusões de quartzo, hiperstênio e biotita. Os minerais acessórios mais freqüentes são o zircão e apatita e menos freqüentemente hornblenda, hercinita, monazita e allanita. Os minerais secundários mais comuns são epidoto, carbonato, mica branca e argilominerais.

No diagrama QAP (FIG. 2.4) as rochas dessa unidade concentram-se no campo dos enderbitos ou charnockitos, e mais esporadicamente como jotunito, opdalito, mangerito e norito.

Estas rochas, em alguns locais, são cortadas por corpos de aplitos e mobilizados pegmatóides de espessura centimétrica a decimétrica (FOTO 2.9). Localmente encontram-se faixas de leucogranito granatífero de granulação fina (FOTO 2.10) e também tonalito granatífero, como na região de Mangalô (Folha Mucuri).

Corpos maiores de leucogranito granatífero, destacados na topografia como menos realçados, foram identificados no interior da unidade, na região ao norte do córrego do Sangue, alguns individualizados em mapa.

2.2.2.4 Granito Nanuque

Ocorre na posição oriental da folha com continuidade física para norte, sul e leste adentrando as folhas Águas Formosas, Ecopopranga e Nanuque respectivamente e ainda constituindo um pequeno corpo aflorante a SE de Carlos Chagas. A unidade caracteriza-se por um relevo colinoso, com morros suaves com topos aplainados ou formando extensos lajedos. O solo é geralmente arenoso, de coloração amarelo-claro. Os melhores afloramentos estão na BR-418, a leste de Carlos Chagas (estações JS-44 e JS-45), ao sul de Gabriel Passos (estações JS-150 e JS-152), a NE da fazenda Derribadinha (estações JS-331, JS-340 e JS-342) e a norte da fazenda Planalto (estações JS-350, JS-352, JS-353 e JS-354). O contato com os leucogranitos é transicional, observando-se a passagem para o Granito Nanuque pelo abundante desenvolvimento de fenocristais de K-feldspato e o aumento da percentagem da biotita dando-lhe uma tonalidade cinza.

As rochas dessa unidade são leuco a mesocráticas de cor cinza, com matriz grossa constituídas geralmente de quartzo, feldspato, biotita, granada, e menos freqüentemente sillimanita e cordierita.

K-feldspato ocorre em grande quantidade, representando cerca de 40% a 70% da rocha, com tamanho oscilando entre 2cm e 8cm, excepcionalmente podendo atingir 14cm, geralmente tabular, podendo ser orientado ou não, ou cortando a foliação. São cristais esbranquiçados a verde-claro, quando frescos, e amarelos, quando alterados. A biotita forma palhetas bem desenvolvidas, geralmente ao longo da foliação. A granada mostra-se, na maioria das vezes, em cristais milimétricos a centimétricos, euédricos, ou em agregados, sendo freqüentemente de cor rosa (FOTO 2.11. A sillimanita, quando presente, mostra-se em finos cristais aciculares, normalmente em planos de foliação e associada a biotita).

Ao microscópio apresenta textura granular hipidiomórfica, de granulação média a grossa com fenocristais de K-feldspato. Quartzo, microclina, ortoclásio, plagioclásio são os constituintes félsicos essenciais e a biotita, granada, sillimanita e cordierita são os minerais varietais. Os minerais de alteração mais freqüentes são sericita, carbonato, mica branca, clorita, epidoto e argilominerais. Os acessórios mais freqüentes são apatita, zircão, monazita e opacos.

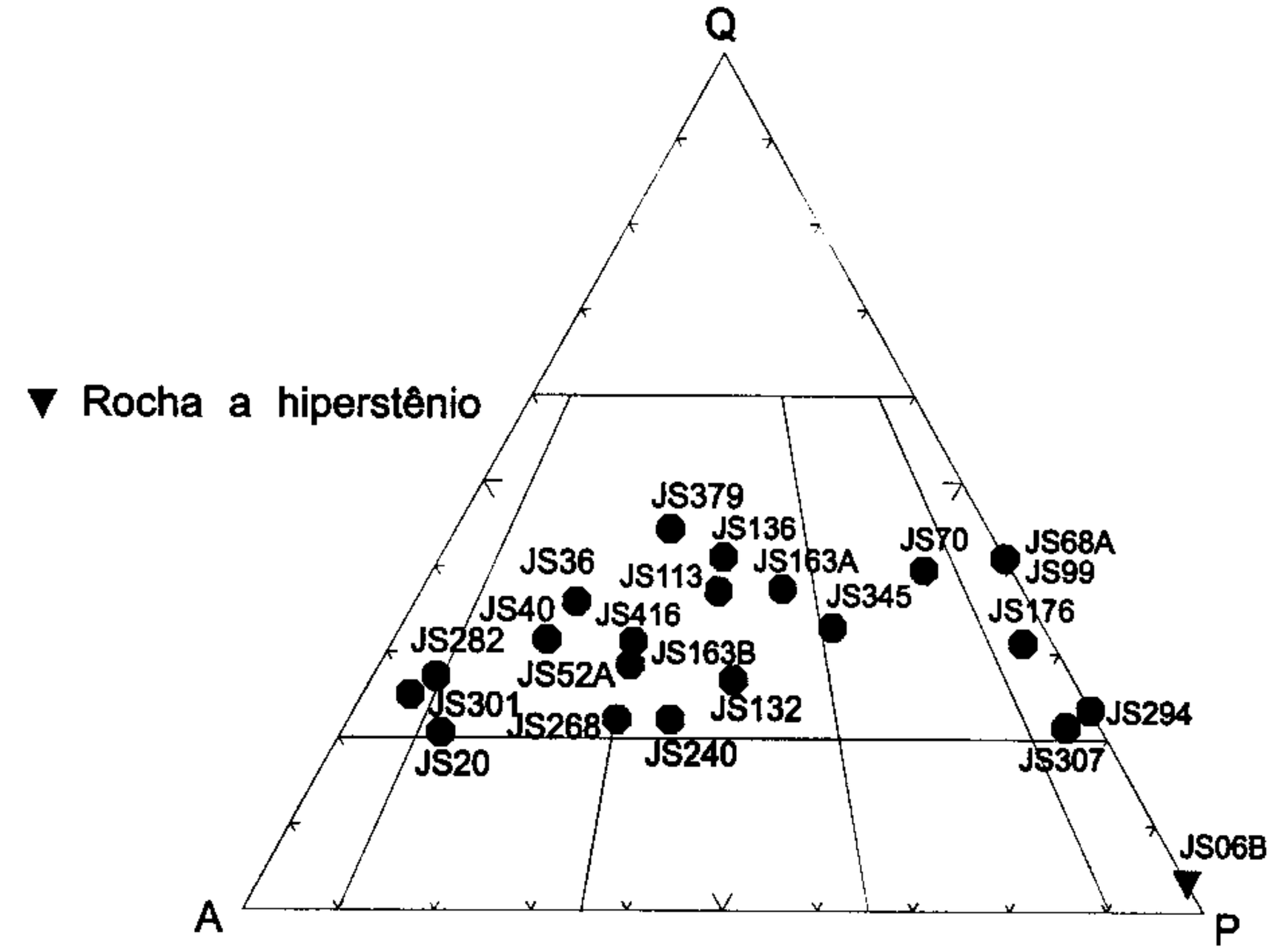


FIGURA 2.3 Diagrama QAP(STRECKEISEN,1976) para o Leucogranito Carlos Chagas

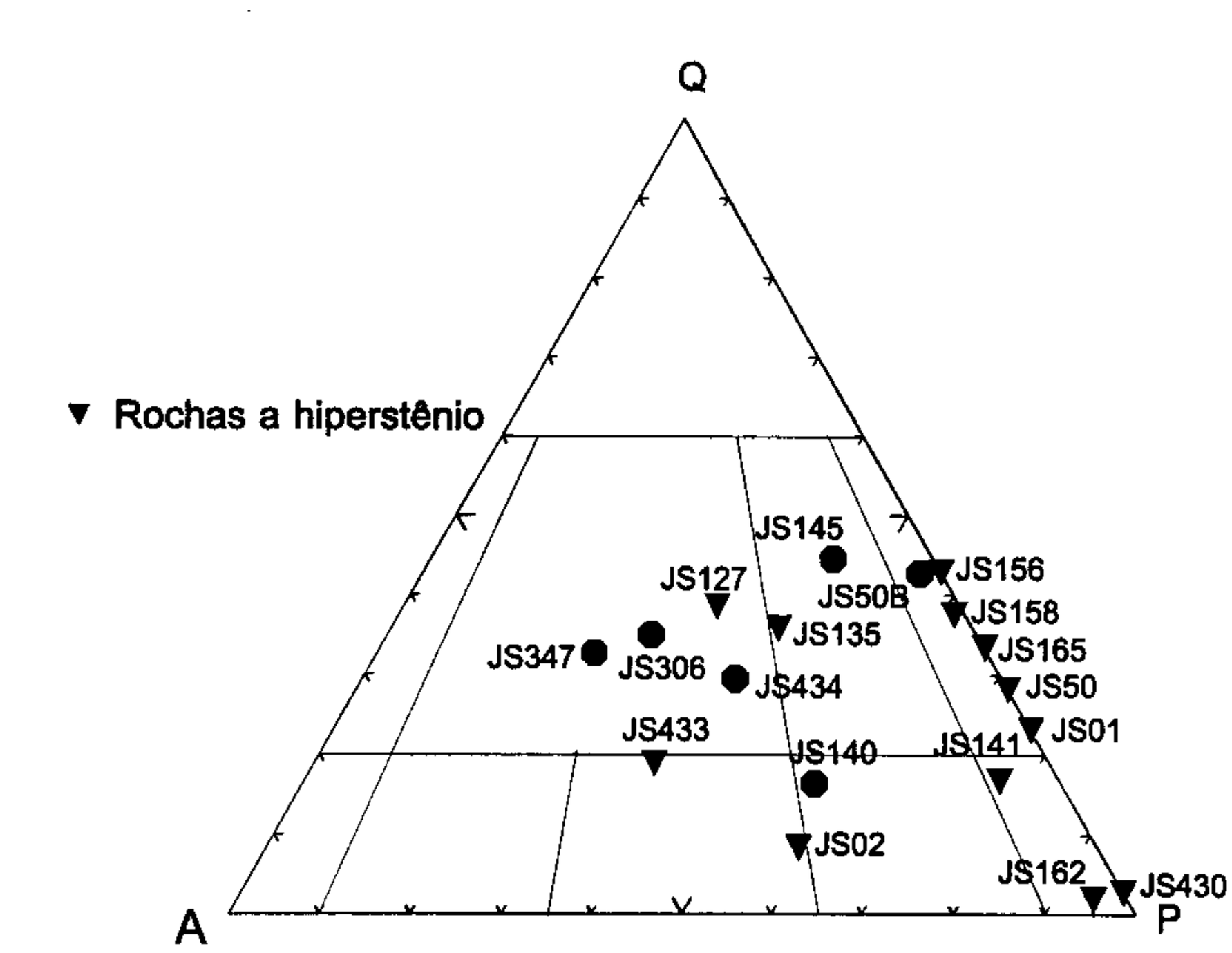


FIGURA 2.4 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976) para o Enderbito Mangalô

Pelo diagrama QAP (FIG. 2.5) as rochas dessa unidade estão dominantemente no campo das rochas de composição granítica e subordinadamente tonalítica e granodiorítica.

Esse granito é cortado por corpos tabulares de espessura centimétrica a métrica de leucogranito granatífero de granulação fina a média. Eventualmente podem ser encontrados afloramentos isolados de rochas enderbíticas.

2.2.2.5 Granito Pedra do Sino

Esta unidade ocorre na extremidade NW da folha, correspondendo a uma pequena porção, adentrando para a Folha Águas Formosas, onde são encontradas as melhores e maiores exposições.

Morfologicamente apresenta um relevo colinoso com morros suavemente ondulados com topos aplainados e vales abertos, aflorando freqüentemente em grandes blocos ou extensos lajedos.

Macroscopicamente está representado por rochas mesocráticas, de cor cinza, com cor de alteração creme e avermelhada, isotrópica a fracamente orientada, de granulação média a grossa, eventualmente com fenocristais centimétricos de feldspato, tabulares a ocelares de tamanho uniforme ao redor de 1 a 4cm. São rochas a quartzo, feldspato, biotita e eventualmente hornblenda.

Em lâmina delgada apresentam textura hipidiomórfica granular, inequigranular de granulação fina a média. Os principais constituintes são quartzo, plagioclásio, microclina e/ou ortoclásio e biotita. Como acessórios aparecem allanita, zircão, apatita, hornblenda e opacos. Como secundários podem ser encontrados carbonato, mica branca, clorita, epidoto e argilominerais.

Essas rochas são permeadas por porções de granitos leucocráticos granatíferos, de granulação média a pegmatóide, evidenciando a transição com o Leucogranitos Carlos Chagas, como pode ser observados nas estações JS-283 e JS-284.

2.2.2.6 Suíte Intrusiva Aimorés

Esta denominação foi criada por SILVA *et al.* (1987) para definir rochas charnockíticas porfiríticas que ocorrem nas imediações da cidade de Aimorés (fora da folha). Nesse mesmo trabalho admite-se uma estreita semelhança litológica e relações espaciais, contatos gradacionais e datações isotópicas similares com os granitóides porfiríticos do Complexo Medina, sendo a cor o único parâmetro de distinção dos dois tipos litológicos.

Charnockitos similares aos de Aimorés e granitos porfiríticos semelhante aos de Medina foram cartografados em extensas áreas do presente trabalho, com as mesmas relações já observadas no mapeamento do projeto RADAMBRASIL (SILVA *et al.*,1987).

Para estes litótipos está sendo mantido o nome Suíte Intrusiva Aimorés, dividida em duas unidades Charnockito Padre Paraíso e Granito Caladão.

2.2.2.6.1 Granito Caladão

Essa unidade representa uma porção da borda oriental do maciço intrusivo que aflora na extremidade centro-ocidental da folha, com continuidade física para NW e SW nas folhas limítrofes e extrapolando a área do projeto.

Morfologicamente possui um relevo bastante característico, com vales profundos e estreitos com grandes monolitos de rocha sã, com formas evoluindo para pães-de-

açúcar que sobressaem na topografia (FOTO 2.12), contrastando com as unidades adjacentes (FOTO 2.13). As cotas mais elevadas chegam a atingir 546m e as mais baixas 200m.

Os solos são geralmente argilo-arenosos avermelhados. Os melhores afloramentos são encontrados na BR-418 nas imediações da fazenda Caladão e na estrada que liga a BR-418 a Presidente Pena.

O contato com o Granito Ataléia é brusco, ressaltado pelo contraste morfológico.

A unidade apresenta composição litológica bastante uniforme, sendo representada por um granito porfirítico, com abundância de fenocristais de K-feldspato constituindo em média mais de 60% da rocha, entremeados por uma matriz de granulação média a grossa, escura, rica em biotita, freqüentemente com pouca hornblenda. Os cristais de K-feldspato são esbranquiçados, e, quando intemperisados assumem tons amarelados e rosados, de forma retangular com tamanho de 2 a 8cm, normalmente apresentando uma distribuição caótica e às vezes com estrutura de entelhamento (FOTO 2.14). São freqüentemente maclados com geminação *Carlsbad* e com inclusões de biotita. Localmente os fenocristais são tão desenvolvidos e abundantes que dão um aspecto pegmatóide à rocha.

Ao microscópio, as rochas apresentam textura hipidiomórfica granular, porfirítica, com matriz média a grossa e fenocristais centimétricos de microclina. São constituídas principalmente de microclina (de 18 a 50%), plagioclásio (de 10 a 30%), quartzo (de 20 a 45%), biotita (de 4 a 15%). Os acessórios são geralmente hornblenda, apatita, zircão, titanita e opacos. Como secundários são, encontrados carbonato, mica branca e argilominerais.

Pelo diagrama QAP (FIG. 2.6) as amostras analisadas estão no campo dos granitos.

Ocasionalmente são encontrados xenólitos de biotita gnaisse finamente laminado e de biotita granito de granulação fina a grossa de dimensão centimétrica a decimétrica. Nas imediações ao contato com as rochas charnockíticas (Charnockito Padre Paraíso) assumem uma tonalidade caramelada, evidenciando uma gradação para os charnockitos porfiríticos.

2.2.2.6.2 Charnockito Padre Paraíso

A unidade está representada por um corpo de forma aproximadamente circular, localizado na extremidade centro-ocidental da folha, a sul do rio Todos os Santos.

As melhores exposições estão nas imediações da sede da fazenda Pedra Riscada, na estrada que liga a BR-418 a Presidente Pena.

Morfologicamente apresentam morros suavemente ondulados a arrasados, com textura aerofotográfica lisa com tons cinza-claro, possuindo uma vegetação mais densa que os litótipos adjacentes. Essas rochas apresentam extensos lajedos. Nessa superfície destacam-se morros isolados de encostas lisas e íngremes correspondendo a monolitos do Granito Caladão.

O contato com o Granito Caladão é transicional, evidenciado pelo desaparecimento do hiperstênio, mantendo-se texturalmente idênticos. Entre essas duas unidades observa-se uma variação de cor verde nas rochas charnockíticas para cinza nas rochas graníticas.

As rochas charnockíticas são cinza-esverdeadas, carameladas quando intemperisadas, isotrópicas, porfiríticas, com fenocristais abundantes (K-feldspato de até 10cm) distribuídos aleatoriamente, às vezes se tocando e predominando sobre a matriz.

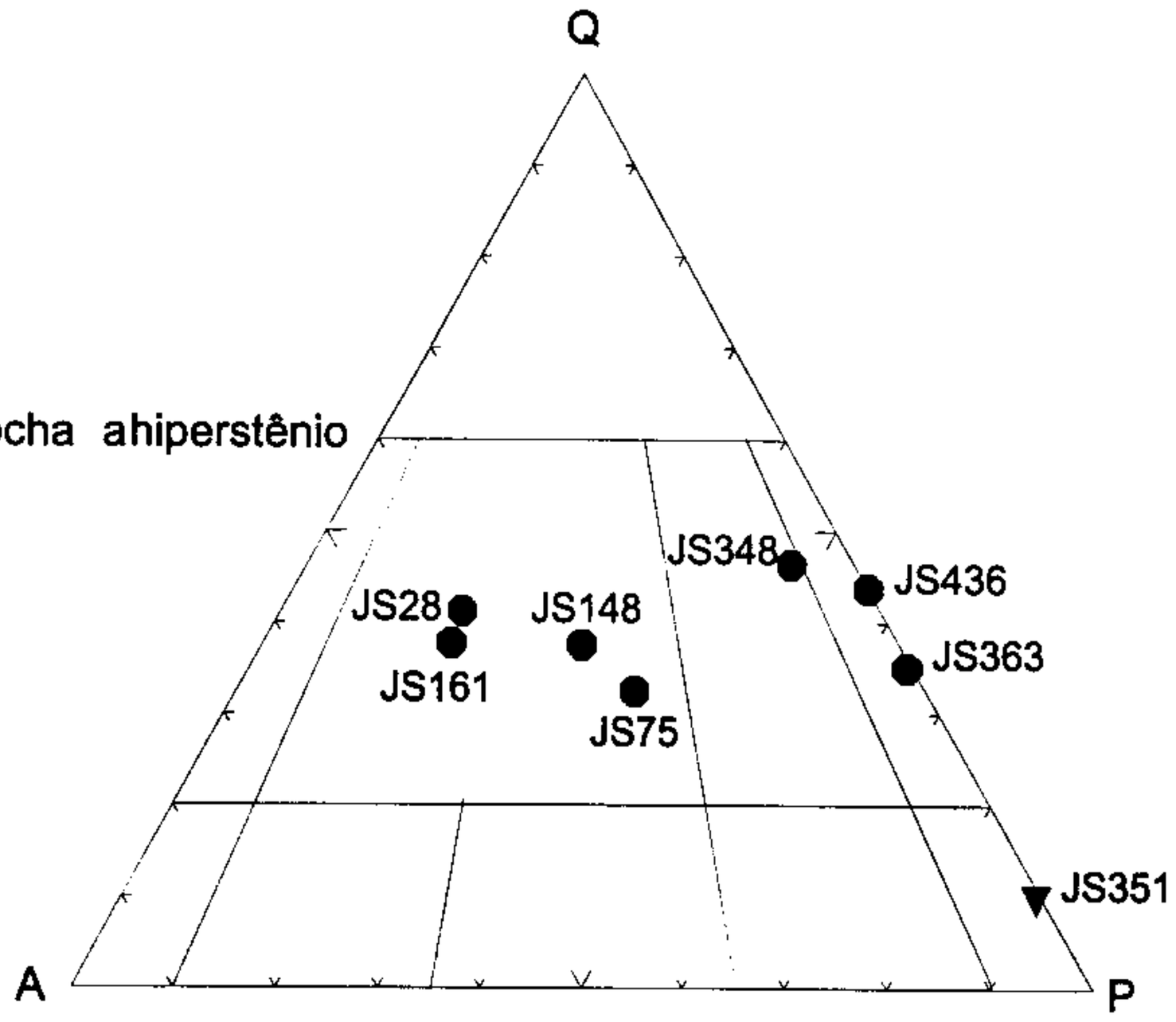


FIGURA 2.5 Diagrama QAP(STRECKEISEN,1976) para o Granito Nanuque

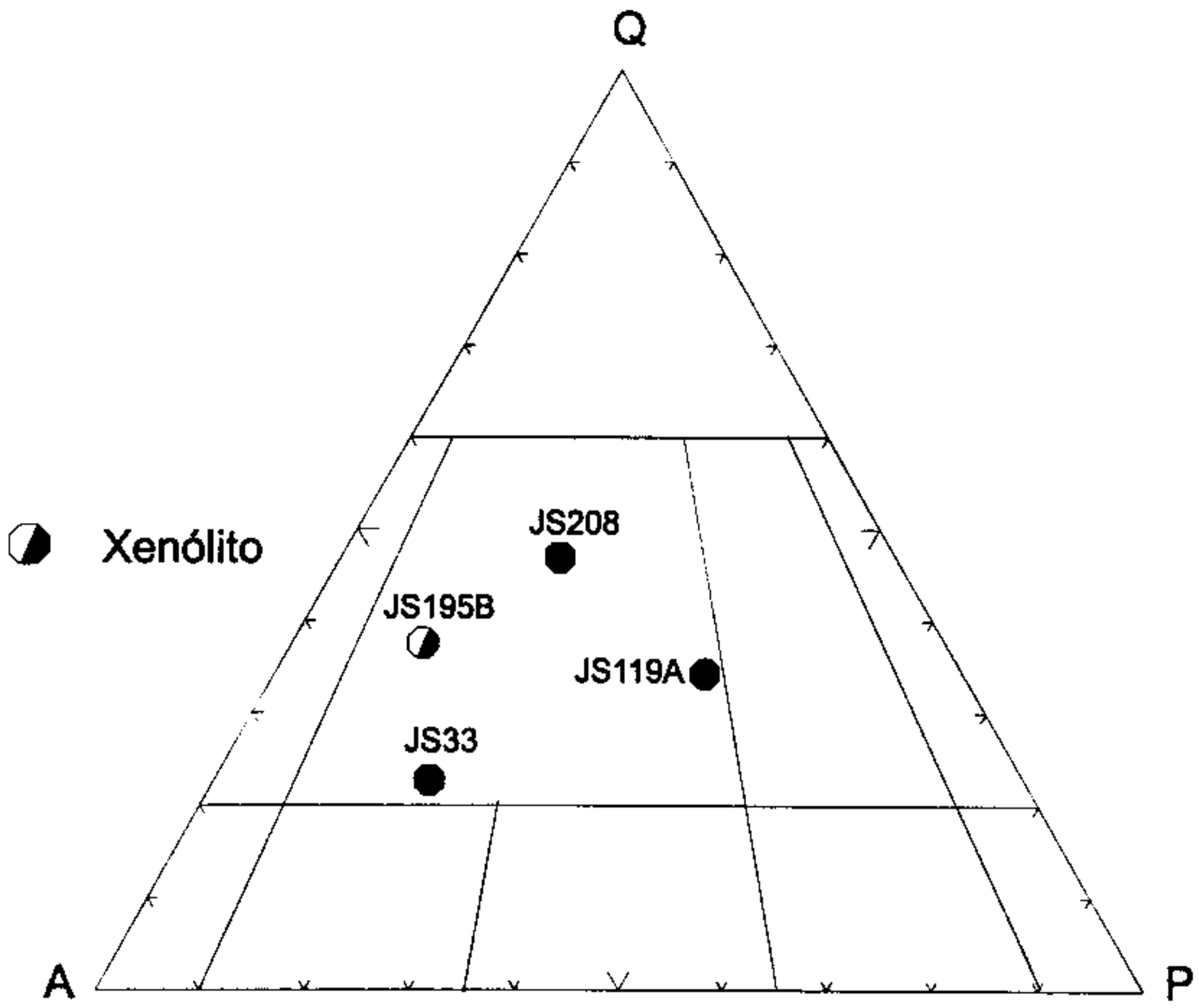


FIGURA 2.6 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976) para o Granito Caladão

Ao microscópio apresenta uma textura hipidiomórfica granular média a grossa, porfirítica, tendo como constituintes principais: quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e hiperstênio. como acessórios: apatita, zircão e opacos. pelo diagrama QAP (FIG. 2.4), as três amostras analisadas estão no campo dos charnockitos, mangerito e enderbito.

2.2.3 Granito Pós-Tectônico

2.2.3.1 Allanita Granito

Esto representado por três pequenos corpos individualizados na carta e três ocorrências pontuais. Um corpo está posicionado no quadrante NW, na extremidade norte da folha, adentrando para a Folha Águas Formosas. O segundo na porção centro-norte, na fazenda Abissínia e um terceiro no quadrante SW, na fazenda Coração do Brasil. Por serem pequenos, não apresentam feições topográficas características e se destacam por aflorarem em grandes blocos, o que facilita sua utilização como brita e/ou paralelepípedo. Pela sua forma de ocorrência são encontrados boas exposições em todo os corpos.

Em nenhum local foi observado a relação de contato com as rochas adjacentes. Entretanto, a presença de xenólitos de biotita gnaisse bandado na pedreira da fazenda Abissínia, (FOTO 2.15) evidencia o caráter intrusivo dessas rochas.

São rochas leuco a mesocráticas, de cor cinza, assumindo uma tonalidade creme, quando intemperisadas, granulação geralmente fina, eventualmente grossa, isotrópicas a levemente orientadas. Apresentam textura hipidiomórfica granular, tendo como principais constituintes quartzo, plagioclásio, microclina e/ou ortoclásio e biotita. Como acessórios se destacam allanita, apatita, zircão, opacos, hornblenda, titanita e como minerais de alteração aparecem mica branca, carbonato e epidoto. É característica a presença de allanita nas lâminas delgadas.

No diagrama QAP (FIG. 2.7), as rochas desta unidade estão no campo dos granitos e uma amostra cai no campo dos alcalifeldspato granito.

2.2.4 Diques Básicos

Ocorrem freqüentemente em blocos arredondados de tamanho centimétrico a métrico e em estreitos diques de espessura centimétrica a métrica, preenchendo fraturas de direção NNW, como pode ser observado na estrada secundária Carlos Chagas–Pavão (estações JS-81 e JS-83). Nos locais de ocorrência dos blocos, desenvolve um solo argiloso avermelhado. Os contatos com as rochas encaixantes são bruscos, de natureza intrusiva. (FOTO 2.16).

As rochas são melanocráticas, de granulação média a muito fina (afanítica). As de granulação média afloram em blocos, com esfoliação esferoidal e são de cor cinza esverdeado. As rochas afaníticas, formam geralmente diques estreitos, de cor cinza azulado, algumas contendo cavidades de 2cmx1cm, preenchidas por quartzo leitoso (FOTO 2.17).

Ao microscópio, a análise de uma amostra da rocha afanítica apresentou as seguintes características: textura hipidiomórficas, hipo a criptocristalina; composta de aegirina-augita (15%), sanidina (40%), vidro (41%), arfvedsonita (2 %) e biotita verde e vermelha (1%). A rocha é de filiação basáltica. A segunda rocha amostra analisada é de granulação média, textura subofítica, constituída de plagioclásio (47%), clinopiroxênio (15%), opacos (4%), mica branca (2%) e hornblenda (1%) e classificada com gabro.

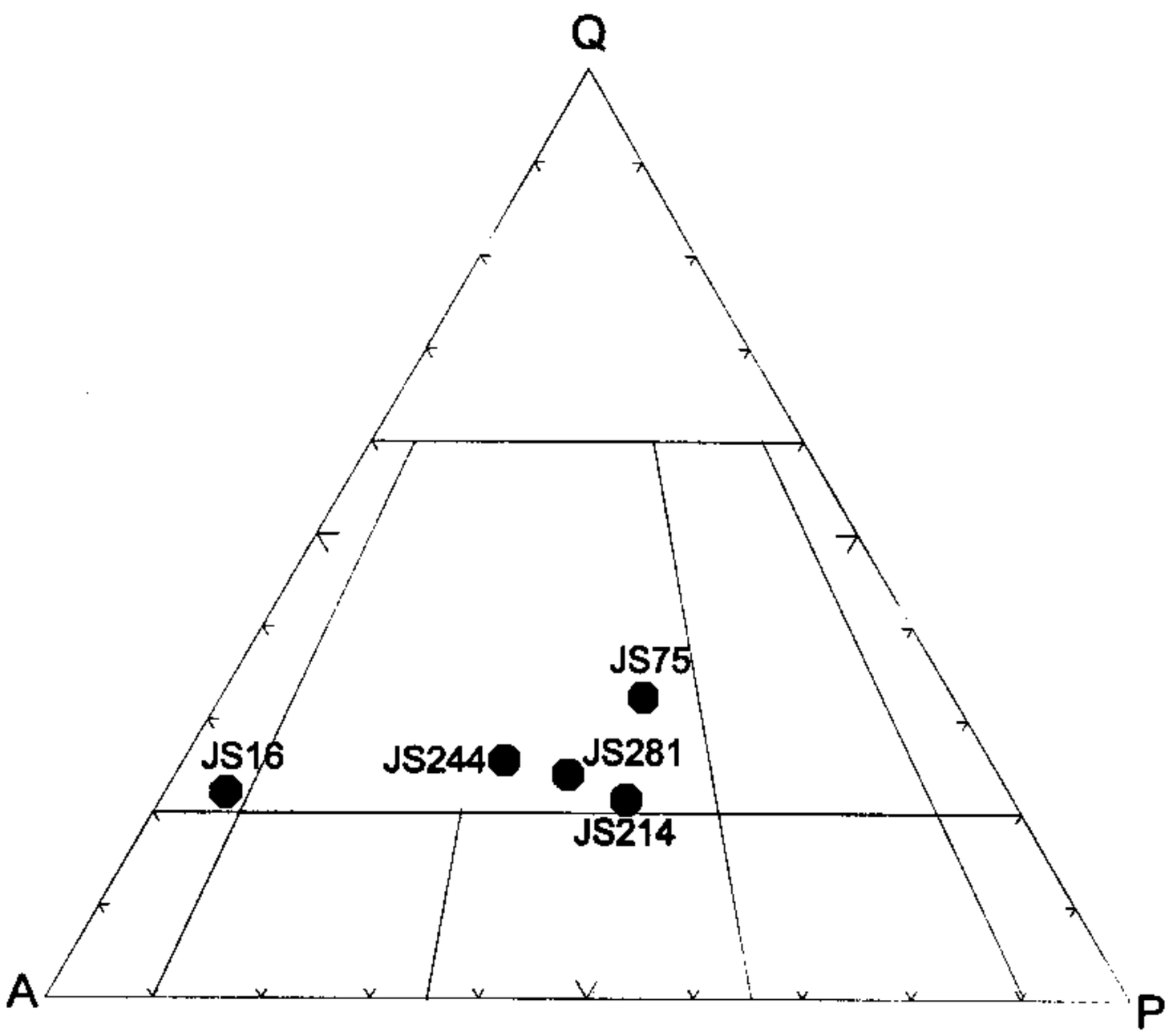


FIGURA 2.7 Diagrama QAP (STRECKEISEN,1976) para os granitos pós-tectônicos

2.2.5 Grupo Barreiras

O termo "Barreiras" foi utilizado inicialmente por BRANNER (1902) para designar os tabuleiros formados por sedimentos inconsolidados ou pouco consolidados aflorantes na faixa costeira atlântica. OLIVEIRA & ANDRADE RAMOS (1956) designaram estes sedimentos como Formação Barreiras. BIGARELLA E ANDRADE (1964) estudando esta seqüência nos arredores de Recife e conseguindo diferenciar duas formações, propuseram o termo Grupo Barreiras. (in: SILVA & FERRARI, 1976).

Na folha, o Grupo Barreiras distingue-se pela presença de uma superfície plana em forma de tabuleiros, com cotas em torno de 280 metros, presentes na extremidade sudeste da folha, nas imediações de Itabaiana (ES). Essa superfície, é constituída de sedimentos arenosos inconsolidados de cor amarelada, eventualmente avermelhada, assentados sobre o Granito Nanuque e interpretada como resultante do intemperismo sobre os sedimentos do Grupo Barreiras. Na folha, não foi encontrado nenhuma exposição que pudesse caracterizar a unidade. Entretanto, na continuidade física da superfície plana da região de Itabaiana, no ribeirão das Pedras a sudoeste de Nanuque (fora da folha), foram identificados sedimentos argilo-arenosos com níveis conglomeráticos pertencentes ao Grupo Barreiras.

2.2.6 Coberturas Detrito-Lateríticas

Estão representadas por inúmeras áreas aplainadas, constituindo extensas chapadas que ocorrem principalmente na porção norte da folha, tendo como limite sul o rio Mucuri . As principais áreas de ocorrência estão nas imediações de Gabriel Passos, nas proximidades da fazenda Reunida e a norte de Presidente Pena. As chapadas estão em cotas oscilando entre 280 e 380 metros.

Estes depósitos são constituídos de solos residuais amarelados, localmente avermelhados, areno-argilosos, às vezes apresentando um certo grau de laterização. Muito localmente são encontrados *stone lines* formados de quartzo de veio.

2.2.7 Aluvião

Constituem estreitas faixas principalmente ao longo dos rios Mucuri, Uruçu (próximo a Carlos Chagas), Pampã e no córrego do Sangue (próximo a Mairinque–Folha Nanuque). Outras faixas existentes, por serem muito estreitas, não foram representadas na carta.

Esses depósitos são formados de areia, silte, argila e eventuais bancos de cascalho. A areia é esbranquiçada a amarelada, de granulometria fina a grossa e é o sedimento dominante. No córrego do Sangue encontram-se níveis argilosos de cor cinza-escuro contendo material orgânico.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

O arcabouço estrutural aparente da folha, com os dados disponíveis (76 pólos medidos em granitos sin- a tarditectônicos e 33 em gnaisses kinzigíticos; FIG 3.1 e 3.2) sugerem que os dois grupos de rochas sofreram o mesmo tipo de deformação. Uma deformação tangencial de baixo ângulo, constituindo a lapa de um empurrão de crosta intermediária a inferior, onde se registram dobramentos assimétricos com flanco de baixo ângulo situado a SE, com atitudes variando de até $17^0/92^0$ e o flanco mais íngreme, situado a NW, variando de $71^0/315^0$ a $48^0/313^0$. A essa deformação, admitida como de idade brasiliana, adiciona-se um falhamento transpressivo de direção NE, do qual os registros são escassos devido ao grau de intemperismo e ao recobrimento de sedimentos que a região recebeu.

Numa fase tardia de relaxamento dos esforços compressivos, admite-se que se tenha posicionado os batólitos da Suíte Intrusiva Aimorés e os pequenos corpos graníticos pós-tectônicos.

Reativações fanerozóicas são evidenciadas através do posicionamento de diques básicos no Mesozóico e do controle estrutural dos cursos de alguns rios.

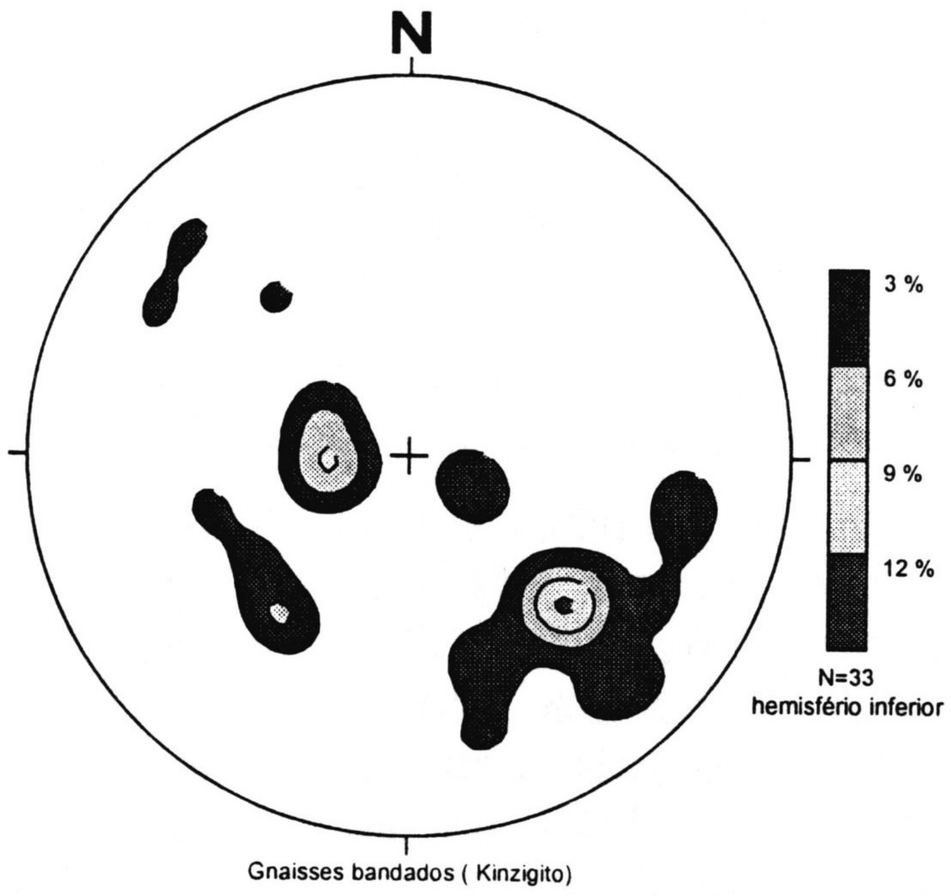


FIGURA 3.1 Diagrama de contorno de pólos de foliação dos gnaisses kinzigíticos

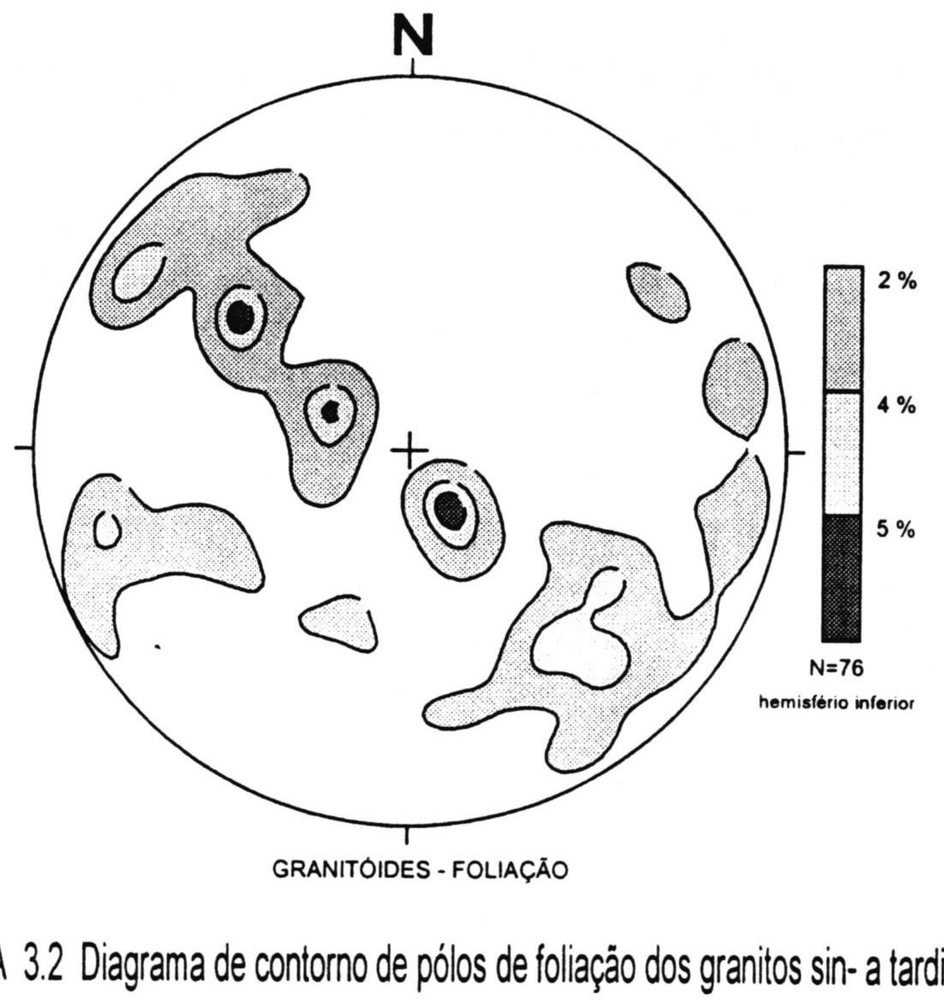


FIGURA 3.2 Diagrama de contorno de pólos de foliação dos granitos sin- a tarditectônicos

4 RECURSOS MINERAIS

Os principais bens minerais que despertam interesse são as rochas ornamentais, brita, pedra de talhe, quartzo rosa e leitoso, caulim, areia e cascalho.

Em Presidente Pena foi iniciada uma explotação de pedra ornamental, em leucogranito granatífero onde foram cortados alguns blocos de 12m^3, em uma frente de lavra com aproximadamente 10 metros de altura, paralisada à época desse trabalho (FOTO 4.1).

De importância local aparece a areia, que é explotada rudimentarmente no leito do rio Mucuri, na cidade de Carlos Chagas, para uso na construção civil.

Em pelo menos dois locais são lavrados rudimentarmente matacões de granito na produção de paralelepípedo. Na BR-418 trabalham manualmente 3 pessoas, produzindo uma média mensal de 8.000 paralelepípedos/pessoa (informação verbal). A segunda explotação, também rudimentar, é encontrada na estrada Carlos Chagas-Presidente Pena. Ali trabalham 2 pessoas. Nesse tipo de exploração manual são utilizados as ferramentas mostradas na FOTO 4.2 (pixotão, talhadeira, pixote, ponteira, marreta, marrão de corte (marreta grande) e marreta de traço (marreta pequena).

Em alguns outros locais funcionam rudimentar e esporadicamente algumas pequenas pedreiras utilizadas na construção civil. A maior pedreira da área fica na BR-418 , foi utilizada na época na construção da estrada e atualmente encontra-se abandonada. Ainda encontram-se algumas saibreiras abandonadas formados por mobilizados pegmatóides (FOTO 4.3).

Pequenas ocorrências de quartzo rosa a leitoso são encontradas no córrego do Sangue, na porção sudeste da carta e mais esporadicamente espalhadas na folha.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

A área do Projeto Leste foi dividida em três segmentos, de oeste para leste, com base em critérios estruturais, litológicos e petrológicos, que são: (a) Núcleo Antigo de Guanhães, com características cratônicas e retrabalhado; (b) Faixa Móvel Ocidental e (c) Faixa Móvel Oriental, ambos com metamorfismo crescente em direção a leste e representados por metassedimentos e granitos.

A Folha Carlos Chagas está inserida no Domínio da Faixa Móvel Oriental. Os metassedimentos dessa faixa estão representados pelos gnaisses kinzigíticos compondo a seqüência supracrustal neoproterozóica. Na área em foco estão representados, pelo menos, três eventos de granitização: (a) granitos sin- a tarditectônicos; (b) granitos tardi- a pós-tectônicos; (c) granitos pós tectônicos, todos em relação ao Ciclo Brasiliano.

Os granitos sin- a tarditectônicos são dominantemente do tipo *S* e estão representados pelo Enderbito Mangalô e pelos granitos Ataléia, Carlos Chagas, Nanuque e Pedra do Sino. Os granitos mostram-se associados a gnaisse kinzigítico, com evidências texturais e composicionais que indicam fusão parcial do metassedimento. Os tardi a pós-tectônicos são do tipo I, conformam batólitos e estão representados pela Suíte Intrusiva Aimorés (Granito Caladão e Charnockito Padre Paraíso). Essas rochas são principalmente a ortoclásio, sugerindo rápida ascensão crustal. Os granitos pós-tectônicos ocorrem como corpos relativamente pequenos, muitas vezes na forma de diques.

A tectônica mais evidente é admitida como de idade brasiliana, com forte registro sobre as rochas da faixa móvel. Possui caráter compressivo e gerou empurrões, com sentido de transporte aproximado de leste para oeste. Numa fase tardia de relaxamento dos esforços compressivos, admite-se que se tenha posicionado os batólitos da Suíte Intrusiva Aimorés.

Reativações fanerozóicas são evidenciadas através do posicionamento de diques básicos (mesozóicos) e do controle estrutural dos cursos de alguns rios.

As texturas e as associações minerais dos gnaisses kinzigíticos indicam que essas rochas atingiram um pico de metamorfismo compatível com a fácies anfibolito alto a granulito.

Quanto a potencialidade econômica, pode-se considerar que a região é promissora para produção de granito ornamental; depósitos de caulim que podem ser encontrados interpostos entre a superfície de aplainamento do Terciário e os corpos de leucogranitos; minerais e rochas industriais, destacando-se feldspatos, quartzo, mica, granito, caulim, e depósitos aluviais dos rios Urucu e Mucuri, poderão conter concentrações de gemas, como água-marinha e topázio.

5.2 Recomendações

A partir dos dados levantados e da experiência adquirida no presente trabalho, são apresentadas algumas sugestões que possibilitarão um avanço no conhecimento científico e a ampliação de áreas de interesse econômico.

- Para um melhor entendimento da geotectônica da área sugere-se a elaboração de um programa de seleção de amostras para determinações geocronológicas no

domínio da folha e áreas adjacentes, visando o posicionamento das seqüências cartografadas com relação aos eventos tectonotermais que afetaram essa região e, em especial, a verificação das relações entre os gnaisses kinzigíticos e os granitos sin- a tarditectônicos, assim como a determinação da idade das rochas da Suíte Aimorés.

Trabalho de detalhe para caracterização estrutural das etapas deformacionais que afetaram as rochas desta região e comparação com as do Domínio Ocidental.

- Proceder um levantamento geoquímico regional, visando a individualização de faixas geoquimicamente anômalas, com vistas a verificar o seu real potencial metalogenético e prospectivo.
- Durante os trabalhos de campo, constatou-se a similaridade entre os granitos sin- a tarditectônicos. Para esses conjuntos litológicos recomenda-se um estudo mais detalhado, visando o posicionamento litoestratigráfico.
- Desenvolver um mapeamento de detalhe, com estudos petrogenéticos, análise de isótopos, terras raras e elementos maiores nas rochas da Suíte Intrusiva Aimorés, assim como estudar a relação do Charnockito Padre Paraíso e o Enderbito Mangalô.
- Os rios Mucuri e Todos os Santos, vêm sofrendo um crescente aporte de material o que intensifica sobremaneira o nível de poluição dos referidos rios. Com o objetivo de reverter esse quadro, sugere-se um estudo através de órgãos competentes, voltado para a detecção e eliminação das fontes poluidoras, visando o reequilíbrio do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de. O Cráton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, 1979, Salvador. *Anais*... Salvador, Soc. Bras. Geol., 1981. p.1-10.

_____. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras. Geoc.*, São Paulo, v.7, n.4, p.349-364, 1977.

_____, AMARAL, G., CORDANI, U.G., et al. The Pre-cambrian evolution of the South American craton margin south of the Amazon river. In: NAIRN, A.E.M., STEHLI, F.G. (Ed.). - *The Ocean Basin and Margins,* 1, New York: Plenum Press, 1973. p.441-446.

_____, HASUI, Y. *O Pré-Cambriano do Brasil.* São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 378p.

_____, MARTIN, F.C., FURQUE, G. et al. Mapa Geológico da América do Sul, escala 1: 5.000.000. Brasília: DNPM/CGMW/UNESCO, 1978.

BIGARELLA, J.J., ANDRADE, G.O. *Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras).* Recife: *Arquivos do Instituto de Ciências da Terra*, v.2, 1964.

BRANNER, J.C. The Geology of Northeast Coast of Brazil. *Geological Society of American Bulletin*, Boulder, n.8, p.41-98, 1902.

CORDANI, U.G. *Evolução geológica pré-cambriana da faixa costeira do Brasil entre Salvador e Vitória.* São Paulo: Instituto de Geociências da USP, 1973. 98p. (Tese, livre Docência).

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *Manual Técnico do Departamento de Geologia*, Rio de Janeiro: CPRM, 1996.

CUNNINGHAM, W.D., MARSHAK, S., ALKMIM, F.F. Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brazil. *Precambrian Research,* Amsterdam, n.77, p.1-15, 1996.

DELGADO, I.M., PEDREIRA, A.J. Mapa Tectono-Geológico do Brasil, escala 1:7.000.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1995.

DNPM – Dep. Nac. da Produção Mineral. *Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral.* Brasília: DNPM, 1994. v.1, 146p.

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

FREITAS, E.M. de., PEREIRA, R.F. Uso potencial da terra - Climatologia. In: *Projeto RADAMBRASIL:* Folha Rio Doce – SE.24. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, Cap.5, p.512-544, il, mapas.

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

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

INDA, H.A.V., SCHORSCHEIR, H.D., DARDENNE, M.A., et al. O Cráton do São Francisco e a Faixa de Dobramentos Araçuaí. In: SCHOBBENHAUS, C., CAMPOS, D. A., DERZE, G. R. et al. *Geologia do Brasil: texto explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, Incluindo depósitos minerais. escala* 1:2500000. Brasília: DNPM, 1984. p.193-248.

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.

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.

LITWINSKI, N. *Evolução Tectono-Termal da Região Nordeste de Minas Gerais e Sul da Bahia*. São Paulo: Instituto de Geociências, USP, 1985. 207p. (Tese, Doutorado).

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].

MEHNERT, K.R. *Migmatite and the Origin of Granitic Rocks*. Amsterdam: Elsevier, 1971. 405p. il. (Developments in petrology, 1).

MENDES, I.A., DANTAS, M., BEZERRA, L.M.M. Geomorfologia. In: *Projeto RADAMBRASIL:* Folha Rio Doce – SE.24. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. V.34, Cap.2, p.173-228, il, mapas.

OLIVEIRA, P.E., ANDRADE RAMOS, J.R. *Geologia das quadrículas de Recife e Pontas de Pedra. Boletim DNPM/DGM,* Rio de Janeiro, n.151, 1956.

PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOMES, R.A.A.D. Evolução Geológica. In: PINTO, C. P. Projeto Barbacena. Folha Lima Duarte - SF.23-X-C-VI. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. Cap.6, p.151-173.

PEDROSA-SOARES, A.C., DARDENNE, M.A., HASUI, Y., et al. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: COMIG, 1994.

_____, 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.

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, n.2, p.43-49, 1996.

SEPLAN/MG – SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO PERFIL SOCIOECONÔMICO; *Macrorregião de Planejamento IX – Mucuri.* Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. 1994. v.9.

SILVA FILHO, M.A., MASCARENHAS, J.F., MORAES FILHO, O. *et al. Projeto Sul da Bahia*. Salvador: DNPM/CPRM, 1974. 15v. (Relatório Final).

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

SILVA, J.N., FERRARI, P.G. *Projeto Espírito Santo*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1976, 408p. (Relatório Final).

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.

APÊNDICES

1 Súmula dos Dados Físicos de Produção

NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Afloramentos Descritos	un	443
Perfil Geológico	km	1562
Área Mapeada	km^2	3000
Dias de Campo por Geólogo	un	118
Amostras Laminadas	un	86
Ocorrências Minerais Cadastradas	un	11

2 Coordenadas UTM

2a Coordenadas UTM das Amostras Citadas no Texto

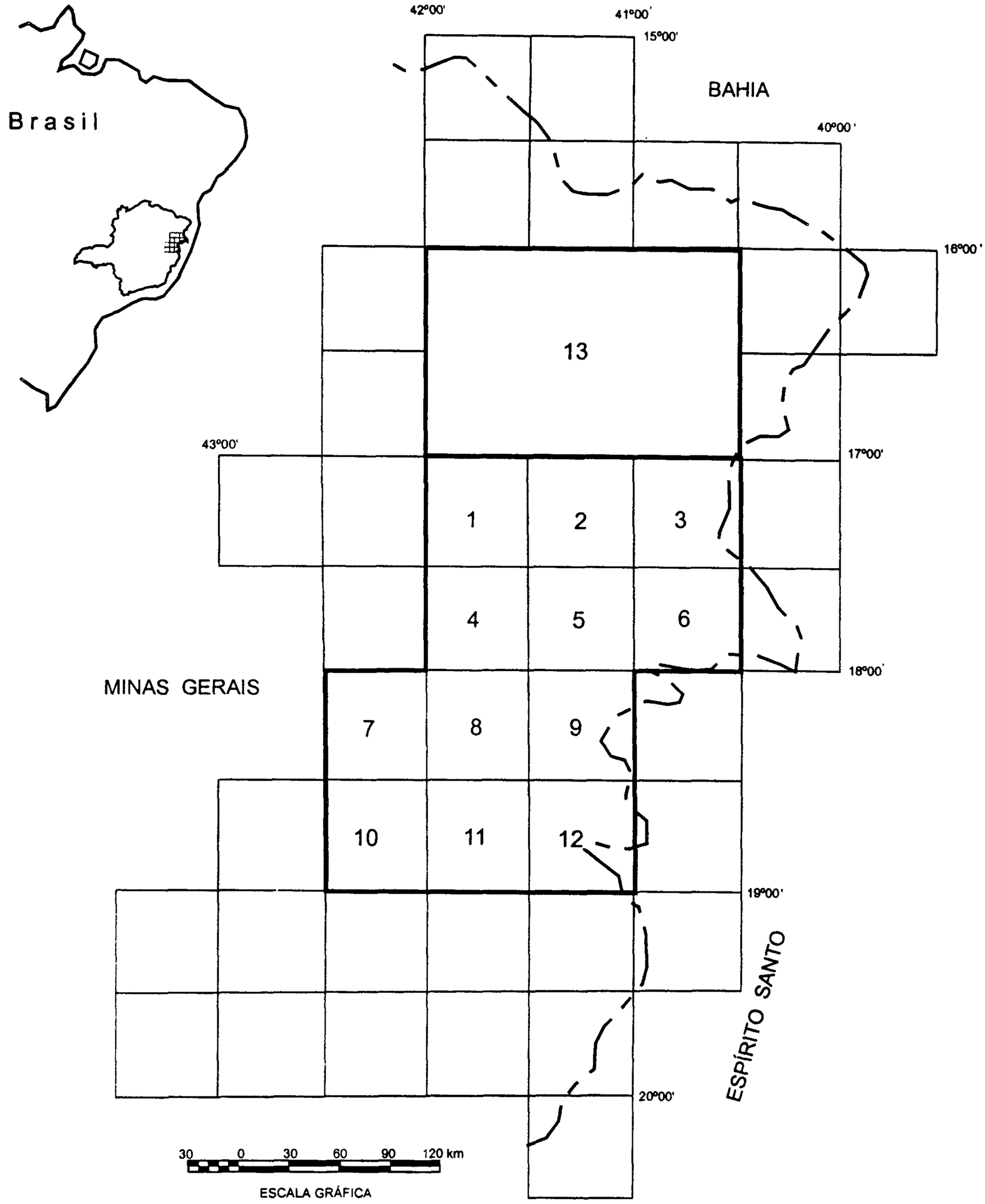
ESTAÇÃO	UTM		ESTAÇÃO	UTM	
	E	N		E	N
JS-05	292655	8041740	JS-163	336048	8030677
JS-29	317431	8012704	JS-283	291250	8063500
JS-44	315933	8041604	JS-284	291784	8062574
JS-45	319287	8040657	JS-331	320495	8031590
JS-48	325856	8038710	JS-340	323781	8028315
JS-50	330635	8038288	JS-342	324371	8026546
JS-81	307200	8051574	JS-350	332579	8019844
JS-83	306560	8054896	JS-352	330760	8021184
JS-144	331128	8045728	JS-353	335032	8020707
JS-150	339755	8046355	JS-354	335976	8022611
JS-152	340695	8049751	JS-403	317651	8052856

2b Coordenadas UTM das Amostras Plotadas nos Diagramas QAP

ESTAÇÃO	UTM E	UTM N
JS-1	288350	8041040
JS-2	289835	8040662
JS-6B	297169	8044528
JS-11	289175	8053110
JS-14	304772	8043294
JS-16	306392	8042893
JS-20	308552	8012055
JS-21B	307774	8011938
JS-28	316750	8012014
JS-33	289241	8025198
JS-36	294677	8027510
JS-40	305415	8036864
JS-50	330635	8038288
JS-50B	330635	8038288
JS-52A	336061	8036023
JS-68A	323251	8050783
JS-70	328521	8051150
JS-75	336738	8057153
JS-99	317526	8018872
JS-113	298885	8014567
JS-116	293007	8015292
JS-119A	289714	8020882
JS-119B	289714	8020882
JS-127	294530	8034379
JS-132	321153	8045312
JS-135	329521	8041336
JS-136	333303	8041681
JS-140	337108	8043542
JS-141	329577	8042315
JS-145	331929	8047145
JS-148	338599	8044244
JS-156	326694	8035606
JS-158	328609	8032755
JS-161	329781	8030161
JS-162	332019	8030633
JS-163A	336048	8030677

ESTAÇÃO	UTM E	UTM N
JS-163B	336048	8030677
JS-165	334473	8030317
JS-176	329340	8062362
JS-182	322895	8060184
JS-195B	293461	8035902
JS-204	288982	8046931
JS-205	291682	8045279
JS-208	289854	8034404
JS-214	307410	8030791
JS-221B	303172	8029560
JS-231	294497	8011581
JS-233	292952	8009582
JS-240	296052	8023095
JS-242	294670	8021946
JS-244	295879	8020108
JS-246	293947	8017515
JS-268	304038	8060337
JS-281	295346	8063612
JS-282	288976	8062785
JS-294	298458	8056018
JS-301	334239	8035615
JS-306	336688	8042941
JS-307	328658	8041690
JS-345	316782	8016953
JS-346	316011	8015425
JS-347	340998	8031167
JS-348	331740	8027772
JS-351	331321	8019857
JS-363	326155	8014366
JS-379	306204	8017513
JS-396	327130	8062245
JS-416	325806	8052840
JS-430	339735	8032042
JS-433	340991	8034857
JS-434	340557	8036574

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
Aspecto do bandamento dos gnaisses kinzigíticos.
Ribeirão do Gavião, a NW de Carlos Chagas.
Estação: JS-79.
UTM: 308332/8048011.

Foto 2.2
Núcleo de calcissilicática nos gnaisses kinzigíticos.
Ribeirão do Gavião, a NW de Carlos Chagas
Estação: JS-78.
UTM: 309231/8047353.

Foto 2.3
Dobra assimétrica em nível de calcissilicática.
A aproximadamente 28km a NW de Carlos Chagas, na rodovia para Pavão
Estação: JS-415.
UTM: 302774/8059074.

Foto 2.4
Foliação de cisalhamento no Granito Ataléia.
Rodovia BR-418, a aproximadamente 5km a NW da fazenda Caladão, a SW de Presidente Pena.
Estação: JS-35.
UTM: 293127/8027264.

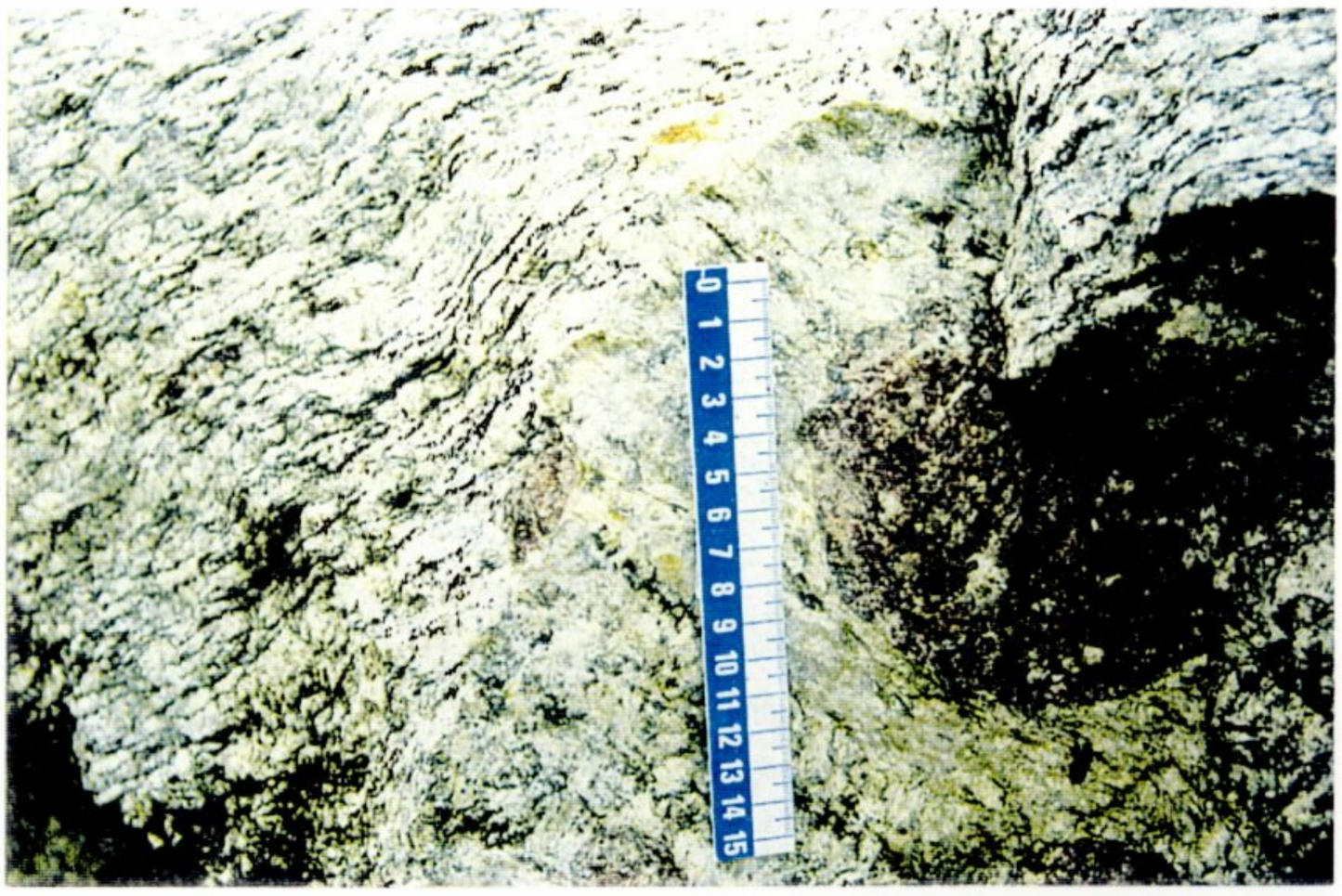


Foto 2.5
Aglomerado de granada no Leucogranito Carlos Chagas.
Rodovia BR-418, a aproximadamente, 10km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-46.
UTM: 320746/8039440.

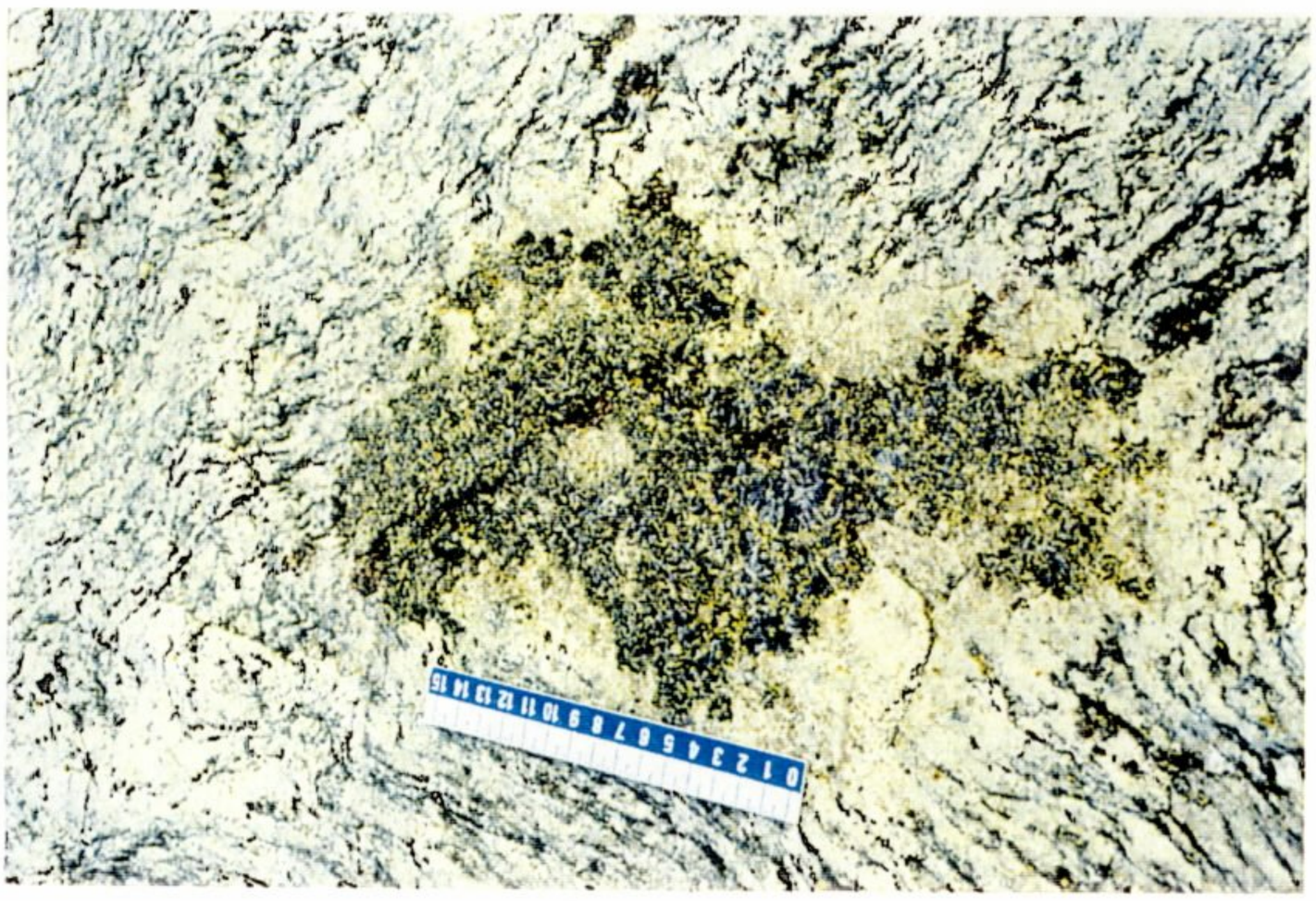


Foto 2.6
"Buchos" leucocráticos contendo aglomerados de cordierita e granada.
Rodovia BR-418, a aproximadamente 10km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-46.
UTM: 320746/8039440.

Foto 2.7
Dobra isoclinal no Leucogranito Carlos Chagas.
Rodovia BR-418, a aproximadamente 10km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-46.
UTM: 320746/8039440.

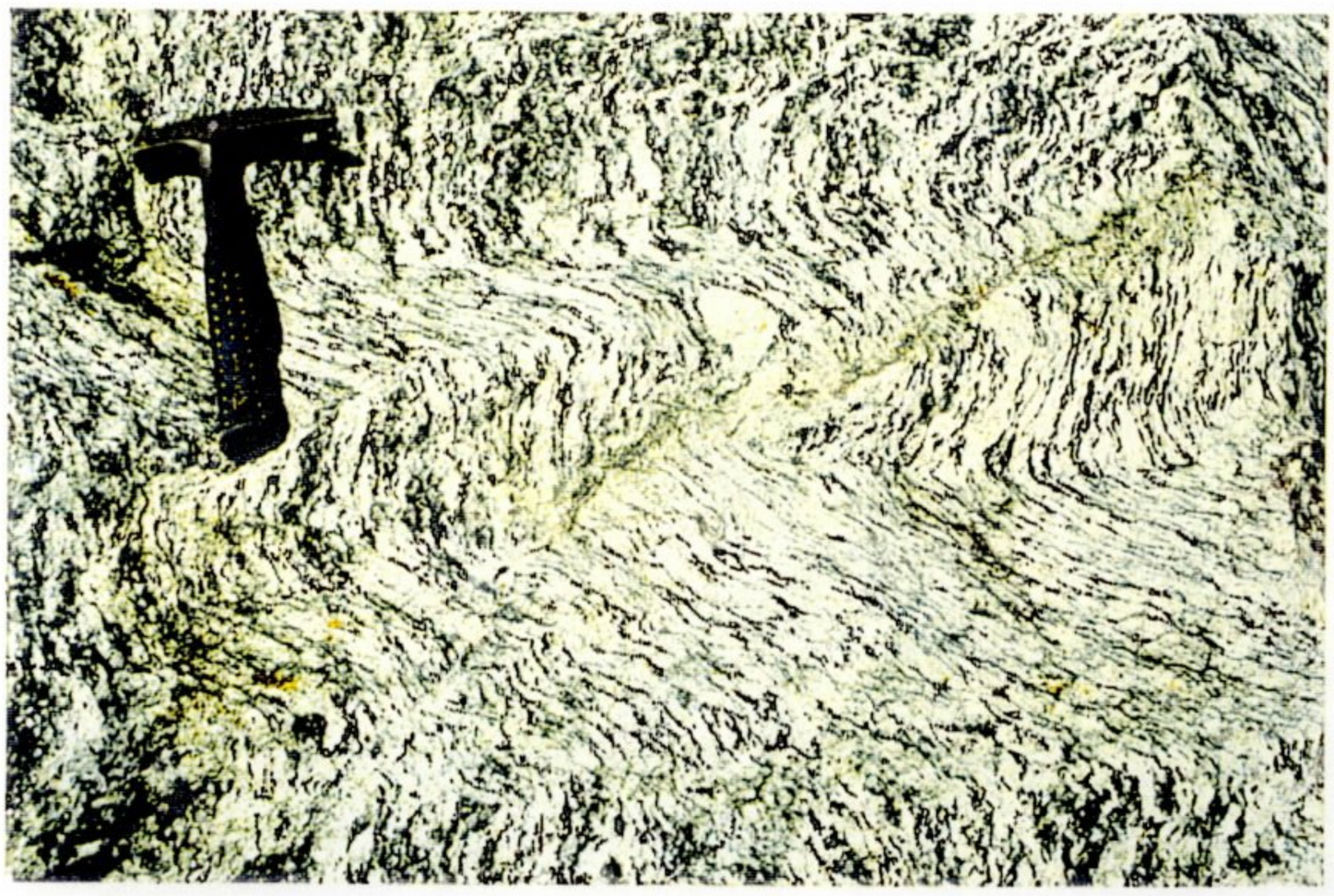


Foto 2.8
Estrutura dobrada do Leucogranito Carlos Chagas.
Rodovia BR-418, a aproximadamente 10km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-46.
UTM: 320746/8039440.

Foto 2.9
Mobilizados pegmatóides cortando o Charnockito Mangalô.
Pedreira abandonada na rodovia BR-418, 22km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-50.
UTM: 330635/8038288.

Foto 2.10
Faixas de leucogranito granatífero cortando o Charnockito Mangalô.
Pedreira abandonada na rodovia BR-418, 22km a leste do trevo de Carlos Chagas.
Estação: JS-50.
UTM: 330635/8038288.

Foto 2.11
Granada-biotita granito porfirítico, com fenocristais de até 12cm de comprimento.
Alguns agregados de granada chegam a 2cm de diâmetro.
Pedreira em Nanuque.
Estação: CP-33.
UTM: 357588/8027735.

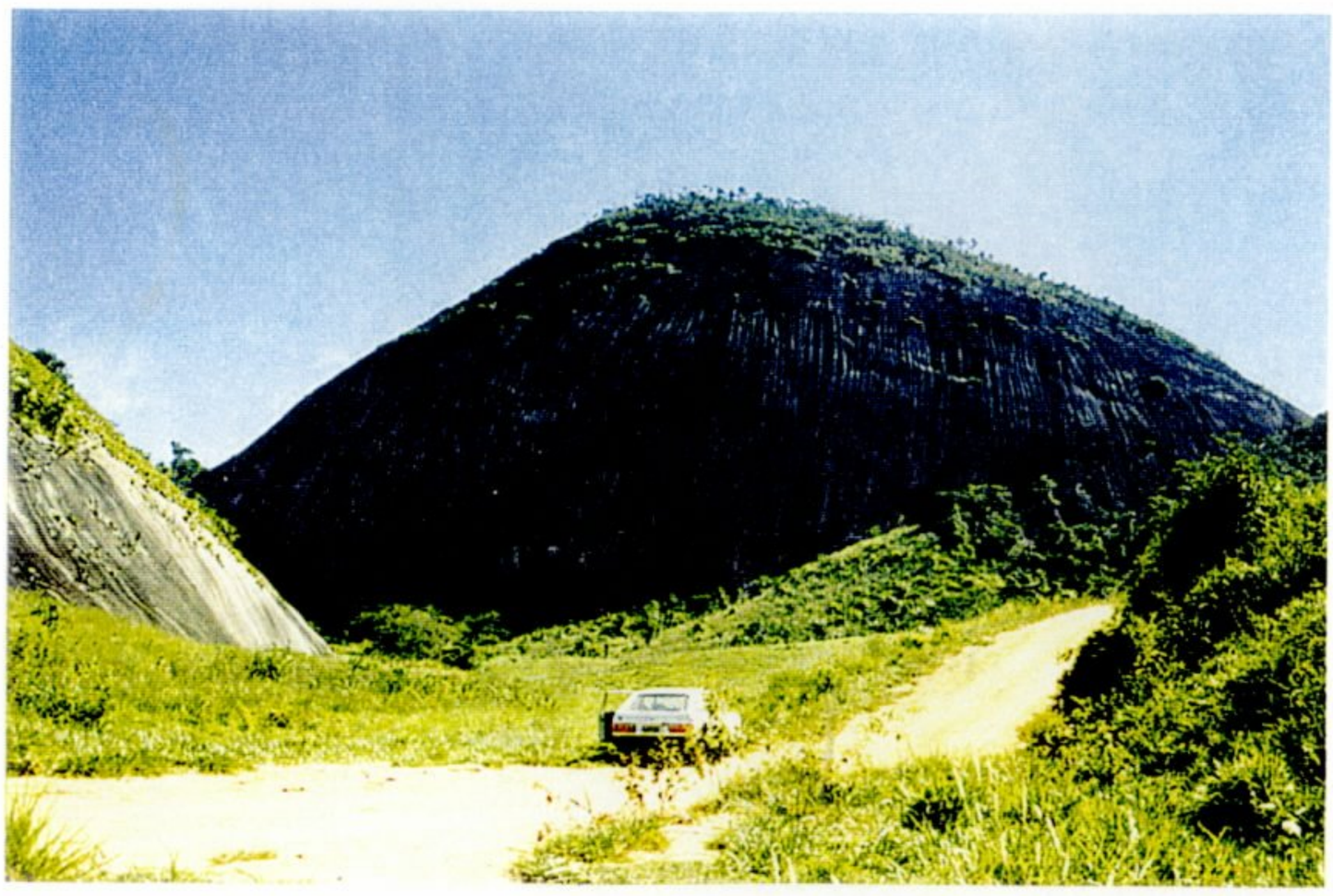


Foto 2.12
"Pães-de-açúcar" do Granito Caladão.
Aproximadamente 7km a SW da fazenda Pedra Riscada, na estrada Presidente Pena/BR-418.
Estação: JS-123.
UTM: 290136/8032788.

Foto 2.13
Contraste morfológico entre o Granito Caladão e o Granito Ataléia.
Local: Foto tirada a sul da BR-418, com visada para o norte.

Foto 2.14
Distribuição caótica e variação do tamanho dos cristais de K-feldspato do Granito Caladão.
Aproximadamente 5km a SW da fazenda Pedra Riscada, na estrada Presidente Pena/BR 418.
Estação: JS-124.
UTM: 291737/8033234.

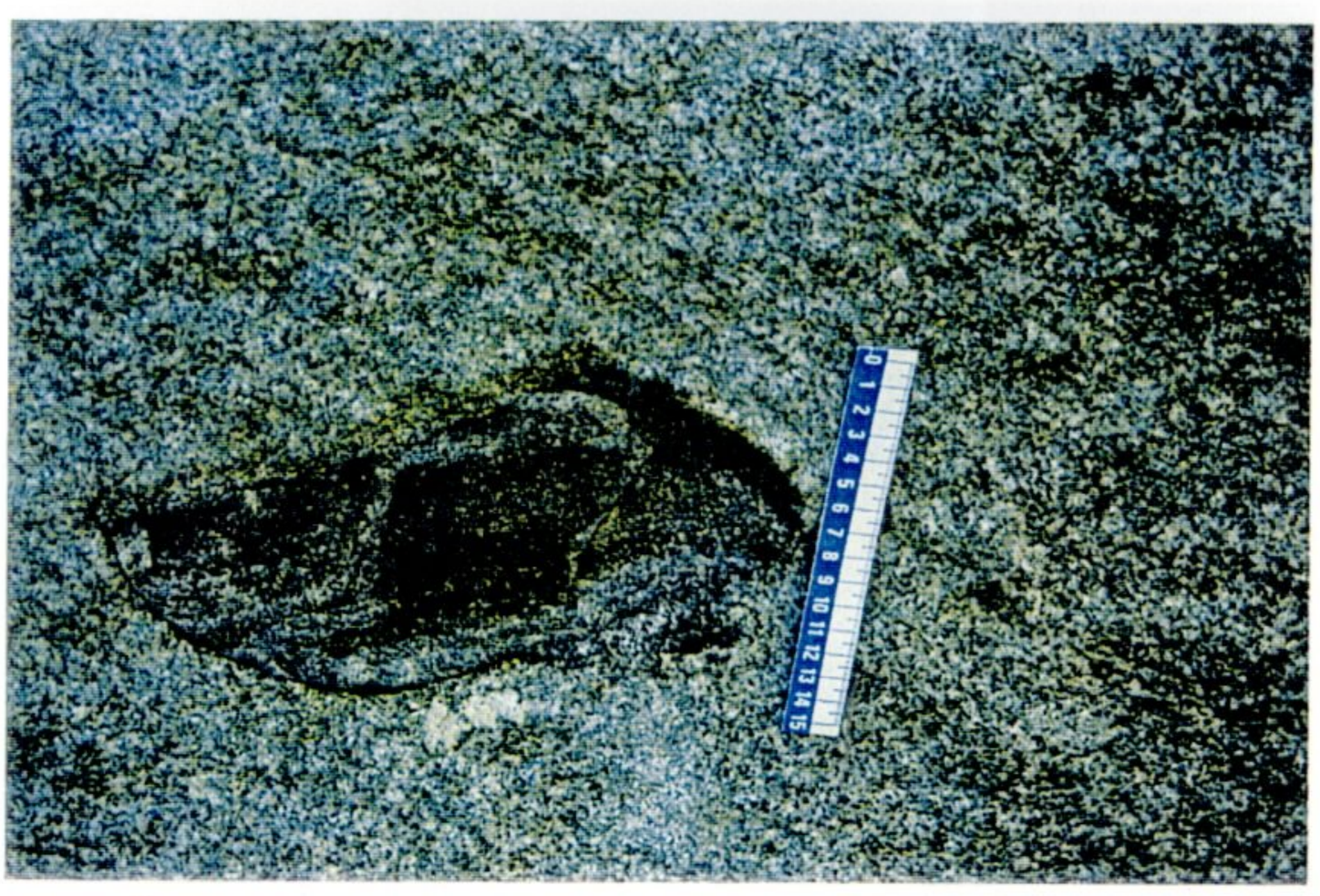


Foto 2.15
Xenólito de gnaisse bandado no Allanita Granito.
Fazenda Abissínia, a NE de Carlos Chagas.
Estação: JS-403.
UTM: 317651/8052856.

Foto 2.16
Dique básico cortando o Leucogranito Carlos Chagas.
A 16km a SW de Carlos Chagas, na estrada para Vila Pereira.
Estação: JS-314.
UTM: 310412/8029500.

Foto 2.17
Dique básico contendo cavidades preenchidas.
Córrego do Sangue, a norte de Itabaiana.
Estação: JS-167.
UTM: 334068/8028520.

Foto 4.1
Pedreira paralisada utilizada na extração de pedra ornamental.
A 8,5km a SW de Presidente Pena, na estrada margeando o rio Todos os Santos.
Estação: JS-05.
UTM: 292655/8041740.

Foto 4.2
Ferramentas utilizadas na obtenção de paralelepípedos.
Rodovia BR-418, 28km a leste do trevo para Carlos Chagas.
Estação: JS-52.
UTM: 336061/8036023.

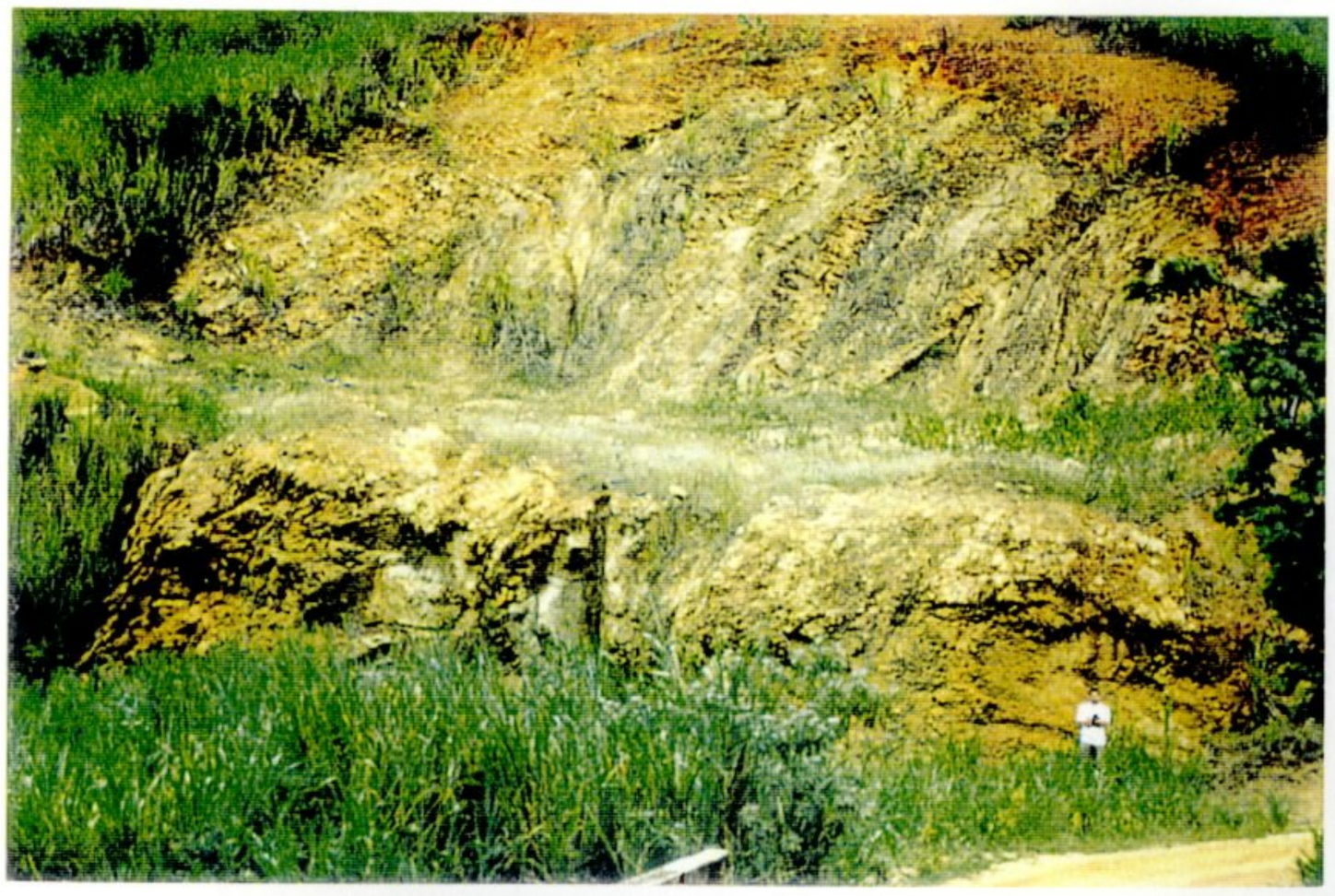


Foto 4.3
Saibreira abandonada.
Córrego da Prata, na extremidade centro-norte da folha.
Estação: JS-92.
UTM: 315010/8063507.

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

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

FOLHA SE.24-V-C-VI - CARLOS CHAGAS

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
CARTA GEOLÓGICA - ESCALA 1:100.000 - ANEXO I

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 paleoproterozóicas (gnaisses TTG?) retrabalhadas e neoproterozóicas (xistos e gnaisses paraderivados), 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 599 jazimentos minerais, dos quais 133 de rochas e minerais industriais e 466 de gemas em pegmatitos ou em depósitos secundários.

ESTRATIGRAFIA

Gnaisse Kinzigítico- Está representado por cinco corpos, distribuídos em todos os quadrantes do mapa. O corpo mais expressivo está localizado na porção centro-norte. As melhores exposições estão na região do ribeirão do Gavião, na estrada secundária Carlos Chagas - Pavão; sob a ponte do rio Mucuri, próximo à confluência com o rio Pampã; entre os rios Mucuri e Todos os Santos a SE de Carlos Chagas e na região do córrego Boa Vista. Na porção sul apresenta um relevo com morros orientados e a norte é colinoso, com topos aplainados. Em ambos os casos as encostas são bastante ravinadas, resultado da facilidade de decomposição destas rochas sob a ação do intemperismo. As cotas oscilam entre 150m, nas margens do rio Mucuri, a 500m, a oeste de Vila Pereira. Os contatos dos gnaisses kinzigíticos com as rochas graníticas peraluminosas são transicionais, evidenciados pela presença de restos de gnaisse kinzigítico nas rochas graníticas, ou tectônicos, através de falhamento. No geral são rochas bandadas de cor cinza-escura, com alternância de níveis escuros, biotíticos e níveis claros, quartzo-feldspáticos. O bandamento é irregular e geralmente acentuado por leitos leucossomáticos com estrutura estromática ou dobrada, de espessuras centimétricas a decimétricas. O contato entre as bandas pode ser brusco ou difuso. Os minerais essenciais são: quartzo, feldspato, biotita, freqüentemente granada, localmente cordierita e sillimanita, muito raramente grafita e como acessórios apatita, zircão e opacos, com carbonato secundário. A rocha possui granulação geralmente média a fina, podendo ser até grossa, com texturas granoblástica, lepidoblástica e porfiroblástica. É comum a presença de lentes centimétricas a decimétricas de rocha calcissilicática de granulação fina, localmente grossa, cinza-esverdeado, às vezes dobrada e com mobilizados pegmatóides concordantes e discordantes. Os kinzigitos são cortados por corpos de leucogranitos granatíferos.

Granito Ataléia- Constitui uma faixa de direção aproximada N-NE, que ultrapassa o limite SW da folha. As melhores exposições são encontradas na fazenda Araguaia, na estrada Carlos Chagas - Presidente Pena; na BR-418, a leste da fazenda Caladão e na extremidade SW, a norte da fazenda Paraju. Morfologicamente apresenta morros ondulados, vales abertos e drenagem encaixada. O contato com o Granito Caladão é brusco, possivelmente intrusivo, realçado pelo contraste morfológico, claramente perceptível na BR 418 a leste da fazenda Caladão. Já com o Leucogranito Carlos Chagas parece transicional, sugerido pela presença de porções de leucogranito dentro desta unidade. O Granito Ataléia é cinza, médio a grosso, geralmente porfirítico, de textura hipidiomórfica granular, às vezes com foliação bem desenvolvida. São rochas de composição granítica a tonalítica constituídas principalmente de quartzo, feldspato (plagioclásio ortoclásio e/ou microclina), biotita, granada e, mais raramente, sillimanita. Como acessórios podem ser encontrados hornblenda, apatita, zircão e allanita. Os minerais secundários mais freqüentes são: epidoto, mica branca, carbonato e argilominerais. O feldspato freqüentemente forma fenocristais esbranquiçados a amarelados, esparsos, com tamanho de 1 a 3cm, excepcionalmente podendo atingir 7cm, geralmente tabulares e orientados segundo a foliação. A rocha é cortada por mobilizados leucocráticos finos apegmatóides, centimétricos a decimétricos. O Granito Ataléia mostra xenólitos decimétricos a métricos de granada-biotita gnaisse bandado, alongados segundo a foliação.

Leucogranito Carlos Chagas- Constitui a unidade de maior distribuição na folha, representada por grandes corpos entremeados por rochas de outras unidades. As melhores exposições são encontradas ao longo da BR-418, na saída de Carlos Chagas em direção a Pavão e nas imediações da fazenda Canadá. Conforma um relevo colinoso, com morros suavemente ondulados, localmente com topos aplainados, de encostas retas, vales abertos, com cotas entre 559m a norte de Presidente Pena e 180m no leito do rio Mucuri. O solo é geralmente arenoso, amarelo claro a esbranquiçado e muito raramente amarelo avermelhado. Freqüentemente expõe-se em forma de lajedo. O contato com os gnaisses kinzigíticos é por falha ou transicional, encontrando-se restos dos gnaisses dentro do granito e vice-versa. A unidade é caracterizada geralmente por granitos dominantemente leucocráticos e, mais raramente, mesocráticos, de granulação geralmente grossa com estrutura "augen", às vezes de granulação média e fina, textura hipidiomórfica a granoblástica, normalmente foliados, às vezes dobrados e transpostos por zonas de cisalhamento. São constituídos dominantemente de quartzo e feldspato (plagioclásio, ortoclásio e/ou microclina) e, em menor quantidade, biotita, granada, que chega a 10cm de diâmetro, e sillimanita. Em alguns locais são freqüentes porções de mobilizados leucocráticos onde se desenvolvem cristais centimétricos de cordierita verde e lilás, e agregados de granada. Freqüentemente são observados fenocristais centimétricos de K-feldspato. Os minerais de alteração são: carbonato, argilomineral, sericita, clorita, mica branca e hidróxido de ferro. É comum a presença de corpos métricos de calcissilicática.

Enderbito Mangalô- Abrange duas áreas, a primeira na extremidade centro leste da folha, nas imediações de Mairinque; a segunda, na extremidade centro-oeste. As melhores exposições são encontradas ao longo da BR-418, nas imediações da localidade de Mairinque. Forma morros ondulados com encostas abauladas. O contato com o Gnaisse Kinzigítico é tectônico ou transicional, evidenciado pela presença de restitos e enclaves daquele gnaisse nas rochas enderbíticas. Trata-se de rocha cinza-esverdeada, passando a caramelo e amarelado por intemperismo, de granulação média a grossa, esporadicamente fina, eventualmente porfirítica, com textura granular hipidiomórfica, às vezes com foliação incipiente. É formada por quantidades variáveis de quartzo, feldspato (ortoclásio, plagioclásio), biotita, hiperstênio e freqüentemente granada, levando a ser classificada como enderbito a charnockito e, mais raramente, como jotunito, opdalito, mangerito e norito. Os cristais de feldspato são esverdeados, com tamanho médio em torno de 4cm, dispersos na matriz, localmente dominando toda a rocha, com distribuição caótica ou dispostos segundo uma foliação incipiente. Os minerais acessórios mais freqüentes são zircão e apatita e menos freqüentemente, hornblenda, hercinita, monazita e allanita. Os minerais secundários mais freqüentes são epidoto, carbonato, mica branca e argilomineral. Estas rochas, em alguns locais, são cortadas por corpos de aplitos e mobilizados pegmatóides de espessura centimétrica a decimétrica. Localmente encontram-se faixas de leucogranito granatífero de granulação fina e também tonalito granatífero, como na região de Mangalô. Corpos maiores de leucogranito granatífero, destacados na topografia como morros realçados, foram identificados no interior da unidade na região a norte do córrego do Sangue, alguns individualizados em mapa.

Granito Nanuque- Ocorre na porção oriental da folha e em um corpo menor, a SE de Carlos Chagas. Caracteriza-se por um relevo colinoso, com morros suaves de topos aplainados, formando extensos lajedos. O solo é geralmente arenoso, amarelo claro. Os melhores afloramentos estão na BR418, a leste de Carlos Chagas; ao sul de Gabriel Passos; a NE da fazenda Derribadinha e a norte da fazenda Planalto. O contato com o Leucogranito Carlos Chagas é transicional, observando-se a passagem para o Granito Nanuque pelo abundante desenvolvimento de fenocristais de K-feldspato, e pela cor cinza. O Granito Nanuque (granodiorito e tonalito subordinados) é cinza, com matriz grossa constituída geralmente de quartzo, feldspato (microclina/ortoclásio), plagioclásio, biotita, granada, e freqüentemente sillimanita e cordierita, isotrópico a foliado, com textura granular hipidiomórfica porfirítica. Megacristais de K-feldspatos são abundantes, constituindo cerca de 40% a 70% da rocha, com tamanho de 2 a 8cm, podendo chegar a 14cm, geralmente tabulares, orientados ou não, alguns cortando a foliação metamórfica; são esbranquiçados a verdes claros quando frescos e amarelados quando alterados. Os acessórios mais freqüentes são apatita, zircão, monazita e opacos e os secundários sericita, carbonato, mica branca, clorita, epidoto e argilomineral. Esse granito é cortado por corpos tabulares de espessura centimétrica a métrica de leucogranito granatífero de granulação fina à média. Eventualmente podem ser encontrados afloramentos isolados de rocha charnockítica.

Granito Pedra do Sino- Aparece em uma pequena porção na extremidade NW da folha. Apresenta um relevo colinoso, com morros suavemente ondulados de topos aplainados e vales abertos, aflorando em grandes blocos. É cinza, creme, e avermelhado quando intemperisado, fino a médio, eventualmente com megacristais centimétricos de K-feldspato, formado por quartzo, feldspato (microclina e/ou ortoclásio), plagioclásio, biotita e eventualmente hornblenda. É isotrópico e tem textura hipidiomórfica granular a inequigranular. Como acessórios aparecem allanita, zircão, apatita, hornblenda e opacos e como secundários podem ser encontrados carbonato, mica branca, clorita, epidoto e argilominerais.

Charnockito Padre Paraíso- A unidade está representada por um corpo de forma tabular localizado na extremidade centro-oeste da folha, a sul do rio Todos os Santos, e na extremidade centro-leste. As melhores exposições estão nas imediações da sede da fazenda Pedra Riscada, na estrada que liga a BR-418 a Presidente Pena, e na BR-418, na extremidade centro-leste, próximo ao córrego do Sangue. Forma morros suavemente ondulados a arrasados, constituindo extensos lajedos, e apresenta uma vegetação mais densa que a dos outros litótipos. Associados a essas rochas destacam-se morros isolados de encostas lisas e íngremes correspondendo a monolitos do Granito Caladão. O contato é transicional com o Granito Caladão, observando-se o desaparecimento do hiperstênio e mantendo-se a mesma textura. As rochas charnockíticas são cinza esverdeadas, carameladas quando intemperisadas, isotrópicas, porfiríticas, com fenocristais abundantes (k-feldspato até 10 cm) distribuídos aleatoriamente, se tocando e predominando sobre a matriz, hipidiomórfica granular média a grossa. Os principais constituintes são quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e hiperstênio e os acessórios apatita, zircão e opacos.

Granito Caladão- Ocorre na extremidade centro oeste da área, definindo um relevo de vales profundos e estreitos, e grandes monolitos com formas de pão-de-açúcar. Constitui as maiores elevações da folha, contrastando com as unidades adjacentes. As cotas mais altas chegam a atingir 546m e as mais baixas 200m. Os solos são geralmente argilo-arenosos avermelhados. Os melhores afloramentos são encontrados na BR-418, nas imediações da fazenda Caladão e na estrada que liga a BR-418 a Presidente Pena. O contato com o Granito Ataléia é brusco, ressaltado por contraste morfológico. A unidade apresenta uniformidade litológica sendo representada por granito porfirítico, com abundância de fenocristais de K-feldspato que constitui em média mais de 60% da rocha, entremeados por uma matriz hipidiomórfica granular média a grossa, escura, rica em biotita, constituída principalmente de microclina, plagioclásio e quartzo, com pouca hornblenda. Os acessórios são apatita, titanita, zircão, opacos e os secundários, carbonato, mica branca e argilominerais. Os fenocristais de K-feldspato são brancos, retangulares, com 2 a 8cm de comprimento, normalmente com uma distribuição caótica, às vezes com estrutura de entelhamento. São constantemente maclados com geminação Carlsbad e possuem inclusões de biotita. Localmente os fenocristais são tão desenvolvidos e abundantes que dão um aspecto pegmatóide à rocha. Ocasionalmente são encontrados xenólitos de biotita gnaisse finamente laminado e de biotita granito de granulação fina a grossa, de dimensões centimétricas a decimétricas. Nas imediações do contato com as rochas charnockíticas (Charnockito Padre Paraíso) assumem uma tonalidade caramelada, evidenciando uma gradação para os charnockitos porfiríticos.

Allanita Granito- Está representado por três pequenos corpos individualizados em mapa, e ocorrências pontuais. Um corpo está posicionado no quadrante NW, na extremidade N da folha, adentrando a Folha Águas Formosas. O segundo na porção centro-norte, na fazenda Abissínia, e o terceiro no quadrante SW, na fazenda Coração do Brasil. Por serem pequenos, não apresentam feições topográficas características, destacando-se por aflorarem em grandes blocos, o que facilita a sua utilização como brita e/ou paralelepípedo. Boas exposições são encontradas em todos os corpos. Em nenhum local foi observada a relação de contato com as rochas adjacentes. Entretanto, a presença de xenólitos de biotita gnaisse bandado na pedreira da fazenda Abissínia evidencia o caráter intrusivo destas rochas. São rochas leuco a mesocráticas, de cor cinza, assumindo tonalidade creme quando intemperisadas, granulação geralmente fina, eventualmente grossa, isotrópicas a levemente orientadas, textura hipidiomórfica granular, tendo como principais constituintes quartzo, plagioclásio, microclina e/ ou ortoclásio e biotita. Como acessórios destacam-se allanita, apatita, zircão, opacos, hornblenda, titanita e como secundários mica branca, carbonato e epidoto. É característica a presença de allanita nas lâminas delgadas estudadas.

Grupo Barreiras- Caracteriza-se pela presença de uma superfície plana em forma de tabuleiro, com cotas em torno de 280m, presente na extremidade SE da folha, nas imediações de Itabaiana (ES). Esta superfície plana é constituída de sedimentos arenosos inconsolidados de cor amarelada, eventualmente avermelhada, assentados discordantemente sobre o Granito Nanuque e interpretada como resultante do intemperismo sobre os sedimentos do Grupo Barreiras. Na folha não foi encontrada nenhuma exposição que pudesse caracterizar a unidade. Litótipos atribuídos ao Grupo Barreiras foram identificados na estrada que liga Nanuque à BR-418 (além do limite oriental da folha), sendo representados por sedimentos argilo-arenosos inconsolidados, de cores variadas.

Cobertura detrito-laterítica- Está representada por inúmeras áreas aplainadas, constituindo extensas chapadas que ocorrem principalmente na porção norte da folha, tendo como limite sul o rio Mucuri. As principais áreas de ocorrência estão nas imediações de Gabriel Passos, nas proximidades da fazenda Reunida e a norte de Presidente Pena. As chapadas estão em cotas oscilando entre 280 e 380 m. Estes depósitos são constituídos de solos residuais amarelados, localmente avermelhados, areno-argilosos, às vezes apresentando um certo grau de laterização. Muito localmente são encontrados *stone lines* formados de quartzo de veio.

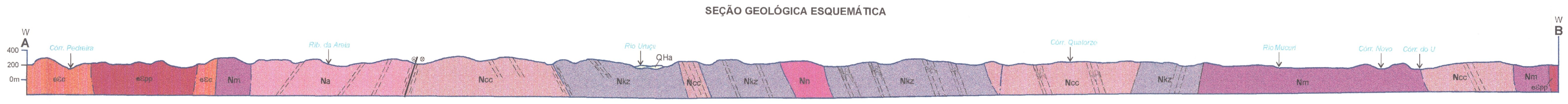
Aluvião- Constituem estreitas faixas principalmente ao longo dos rios Mucuri, Urucu (próximo a Carlos Chagas), Pampã e no córrego do Sangue. São formados de areia, silte e argila e eventuais bancos de cascalho. A areia é esbranquiçada a amarelada, de granulometria fina a grossa e é o sedimento dominante. No córrego do Sangue encontram-se níveis argilosos de cor cinza-escura contendo material orgânico.

GEOLOGIA ESTRUTURALvo estrutural da folha sugere que as rochas da região foram submetidas a uma tectônica tangencial de baixo ângulo. As medidas de foliação dos granitos sin- a tardi- tectônicos e dos gnaisses kinzigíticos mostram máximos em torno de N28E/19SE e N02E/17SE, respectivamente, sugerindo que os dois grupos de rochas foram submetidos a uma mesma deformação, sendo interpretados como constituintes da lapa de um empurrão de crosta intermediária a inferior. Foram registradas dobras assimétricas com flanco de direção aproximadamente NS e baixo caimento para leste (em torno de 17) e outro flanco mais íngreme, de atitude N45E/48-71NW. A essa deformação adiciona-se um falhamento transpressivo de direção NE, do qual os registros são escassos devido ao grau de intemperismo e ao recobrimento de sedimentos que a região recebeu.

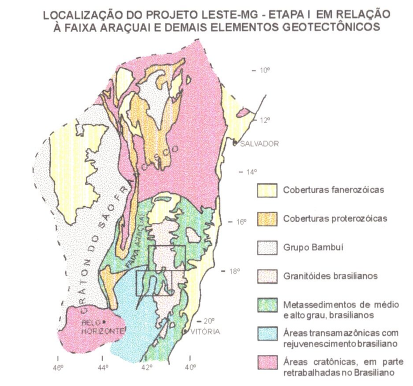
RECURSOS MINERAIS

Os principais bens minerais que despertam interesse econômico são as rochas ornamentais, brita, pedra de talhe, quartzo rosa e leitoso, caulim, areia e cascalho. Em Presidente Pena foi iniciada uma explotação de pedra ornamental em leucogranito granatífero, onde foram cortados alguns blocos de $12m^3$ em uma frente de lavra com aproximadamente 10 metros de altura, paralisada à época desse trabalho. De importância local aparece a areia, que é explotada rudimentarmente no leito do rio Mucuri, na cidade de Carlos Chagas, para uso na construção civil. Em pelo menos dois locais na BR-418, próximo a Mairinque e na estrada Carlos Chagas Presidente Pena são lavrados matacões de granito para a produção de paralelepípedos. Em alguns outros locais funcionam rudimentar e esporadicamente algumas pequenas pedreiras utilizadas na construção civil. A maior pedreira da área, na BR-418, foi utilizada na época da construção da estrada e atualmente encontra-se abandonada. Ainda encontram-se algumas saibreiras abandonadas, formadas por mobilizados pegmatóides. Pequenas ocorrências de quartzo rosa a leitoso são encontradas no córrego do Sangue, próximo a Mairinque.

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

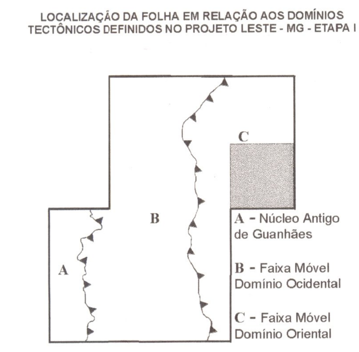


LOCALIZAÇÃO DO PROJETO LESTE-MG - ETAPA I EM RELAÇÃO À FAIXA ARAÇUAÍ E DEMAIS ELEMENTOS GEOTECTÔNICOS



Modificado de Almeida *et al.* (1978), Schobbenhaus *et al.* (1984), Delgado e Pedreira (1995).

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



Éon	Era	Período	Unidade
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	QHa — Aluvião
		TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO	TQ — Cobertura detrito-laterítica
		TERCIÁRIO (65Ma)	Tb — Grupo Barreiras
	MESOZÓICO	JURÁSSICO/ CRETÁCEO (208Ma)	JKdb — Diques básicos
	PALEOZÓICO	EOCAMBRIANO (570Ma)	GRANITOS PÓS-TECTÔNICOS: eεag — Allanita Granito
			GRANITOS TARDI- A PÓS-TECTÔNICOS / SUÍTE INTRUSIVA AIMORÉS: eεc — Granito Caladão; eεpp — Charnockito Padre Paraíso
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO (1000Ma)		FAIXA MÓVEL / DOMÍNIO ORIENTAL / GRANITOS SIN- A TARDITECTÔNICOS: Na — Granito Ataléia; Ncc — Leucogranito Carlos Chagas; Nm — Enderbito Mangalô; Nn — Granito Nanuque; Nps — Granito Pedra do Sino
			COMPLEXO GNÁISSICO KINZIGÍTICO: Nkz — Gnaisse Kinzigítico

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZÓICO

QHa **Aluvião**: areia dominantemente, com níveis de cascalho, silte e argila subordinados.

TQ **Cobertura detrito-laterítica**: formação superficial arenosa localmente com níveis de cascalho e laterito.

Tb **Grupo Barreiras**: Sedimentos areno-argilosos imaturos de cores variegadas, mal classificados, inconsolidados, localmente conglomeráticos.

PALEOZÓICO
GRANITOS PÓS-TECTÔNICOS

eεag **Allanita Granito**: allanita-biotita granito cinza, isotrópico, fino a médio.

GRANITOS TARDI- A PÓS-TECTÔNICOS

SUITE INTRUSIVA AIMORÉS

eεc **Granito Caladão** : (hornblenda) biotita granito porfirítico (K-feldspato branco de até 7cm), com matriz subordinada, de granulação grossa e coloração escura.

eεpp **Charnockito Padre Paraíso**: charnockito (hiperstênio granito) porfirítico (K-feldspato esverdeado de até 7cm), com matriz hiperstênio-biotítica subordinada, de granulação grossa e coloração cinza-esverdeada.

NEOPROTEROZÓICO
GRANITOS SIN- A TARDITECTÔNICOS

Na **Granito Ataléia**: (sillimanita)-granada-biotita granito (+granodiorito e tonalito) cinza, foliado, geralmente porfirítico, com enclaves de granada-biotita gnaisse bandado.

Ncc **Leucogranito Carlos Chagas**: leucogranito (cordierita)-sillimanita-granada-biotita, freqüentemente foliado e localmente com restos de granada-biotita gnaisse bandado, restos de calcissilicática e gnaisse a hiperstênio.

Nm **Enderbito Mangalô**: Granada enderbito e charnockito, cinza-esverdeados, isotrópicos a localmente foliados e porfiroblásticos.

Nn **Granito Nanuque**: cordierita-sillimanita-granada-biotita granito (eventualmente granodiorito e tonalito) cinza, porfirítico, foliado, com matriz de granulação grossa muitas vezes subordinada. Pode ocorrer rocha charnockítica.

Nps **Granito Pedra do Sino**: granito cinza, isotrópico, de granulação fina a média, localmente com fenocristais de K-feldspato (pequenos).

COMPLEXO GNÁISSICO KINZIGÍTICO

Nkz **Gnaisse Kinzigítico**: (cordierita)-(sillimanita)-granada-biotita gnaisse bandado, de granulação média, cinza-escuro, com núcleos de rocha calcissilicática cinza-esverdeada.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Falha ou zona de cisalhamento aproximada
- Falha contracional (empurrão/reversa) aproximada
- Fratura
- Falha transcorrente dextral
- Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies "S"
- Foliação com mergulho medido
- Foliação milonítica com mergulho medido
- Lineação B com caimento medido
- Lineação mineral com caimento medido
- Afloramento descrito
- Ocorrência mineral
- Lavra rudimentar/garimpo em atividade
- Lavra rudimentar/garimpo paralisado
- Mina paralisada
- Lineamento obtido por magnetometria

OCORRÊNCIA PONTUAL:
ck - charnockito; cs - calcissilicática; db - dique básico; enb - enderbito; gr - granito; qt - quartzito

OCORRÊNCIA MINERAL/SUBSTÂNCIA:
c - caulim; gr - granito; pa - paralelepípedo; pc - pedra p/ construção; qz - quartzo

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Drenagem
- Lago/lagoa
- Área urbana
- Fazenda
- Estrada sem pavimentação
- Limite interestadual
- Estrada pavimentada

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: Córrego Alegre
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

	41°30' – 41°00'	41°00' – 40°30'	40°30' – 40°00'
17°00' – 17°30'	PADRE PARAÍSO SE.24-V-C-II	ÁGUAS FORMOSAS SE.24-V-C-III	MEDEIROS NETO SE.24-V-D-I
17°30' – 18°00'	MUCURI SE.24-V-C-V	CARLOS CHAGAS SE.24-V-C-VI	NANUQUE SE.24-V-D-IV
18°00' – 18°30'	ATALÉIA SE.24-Y-A-II	ECOPORANGA SE.24-Y-A-III	MONTANHA SE.24-Y-B-I

Out. / 99

Base planimétrica gerada a partir da digitalização da folha SE.24-V-C-VI, Carlos Chagas, escala 1:100.000, 1976, da SUDENE. 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 SIGeo/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.

Autor: Geólogo **JODAURO NERY DA SILVA**
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. Loguércio. 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
Revisão final da cartografia: geólogo Antônio Lagarde/CPRM/RJ.

PROJETO LESTE

CPRM
BIBLIOTECA
REL 2662

SECRETARIA DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA

COMIG

Brasil EM AÇÃO

CPRM Serviço Geológico do Brasil